



სს „RMG Copper”

სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე  
სს „RMG Copper”-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის  
ექსპლუატაციის პირობების შეცვლის  
(ახალი კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობა და  
საწარმოს წარმადობის გაზრდა)  
პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

ტომი 1

შემსრულებელი: სს RMG Copper

თორნიკე ლიპარტია  
აღმასრულებელი დირექტორი

2022 წ.

## სარჩევი

1	შესავალი .....	11
1.1	გზმ-ს მიზნები და ამოცანები.....	14
1.2	გზმ-ს მომზადების სტრუქტურა.....	15
2	საკანონმდებლო ასპექტები .....	16
2.1	საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა .....	16
2.2	საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები.....	17
2.3	საერთაშორისო ხელშეკრულებები .....	20
2.4	გზმ-ს ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი .....	21
3	პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი .....	23
3.1	უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივა.....	23
3.2	ადგილმდებარეობის ალტერნატივა.....	26
3.3	ტექნოლოგიური ალტერნატივები.....	33
3.3.1	დამბის ტიპის ალტერნატივები .....	33
3.3.2	კუდების გაუწყლოების ტექნოლოგიის ალტერნატიული ვარიანტები.....	37
4	მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა .....	42
4.1	საბადოების მოკლე გეოლოგიური დახასიათება.....	45
4.1.1	მადნეულის სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადო.....	45
4.1.2	საყდრისის საბადო.....	46
4.1.3	ბექთაქარის საბადო.....	47
4.1.4	ბნელიხევის საბადო.....	49
4.1.5	მუშევანი 2-ის საბადო.....	50
4.2	საწარმოო მოედნის აღწერა .....	52
4.3	სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება .....	57
4.4	მადნის მოპოვება.....	58
4.5	ფეოქიტი მასალის მომზადება და ჩამუხტვა.....	62
4.6	მადნის ტრანსპორტირება .....	63
4.6.1	მადნის დასაწყობება .....	65
4.6.2	მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკი.....	65
4.7	მადნის დამსხვრევა .....	65
4.7.1	დამსხვრევის I სტადია - მსხვილი დამსხვრევა .....	65
4.7.2	დამსხვრევის II სტადია - საშუალო დამსხვრევა.....	66

4.7.3	დამსხვრევის III სტადია - წვრილი დამსხვრევა.....	66
4.8	მადნის დაფქვა .....	69
4.8.1	პირველი სტადიის დაფქვა .....	69
4.8.2	მეორე სტადიის დაფქვა .....	70
4.8.3	მესამე სტადიის დაფქვა .....	73
4.9	ფლოტაცია.....	73
4.9.1	ძირითადი და საკონტროლო ფლოტაცია .....	74
4.9.2	უხეში კონცენტრატის გადაფქვა.....	75
4.9.3	პირველი სტადიის გადაწმენდის ფლოტაცია.....	75
4.9.4	მეორე და მესამე სტადიის გაწმენდის ფლოტაცია.....	76
4.10	შესქელება და ფილტრაცია.....	76
4.10.1	ფლოტაციის პროცესში გამოყენებული რეაგენტები .....	77
4.10.2	pH რეგულატორი .....	77
4.10.3	ჰაერის მიწოდების კვანძი დანადგარებისთვის.....	78
4.11	ტექნოლოგიური პროცესის დასინჯვა და კონტროლი .....	78
4.12	გამდიდრების პროცესების ავტომატიზაცია.....	79
4.12.1	დამსხვრევა-დაფქვის ციკლის კონტროლის სისტემა.....	79
4.12.2	ფლოტაციის ციკლის კონტროლის სისტემა .....	79
4.13	წყალმომარაგება.....	80
4.14	ბრუნვითი წყალმომარაგება.....	82
4.15	ელექტრომომარაგება .....	84
4.15.1	ქვესადგურის ტექნიკური მონაცემები .....	87
4.15.2	ქვესადგურიდან ელექტრო ენერჯის განაწილება.....	87
4.16	ფუჭი ქანების სანაყაროები.....	89
4.17	არსებული სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი .....	94
4.17.1	მდგრადობის მონიტორინგი .....	97
4.17.2	კუდსაცავის მდგრადობა.....	106
4.17.3	არსებული კუდსაცავის კონსერვაცია.....	107
4.18	წყლების მართვა.....	108
4.18.1	ჩამდინარე წყლების მართვა.....	108
4.18.2	ავტოტრანსპორტის სამრეცხაოები.....	113
4.18.3	მდ. კაზრეთულა .....	115
4.18.4	კარიერის ზუმფში ფორმირებული კარიერული მჟავე წყლები.....	116
4.18.5	კარიერული მჟავე წყლიდან სპილენძის ამოკრეფა.....	116

4.18.6 დამატებითი ინფრასტრუქტურა (საპროექტო) მკავე წყლის ნეიტრალიზაციის უბანი 116	
4.19 ფუჭი ქანის სანაყაროებიდან წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მართვა.....	120
4.19.1 N1 (იგივე მე-5) სანაყაროდან დრენირებული წყალი .....	121
4.19.2 N2 სანაყაროდან დრენირებული წყალი (კაზრეთულა-კასკადები).....	122
4.19.3 N3 სანაყაროდან დრენირებული წყალი.....	125
4.19.4 N4 სანაყაროდან დრენირებული წყალი.....	126
4.19.5 სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი.....	131
4.20 ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლების ქიმიური გამწმენდი ნაგებობები .....	132
4.20.1 ზოგადი ნაწილი .....	132
4.20.2 გამწმენდი ნაგებობა N1 .....	133
4.20.3 გამწმენდი ნაგებობა N2 .....	134
4.20.4 სანაყაროებიდან დრენირებული წყლის ქიმიური შემადგენლობა.....	137
4.20.5 წყლის ხარჯის გამოთვლა.....	138
4.20.6 წყლის გაწმენდის მეთოდოლოგია.....	142
4.20.7 N1 გამწმენდი ნაგებობის აღწერა .....	143
4.20.8 N2 გამწმენდი ნაგებობის (მე-4 სანაყარო) აღწერა.....	159
4.21 სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მართვა.....	178
4.21.1 სამეურნეო/საყოფაცხოვრებო წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა.....	178
4.22 საწარმოო ციკლში და დაგეგმილ შემსქელებელში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვა .....	182
4.22.1 ქიმიური ნივთიერებები .....	182
4.22.2 გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების თვისობრივი მახასიათებლები.....	185
4.22.3 შესყიდვა.....	199
4.22.4 ქიმიური ნივთიერებების მართვა და შენახვა .....	200
4.22.5 შენახვა .....	203
4.22.6 ქიმიურ ნივთიერებებთან მოპყრობის ძირითადი მოთხოვნები .....	207
4.22.7 ტრენინგები და ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირება .....	209
4.23 ნარჩენების მართვა .....	209
4.24 საწვავის მომარაგება.....	210
4.24.1 ნავთობბაზა .....	210
4.24.2 ავტოგასამართი სადგურები.....	211
5 დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა.....	217

5.1	ძირითადი დებულებები .....	217
5.2	არსებული (ძველი) კუდსაცავის მდგომარეობა .....	222
5.3	სახელმძღვანელო მითითებები .....	222
5.4	ლაბორატორიული კვლევის შედეგები .....	223
5.4.1	კუდების მახასიათებლები.....	223
5.4.2	გრანულომეტრიული შედგენილობა.....	223
5.4.3	რეოლოგიური გამოცდები.....	224
5.5	ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა .....	232
5.5.1	კუდების შესქელება და გადატუმბვა.....	232
5.5.2	კუდების მილსადენი .....	243
5.5.3	მილსადენით გადაკვეთები .....	251
5.5.4	დამწნევი სატუმბი სადგური (საპროექტო კუდსაცავის მიმდებარედ) .....	259
5.5.5	პულპის განთავსების პროცესი .....	262
5.6	შებრუნებული წყალი.....	265
5.7	კუდების მართვის პროცესის შეჯამება .....	269
6	საპროექტო კუდსაცავის დამბა .....	271
6.1	დამბის მდგრადობის დარღვევის შედეგების კლასიფიკაცია.....	271
6.2	სეისმური საშიშროების შეფასების კრიტერიუმები .....	271
6.3	მდგრადობის შეფასების კრიტერიუმები.....	272
6.4	კუდსაცავის - ჰიდროტექნიკური ნაგებობის პროექტირების კრიტერიუმები .....	274
6.5	კუდსაცავის მოწყობა .....	276
6.6	საპროექტო გეოტექნიკური ნაგებობის, კუდსაცავის დამბის გეომეტრიული აგებულება.....	276
6.7	დამბის ფერდობის მდგრადობისა და კუდსაცავიდან ფილტრაციული წყლების გაანგარიშება 276	
6.7.1	კვლევის ფარგლებში განხორციელებული სამუშაოები.....	277
6.7.2	გეოტექნიკური მონაცემები .....	277
6.7.3	კუდსაცავის პიონერული დამბის პროექტი .....	277
6.7.4	უქმი წყალსაგდები.....	281
6.7.5	წყალსაგდების საბოლოო პროექტი.....	287
6.7.6	დასკვნა .....	288
6.8	ფილტრაციული წყლების გაანგარიშება.....	288
6.8.1	მოდელირებული ვარიანტები და სასაზღვრო პირობები.....	289
6.8.2	ფილტრაციული წყლების გაანგარიშების შედეგები .....	290
6.8.3	ფილტრაციული (დრენირებული) წყლის შემკრები აუზი .....	290

6.9	ფერდობის მდგრადობის ანალიზი .....	293
6.9.1	საპროექტო კრიტერიუმები .....	293
6.9.2	მასალის მახასიათებლები.....	294
6.9.3	ფერდობის მდგრადობის შეფასების შედეგები .....	295
6.9.4	მიწისძვრის შემდგომი დეფორმაციების შეფასება.....	295
6.9.5	გრუნტის წყლების ინფილტრაცია .....	296
6.9.6	მდგრადობის მონიტორინგი .....	296
6.9.7	დასკვნები.....	300
7	წყლების მართვა .....	300
7.1	შესავალი.....	300
7.2	წყლის მართვის პროცესი .....	301
7.3	წყლის ბალანსი.....	301
7.3.1	საანგარიშო კლიმატი.....	301
7.3.2	წყალშემკრები აუზი.....	305
7.3.3	კუდების წარმოქმნა.....	306
7.3.4	კუდსაცავიდან გამოჟონილი (დრენირებული) წყალი .....	306
7.3.5	მოთხოვნა ტექნიკურ წყალზე .....	306
7.3.6	წყლის გაწმენდა (მართვა).....	307
7.3.7	კუდსაცავის დამბა.....	307
7.3.8	შედეგები .....	308
7.3.9	ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის გაანგარიშება.....	314
7.3.10	წყლის ბალანსის შეჯამება .....	314
8	წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა .....	314
9	კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა .....	318
9.1	ინსპექტირება და მონიტორინგი.....	318
10	დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი 318	
10.1	ინფრასტრუქტურა.....	318
10.1.1	საავტომობილო გზა .....	318
10.1.2	რკინიგზა.....	319
10.2	მშენებლობის ორგანიზაცია .....	319
10.2.1	ზოგადი ნაწილი .....	319
10.2.2	ძირითადი გადაწყვეტილებები .....	319
10.2.3	მშენებლობის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა .....	320

10.2.4	სამშენებლო ბაზა .....	321
10.3	სატრანსპორტო კომუნიკაციები და მისასვლელი გზები .....	324
10.4	შემოსული ტვირთების მიღება და გადამუშავება.....	324
10.5	სამშენებლო ბაზის ელექტრომომარაგება.....	324
10.6	ნარჩენების მართვა .....	324
10.7	სამშენებლო წყლის ხარჯის გატარება.....	326
10.7.1	წყალამოღვრა.....	326
10.8	მშენებლობა.....	326
10.8.1	დამბა.....	326
10.8.2	სადირკვლის მომზადება.....	327
10.8.3	მშენებლობის ტექნოლოგია.....	327
10.8.4	წყალსაგდები.....	328
10.8.5	მიწა-კლდის ღია სამუშაოთა წარმოება .....	328
10.9	მილსადენი.....	328
10.9.1	მილსადენების ტრანშეა .....	328
10.9.2	კუდების მილსადენი .....	329
10.9.3	შებრუნებული წყლის მილსადენი.....	329
10.10	საწვავით მომარაგება.....	329
10.11	წყალმომარაგება .....	329
10.12	ელექტრომომარაგება.....	329
11	ავარიული სიტუაციების მართვა .....	329
12	ბუნებრივი და სოციალური გარემოს აღწერა.....	331
12.1	გეოგრაფიული მდებარეობა.....	331
12.1.1	ბოლნისის მუნიციპალიტეტი .....	331
12.2	საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები .....	333
12.2.1	კლიმატი.....	333
12.2.2	ატმოსფერული ნალექები .....	340
12.2.3	თოვლის საფარი .....	341
12.2.4	აორთქლება.....	342
12.2.5	ქარის მახასიათებლები .....	342
12.2.6	ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის სტატისტიკა.....	343
12.2.7	ატმოსფერული ნალექების სიღრმე-ხანგრძლივობა-სიხშირის ანალიზი.....	343
12.2.8	თოვლის დნობის, წვიმის სიხშირე-ხანგრძლივობის ანალიზი.....	345
12.3	რეგიონის გეოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა.....	349

12.3.1 რელიეფი (გეომორფოლოგია).....	349
12.3.2 რაიონის გეოლოგიური აგებულება .....	350
12.3.3 ტექტონიკა .....	354
12.3.4 საპროექტო ტერიტორიების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.....	355
12.3.5 საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის დერეფნის გეოტექნიკური შესწავლა .....	362
12.3.6 საპროექტო კუდსაცავის დამბის განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები.....	377
12.4 საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგია.....	378
12.4.1 ხელის ფრთოვანას ცდები.....	381
12.4.2 სტანდარტული პენეტრაციის ცდები (SPT) .....	382
12.4.3 საველე ჩასხმები ჭაბურღილებში კლებადი დაწნევით.....	382
12.4.4 პაკერის ინექციის (ლუჟონის) ცდები .....	382
12.4.5 დაკვირვებები წყლის დონეებზე.....	382
12.4.6 ღია ჭაბურღილების უკუმევესება .....	383
12.4.7 კერნის და ნიმუშების შენახვა-ტრანსპორტირება .....	384
12.4.8 შურფები.....	384
12.4.9 ლაბორატორიული კვლევები .....	384
12.4.10 ზოგადი დასკვნები .....	384
12.5 საპროექტო კუდსაცავის დამბის ტერიტორიის გეოფიზიკური კვლევა.....	385
12.5.1 ზოგადი ნაწილი .....	385
12.5.2 გეოფიზიკური კვლევის შედეგები.....	387
12.5.3 გეოფიზიკური კვლევების შედეგები.....	390
12.5.4 სეისმური საშიშროების შეფასება.....	390
12.5.5 სამშენებლო უბნის სეისმურობის დაზუსტება.....	394
12.6 სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარება ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე .....	395
12.7 ჰიდროგეოლოგია .....	398
12.8 ჰიდროლოგია .....	399
12.8.1 მდინარე მაშავერა.....	400
12.8.2 მდინარე ბოლნისისწყალი (ფოლადაური) .....	402
12.8.3 მდ. კაზრეთულა .....	403
12.8.4 მდინარე გეტისწყალი.....	403
12.8.5 მდინარე მაშავერასა და ფოლადაურის ჰიდროგრაფიული კვლევის შედეგები ...	403
12.8.6 მდ. მაშავერა .....	404
12.8.7 მდ. ფოლადაური.....	406



12.8.8 მიღებული შედეგების ანალიზი.....	409
12.9 მდ. მაშავერას და მდ. კაზრეთულას წყლის გარემოს მდგომარეობის კვლევა სს „RMG Copper“-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე.....	410
12.9.1 მდ. მაშავერას იქთიოფაუნის კვლევა .....	410
12.9.2 საკვლევი არეალი და ნიმუშების აღების წერტილები .....	411
12.9.3 წყლის ხარისხის კვლევა .....	413
12.9.4 წყლის გარემოს ტოქსიკოლოგიური კვლევები .....	415
12.9.5 ჰიდრობიოლოგიური კვლევების შედეგები .....	416
12.9.6 კვლევის შედეგები .....	417
12.9.7 თევზის სახეობების შემადგენლობითი და რაოდენობრივი ანალიზი .....	419
12.9.8 მდინარე მაშავერაში მობინადრე თევზების ბიომასა .....	420
12.9.9 დასკვნა.....	423
12.10 საპროექტო კუდსაცავის დამბის და მილსადენის განთავსების ტერიტორიების ჰიდროლოგიური შეფასების ანგარიში.....	423
12.10.1 ხევის მაქსიმალური ხარჯი .....	426
12.10.2 მრავალწლიური საშუალო ხარჯი.....	427
12.10.3 საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში არსებული ჰიდროლოგიური ობიექტის მყარი ხარჯი .....	428
12.11 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასება.....	429
12.12 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური კვლევა.....	438
12.12.1 კვლევის საკანონმდებლო ჩარჩო.....	439
12.12.2 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების საკონსერვაციო ღირებულების განსაზღვრის საერთაშორისო მეთოდოლოგია და სტანდარტები.....	446
12.12.3 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასების მიზანი	449
12.12.4 საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის საველე კვლევის მეთოდები	450
12.12.5 კვლევის შედეგები .....	455
12.12.6 ფაუნისტური კვლევის შედეგები.....	466
12.12.7 ფლორისტული მრავალფეროვნების და ნიმუშების აღების ადგილების ფოტომასალა: .....	486
12.13 რადიაციული ფონი .....	492
12.14 ისტორიულ-კულტურული და არქეოლოგიურ ძეგლები .....	493
12.14.1 კულტურული მემკვიდრეობა.....	493
12.14.2 სამუშაო პროცესთან დაკავშირებული საკანონმდებლო ნორმები .....	506
12.14.3 არქეოლოგიური ძეგლები.....	507

12.15	სოციალური გარემოს აღწერა .....	537
12.15.2	ბუნებრივი რესურსები.....	539
12.15.3	მინერალურ-ნედლეულის რესურსები და მათი როლი ქვეყნის ეკონომიკაში	540
12.15.4	სოფლის მეურნეობა.....	541
12.15.5	მრეწველობის განვითარება.....	542
12.15.6	ტურიზმი .....	544
12.15.7	დასაქმება .....	544
12.16	ინფრასტრუქტურა.....	547
12.16.1	საგზაო ინფრასტრუქტურა.....	547
12.16.2	ელექტროენერჯით მომარაგება .....	548
12.16.3	ბუნებრივი აირით მომარაგება .....	548
12.16.4	მობილური კომუნიკაცია.....	548
12.16.5	საბანკო მომსახურება .....	548
12.16.6	წარჩენების მართვა.....	548
12.16.7	საირიგაციო სისტემების ინფრასტრუქტურა.....	549
12.16.8	ჯანდაცვა.....	549
12.16.9	განათლება .....	550
12.16.10	სპორტი და კულტურა.....	551
12.16.11	მედია .....	551
12.16.12	სამოქალაქო სექტორი.....	551

## 1 შესავალი

სს „RMG Copper“ დღემდე იყენებს ძველი საბჭოთა ტექნოლოგიებით აშენებულ კუდსაცავს, რომელიც ფაქტიურად თავის მაქსიმალური ტევადობის ზღვარზეა. დარგის სპეციფიკიდან გამომდინარე, მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს ნორმალური ფუნქციონირებისათვის კომპანიას ესაჭიროება ახალი კუდსაცავი.

აქედან გამომდინარე, სს „RMG Copper“-ს დაგეგმილი აქვს ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი არსებული ფაბრიკის ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი კუდების მართვის მიზნით ახალი ჰიდროტექნიკური კვანძის, კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობა.

კუდსაცავი, კომპლექსური დანიშნულების ჰიდროსაინჟინრო კვანძია, რომელიც გულისხმობს სხვადასხვა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების, მაგ. დამბის, მარეგულირებელი ავზების, სატუმბი სადგურების, მილსადენებისა და არხების ერთობლიობას და უზრუნველყოფს საწარმო „კუდების“ განთავსებას, რაც თავისთავად დაკავშირებულია ასევე ბუნებრივი წყლის შეკავებასთან, წყლის რეგულირებასა და მის გამოყენებასთან ტექნოლოგიურ ციკლში. კუდსაცავის დამბის, როგორც ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ერთ-ერთი დანიშნულებაა, შეაკავოს დაგროვილი „კუდების“ მოცულობა და არ მოხდეს დაბინძურებული წყლის გარემოში მოხვედრა. შესაბამისად, კომპანიის დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს ისეთი ჰიდროტექნიკური ნაგებობათა ჯგუფის (ჰიდროკვანძის) მშენებლობას, რომელიც გაერთიანებულია მუშაობისა და განლაგების საერთო პირობების მიხედვით.

საპროექტო კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიის საერთო ფართობია დაახლოებით 95.65 ჰა. საწარმოს და საერთოდ სამთო გადამამუშავებელი დარგის მოთხოვნების შესაბამისად, საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია მოხდეს დამბის შემდგომი განვითარება/ამაღლება. ამის პოტენციალი გააჩნია დამბის განლაგებისათვის შერჩეულ ტერიტორიას. ამ შემთხვევაში კომპანია მიმართავს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შემდეგი ეტაპისათვის სანებართვო პროცედურების გასავლელად.

პროექტის ფარგლებში სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიურ პროცესში (ფლოტაცია) წარმოქმნილი კუდების შესქელებისთვის, ფაბრიკის მიმდებარედ მოეწყობა მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარი. კუდები შესქელდება საშუალოდ 55% მყარი ნაწილაკების შემცველობამდე. შესქელებული კუდები ამცირებს ავარიის შემთხვევაში დაღვრისა და მიმდებარე ტერიტორიების დაბინძურების რისკს. ამას გარდა, შესქელებული კუდების შემთხვევაში გადატუმბვისთვის საჭირო ელექტროენერჯის მოხმარება დაახლოებით 40% ნაკლებია არსებულთან შედარებით.

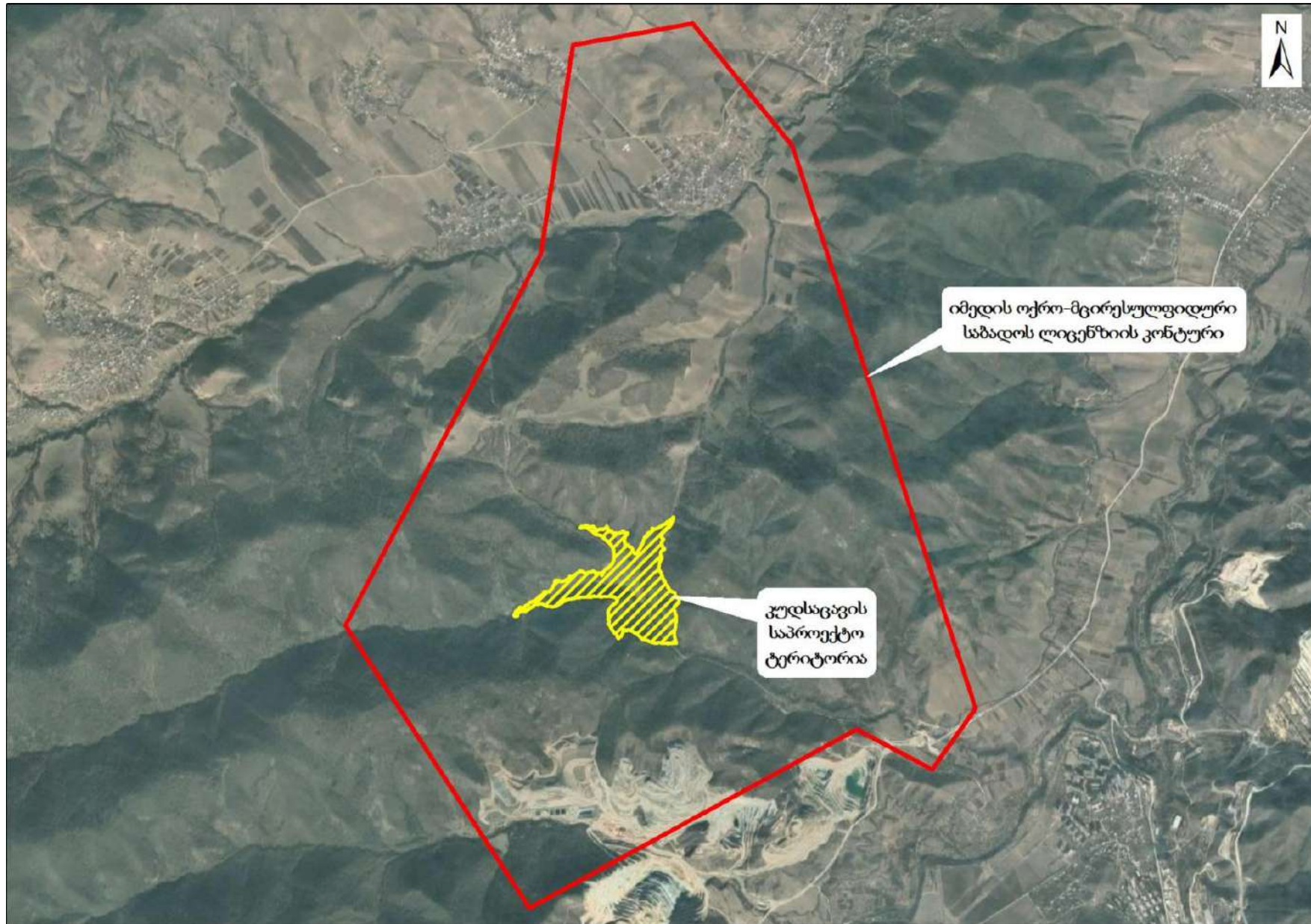
საპროექტო მაღალი კომპრესიის შემსქელებლიდან კუდები თვითდინებით მიეწოდება შემრევ ავზს. შემრევ ავზში შესქელებული კუდები ერთგვაროვანი (ჰომოგენური) ხდება. შემსქელებელი დანადგარიდან, ჰომოგენურად შესქელებული კუდები პირველადი სატუმბი სადგურისა და 7.8 კმ სიგრძის მილსადენის საშუალებით მიეწოდება დამწნევე სატუმბ სადგურს (ე.წ. ბუსტერს), საიდანაც შესქელებული პულპა (კუდები) გადაიტუმბება საპროექტო კუდსაცავში. შესქელებული კუდები კუდსაცავში ჩაეშვება დამბის თხემიდან და დაილექება თხელ შრეებად.

აღნიშნული მიდგომა (კუდების შესქელება) ფართოდ გამოიყენება სამთო-მოპოვებით მრეწველობაში და გამოირჩევა მრავალი უპირატესობით, მათ შორის, კუდსაცავის სტაბილურობისა და გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან კუდსაცავამდე კუდების შემცველობაში არსებული წყლის (ე.წ. სუპერნატანტის) გადატუმბვისას ენერჯის დაზოგვის თვალსაზრისით. გარდა ამისა, შერჩეული დამბის ტიპს, კუდების ტრადიციული განთავსებისთვის საჭირო ტერიტორიასთან შედარებით, ახალი კუდსაცავისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო.

ახალ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობაზე განთავსდება გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან გამოსული კუდების სრული მოცულობა, შესაბამისად, ახალი კუდსაცავის მოწყობის და ექსპლუატაციაში სრულად გაშვების შემდგომ სს „RMG Copper“-ის არსებული, მოძველებული კუდსაცავი შეწყვეტს ფუნქციონირებას და დაექვემდებარება კონსერვაცია/რეკულტივაციას.

2011 წლის 12 ოქტომბერს, შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფზე“, სსიპ ბუნებრივი რესურსების სააგენტოს უფროსის N 13/441 ბრძანების შესაბამისად, გაცემული იქნა სასარგებლო წიაღისეულის (ფერადი, კეთილშობილი, იშვიათი მეტალები და ბარიტი) შესწავლა-მოპოვების ლიცენზია. ლიცენზიით გათვალისწინებულ ფართობებზე ჩატარებული სამუშაოების შემდეგ, საბადოს გარკვეულ უბნებზე მოხდა მარაგების დაზუსტება და ზემოაღნიშნულ ბრძანებაში, სსიპ მინერალური რესურსების ეროვნული სააგენტოს 2022 წლის 18 თებერვლის N215/ს ბრძანებით შევიდა ცვლილებები და დამტკიცდა სასარგებლო წიაღისეულის მარაგები მათ შორის იმედის ოქრო - მცირესულფიდურ საბადოზე. აღნიშნული ცვლილებების გათვალისწინებით კომპანიაზე გაიცა ახალი სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზია N 10002708. 2022 წლის 30 მაისს შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფი“-ზე (ს/კ 404 908 775) გაცემული სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლა-მოპოვების №10002708 ლიცენზიის ნაწილი, ფართობით 1779.5391 ჰა (ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, „იმედის“ ოქრო-მცირესულფიდური საბადოს მიწისა და სამთო მინაკუთვნი ფართობით - 1192.3845 ჰა და მიწის მინაკუთვნი ფართობით - 587.1546 ჰა) საკუთრებაში გადაეცა სს „RMG Copper“-ს, რასთან დაკავშირებითაც სსიპ მინერალური რესურსების ეროვნული სააგენტოს მიერ შეტანილი იქნა ცვლილებები შესაბამის ბრძანებებში (სსიპ მინერალური რესურსების ეროვნული სააგენტოს 2022 წლის 7 ივნისის N 658/ს ბრძანება) და გაცემულ იქნა ახალი სალიცენზიო მოწმობა (ლიცენზიის N10002890) სს „RMG Copper“-ზე.

კუდსაცავის მშენებლობა დაგეგმილია სს „RMG Copper“ სალიცენზიო ტერიტორიის იმ ნაწილზე, რომელზეც მიწის მინაკუთვნი ვრცელდება. მიწის მინაკუთვნი კი სწორედ ასეთი ტიპის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის მიზნით შეიძლება იქნეს გამოყენებული. უფრო კონკრეტულად, „წიაღის შესახებ“ საქართველოს კანონის თანახმად „სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწაზე განთავსებულ წიაღით სარგებლობის ობიექტს წიაღით სარგებლობის სახეობის მიხედვით უწესდება მიწის მინაკუთვნი, რომელიც გამოიყოფა წიაღით სარგებლობის უზრუნველყოფის მიზნით. მიწის მინაკუთვნი მოიცავს დასამუშავებელ საბადოს, მასთან დაკავშირებული წიაღისეულის საწყობს, ფუჭი ქანის სანაყაროს, აგრეთვე კუდის ან სხვა ნარჩენის განთავსების ადგილს. იგი სარეკულტივაციო მიწებს განეკუთვნება. კონკრეტული გეოლოგიური და სამთო-ტექნიკური პირობების გათვალისწინებით მიწის მინაკუთვნის დაწესებისა და მისი ზომების განსაზღვრის საკითხს განიხილავს შესაბამისი ლიცენზიის გამცემი ადმინისტრაციული ორგანო.“ მიწის მინაკუთვნი საპროექტო ტერიტორიის განთავსების შესახებ სქემატური ნახაზი მოცემულია ნახაზზე 1.1.1.



ნახაზი 1.1.1. საპროექტო ტერიტორიის განლაგების ადგილის სქემატური ნახაზი

**ცხრილი 1.1.1. ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელ კომპანიაზე**

<b>ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელ კომპანიაზე</b>	
დასახელება	სს „RMG Copper“
მისამართი	ბოლნისის რაიონი, დაბა კაზრეთი
საიდენტიფიკაციო კოდი	225358341
ეკონომიკური საქმიანობის სახე	სასარგებლო წიაღისეულის გადამამუშავება
გამომშვებელი პროდუქციის სახეობა	სპილენძის კონცენტრატი; კოლექტიური ოქროსშემცვლელი ტყვია-თუთიის კონცენტრატი
საკონტაქტო პირი	თორნიკე ლიპარტია
ელექტრონული ფოსტა	info@richmetalsgroup.com
საკონტაქტო ტელეფონი	(+995 32) 247 45 45
<b>ინფორმაცია გზმ-ს ანგარიშის ავტორ კომპანიაზე</b>	
დასახელება	სს „RMG Copper“ გარემოს დაცვის დეპარტამენტი
საკონტაქტო პირი	მიხეილ კვარაცხელია
ელექტრონული ფოსტა	mkvaratskhelia@richmetalsgroup.com
საკონტაქტო ტელეფონი	599584422

**1.1 გზმ-ს მიზნები და ამოცანები**

გზმ-ის მიზანია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით“ გათვალისწინებული საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული შემდეგ ფაქტორებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების გამოვლენა, შესწავლა და აღწერა:

- პროექტის განხორციელების არეალში ბუნებრივ გარემოსა და საზოგადოებაზე/ადგილობრივ მოსახლეობის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება;
- ბიომრავალფეროვნება (მათ შორის, მცენარეთა და ცხოველთა სახეობები, ჰაბიტატები, ეკოსისტემები);
- წყალი, ჰაერი, ნიადაგი, კლიმატი და ლანდშაფტი;
- კულტურული მემკვიდრეობა და მატერიალური ფასეულობები;
- ამ ნაწილის „ა“-„დ“ ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული ფაქტორების ურთიერთქმედება.

ზემოქმედების გამოვლენა, შესწავლა და აღწერა უნდა მოიცავდეს აგრეთვე მასშტაბური ავარიის ან/და ბუნებრივი კატასტროფის რისკების მიმართ საქმიანობასთან დაკავშირებულ საფრთხეებს. ჩამოთვლილი ამოცანების შესრულების მიზნით კომპანიამ შეასრულა შემდეგი ძირითადი სამუშაოები:

- შესწავლილი იქნა დაგეგმილი საქმიანობის ტექნიკური და საპროექტო დოკუმენტაცია;
- შეგროვდა ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების რაიონის და საპროექტო ტერიტორიის ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მდგომარეობის შესახებ;

- შეგროვილი ინფორმაციის შეჯერების და ანალიზის საფუძველზე მოხდა პროექტის სხვადასხვა ეტაპზე მისი და შესაძლო ალტერნატივების ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების განსაზღვრა;
- გარემოზე ზემოქმედების განსაზღვრული სახეების და მასშტაბების საფუძველზე ჩამოყალიბდა გარემოსდაცვითი და მონიტორინგის გეგმები.
- შემუშავდა გარემოზე ზემოქმედების შემცირებისკენ მიმართული ეფექტური შემარბილებელი ღონისძიებები;
- განხორციელდა საზოგადოების ინფორმირება დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ და გატარდა შესაბამისი ღონისძიებები გზმ-ს პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის უზრუნველყოფის მიზნით.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში მომზადებულია საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად.

## 1.2 გზმ-ს მომზადების სტრუქტურა

გზმ-ს მომზადების ფარგლებში ბუნებრივ თუ სოციალურ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების შესაფასებლად შეგროვდება და გაანალიზდება ინფორმაცია საწარმოო პროცესების ზეგავლენის არეალის არსებული მდგომარეობის შესახებ. მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე განისაზღვრება გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების სიდიდე, გამოვლინდება ამ ზემოქმედების მიმღები ობიექტები - რეცეპტორები და შეფასდება მათი მგრძობელობა, რაც აუცილებელია ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრისთვის.

დაგეგმილი საქმიანობის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული იქნება შემდეგი სქემა:

**საფეხური I:** ზემოქმედების ძირითადი ტიპებისა და კვლევის ფორმატის განსაზღვრა საქმიანობის ზოგადი ანალიზის საფუძველზე იმ ზემოქმედების განსაზღვრა, რომელიც შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს მოცემული ტიპის პროექტებისთვის.

**საფეხური II:** გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - არსებული ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი იმ რეცეპტორების გამოვლენა, რომლებზედაც მოსალოდნელია დაგეგმილი საქმიანობის ზეგავლენა, რეცეპტორების სენსიტიურობის განსაზღვრა.

**საფეხური III:** ზემოქმედების დახასიათება და შეფასება

ზემოქმედების ხასიათის, ალბათობის, მნიშვნელოვნებისა და სხვა მახასიათებლების განსაზღვრა რეცეპტორის სენსიტიურობის გათვალისწინებით, გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების აღწერა და მათი მნიშვნელოვნების შეფასება.

**საფეხური IV:** შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შერბილების, თავიდან აცილების ან მაკომპენსირებელი ზომების განსაზღვრა.

**საფეხური V:** ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება

შემარბილებელ ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის განსაზღვრა.

**საფეხური VI:** მონიტორინგის და მენეჯმენტის სტრატეგიების დამუშავება

შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მონიტორინგი საჭიროა იმის უზრუნველსაყოფად, რომ ზემოქმედებამ არ გადააჭარბოს წინასწარ განსაზღვრულ მნიშვნელობებს, დადასტურდეს შემარბილებელი ზომების ეფექტურობა, ან გამოვლინდეს მაკორექტირებელი ზომების საჭიროება.

## 2 საკანონმდებლო ასპექტები

წინამდებარე თავში განხილულია საქართველოს კანონმდებლობა, რომელიც დაკავშირებულია სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის საკითხებთან.

საქართველოს გარემოსდაცვითი სამართალი მოიცავს კონსტიტუციას, გარემოსდაცვით კანონებს, საერთაშორისო შეთანხმებებს, კანონქვემდებარე ნორმატიულ აქტებს, საქართველოს მთავრობის დადგენილებებს, მინისტრების ბრძანებებს, ინსტრუქციებს, რეგულაციებს და სხვა. საქართველო მიერთებულია საერთაშორისო, მათ შორის გარემოსდაცვით საერთაშორისო კონვენციებს.

საქართველოს კონსტიტუციის 29-ე მუხლით აღიარებულია გარემოს დაცვის უფლება, როგორც ყველას უფლება - ცხოვრობდეს ჯანმრთელობისთვის უვნებელ გარემოში, სარგებლობდეს ბუნებრივი გარემოთი და საჯარო სივრცით და მიიღოს სრულყოფილი ინფორმაცია გარემოს მდგომარეობის შესახებ.

საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად, ნებისმიერი საქმიანობის დაგეგმვისა და განხორციელების დროს მეწარმე/საქმიანობის სუბიექტი ვალდებულია: მიიღოს სათანადო ზომები გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედების რისკის თავიდან ასაცილებლად ან შესამცირებლად.

### 2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში გათვალისწინებულია საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონები, რომელიც მოცემულია ცხრილში 2.1.1.

**ცხრილი 2.1.1. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა**

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი „ნიადაგის დაცვის შესახებ“	370.010.000.05.001.000.080	02/11/2021
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	29/06/2020
1996	საქართველოს კანონი „გარემოს დაცვის შესახებ“	360.000.000.05.001.000.184	02/03/2021
1996	საქართველოს კანონი „წიადის შესახებ“	380.000.000.05.001.000.140	16/12/2021
1997	საქართველოს კანონი „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“	410.000.000.05.001.000.186	17/03/2022
1997	საქართველოს კანონი „წყლის შესახებ“	400.000.000.05.001.000.253	17/07/2020
1999	საქართველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“	420.000.000.05.001.000.595	17/03/2022
2003	საქართველოს კანონი „წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ“	360.060.000.05.001.001.297	16/03/2021
2003	საქართველოს კანონი „ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ“	370.010.000.05.001.001.274	02/11/2021



2005	საქართველოს კანონი „ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ“	300.310.000.05.001.001.914	17/07/2020
2006	საქართველოს კანონი „ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ“	400.010.010.05.001.000.830	15/07/2020
2007	საქართველოს კანონი „საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ“	470.000.000.05.001.002.920	22/12/2021
2007	საქართველოს კანონი „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“	450.030.000.05.001.002.815	16/11/2021
2012	საქართველოს კანონი „პროდუქტის უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსი“	240110000.05.001.016708	12/07/2021
2014	საქართველოს კანონი „ნარჩენების მართვის კოდექსი“	360160000.05.001.017608	17/03/2022
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“	360160000.05.001.018492	26/04/2022
2018	საქართველოს კანონი “სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ”	140070000.05.001.018915	14/12/2021
2019	საქართველოს კანონი „სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის საკუთრების შესახებ“	370030000.04.001.017924	02/07/2019
2020	საქართველოს კანონი „ტყის კოდექსი“	390000000.05.001.019838	15/12/2021
2021	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი პასუხისმგებლობის შესახებ“	360150000.05.001.020241	12/03/2021

**2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები**

წინამდებარე ანგარიშის დამუშავების პროცესში გარემო ობიექტების (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი) ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებული შემდეგი გარემოსდაცვითი სტანდარტები (იხ. ცხრილი 2.2.1).

**ცხრილი 2.2.1. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა**

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
17/04/2007	„მადნეული და არამადნეული სასარგებლო წიაღისეულის სამსხვრევ-სახარისხებელი, მამდიდრებელი, სააგლომერაციო და მომგუნდავებელი ფაბრიკების უსაფრთხოების წესების“ დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის №1-1/609 ბრძანება	380.090.000.22.024.010.221
1/12/2013	„საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილება	300160070.10.003.017650
31/12/2013	„ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზღრ) ნორმების გაანგარიშების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №414 დადგენილება	300160070.10.003.017621

31/12/2013	„სამფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №432	300160070.10.003.017657
31/12/2013	„ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილება	300160070.10.003.017622
31/12/2013	„დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილება	300160070.10.003.017660
31/12/2013	„კარიერების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №450 დადგენილება	300160070.10.003.017633
31/12/2013	„ტექნიკური რეგლამენტის - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილება	300160070.10.003.017618
31/12/2013	„ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილება	300160070.10.003.017647
31/12/2013	„წყალდაცვითი ზოლის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილება	300160070.10.003.017640
31/12/2013	„საქართველოს მცირე მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების) შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის N445 დადგენილება	300160070.10.003.017646
31/12/2013	„საქართველოს მცირე მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების) შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №445 დადგენილება	300160070.10.003.017646
14/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტის - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის №54 დადგენილება	300160070.10.003.017673
15/01/2014	„ტექნიკური რეგლამენტი - სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილება	300160070.10.003.017688
15/01/2014	„სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის №58 დადგენილება	300160070.10.003.017676

03/01/2014	აირმტვერდამჭერი მოწყობილობის ექსპლუატაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №21 დადგენილება	300160070.10.003.017590
03/01/2014	„არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილება	300160070.10.003.017603
03/01/2014	„მაიონბელი გამოსხივების წყაროებთან მოპყრობისადმი რადიაციული უსაფრთხოების ნორმებისა და ძირითადი მოთხოვნების“ დამტკიცების შესახებ საქართველოს მთავრობის N450 დადგენილება	300160070.10.003.017585
03/01/2014	„ტექნიკური რეგლამენტის „წყლის სინჯის აღების სანიტარიული წესების“ დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის №26 დადგენილება	300160070.10.003.017615
06/01/2014	„ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილება	300160070.10.003.017588
03/01/2014	„გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილება	300160070.10.003.017608
29/12/2014	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს საჯარო სამართლის იურიდიული პირის - ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული სახელმწიფო ტყის ფონდის მწვანე ზონის და საკურორტო ზონის ტერიტორიების ნუსხისა და მასზე მიკუთვნებული კვარტლების ჩამონათვალის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №161 ბრძანება	360050000.22.023.016284
04/04/2014	„ტექნიკური რეგლამენტების - წიაღით სარგებლობასთან დაკავშირებული სალიცენზიო პირობების დაცვის შესახებ ანგარიშგების (საინფორმაციო ანგარიშის) წესის, წიაღით სარგებლობის ობიექტის დამუშავების პროექტის, წიაღით სარგებლობის ობიექტის დამუშავების ტექნოლოგიური სქემისა და წიაღისეულის შესწავლის სამუშაოთა გეგმების შედგენის წესისა და სტატისტიკური დაკვირვების ფორმების (№1-01, №1-02, №1-03 და №1-04) დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის N 271 დადგენილება	300160070.10.003.017891
04/08/2015	„კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანება	360160000.22.023.016334
17/08/2015	„სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის N426 დადგენილება	300230000.10.003.018812
11/08/2015	„ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის N422 დადგენილება	360100000.10.003.018808
29/03/2016	„ტექნიკური რეგლამენტის - „ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის“ დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის N143 დადგენილება	300160070.10.003.019208

29/03/2016	„ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის N144 დადგენილება	360160000.10.003.019209
29/03/2016	„სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის N145	360160000.10.003.019209
1/04/2016	„მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების წესის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის N 159 დადგენილება	300160070.10.003.019224
31/05/2019	„განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების (მათ შორის, რადიაციული ან ბირთვული ობიექტების) მშენებლობის ნებართვის გაცემის წესისა და სანებართვო პირობების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის N 257 დადგენილება	300310000.10.003.021274
18.04.2021	„ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება N221	390000000.10.003.022776
27/07/2021	„ტყის დაცვის, აღდგენისა და მოვლის წესის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის N383 დადგენილება	390120000.10.003.022938
06/10/2021	„ტყის სტატუსის მინიჭების, შეწყვეტისა და ტყის საზღვრების დადგენისა და კორექტირების/შეცვლის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის N 496 დადგენილება	390050010.10.003.023050
27/06/2022	„დაზიანებული ტერიტორიის მიმდებარე ან სხვა ტერიტორიაზე განსახორციელებელი მნიშვნელოვანი ზიანის გამოსასწორებელი სანაცვლო/ადეკვატური ღონისძიებების შერჩევის წესის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის N 338 დადგენილება	360150000.10.003.023549

### 2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები

საქართველო მიერთებულია მრავალ საერთაშორისო კონვენციას და ხელშეკრულებას, რომელთაგან პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში მნიშვნელოვანია შემდეგი:

#### ცხრილი 2.3.1. საერთაშორისო ხელშეკრულებების ნუსხა

საერთაშორისო ხელშეკრულების დასახლება	მიღების წელი	საქართველოს მიერ რატიფიცირების წელი
ორჰუსის კონვენცია გარემოს დაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (კონვენცია, 1998 წ.),	1998	2001
ბაზელის კონვენცია სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვის და განთავსების კონტროლის შესახებ	1989	1999
გაეროს კონვენცია მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლების შესახებ (POPs), სტოკჰოლმი.	2001	2006
რიო დე ჟანეიროს ონვენცია ბიომრავალფეროვნების შესახებ	1992	1994
კარტახენას ოქმი ბიოსაფრთხოების შესახებ	2003	2008

კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ (CITES), ვაშინგტონი.	1973	1996
ოზონის შრის დაცვის შესახებ ვენის კონვენცია, ვენა.	1985	1996
მონრეალის ოქმი ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ, მონრეალი.	1987	1996
ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ მონრეალის 1987 წლის ოქმის ცვლილება, მონრეალი.	1997	2000
ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ მონრეალის 1987 წლის ოქმის ცვლილება, კოპენჰაგენი.	1992	2000
გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია, ნიუ-იორკი.	1994	1994
კიოტოს ოქმი, კიოტო.	1997	2005
შორ მანძილებზე ჰაერის ტრანსსასაზღვრო დაბინძურების კონვენცია, ჟენევა.	1979	1999
გაეროს კონვენცია გაუდაბნოების წინააღმდეგ ბრძოლის შესახებ, პარიზი.	1994	1999
კონვენცია ცალკეული საშიში ქიმიური ნივთიერებათა და პესტიციდებით ვაჭრობის სფეროში წინასწარ დასაბუთებული თანხმობის პროცედურის შესახებ (POPs), როტერდამი.	1998	2006
სტრატეგიული მიდგომა საერთაშორისო ქიმიური ნივთიერებების მართვაზე (SAICM).	2002	2002

**2.4 გზმ-ს ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი**

გზმ-ს ანგარიში მომზადებულია “გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის” მოთხოვნების შესაბამისად.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-5 მუხლის მე-12 პუნქტის მიხედვით გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული საქმიანობის საწარმოო ტექნოლოგიის განსხვავებული ტექნოლოგიით შეცვლა ან/და ექსპლუატაციის პირობების შეცვლა, მათ შორის, წარმადობის გაზრდა, ამ კოდექსით განსაზღვრული სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობად მიიჩნევა.

ამავე კოდექსის თანახმად, თუ საქმიანობა ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას, თუმცა საქმიანობის განმახორციელებელს მიაჩნია, რომ ამ საქმიანობისთვის აუცილებელია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემა, იგი უფლებამოსილია სამინისტროს კოდექსის მე-8 მუხლით დადგენილი წესით წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება (სკრინინგის ეტაპის გავლის გარეშე). ასეთ შემთხვევაში გამოიყენება გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემისთვის კოდექსით დადგენილი მოთხოვნები (მუხლი 7. ნაწილი 13).

დაგეგმილი საქმიანობა გათვალისწინებულია როგორც გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის პირველი დანართით (21-ე პუნქტით) ასევე მეორე დანართით (5.1. პუნქტით). გამომდინარე იქიდან, რომ დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს არსებული კუდსაცავის ოპერირების შეწყვეტას, ახალი კუდსაცავის მშენებლობასა და კუდების განსხვავებული მარშრუტით მიმართვას ახალ კუდსაცავზე, არსებითად შეიცვლება მოქმედი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებებით გათვალისწინებული ექსპლუატაციის პირობები. ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული სკოპინგის განცხადების წარდგენა. სს „RMG Copper“-მა 2022 წლის 2 თებერვალს მიმართა საქართველოს

გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სკოპინგის განცხადებით. 2022 წლის 18 აპრილს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს N 2-301 ბრძანებით გაცემული იქნა სკოპინგის დასკვნა N15 (4.04.2022). საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს 2022 წლის 18 აპრილს N 2-301 ბრძანებისა და N15 სკოპინგის დასკვნის შესაბამისად მომზადებული იქნა „ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების შეცვლის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში.“

აღსანიშნავია, რომ წინამდებარე გზშ-ს დოკუმენტის წარმოდგენის ეტაპზე სს „RMG Copper“ ფლობს:

- სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა-ექსპლუატაციაზე გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას;
- მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას;
- სს "RMG Copper"-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე (ტექნიკური გადაიარაღება) სკრინინგის გადაწყვეტილებას;
- სს „RMG Copper“-ის ნავთობპროდუქტების საცავის მოწყობასა და ექსპლუატაციაზე სკრინინგის გადაწყვეტილებას.

გამომდინარე იქიდან, რომ ყველა ზემოთჩამოთვლილი გადაწყვეტილება (როგორც გარემოსდაცვითი და აგრეთვე სკრინინგის გადაწყვეტილებები) გაცემულია სს „RMG Copper“-ზე და ისინი ტექნიკურად და ფუნქციურად ურთიერთდაკავშირებულია, მიზანშეწონილად მივიჩნით წინამდებარე გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიშში ასახული იქნეს ზემოთჩამოთვლილი საქმიანობებიც, რაზეც ერთის მხრივ, შესაძლებელი იქნება ერთიანი, ახალი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღება, ხოლო მეორეს მხრივ დადებითი გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოხდება ძველი გადაწყვეტილებების გაუქმება (როგორც გარემოსდაცვითი და აგრეთვე სკრინინგის გადაწყვეტილებების).

წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის საფუძველზე გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემის შემთხვევაში, საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ 46-ე მუხლის მე-5 ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტის, ამავე კოდექსის მე-11 მუხლის მე-4 ნაწილისა და საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 61-ე მუხლის საფუძველზე მიზანშეწონილია ძალადაკარგულად გამოცხადდეს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2019 წლის 8 ივლისის N 2-626 და 2020 წლის 13 ნოემბრის N2-1051 გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემის შესახებ ბრძანებები და საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2019 წლის 13 ნოემბრის N 2-1094 და 2018 წლის 16 ნოემბრის 2-926 სკრინინგის გადაწყვეტილების შესახებ ბრძანებები. ამასთან, ვინაიდან წარმოდგენილი გზშ-ს ანგარიში ითვალისწინებს გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით გათვალისწინებულ რამდენიმე საქმიანობას, მათ შორის გზშ-ის სფეროში ზემოაღნიშნულ (მოქმედი) აღმქურველი ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტებით გათვალისწინებულ საქმიანობებს, რომელიც ერთმანეთთან ტექნიკურად და ფუნქციურად ურთიერთდაკავშირებულია, მიზანშეწონილია გაიცეს ერთი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-11 მუხლის მე-4 ნაწილის შესაბამისად. აღნიშნული მიდგომა

გამართლებულია, როგორც იურიდიული ტექნიკის თვალსაზრისით, აგრეთვე გარემოსდაცვით სფეროში ზედამხედველობის ფუნქციების ეფექტური შესრულების თვალსაზრისითაც.

### 3 პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი

„გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ დებულების მოთხოვნების მიხედვით გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში უნდა მოიცავდეს პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზს, შერჩევას და ახალი ვარიანტების ფორმირებას. დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე განხილული იქნა შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივა;
- განთავსების ალტერნატივები;
- ტექნოლოგიური ალტერნატივები.

#### 3.1 უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივა

უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივა გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე მთლიანად უარის თქმას. წინამდებარე თავი ეხება როგორც კომპანიის დაგეგმილ ასევე მიმდინარე საქმიანობას. განსაკუთრებული აქცენტი სწორედ კომპანიის დაგეგმილ საქმიანობაზე გაკეთდება.

აღსანიშნავია, რომ პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმის შემთხვევაში, გამომდინარე იქიდან რომ არსებული კუდსაცავის ექსპლუატაცია უნდა შეწყდეს, გარდაუვლად მოსალოდნელია სს „RMG Copper“ - ის მადნეულის ოქრო - პოლიმეტალური საბადოს ფუნქციონირებისა და აგრეთვე ბექთაკარის საბადოს მადნების ნაწილის გადამუშავების პროცესის შეწყვეტა. თუმცა, პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმის შემთხვევაში, არანაკლებ მნიშვნელოვანია ის ფაქტი რომ სხვა საბადოების მადნების გადამუშავების შესაძლებლობაც აღარ იარსებებს. პროექტის განხორციელებაზე უარი სამთო დარგში ინვესტიციების შეჩერებისა და რეგიონში სამთო საქმიანობის შეჩერების ტოლფასია. პროექტის განხორციელებაზე უარის რეგიონში არ არსებობს სხვა მსგავსი საწარმო და შესაბამისი ინფრასტრუქტურა, რომელიც საშუალებას მისცემდა კომპანიას დაგეგმილი საქმიანობის ნაცვლად სხვა საწარმოს ინფრასტრუქტურის გამოყენება განეხილა ალტერნატიულ ვარიანტად.

ყურადღება უნდა მიექცეს იმ გარემოებასაც, რომ საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმა პირდაპირ და უშუალო ნეგატიურ ზეგავლენას იქონიებს კომპანიაში დასაქმებულ 3000 -ზე მეტ ადამიანსა და სოციალურ გარემოზე, საფრთხე შეექმნება მათ შორის იმ ეკონომიკურ საქმიანობებს რეგიონში, რომელიც პირდაპირ დაკავშირებულია სამთო სექტორთან, ეს იქნება ტრანსპორტი, საქონლით ვაჭრობა, მომსახურება თუ სამშენებლო სექტორი.

რაც შეეხება იმ უარყოფით გარემოსდაცვით ასპექტებს, რასაც პროექტის განხორციელება გამოიწვევს:

- გაიზრდება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებით, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებით მოსახლეობაზე და ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები;

- ადგილი ექნება ზედაპირული წყლების ბუნებრივ ჩამონადენზე ზემოქმედებას;
- არსებობს მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გარკვეული რისკები;
- ადგილი ექნება ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელ ზემოქმედებას;

ყველა ჩამოთვლილ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება ნულოვანი ალტერნატივის შემთხვევაში.

ნეგატიური ზემოქმედებები დეტალურად განხილულია და შეფასებულია გზმ-ს ანგარიშის მომდევნო პარაგრაფებში. წინამდებარე ანგარიშში ასევე მოცემულია ის შემარბილებელი ღონისძიებები, რაც შეამცირებს მოსალოდნელი ზემოქმედებების მასშტაბებს და გავრცელების არეალს. საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია იღებს ვალდებულებას საქმიანობის პროცესში განახორციელოს მოსალოდნელი რისკების სათანადო მართვა, გაატაროს შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები და დააწესოს მკაცრი და მუდმივი კონტროლი აღნიშნული ღონისძიებების შესრულებაზე. დაგეგმილი საქმიანობისათვის საჭირო ტერიტორიის გამოყენებისათვის, ფინანსურ ვალდებულებასთან ერთად დამატებით იღებს ტყის გაშენების / აღდგენის ღონისძიებებს. უზრუნველყოფს შესაბამისი გამწმენდი ნაგებობების / ინფრასტრუქტურის მოწყობას/გაუმჯობესებას. ასეთ პირობებში შესაძლებელი იქნება ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის მინიმუმამდე დაყვანა, რაც თავის მხრივ გაზრდის მოსალოდნელი დადებითი შედეგების ეფექტიანობას. ალტერნატიული ვარიანტის შეფასების, მისი მიღების ან/და უგულებელყოფის დასაბუთებისთვის საჭიროა ყურადღება გამახვილდეს მასზე, რომ ტერიტორია რომელზეც იგეგმება ახალი კულდაცავის მშენებლობა და ოპერირება, მდებარეობს სს „RMG Copper“-ზე გაცემული სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლა - მოპოვების ლიცენზიის კონტურში, უფრო კონკრეტულად კი იმედის ოქრო-მცირე სულფიდური საბადოს მიწის მინაკუთვანის კონტურში, რომელიც გამიზნულია სწორედ მსგავსი საქმიანობის განხორციელებისათვის. პროექტის განხორციელების შემთხვევაში საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული სხვადასხვა გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა ცენტრალურ და ადგილობრივ ბიუჯეტში. ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები მოხმარდება ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებას და სხვადასხვა სოციალური პროექტების განხორციელებას. ეს ფაქტორიც დადებითად აისახება ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე და ცხოვრების პირობებზე.

მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის ბიზნეს საქმიანობების (ისეთები როგორცაა: სამშენებლო მასალების წარმოება, ტრანსპორტი, საქონლით ვაჭრობა და სხვ.) გააქტიურება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით სამუშაო ადგილებს. აღნიშვნას საჭიროებს აგრეთვე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნა.

შესაბამისი დანახარჯები და შექმნილი ეკონომიკური აქტივობა ითვლება დადებით ზეგავლენად ეკონომიკაზე, ამიტომ წარმოების პროცესში ეკონომიკაზე დადებით გავლენა ფასდება შემდეგი ინდიკატორების გამოყენებით:

- დამატებული ღირებულება;
- ზეგავლენა დასაქმებასა და ხელფასებზე;
- ზეგავლენა მომწოდებლებზე;
- გადასახადები ბიუჯეტის სასარგებლოდ;



დამატებული ღირებულება. მუშახელის მონაწილეობა, გამოყენებულ კაპიტალთან ერთად ქმნის დამატებულ ღირებულებას. საწარმოს ოპერირების განმავლობაში შექმნილი დამატებული ღირებულება წლიურად 168 მლნ. (რეგიონის ეკონომიკის 4.4%) ლარი იქნება.

ზეგავლენა დასაქმებასა და ხელფასებზე. წარმოების პროცესში ჩართულია 3000 მეტი მუშახელი, დასაქმებასა და ხელფასებზე ზეგავლენის დროს გასათვალისწინებელია ე.წ. ქმედებით და ქმედების გარეშე პრინციპი (with and without), თუ დასაქმების პრობლემა არ არის რეგიონში მაშინ ეს სარგებლად არ განიხილება, რადგან ვიყენებთ დაშვებას, რომ მოცმული მუშახელს შეეძლებოდა სხვაგან დასაქმებაც. თუმცა მოცემულ კონტექსტში მსგავსი დაშვების გაკეთება შეუძლებელია რადგან ადგილობრივი მოსახლეობა რომელებიც შეადგენს ამ დასაქმებულთა 90%-ს ნაკლებად მოსალოდნელია რომ შეძლონ მოცემული სამუშაო ადგილების ჩანაცვლება. იმ დაშვებით, რომ მომავალში დასაქმებულთა რაოდენობა არ შეიცვლება ხოლო, ხელფასების ზრდა საშუალოდ იქნება 7% (ნომინალური მშპ-ის ზრდის ტემპის ტოლი), ერთი წლის მანძილზე დადებითი გავლენა შრომის ანაზღაურებაზე 69 მლნ. ლარი იქნება.

ზეგავლენა მომწოდებლებზე. წარმოების პროცესში გამოყენებული მასალების შექმნის შედეგად კომპანიას დადებითი გავლენა გააჩნია სხვადასხვა საქონლისა თუ სერვისის მომწოდებლებზეც. თუ შესყიდვა ეხება სრულად იმპორტირებულ პროდუქტს ღირებულების ზრდა ადგილობრივ ეკონომიკაში არის მთლიანად მოწოდების ღირებულების 20%, სრულად ადგილობრივის შემთხვევაში ვუშვებთ, რომ 100% ღირებულებისა იქნება ადგილობრივ ეკონომიკაში, ხოლო შერეული პროდუქციის შემთხვევაში 50%, აქედან გამომდინარე გაკეთებული შეფასების მიხედვით წლის განმავლობაში შესყიდვები რომელიც დარჩება ადგილობრივ ეკონომიკაში შეფასების მიხედვით არის 105 მლნ. ლარი.

გადასახადები ბიუჯეტის სასარგებლოდ. პროექტის ერთ ერთი მნიშვნელოვანი სარგებელია კონტრიბუცია ბიუჯეტის სასარგებლოდ რაც ხმარდება საზოგადოების ინტერესების შესაბამისი პროექტების რეალიზებას. ასათვისებელი რესურსის მოცულობის, საპროგნოზო ფასების, გადასახდელი ხელფასებისა და ასევე გადასახადების განაკვეთების არსებული დონეების გათვალისწინებით, კომპანიის მიერ ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობის მოსაკრებლების, რეგულირების საფასურის, საშემოსავლო და მოგების გადასახადების გადასახდელი ჯამური მოცულობა ერთ წელზე დაანგარიშებით 24.4 მლნ. ლარია.

რესურსის რეალიზაციასთან ერთად ეკონომიკაზე დადებით ზეგავლენას ასევე ადგილი ექნება კუდსაცავის მშენებლობის პერიოდშიც, განსახორციელებელი ინვესტიცია შეადგენს \$40 მლნ. (დაახლოებით 116 მლნ. ლარი). კუდსაცავის მშენებლობის შედეგად შექმნილი დამატებული ღირებულება იქნება 43.1 მლნ. ლარი. რაც შეეხება დადებით ზეგავლენას დასაქმებაზე, აქ უნდა განვიხილოთ ორი კომპონენტი: პირველი, უშუალოდ მშენებლობის პროცესში დასაქმდება 300 კაცი, ხოლო შემდგომ ოპერირებისათვის მუდმივად დასაქმებული იქნება 10 კაცი. ამის გათვალისწინებით ხელფასებზე პირველ შემთხვევაში დადებითი გავლენა ჯამში იქნება 5.4 მლნ. ლარი, ხოლო მერე შემთხვევაში 6.3 მლნ. ლარი.

იმის გათვალისწინებით, რომ ტერიტორია წარმოადგენს სალიცენზიო კონტურს, საქმიანობის განუხორციელებლობის შემთხვევაში, გარემოს არსებული მდგომარეობის ბუნებრივად/ჩარევის გარეშე განვითარება ან ტერიტორიის ათვისება სხვა არასამეწარმეო (სატყეო ზონა, სასოფლო-სამეურნეო ზონა, სარეკრეაციო ზონა, სოციალური ინფრასტრუქტურის ობიექტი) მიზნებისათვის შეუძლებელია.

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის მხრიდან გარემოსდაცვითი ვალდებულებების შესრულების პირობებში პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი დადებითი მხარეები, მათ შორის სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელი გაცილებით საგულისხმო იქნება, ვიდრე გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.

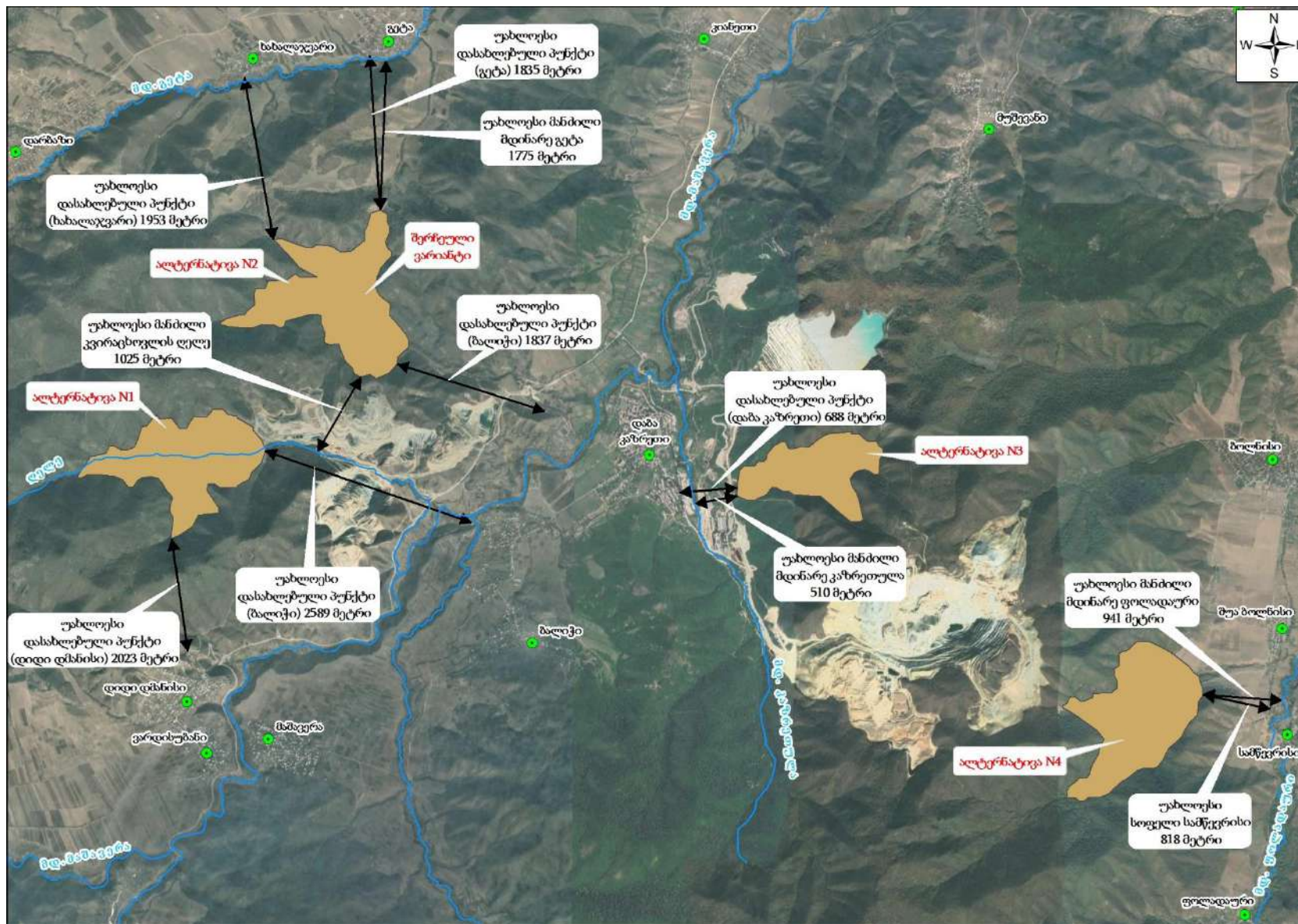
შესაბამისად უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატიული ვარიანტი უგულვებელყოფილია.

### 3.2 ადგილმდებარეობის ალტერნატივა

2015-2017 წლებში კომპანია Hatch-ის მიერ განხორციელდა საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ექვსი ალტერნატიული ტერიტორიის სკრინინგი. ტერიტორიების წინასწარი შეფასების საფუძველზე მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული მხოლოდ ოთხი ალტერნატიული ტერიტორიის შემდგომი კვლევა. ნახაზი 3.2.1. ნაჩვენებია ალტერნატიული ტერიტორიების №1, №2, №3 და №4 ზოგადი განლაგება, დამბის საორიენტაციო განივი კვეთები და საპროექტო მილსადენის მარშრუტები / სატრანსპორტო დერეფნები.

ქვემოთ განხილულია თითოეული განსახილველი ტერიტორიის ზოგადი მახასიათებლები და შემზღლუდავი ფაქტორები.

ნახაზი 3.2.1. კუდსაცავის განთავსების ალტერნატიული ადგილები



**ალტერნატიული ტერიტორია №1** - არსებული კუდსაცავის დასავლეთით: აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის და დაბა კაზრეთის დასავლეთით და კვეთს მდ. მაშავერას. ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციცაბო ხეობას, რომლის ქვემოთ მდებარეობს შპს „RMG Gold“-ის არსებული გროვული გამოტუტვის მოედანი.

უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (სოფ. დიდი დმანისი) დაცილების მანძილი შეადგენს 2023 მ, ტერიტორია უშუალოდ კვეთს კვირაცხოვლის ღელეს.

**ალტერნატიული ტერიტორია №2** - არსებული კუდსაცავის დასავლეთით: აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის და დაბა კაზრეთის დასავლეთით და კვეთს მდ. მაშავერას. ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციცაბო ხეობას მრავალი შენაკადით, რომლებიც ქმნიან გაცილებით ფართო წყალშემკრებ აუზს. ტერიტორიას კვეთს ელექტროგადამცემი ხაზი და წყლის მილსადენი. აღნიშნული კომუნიკაციების გადატანა დაკავშირებულია დამატებით ხარჯებთან. აღსანიშნავია, რომ აღნიშნული ტერიტორიის ქვემოთ დასახლებული პუნქტები არ არის წარმოდგენილი.

უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (სოფ. ბალიჭი) დაცილების მანძილი შეადგენს 1837 მ და სოფ. გეტა - 1835მ, ხოლო ზედაპირული წყლის ობიექტამდე (კვირაცხოვლის ღელე) 1025 მ.

**ალტერნატიული ტერიტორია №3** არსებული კუდსაცავის სამხრეთით: აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის ჩრდილოეთით, მოქმედი კუდსაცავის სამხრეთით არსებულ ხეობაში. ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციცაბო ხეობის ძირს, უშუალოდ დაბა კაზრეთის ზემოთ. ხეობის სამხრეთ ქედის გასწვრივ გადის ელექტროგადამცემი ხაზი და წყალსადენი. არასაკმარისი ფართობის გამო, ტერიტორია ვერ უზრუნველყოფს წარმოქმნილი კუდების სრული მოცულობის განთავსებას. შესაბამისად, აღნიშნული ტერიტორია შეიძლება განხილულიყო მხოლოდ მშრალი კუდების შტაბელებად დასაწყობებისთვის.

უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (დაბა კაზრეთი) დაცილების მანძილი შეადგენს 688 მ, ხოლო ზედაპირული წყლის ობიექტამდე (მდ. კაზრეთულა) 510 მ.

**ალტერნატიული ტერიტორია №4** - ღია კარიერის სამხრეთ-აღმოსავლეთით: აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის სამხრეთით და ღია კარიერის და ფუჭი ქნების სანაყაროს სამხრეთ-აღმოსავლეთით. ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციცაბო ხეობას და სოფ. ბოლნისის ზემოთ დაახლოებით 4 კმ-ში მდებარეობს.

უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (სოფ. სამწვერისი) დაცილების მანძილი შეადგენს 818 მ, ხოლო ზედაპირული წყლის ობიექტამდე (მდ. ფოლადაური) 941 მ.

დამბის გარღვევამ შესაძლოა ზემოქმედება იქონიოს ადამიანის სიცოცხლეზე, კერძო საკუთრებაზე, ბუნებრივ გარემოზე, ასევე შესაძლოა გავლენა იქონიოს ზემოქმედების არეალში მცხოვრებ მოსახლეობაზე წყალდიდობის (დატბორვის) ან კუდსაცავიდან პულპის გადმოდინების შემთხვევაში, შესაბამისად აღნიშნული საკითხი დიდ როლს თამაშობს ტერიტორიის შერჩევაში.

დამბის გარღვევასთან დაკავშირებული რისკების ანალიზი (იხილეთ ცხრილი 3.2.1.) განხორციელდა წინამდებარე კვლევაში განხილული თითოეული ალტერნატიული

ტერიტორიისთვის, კანადის კაშხლების ასოციაციის (CDA) მიერ შემუშავებული დამბის უსაფრთხოების სახელმძღვანელო მითითებებზე დაყრდნობით.

**ცხრილი 3.2.1. დამბის გარღვევის შედეგების კლასიფიკაცია კუდსაცავის განთავსების ალტერნატიული ტერიტორიებისთვის**

კუდსაცავის ალტერნატიული ტერიტორია	პირდაპირი ზემოქმედების რისკის ქვეშ მყოფი მოსახლეობა	დანაკარგი			კლასიფიკაცია
		სიცოცხლის დაკარგვა	ეკოლოგიური და კულტურული ღირებულებები	ინფრასტრუქტურა და ეკონომიკა	
№1	არცერთი	დაბალი (0)	მაღალი (მდინარე, არქეოლოგია)	ძალიან მაღალი (გზა, გროვული გამოტუტვის მოედანი)	ძალიან მაღალი
№2	არცერთი	დაბალი (0)	მაღალი (მდინარე)	მაღალი (გზა, ელექტროგადამცემი ხაზი, წყალსადენი)	მაღალი
№3	მუდმივი - კაზრეთი	ძალიან მაღალი (100 ან ნაკლები)	დაბალი	ძალიან მაღალი (დაბა, გზა)	ძალიან მაღალი
№4	მუდმივი - ბოლნისი 4 კმ	მაღალი (10 ან ნაკლები)	მნიშვნელოვანი (ფერმები)	ძალიან მაღალი (დაბა, გზა)	ძალიან მაღალი

ცხრილში 3.2.1. მოცემული მაჩვენებლების მიხედვით, ალტერნატიულ ტერიტორიაზე №1 დამბის გარღვევა მნიშვნელოვნად დააზიანებს არსებულ გროვული გამოტუტვის მოედანს და დასაქამებულ პერსონალს. შესაბამისად, აღნიშნული ალტერნატიული ტერიტორიები CDA-ის სახელმძღვანელო მითითებებზე დაყრდნობით კლასიფიცირდა, როგორც "ძალიან მაღალი."

ალტერნატიულ ტერიტორია №2, დამბის გარღვევა არ იქონიებს უარყოფით გავლენას მოსახლეობაზე, რადგან მის ქვემოთ დასახლებული პუნქტები არ არის წარმოდგენილი. თუმცა, დამბის გარღვევა გარკვეულ ზემოქმედებას იქონიებს ბუნებრივ გარემოზე და ინფრასტრუქტურაზე. შესაბამისად, აღნიშნული ტერიტორია კლასიფიცირდა, როგორც "მაღალი".

ალტერნატიული ტერიტორია №3 მდებარეობს უშუალოდ დაბა კაზრეთის ზემოთ და, შესაბამისად, ამ ტერიტორიაზე დამბის გარღვევა დაკავშირებული იქნება უდიდეს ზემოქმედებასთან და სიცოცხლის მნიშვნელოვანი რაოდენობით დაკარგვასთან. კანადის კაშხლების ასოციაციის მიერ შემუშავებული კაშხლის უსაფრთხოების სახელმძღვანელო მითითებების მიხედვით ეს ალტერნატიული ტერიტორია კლასიფიცირდა, როგორც „ძალიან მაღალი“.

ალტერნატიული ტერიტორია №4 მდებარეობს სოფელ ბოლნისის ზემოთ. ამ ტერიტორიაზე დამბის გარღვევა გამოიწვევს ინფრასტრუქტურის მნიშვნელოვან დაზიანებას, თუმცა,

გამომდინარე იქიდან, რომ აღნიშნული ტერიტორია სოფელი ბოლნისიდან 4 კმ-ზე მეტი მანძილით არის დაცილებული, მოსახლეობაზე ნაკლები ზემოქმედებაა მოსალოდნელი მესამე ალტერნატიულ ვარიანტთან შედარებით.

აღნიშნული ალტერნატიული ტერიტორიებიდან საპროექტო კუდსაცავის განთავსებისთვის ტერიტორიის შერჩევა მოხდა ტერიტორიის ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლების, მოსახლეობასთან, ზედაპირული წყლის ობიექტებთან დაცილების მანძილების და დამბის შესაძლო გარღვევის შედეგების გათვალისწინებით. შეფასებაში ასევე გათვალისწინებულია კუდსაცავის მოცულობის დამბის შევსებისთვის საჭირო მოცულობასთან თანაფარდობა, რომელიც გამოიხატება ეფექტურობის კოეფიციენტით, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია კუდსაცავის დამბის განთავსებისთვის შესაფერისი რელიეფის განსაზღვრა.

აღსანიშნავია, რომ ოთხივე ალტერნატიული ვარიანტი მდებარეობს საქართველოს ეროვნული სატყეო სააგენტოს დაქვემდებარებაში მყოფი ტყის ფონდის მიწებზე. როგორც მოგეხსენებათ ბოლნისის მადნიანი ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი დაფარულია ტყის საფარით, ამიტომ კუდსაცავის განთავსებისათვის შესაფერისი ტყით დაუფარავი ტერიტორიის მოძიება ამ შემთხვევაში შეუძლებელია. ტყე ოთხივე ალტერნატიულ ტერიტორიაზე ერთნაირი, დაბალი რირებულებისაა და არ აღინიშნება წითელი ნუსხის სახეობების არსებობა. აქედან გამომდინარე ერთ ერთი ფაქტორი, რომელიც გათვალისწინებული იყო საბოლოო განთავსების ტერიტორიის შერჩევის იყო ტყის ფართობი.

გარდა ამისა, ტერიტორიის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი მახასიათებელი, რომელიც დიდ როლს თამაშობს ტერიტორიის შერჩევაში არის წყალშემკრები ფართობი. შერჩევის პროცესში განხორციელდა ოთხივე ალტერნატიული ტერიტორიის წყალშემკრები აუზების შედარება.

ალტერნატიული ტერიტორიების ჩამოთვლილი მახასიათებლების შედარება მოცემულია ცხრილში 3.2.2.

აღნიშნული მახასიათებლების შედარების შედეგად კომპანიამ საპროექტო კუდსაცავის მოსაწყობად შეარჩია მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი. შერჩეული ვარიანტის უპირატესობებს წარმოადგენს ტერიტორიის ქვემოთ დასახლებული პუნქტები არ არსებობა, მაღალი ეფექტურობის კოეფიციენტი და საჭიროების შემთხვევაში დამბის განვითარების პოტენციალი.

**ცხრილი 3.2.2. ტერიტორიების მახასიათებლების შედარება**

ალტერნატიული ტერიტორია	დაცილების მანძილები	დამბის გარღვევის შედეგების კლასიფიკაცია (CDA შესაბამისად)	დადებითი მხარეები	უარყოფითი მხარეები
ალტერნატიული ტერიტორია №1	სოფ. დიდი დმანისი - 2023 მ კვეთს კვირაცხოვლის ღელეს.	მალიან მაღალი	ახლოსაა შპს „RMG Gold“-ის საყდრისის ტერიტორიასთან და იძლევა არსებული ინფრასტრუქტურის გამოყენების საშუალებას	წინასწარი კვლევებით ტერიტორიაზე ფიქსირდება არქეოლოგიური ობიექტები/არტეფაქტები
			საჭიროების შემთხვევაში ტერიტორიას აქვს დამბის განვითარების პოტენციალი.	დიდი მანძილითაა დაცილებული სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელ ფაბრიკიდან
				ტერიტორია უშუალოდ კვეთს კვირაცხოვლის ღელეს.
				ტერიტორია სრულად დაფარულია ტყით. საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის ფართობი, რელიეფის გათვალისწინებით შეადგენს დაახლოებით 120 ჰა-ს.
ალტერნატიული ტერიტორია №2 (შერჩეული ალტერნატიული ვარიანტი)	სოფ. ბალიჭი-1837 მ სოფ. გეტა - 1835მ კვირაცხოვლის ღელე-1025 მ	მაღალი	აქვს ყველაზე მაღალი ეფექტურობის კოეფიციენტი.	ყველაზე დიდი ფართობის ბუნებრივი წყალშემკრები აუზი
			ტერიტორიის ქვემოთ დასახლებული პუნქტები არ არის წარმოდგენილი.	დიდი მანძილითაა დაცილებული სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელ ფაბრიკიდან
			საჭიროების შემთხვევაში ტერიტორიას აქვს დამბის განვითარების პოტენციალი.	ტერიტორია სრულად დაფარულია ტყით. საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის ფართობი, რელიეფის გათვალისწინებით შეადგენს დაახლოებით 80 ჰა-ს.
ალტერნატიული ტერიტორია №3	დაბა კაზრეთი- 688 მ მდ. კაზრეთულა-510 მ	მალიან მაღალი	ყველაზე ახლოს მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელ ფაბრიკასთან	რთული რელიეფური გარემო ართულებს სამუშაოების განხორციელების შესაძლებლობას

				<p>ფართობი ვერ უზრუნველყოფს წარმოქმნილი კუდების სრული მოცულობის განთავსებას</p> <p>ტერიტორია სრულად დაფარულია ტყით. საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის ფართობი, რელიეფის გათვალისწინებით შეადგენს დაახლოებით 60 ჰა-ს.</p>
<p><b>ალტერნატიული ტერიტორია №4</b></p>	<p>სოფ. სამწვერისი -818 მ მდ. ფოლადაური - 941 მ</p>	<p>ძალიან მაღალი</p>	<p>სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელ ფაბრიკასთან სიახლოვე (პირველ და მეორე ალტერნატივებთან შედარებით)</p>	<p>საპროექტო დამბის ქვემოთ ხვდება დასახლებული პუნქტები</p>
				<p>ყველაზე დაბალი ეფექტურობის კოეფიციენტი</p>
				<p>ტერიტორია სრულად დაფარულია ტყით. საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის ფართობი, რელიეფის გათვალისწინებით შეადგენს დაახლოებით 150 ჰა-ს.</p>



### 3.3 ტექნოლოგიური ალტერნატივები

#### 3.3.1 დამბის ტიპის ალტერნატივები

კუდსაცავის დამბის ტიპის შერჩევა დამოკიდებულია კლიმატზე, ტოპოგრაფიაზე, გეოლოგიაზე, მოპოვების პროცესზე და განთავსების მეთოდებზე და ა.შ.

საპროექტო კუდსაცავის ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევის ფარგლებში განხილულ იქნა დამბის ტიპების შემდეგი ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტები:

**აღმავალი ტიპის დამბა** იგება კუდსაცავის ხელოვნურად შექმნილი პლიაჟის ზედაპირიდან იარუსებად. კუდსაცავის პიონერული დამბა იგება კარიერებიდან მოპოვებული მასალით (ფუჭი ქანებითა და კაჭართიხნარით). დამბის ამალღებისთვის აუცილებელია, რომ კუდსაცავის პლიაჟზე განთავსებული კუდები სათანადოდ იყოს გამკვრივებული. შესაფერისი პლიაჟის ფორმირებას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს კუდსაცავიდან გამოჟონილი წყლის კონტროლისთვის საჭირო ჰიდრაულიკური გრადიენტის უზრუნველსაყოფად. მაღალი სეისმური აქტივობით გამორჩეულ რეგიონებში აღნიშნული მეთოდის გამოყენება დაკავშირებულია მნიშვნელოვან რისკებთან, რადგან არსებობს პლიაჟის გათხევადების და დამბის ზედა ფერდის მთლიანად ჩამოშლის დიდი ალბათობა, რამაც, თავის მხრივ, შესაძლოა გამოიწვიოს კუდსაცავიდან სალექარი აუზის წყლის გადმოდინება.

**დაღმავალი ტიპის დამბა** იგება პიონერული დამბის ფერდობის ძირიდან ზემო მიმართულებით. აღნიშნული მეთოდით დამბის ამალღების შემთხვევაში, გაჟონვის საწინააღმდეგო ბარიერის უზრუნველყოფის მიზნით დამბის ცენტრში უნდა განთავსდეს კაჭართიხნარის გული ან ზედა ფერდობზე უნდა მოეწყოს მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის საგები (გეომემბრანა - HDPE), რომელიც დამაგრებული იქნება დაურღვეველი სტრუქტურის და მტკიცე ძირითად ქანებზე დაფუძნებული ბეტონის ბორდიურებით. კუდსაცავის პიონერული დამბა იგება კარიერებიდან მოპოვებული მასალით (კაჭართიხნარით).

**ღერძული ტიპის დამბის** შემთხვევაში, პიონერული დამბის კონფიგურაცია იგივეა, ხოლო დამბის ამალღება ხდება როგორც კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირიდან, ისე დამბის ფერდობის ძირიდან. დაღმავალი ტიპის დამბის მსგავსად, გაჟონვის საწინააღმდეგო ბარიერის უზრუნველყოფის მიზნით დამბის ცენტრში მოეწყობა კაჭართიხნარის გული და პიონერული დამბა მოეწყობა კარიერებიდან მოპოვებული მასალით (კაჭართიხნარით).

აღმავალი ტიპის დამბის დარღვევის რისკი ზოგადად ყველაზე მაღალია მთელ მსოფლიოში, რაც განპირობებულია მისი საძირკვლის არასტაბილურობითა და გათხევადების მაღალი პოტენციალით, რაც, თავის მხრივ, დაკავშირებულია გარემოზე საკმაოდ მძიმე უარყოფით ზემოქმედებებთან (ICOLD და UNEP 2001). აღმავალი ტიპის დამბების მშენებლობა განსაკუთრებით მაღალი რისკის შემცველია სეისმურად აქტიურ რეგიონებში. შესაბამისად, განსახილველი საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად დაფიქსირებული სეისმური დატვირთვების გამო აღნიშნული ტიპის დამბის მოწყობა არ არის მიზანშეწონილი.

საპროექტო დამბის მაქსიმალური ნიშნული იქნება 844 მ-ზე. დამბის შევსების შემდეგ კომპანია მიმართავს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შემდეგი ეტაპისათვის სანებართვო პროცედურების გასავლელად. დამბის ამალღება ეტაპობრივად მოხდება.

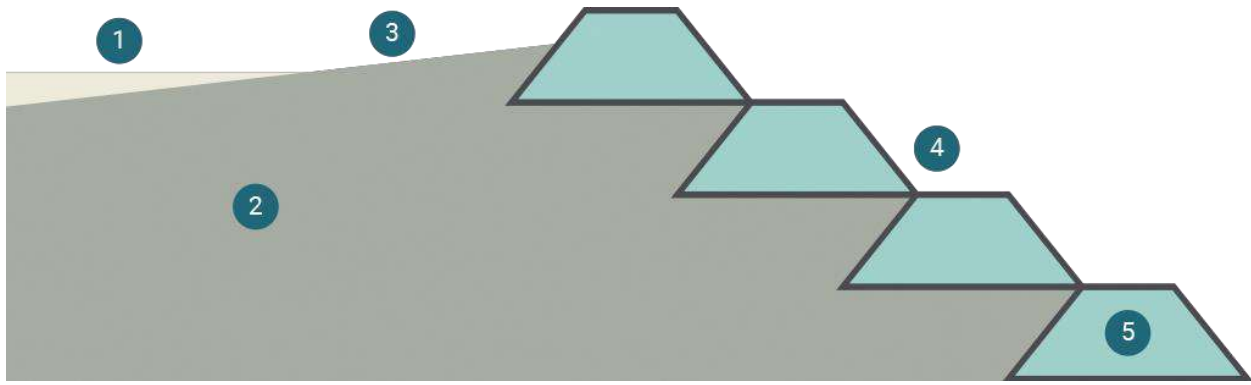
სს „RMG copper“-ის საპროექტო კუდსაცავისთვის რეკომენდებულია როგორც დადმავალი, ისე ღერძული ტიპის დამბის მოწყობა, თუმცა, ორივე შემთხვევისთვის საწყის (პიონერული) დამბას ერთი და იგივე გეომეტრია და სპეციფიკაცია გააჩნია.

დამბის შემდგომი განვითარების შემთხვევაში, კარიერებიდან მოპოვებული მასალით (ალუვიური თიხოვანი გრუნტებით ან კაჭართიხნარით) აგებული პიონერული დამბის ამაღლება მოხდება ქვაყრილით და ადგილობრივად მოპოვებული შემავსებლებით, ქვემოდან ზემო მიმართულებით, რაც შეასრულებს მზიდი კონსტრუქციის ფუნქციას. გაჟონვის საწინააღმდეგო ბარიერის უზრუნველყოფის მიზნით დამბის ამაღლებასთან ერთად იწევს დამბის ცენტრში განთავსებული კაჭართიხნარის გული (დაბალი გამტარიანობის ზონა).

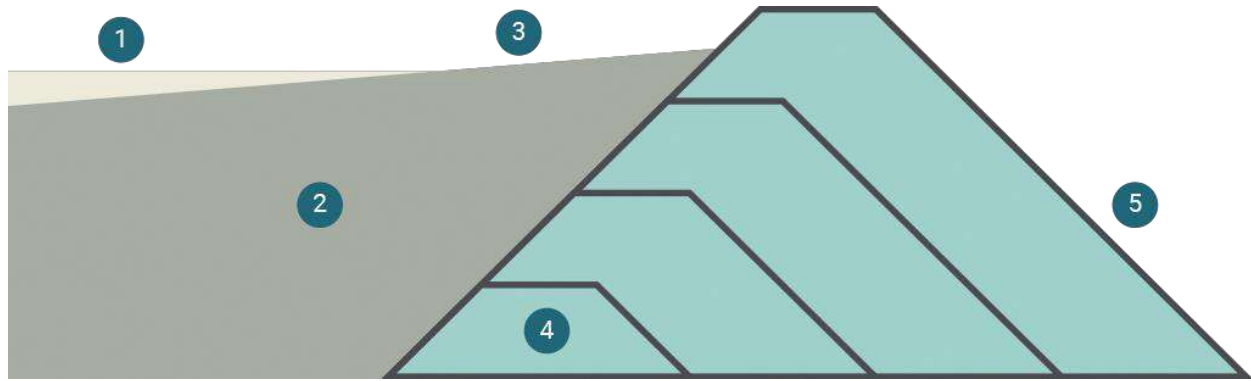
კუდების ჩაშვება მოხდება დამბის თხემიდან ისე, რომ თავიდან იქნას არიდებული დამბაში წყლის მოხვედრა და უზრუნველყოფილი იქნას დამბის ზედაპირზე მშრალი პლიაჟის ფორმირება. კუდსაცავის ზედა ნაწილში შექმნილი სალექარი აუზიდან წყლის (საწარმოო და სანიაღვრე ჩამდინარე წყლები) უწყვეტი ცირკულირება უზრუნველყოფილი იქნება სატუმბი სისტემის საშუალებით.

დადმავალი ტიპის დამბასთან შედარებით, ღერძული ტიპის დამბა ნაკლები მოცულობის შემავსებლებს საჭიროებს, ამასთან იგი, დადმავალი ტიპის დამბასთან შედარებით ნაკლებ ფართობს იკავებს, რადგან დამბის ამაღლება ნაწილობრივ კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირიდან ხდება.

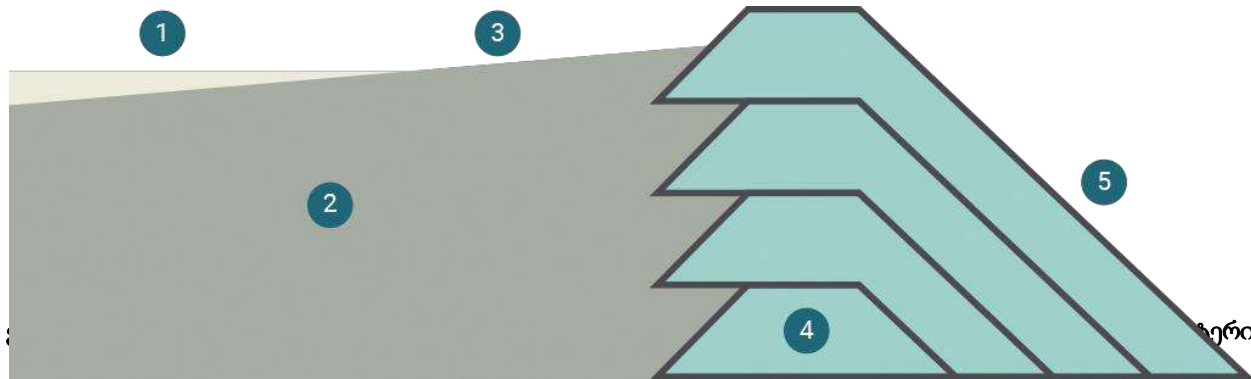
პროექტით გათვალისწინებულია ღერძული თიხის ბირთვიანი ქვაყრილი პიონერული დამბის მოწყობა. დამბის თხემიდან შესქელებული პულპის კუდსაცავში ჩაშვება მოხდება თხელ ფენებად, რაც უზრუნველყოფს კუდსაცავის აუზის თანაბარ შევსებას და მის სტაბილურობას.



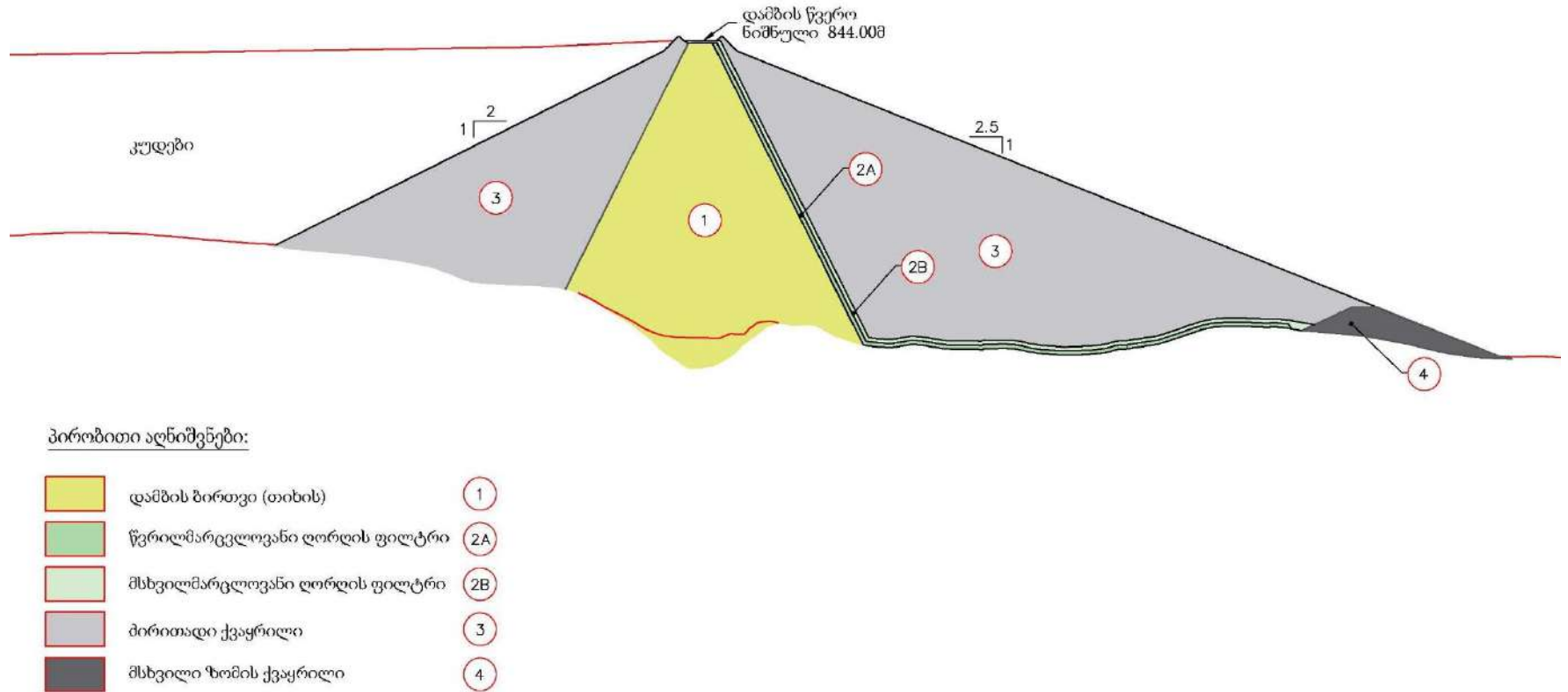
აღმავალი ტიპის დამბა



დაღმავალი ტიპის დამბა



ნახაზი 3.3.1. დამბის ტიპები



ნახაზი 3.3.2. შერჩეული დამბის ტიპის კრილი

### 3.3.2 კუდების გაუწყლოების ტექნოლოგიის ალტერნატიული ვარიანტები

კუდების გაუწყლოების ტექნოლოგიის შერჩევა დამოკიდებულია მათ ქიმიური შემადგენლობზე, კუდსაცავის ტერიტორიის ზოგად მახასიათებლებზე (მაგ: ტოპოგრაფია, ტენიანობა და სეისმურობა) და ტექნოლოგიის ხარჯებზე.

სს „RMG Copper“-ის პროექტისთვის განხილულ იქნა შემდეგი ტექნოლოგიური ალტერნატივები:

- პასტისებური კუდების განთავსება (მალიან მაღალი სიმკვრივის კუდები)
- მშრალი კუდების შტაბელეზად დასაწყობება
- შესქელებული კუდების განთავსება

#### 3.3.2.1 პასტისებური კუდების განთავსება

პასტისებური კუდების განთავსების მეთოდი საჭიროებს სპეციალური შემრევის გამოყენებას, რომლის საშუალებით მიიღება პასტისებური კონსისტენციის მასა. შედეგად წარმოიქმნება მაღალი სიბლანტის პულპა. მალიან მაღალი სიმკვრივის პასტისებური მასის კუდსაცავში განთავსებისთვის, როგორც წესი, გამოიყენება პოზიტიური გადაადგილების ტუმბოები. ამ მეთოდის შერჩევის შემთხვევაში რეკომენდებულია შემსქელებლის განთავსება ჩაშვების წერტილთან ახლოს. შესაბამისად, გამოირიცხება პოზიტიური გადაადგილების ტუმბოების საჭიროება.

პასტისებური კუდების კუდსაცავში ჩაშვება, როგორც წესი, ერთი წერტილდან ხდება, რათა შექიმნას კონუსური ფორმის ნაყარი. პასტისებური კუდების შეკავებისთვის აუცილებელია მიწაყრილი დამბის აგება, თუმცა, ამ ტიპის კუდსაცავის პლიაჟის ფერდობის მაღალი დახრის კუთხის გამო, დამბის საერთო სიმაღლე იმაზე ნაკლებია, ვიდრე ჩვეულებრივი ან შესქელებული პულპის კუდსაცავის დამბის შემთხვევაში.

აღნიშნული ტექნოლოგია შემუშავებულია Alcan-ის მიერ, წითელი ლამის მართვის მიზნით, თუმცა ამჟამად ის უფრო ფართოდ გამოიყენება ცემენტით სტაბილიზირებული კუდების ფორმირებისთვის, რომელიც მიწისქვეშა სამთო სამუშაოებისას შემავსებლის სახით გამოიყენება.

პასტისებური კუდების განთავსების მთავარი უპირატესობა მდგომარეობს წყლის ხელახალი გამოყენების გაზრდილ შესაძლებლობასა და ნაკლები მოცულობის მიწის სამუშაოებში, რაც, თავის მხრივ, უკავშირდება ხარჯების დაზოგვას. აღნიშნული ალტერნატივის უარყოფითი მხარე ელექტროენერჯის მაღალი მოხმარებაა, რაც დაკავშირებულია პასტისებური კუდების გადატუმბვასთან. გარდა ამისა, სისტემა საკმაოდ რთული და სენსიტიურია ოპერირების და ტექნიკური მომსახურების თვალსაზრისით.



**ნახაზი 3.3.3. პასტივობის კუდების განთავსება**

### **3.3.2.2 მშრალი კუდების შტაბელუბად დასაწყობება**

მშრალი კუდების შტაბელუბად დასაწყობება, როგორც წესი, მოითხოვს მექანიკური ფილტრაციის ტექნოლოგიის გამოყენებას (ლენტური ფილტრები, ვაკუუმური ფილტრები, ცენტრიფუგის ფილტრები ან ფილტრ-პრესები), რომლის მეშვეობით მიიღება შესაბამისი კონსისტენციის გაუწყლოებული კუდები ტენიანობის დაბალი შემცველობით, რომელიც შემდგომ მექანიკურად უნდა განთავსდეს, გადანაწილდეს და დაიპრესოს. დაპრესილ კუდებში წყლის დაბალი შემცველობის გამო, კუდსაცავი, როგორც წესი, არ საჭიროებს დამცავი დამბების მოწყობას. მშრალი კუდების შტაბელუბად დასაწყობების ტექნოლოგია ძირითადად გამოიყენება ისეთ ადგილებში, სადაც სტანდარტული ტიპის კუდსაცავის მოწყობისთვის არ არის საკმარისი ფართობის ტერიტორია. განთავსებული მშრალი კუდების ქვემოთ შექმნილ სალექარ აუზში გროვდება ნებისმიერი სახის ჩამონადენი და მშრალი კუდების შტაბელუბიდან უმნიშვნელო რაოდენობით გამოჟონილი წყალი.

მშრალი კუდების შტაბელუბად დასაწყობების მთავარ უპირატესობას წარმოადგენს წყლის დიდი ნაწილის ტექნოლოგიურ პროცესში ხელახლა გამოყენების შესაძლებლობა. გარდა ამისა, მშრალი კუდების დაპრესვის შედეგად ფორმირდება უფრო მდგრადი მიწაყრილი ვიდრე სტანდარტული ტიპის კუდსაცავია და შესაძლებელია მისი თანდათანობით აღდგენა ობიექტის ექსპლუატაციის განმავლობაში.

აღნიშნული მეთოდის მთავარ ნაკლოვანებას წარმოადგენს სს „RMG Copper”-ის არსებულ გამამდიდრებელ ფაბრიკაში გადასამუშავებელი მადნების არაერთგვაროვანი მინერალოგია, რაც საფრთხეს უქმნის ფილტრაციის პროცესს. მინერალოგიურად ცვალებადი გარემოს და შერჩეული გადამუშავების მეთოდის გათვალისწინებით არსებობს იმის საშიშროება, რომ მიღებული პულპა არ დაექვემდებარება ფილტრაციის პროცესს, რაც თავისთავად გამოიწვევს ტექნოლოგიური პროცესის გაჩერებას.

თუმცა, მშრალი კუდების შტაბელუბად დასაწყობებასთან დაკავშირებით არსებობს გარკვეული სირთულეებიც, რაც დამოკიდებულია შერჩეულ ტექნოლოგიაზე, ასევე დაბალი ტენიანობის შემცველი მასის მიღების შესაძლებლობაზე და, შესაბამისად, ტექნიკურ პირობებთან შეუსაბამო მასალის მართვაზე (მაღალი ტენიანობის შემცველი მასალა, რომლის სასურველ კონდიციამდე დაპრესვა შეუძლებელია).

გარდა ამისა, არსებობს ეროზიის კონტროლთან, დაპრესვის დროსთან, გამამდიდრებელი ფაბრიკის წარმოების მოცულობასთან შესაბამისობის უზურუნველყოფასთან, ტექნიკის უზურუნველყოფასთან და ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის გავრცელების მართვასთან დაკავშირებული სირთულეებიც და მაღალი საექსპლოატაციო/ტექნიკური მომსახურების ხარჯები.



#### *ნახაზი 3.3.4. მშრალი კუდების განთავსება*

#### *3.3.2.3 შესქელებული კუდების განთავსება (კომპანიის მიერ შერჩეული ტექნოლოგიური ვარიანტი)*

განხილული ალტერნატიული ვარიანტების შეფასების შემდგომ კომპანიამ შეარჩია შესქელებული კუდების განთავსების მეთოდი.

შესქელებული კუდების განთავსების მეთოდი კუდების სტანდარტული მეთოდით განთავსების იდენტურია, მხოლოდ ერთი განსხვავებით - კუდსაცავში ჩაშვებამდე პულპის გაუწყლოება ხდება მაღალი კომპრესიის შემსქელებელში. შესქელებული კუდების განთავსებისთვის აუცილებელია მიწაყრილი დამბის მოწყობა.

აღნიშნული მიდგომა (კუდების შესქელება) ფართოდ გამოიყენება სამთო-მოპოვებით მრეწველობაში და გამოირჩევა მრავალი უპირატესობით, მათ შორის, კუდსაცავის სტაბილურობისა და გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან კუდსაცავამდე ნალექზედა სითხის ფენის (სუპერნატანტის) გადატუმბვისას ენერჯის დაზოგვის თვალსაზრისით. გარდა ამისა, კუდების ტრადიციული განთავსებისთვის საჭირო ტერიტორიასთან შედარებით, ახალი კუდსაცავისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო.

ამ ალტერნატიული ვარიანტის უპირატესობას წარმოადგენს ასევე შესქელებული კუდების უფრო სწრაფად გამკვრივება, ვიდრე სტანდარტული მეთოდით განთავსებული კუდები. გარდა ამისა, კუდების მილსადენის შესაძლო დაზიანების შემთხვევაში, შესქელებული კუდები ამცირებს დაღვრისა და მიმდებარე ტერიტორიების დაზინძურების რისკს.

ცხრილში 3.3.1. მოცემულია აღწერილი ალტერნატიული ვარიანტების ძირითადი დადებითი და უარყოფითი მხარეები.

ცხრილი 3.3.1. ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება

ალტერნატივის აღწერა	დადებითი მხარეები	უარყოფითი მხარეები	
<p><b>შესქელებული კუდების განთავსება</b></p> <p>(საპროექტო კონტრაქტორი კომპანიის მიერ ანალოგიური პროექტი განხორციელებულია დასავლეთ ავსტრალიაში, კერძოდ, საბადო Mt Keith nicke)</p>	<p>კუდსაცავში ხვდება ნაკლები წყალი, შესაბამისად, ნაკლები წყალი საჭიროებს უტილიზაციას.</p>	<p>მიღების გაჭედვასთან დაკავშირებული სირთულეები</p>	
	<p>სტანდარტული კუდსაცავისგან განსხვავებით, გადატუმბის ნაკლები საჭიროებაა და კუდსაცავის პლიაჟის უფრო დიდი ნაწილი ექვემდებარება აორთქლებით გამოშრობას და, შესაბამისად, უფრო მაღალია საბოლოო სიმკვრივის მაჩვენებელი.</p>	<p>სანიაღვრე წყლების მართვასთან დაკავშირებული პრობლემები</p> <p>წყლის მართვისთვის საჭიროა ტბორების ფორმირება.</p>	
	<p>მილსადენის შესაძლო დაზიანების შემთხვევაში, შესქელებული კუდები ამცირებს დაღვრისა და მიმდებარე ტერიტორიების დაზინძურების რისკს.</p>	<p>ფლოკულანტის დიდი რაოდენობით გამოყენების საჭიროება დამასთან დაკავშირებული რისკების/ზემოქმედების არსებობა</p>	
	<p>კუდების ტრადიციული განთავსებისთვის საჭირო ტერიტორიასთან შედარებით, ახალი კუდსაცავისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო.</p>	<p>შესქელებული კუდების ფსკერულ ნაკადში მყარი ნაწილაკების შემცველობის ცვალებადობა.</p>	
	<p>შებრუნებული წყლის გამოყენების მაჩვენებლის გაუმჯობესების შესაძლებლობა უფრო დიდ ტბორებში აორთქლების დანაკარგების შემცირებით.</p>		
<p><b>პასტისებური კუდების განთავსება</b></p> <p>(საპროექტო კონტრაქტორი კომპანიის მიერ ანალოგიური პროექტი განხორციელებულია ტანზანიაში, Bulyanhulu-ის საბადო).</p>	<p>სტანდარტულ და შესქელებული კუდების კუდსაცავთან შედარებით, გაზრდილი წყლის უტილიზაცია.</p>		<p>მაღალი სიბლანტის პულპის ტრანსპორტირება რთულია და მოითხოვს პოზიტიური გადაადგილების ტუმბოების სისტემების და მაღალი წნევის ფოლადის მილების მოწყობას, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის როგორც კაპიტალურ, ისე საოპერაციო ხარჯებს სხვა სტანდარტულ მეთოდებთან შედარებით.</p>
	<p>შემცირებული მიწის სამუშაოები, რომელიც დაკავშირებულია პერიმეტრის დამცავი კედლების მშენებლობასთან და პლაჟის უფრო ციცაბო ფერდობებთან.</p>		<p>ჭარბი ნალექის მოსვლის შემთხვევაში მოსალოდნელია მტერის წარმოქმნა და ეროზიის განვითარება.</p>
	<p>პასტისებური კუდების განთავსებისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო სტანდარტულ კუდსაცავთან შედარებით.</p>		<p>ფენების დაშლის საშიშროება, თუ დამბის ამალღების სიჩქარე არ არის სათანადოდ კონტროლირებული.</p> <p>ციცაბო პლაჟები იწვევს განთავსებული კუდების მოცულობის დაკარგვას და დამბის უფრო სწრაფ ამალღებას.</p>



<p><b>მშრალი კუდების შტაბელეზად დასაწყობება</b></p> <p>საპროექტო კონტრაქტორი კომპანიის მიერ (ანალოგიური პროექტია პროექტია Karara დასავლეთ ავსტრალიაში)</p>	<p>მშრალი კუდების დაპრესვის შედეგად ფორმირდება უფრო მდგრადი მიწაყრილი ვიდრე სტანდარტული ტიპის კუდსაცავია და შესაძლებელია მისი თანდათანობით აღდგენა ობიექტის ექსპლუატაციის განმავლობაში. წყლის დიდი ნაწილის ტექნოლოგიურ პროცესში ხელახლა გამოყენების შესაძლებლობა.</p>	<p>მთავარ ნაკლოვანებას წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის არსებულ გამამდიდრებელ ფაბრიკაში გადასამუშავებელი მადნების არაერთგვაროვანი მინერალოგია, რაც საფრთხეს უქმნის ფილტრაციის პროცესს. არსებობს პროცესის შეჩერების საშიშროება.</p>
	<p>სამშენებლო მასალის სახით ხელახლა გამოყენების ან შემდგომი გადამუშავების შესაძლებლობა. ისეთი რელიეფის ფორმირების შესაძლებლობა, რომელიც საბადოს სასიცოცხლო ციკლის დასრულების შემდეგ შესაძლოა გადაეცეს მარეგულირებელ ორგანოებს შემდგომი მართვისთვის ან შესაძლოა გახდეს ეკონომიკურად სასარგებლო მიწა.</p>	<p>გარკვეული სირთულეები დამოკიდებულია შერჩეულ ტექნოლოგიაზე, ასევე დაბალი ტენიანობის შემცველი მასის მიღების შესაძლებლობაზე და, შესაბამისად, ტექნიკურ პირობებთან შეუსაბამო მასალის მართვაზე. არასრულად გაფილტრული კუდების (მაღალი ტენის შემცველი) ტრანსპორტირებასთან და განთავსებასთან დაკავშირებული საფრთხეები</p>
		<p>მიღებული არაერთგვაროვანი მასის დასაწყობების და შემდგომი მართვის სირთულეები</p>
		<p>ეროზიის კონტროლთან და მტვრის მართვასთან დაკავშირებული სირთულეები.</p> <p>ფილტრაციის დანადგარის მუშაობისთვის საჭირო ელექტროენერგიის მუდმივი ხელმისაწვდომობა.</p>

#### 4 მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა

სს „RMG Copper“-ის სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო წინა საუკუნის 70-იანი წლებიდან აწარმოებდა სპილენძის, ბარიტის, ოქრო-ვერცხლის შემცველი კვარციტებისა და პოლიმეტალური მადნების მოპოვებას, მათგან კი სპილენძის და ბარიტის მადნების პირველად გადამუშავებას, გამდიდრებას და მიღებული პროდუქტის - სპილენძის კონცენტრატის რეალიზაციას. დღეისათვის საწარმოში ხორციელდება მხოლოდ სპილენძის სხვადასხვა ტიპის მადნების გადამუშავება.

სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო განთავსებულია ბოლნისის რაიონში, დაბა კაზრეთში. სს „RMG Copper“-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს შემადგენლობაში შედის ღია სამთო სამუშაოების კარიერი, გამამდიდრებელი ფაბრიკა, ფუჭი ქანების სანაყაროები, კუდსაცავი და დამხმარე ინფრასტრუქტურა. „მადნეულის“ სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადო დაშორებულია უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან, დაბა კაზრეთიდან დაახლოებით 6 კმ მანძილით, ხოლო გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან კი - 3.7 კმ. მანძილით.

კარიერ(ებ)იდან მოპოვებული მადანი ტრანსპორტირდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში და გადამუშავების (ფლოტაციის) შემდეგ თხევადი ნარჩენის სახით გადაიქაჩება არსებულ სპილენძის კუდსაცავზე. სამთო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები გადაიზიდება ფუჭი ქანის სანაყაროებზე, სადაც მძიმე მექანიზაციის საშუალებით ხორციელდება ნაყარების ფორმირება.

სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ხორციელდება მადნეულის, საყდრისის და ბექთაქარის საბადოებიდან მოპოვებული მადნის გადამუშავება. არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის გადაიარღების/მოდერნიზაციის დასრულების შემდეგ კომპანიას დაგეგმილი აქვს ბნელი ხევის და მუშევანის საბადოებიდან, ასევე სხვა კარიერებიდან და საბადოებიდან მოპოვებული მსგავსი ტიპის მადნების გადამუშავება, საწარმოში მოქმედი ტექნოლოგიური ციკლის შესაბამისად და გადამუშავების ტექნოლოგიის (ფლოტაცია) შეუცვლელად.

აღსანიშნავია, რომ მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნიკური გადაიარღების (მოდერნიზაციის) დასრულების შემდეგ იქ არსებულ ყველა ტექნოლოგიურ ხაზს ექნება შესაძლებლობა განახორციელონ ზემოთ ჩამოთვლილი კარიერებიდან და საბადოებიდან მიღებული მადნების გადამუშავება. აღნიშნული ტექნიკური ცვლილებები ასევე იძლევა საწარმოს წლიური წარმადობის ზრდის საშუალებას. აღნიშნულიდან გამომდინარე, არსებული გამამდიდრებელი საწარმოს წარმადობა გაიზრდება 3.00 მლნ. ტონამდე წელიწადში.

გამომწვევებული პროდუქტის სახეობებია სპილენძის კონცენტრატი და კოლექტიური ოქროსშემცველი ტყვია-თუთიის კონცენტრატი.

საწარმოს საქმიანობის შესახებ ძირითადი მონაცემები მოცემულია ცხრილში 4.1.1., ხოლო საწარმოში გადასამუშავებელი მადნის სახეობები ცხრილში 4.1.2. სს „RMG Copper“-ის სალიცენზიო კონტური და საწარმოო ტერიტორია მოცემულია ნახაზზე 4.1.1.

##### ცხრილი 4.1.1. ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ

საქმიანობის სახე	სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება
წლიური წარმადობა	3 მლნ. ტ/წ
ნედლეულის სახეობა	სპილენძის კოლჩედანური მადანი; ოქრო-პოლიმეტალური მადანი

გამოშვებული პროდუქციის სახეობა	სპილენძის კონცენტრატი; კოლექტიური ოქროსშემცველი ტყვია-თუთის კონცენტრატი
მადნის ტრანსპორტირების რეჟიმი	დღელამური
სამუშაო დღეების რაოდენობა წელიწადში	365
სამუშაო საათების რაოდენობა დღე-ღამეში	24
მანძილი უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე	კარიერიდან-2,7 კმ და გამამდიდრებელი საწარმოდან 1,7 კმ.

**ცხრილი 4.1.2. საწარმოში გადასამუშავებელი მადნის სახეობები**

საბადოს დასახელება	მადნის სახეობა	მოპოვების მეთოდი	ძირითადი გადამამუშავებელი საწარმოო ტერიტორია
„მადნეული“	ოქროს შემცველი სპილენძ-კოლჩედანური	ღია კარიერული	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო
„საყდრისი“	ოქროს შემცველი მცირესულფიდური	ღია კარიერული	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო
„ბნელი ხევი“	ოქროს შემცველი მცირესულფიდური დაჟანგული	ღია კარიერული	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო
„მუშევანი 2“	ოქრო-სპილენძის მადანი	ღია კარიერული	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო
„ბექთაქარი“	ოქრო-პოლიმეტალური მადანი	მიწისქვეშა	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო



ნახაზი 4.1.1. სს „RMG Copper“-ის სალიცენზიო კონტური და საწარმოო ტერიტორია

## 4.1 საბადოების მოკლე გეოლოგიური დახასიათება

### 4.1.1 მადნეულის სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადო

მადნეულის საბადო განლაგებულია ბოლნისის მადნიან რაიონში, რომელიცაა სომხეთ-კარაბახის მეტალოგენური ზონის ნაწილი. სტრუქტურულად ეს რაიონი წარმოადგენს ზედა ცარცის ვულკანოგენურ ჩანაღუნს. ეს ჩანაღუნი შევსებულია იურის, ცარცის და პალეოგენური ვულკანოგენურ-დანალექი კომპლექსით.

რაიონის ზედა ცარცის ვულკანოგენურ-დანალექი სისქე შეიცავს ათეულობით სპილენძის, ბარიტის, პოლიმეტალების, ოქროსა და ვერცხლის მადნის გამოვლინებას და საბადოს.

ჩამოთვლილი საბადოებიდან ყველაზე მსხვილია მადნეულის სპილენძ-ბარიტპოლიმეტალური საბადო. მადნეულის საბადოს გეოლოგიურ აგებულებაში იღებენ მონაწილეობას ტურონ-სანტონის (KK(t-s)) ვულკანოგენური ქანები: ტუფები, ტუფობრეჩიები, ტუფოქვიშაქვები, რომლებიც შეიძლება დაიყოს სამ დასტად:

1. ქვედა პიროკლასტური დასტა (დაციტების ტუფები და ტუფობრეჩიები) შეიცავს სპილენძის მადნის ძირითად სხეულებს. ამ დასტის სიმძლავრე აღემატება 500მ-ს;
2. შუა ვულკანოგენურ-დანალექი დასტა (ტუფები, ტუფოქვიშაქვები, ტუფოალევეროლიტები, საგებში ტუფოკონგლომერატები და ტუფოგრაველიტები). ზედა ნაწილი, ჰიდროთერმულად შეცვლილი ტუფიტები და ტუფოქვიშაქვები შეიცავენ, ქვემოდან ზემოთ: თუთია-სპილენძის მადანს, ბარიტ-პოლიმეტალურ მადანს და სულ ზემოთ ბარიტ-ოქროსშემცველ მეორად კვარციტებს. დასტის სიმძლავრეა 80-100 მ;
3. ზედა ეფუზიურ-პიროკლასტიური დასტა (ფლოიდალური ლიპარიტების ლავები, ტუფოლავები და ტუფები). ზედა ნაწილში შიშვლდებიან პიზოლიტური ტუფები და ლახალური ბრეჩიები. სიმძლავრე 100-150 მ;

#### 4.1.1.1 საბადოს მადნეული და არამადნეული სასარგებლო წიაღისეული

მადნეულის საბადოს მადნეული წარმოდგენილი არიან ხუთი ძირითადი სამრეწველო ტიპებით:

- სპილენძის მადანი;
- თუთია-სპილენძის მადანი;
- ბარიტ-პოლიმეტალური მადანი;
- ბარიტ-ოქროსშემცველი კვარციტები;
- ოქროსშემცველი კვარციტები;

**სპილენძის მადანი** – წარმოდგენილია მარღვული და ჩაწინწყლული მადნებით. შემცველი ქანები – მეორადი კვარციტები, გაკვარცებული ტუფები. ძირითადი მადნიანი მინერალები. პირველადი – ჰალკოპირიტი, პირიტი, იშბიათად სფალერიტი, მეორადი – კოველინი, ჰალკოზინი, ბორნიტი, კუპრიტი, უმნიშვნელოდ სპილენძის სულფატები და კარბონატები. მინერალოგიური შემადგენლობის და ტექნოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით სპილენძის მადნეულში გამოიყოფა სამი ტიპი (პროცენტულად მთლიან მარაგთან):

- ქალკოპირიტ-პირიტული – 50%
- ქალკოპირიტ – კოველინი – ქალკოზინ – პირიტული – 17%
- კოველინი – ქალკოზინ – პირიტული – 28%

**თუთია-სპილენძის მადანი** – წარმოადგენს ციკაბო შტოკვერკებს. შემცველი ქანები-მეორადი კვარციტები, გაკვარცებული ტუფოგენური ქანები. ძირითადი მადნიანი მინერალები: პირველადი-ჰალკოპირიტი, სფალერიტი (კლეოფანი), პირიტი; მეორადი კოველინი, ჰალკოზინი, სპილენძის კარბონატები და სულფატები.

**ბარიტ-ოქროსშემცველი მეორადი კვარციტები** გამოდიან პოლიმეტალური გამადნების ზედა ნაწილში, გამოტუტვის ზონაში. შემცველი ქანები-მეორადი კვარციტები. მინერალოგიური შემადგენლობა: ბარიტე, კვარცი, სერიციტი, კაოლინიტი, პირიტი, რკინის ჰიდროქსიდები და სხვა ჟანგვის ზონის მინერალები.

**ოქროსშემცველი მეორადი კვარციტები** - განლაგდებიან რღვევებში, ჟანგვის ზონებში და საბადოს ცენტრალურ ნაწილში, მეტასომატურად შეცვლილ ტუფებში, ტუფობრექციებში. მინერალოგიური შემადგენლობა: კვარცი, სერიციტი, გემატიტი, ლიმონიტი, იაროზიტი, იშვიათად თვითნაბადი გოგირდი, პირიტი (1,5-2,05), სხეულის ზედა ნაწილებში ხშირად კაოლინიტი, ალუნიტი და ალოფანი.

არამადნეულ სასარგებლო წიაღისეულში გამოირჩევა ორი სახესხვაობა:

- რიოლიტები;
- გაკვარცებული ტუფები;

რიოლიტები წარმოადგენილია მჟავე ტუფოგენური ქანებით: იგნიმბრიტებით, ლიპარიტის პორფირიტების ტუფებითა და ტუფობრექციებით.

#### **4.1.1.2 მადნეულის სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს მადნის ქიმიური შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები**

გამოყენებული ნედლეული: **სპილენძის კოლჩედანური მადანი.**

ნედლეულის ქიმიური შემადგენლობა:

- სპილენძი – 0,50 %
- გოგირდი – 3-4%
- სილიციუმის ოქსიდი – 67,2%
- ალუმინის ოქსიდი – 1,5-2%
- რკინა – 2,8%

ნედლეულის ხარჯი პროდუქციის ერთეულზე – 50-60 ტ/ტ.

#### **4.1.2 საყდრისის საბადო**

საყდრისის საბადო (რომლის მოპოვების ლიცენზიას ფლობს შპს „RMG Gold“) მდებარეობს დმანისის (დასავლეთ ნაწილი) და ბოლნისის (აღმოსავლეთ ნაწილი) ადმინისტრაციულ რაიონებში. საბადოს მადნიანი ველი გადაჭიმულია სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით მდინარე მაშავერას გასწვრივ, მისი მარცხენა მცირე შენაკადის კვირაცხოველის დელეს ხეობაში.

სს „RMG Copper“-ის „მადნეულის“ საბადოდან საყდრისის საბადო განთავსებულია 7-7.5 კმ, ხოლო დაბა კაზრეთიდან – 3.5 კმ მანძილზე. იგი ექსპლუატაციაშია 2007 წლიდან.

საბადოს გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ მაშვერას წყების ნალექები, რომლებიც წარმოდგენილია ტუფოტურბიდიტებით, ტუფიტებით, კარბონატული ქვიშაქვებით და მერგებელით.

საბადოზე გამოვლენილია მეტოსომატიტების და მადნების ვერტიკალური ზონალობა: ზედა ნაწილი (0-50 მ) წარმოდგენილია კვარც-ადულარიანი და კვარც-ალბიტანი ბარიტვერცხლშემცველი მეორადი კვარციტებით, შუა ნაწილი (50-200 მ) – კვარც-მონტმორილონიტიანი და მონტმორილონიტიანი არგილიზიტებით და ოქროშემცველი და სპილენძ-ოქროშემცველი მეორადი კვარციტებით, ხოლო ქვედა ნაწილი (200-600 მ) – სხვადასხვა ინტენსივობით პროპილიტიზირებული ტუფებით.

მადნიანი ზონალობა განპირობებულია საბადოზე ორი ტიპის მადნის არსებობით: ქვედა დონეზე – ოქრო-სპილენძის მადნები, ხოლო ზედაზე – ოქრო-კვარციანი. ეს უკანასკნელი ედება ოქროსპილენძიანს და გამოვლენილია ჩანაწინწკლებისა და წვრილი მარღვაკების სახით, რომლებიც ქმნიან შედარებით მძლავრ ოქრო-კვარციან ზონებს.

საყდრისის საბადოს დაძიებული მარაგების ფართობი - 0.4 კმ<sup>2</sup>-ია.

#### **4.1.2.1 საყდრისის საბადოს მადნების დახასიათება**

საყდრისის საბადოს მადნები თავისი მახასიათებლებით მადნეულის საბადოს მადნების ახლო ანალოგებს წარმოადგენენ. ისინი განლაგებულნი არიან ზედაპირთან ახლოს და მათი ეფექტური გადამუშავება მადნეულის საბადოს მადნებთან ერთად შესაძლებელია თანამედროვე, სრულყოფილ დონეზე.

ოქრო წარმოადგენს ძირითად სამრეწველო ფასეულ კომპონენტს. ოქრო კვარციტებში და სპილენძის მადნებში წარმოდგენილია სამი მინერალური ფორმით: თვითნაბადი ოქრო, პეტციტი და ელექტრუმი.

საყდრისის საბადოს ოქროს შემცველი მადნები და მათი გადამუშავების პროდუქტები შეიცავენ თავისუფალ ოქროს 30-70%-ს მადნებში და 28-55%-ს კუდებში. ჩატარებული ტექნოლოგიური კვლევის შედეგები აჩვენებენ, რომ ნივთიერი შედგენილობისა და ტექნოლოგიური მახასიათებლების მიხედვით საყდრისის საბადოს ოქროსშემცველი კვარციტები და ოქრო-სპილენძის მადნები მადნეულის საბადოს ასეთივე მადნების ახლო ანალოგს წარმოადგენენ.

35 წლის მანძილზე მადნეულის საბადოს გადამუშავების გამოცდილებამ Cu, Au, Ag ამოკრეფის მიხედვით, აჩვენა ოქრო-სპილენძის მადნების ფლოტაციური მეთოდით გადამუშავების მაღალი ეფექტურობა, ხოლო, Au-ის ამოკრეფის მაჩვენებლებით, ოქროსშემცველი კვარციტების გროვული გამოტუტვის უპირატესობა.

საბადოს (სალიცენზიო ტერიტორიის) ფარგლებში განთავსებულია 5 კარიერი, საიდანაც მიმდინარეობს ოქროსშემცველი კვარციტებისა და ოქრო-სპილენძის მადნების მოპოვება.

- საბადოს დამუშავების მეთოდი - ღია სამთო სამუშაოები.
- მადნის გადამუშავების მოცულობა – 2 000 000 ტ/წელი.
- საბადოს ფართობი - 193.76 ჰა

#### **4.1.3 ბექთაქარის საბადო**

ბექთაქარის ოქრო-პოლიმეტალური საბადო განლაგებულია საქართველოს ცენტრალურ ნაწილში, ბოლნისის მადნიანის რაიონში, დაბა კაზრეთიდან დაახლოებით 18 კმ მანძილზე ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით და საქართველოს დედაქალაქ თბილისიდან

დაახლოებით 80 კმ მანძილზე სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით. საბადოდან უახლოეს დასახლებულ პუნქტს წარმოადგენს სოფელი ბექთაქარი.

ბექთაქარის საბადოზე ოქროს მინერალიზაცია ორი ტიპით არის წარმოდგენილი:

- ოქრო-პოლიმეტალური მინერალიზაცია;
- მინერალიზაცია, რომელიც დაკავშირებულია კვარც-კალიუმის მინდვრისშპატთან მეტასომატიტებთან და ბარიტიზაციასთან (მეორადი კვარციტების მცირესულფიდური ფაციესები ოქროს მინერალიზაციით ობიექტზე „კლდოვანი“).

#### 4.1.3.1 ოქრო-პოლიმეტალური მინერალიზაცია

ოქრო-პოლიმეტალური მინერალიზაციის (გამადნების) შემცველი ძირითადი ქანები არიან ჰიდროთერმული ბრექჩიები და არგილიტიზებული ზონები, რომლებიც განლაგებულია შერეულ, შედარებითი სიმკვრივით, აპიკალურ ნაწილში, ზედა გასანდამის წყების სახით და კონტროლდება რიოდაციტური შედგენილობის ექსტრუზიული სხეულებით. ძირითადი ქანები წარმოადგენენ მჟავე შედგენილობის ვულკანოკლასტურ ფორმაციებს, როგორც რიოლითები და მათი ლავა-ბრექჩიის კომპონენტები და წარმოდგენილი არიან სხვადასხვა ტექსტურის მქონე კვარც-მინდვრის შპატანი და კვარც-მინდვრის შპატ-სერიციტული მინერალური ფაციესებით. ვიზიუალურად მადანი წარმოდგენილია მინერალიზებული (გამადნებული) ბრექჩიით; მისი დამსხვრეული ფრაგმენტები შედგება სხვადასხვა შედგენილობის კლასტური მასალისგან, ხოლო ასეთი ბრექჩიის ცემენტი წარმოდგენილია მადანმატარებელი პოლიმეტალური მასალით.

საბადოს მთლიანი კომპლექსი ორიენტირებულია ჩრდილო-აღმოსავლეთისკენ  $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$  და ღრმავდება სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ  $40^{\circ}$ - $60^{\circ}$  კუთხით. გამადნებული სხეულების მორფოლოგია კომპლექსურია, როგორც საერთო ფართობით, ისე მისი ნაწილების მიხედვით. იგი წარმოდგენილია ერთი - ხშირად ან ზოგჯერ პარალელური და სხვადასხვა ფორმის და ზომის გამადნებული სხეულების ეშელონით, ოსპისმაგვარი სხეულით, რომელიც მთელ შრეზე იშლება. იგი შეინიშნება მე-9 ზონის სიგრძეზე 200 მ. სიმაღლეზე და ზონაში 10 - 160 მ. სიმაღლეზე. კონტაქტი მადნის ზონასა და გვერდით ქვებს შორის ხშირად ან/და თანდათანობით იჭრება და წყდება. გამადნებული სხეულის სისქე გამკვრივებულ ადგილებში 60 მ-დან 120 მ-მდე აღწევს.

ოქროსშემცველი მადნები ხასიათდებიან ლითონური კომპონენტების არათანაბარი განაწილებით. ოქროს შემცველობა ოქრო-პოლიმეტალურ მადნებში გაცილებით მაღალია, ვიდრე მეორადი კვარციტების ოქრო-მცირესულფიდურ მადნებში. ოქრო-პოლიმეტალური მადნების საშუალო სინჯები 0.3 გ/ტ Au-ზე შეადგენენ: 3.40 გ/ტ Au, 35.70 გ/ტ Ag, 0.10% Cu-ს, 0.73% Pb და 1.64% Zn.

#### 4.1.3.2 მეორადი კვარციტი ოქროს შემცველობით

მცირესულფიდური ოქროს მინერალიზაციის ძირითად მადნებს მეორადი კვარციტები წარმოადგენენ. მეორადი (ანუ ჰიდროთერმული) მეტასომატური ქანებია, რომლებიც ძირითადად შედგებიან კვარცისგან (50-100%) გლინოზემის მინერალების მაღალი შემცველობით, რომლებიც ცვლიან გრანიტებს, ვულკანიტებს და უფრო იშვიათად დანალექ ქანებს. მეორადი კვარციტების ზოგიერთი ნაირსახეობა გაფართოებული არგილიზაციის პროდუქტების იდენტურია.

მეორადი კვარციტები მიეკუთვნებიან ვულკანური სერიის კომპლექსს (რიოლითური ან ანდეზიტ-დაციტური შედგენილობა) და სუბვულკანურ გრანიტ-პორფირებს ანუ მონცონიტ-პორფირულ ინტრუზიებს. მეორადი კვარციტები, როგორც გამადნებული სხეულები, გაცილებით რთული მორფოლოგიით ხასიათდება. ასეთი ლინზისმაგვარი მეტასომატური



მადნიანი სხეულები აყალიბებენ სუბგანედურ ზონებს, რომლებიც მიმართებით და დაქანებით დატოტვილია, შეჭრილია, ვიწროვდება ან აკეთებს გაბერვებს. ცენტრალური ლინზისებრი გამადნებული სხეულების მაქსიმალური სიგრძე შრის გასწვრივ 300 მ-ს აღემატება, მაქსიმალური სისქე 70 მ-90 მ-ს აღწევს.

მეტასომატიტები ბექთაქარის საბადოში, მათი მინერალოგიური შედგენილობის შესაბამისად, იყოფა კვარც-ადულარ-სერიციტებად და კვარც-ჰიდროქარსულ ნაირსახეობებად. ოქროს მინერალიზაცია დაკავშირებულია კალიუმ-შპატიზაციასთან (ადულარიზაციასთან) და ბარიტიზაციასთან. საშუალო სინჯები მეორად კვარციტებში, 0.3 გ/ტ Au-ზე შეადგენენ: 0.74 გ/ტ Au, 35.70 გ/ტ Ag, 0.10% Cu, 0.73% Pb. და 1.64% Zn.

#### 4.1.4 ბნელიხევის საბადო

ბნელიხევის საბადო გეოგრაფიულად მდებარეობს სამხრეთ საქართველოში. ადმინისტრაციულად საბადოს რაიონი განლაგებულია ქვემო ქართლის ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულის თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში, ქ.თბილისიდან სამხრეთ-დასავლეთით 70 კილომეტრში. მანძილი მადნეულის ოქრო-სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოდან 15 კმ, საყდრისის ოქრო-სპილენძის საბადოდან 11 კმ, ხოლო ბექთაქარის ოქრო-პოლიმეტალური საბადოდან დასავლეთით 3 კილომეტრია.

ბნელიხევის საბადო განლაგებულია ხელსაყრელი გეოგრაფიული და კლიმატური პირობების მქონე რეგიონში, რომელიც ეკონომიკურად კარგად არის ათვისებული და გააჩნია განვითარებული სატრანსპორტო და ენერგეტიკული ინფრასტრუქტურა.

ბნელი ხევის საბადოს მადნიანი ზონები ხასიათდებიან რთული მორფოსტრუქტურული აგებულებით, ოქროს, ვერცხლის, ტყვიის და თუთიის შემცველობების მნიშვნელოვანი ცვალებადობით. გამოიყოფა მადნების შემდეგი ტიპები: ოქროს შემცველი მცირესულფიდური დაქანგული და დაუქანგავი, ოქრო-პოლიმეტალური და პოლიმეტალური. ოქრო-მცირესულფიდური მადნები ძირითად სამრეწველო ტიპს მიეკუთნებიან. ისინი მადნების საერთო მოცულობის 95% შეადგენენ, მოიცავენ საბადოს მადნიანი ზონის სამივე უბანს და როგორც წესი ზედაპირულ ნაწილში განიცდიან ინტენსიურ დაქანგვას. აღნიშნული მადნები სხვა მეტალებს პრაქტიკულად არ შეიცავენ.

##### 4.1.4.1 ბნელიხევის მადნების დახასიათება

ბნელიხევის საბადოს მადნების მინერალური შედგენილობის აღწერა მოცემულია საბადოზე გავრცელებული მადნების ტექნოლოგიური ტიპების მიხედვით - ოქროს შემცველი მცირესულფიდური დაქანგული (ქანგვის ზონის) და დაუქანგავი, ოქრო-პოლიმეტალური და პოლიმეტალური მადნები.

პოლიმეტალური მადნები მარტივი მინერალური შედგენილობისაა. მადნეული მინერალებიდან ძირითადია: გალენიტი, სფალერიტი, ქალკოპირიტი და პირიტი. არამადნეული მინერალებიდან გვხვდება კვარცი და კარბონატები.

ბნელიხევის საბადოს მადნებში დადგენილია ქიმიური ელემენტების შემცველობა.

ეს ელემენტებია: Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Ba, Sb, Sn, Cd, Pd, Mo, Nb, Zr, Sr, Rb, Bi, As, Se, W, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, V, Ti, Ca, K, Al, P, Si, Cl, S, Mg. ქიმიური ელემენტების მოცემული ჩამონათვალი შეესაბამება Niton-ის mining-ფილტრის მუშაობის რეჟიმს. აღმოჩნდა, რომ ოქროს მინერალიზაციის (გამადნების) კორელაცია ქიმიური ელემენტების ამ ჯგუფთან არ ფიქსირდება. დადგინდა, რომ ბნელიხევის საბადოს მადნები არ შეიცავენ შემდეგ ელემენტებს: Bi, Se, Ni, Co, Sn, Sb, Pd. რაც

შეეხება Mo-ს და As-ს, ეს ელემენტები თითქმის ყველა ჰორიზონტზე ფიქსირდება 0.00n % შემცველობით.

საბადოზე ძიებითი სამუშაოების განვითარებასთან ერთად და ახალი მადნეული გადაკვეთების (სხეულების) გამოვლენისას იგეგმება სპეციალიზებული ტექნოლოგიური კვლევები და მადნების და მისი გამდიდრების პროდუქტების (კონცენტრატი, შუალედური პროდუქტი, კუდები) დეტალური მინერალოგიური ანალიზი.

ბნელი ხევის კარიერზე მოპოვებული ოქრო-პოლიმეტალური მადნის დადგენილი ოქროსშემცველი მინერალური ფორმების ფლოტაციის უნარიანობიდან გამომდინარე შესაძლებელია კარიერზე მოპოვებული მადნის მიწოდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში გადასამუშავებლად.

#### 4.1.5 მუშევანი 2-ის საბადო

მუშევანი 2-ის საბადო განლაგებულია ქვემო ქართლის ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, ქ. თბილისიდან სამხრეთ-დასავლეთით დაახლოებით 75 კილომეტრში. უახლოესი დასახლებული პუნქტი სოფელი მუშევანია, რომელთანაც საბადო დაკავშირებულია 2 კილომეტრამდე სიგრძის გრუნტის გზით. საბადო განთავსებულია მადნეულის კარიერიდან ჩრდილოეთ მიმართულებით პიდაპირი ხაზით 4 კმ მანძილზე.

საბადოს ტერიტორიის აბსოლუტური ნიშნულები ზღვის დონიდან 820-1030 მ-ის ფარგლებში ცვალებადობს.

კარიერზე მოპოვებული დაჟანგული კვარციტული მადანი ავტოტრანსპორტის საშუალებით გადამუშავებისთვის გადაიზიდება შპს „RMG Gold“-ის კვარციტის საწარმოო მოედანზე, ხოლო ოქრო-სპილენძის მადანი სს „RMG Copper“-ის არსებულ მადნის მიმღებ მოედანზე შემდგომი გადამუშავების მიზნით.

##### 4.1.5.1 მუშევანი 2-ს მადნების დახასიათება

მუშევანი 2-ის საბადოს ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური მადნების მინერალური შედგენილობის შესწავლა შესრულდა 2017 წელს ჩატარებული გეოლოგიურ-საძიებო სამუშაოების პროცესში.

მადნების მინერალური შედგენილობა ძირითადად შესწავლილია ჭაბურღილების კერნის დოკუმენტაციის და დასინჯვის დროს აღებული პოლირებული ანათალების (ანშლიფების) მინერაგრაფიული აღწერის შედეგად.

საბადოზე დადგენილია ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური მადნების ორი - დაუჟანგავი და ნაწილობრივ დაჟანგული (შერეული) ტექნოლოგიური ტიპი.

საბადოზე უპირატესი გავრცელებით სარგებლობს ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური დაუჟანგავი მადნები.

საბადოზე პროდუქტიული აღმოჩნდა მრავალკომპონენტური შედგენილობის მარღვაკები, რომელთა აგებულებაში კვარცთან ერთად მონაწილეობენ სულფიდური მინერალები. მათგან მნიშვნელოვანია შემდეგი:

- კვარც-პირიტ-ქალკოპირიტის;
- კვარც-პირიტ-ქალკოპირიტ-სფალერიტის;
- კვარც-პირიტ-ქალკოპირიტ-პოლიმეტალურის;

მინერალთა ამ ასოციაციებში შესაძლოა მონაწილეობდეს ბარიტიც.

აღსანიშნავია, რომ ოქროს მატარებლობას მნიშვნელოვნად განაპირობებს კვარც-ქალკოპირიტ-პირიტის პარაგენეტული ასოციაციის არსებობა, რაც საიმედო საძიებო ნიშანს წარმოადგენს და მიგვანიშნებს მადნიან ინტერვალში ოქროს შესაძლო შემცველობაზე, ხოლო სხვა სულფიდები და ბარიტი ყოველთვის არ არის ოქროს მინერალიზაციის განმსაზღვრელი.

საბადოს მადნების მინერალური შედგენილობა მარტივია. მადნეული მინერალებიდან ძირითადია ქალკოპირიტი და პირიტი, ნაკლები გავრცელებისაა სფალერიტი, ხოლო გალენიტი, მელნიკოვიტი და მელნიკოვიტ-პირიტი მეორეხარისხოვან მინერალებს წარმოადგენენ.

ჰიპერგენული მინერალების: ქალკოზინის, კოველინის, ბორნიტის, ცერუსიტის, სმიტსონიტის წილი უმნიშვნელოა. მადნებისთვის დამახასიათებელია მარღვაკულ-ჩაწინწკლული ტექსტურა.

#### **4.1.5.2 ჰიპოგენური მინერალები**

მოცემულ ქვეთავში წარმოდგენილია მადნეული ჰიპოგენური მინერალების აღწერა მათი გავრცელების მიხედვით.

**ქალკოპირიტი** საბადოს მთავარი მადნეული მინერალია. ქალკოპირიტით არის აგებული მადნიანი სხეულების დიდი ნაწილი. იგი მჭიდრო ასოციაციაშია პირიტთან და სფალერიტთან.

მადნებში ფართო გავრცელებისაა და დომინირებს ქალკოპირიტ-პირიტული პარაგენეტული მინერალური ასოციაცია, როდესაც ქალკოპირიტის მასაში ქაოტურად არის მიმობნეული სუსტად კოროდირებული პირიტის იდიომორფული კრისტალები, რომლებიც უმეტესად ჩანაცვლებულია ქალკოპირიტით.

ქალკოპირიტი იშვიათად ჩანაცვლებულია ქალკოზინით, კოველინით, ბორნიტით.

**პირიტი** ოქროს შემცველ მცირესულფიდურ მადნებში ფართო გავრცელებით სარგებლობს. სავარაუდოდ, მისი გამოყოფა-ფორმირება მადანწარმოქმნის მთელი პერიოდის განმავლობაში მიმდინარეობდა. ამის დამადასტურებელია ის, რომ იგი როგორც მადნიან ინტერვალში, ასევე შემცველ ქანებში წარმოდგენილია რამდენიმე სახესხვაობით. პირიტის მინერალიზაციისათვის დამახასიათებელია მარღვაკული, მარღვაკულ-ჩაწინწკლული, ჩაწინწკლული და ბუდობრივი ტექსტურები.

**სფალერიტი** ქაოტურად არის განაწილებული გაკვარცებულ მასაში. იგი მცირე რაოდენობით გვხვდება კვარც-სულფიდურ მარღვაკებში და უმეტეს შემთხვევაში წარმოქმნის უსწორმასწორო ფორმის ქსენომორფულ მარცვლებს. იგი ასოციაციაშია სხვა მადნეულ მინერალებთან და იძლევა შენაზარდებს ქალკოპირიტთან, პირიტთან, გალენიტთან.

სფალერიტი ძირითადად ანაცვლებს პირიტს, თვითონ კი გამოწყობების კიდეებიდან ჩანაცვლებულია სმიტსონიტით, ან ქალკოზინით და კოველინით. სფალერიტი მადნებში უმეტესად წარმოდგენილია კლეიოფანით.

**გალენიტი** უმნიშვნელო გავრცელებისაა. გვხვდება კუბური, იზომეტრული ჩანაწინწკლების სახით მადანშემცველ გაკვარცებულ ქანში. გალენიტი იძლევა შენაზარდებს ძირითადად სფალერიტთან.

თითქმის ყველა მარცვალში არის ცერუსიტით ჩანაცვლების კვალი. ზოგჯერ ეს პროცესი ინტენსიურად განვითარდა და გალენიტი მხოლოდ რელიქტების სახითაა შემორჩენილი მარცვლების ცენტრში.

### 4.1.5.3 ჰიპერგენული მინერალები

საბადოზე ჰიპერგენული პროცესები სხვადასხვა ჰიფსომეტრიულ დონეზე ვლინდება და ზედა დონეებზე ინტენსიურად მიმდინარეობს.

საბადოს ზედა დონეებზე დადგენილია მალაქიტის, აზურიტის, ლიმონიტის, გოეთიტის, იშვიათად ბორნიტის ჟანგვის ზონისთვის დამახასიათებელი მინერალური ასოციაცია, ხოლო საბადოს შედარებით ქვედა დონეებზე მცირე რაოდენობით ფიქსირდება ქალკოზინი, კოველინი, ბორნიტი, სმიტსონიტი და ცერუსიტი.

**ლიმონიტი** ჟანგვის ზონის დამახასიათებელი მინერალია. იგი საბადოს ზედა ჰიფსომეტრიულ დონეებზე ინტენსიურად არის გავრცელებული და ლაქების, წანაცხებების, ნაღვენთების და დენდრიტების სახით თითქმის 40 მ-მდე და უფრო ღრმადაც ვრცელდება. გაკვარცხულ, გამოჟანგულ ქანებში ლიმონიტი იძლევა კონცენტრულ-ზონალურ არშიებს პირიტის და არამადნეული მინერალების ირგვლივ. ხშირად აღინიშნება კოლომორფული ზონალური სურათი გოეთიტის და ლიმონიტის ზოლების მორიგეობით.

### 4.1.5.4 ძარღვული მინერალები

**კვარცი** მთავარი არამადნეული მინერალია. მინერალიზაციის პროცესში კვარცის რამდენიმე სახესხვაობის გამოყოფა მოხდა. დიდი გავრცელებისაა ქსენომორფული, წვრილკრისტალური კვარცი, რომლითაც აგებულია საკუთრივ მონომინერალური კვარცის და კვარც-პირიტული შედგენილობის ძარღვაკები.

გამადნების პროცესში მონაწილეობს ნაცრისფერი კვარცი, რომელიც პარაგენეტულ ასოციაციაშია ქალკოპირიტთან და პირიტთან, იშვიათად სფალერიტთან და გალენიტთან. აღნიშნულ კვარცთან ხშირად ასოციაციაშია ოქროს მინერალიზაცია.

საბადოს სულ ზედა ჰიფსომეტრიულ დონეებზე, გვხვდება ბარიტის ძარღვაკულ-ჩაწინწკლული ღარიბი მინერალიზაცია, რომლის ინტენსიობა თანდათან იკლებს სიღრმეში.

## 4.2 საწარმოო მოედნის აღწერა

საწარმოს საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე საწარმოს ტერიტორიაზე განლაგებულია ძირითად ტექნოლოგიურ ციკლში ჩართული ობიექტები და დამხმარე შენობა-ნაგებობები.

ძირითად ტექნოლოგიურ ობიექტებს მიეკუთვნება:

- მადნის მიმღები მოედანი;
- მსხვილი სამსხვრევი;
- საშუალო და წვრილი სამსხვრევი;
- გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარი კორპუსი;
- რეაგენტების კორპუსი;
- საფილტრ-საშრობი კორპუსი;
- კირის საამქრო;

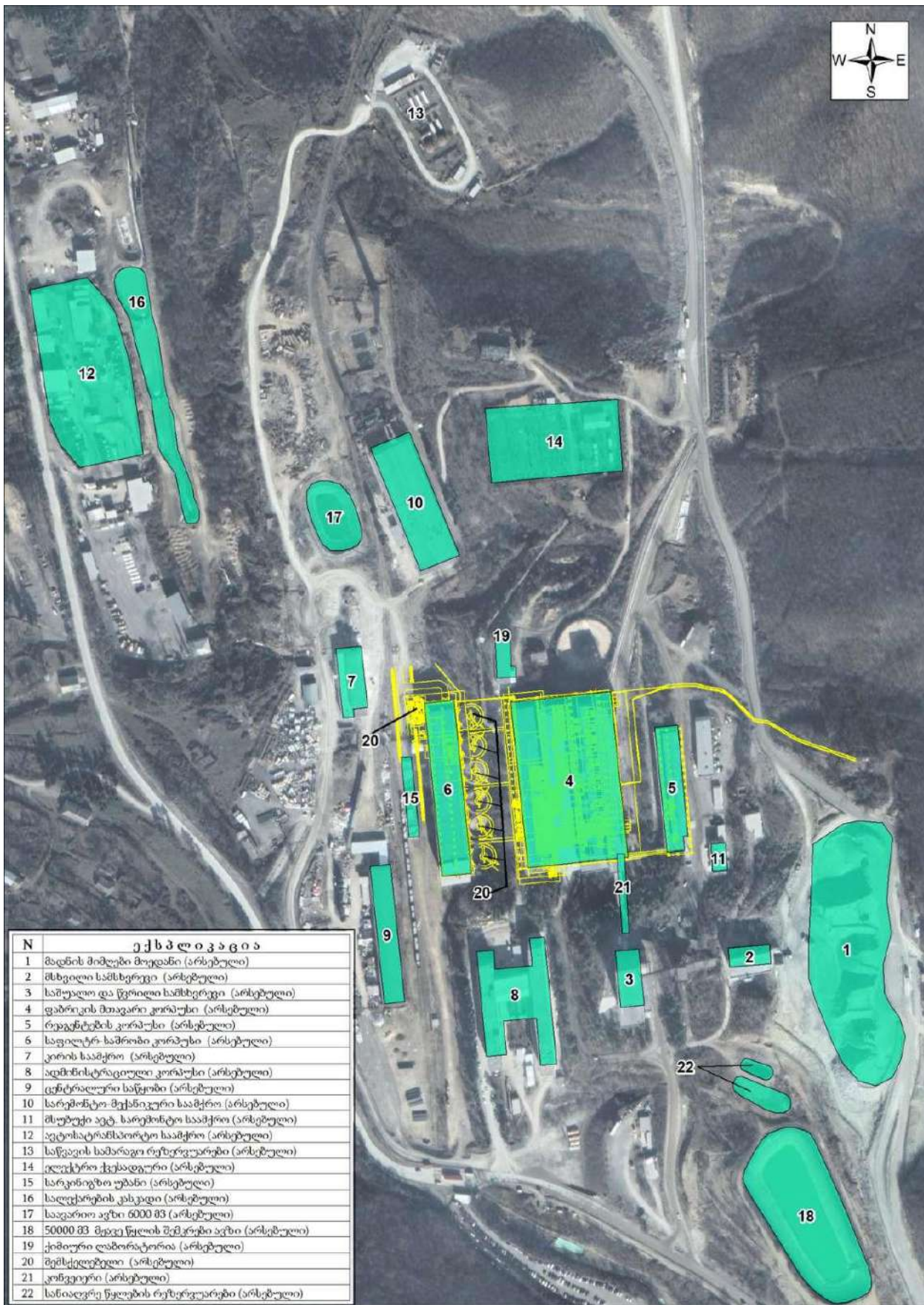
დამხმარე შენობა-ნაგებობებია:

- ადმინისტრაციული კორპუსი;
- ქიმიური ლაბორატორია;

- ცენტრალური საწყობი;
- ცენტრალური სარემონტო-მექანიკური საამქრო;
- ავტოსატრანსპორტო საამქრო;
- ელექტრო ქვესადგური (110კვ/10);
- სარკინიგზო უბანი;

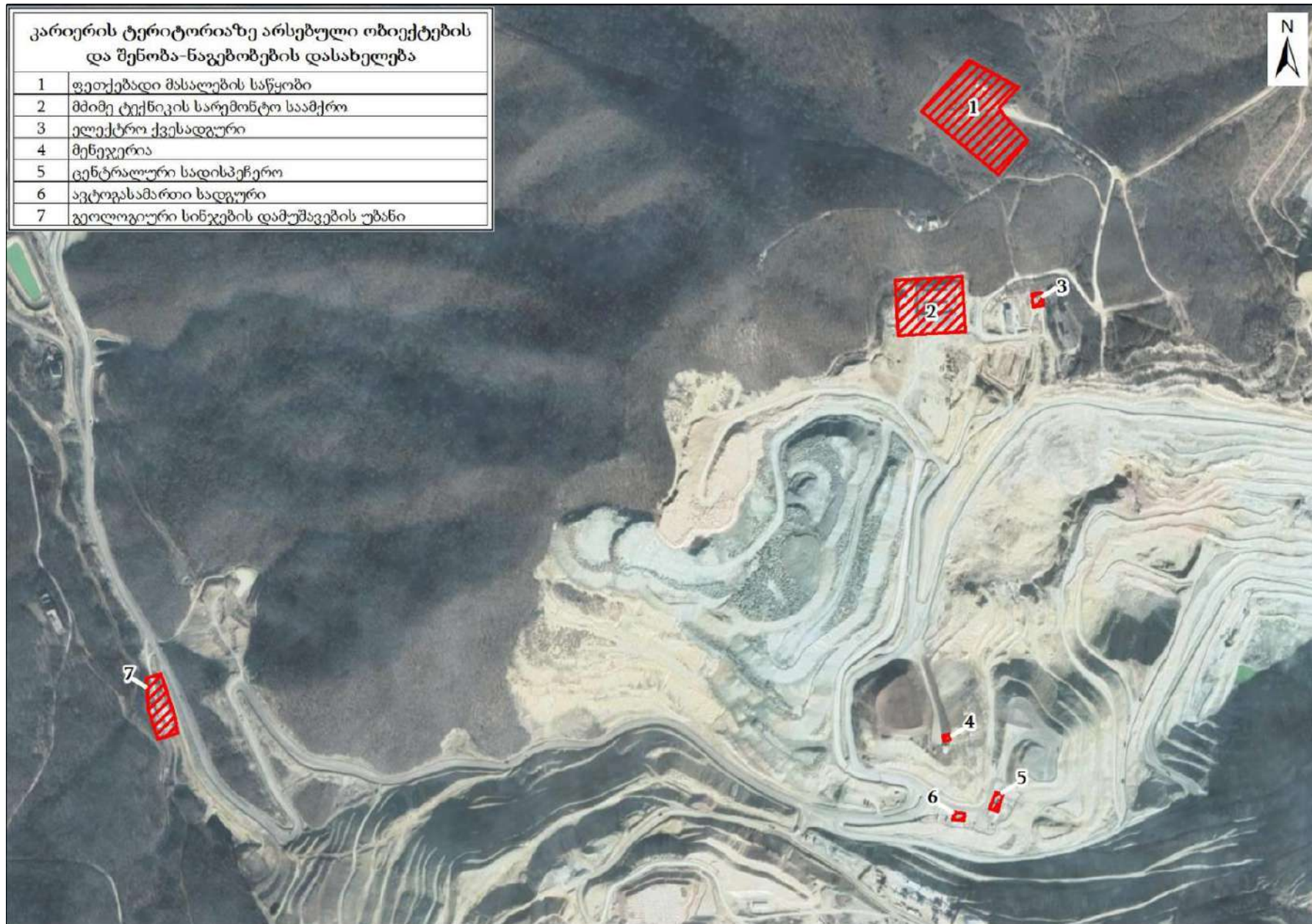
გამადიდრებელი ფაბრიკის საწარმოო ტერიტორია მოიცავს სს „RMG Copper”-ს სალინცეზიო ფართობში არსებულ ღია სამთო კარიერს, სადაც მადნის მოპოვებისა და ტრანსპორტირების მიზნით მოწყობილია შესაბამისი ინფრასტრუქტურა და კარიერის ექსპლუატაციისათვის საჭირო ობიექტები. (იხ. ნახაზი 4.2.1; 4.2.2. და 4.2.3.).

- ცენტრალური სადისპეტჩერო;
- მენეჯერია;
- ავტო გასამართი სადგური;
- მძიმე ტექნიკის სარემონტო საამქრო;
- ფეთქებადი მასალების საწყობი;
- ქვესადგური (10კვ/6/04);
- გეოლოგიური სინჯების დამუშავების უბანი;

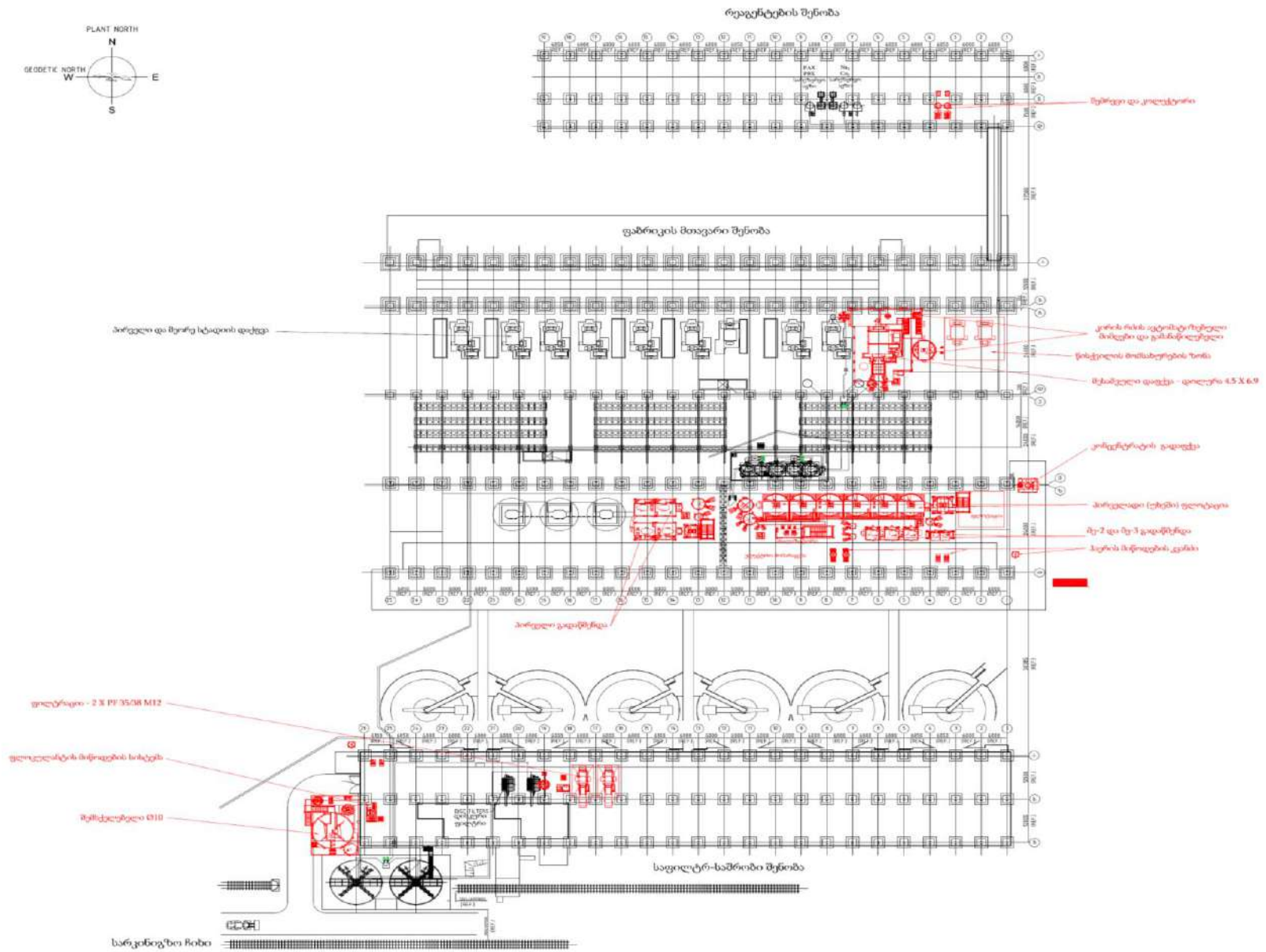


N	ექსპლიკაცია
1	მდინის მომლენი მოედანი (არსებული)
2	მსხვილი სამსხვრევი (არსებული)
3	სამუდლი და წვრილი სამსხვრევი (არსებული)
4	ფაბრიკის მთავარი კორპუსი (არსებული)
5	რეაგენტების კორპუსი (არსებული)
6	საფილტურ-საშრობი კორპუსი (არსებული)
7	კირის საამქრო (არსებული)
8	ადმინისტრაციული კორპუსი (არსებული)
9	ცენტრალური საწყობი (არსებული)
10	სარემონტო-მექანიკური საამქრო (არსებული)
11	მსუბუქი ავტ. სატენიონტო საამქრო (არსებული)
12	აგროსტრანსპორტო საამქრო (არსებული)
13	საწვავის სამარაგი რეზერვუარები (არსებული)
14	ელექტრო ქვედადგური (არსებული)
15	სარკინიგზო უბანი (არსებული)
16	საღებურების კასკადი (არსებული)
17	საავარიო ავზი 6000 მ3 (არსებული)
18	50000 მ3 მთვე წყლის შეგროვბი ავზი (არსებული)
19	ქიმიური ლაბორატორია (არსებული)
20	შემსქელებელი (არსებული)
21	კონვეიერი (არსებული)
22	სანიღურე წყლების რეზერვუარები (არსებული)

ნახაზი 4.2.1. არსებული საწარმოს სიტუაციური გეგმა



ნახაზი 4.2.2. „მადნეულის“ კარიერის ტერიტორიაზე არსებული ობიექტების სიტუაციური გეგმა



ნახაზი 4.2.3. გამამდიდრებელი ფაბრიკის გენგეგმა



### 4.3 სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება

სს „RMG Copper“-ის ტექნოლოგიური პროცესი მოიცავს მადნის მოპოვებას, მადნის მსხვილ, საშუალო და წვრილ ფრაქციებად დამსხვრევას, დაფქვას, ფლოტაციას, შესქელებას, დალექვას, ფილტრაციას, გაშრობას, კონცენტრატის მიღებასა და დაფასოებას, მზა პროდუქციის ჩატვირთვას და ტრანსპორტირებას.

სამთო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები გადაიზიდება ფუჭი ქანის სანაყაროებზე, სადაც მძიმე მექანიზაციის საშუალებით ხორციელდება ნაყარების ფორმირება.

სხვადასხვა საბადოებიდან და კარიერებიდან მოპოვებული მადნები საწყობდება მადნის მიმღებ მოედანზე. მოედანზე შემოსული მადანი იწონება და ხდება ცალკე გროვებად ფორმირება მადნის ტიპის შესაბამისად. სამსხვრევში მადნების მიწოდება ხორციელდება მტვირთავით. იგივე მტვირთავით ხორციელდება სხვადასხვა ტიპის მადნების შერევა და სამსხვრევზე მიწოდება.

მადნის მიმღებ მოედანზე დაგროვილი მადანი ტრანსპორტის მეშვეობით დასამსხვრევად მიეწოდება სამსხვრევ საამქროს, სადაც სამსხვრევ დანადგარებზე წარმოებს მადნის მსხვილად, საშუალოდ და წვრილად დამსხვრევა. შემდეგ დამსხვრეული მადანი დასაფქველად მიეწოდება წისქვილებს, სადაც ლითონის ბურთულების მეშვეობით ხდება მადნის სველი დაფქვა წისქვილებში 5 მიკრონამდე. დაფქვილი მადანი გადადის ფლოტომანქანებში, სადაც ტექნოლოგიით გათვალისწინებული რეაგენტების დამატებით ხორციელდება ფლოტაციის პროცესი და სპილენძის კონცენტრატის მიღება.

ტექნოლოგიით გათვალისწინებული pH=4 ტუტე გარემო მიიღწევა კირის რძის დამატებით, რომელიც მზადდება კირის საამქროში. შემდეგ მიღებული მასა გადადის შესქელების უბნის გავლით საფილტრ-საშრობ განყოფილებაში გასაშრობად, რომლის შემდეგაც მიიღება მზა პროდუქცია-სპილენძის კონცენტრატი. სპეციალური ფილტრების მეშვეობით გაფილტრული კონცენტრატი მიეწოდება ბუნკერს, საიდანაც წარმოებს მისი დაფასოება და სარკინიგზო ვაგონებში ჩატვირთვა შემდგომი ტრანსპორტირებისათვის. აღსანიშნავია, რომ გამონაკლის შემთხვევებში (სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის ავარია, დაზიანება, სარემონტო სამუშაოები და ა.შ.) შესაძლებელია მზა პროდუქციის გადაზიდვა ფოთის პორტამდე განხორციელდეს ავტომანქანების საშუალებით.

დღეის მდგომარეობით, სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის III სექციაზე წარმოებს აგრეთვე ბექთაქარის საბადოს ოქრო-პოლიმეტალური მადნის გადამუშავება. რისთვისაც III სექცია დამატებით არის აღჭურვილი ბექთაქარის საბადოს წიაღისეულის გადამუშავებისთვის სპეციალურად შემუშავებული ტექნოლოგიური დანადგარებით, რომლის საშუალებითაც მიღებული მზა პროდუქცია - კოლექტიური ოქროსშემცვლელი ტყვია-თუთიის კონცენტრატია.

ბექთაქარის მადნის გადამუშავების ყოველთვიური მოცულობა შეადგენს 10 000 ტონას თვეში და აღნიშნული მოცულობის გადამუშავებას დროის თვალსაზრისით 14 დღე-ღამე დასჭირდება. კალენდარული თვის დანარჩენ დროს მუშავდება სს „RMG Copper“, საყდრისის და სხვა კარიერებიდან/საბადოებიდან შემოტანილი მადნები.

აღსანიშნავია, რომ სამთო მეტალურგიულ დარგში მოწინავე ტექნოლოგიების თანმიმდევრული დანერგვა კომპანიის სტრატეგიული მიმართულება და პოლიტიკაა. გამომდინარე აქედან, მადნის გადამამუშავებელ ფაბრიკაში განხორციელებულია დანადგარების გადართავებისა და ტექნოლოგიური პროცესები მოდერნიზაციის მნიშვნელოვანი სამუშაოები სხვადასხვა სექციებში. როგორც ზემოთ თავში აღინიშნა, მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნიკური

გადაიარაღების (მოდერნიზაციის) დასრულების შემდეგ იქ არსებულ ყველა ტექნოლოგიურ ხაზს ექნება შესაძლებლობა განახორციელოს ზემოთ ჩამოთვლილი კარიერებიდან და საბადოებიდან მიღებული მადნების გადამუშავება.

ფლოტაციის შემდეგ წარმოქმნილი თხევადი ნარჩენი „პულპა“, ე.წ. კუდები, მილსადენის საშუალებით გადაიტვირთება არსებულ პირიტის კუდსაცავზე.

ამ ეტაპზე სს „RMG Copper“-ის არსებული მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან საშუალოდ 30% მყარი ნაწილაკების შემცველობის შეუსქელებელი კუდების ძველ, არსებულ კუდსაცავზე განთავსება ხდება ტრადიციული მეთოდით. წარმოქმნილი კუდები არსებულ კუდსაცავამდე გადაიქაჩება ცენტრიდანული ტუმბოებითა და მაგისტრალური მილსადენით, რომელიც შედგება ნახშირბადოვანი ფოლადისა და მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის (HDPE) მილების კომბინაციისაგან. ძველი კუდსაცავის დამბა აგებულია ერთმანეთის თავზე განლაგებული მიწის საფეხურებით. გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან გადატუმბული პულპის კუდსაცავში ჩაშვება ხდება აღნიშნული დამბის თხემიდან.

უნდა აღინიშნოს, რომ დღეისათვის სამთო გამამდიდრებელი წარმოება თითქმის სრულად იყენებს მჟავე კარიერული წყლების მოცულობას საწარმოო მიზნებისათვის: მჟავე წყლებიდან ცემენტისაგან გზით, მასში რკინის ფხვილის დამატებით, ხდება სპილენძის ცემენტირებული კონცენტრატის მიღება.

ნახაზი 4.3.1. და 4.3.2. ასახვენ საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესს.

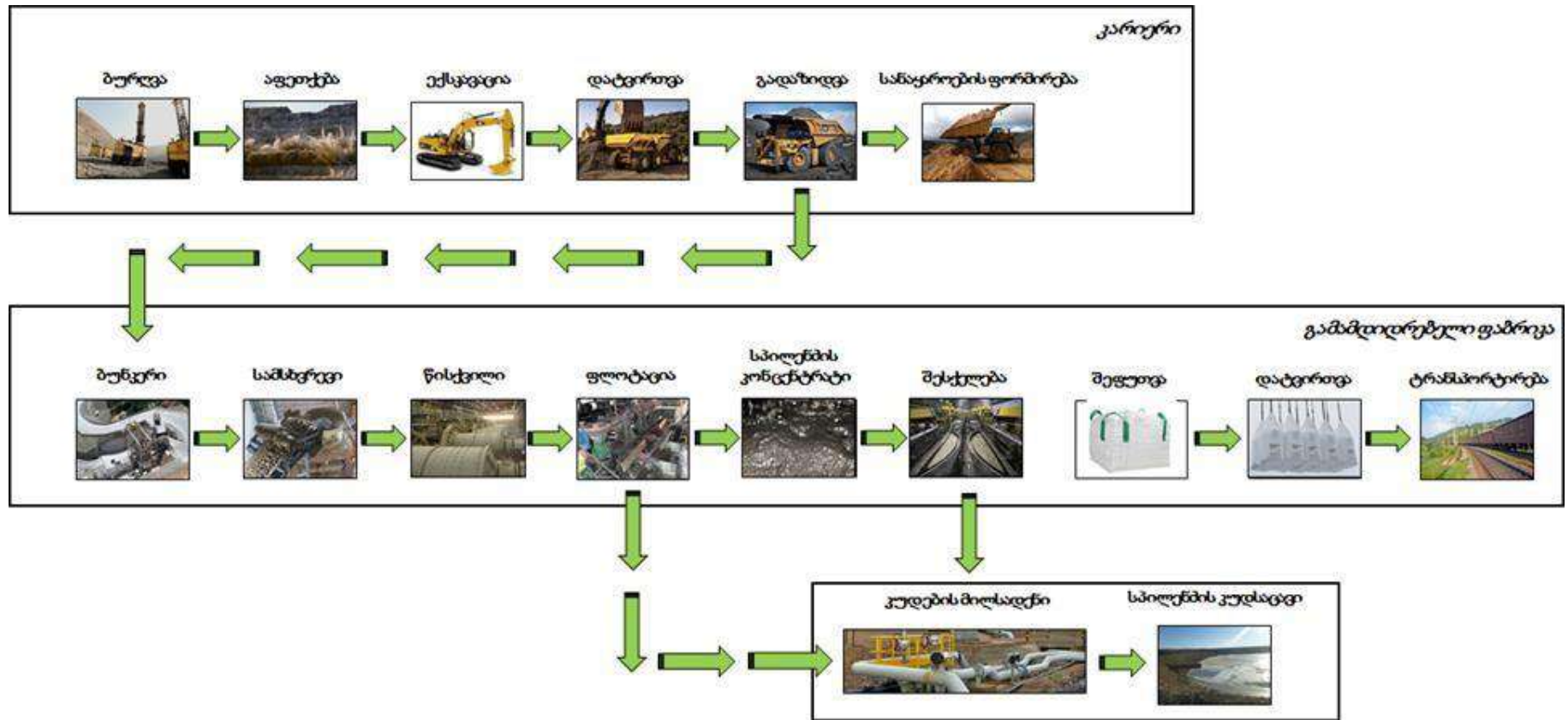
#### 4.4 მადნის მოპოვება

**მადნეულის საბადოზე** სპილენძ კოლჩედანური მადნის მოპოვება ხორციელდება ღია კარიერული წესით, ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდით. 190 მმ-იანი დიამეტრის ჭაბურღილების ბურღვა მიმდინარეობს “ტამროკი” D25KC, “ტამროკი” D40KC, “ტამროკი” D45KC და “ინგერსოლანი” T4 მარკის საბურღი დანადგარებით.

გაწყლოვანებული ჭაბურღილების აფეთქება ხდება ფეთქებადი ნივთიერება “გეონიტი-750“-ით, ხოლო მშრალ ჭაბურღილებში გამოიყენება ადგილობრივი დამზადების ფეთქებადი ნივთიერება იგდანიტი (AN-FO). შუალედ დეტონატორად გამოიყენება ფეთქებადი ნივთიერება “ფაუერჟელ-მაგნუმი”. მუხტების ინიცირება წარმოებს “ნონელი“-ის სისტემის არაელექტრული დეტონატორებით.

კარიერზე აფეთქებული მადნიანი ბლოკი ექსკავატორების მეშვეობით ჩაიტვირთება მძიმეწონიანი ავტოთვითმცლელელებში. მადანი ტრანსპორტირდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის მიმღებ მოედანზე, სადაც ხდება მისი დაგროვება. ფუჭი ქანები მძიმეწონიანი “ბელაზის” ტიპის ავტოთვითმცლელელებით გადაიზიდება სპეციალურ სანაყაროებზე, სადაც ბულდოზერების საშუალებით ხორციელდება ნაყარების ფორმირება.

**საყდრისის საბადოზე** ხორციელდება ძირითადად კვარციტული მადნის მოპოვება ასევე ღია კარიერული წესით და ზემოთ აღწერილი ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდით. თუმცა საბადოში ასევე მოიპოვება ოქროსშემცველი მცირესულფიდური მადანიც, რომელიც მოპოვების შემდგომ იმსხვრევა შესაბამის ზომაზე და ავტოთვითმცლელელების საშუალებით ტრანსპორტირდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის მიმღებ მოედანზე.



ნახაზი 4.3.1. ტექნოლოგიური პროცესის ზოგადი ბლოკ-სქემა



**ბექთაქარის საბადოზე** მადნის მოპოვება ხორციელდება შახტური მეთოდით. შესასვლელი (გამხსნელი) გვირაბების, პანდუსების და კვერშლაგების გაყვანა ხდება ბურღვა-ფეთქითი სამუშაოების გამოყენებით. ასევე ბურღვა-ფეთქითი სამუშაოების გამოყენებით წარმოებს შტრეკების, პანელების, მადნის მოსაპოვებლად მოსამზადებელი სანგრევებისა და სხვა გვირაბების გაყვანა.

ჭაურების, შესასვლელი (გამხსნელი) გვირაბების და პანდუსების გაყვანისას 114 მმ დიამეტრის შპურები დაიბურდება ITH ტიპის ბურლით. დანარჩენი სამთო მოსამზადებელი და მოსაპოვებელი სამუშაოები იწარმოებს 44 მმ დიამეტრზე დაბურღული შპურებშით. ფეთქ ნივთიერებად გამოყენებულია იგდანიტი ANFO (AN/FO – AN არის NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> ანუ ამონიუმის ნიტრატი, ხოლო FO - გადაუმუშავებელი ნავთობი, ან ღუმელის საწვავი). აფეთქება წარმოებს არაელექტრული დეტონატორებით, რომლებიც მოქმედებაში მოდიან ელექტრული კაფსულ-დეტონატორებით.

ამ ეტაპზე, მოპოვებული მადანი ავტოტრანსპორტის საშუალებით გადაიზიდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის მიმღებ მოედანზე.

**ბნელი ხევის საბადოზე** მადნის მოპოვება ხორციელდება ღია კარიერული წესით, ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. 150 მმ-171 მმ-იანი დიამეტრის ჭაბურღილების ბურღვა ხორციელდება „ტამროვის“ და „ინგერსოლანის“ მარკის საბურღი დანადგარებით.

გაწყლოვანებული ჭაბურღილების აფეთქება ხდება ფეთქებადი ნივთიერება - „გეონიტ-750“-ის საშუალებით, ხოლო მშრალ ჭაბურღილებში გამოყენებულია იგდანიტი (AN-FO), ან სხვა ტიპის წყალმდეგი (ემულსირებული) ფეთქებადი ნივთიერება. მადნის მოპოვებისთვის საჭირო ფეთქებადი მასალების შემოტანა ხორციელდება სპეციალური უფლების მქონე შესაბამისი ტრანსპორტის საშუალებით. ბნელიხევის ოქრო-პოლიმეტალური საბადოს დამუშავება დაწყებულია ჩრდილო-აღმოსავლეთი უბნიდან. უბნის გახსნა მოხდა 955 მ ჰორიზონტზე. დამუშავება წარმოებს 860-965 მ ნიშნულებს შორის, ზევიდან ქვევით 3-10 მ ვერტიკალური სიმაღლის მქონე მუშა საფეხურებად. მოპოვებითი სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები დასაწყობდება კარიერის მიმდებარედ სპეციალურად გამოყოფილ ფუჭი ქანების სანაყაროზე.

ქანების აღება ხდება ექსკავატორის და ბულდოზერის გამოყენებით. მოპოვებული მასის გადაზიდვა წარმოებს ავტოთვიომცლელელებით. სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკისათვის შესატყვისი ოქროს შემცველი მცირესულფიდური დაქანგული მადანი ავტოტრანსპორტის საშუალებით გადაიზიდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის მიმღებ მოედანზე.

**მუშევანის 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოზე** სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვება დაგეგმილია ღია კარიერული წესით, ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. დამუშავება იწარმოებს 1020-800 მ ნიშნულებს შორის, ზევიდან ქვევით 3-10 მ ვერტიკალური სიმაღლის მქონე მუშა საფეხურებად. 150-175 მმ-იანი დიამეტრის ჭაბურღილების ბურღვა იწარმოებს „SANDVIK“ მარკის საბურღი დანადგარებით.

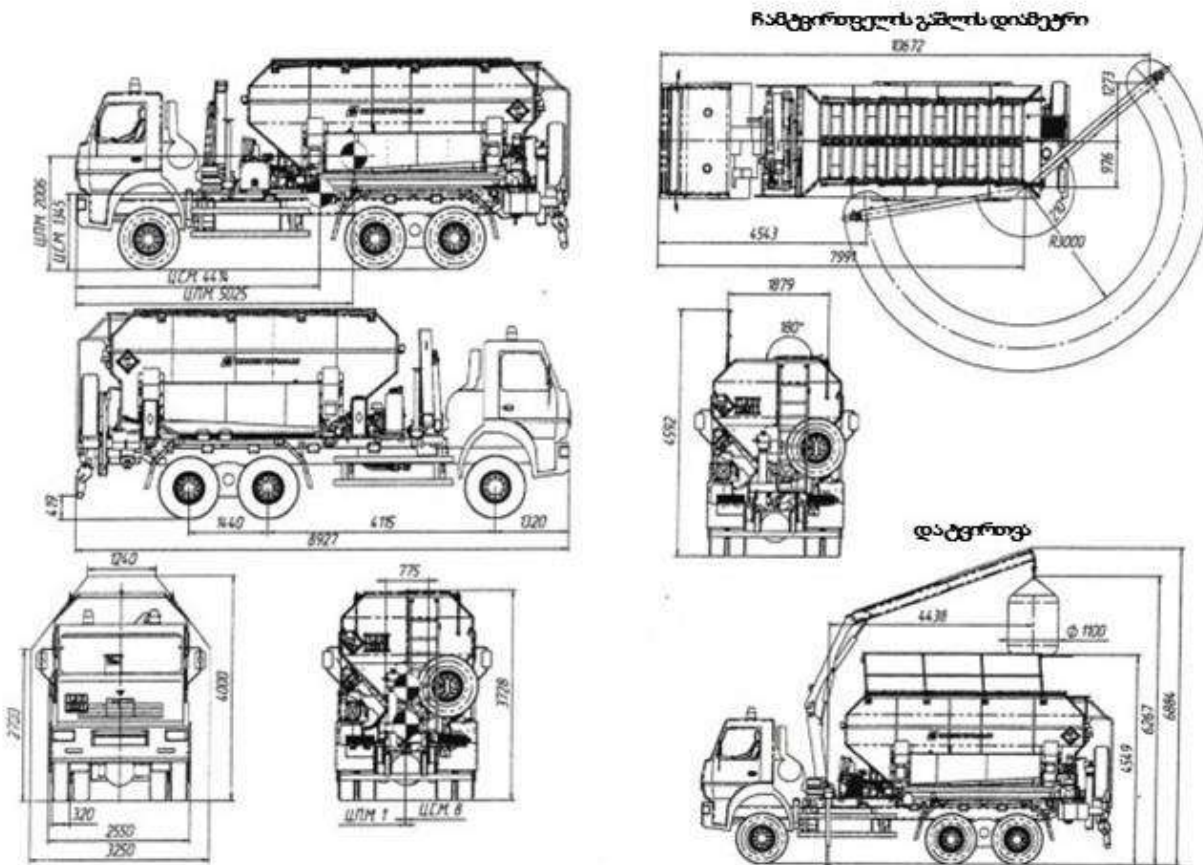
მშრალი ჭაბურღილების აფეთქება მოხდება ადგილობრივი დამზადების ფეთქებადი ნივთიერება იგდანიტით (ANFO), ხოლო წყლიანი ჭაბურღილების აფეთქება „გეონიტ-750“ ან სხვა ტიპის წყალმდეგი (ემულსირებული) ფეთქებადი ნივთიერებით. შუალედ დეტონატორად გამოიყენება ფეთქებადი ნივთიერება “ფაუერჟელმაგნუმი”. მუხტების ინიცირება წარმოებს “ნონელი“-ის სისტემის არაელექტრული დეტონატორებით.

მოპოვებითი სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები დასაწყობდება კარიერის მიმდებარედ სპეციალურად გამოყოფილ ფუჭი ქანების სანაყაროზე.

კარიერზე მოპოვებული ოქრო-სპილენძის მადანი ავტოტრანსპორტის საშუალებით გადამუშავებისთვის გადაიზიდება სს „RMG Copper“-ის არსებულ მადნის მიმღებ მოედანზე.

#### 4.5 ფეთქითი მასალის მომზადება და ჩამუხტვა

ფეთქი მასალის მოსამზადებლად გამოიყენება სპეციალური შემრევ-ჩამტვირთველი ავტომანქანა, რომელიც ასაფეთქებელ უბანზე ავტომატურად ახორციელებს კომპონენტების დოზირებას იგდანიტის დასამზადებლად და მის ავტომატურ ჩატვირთვას ჭაბურღილებში. ქვემოთ ნახაზზე მოცემულია შემრევ-ჩამტვირთველი ა/მანქანის ტექნიკური მაჩვენებლები.





#### **ნახაზი 4.5.1. სპეციალიზირებული შემრევ-ჩამტვირთველი ავტომანქანა**

იგდანიტით დატვირთული სატრანსპორტო-მიმწოდებელი მანქანის დასამუხტ ბლოკში მისვლის შემდეგ ხორციელდება მისი გადმოტვირთვა და იგდანიტის რაოდენობის განაწილება ჭაბურღილების მიხედვით პროექტისა და ჭაბურღილების საკონტროლო გზომების თანახმად.

სატრანსპორტო-მიმწოდებელი მანქანის მოძრაობა დასამუხტ ბლოკში ისე ხორციელდება, რომ გამოირიცხოს გადავლა ჭაბურღილების შესართავებსა და მუხტების ინიცირების არაელექტრული სისტემის ტალღსატარებზე.

ჭაბურღილების ჩამუხტვის პროცესში სატრანსპორტო-მიმწოდებელი მანქანის მძლავრი ემორჩილება უფროსი ამფეტეხელის ბრძანებებს.

ამფეტეხელის მიერ ხორციელდება ვაზნა-საცემელას დაყენება და ჭაბურღილებში იგდანიტის ხელით ჩამუხტვა. ასაფეტეხელი ნივთიერებებით ჭაბურღილების შევსების პროცესი კონტროლირდება სპეციალური საზომი ხელსაწყოთი. ჭაბურღილის დამუხტვის დასრულების შემდეგ ამფეტეხელი ახსენებს აფეტეხელის სამუშაოების უფროს ოსტატს (უფროს ამფეტეხელს).

აფეტეხელის სამუშაოების უფროსი ამფეტეხელის მოხსენების საფუძველზე ჭაბურღილების დაცობის შესრულების ბრძანებას აძლევს ამ სამუშაოებზე დაკავებულ სამთო მუშებს.

## **4.6 მადნის ტრანსპორტირება**

სს „RMG Copper“-ს შემუშავებული აქვს მადნის ტრანსპორტირების ერთიანი გრაფიკი, რომელშიც ასახულია ყველა დაგეგმილი საბადოდან მადნის ტრანსპორტირების ინტენსივობა და დრო. გრაფიკი წარმოდგენილია დანართი 2-ში.

მადნეულის სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს კარიერიდან ამოღებული მადანი ექსკავატორების მეშვეობით ჩაიტვირთება 35 ტონა ტვირთამწეობის ავტო-თვითმცლელელებში, რომელთა საშუალებითაც მადანი შიდა კარიერული გზებით ტრანსპორტირდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე.

**საყდრისის საბადოს** კარიერიდან მოპოვებული მადნის ზიდვა ხორციელდება 35 ტონა ტვირთამწეობის ავტო-თვითმცლელებით, რომლებიდანაც მადანი ტრანსპორტირდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე.

ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებულია საერთაშორისო მნიშვნელობის ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის ცენტრალური ავტომაგისტრალი, საიდანაც მოძრაობა გადაინაცვლებს სს „RMG Copper“-ის სალიცენზიო ტერიტორიების საზღვრებში და შიდა საკარიერო და მისასვლელი გზების საშუალებით მიაღწევს საბოლოო დანიშნულების ადგილამდე სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე.

**ბექთაქარის საბადოდან** მოპოვებული ოქრო-პოლიმეტალური მადნის ზიდვა ხორციელდება 35 ტონა ტვირთამწეობის ავტო-თვითმცლელებით. მადნის ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებულია არსებული გზები. კერძოდ, ბექთაქარის საბადოდან მადნის გამამდიდრებელ ფაბრიკამდე მადნის ტრანსპორტირება ხდება ქვეში-ძეძვნარიანი-ტანძის (შ-155), ბერთაკარის და ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის (ს-6) ავტომაგისტრალისა და ბოლოს მადნეულის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებზე. მადნის ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებული გზები მდებარეობს სოფლების: ბერთაკარი, ძეძვნარიანი, ძველი ქვეში, ქვეში, ჯავშანიანი, კიანეთი და დაბა კაზრეთის მიმდებარედ. გზის საერთო სიგრძე შეადგენს 17.83 კმ-ს.

**ბნელიხევის საბადოზე** მოპოვებული მადნის ტრანსპორტირება ხორციელდება 35 ტონა ტვირთამწეობის ავტო-თვითმცლელებით.

მადნის ტრანსპორტირებისთვის შერჩეული გზის სიგრძე შეადგენს  $\approx 26$  კმ-ს. გრუნტის გზა, ბნელიხევის საბადოდან მდ. ხრამის მარჯვენა ნაპირზე გადმოსვლის შემდეგ ამოდის სოფ. ბერთაკართან და უერთდება ქვეში-ძეძვნარიანის მობეტონებულ გზას. ამ მონაკვეთის სიგრძე შეადგენს 11.88 კმ-ს. ამის შემდეგ გზა გაივლის რამდენიმე დასახლებულ პუნქტს (სოფ. ბერთაკარი, ქვეში) და გადის საერთაშორისო მნიშვნელობის მარნეული-გუგუთის ბეტონის ცენტრალურ საავტომობილო ტრასაზე. ამ მონაკვეთის სიგრძე შეადგენს 4.17 კმ-ს. ბეტონის ტრასით 9.42 კმ-ის გავლის შემდგომ, მოძრაობა გადაინაცვლებს უკვე სს „RMG Copper“-ის სალიცენზიო ტერიტორიის საზღვრებში, საიდანაც შიდა საკარიერო და მისასვლელი გზების საშუალებით მიაღწევს საბოლოო დანიშნულების ადგილამდე - სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე.

**მუშევანი 2-ის საბადოდან** შპს „RMG Gold“-ის კვარციტის საწარმოო მოედანზე და სს „RMG Copper“-ის არსებულ მადნის მიმღებ მოედანზე მადნის შემოტანა განხორციელდება 35 ტონა ტვირთამწეობის ავტო-თვითმცლელებით, შიდა სატრანსპორტო და მადანსაზიდი გზების საშუალებით, რომელიც არ გადის დასახლებული პუნქტები სიახლოვეს.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი საბადოებიდან გადასამუშავებელი მადნის ტრანსპორტირება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიამდე განხორციელდება გადახურული ავტოტრანსპორტის შუალებით, გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული მადნის ტრანსპორტირების სქემისა და მოძრაობის გრაფიკი შესაბამისად.

ამასთან, თუ სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში მსგავსი (სპილენძ კოლჩედანური და სხვა ოქროსშემცველი) მადნების შემოტანა განხორციელდება სხვა საბადოებიდან, დამატებით განისაზღვრება ნედლეულის ტრანსპორტირების მარშრუტები და შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.



#### 4.6.1 მადნის დასაწყოება

როგორც ზემოთ აღინიშნა, კარიერებიდან და საბადოებიდან მოპოვებული სხვადასხვა ტიპის მადანი სატვირთო მანქანების საშუალებით გადაიზიდება დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე. აღნიშნული საწყობი მოწყობილია გამამდიდრებელი საწარმოს ტერიტორიაზე.

მოედანზე შემოსული მადანი იწონება და ხდება ცალკე გროვულებად ფორმირება მადნის ტიპის შესაბამისად.

#### 4.6.2 მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკი

როგორც ზემოთ იქნა აღწერილი, გამამდიდრებელ საწარმოში მადანი ტრანსპორტირდება სხვადასხვა საბადოებიდან. იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილი იქნას ავტოთვიტმცლელების უსაფრთხო გადაადგილება, ასევე ავტოტრანსპორტის ინტენსიური მოძრაობით გამოწვეული ზემოქმედების შესარბილებლად ადგილობრივ მოსახლეობასა და გარემოზე, კომპანიაში შემუშავებულია მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკი. აღნიშნული გრაფიკი მომზადებულია კომპანიის გამოცდილების, მისასვლელი და მადანსაზიდი გზების მდებარეობისა და მდგომარეობის, ასევე გზებზე არსებული გადაადგილების ინტენსივობის გათვალისწინებით. მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკი მოცემულია დანართი 2-ში.

#### 4.7 მადნის დამსხვრევა

დამსხვრეული მადნის დროებით საწყობზე შემოტანილი მადნების მსხვილი სამსხვრევის ბუნკერში მიწოდება ხორციელდება დამტვირთველის საშუალებით. იგივე დამტვირთველით ხორციელდება სხვადასხვა ტიპის მადნების შერევა და სამსხვრევეზე მიწოდება.

გადასამუშავებლად შემოტანილი მადნიდან შეირჩევა წინასწარი სინჯები და იგზავნება ლაბორატორიაში, სადაც განსაზღვრავენ მადნის დამსხვრევის ზომებს (სისხოს) და მის ფლოტაციურ თვისებებს. კვლევითი ლაბორატორიების რეკომენდაციების საფუძველზე დგინდება მადნის მოცემული სახეობის გადამუშავების სარეჟიმო რუკა. მადნის მიწოდება ხდება 0-1000 მმ ზომით. ცეცხლრიკებიანი ცხავის გავლით მადანი ჩაიტვირთება მიმღებ ბუნკერში. ბუნკერის ქვეშ განთავსებულია ფირფიტოვანი მკვებავი III 1-24-150. მკვებავიდან მადანი გადადის ლენტურ კონვეიერზე №1, რომლის მეშვეობით მიეწოდება სამსხვრევე განყოფილებას. ბუნკერების ქვეშ არსებული ლენტური კონვეიერების სიჩქარე რეგულირდება ავტომატური მართვის ცვლადი დენის ძრავებით (VFD) რაც ეფექტური საშუალებაა წისქვილების უწყვეტი და მაქსიმალური დატვირთვით ოპერირების უზრუნველსაყოფად.

##### 4.7.1 დამსხვრევის I სტადია - მსხვილი დამსხვრევა

მსხვილი დამსხვრევის საამქროს მუშაობის რეჟიმი განსაზღვრავს საშუალო და წვრილი დამსხვრევის საამქროების სამუშაო რეჟიმს. მსხვილი დამსხვრევის საამქრო მუშაობს დღე-ღამეში 12-18 საათის განმავლობაში. დანადგარების გამოყენების კოეფიციენტი არის  $K_{\alpha} = 0,75$ . დამსხვრევის პირველ სტადიაზე დამონტაჟებულია ყბებიანი სამსხვრეველა CMД-60A, სამსხვრეველას IIIДП ტიპოზომა არის 15×21.

ყბებიანი სამსხვრეველა CMД-60A უზრუნველყოფს საშუალო და მსხვილი ქანების დამსხვრევას და გამოიყენება თიხოვანი მასალების დასამსხვრევად, ამასთან, დასამსხვრევი მასალები შეიძლება იყოს, როგორც მშრალ, ისე ოდნავ სველ მდგომარეობაში. მადნის ტიპიდან გამომდინარე, გამოსაშვები ხვრელის დაყენება ხდება 170-180 მმ-ის ფარგლებში. დამსხვრეული მადანი I სტადიის დამსხვრევის შემდეგ სამსხვრეველადან კონვეიერის №1 მეშვეობით მიემართება

საშუალო და წვრილი დამსხვრევის საამქროში. კონვეირის №1 სიგრძე არის  $L = 126,4$  მ, ხოლო ლენტის სიგანე - 1400 მმ. კონვეირიდან №1 მადანი გადადის საშუალო დამსხვრევის კონუსურ სამსხვრეველაში КСД-2200Гр.

სამსხვრეველაში I სტადიის დამსხვრევის გავლის შემდეგ გამოდის მაქსიმალური სისხოს  $D_{max} = 290$  მმ. მქონე მადნის ნატეხები.

#### 4.7.2 დამსხვრევის II სტადია - საშუალო დამსხვრევა

II სტადიის დამსხვრევის სამსხვრეველა КСД-2200Гр იღებს მადნის ნატეხებს 300 მმ-მდე ზომით. გამოსაშვები ხვრელი II სტადიის სამსხვრეველაზე 40-50 მმ-ზე დგება. სამსხვრეველადან გამოსულ მადნის ნატეხებს აქვთ მაქსიმალური სისხო  $D_{max} = 80$  მმ. №2 კონვეირის მეშვეობით მადანი ტრანსპორტირდება ცხავე გИТ-51.

№2 კონვეირზე დამონტაჟებულია ESITBS-2000 მარკის კონვეირული სასწორი. ამ სასწორის საშუალებით მიმდინარეობს ფაბრიკაში მიწოდებული მადნის შესასვლელი კონტროლი და მადნის გადამუშავების აღრიცხვა. აგრეთვე კონვეირიდან შეირჩევა მადნის სათავო სინჯი, რითაც ხორციელდება ფაბრიკაში მიწოდებულ მადანში ძირითადი კომპონენტების შემცველობის შესასვლელი კონტროლი. ცხავე გИТ-51 დამონტაჟებულია ცხრილი 20×20 მმ ზომის ნახვრეტებით. ცხრილი დამზადებულია პოლიურეტანისგან. ცხრილი საამწყობოა და შედგება 48 პაზლისგან, რომლებსაც ცვეთის მიხედვით ცვლიან. მასალის გაცხავეების ეფექტურობა, წინამდებარე მონაცემების თანახმად, 95 %-ს უდრის.

#### 4.7.3 დამსხვრევის III სტადია - წვრილი დამსხვრევა

ცხრილზედა პროდუქტი სისხოთი (0; 80) მმ მიემართება წვრილი დამსხვრევის სამსხვრეველაზე КМД- 2200. III სტადიის დამსხვრევის სამსხვრეველას გამოსაშვები ხვრელი 10-12 მმ-ზე დგება.

წვრილი დამსხვრევის სამსხვრეველადან გამოსული პროდუქტი გაცხრილვის ცხრილქვედა პროდუქტს უერთდება და №4 ტრანსპორტიორის მეშვეობით მიეწოდება მთავარი კორპუსის „გალერეაზე“, სადაც დაყენებულია განმტვირთავი ურიკა, რომლის დოზატორების გავლით მადანი გადადის მაკუმულირებელ ბუნკერებში. მადნის ნომინალური სისხო,  $d_H$ , რომელიც გამოდის მესამე სტადიის სამსხვრეველადან,  $\approx 20$  მმ-ია. მადნის  $d > 20$  მმ სისხო ნატეხები სამსხვრეველას განმტვირთვაში 10-15%-ს შეადგენენ. კლასი 0; -20 მმ შემადგენლობა მზა პროდუქტში შესაბამისად 80-85%-ს შეადგენს.

მთავარ კორპუსში განლაგებულია მაკუმულირებელი ბუნკერები 18 ცალის რაოდენობით და საერთო მოცულობით 13000 მ<sup>3</sup>. პირველი სექციის ბუნკერების მოცულობა  $V=4000$  მ<sup>3</sup>; მეორე სექციის ბუნკერების მოცულობა  $V = 4000$  მ<sup>3</sup>; მესამე სექციის ბუნკერების მოცულობა  $V = 5000$  მ<sup>3</sup> შეადგენს. სამუშაო პროცესში ჩართულია 15 ბუნკერი, სამი ბუნკერი რეზერვში იმყოფება. როგორც წესი, I და II ჯგუფის მადანი მიეწოდება I და II სექციებს, ხოლო III-V ჯგუფის მადანი, რომელიც რთულად გასამდიდრებელი მადნების რიცხვს მიეკუთვნება, III სექციაში იგზავნება. ეს განპირობებულია იმით, რომ მესამე სექციაში ფლოტაციას ორი საკონტროლო ოპერაცია აქვს.

სამსხვრევ-სახარისხებელ საამქროებში (მსხვილი, საშუალო და წვრილი დაფქვის უბნები) დამონტაჟებული აირმტვერდამჭერი მოწყობილობები წარმოადგენს გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიური ციკლის ერთ ერთი საფეხურის - მადნის დამსხვრევის პროცესის შემადგენელ ნაწილს, კერძოდ აღნიშნული დანადგარ(ებ)ი დაკავშირებულია სამსხვრევის ოპერირების რეჟიმზე და უზრუნველყოფს შენობაში და მის გარეთ მადნის დამსხვრევის შედეგად წარმოქმნილი მტვრის გავრცელების ლოკალიზებას და მის ნორმატიულ გაწმენდას.

აირმტვერდამჭერში შეგროვებული მტვერი წარმოადგენს ტექნოლოგიურ ნარჩენს. აირმტვერდამჭერი სისტემებიდან დაფერთხილი მტვერი, გროვდება სპეციალურ არხში და ირეცხება წყლის ნაკადით. წყალთან შერეული მტვერი აირმტვერდამჭერი სისტემებიდან, სამსხვრევი საამქროს სხვა ჩამონარეცხთან ერთად (როგორცაა ტერიტორიის მორეცხვა, სარემონტო სამუშაოების დროს სამსხვრევის დეტალების ჩამორეცხვა და ა.შ) მიემართება ფაბრიკის ძირითად ზუმფში, საიდანაც მადნის გამდიდრების შედეგად წარმოქმნილ თხევად ნარჩენთან - პულპასთან ერთად საწარმოო ტექნოლოგიურ სქემის შესაბამისად გადაიტუმბება კუდსაცავზე ან ბრუნდება ტექნოლოგიურ ციკლში.

#### **4.7.3.1 დაგეგმილი საქმიანობა, მადნის დამატებითი ჩატვირთვა**

შპს არემჯი აურამაინის ბექთაქარის საბადოდან მოპოვებული მადნის გადამუშავების ტექნოლოგიურ პროცესზე დაკვირვებამ გვაჩვენა, რომ მეტალის ამოკრეფისა და ტექნოლოგიური სქემის გაუმჯობესებისათვის ბევრად მიზანშეწონილია დასაფქვავ დანადგარში 0-16 მმ-მდე დამსხვრეული მადნის მიწოდება. ამასთან, ბექთაქარის მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს აშენებასა და ექსპლუატაციაში გაშვებამდე, განსაზღვრულია ბექთაქარის საბადოდან შემოსული მადნის მოცულობის გაზრდა 10 000 ტონით თვეში, რაც მთლიანობაში შეადგენს 20 000 ტონას თვეში.

იმდენად, რამდენადაც სს RMG Copper-ის სამსხვრევი დანადგარები არ არის გათვალისწინებული აღნიშნული ზომის მსხვრევაზე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ერთი დამატებითი, შუალედური ბუნკერის დამატებაზე წვრილი მსხვრევის საამქროს მიმდებარედ, მის დასავლეთ მხარეს, რომელიც კონვეიერის საშუალებით პირდაპირ დაუკავშირდება წვრილი მსხვრევის გალერეას და სამსხვრევის მოქმედი მიწისქვეშა ლენტური კონვეიერით მიეწოდება სააკუმულაციო ბუნკერებს და განაგრძობს საწარმოს ტექნოლოგიურ ციკლს.

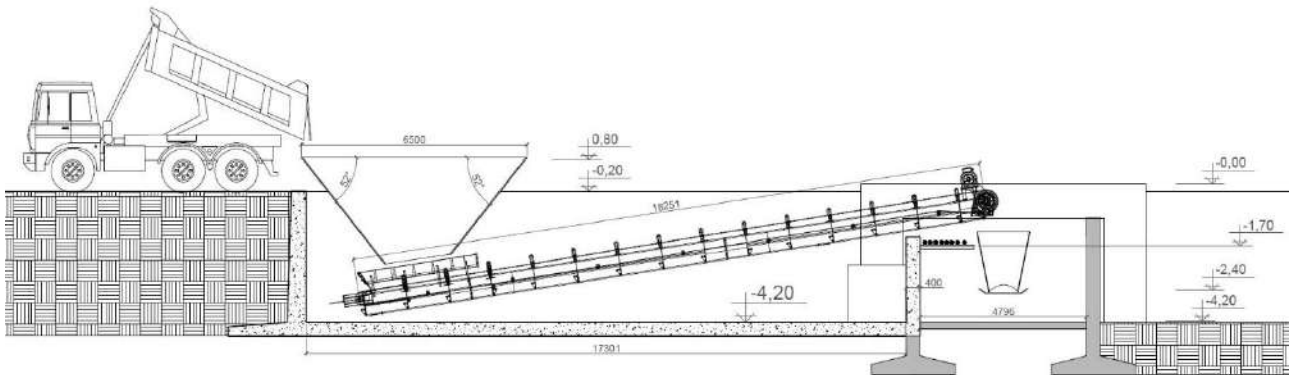
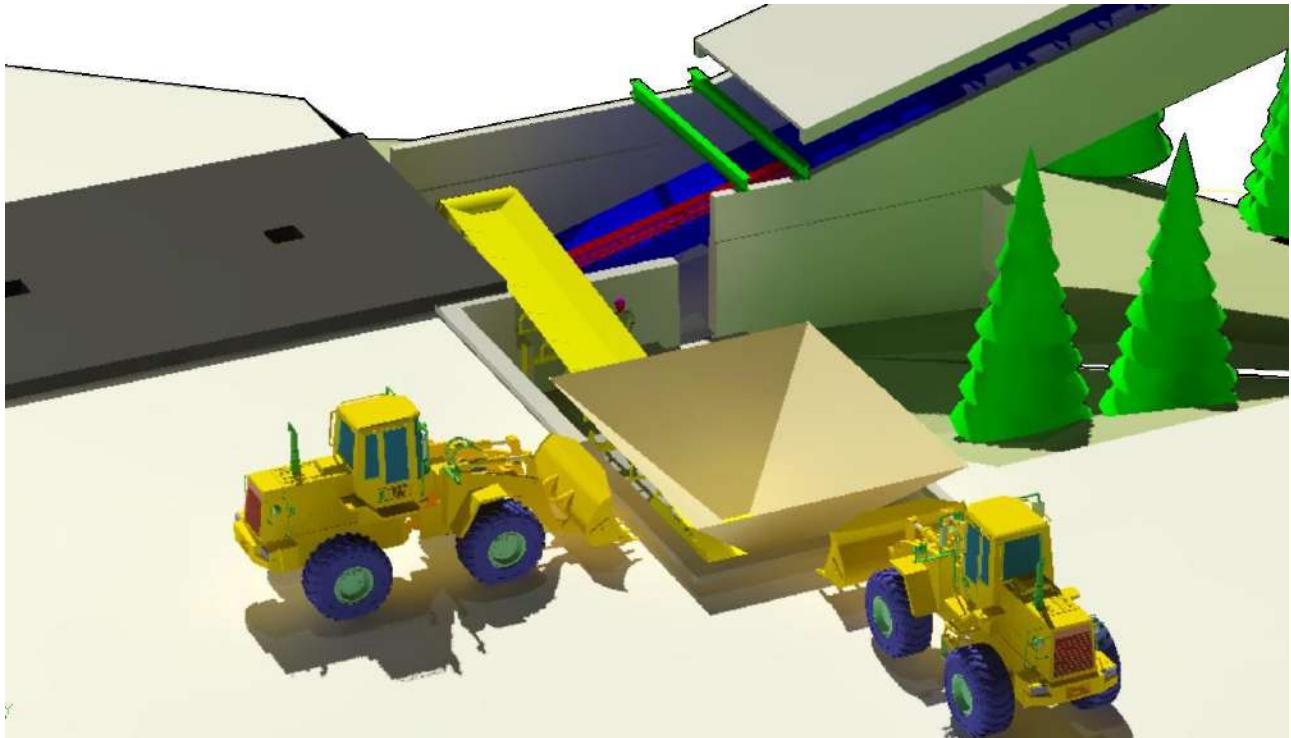


#### ნახაზი 4.7.1. მადნის დამატებითი ჩატვირთვის ბუნკერის მდებარეობა

შპს არემჯი აურამაინის საბადოდან ტრანსპორტირებული მადანი საჭირო ზომამდე დაიმსხვრევა შპს არემჯი გოლდის კვარციტის ტერიტორიაზე მოქმედ სამსხვრევე და უკვე დამსხვრეული მადანი დასაწყობების გარეშე, ავტოთვიმცლელით ან დამტვირთველით პირდაპირ ჩაიყრება საპროექტო მადნის მიმღებ ბუნკერში. მიმღები ბუნკერის მოცულობა იქნება 38 მ<sup>3</sup>, ხოლო კონვეიერის სიგრძე 19 მ-მდე.

ეს პროცედურა საშუალებას მოგვცემს:

- შევამციროთ წისქვილებში მისაწოდებელი მასალის სიმსხო, რაც თავისთავად გამოიწვევს დაფქვის ხარისხის გაზრდას და დადებითად იმოქმედებს ფლოტაციის პროცესის ხარისხობრივ-რაოდენობრივ მონაცემებზე და საბოლოო პროდუქციის ხარისხზე;
- შემცირდეს დატვირთვა სს RMG Copper-ის სამსხვრევე დანადგარზე;



*ნახაზი 4.7.2. მადნის დამატებითი ჩატვირთვა ძირითად კონვეიერზე*

## 4.8 მადნის დაფქვა

დაფქვის განყოფილება განთავსებულია გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარ კორპუსში. დაფქვის პროცესი წარმოებს სამ ეტაპად.

### 4.8.1 პირველი სტადიის დაფქვა

კლასიფიკაციის არსებული უბანზე დაფქვა წარმოებს განახლებული წისქვილების სიმბლავრის მზომი ხელსაწყოებით.

პირველადი სტადიის დაფქვას უზრუნველყოფს სამ სექციაზე განაწილებული 6 ერთეული ბურთულიანი წისქვილი (თითო სექციაზე 2 წისქვილი). თითოეულ სექციაში დადგმულია ორ-ორი წისქვილი. დაფქვის პირველ სტადიაზე და თითო წისქვილი დაფქვის მეორე სტადიაზე. წისქვილები სრული წარმადობით ფუნქციონირების შემთხვევაში მუშაობს ერთდროულად.  $\phi 100$  მმ ზომის ფოლადის ბურთულები გამოიყენება როგორც საფქვავე საშუალება. წისქვილები ჩაკეტილ ციკლში იმყოფებიან სპირალურ კლასიფიკატორებთან.

დაფქვის პირველ ეტაპზე სექციებში 1 და 2 დამონტაჟებულია ორ-ორი წისქვილი MIII 3200×3100 და თითო წისქვილი MIII 3200×3100. სექციაში №3 დაფქვის პირველ ეტაპზე დამონტაჟებულია ერთი წისქვილი MIII 3200×3100 და ერთი - 2100×3000; დაფქვის მეორე ეტაპზე დადგმულია წისქვილი MIII 3200×3100. დაფქვის I სტადიის წისქვილები შეუღლებულია კლასიფიკატორებთან KCH-24. დაფქვის I სტადიის წისქვილის განტვირთვა წისქვილის ღარის მეშვეობით მიდის კლასიფიკატორში, რომელიც დაკავშირებულია მოცემულ წისქვილთან, კლასიფიკატორის სილები უკან წისქვილში ბრუნდება, ხოლო კლასიფიკატორების გადანადენები შედის მაღალი წნევის სატუმბის ზუმფში. ანალოგიურად მიმდინარეობს პროცესი მეორე და მესამე სექციებში. მესამე სექციის განსხვავება მდგომარეობს იმაში, რომ წისქვილთან MIII 2100×3000 შეუღლებულია კლასიფიკატორი KCH-15. პირველ და მეორე სექციებში MIII 3200×3100-სთან დაკავშირებულია ΓII-750, ხოლო მესამე სექციაში ΓII-500. მაკუმულირებელი ბუნკერებიდან მაღანი ლენტური ტრანსპორტიორით მიეწოდება დაფქვის პირველი სტადიის წისქვილებს. ლენტურ ტრანსპორტიორებზე დამონტაჟებულია ლენტური სასწორები, დაფქვის განყოფილებაში გადასამუშავებელი მადნის რაოდენობის კონტროლის და აღრიცხვის მიზნით. ტრანსპორტიორებზე №№ 2,3,4,5,9 დამონტაჟებულია BHK-1000 მარკის ლენტური სასწორები, ხოლო №8 ტრანსპორტიორზე - ESITBS-6000 მარკის ლენტური სასწორი.

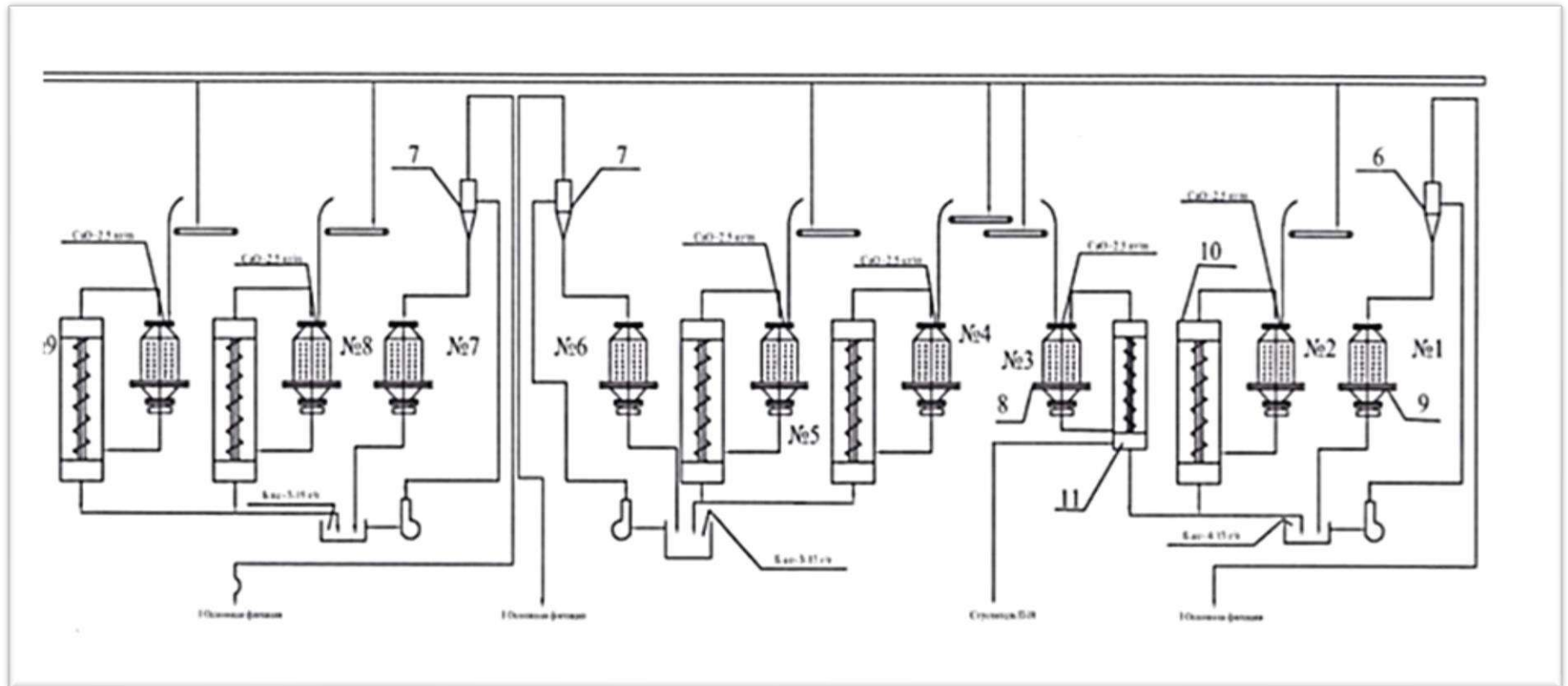
მყარის პროცენტული შემცველობა დაფქვის პირველი სტადიის წისქვილების განტვირთვებში 60-70%-ის ტოლია. მყარის პროცენტული შემცველობა კლასიფიკატორის სილებში 75-80%-ს. -0.074 მმ კლასის შემცველობა კლასიფიკატორის გადანადენში უდრის 40-45%-ს. პროცესის კონტროლს აწარმოებენ კლასიფიკატორის გადანადენში მყარის პროცენტული შემცველობის მიხედვით, რომელიც 40-45%-ს უდრის. კონტროლი შემდეგნაირად ხორციელდება: მეწისქვილე ერთი ლიტრი მოცულობის ტოლჩაში შეარჩევს კლასიფიკატორის გადანადენს და აწონის მას სასწორზე, სიმკვრივეების ცხრილის მიხედვით ადგენენ მყარის შემცველობას. მადნის 2.9 ტ/მ<sup>3</sup> კუთრი სიმკვრივის შემთხვევაში ტოლჩის წონა უდრის 1355 – 1418 გრ-ს. მადნის 2.7 ტ/მ<sup>3</sup> კუთრი სიმკვრივის შემთხვევაში ტოლჩის წონა 1337 – 1395 გრ-ის ტოლია. დაფქვის პირველი სტადიის წისქვილებში ჩატვირთული დამფქვავე სხეულები წისქვილის სასარგებლო მოცულობის 45%-ს იკავებენ. წისქვილში MIII 3200×3100 ჩატვირთული ბურთულების წონა 45-48 ტონას უდრის. წისქვილში ბურთულების დამატებით ჩატვირთვას აწარმოებენ Ø 100 მმ, გაანგარიშებით 90 კგ წისქვილის უწყვეტი მუშაობის ერთ საათში. ფაბრიკაში იყენებენ ფოლადის ნაჭედ ბურთულებს. დაფქვის პროცესში ბურთულების კუთრი ხარჯი გადამუშავებული მადნის 0.8-0.9 კგ/ტ-ის ტოლია. ორივე წისქვილის კლასიფიკატორების გადანადენი შედის ჰიდროციკლონზე Ø 750 მმ I და II სექციებზე, და ჰიდროციკლონზე Ø 500 მმ III სექციაზე. დაფქვის მეორე სტადიაზე დგას ცენტრალური განტვირთვის და რეზინის ამონაგის მქონე წისქვილები MIII 3200×3100. დაფქვის II სტადიის წისქვილების განტვირთვა მიეწოდება სატუმბის ზუმფს, სადაც უერთდება კლასიფიკატორის გადანადენებს.

#### 4.8.2 მეორე სტადიის დაფქვა

დაფქვის მეორე სტადიაზე წისქვილების ბურთულებით დატვირთვა წისქვილების სასარგებლო მოცულობის 36%-ს შეადგენს. წისქვილში ჩატვირთული ბურთულების წონა 38-40 ტონას უდრის. ბურთულების დიამეტრი, რომლებიც დაფქვის მეორე სტადიის წისქვილში იტვირთებიან, 60 მმ-ის ტოლია, ბურთულების კუთრი ხარჯი შეადგენს გადამუშავებული მადნის 0.2-0.3 კგ/ტ-ს. წისქვილში ბურთულების დამატებით ჩატვირთვას აწარმოებენ გაანგარიშებით: 60 მმ დიამეტრის ბურთულები - 40 კგ წისქვილის უწყვეტი მუშაობის ერთ საათში. წისქვილების კონსტრუქციული თავისებურებებიდან გამომდინარე გადაწყდა წისქვილების სამუშაო რეჟიმი - შერეული.

კლასიფიკატორების გაერთიანებული გადანადენები მაღალი წნევის ტუმბოთი მიეწოდება ჰიდროციკლონზე Ø 750 მმ I და II სექციებზე, მკვებავი საცმის ექვივალენტური დიამეტრით, რომელიც 170 მმ-ს ტოლია, სიღების ნაცმებით 80-90 მმ ზომის და გადანადენის მილით დიამეტრით 230 მმ. ჰიდროციკლონის სიღები გადადის დაფქვის მეორე სტადიის წისქვილში. ჰიდროციკლონის გადანადენი მიემართება შესაბამისი სექციის I ძირითადი ფლოტაციის თავისკენ. დაფქვის მესამე სექციისთვის, სადაც დამონტაჟებულია ГЦ-500, 120 მმ-ის დიამეტრის ექვივალენტურ მკვებავ ნაცმთან, სიღების ნაცმებთან Ø 45-55 მმ და გადანადენის ნაცმთან Ø 175 მმ ყველაფერი მიმდინარეობს ანალოგიური წესით. ჰიდროციკლონის სიღები მიეწოდება წისქვილს, ხოლო ჰიდროციკლონის გადანადენი მიემართება №3 სექციის I ძირითადი ფლოტაციის თავისკენ. მყარის პროცენტული შემცველობა დაფქვის მეორე სტადიის წისქვილების განტვირთვაში 55-65%-ია; მყარის შემცველობა ჰიდროციკლონთა სიღებში 65-70%; - მყარის შემცველობა ჰიდროციკლონების გადანადენში - 30-35%. -0.074 მმ კლასის შემცველობა ჰიდროციკლონის გადანადენში 55-60%. +0.2 მმ კლასის შემცველობა ჰიდროციკლონის გადანადენში არაუმეტეს 10%-ისა. ტექნოლოგიური რეჟიმის წინამდებარე პარამეტრების კონტროლის მიზნით საცრული ანალიზისთვის იღებენ სინჯებს ორჯერ ცვლაში.

სს «RMG Copper»-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაფქვის საამქროს სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.8.1.



ნახაზი 4.8.1. სს «RMG Copper»-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის დაწვრილმარცვლოვნების საამქროს სქემა

ექსპლიკაცია

6	ჰიდროციკლონი ГЦ-500
7	ჰიდროციკლონი ГЦ-750
8	ბურთულეზიანი წისქვილი МШР 2,13,0;
9	ბურთულეზიანი წისქვილი МШЦ 3200×3100
10	კლასიფიკატორი 1КЧ-24
11	კლასიფიკატორი 1КЧ-24
12	ბურთულეზიანი წისქვილი МШР 3200×3100.



მადნის დაფქვის ტექნოლოგიური ხაზის მნიშვნელოვან ლოკაციებზე, როგორცაა პირველადი მსხვრევის უბანი, კონუსური სამსხვრევი, წისქვილები და კლასიფიკატორები, დამონტაჟებულია სადამკვირვებლო კამერები (CCTV) რომელთა გაკონტროლებაც წარმოებს ცენტრალურ საოპერატორო ოთახში. ამ გზით მარტივდება შესაძლო გაუმართაობის გამოვლენა, შემთხვევითი გაჩერებების თავიდან აცილება და დროული რეაგირება.

მეორე სტადიის დაფქვა-კლასიფიკაციის აღჭურვილობების მოდერნიზაციის ფარგლებში დამატებულია თანამედროვე მზომი ხელსაწყოები, დამონტაჟებულია ახალი სატუმბი სადგურები და განახლებულია არსებული ჰიდროციკლონები. არსებული მეორე სტადიის წისქვილები დატვირთვის დონის კონტროლის მიზნით აღჭურვილია მოხმარებული სიმძლავრის მზომი ხელსაწყოებით.

აგრეთვე განახლებულ ჰიდროციკლონებზე დამონტაჟებულია წნევის, პულპის მოცულობის და სიმკვრივის საზომი ხელსაწყოები; განახლებულია სატუმბი სადგურების ავზებში პულპის დონის საზომების და ტუმბოების სიჩქარის კონტროლის მექანიზმები. ჰიდროციკლონების გადანადენზე დამონტაჟებულია პულპაში არსებული მყარი მარცვლების ზომის ანალიზატორები, რაც პროცესის მართვის უკეთეს შესაძლებლობას იძლევა. აღნიშნული ანალიზატორის მონაცემები ასევე აისახება საოპერატორო ოთახში არსებულ მართვის პანელზე. შესაბამისად, საოპერატორო ოთახიდან შესაძლებელია ტუმბოების სიჩქარის, წყლის მიწოდების სარქველების და ჰიდროციკლონებზე წნევის სინქრონიზაცია.

სამივე სექციის მეორე სტადიის წისქვილებზე არსებული ჰიდროციკლონების გადანადენი გადაიტვირთება ერთ შემგროვებელ ავზში.

მეორე სტადიიდან პულპის მილსადენზე დამონტაჟებულია ნაკადის და სიმკვრივის მზომი ხელსაწყოები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მესამე სტადიის დაფქვა-კლასიფიკაციის ეფექტურ მართვას.

#### 4.8.3 მესამე სტადიის დაფქვა

მეორე სტადიიდან პულპა მიეწოდება მესამე სტადიის თანამედროვე წისქვილს (დოლურის გაბარიტებით  $\varnothing 4.5 \times 6.9$  მ), რომლის განუყოფელ ნაწილს, ანალოგიურად მეორე სტადიისა წარმოადგენს ჩაკეტილ ციკლში მყოფი ჰიდროციკლონების ჯგუფი.

მესამე სტადიის წისქვილიდან ჰიდროციკლონების ჯგუფზე მიწოდებული ნაკადის გასაზომად დამონტაჟებულია მყარი ნაწილაკების სიმსხოს და წნევის მზომი ხელსაწყოები, რომლებიც გამოიყენება კლასიფიკაციის მართვის პროცესისთვის.

პულპის ავზიდან გამომავალი, ჰიდროციკლონების მკვებავი მილი ღიჭურვილია ავტომატური სარქველით, რაც პულპაში მყარი მასის თხევად მასასთან თანაფარდობის კონტროლის საშუალებას იძლევა. ეს კი აუცილებელია უბანზე არსებული დანადგარების ეფექტური მართვის უზრუნველსაყოფად.

#### 4.9 ფლოტაცია

ფლოტაციის განყოფილება მდებარეობს გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარ კორპუსში. იგი სამი სექციისაგან შედგება. I და II სექციები მუშაობენ იდენტური სქემის მიხედვით, ამ სექციებზე იოლად და საშუალოდ გასამდიდრებელი მადნების ფლოტაცია მიმდინარეობს. მესამე სექციაზე ამჟამად მიმდინარეობს რთულად გადასამუშავებელი მადნის ფლოტაცია. მოდერნიზაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ რთულად გადასამუშავებელი მადნის ფლოტაცია

შესაძლებელი იქნება სამივე სექციაზე. I ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატი პირველ გადაწმენდაზე შედის. იქვე მიემართება საკონტროლო ფლოტაციის კონცენტრატი. პირველი გადაწმენდის კონცენტრატი გადაწმენდას მეორე გადაწმენდაზე ასრულებს. პირველი გადაწმენდის კუდები ბრუნდებიან პირველ ძირითად ფლოტაციაში. მეორე გადაწმენდის კუდები ბრუნდებიან პირველ გადაწმენდაში.

მეორე გადაწმენდის კონცენტრატი მზა პროდუქტს წარმოადგენს და შესქელების განყოფილებაში გადადის, სადაც სამი 18-მეტრიანი შემსქელებელია დამონტაჟებული. I ძირითადი ფლოტაციის კუდები მიემართება მეორე ძირითად ფლოტაციაში. ხდება II ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატის გაერთიანება პირველი ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატთან და მისი მიწოდება პირველი გადაწმენდის თავში. II ძირითადი ფლოტაციის კუდების მიწოდება ხდება საკონტროლო ფლოტაციის თავში. საკონტროლო ფლოტაციის კუდები სანაყარე კუდებს წარმოადგენს და საკუდე ზუმფს მიეწოდება. პროდუქტების ნაწილი შემდგომ გადამუშავებაზე თვითდინებით მიემართება, რაც გამორიცხავს სქემაში დამატებითი სატუმბების დაყენებას. მაგალითად, მეორე გადაწმენდის კუდები თვითდინებით მიემართება პირველი გადაწმენდის თავში, პირველი გადაწმენდის კუდები თვითდინებით შედის პირველი ძირითადი ფლოტაციის თავში. მეორე ძირითადი ფლოტაციის კუდები თვითდინებით შედის საკონტროლო ფლოტაციის თავში.

I სექციაში დგას საფლოტაციო მანქანები  $V = 6,3 \text{ მ}^3$  მოცულობის კამერებით, ხოლო მეორე და მესამე სექციებში -  $V = 3,2 \text{ მ}^3$  მოცულობის კამერებით. სპილენძის ფლოტაციას ტუტოვან არეში ახორციელებენ. ძირითადი ფლოტაციის pH-ს 11-12 ფარგლებში ინარჩუნებენ. I გადაწმენდის pH არის 12-12,5. აწარმოებენ კონტროლს კალციუმის იონების მგ/ლ პულპაში შემცველობაზე. თავისუფალი კალციუმის იონების კონცენტრაცია ძირითად ფლოტაციაში: 400-500 მგ/ლ; - თავისუფალი კალციუმის იონების კონცენტრაცია I გადაწმენდაზე 500-600 მგ/ლ; - თავისუფალი კალციუმის იონების კონცენტრაცია II გადაწმენდაზე 600-700 მგ/ლ; - მყარის შემცველობა ძირითად და საკონტროლო ფლოტაციებზე 30-35%; - მყარის შემცველობა I გადაწმენდაზე 25-28%; - მყარის შემცველობა II გადაწმენდაზე 20-25%.

**I და II სექციები** მუშაობას განაგრძობენ არსებული რეჟიმით.

#### 4.9.1 ძირითადი და საკონტროლო ფლოტაცია

განხორციელებული დანადგარების გადაიარაღებისა და ტექნოლოგიური პროცესების მოდერნიზაციის სამუშაოების ფარგლებში მადნის დამუშავებისთვის ძირითადი და საკონტროლო ფლოტაციის სამუშაოები წარმოებს სრულად განახლებული თანამედროვე საფლოტაციო პნევმო-მექანიკური მანქანებით.

ფლოტაციის პროცესში საფლოტაციო მანქანებამდე განთავსებულია 70 მ<sup>3</sup> ტევადობის მოსამზადებელი ავზი, რაც უზრუნველყოფს საფლოტაციო მანქანებზე ერთგვაროვანი პულპის მიწოდებას.

დოზატორების მეშვეობით შემრევი რეაგენტის მიწოდება ხორციელდება, როგორც მოსამზადებელ ავზში, ასევე ძირითადი/საკონტროლო ფლოტაციის მე-3 და მე-5 საფლოტაციო მანქანებში.

ამქაფებელი რეაგენტის დოზირებული მიწოდება კი ხორციელდება პირველ და მე-5 მანქანებში. ამ უბანზე დამონტაჟებულია და ფუნქციონირებს 6 ერთეული 100 მ<sup>3</sup> ტევადობის ფლოტომანქანა,

რომლებიც გარდა პულპის დონის, ჰაერის მიწოდების და სხვა ავტომატური მართვის მოწყობილობებისა, აღიჭურვებიან ქაფის ხარისხის კონტროლის კამერებით.

ყველა ახალი მწკრივი საწარმოში, მათ შორის საფლოტაციო უბანიც, აღიჭურვილია მზომი ხელსაწყოებით, რომელთა ანათვლები, რეალურ დროში გადაეცემა საოპერატო ოთახში არსებულ მართვის პულტს.

სინჯების ავტომატური ამღებები და რეალურ დროში სპილენძის შემცველობის ანალიზატორები განთავსებულია, როგორც ფლოტაციის უბნის კვებაზე, ასევე ძირითადი/საკონტროლო ფლოტომანქანებიდან მიღებული კუდების და კონცენტრატის მილსადენებზე. ავტომატური ამღებების და ანალიზატორების ტექნოლოგიური კვანძი მნიშვნელოვანი სიახლეა ტექნოლოგიური პროცესების ეფექტურად სამართავად.

#### 4.9.2 უხეში კონცენტრატის გადაფქვა

სხვადასხვა საბადოებიდან და კარიერებიდან მოპოვებული მადნების არაერთგვაროვნების გამო, საკმაოდ რთულია მადნების გამდიდრების და კონდიციური კონცენტრატის მიღების პროცესი.

აღნიშნული პროცესების მართვის გაუმჯობესებისთვის ძირითადი ფლოტაციით მიღებული უხეში კონცენტრატის გადაფქვას წარმოებს 1100 კვ-იანი ვერტიკალური წისქვილით, რომელიც თანამედროვე ტექნოლოგიების მიმართულებით უნიკალური დანადგარია, ენერგოეფექტურია და მასში ფოლადის ბურთულების ნაცვლად მადნის დასაფქვავად გამოიყენება კერამიკური ოვალური ფორმის ბურთულაკები (Ø3 მმ). დანადგარის ტექნოლოგია განკუთვნილია ძალიან წმინდა კლასის პულპის მისაღებად (<40-50 მიკრონი), რომელიც საჭიროა რთული მადნების გადაწმენდის ოპერაციებისთვის, კონცენტრატის ხარისხის ასამაღლებლად.

საწარმოში შემოტანილი მადნის მახასიათებლებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება ამ უბნის გვერდის ავლა და უხეში კონცენტრატის პირდაპირ, პირველი სტადიის გადაწმენდზე მიმართვა.

თავდაპირველად განხორციელდება პირველი სტადიის ფლოტაციით მიღებული უხეში კონცენტრატის კლასიფიკაცია, რომლის გადანადენი პროდუქტი გადაიტუმბება პირველი გადაწმენდის ოპერაციაზე, ხოლო სილები - მაღალი ინტენსივობის წისქვილში. დაფქვილი კონცენტრატი გადაიტუმბება ასევე პირველი გადაწმენდის უბანზე. მიწოდებული პულპის კლასიფიკაცია ხდება მყარში მარცვლის მზომი ხელსაწყოს საშუალებით.

#### 4.9.3 პირველი სტადიის გადაწმენდის ფლოტაცია

ისევე როგორც ძირითადი/საკონტროლო ფლოტაციის შემთხვევაში, პირველი გადაწმენდის ოპერაციის დასაწყისში განთავსდება პულპის მოსამზადებელი 35 მ<sup>3</sup> ტევადობის ავზი, რომელშიც ხორციელდება შემკრები რეაგენტის მიწოდება და პულპის შერევა.

პირველი გადაწმენდის ოპერაცია წარმოებს 4 ერთეული 50 მ<sup>3</sup> ტევადობის ავტომატური სისტემებით აღჭურვილი თანამედროვე პნევმო-მექანიკური ფლოტომანქანით. პირველი მანქანის ავზში ხდება ამქაფებელი რეაგენტის დოზირებული მიწოდება.

პირველი გადაწმენდის ოპერაციის შემდეგ მიღებული კონცენტრატი შესაძლებელია წარმოადგენდეს კონდიციურ კონცენტრატს და გადაიტუმბოს კონცენტრატის შემსქელებელ უბანზე, ან განხორციელდეს მისი მიწოდება მე-2 და/ან მე-3 გადაწმენდის უბანებზე. აღნიშნულის კონტროლი განხორციელდება ავტომატური სინჯის ამღებითა და კონცენტრატის

ანალიზატორით. პირველი გადაწმენდის შემდგომ მიღებული კუდები დაბრუნდება ძირითად ფლოტაციაზე.

#### 4.9.4 მეორე და მესამე სტადიის გადაწმენდის ფლოტაცია

მეორე სტადიის გადაწმენდის პროცესში ჩართულია სამი ერთეული 20 მ<sup>3</sup> ტევადობის ფლოტომანქანა და მე-3 სტადიის გადაწმენდის პროცესში - 2 ერთეული 5 მ<sup>3</sup> ტევადობის ფლოტომანქანა.

მეორე და მესამე სტადიის გადაწმენდების პირველ ფლოტომანქანებზე ხორციელდება შემკრები და ამქაფებელი რეაგენტების დოზირებული მიწოდება. ორივე სტადიიდან გამოსული კონცენტრატი შესაძლებელია იყოს კონდიციური, ანუ აკმაყოფილებდეს მყიდველის მოთხოვნებს. შესაბამისად, მესამე სტადიის გადაწმენდა გარკვეულ მადნებზე შესაძლებელია, რომ არ განხორციელდეს და მიღებული კონცენტრატი პირდაპირ გადაიტუმბოს შესქელებელ უბანზე.

ფლოტაციის ყველა ეტაპიდან მიღებული კუდები დაუბრუნდება წინა სტადიის ფლოტაციას. ძალზედ ცვალებადი მახასიათებლების მქონე მადნების პირობებში, დამატებითი გადაწმენდითი ოპერაციების არსებობა, კონდიციური მადნის მისაღებად აუცილებელი წინაპირობაა.

ისევე როგორც ყველა ფლოტაციის ეტაპზე, მე-2 და მე-3 გადაწმენდის უბნებიც აღიჭურვება თანამედროვე მართვის და დასინჯვის მოწყობილობებით და რეალურ დროში მიღებული მონაცემებზე დაყრდნობით საოპერატორო ოთახიდან მყისიერად ხდება პროცესების დარეგულირება და მათი მართვა.

#### 4.10 შესქელება და ფილტრაცია

ძირითადი ფლოტაციის კოლექტიური კონცენტრატი მიეწოდება შესქელების განყოფილებას, სადაც დამონტაჟებულია Ø 12 მ ორი მაღალი მწარმოებლობის მქონე შემსქელებელი. ერთი მუშა, ხოლო მეორე - სარეზერვო. შემსქელებლის გადანადენი მუშაობის პროცესში ბრუნდება - ტუმბოს მეშვეობით გადაიქაჩება გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარ კორპუსში სპირალურ კლასიფიკატორზე KCH-15. შემსქელებლის გადანადენების უკეთესი გაკამკამებისა და გაუფერულებისათვის მიეწოდება მაგნაფლოკი - 10 კონცენტრატის 0,01 კგ/ტ გაანგარიშებით. ფლოკულიანტის სუსპენზია მზადდება წინასწარ გათვალისწინებულ ფლოკულიანტების მოსამზადებელ სადგურში, რომელიც ავტომატურ რეჟიმში მუშაობს. მყარის შემცველობა შემსქელებლის კვებაში შეადგენს 25-28%-ს. შესქელებული პროდუქტი 50-55% მყარის შემცველობით სატუმბის საშუალებით მიეწოდება გაფილტვრის განყოფილებას.

ფლოტოკონცენტრატის გასაფილტრავად გათვალისწინებულია ორი ერთეული ვაკუუმის კერამიკული დისკური ფილტრი, თითოეული 45 მ<sup>2</sup> გაფილტვრის ზედაპირით. ერთი ფილტრი ჩართულია მუშაობაში, მეორე კი სარეზერვოა. მოცემული ვაკუუმის კერამიკული დისკური ფილტრები საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნას კონცენტრატი 10-12% ნარჩენი ტენიანობით. მყარის შემცველობა ფილტრების კვებაში 50-55%-ია. ფილტრებიდან მიღებული კეკი სასაქონლო პროდუქტს წარმოადგენს. კეკს აგზავნიან მზა პროდუქტის განტვირთვის კვანძზე, სადაც მას ბიგ-ბეგებში ჩატვირთავენ და ტრანსპორტირდება სარკინიგზო ხაზის საშუალებით.

საწარმოს მიმდებარედ ასევე ფუნქციონირებს მაღალი წარმადობის შემსქელებლები. აღნიშნულ შემსქელებლებში კონცენტრატის შესქელება წარმართება ფლოკულიანტის გამოყენებით.

შემსქელებელი აღჭურვილია შიდა მართვის, ფოცხების და პულპის მიწოდების სისტემით. შემსქელებელი მარაგდება პულპის მკვებავი ავზიდან. შემსქელებლის გადანადენი წყალი დაგროვდება რეზერვუარში, საიდანაც დაუბრუნდება გამდიდრების პროცესის თავს, ანუ ცირკულირებს ტექნოლოგიური პროცესის შიგნით. შემსქელებლის განტვირთვაზე მიღებული კონცენტრატი მიემართება ფილტრაციის უბანზე, ხოლო ნარჩენი პულპა, ფაბრიკის შენობაში წარმოქმნილ სხვა ტექნოლოგიურ ჩამონადენებთან ერთად, (მათ შორის აირმტვერდამჭერი სისტემებიდან დაფერთხილი მტვერი, რომელიც გროვდება სპეციალურ არხში და ირეცხება წყლის ნაკადით) მიემართება ძირითად ზუმფში, საიდანაც ტუმბოების საშუალებით გადაიტუმბება არსებულ კუდსაცავში.

შემსქელებლიდან მიღებული კონცენტრატის გაფილტვრის მიზნით, საწარმოში დამონტაჟებულია ვერტიკალური პრეს-ფილტრი, რომელიც უზრუნველყოფს 14 ტონა/საათში კონცენტრატის გაფილტვრას. ფილტრი მარაგდება მკვებავი ავზიდან. ფილტრატის წყალი უბრუნდება კონცენტრატის შემსქელებელ ავზს. ფილტრი მუშაობს უწყვეტად, კონცენტრატის პერიოდული განტვირთის რეჟიმით. გაფილტრული კონცენტრატი თვითდინებით იყრება ფილტრის ქვეშ დამონტაჟებულ კონვეირზე და მიემართება კონცენტრატის ბუნკერში, საიდანაც ხდება მისი გადატვირთვა დასაფასოებლად.

#### 4.10.1 ფლოტაციის პროცესში გამოყენებული რეაგენტები

მადნის დამუშავებისთვის ფლოტაციის პროცესში გამოყენებულია შემდეგი ქიმიური რეაგენტები:

- კალცინირებული სოდა;
- კალიუმის ბუთილის ქსანტოგენატი;
- კალიუმის ამილის ქსანტოგენატი;
- ფლოტორეაგენტი «ოქსალი» T-92;
- ამქაფებელი ზეთი T-80;
- ამქაფებელი რეაგენტი - Dowfroth 250;
- შემკრები რეაგენტი - Aerofloat 208;
- ფლოკულანტი ანიონური პოლიაკრილამიდური - Magnafloc 155;

ფლოტაციის პროცესში რეაგენტების გამოყენების მიზნით რეაგენტების შენობაში დამონტაჟებულია კოლექტორი და შემრევი ავზი. ფლოკულანტის მოსამზადებელი და მადოზირებელი ხელსაწყოები მოთავსებულია შემსქელებელთან ახლოს ფილტრაციის შენობაში.

რეაგენტების მომზადების უბანში რეაგენტების დასაწყობება-მიწოდების პროცესი წარმოებს გაწერილი წესის მიხედვით.

#### 4.10.2 pH რეგულატორი

ტექნოლოგიით გათვალისწინებული pH=4 ტუტე გარემო მიიღწევა კირის რძის დამატებით, რომელიც მზადდება კირის საამქროში. შემდეგ მიღებული მასა შესქელების უბნის გავლით გადადის საფილტრ-საშრობ განყოფილებაში გასაშრობად, რომლის შემდეგაც მიიღება მზა პროდუქცია - სპილენძის კონცენტრატი.

მოწყობის სამუშაოების პროცესში განახლდა გამამდიდრებელი ფაბრიკის შენობაში არსებული კირის რძის მიმღები ავზი და გამანაწილებელი.

#### 4.10.3 ჰაერის მიწოდების კვანძი დანადგარებისთვის

საკომპრესორო სადგურში ფუნქციონირებს ორ ერთეული ჰაერის კომპრესორი, რომელთაგან ერთი სათადარიგოა. მათ გააჩნიათ საერთო ჰაერის მიმღები, საშრობი და ფილტრი. ჰაერი გამოიყენება პნევმატურ მარეგულირებლებზე. საკომპრესორო სისტემის ოპტიმზაცია შესაძლებელია უბნის ოპერატორების მიერ.

აგრეთვე ფლოტაციის პროცესისთვის გათვალისწინებულია ორი ერთეული ჰაერმწერავი, აქედან ერთი სათადარიგო. ჰაერის საპროექტო ჯამური ხარჯი შეადგენს 14 000 მ<sup>3</sup>/სთ, რომელიც 42 კ.პა. წნევით მიეწოდება დაადგარებს (ფლოტომანქანებს).

#### 4.11 ტექნოლოგიური პროცესის დასინჯვა და კონტროლი

ტექნოლოგიური პროცესის დასინჯვა და კონტროლი ტექნოლოგიური პროცესის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს. ამ მიზნით ფაბრიკაში ხორციელდება სხვადასხვა ღონისძიება, რომელიც ხელს უწყობს ტექნოლოგიური პროცესის ოპტიმალურ რეჟიმში წარმართვას და გამამდიდრებელი ფაბრიკის მუშაობის ეფექტურობის შეფასების საშუალებას იძლევა.

გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ტექნოლოგიური პროცესის წარმართვისთვის და მისი კონტროლისთვის წარმოებს ტექნოლოგიური პროცესის დასინჯვა ანუ საწყისი მადნიდან სინჯის აღება, მისი დამუშავება და მიღებული მასალის გამოკვლევა.

ამ მიზნით იყენებენ ტექნოლოგიურ ექსპრესულ სინჯებს დასინჯვის ინტერვალით 30 წუთიდან 2 საათამდე. ტექნოლოგიური ბალანსების შესადგენად იყენებენ თითო ცვლის მანძილზე აკუმულირებულ (დაგროვილ) საათობრივ სინჯებს. ხოლო სასაქონლო ბალანსის შესადგენად იყენებენ აკუმულირებულ სინჯებს ცვლების მიხედვით დღე-ღამის და დეკადის განმავლობაში. ტექნოლოგიური პროცესის დარეგულირების, საბალანსო და ოპერატიული აღრიცხვის წარმართვის მიზნით გათვალისწინებულია სინჯების შერჩევა და Cu, Au, Ag, Zn, So, Fe, SiO<sub>2</sub>, CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> შემცველობის განსაზღვრა შემდეგ პროდუქტებში:

- საწყის მადანში, რომელიც ფაბრიკაში შემოდის;
- სპილენძის კონცენტრატში;
- კუდებში;

პროცესების სრულად მართვისთვის და პულპის სასურველი ხარისხის უზრუნველსაყოფად გამოიყენება ანალიზატორები PSI 300 და PSI 500, რომლებიც საჭიროა პულპის მყარ ფაზაში მარცვლების ზომის შესახებ ანათვლების მისაღებად. აღნიშნული ანათვლების მიღება განხორციელდება საწარმოო პროცესის 8 წერტილიდან.

მნიშვნელოვანი სიახლეა მადნის გადამუშავების პროცესში არსებულ პულპაში, კონცენტრატში და კუდებში სპილენძისა და ოქროს შემცველობის რეალური დროის ანალიზატორი, რაც გამამდიდრების პროცესში რეჟიმების სწრაფი ცვლილების საშუალებას იძლევა. ანალიზატორზე სინჯების მიწოდება ხდება ავტომატური სინჯის ამღებების მეშვეობით, რომლებიც განთავსდება 13 სხვადასხვა წერტილში.

კონცენტრატის დასინჯვა, რომელიც მომხმარებელს ეგზავნება, წარმოებს მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტის და ტექნიკური პირობების თანახმად. სინჯების დაყოფა წარმოებს სახსტანდარტის

13170-80 „მადნები და ფერადი ლითონების კონცენტრატები“-ს თანახმად. ქიმიური და სასინჯო ანალიზისთვის სინჯების გადარჩევის და მომზადების მეთოდები შედგენილია სახელმწიფო სტანდარტის 14180-80 საფუძველზე. გამამდიდრებელი პროდუქტების მომზადებული სინჯები იყრება ჰაკეტებში, თან ერთვება სათანადო ეტიკეტები და ანალიზისთვის ბარდება ქიმიურ ლაბორატორიას.

#### 4.12 გამდიდრების პროცესების ავტომატიზაცია

ტექნოლოგიური პროცესის ავტომატური და ავტომატიზირებული მართვის სისტემა უზრუნველყოფს ფაბრიკის დროში მუშაობის სტაბილურობას. ფაბრიკის ავტომატიზაციის მიზნით გამოიყენება მრავალსაფეხურიანი სქემა. ავტომატიკის მიღებული გამომთვლელი საშუალებები უზრუნველყოფს ტექნოლოგიური პროცესის პარამეტრების დამუშავებას, გაზომვას, მანქანა-დანადგარების მართვას და მის კონტროლს.

მადნის გადამუშავების და გამდიდრების პროცესის შესაბამის უზნებზე არსებული მზომი ხელსაწყოები და მართვის მოწყობილობები დაკავშირებულია პროცესების მართვის სისტემა - Proscion PCS-თან. მართვის ეს სისტემა შესაძლებელს ხდის ფაბრიკაში მიმდინარე პროცესების წარმართვა გაცილებით ეფექტურად განხორციელდეს საოპერატორო ოთახში მომუშავე მთავარი, ასევე უზნის ოპერატორების და პროცესებზე პასუხისმგებელ პირების მიერ. პროცესის კონტროლი ხდება საოპერატოროში განთავსებული ეკრანების და მართვის პულტის, ასევე სამი საველე ტერმინალის მეშვეობით, რომელთაგან ორი განთავსებულია ფლოტაციის უბანზე, ხოლო ერთი მესამე სტადიის დაფქვის წისქვილთან.

##### 4.12.1 დამსხვრევა-დაფქვის ციკლის კონტროლის სისტემა

- წისქვილების საკისრების ტემპერატურა;
- წნევა და ზეთის გადინება;
- წყლის გასავალი წისქვილების დატვირთვაში;
- მადნის რაოდენობა, რომელიც შედის დაფქვის I სტადიის წისქვილებში გარე მოწყობილობაზე გამოყვანით;
- დამსხვრევა-დაფქვის პროცესის კომპლექსური მიმდინარე მაჩვენებლების გამოთვლა (ცირკულაციური დატვირთვა, მწარმოებლურობა მზა კლასის მიხედვით, წისქვილების მუშაობა და ა.შ.)

##### 4.12.2 ფლოტაციის ციკლის კონტროლის სისტემა

- რეაგენტების გასავალი;
- სინჯების ავტომატური შერჩევა;
- წყლის დანახარჯი, რომელიც კონცენტრატების ტრანსპორტირებისთვის მიეწოდება;
- პულპის მოცულობა, რომელიც კუდსაცავში გადაიქაჩება.

#### 4.13 წყალმომარაგება

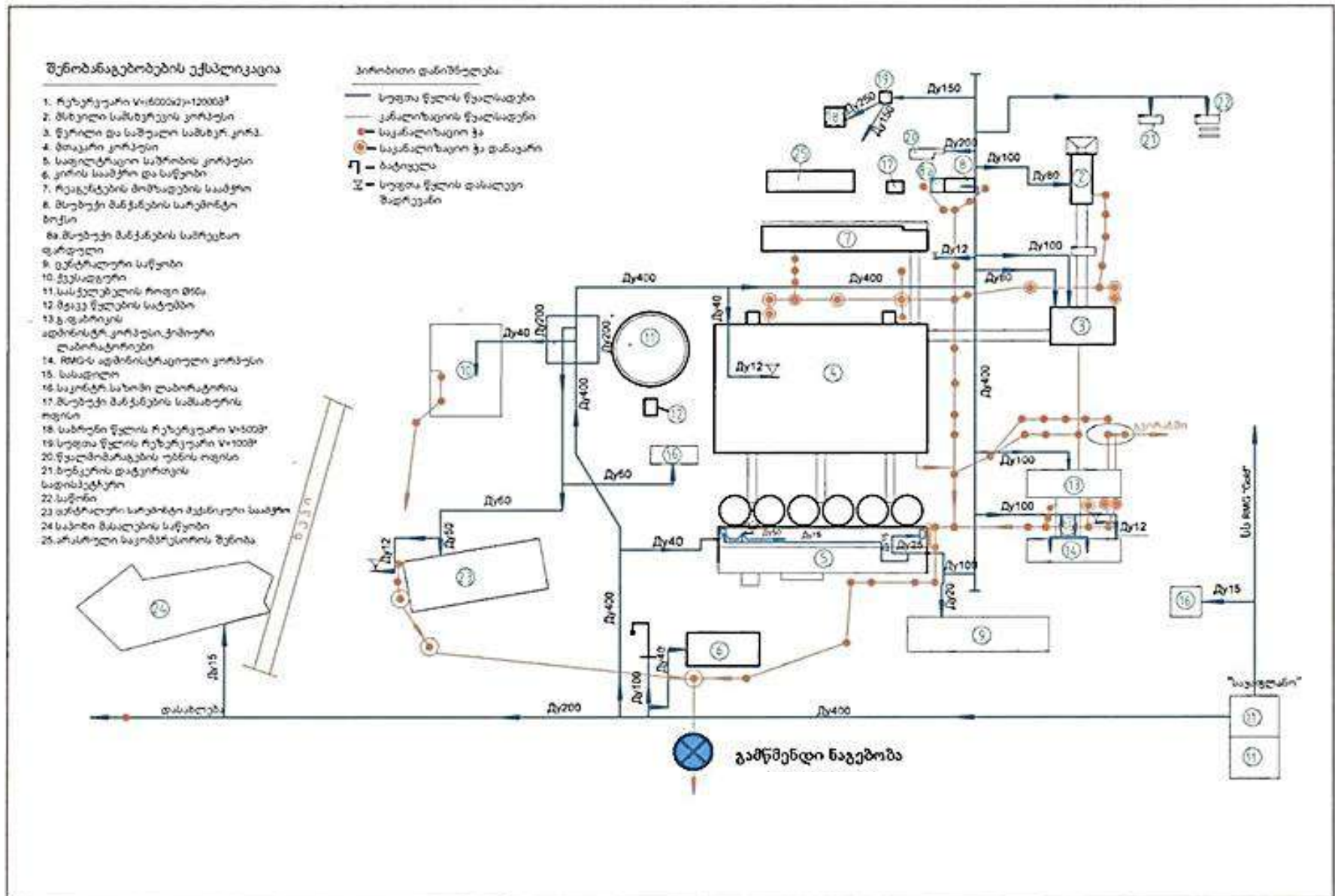
სამთო-გამამდიდრებელ საწარმო სს “RMG Copper”-ში წყალი გამოიყენება საწარმოო და სასმელ-სამეურნეო მიზნებისთვის. სასმელი წყალი მიეწოდება შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ მიერ გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

ტექნოლოგიური ნორმების მიხედვით 1 ტონა მადნის გადამუშავებისათვის საჭიროა 0.3 კუბ.მ სასმელი და 4.5 კუბ.მ ტექნიკური წყალი.

საწარმოში მოხმარებული წყლის აღრიცხვა ხორციელდება წყალმზომი მოწყობილობებით ყველა ტექნოლოგიურ კვანძზე, ხოლო მოხმარებული წყლის შესხებ ინფორმაცია ასევე აღირიცხება წლის წყლის გამოყენების სახელმწიფო აღრიცხვის ფორმა N # 04-101 მიხედვით.

საწარმოს ტერიტორიაზე მოწყობილია წყალმომარაგების და წყალანირების ქსელი, საიდანაც წყლის მიწოდება ხდება ყველა ტექნოლოგიურ უბანზე სასმელი-სამეურნეო და ტექნიკური დანიშნულებით.





ნახაზი 4.13.1. წეალმომარაგების არსებული სეჯმა

აღსანიშნავია, რომ სს “RMG Copper”-ში დაგეგმილი ინფრასტრუქტურული ცვლილებებიდან გამომდინარე, საწარმოს ტერიტორიის სხვადასხვა ლოკაციებზე გამოიკვეთა რამოდენიმე სანიტარული კვანძის დამატების საჭიროება (აბანოები, საპირფარეშოები, ჭურჭლის სამრეცხაოები).

გარდა ამისა, სს “RMG Copper”-ის საწარმოს ტერიტორიის არეალში, მის მიმდებარედ, დაგეგმილია შპს „არ ემ ჯი აურამაინის“ სასარგებლო წიაღისეულის (ოქრო-პოლიმეტალური მადნების) გადამამუშავებელი საწარმოს მოწყობა-ექსპლუატაცია (გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება ბრძ. N2-812; 03.06.2021წ.), რისთვისაც გამოყენებული იქნება უკვე არსებული კომუნიკაციები და სხვა დამხმარე ინფრასტრუქტურა.

ზემოთაღნიშნული გარემოებები მოითხოვს საწარმოო და სასმელ-სამეურნეო მიზნებისთვის გამოსაყენებელი წყლის რაოდენობის შესაბამისად გაზრდას. წყალსარგებლობა გაგრძელდება შპს საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიასთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

#### 4.14 ბრუნვითი წყალმომარაგება

გამამდიდრებელი ფაბრიკის საწარმოო-ტექნოლოგიური მიზნებისათვის გამოიყენება ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემიდან მიღებული წყალი, რომელიც საწარმოს მიეწოდება კუდსაცავიდან.

გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიური პროცესის ბრუნვითი წყალმომარაგება წარმოებს შემდეგი სქემით: გამამდიდრებელ ფაბრიკის 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის მარეგულირებელ რეზერვუარში დაგროვილი მჟავე კარიერული წყლებიდან ცემენტიზირებული სპილენძის კონცენტრატის ამოღების, ასევე მადნის ფლოტაციის შემდეგ მიღებული წყალი გაივლის ნეიტრალიზაციის (pH-ის რეგულირება) ეტაპს კირის რძის გამოყენებით და საბოლოოდ პულპასთან ერთად გადაიქაჩება კუდსაცავში.

პულპის დალექვის შედეგად კუდსაცავის ზედაპირი ფორმირდება ორ ზონად, პლაჟი და ტბორი, ამ უკანასკნელში დაყენებულია ტივტივა სატუმბი სადგურები (პონტონი), საიდანაც წარმოებს დაწმენდილი წყლის გადმოტუმბვა (დაბრუნება) გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ჩაკეტილ ტექნოლოგიურ ციკლში ხელმეორედ გამოსაყენებლად.

კუდსაცავის ძირში მოწყობილი შემკრები რეზერვუარები და სატუმბი ინფრასტრუქტურა იძლევა დრენირებული წყლების ხარჯის რეგულირების საშუალებას და კუდსაცავის სარკის ზედაპირზე წყლის ბუნებრივი აორთქლების შედეგად წარმოქმნილი დანაკარგების შევსებას. საჭიროების შემთხვევაში წყლის დანაკარგების შევსება ასევე ხდება მდინარე მამავერაზე მოწყობილი სატუმბი სადგურიდან.

კუდსაცავის სადრენაჟე სისტემა (შემადგენელი დანადგარების, მოწყობილობებისა და ნაგებობების ერთიანი კომპლექსით) ექსპლუატაციაშია და ფუნქციონირებს შეუფერხებლად. კუდსაცავიდან დრენირებული წყლები მთლიანად მოქცეულია საწარმოო ჩაკეტილ ციკლში და ადგილი არ აქვს დაბინძურებული წყლების ჩაშვებას ზედაპირული წყლის ობიექტში (მდ. კაზრეთულა).



ნახაზი 4.14.1. ბრუნვითი წყალმომარაგების სქემა

#### 4.15 ელექტრომომარაგება

საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის და მისი დამხმარე ნაგებობების ელექტრო ენერჯით უზრუნველყოფის მიზნით სს „RMG Copper“-ის ბალანსზე იმყოფება მთავარი დამადაბლებელი ქვესადგური „მადნეული 110/10/6 კვ“, რომელიც აშენებულია 1974 წელს, საწარმოს ტერიტორიაზე ზღვის დონიდან 750 მ სიმაღლეზე.

ქვესადგურის ადგილმდებარეობის ტერიტორიის წვეროთა GPS კოორდინატებია:

- X- 452171;Y- 4580909; X- 452170;Y- 4580884;
- X- 452172;Y- 4580854; X- 452062;Y- 4580848

ქვესადგური საქართველოს ენერგოსისტემას უკავშირდება სამი მაღალი ძაბვის (110კვ) საჰაერო გადამცემი ხაზის მეშვეობით:

- ჰიდროელექტროსადგურ „ხრამჰეს-2“-ს უკავშირდება 110კვ საჰაერო გადამცემი ხაზით - „ტანშია“.
- დმანისის ქვესადგურს – 110კვ საჰაერო გადამცემი ხაზით „მაშავერა“.
- მარნეულის ელექტროქსელს – 110კვ საჰაერო გადამცემი ხაზით „მუშევანი“.

სს „RMG Copper“-ის ელექტრომომარაგების სქემა ასეთია: ძირითადად კვების მიწოდება ხდება ჰიდროელექტროსადგურ „ხრამჰეს-2“-დან. დანარჩენი ორი კი წარმოადგენს სარეზერვოს.

ქვესადგურის ტერიტორია შემოსაზღვრულია რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის ღობით, რომლის შიდა პერიმეტრი მთლიანად მოშანდაგებულია ქვიშით და მოწყობილია ბეტონის საფარი.

ტერიტორიაზე განთავსებულია მეხამრიდების სისტემა, საყრდენები და სასალტე პორტალები, ტრანსფორმატორები, ზეთოვანი ამომრთველები, კომპლექსური გამანაწილებლები, საერთო სამართავი პუნქტი და მომსახურე პერსონალის ოფისი.





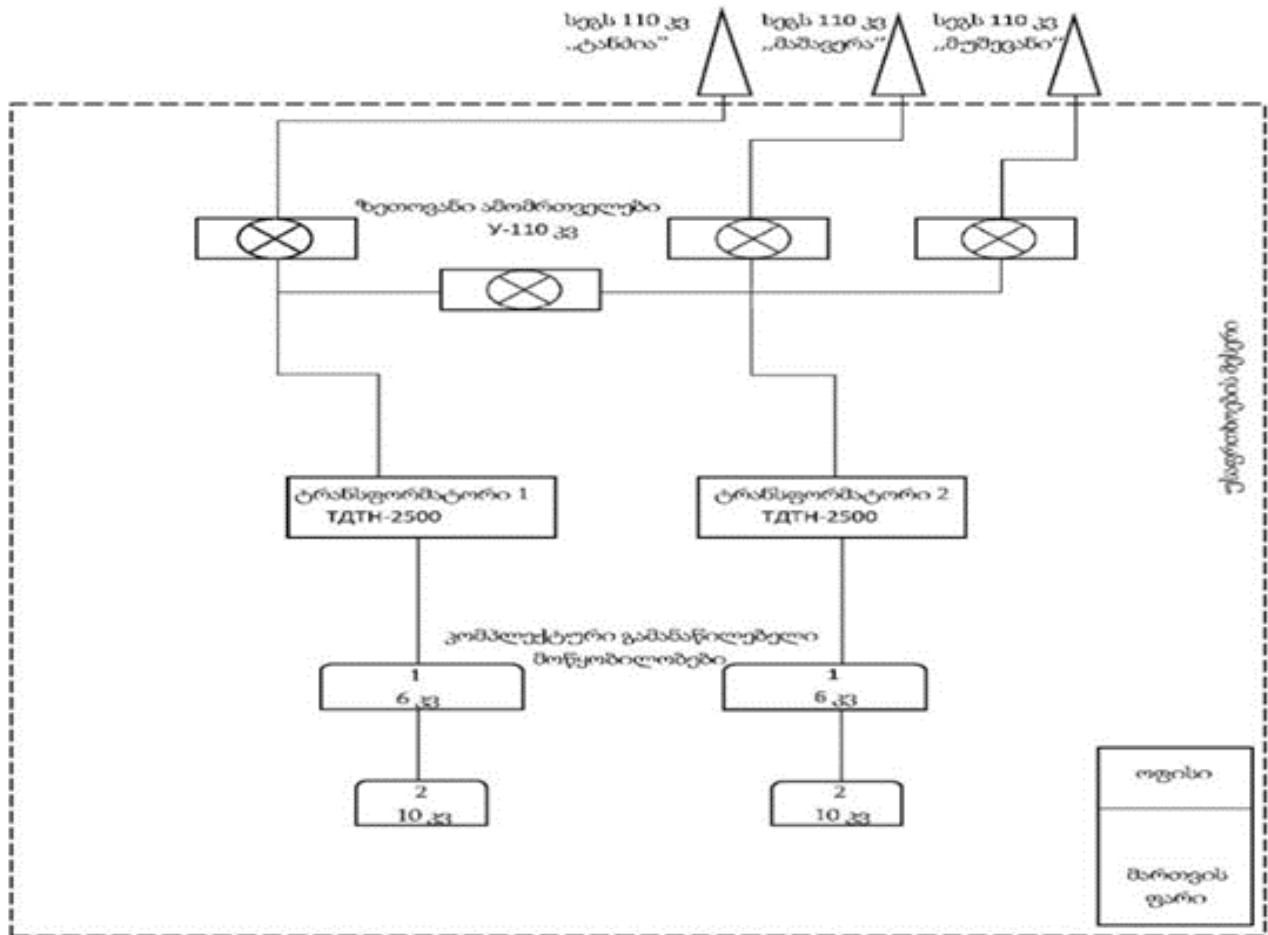
ნახაზი 4.15.1. ქვესადგურის განთავსების ტერიტორია



ნახაზი 4.15.2. ქვესადგურის სიტუაციური გეგმა

**4.15.1 ქვესადგურის ტექნიკური მონაცემები**

ქვესადგური აღჭურვილია ორი ცალი სამგრაგნილიანი TДTH-2500 ტრანსფორმატორით რომლის მეშვეობით ხდება 110 კვ ძაბვის დადაბლება 10 კვ და 6 კვ ძაბვამდე. ტრანსფორმატორების სიმძლავრეებია თითოეულის 25000 კვ. ტერიტორიაზე განთავსებულია 4 ერთეული ზეთოვანი ამომრთველი Y-110 კვ და კომპლექტური გამანაწილებელი მოწყობილობების სექციები ორი 6 კვ და ორი 10 კვ.

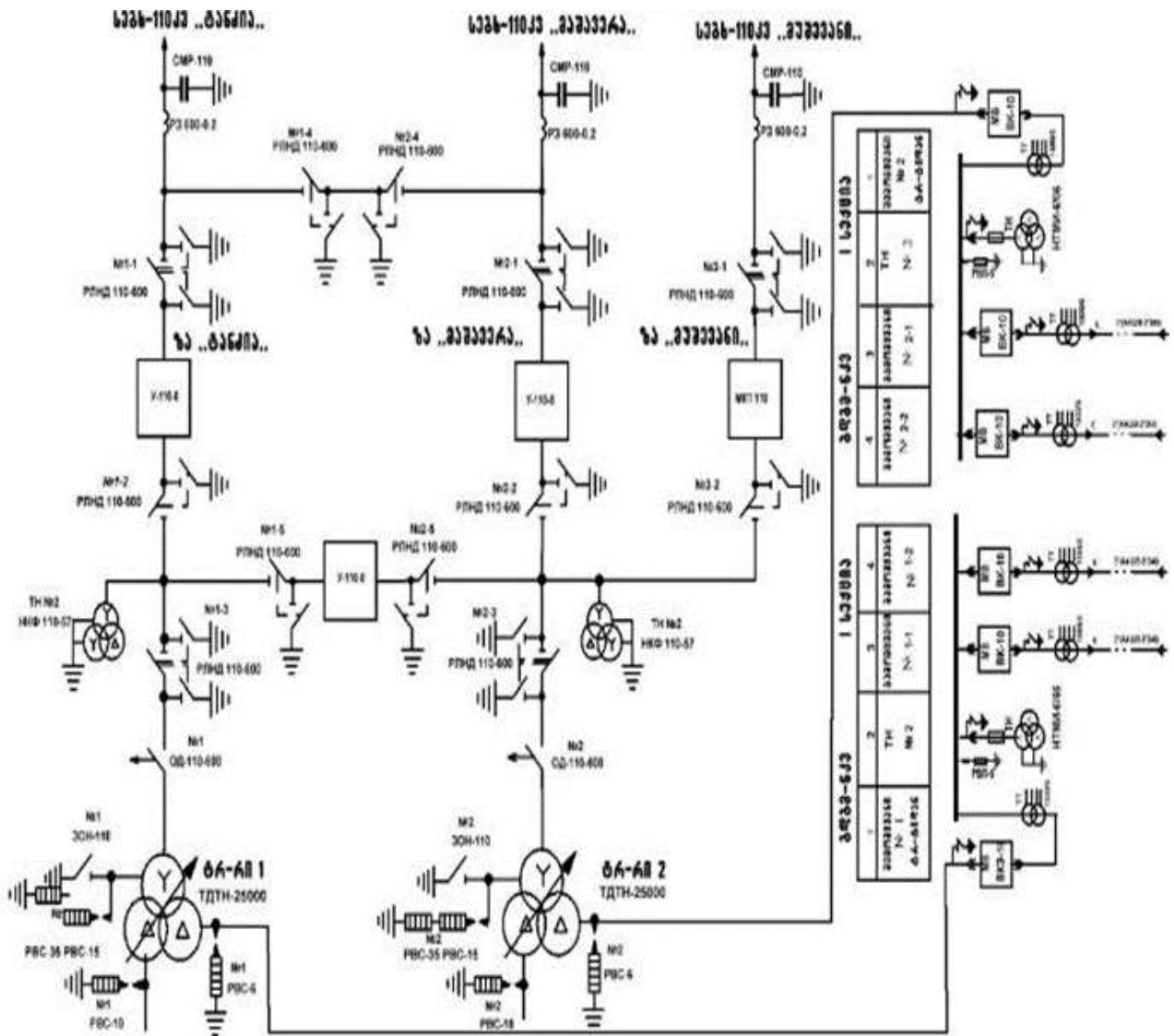


**ნახაზი 4.15.3. სს „RMG Copper“-ის 110 კვ ძაბვის სიმძლავრის ქვესადგურის „მადნეული/110/10/6“ გენერალური გეგმა**

**4.15.2 ქვესადგურიდან ელექტრო ენერჯის განაწილება**

10კვ. საჰაერო ელექტრო გადამცემი ხაზით ხდება კარიერის ქვესადგურის ელ. მომარეგება, ხოლო 6კვ. საკაბელო ხაზებით ძაბვა მიეწოდება გამამდიდრებელი ფაბრიკის გამანაწილებელ მოწყობილობას.

მთავარი დამადაბლებელი ქვესადგურიდან ხდება 10 კვ ძაბვის მიწოდება სს„ენერგო-პრო ჯორჯიას მომხმარებლებისათვის, ასევე 10 კვ ძაბვა საჰაერო ელექტრო გადამცემი ხაზების საშუალებით მიეწოდება შპს „ RMG Gold“- ს.



ნახაზი 4.15.4. ელექტრო ხაზოვანი სქემა

ამასთან, გამამდიდრებელი ფაბრიკის გადაიარაღების პროცესში და მისი ექსპლუატაციის დროს, პროცესებისთვის საჭირო და უწყვეტი ელექტროენერჯის სამართავად, სს „RMG Copper“-ის ფაბრიკის ტერიტორიაზე დამატებით განთავსებულია შენობა, რომელიც გამოყენებული იქნება საშუალო ძაბვის დენის მთავარი გამთიშველის, ელექტრო გამანაწილებელი კარადების, წისქვილის ძალოვანი ტრანსფორმატორის და სხვა ელექტრო დანადგარების განთავსებისთვის.

ამას ემატება ახალი კუდსაცავისა და მისთვის განკუთვნილი ინფრასტრუქტურისათვის, მაღალი კომპრესიის საპროექტო შემსქელებლის ტერიტორიაზე დამატებით 2 ერთეული ტრანსფორმატორის განთავსება (იხ. სიტუაციური გეგმა).



#### 4.16 ფუჭი ქანების სანაყაროები

დღეის მდგომარეობით სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე განთავსებულია 4 (ოთხი) ფუჭი ქანის სანაყარო, N: 1(5), 2, 3 და 4. აღნიშნული სანაყაროებიდან მე-2 სანაყარო დახურულია და მასზე აღარ ხორციელდება ფუჭი ქანების განთავსება. რაც შეეხება 1 სანაყაროს, მასზე ისტორიულად განთავსებული იყო წინა საუკუნის 70 წლებში მოპოვებული კვარციტული მადანი, რომელიც მოგვიანებით გადაეცა შპს „კვარციტს“ მისგან ოქროს ამოკრეფის მიზნით. კვარციტული მადნის მარაგის ამოწურვის შემდგომ აღნიშნულ სანაყაროზე მოხდა ფუჭი ქანების განთავსება. აღნიშნული სანაყაროს ძირი სრულიად შეესებულია და მისი განვითარება მიმდინარეობს სიმაღლეში, ზედა ნიშნულზე. აღნიშნული სანაყაროს ნაწილი, საწარმოს შიდა დოკუმენტაციაში მოიხსენიება როგორც მე-5 სანაყარო.

სანაყაროების ფართობების და მოცულობების შესახებ ინფორმაცია 2022 წლის ივლისის მდგომარეობით მოცემულია ცხრილში 4.16.1. აღსანიშნავია, რომ ფუჭი ქანების სანაყაროების სამუშაო სპეციფიკიდან გამომდინარე მათი პარამეტრები დროში ცვალებადია და შესაბამისად ეს პარამეტრები არ არის ფიქსირებული.

##### ცხრილი 4.16.1. ინფორმაცია სანაყაროების შესახებ

სანაყაროს N	ფართობი კონტურზე (ჰა)	მდგომარეობა
1(5)	73.2	მოქმედი
2	46.0	დახურული
3	78.3	მოქმედი
4	72.2	მოქმედი

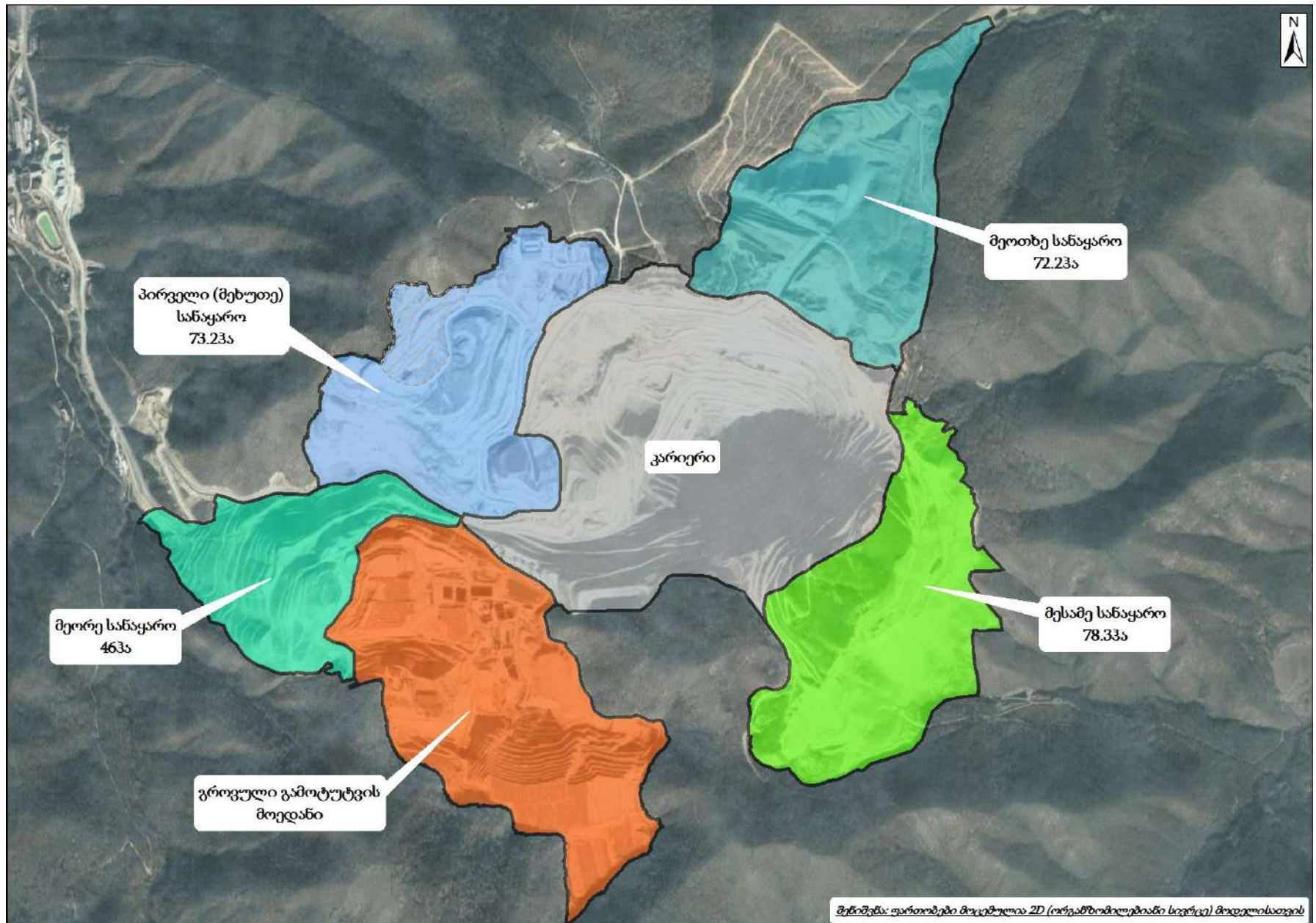
*შენიშვნა: აღნიშნული სანაყაროების ფართობები წარმოდგენილია 2022 წლის ივლისის მდგომარეობით*

ასევე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ აღნიშნული ფართობები მოცემულია 2D განზომილებაში, სიბტრეყზე, თუმცა მათი რეალური ფართობები განსხვავდება. ნახაზზე 4.16.2. მოცემულია სანაყაროები 3D განზომილებაში, შესაბამისი ფართობებით.

დღეის მდგომარეობით პირველი (მე-5) სანაყაროს ძველ, ისტორიულ ნაწილში გეოლოგიურმა დაზვერვამ აჩვენა კვარციტული მადნის ნარჩენი. აღნიშნულთან დაკავშირებით მოხდა მარაგების დამტკიცება და სასარგებლო წიაღისეულის ლიცენზიაში ცვლილებების შეტანა სსიპ მინერალური რესურსების ეროვნული სააგენტოს 2022 წლის 17 ივნისის N687/ს ბრძანებით. სამომავლოდ კომპანია გეგმავს აღნიშნული მადნის მოპოვებას.

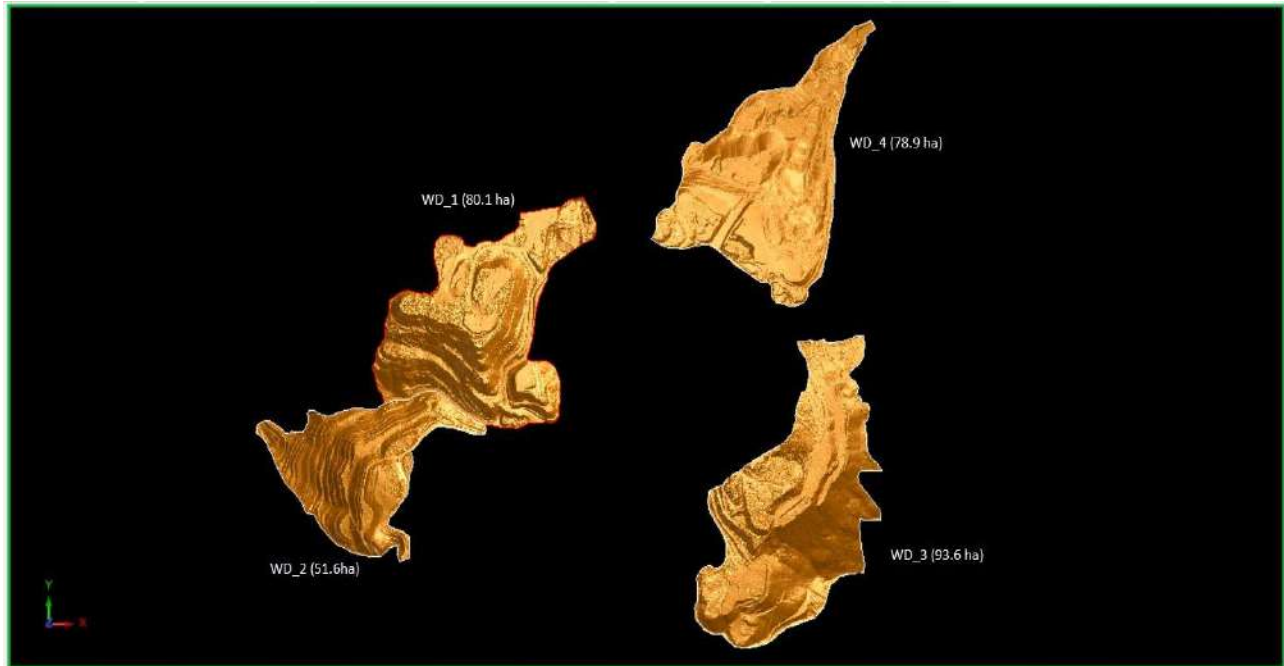
ფუჭი ქანის სანაყაროები განლაგებულნი არიან საბადოს გარშემო (იხ. ნახ. 4.16.1) და წარმოადგენენ ქანების ნატეხების დანაგროვს. ეს წარმონაქმნები აგებულნი არიან ნატეხოვანი გრუნტებით, ლოდნარიდან - ხვინჭამდე, ქვიშიან-თიხნარიან-თიხიანი შემავსებლით, რომლებშიც ნატეხების ზომა რამოდენიმე მილიმეტრიდან 1-2 მ-მდეა (ჭარბობს 20-40 სმ-ის ზომის ნატეხები). საბადოს შემოგარენში მათ ძირითადად ახლომდებარე ხეობები უკავიათ.

სანაყაროები N1 (იგივე მე-5) და N2 იკავებენ საბადოს ტერიტორიის დასავლეთ ნაწილს და ქმნიან უფორმო სხეულებს რომლის ფერდები დახრილია 30-35<sup>0</sup>-ით. ისინი განლაგებული არიან კლდოვან საფუძველზე ან მცირე სიმძლავრის დელუვიურ წარმონაქმნებზე. უკანასკნელნი აგებულია სუბქვიშიანი და სუბქვიშიან-ხვინჭკიანი წარმონაქმნებით. მიუხედავად იმისა, რომ საგები ქანების კონტაქტში განლაგებულია წყალშემცველი ზონის ქანები, ტექნოგენური გრუნტები მდგრადია და იშვიათი გამონაკლისების გარდა (ლოკალური მასშტაბის მეწყრული მოვლენები) არ განიცდიან თანამედროვე ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების ზეგავლენას.



ნახაზი 4.16.1. ფუჭი ქანის სანაყაროები

ამჟამად იგეგმება სს „RMG Copper“-ის არსებული მადანსაზიდი გზის მიმართულების ცვლილება, რაც გამოწვეულია ფუჭი ქანების განთავსების ტერიტორიის ნაკლებობით. აღნიშნული ცვლილების შედეგად მოხდება N1 (იგივე მე-5) სანაყაროს ფართობის გაზრდა მადანსაზიდი გზის ხარჯზე. ნახაზი 4.16.3. ასახავს აღწერილ სიტუაციას.



**ნახაზი 4.16.2. ფუჭი ქანის სანაყაროების 3D გამოსახულება და ფართობები.**

პარალელურად მიმდინარეობს მთელი მე-2 სანაყაროს სტაბილიზაციის სამუშაოები, ასევე რეკულტივაციის პროექტის შემუშავება და გამომდინარე იქ ისტორიულად განლაგებული ფუჭი ქანების არაერთგვაროვნების, ნაყოფიერი ფენის არარსებობისა და რთული შემადგენლობიდან, მასზე ექსპერიმენტული სარეკულტივაციო ღონისძიებების განხორციელება.

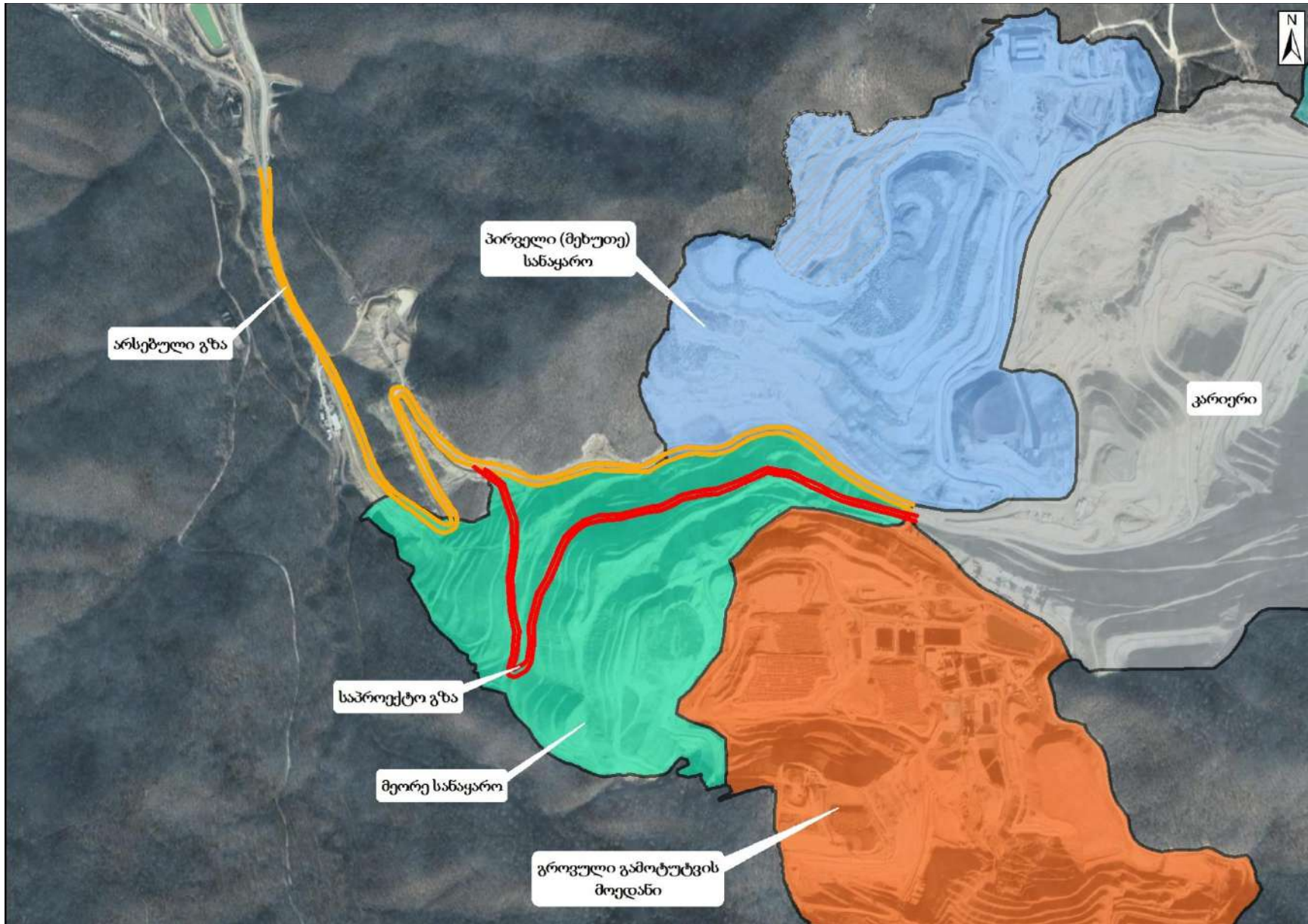
სრულიად სხვა სურათია N3 და N4 სანაყაროებზე, რომლებიც განლაგებული არიან საბადოს დასავლეთ ფერდებზე. ისინი გადაჯერებული არიან წყლით, ხასიათდებიან უფრო დამრეცი (35-40°) ფერდებით, თიხიანი მასების არსებობითა და განიცდიან მცირე ძვრებს.

ძველი სანაყაროები ატმოსფერული აგენტების ხანგრძლივი ზემოქმედების შედეგად არიან შეცვლილი. ისინი გამდიდრებულები არიან წვრილმარცვლოვანი, ზოგჯერ თიხისებური მასალით.

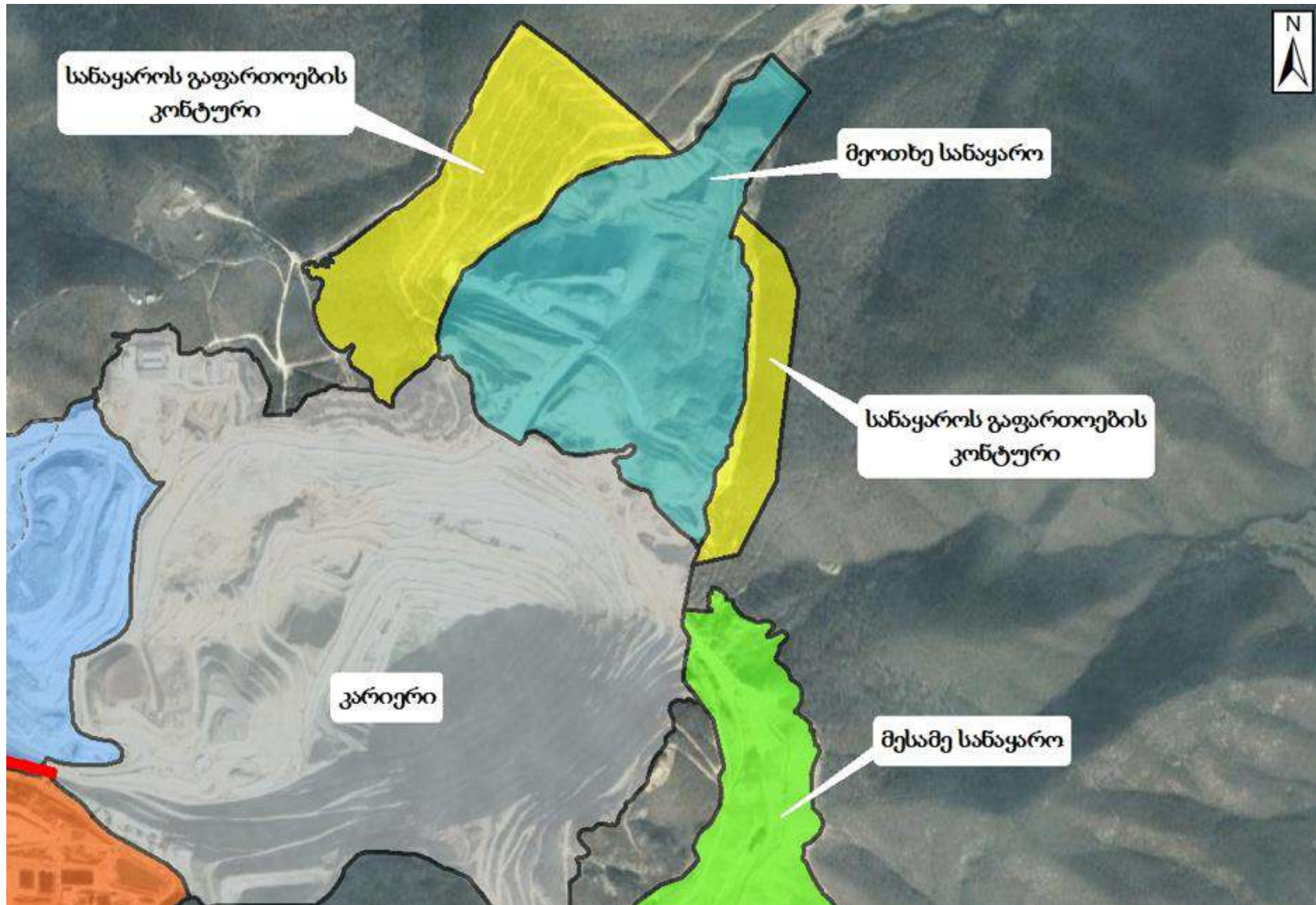
როგორც ზემოთ აღინიშნა, მე-3 სანაყარო დღეს არ ფუნქციონირებს ისტორიულად განვითარებული არასტაბილური მდგომარეობის გამო, თუმცა შესაბამისი სტაბილიზაციის ღონისძიებების გატარების შემდეგ შესაძლებელი გახდება მასზე ფუჭი ქანების განლაგების გაგრძელება.

ამჟამად, შესაბამისი პროექტის შესაბამისად მიმდინარეობს ინტენსიური სამუშაოები მე-4 სანაყაროზე, რათა გამოსწორდეს წლების განმავლობაში არასწორად განვითარებული სანაყაროს მდგომარეობა და უზრუნველყოფილი იყოს მისი სტაბილურობა.

კერძოდ, მიმდინარეობს მე-4 სანაყაროს განვითარება მის ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით არსებულ ფერდზე, რათა მოხდეს სანაყაროს ფერდის „მიბჯენა“ ბუნებრივი გორაკის ფერდზე. ეს შესაბამისად გამოიწვევს აღნიშნული სანაყაროს ფართობისა და მოცულობის ცვლილებას, მაგრამ უზრუნველყოფს მის სტაბილურობას.



ნახაზი 4.16.3. მადანსაზიდი გზის არსებული და საპროექტო მდებარეობა



ნახაზი 4.16.4. მე-4 სანაყაროს გაფართოების კონტური

#### 4.17 არსებული სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი

მადნეულის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი მდებარეობს გამამდიდრებელი ქარხნიდან დაახლოებით 2.5 კმ-ის დაშორებით, ბოლის-ხევის ნაკადულის ხეობაში. ნაკადის კალაპოტი ოდნავ დაკლავნილია. ნაკადულის საშუალო დახრილობა არის 0,06÷0,09. ხეობის ფერდობები ტყითაა დაფარული; ფერდობების დახრილობა 15°-დან 45°-მდე. რელიეფის აბსოლუტური ნიშნულები 700 ÷ 950 მ-ის ფარგლებში.

კუდსაცავის მოედნის და გზის გეოლოგიურ და ლითოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს თიხნარი და ღორღი 1-3 მ სისქით, ელუვიური ღორღოვანი გრუნტის შუაშრები სიმძლავრით 2.5 მ-მდე და კლდოვანი ქანები, წარმოდგენილი სუსტად დანაპრალიანებული ტუფობრექციებით.

მადნეულის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავის ექსპლუატაცია მოიცავს შემდეგი ნაწილების (სისტემების) ფუნქციონირებას:

- კუდების ჰიდრავლიკური დასაწყობების სისტემები;
- კუდების ჰიდროტრანსპორტის სისტემები;
- რეცირკულაციური წყალმომარაგების სისტემები;
- გარემოს დაცვის სისტემები;

არსებული სპილენძ-პირიტის კუდსაცავის შემადგენლობაში შედის:

- გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავრ კორპუსში მდებარე სატუმბი სადგური;
- ორი მაგისტალური „პულპსადენი“ (400 X 10 მმ), აქედან ერთი სარეზერვო ხაზი. პულპსადენი მაგისტრალის მონაკვეთები შედგება როგორც ფოლადის ასევე პოლიეთილენის მილებისაგან;
- კაშხლის (დამბის) ბოლო იარუსზე მოწყობილი გამანაწილებელი პულპსადენის ხაზი;
- ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემისა და წყალამრიდი ნაგებობები;
- ორი ტივტივა სატუმბე სადგური პონტონებზე (ერთი მუშა, მეორე რეზერვი), რომლებიც შედგებიან ორ-ორი ტუმბოსაგან და ემსახურებიან შებრუნებული წყლის მიწოდებას კუდსაცავიდან გამამდიდრებელ ფაბრიკაზე;
- ფაბრიკაზე დაბრუნებული წყლის მილსადენი (400 მმ);

გამამდიდრებელ ფაბრიკაში მიმდინარე მადნის გადამუშავების შედეგად დარჩენილი მასა, ე.წ. „კუდები“ და ყველა დანარჩენი ტექნოლოგიური ჩამონადენი (მათ შორის ასპირაციული სისტემებიდან ჩამოფერთხილი მტვერი, იატაკის მონარეცხი და ა.შ.), ჩაედინება გამამდიდრებელი ფაბრიკის ძირითად ზუმფში, საიდანაც ტუმბოებით ხდება პულპის (კუდების) ჰიდროტრანსპორტირება 400 მმ დიამეტრის მაგისტრალური მილსადენების საშუალებით (პულპსადენი) კუდსაცავამდე.

კუდსაცავის მოქმედი იარუსის გასწვრივ, მის მთელ სიგრძეზე, აღნიშნულ პულპსადენზე მიერთებულია კუდების გამანაწილებელი მილები, რომელთა მეშვეობით მიმდინარეობს კუდების თანმიმდევრული გეგმაზომიერი დალექვა კუდსაცავის პლაჟზე. პულპის დალექვის შედეგად კუდსაცავის ზედაპირი ფორმირდება ორ ზონად, პლაჟი და ტბორი, ამ უკანასკნელში დაყენებულია ორი ტივტივა „პონტონის“ სატუმბი სადგური, საიდანაც წარმოებს დაწმენდილი წყლის გადმოტუმბვა (დაბრუნება) გამამდიდრებელ ფაბრიკაში, ტექნოლოგიურ ციკლში ხელახლა გამოსაყენებლად.



ნახაზი 4.17.1. არსებული სპილენძ-პირიტის კუდსაცავის საერთო ხედი

ატმოსფეროზე უარყოფითი ზემოქმედების შესამცირებლად კუდების წვრილდისპერსიული მტვრის ჰაერში გავრცელების საწინააღმდეგოდ მიღებულია კუდების შრეობრივი ჩალექვის ტექნოლოგია 0.5 მ-ის სისქით, რომელიც უზრუნველყოფს პლაჟის ზონის შენარჩუნებას ნოტიო (სველ) მდგომარეობაში, ხოლო დამბის იარუსების ფერდებზე და ბაქნებზე ეტაპობრივად ხორციელდება მცენარეული საფარის განაშენიანება.

კუდსაცავის აშენება შემდგომი საფეხურისათვის ხორციელდება ნაპირსამაგრი კაშხლის წინასწარი შევსებით, ალუვიური ნალექის შემდეგი დონის ორგანიზების მიზნით. ნაპირსამაგრი კაშხლების მშენებლობა წარმოებს სს „მიგრუპ პროექტის“ (ყოფილი სს „მეხანობრ ინჟინერინგი“) პროექტების შესაბამისად.

ნაპირსამაგრი კაშხლების სტრუქტურა ექსპლუატაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში უცვლელად იქნა მიღებული.

2022 წლის ივლისის მდგომარეობით კუდსაცავის ვერტიკალური სიმაღლე მის ცენტრალურ ნაწილში შეადგენს 177 მეტრს, ხოლო დაქანებით 900 მ-მდეა, ფართობი - დაახლოებით 500 000 მ<sup>2</sup> (50 ჰა), წყლის დონის ნიშნული 852 მ, კუდსაცავის თხემის ნიშნული - 860 მ., მასში დალექილია დაახლოებით 64 მილიონი ტონა გამდიდრების ნარჩენი მასა (კუდები).

კუდსაცავის დამბა აღმავალი ტიპისაა. შევსების მეთოდი - ალუვიური. მორიგი ალუვიური საფეხურის შექმნისას ფორმირდება კაშხლის ქვედა ფერდობი საპროექტო პარამეტრების გათვალისწინებით. კაშხლის ცენტრალური ნაწილის ქვედა ფერდობის საპროექტო პარამეტრებია 1:4 (ნიშნული 748.5) და შემდგომ, სიმაღლის მომატებასთან ერთად - 1:6, კაშხლის გვერდითი ნაწილის - 1:4 (836 ნიშნული) და შემდგომ - 1:6. დამცავი დამბები იქმნება, ალუვიურ სანაპირო ზოლზე ადგილობრივი კლდოვანი გრუნტის დაყრით, ისე, რომ ქვედა ფერდის გენერალური დახრის კუთხე იყოს 1:6.

კაშხლის (დამბის) სიგანე ქედის გასწვრივ არის 10 მ; დამბების სიმაღლე, მოყოლებული 32-ე საფეხურიდან - 8 მ (32-37 საფეხური). კუდსაცავის დამბის ყოველ საფეხურზე მოწყობილია 35-70 მ სიგრძის ხრეშიან-კენჭნარი გრუნტის დრენები, რომლებიც მიმართულია დამბიდან ტბორის მიმართულებით და განთავსებულია ყოველ 100-200 მ მანძილზე (37-ე საფეხურისათვის ყოველ 140 მ-ში), ხოლო ბაზალტის სადრენაჟო პრიზმები, რომლებიც დამბის სხეულშია ჩამჯდარი, გასლაგებულია ყოველ 50-100 მ მანძილზე (37-ე საფეხურისათვის ყოველ 70 მ-ში).

დღეისათვის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავის ექსპლუატაცია ხორციელდება 37-ე საფეხურზე.

კაშხლის ქედზე, კრინა-ბეტონის საყრდენებზე მოთავსებულია გამანაწილებელი მილსადენი. კუდების გარეცხვა წარმოებს კაშხლის ქედიდან. კუდების გარეცხვის ინტენსიურობა ცვალებადია, ამჟამად ის შეადგენს დაახლოებით 4.0-4.5 მ / წელიწადში.

37-ე საფეხურის დამცავი კაშხლის ქედის სიმაღლეა 860.0 მ, კაშხლის ქედის სიგანე 10 მ, ფერდობები: ქვედა დინებაში - 1:1, დინების ზემოთ - 1:2.5. კაშხლის მთლიანი სიგრძე 37-ე საფეხურზე 1001.25 მ.

კაშხალი აგებულია მექანიზირებული მეთოდით კლდოვანი გრუნტებისგან ფენის სისქით 0.5 მ გამკვრივებით  $\gamma_{კლ}=1.75$  ტ/მ<sup>3</sup> მდე. კაშხლის ზედა ფერდობზე (კუდსაცავის მხრიდან) კაშხლის მთელ სიგრძეზე განთავსებულია ეკრანი.

კაშხლის მშენებლობისათვის გამოიყენება:

- ადგილობრივი კლდოვანი გრუნტი (ტუფო-ბრეჩიები, ზომით არაუმეტეს 300 მმ);
- ადგილობრივი ბაზალტი;



- კუდები (კაშხლის ეკრანისთვის);
- ხრეშოვან-კენჭოვანი გრუნტი (დრენაჟისთვის);

სამშენებლოდ გამოყენებული გრუნტი მოიპოვება კარიერებში. კაშხლის ეკრანისთვის კუდები აღებულია არსებული კუდსაცვის სანაპიროდან, შესაძლებლობის მიხედვით ან ხდება ტრანსპორტირება ბარიტის კუდსაცავიდან.

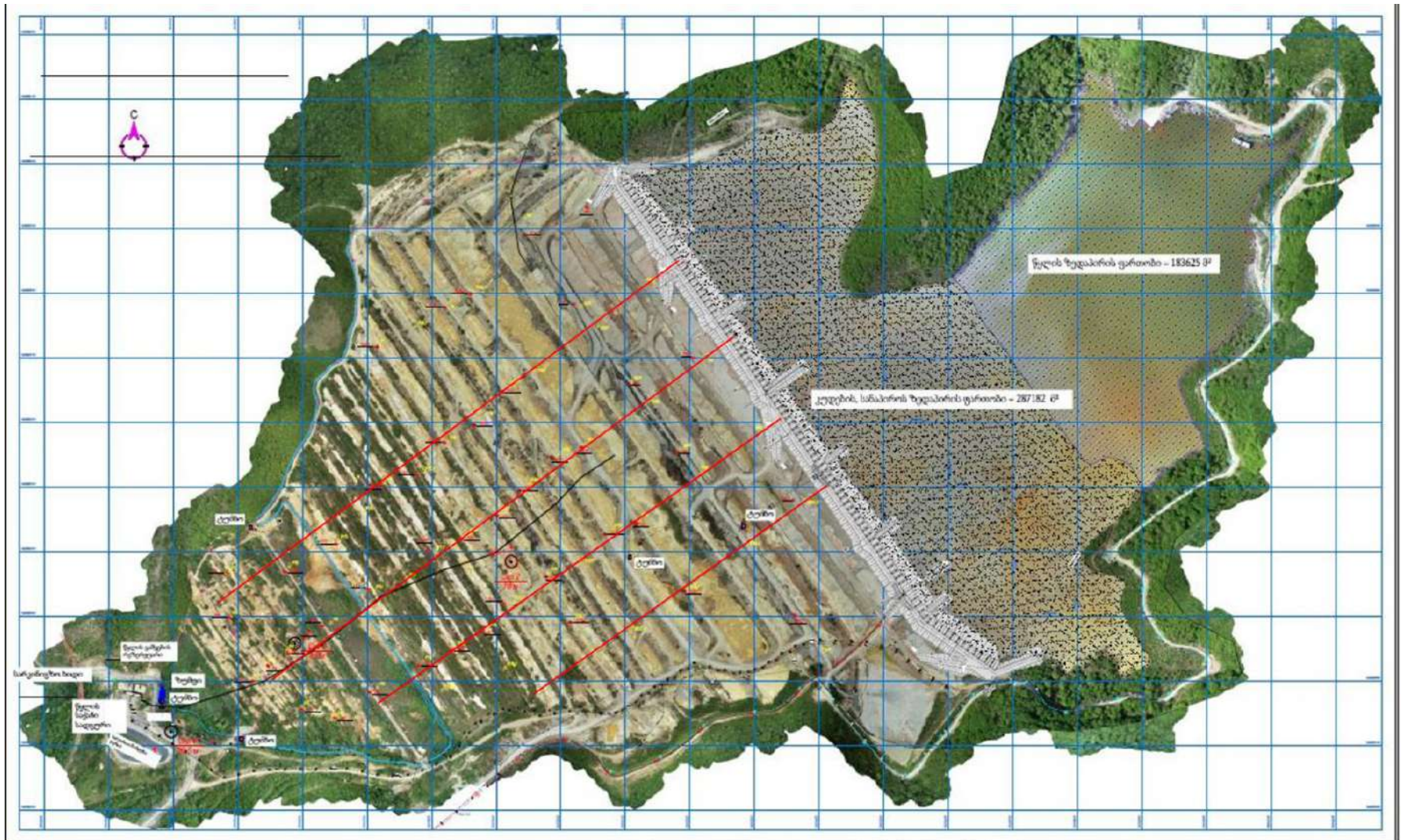
#### 4.17.1 მდგრადობის მონიტორინგი

რაც შეეხება კუდსაცავის მდგრადობის მონიტორინგს, იგი ხორციელდება ექსპლუატაციის პროექტთან შესაბამისობაში (Проект эксплуатации хвостохранилища Шифр: 31750-ГИ-1), მასში გაწერილი გეგმა-გრაფიკის შესაბამისად.

მონიტორინგის მეთოდები და საშუალებები შერჩეულია კუდსაცავის შემადგენელი ობიექტების (შენობა-ნაგებობების) ფუნქციების მიხედვით.

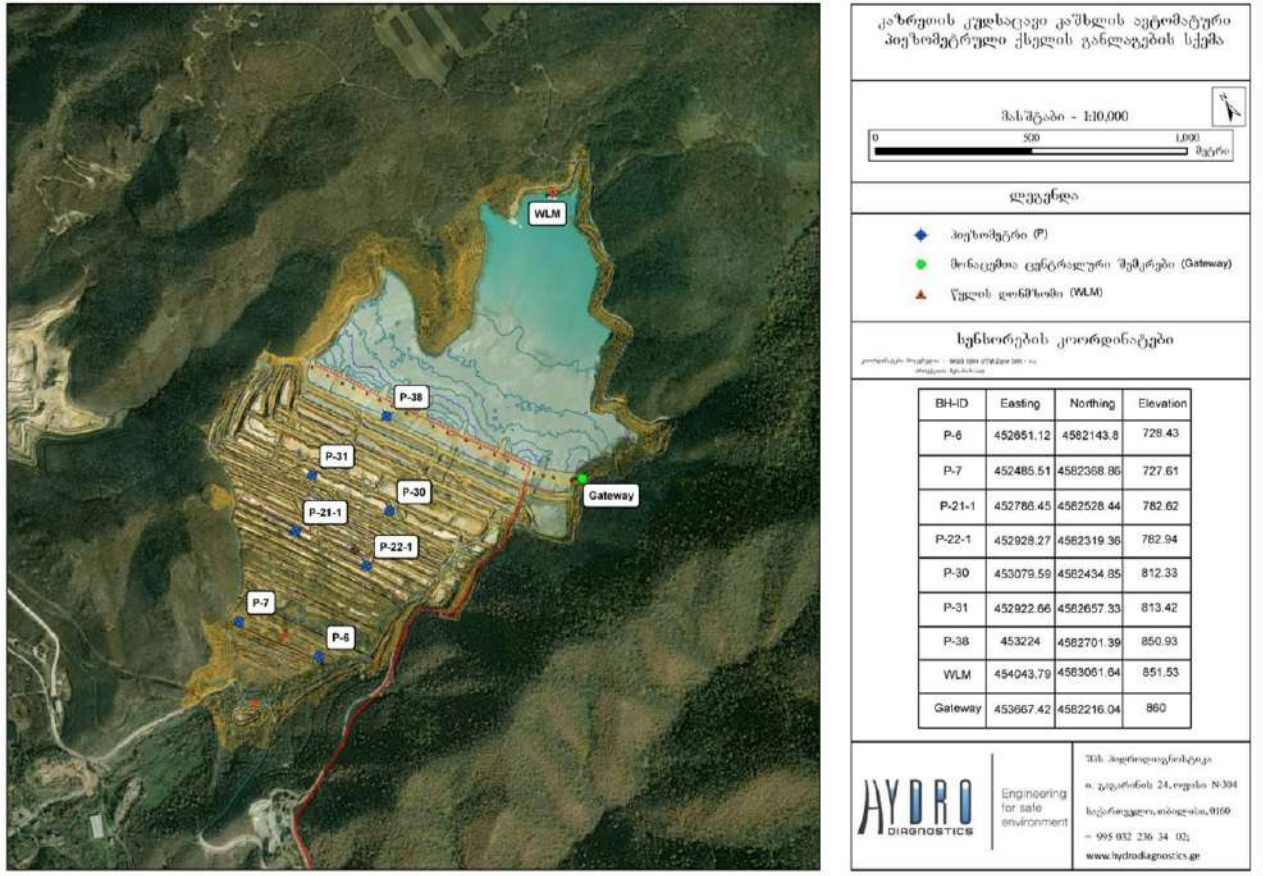
გეოტექნიკური სამსახურის მხრიდან ძირითადად ხორციელდება ვიზუალური და ინსტრუმენტალური კონტროლი.

კუდსაცავის, როგორც ჰიდროტექნიკური ნაგებობის უსაფრთხო ექსპლუატაციის უზრუნველსაყოფად, მნიშვნელოვანია დამბის სხეულში ფილტრაციული პროცესების მიმდინარეობის კონტროლი. გრუნტის წყლების დონეების დაფიქსირება წარმოებს კუდსაცავზე განლაგებული პიეზომეტრული ჭების მეშვეობით.



ნახაზი 4.17.2. კუდსაცავის მონიტორინგი

მადნეულის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მოქმედ კუდსაცავზე განლაგებულია ჯამში - 57 პიეზომეტრული ჭაბურღილი. მათი განლაგება იწყება მე-4 საფეხურიდან და გრძელდება 36-ე საფეხურის ჩათვლით (ამჟამად დამბა შედგება 37 საფეხურისაგან). ჭაბურღილები განლაგებულია გეგმაზომიერად, საკონტროლო ღერძების (4 ღერძი) გასწვრივ.



**ნახაზი 4.17.3. ავტომატური პიეზომეტრული ქსელი**

პიეზომეტრებში გრუნტის წყლების მონიტორინგი მიმდინარეობს თვეში 3-ჯერ, უწყვეტ რეჟიმში. აღნიშნული ტიპის მონიტორინგს ახორციელებს გეოტექნიკური სამსახური. ხელსაწყო, რომელსაც ვიყენებთ გრუნტის წყლების დონის გასაზომად წარმოადგენს - Solinst Water Level Meter (Model 101 and Model 102).



#### **ნახაზი 4.17.4. პიეზომეტრების ქსელის მონტაჟი**

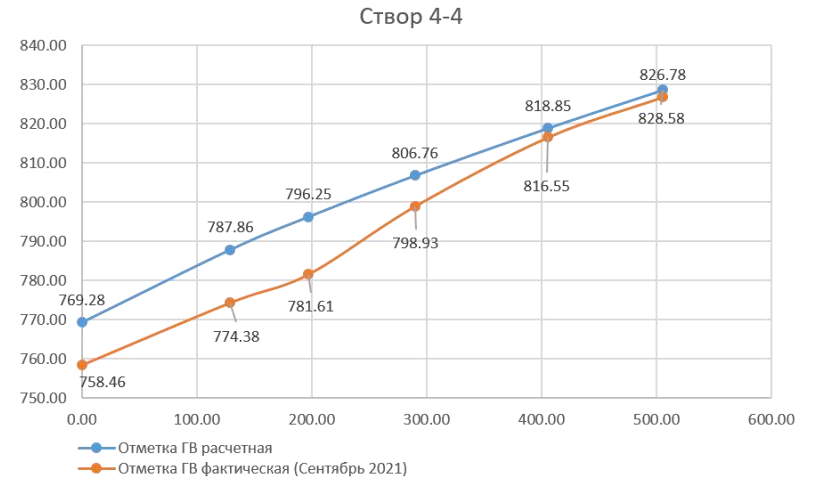
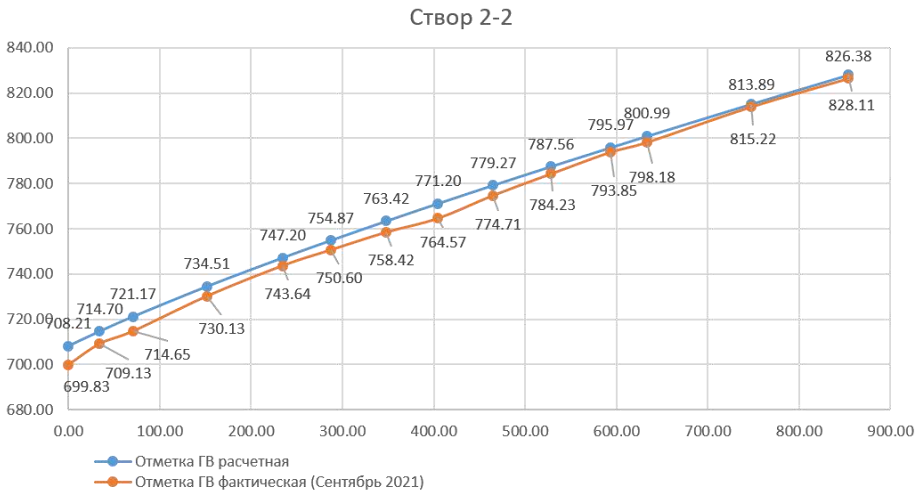
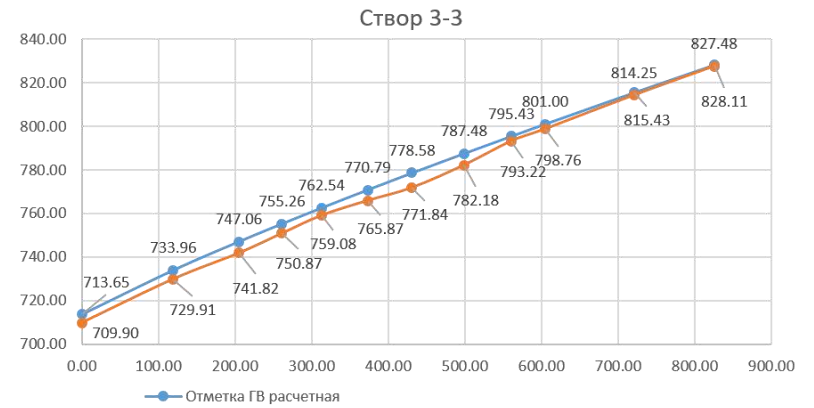
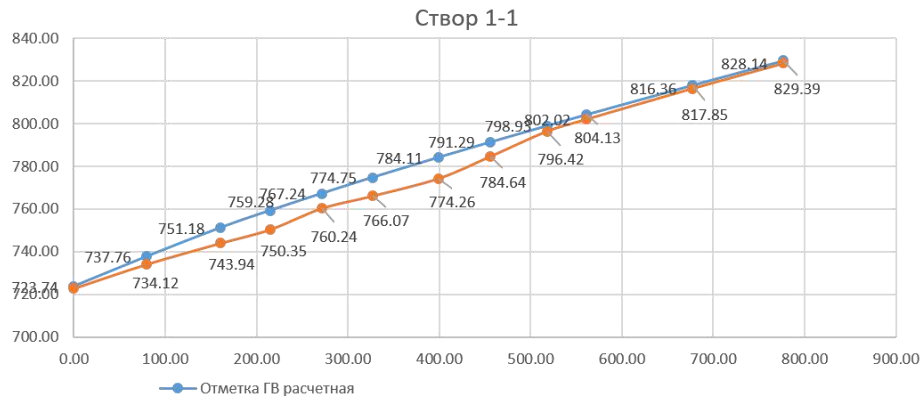
მიღებული ფაქტობრივი მონაცემების (გრუნტის წყლების დონეების) კორელაცია ხდება დეპრესიის საპროექტო მრუდთან შესაბამისობაში. მონიტორინგი ვიზუალურად გამოსახულია გრაფიკების საშუალებით, რომელთა აგებაც ხდება Excel და AutoCAD-ის პროგრამული უზრუნველყოფის მეშვეობით. ნახაზი 4.15.4. ასახავს გრუნტის წყლების დონეების კორელაციას დეპრესიის მრუდთან. როგორც ნახაზიდან ჩანს გრუნტის წყლის დონეები პროექტით გათვალისწინებულ დონეებს არ აღემატება.

დამატებით უნდა აღინიშნოს, რომ 2021 წლის ივლისში დაიწყო და სექტემბერში დასრულდა პროექტი, რომელიც მიზნად ისახავდა კუდსაცავზე არსებული პიეზომეტრული ქსელის სრულად განახლებას. შედეგად მივიღეთ 57 ტექნიკურად გამართული, მუშა მდგომარეობაში მყოფი პიეზომეტრი.

გარდა პიეზომეტრების გაზომვის მექანიკური საშუალებისა, დამბაზე არსებულ ჭაბურღილებში დამონტაჟებულია აგრეთვე 11 ავტომატური თვითმზომი პიეზომეტრი, რომელთა მეშვეობითაც მონაცემები (გრუნტის წყლის დონის აბსოლუტური ნიშნული) მიიღება ავტომატურ რეჟიმში, 24 საათში ერთხელ.

პიეზომეტრები განლაგებულია კანონზომიერად კუდსაცავის ოთხივე საკონტროლო მიმართულებაზე. პიეზომეტრების დაკვირვების რიგის მეშვეობით ავტომატურ რეჟიმში, სისტემატიურად ვღებულობთ ინფორმაციას დამბის ტანში არსებული გრუნტის წყლების დონეების შესახებ.

ფილტრაციის მრუდები



ნახაზი 4.17.5. წყლის დონეების კორელაცია საპროექტო დებურესიის მრუდთან

დამონტაჟებული პიეზომეტრის ტიპი განსაზღვრულია, როგორც ვიბრირებადი კაბელური (იგივე დაჭიმულსიმებიანი) პიეზომეტრი (VWP). იგი წარმოადგენს მილს, რომელიც შედგება წყლის ფოროვანი/პერფორირებული ფილტრისა და ყრუ ერთი ან ტყუპი მილისაგან. აღნიშნული პიეზომეტრიდან ანათვლის აღება ხდება წყლის დონის ინდიკატორის გამოყენებით, რომელსაც უწოდებენ დიპმეტრს, ან ელექტრული პიეზომეტრის (წნევის გარდამქმნელის) მეშვეობით.

გარდა პიეზომეტრებისა, მონიტორინგის ქსელში ჩართულია აგრეთვე სალექარის დონზომიც. შერჩეულ იქნა SISGEO-ს წარმოებული ელექტრო წნევის გარდამქმნელი ავტომატური/მექანიკური ატმოსფერული წნევის კომპენსაციის ფუნქციით. იგი შედგება მცირე დიამეტრის ცილინდრული სხეულისაგან, რომელიც მოიცავს წნევის გარდამქმნელს.

აღნიშნულ პროექტში გამოყენებული იქნა 200 kPa დიაპაზონის წნევის გარდამქმნელი, რომელიც გათვლილია 20 მეტრამდე წყლის დაწნევისათვის.

მონაცემთა ლოკალური ჩაწერისთვის შეირჩა SISGEO-ის წარმოების რადიო რეგისტრატორი (nodes). სისტემასა და სენსორს შორის კომუნიკაცია ხდება სასიგნალო კაბელის მეშვეობით. რეგისტრატორი აღჭურვილია ინტეგრირებული ბარომეტრით, რომლითაც შესაძლებელია პიეზომეტრული გაზომვების ატმოსფერული წნევის გავლენის კომპენსაცია. აღნიშნული რეგისტრატორი რადიო კომუნიკაციის საშუალებით უკავშირდება და გადასცემს მონაცემებს ცენტრალურ შემკრებ სისტემას მათი შემდგომი მართვისთვის.

ცენტრალური მონაცემთა შემკრები არის SISGEO-ის წარმოების გარე გამოყენების შორ მანძილზე (LoRa) რადიო კომუნიკაციის მოწყობილობა, რომელიც აღჭურვილია 4G მოდემით. სისტემა კრებს გაზომვებს ლოკალური რეგისტრატორებიდან, 4G მოდემის საშუალებით შესაძლებელია მონაცემთა გადაცემა და ინტეგრირებული ვებსერვერის მეშვეობით შესაძლებელია მონაცემთა შემდგომი მართვა და ვიზუალიზაცია.



**ნახაზი 4.17.6. მიღებული ინფორმაციის ინტერპრეტაცია**

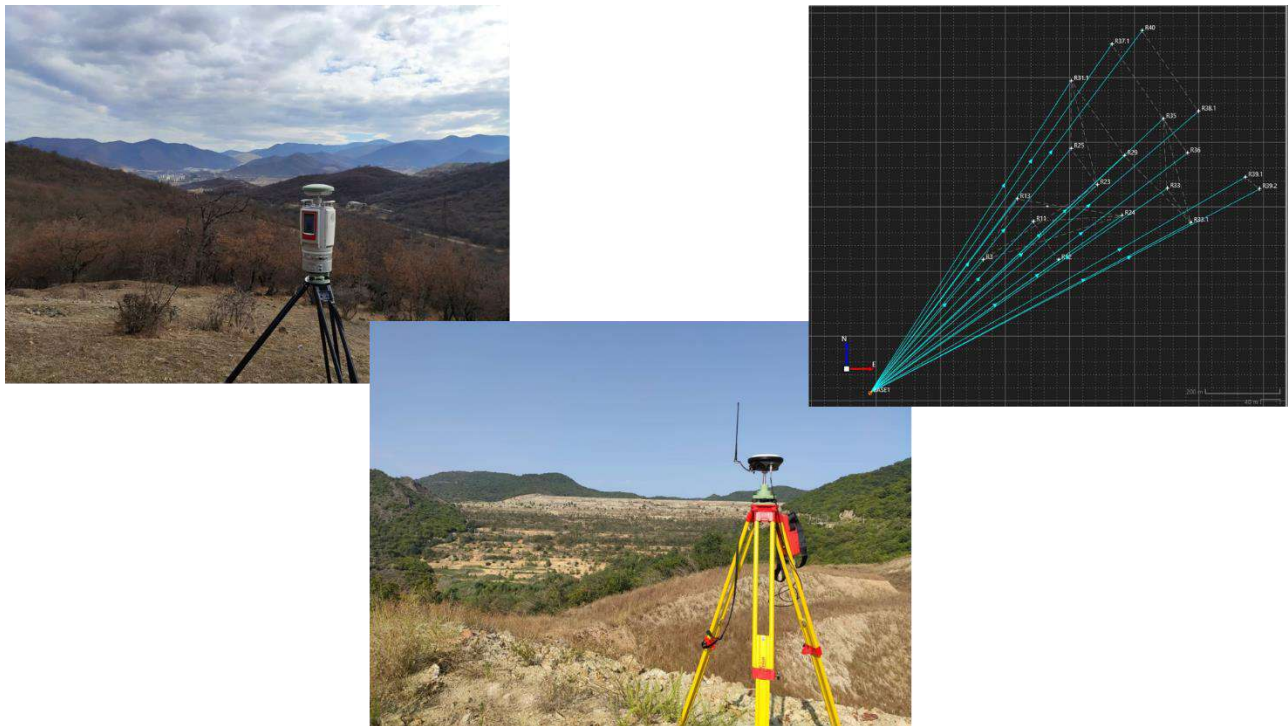
მონიტორინგის კიდევ ერთ მეთოდს წარმოადგენს საფეხურების ჰორიზონტალური ან ვერტიკალური სახის გადაადგილებების დაფიქსირება, რომელიც ხორციელდება კუდსაცავზე განლაგებული ე.წ. „რეპერების“ (სადამკვირვებლო წერტილების) მეშვეობით.

მდნეულის გამამდიდრებელი ქარხნის მოქმედ კუდსაცავზე ამჟამად განლაგებულია ჯამში - 42 „რეპერი“. რეპერები განლაგებულია მე-4 საფეხურიდან 36-ე საფეხურის ჩათვლით.

მათი ინსტრუმენტალური მონიტორინგი მიმდინარეობს სამარკშიდერო სამსახურის მიერ, ყოველთვიურად. რეპერები კუდსაცავის ფართობზე განლაგებულია სპეციალურად შერჩეულ ადგილებში, აგრეთვე იმ სიხშირით, რომ მონიტორინგის შედეგად მიღებული ინფორმაცია სრულად ფარავდეს დამბის ტანს.

ამჟამად დამბაზე განლაგებულია 2 ტიპის რეპერები. პირვანდელი მოდელები წარმოადგენენ 70 სმ-იან ლითონის უჯანგავ ღეროს, რომლის ნახევარზე მეტიც ჩაცემენტებულია საფეხურში. ხოლო ახალი მოდელები წარმოადგენენ თანამედროვე სტანდარტების მიხედვით შემუშავებულ 76 სმ-იან ლითონის უჯანგავ ღეროს, რომელიც მთლიანადაა ჩაცემენტებული საფეხურში და ზედაპირზე მხოლოდ 1-2 სმ-ია დატოვებული.

2021 წლის აგვისტოდან დაიწერა მონიტორინგის გაუმჯობესებული სისტემა, რომლის მუშაობის მეთოდოლოგიაც შემდეგნაირია: ჯიპიეს ბაზა განლაგდება განსაზღვრულ წერტილზე, რომელიც მიბმულია სახელმწიფო სადგურზე და ხდება სტატიკური ანუ აღნიშნული ბაზა ხდება მიბმის წერტილი. შემდეგ შერჩეულ წერტილებზე სამფეხის და დამცენტრავის საშუალებით ვაყენებთ ჯიპიეს და სათითაოდ ყველა წერტილს ვზომავთ დაახლოებით 30 წუთი. 1 წერტილის გაზომვას ვუნდებით ნახევარი საათი, რომლის განმავლობაში 1 წამში იღებს ანათვალს, შემდეგ ამ ანათვლების საშუალებით გამოგვყავს 1 რეპერის ზუსტი კოორდინატი.



**ნახაზი 4.17.7. გადაადგილების (ძვრის) მონიტორინგი თანამედროვე სკანერის საშუალებით**

ამჟამად აღნიშნული მონიტორინგის სისტემაში მონაწილეობს 18 ცალი რეპერი, რომლებიც შერჩეულია იმგვარად, რომ მიღებული ინფორმაციის შედეგად მოხდეს დამბის როგორც ცალკეული საფეხურების, ასევე მთლიანი ტანის მდგრადობის შესახებ ინფორმაციის მიღება.

აღნიშნული მონიტორინგის მონაცემებზე დაყრდნობით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ კუდსაცავის მდგრადობა დამაკმაყოფილებელია. საფეხურების ვერტიკალური თუ ჰორიზონტალური ტიპის გადაადგილება ჯდება დასაშვები ცდომილების ფარგლებში.

რაც შეეხება კუდსაცავის კონტროლს დეფორმაციის თვალსაზრისით, ამისათვის ვიყენებთ ლიდარული სისტემის ლაზერულ სკანერს - RIEGL VZ 2000i რომლის საშუალებითაც ხდება კუდსაცავის 3D სკანირება გარკვეული პერიოდულობით და კუდსაცავის დამბის ტოპოგრაფიის მონიტორინგი.

2021 წლის დეკემბერში დაიწყო და 2022 წლის მაისში დასრულდა მადნეულის საბადოს კუდსაცავის დამბის გეოფიზიკური კვლევა, რომლის მიზანს წარმოადგენდა კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე გრუნტის წყლების გავრცელების ზონის გამოყოფა და გრუნტის წყლების ზედაპირის ჩაწოლის სიღრმის განსაზღვრა.

გამოკვლევული ტერიტორია შესწავლილ იქნა ელექტრომეტრიის (ელექტრული წინააღობის) მეთოდით, „დიპოლ-დიპოლი“ სქემით. დანადგარის გეომეტრია – მკვებავი ელექტროდებს შორის მანძილი  $AB=20$  მეტრი, მიმღები ელექტროდებს შორის მანძილი  $MN=20$  მეტრი, გაზომვის დონე–8, ბიჯი 20 მეტრი, შესწავლის სიღრმე 65-70 მეტრი. გამზომ აპარატურად გამოყენებული იყო ელექტრომეტრიის აპარატურა ARES II.

გეოფიზიკური კვლევის მონაცემების დამუშავება განხორციელდა „Res2dinv“, „Mapinfo“, „Encom Discover“ და „Surfer“ კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა 12 პროფილზე, (4 პროფილი (Stvor-1, Stvor-2, Stvor-3, Stvor-4) ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართულების და 8 პროფილი (Yarus-15, Yarus-20, Yarus-25, Yarus-29, Yarus-31, Yarus-32, Yarus-34, Yarus-36) ჩრდილო-დასავლეთი მიმართულების. შესწავლილი პროფილების ჯამური მოცულობა შეადგინს 8720 მეტრს.

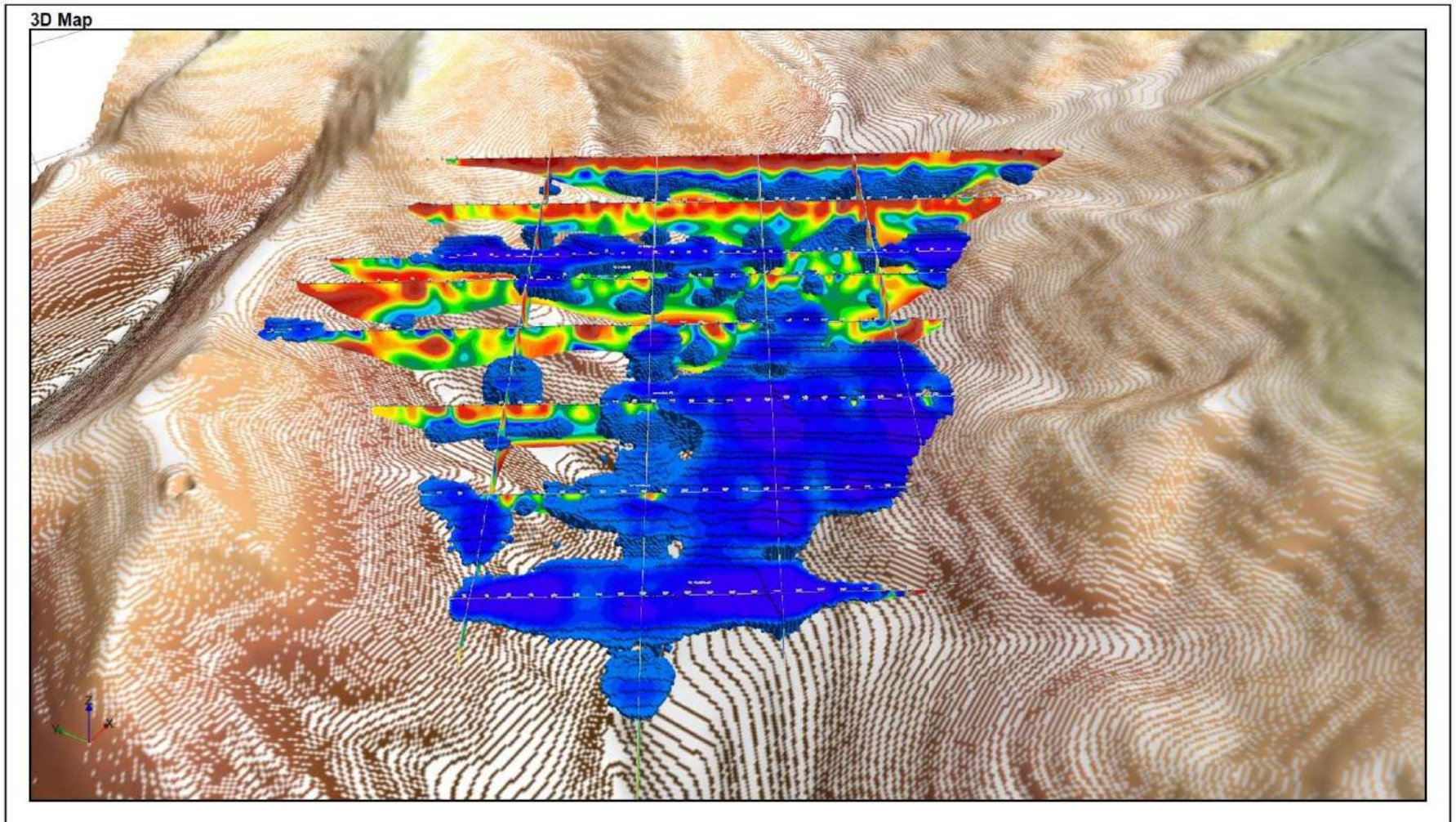
ელექტროტომოგრაფიის („დიპოლ-დიპოლი“) მეთოდით კვლევის მონაცემებით შედგენილ იქნა კუთრი ელექტრული წინააღობის ჭრილები (2D) და კუთრი ელექტრული წინააღობის განაწილების მოდელები (2D). აღნიშნული მეთოდი არაპირდაპირი, დამატებითი მონიტორინგის მეთოდია.

საბადოს კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე 15-17 ომმ კუთრი ელექტრული წინააღობის გავრცელების არეალი საკმაოდ დიდია, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ დამბის ტერიტორიაზე შესაძლოა გაწყლიანებული გრუნტი საკმაოდ დიდ ფართობზე გავრცელებული.

საბადოს კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე 15-17 ომმ-ზე ნაკლები კუთრი ელექტრული წინააღობის გავრცელების არეალი (შესაძლოა გაწყლიანებული გრუნტის გავრცელების არეალი) სივრცობრივად ძირითადად ემთხვევა ნაყარი გრუნტით გადაფარულ ძველ ხევს (ხევებს).

ელექტროტომოგრაფიის და გეოლოგიური (ჭაბურღილი) კვლევის მონაცემებით გამოყოფილი გრუნტის წყლის დონეები ძირითადად ერთმანეთს ემთხვევა. 2021 დეკემბერში და 2022 წლის მაისში ჩატარებული ელექტროტომოგრაფიის კვლევის მონაცემების შედარებამ გრუნტის წყლის დონის ცვლილება ვერ დააფიქსირა.





**ნახაზი 4.17.8. ელექტროტომოგრაფია**

ლურჯი ფერი აღნიშნავს კუდსაცავის სხეულის წყლით გაჯერებულ მონაკვეთებს

ვიზუალური მონიტორინგის კიდევ ერთ მეთოდს წარმოადგენს ადრეული შეტყობინების სისტემა, რომელიც დაფუძნებულია თანამგზავრის მიერ გადაღებული მულტისპექტრული აეროფოტოსურათების ანალიზზე. აღნიშნული მეთოდი წარმატებით გამოიყენება კუდსაცავების მდგრადობის მონიტორინგის საქმეში მსოფლიოს მასშტაბით.

ინფორმაციის წყაროს წარმოადგენს თანამგზავრი - ESA Satellite Sentinel-1, რომლის მეშვეობითაც, დისტანციურად შეგვიძლია საკონტროლო ობიექტის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მოპოვება. აეროფოტოსურათების ანალიზი კი გვამძლევს საშუალებას, რომ ვაკონტროლოთ კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე დეფორმაციის რაიმე სახით გამოვლენა, რაც გულისხმობს აზევებული და დამირული უბნების დაფიქსირებას. აღსანიშნავია, რომ Sille. Space გვამძლევს განახლებულ ინფორმაციას ყოველი 6-12 დღის შემდეგ, დეფორმაციის სიზუსტე კი 2 მმ-ია.

SILLE-ს ლიცენზირებული პროფილის მეშვეობით წვდომა გვაქვს რომ Sille. Space-ის ინფორმაციასთან 2018 წლის 4 მაისიდან მიმდინარე პერიოდის ჩათვლით.

#### 4.17.2 კუდსაცავის მდგრადობა

მადნეულის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავის 37-ე საფეხურის მშენებლობამდე, კიდევ ერთხელ შესრულდა დამცავი ალუვიური კაშხლის მდგრადობის შეფასება.

კუდსაცავის ექსპლუატაციის განმავლობაში, ЗАО «Механобр инжиниринг»-მა არაერთხელ ჩაატარა კაშხლის სტაბილურობის გაანგარიშება (2002, 2011, 2014 და 2018 წლებში).

2018 წელს ჩატარებულმა გაანგარიშებებმა, კუდსაცავის სიმაღლემდე 852.0 მ, აჩვენა შემდეგი:

- ძირითადი დატვირთვის შემთხვევაში, უსაფრთხოების კოეფიციენტი უფრო მაღალი იყო, ვიდრე სტანდარტი;
- 8 ბალიანი სეისმური აქტივობის შემთხვევაში დატვირთვის სპეციალური კომბინაციით, უსაფრთხოების ფაქტორი უფრო მაღალი იყო, ვიდრე ნორმატიული;

37-ე საფეხურის მშენებლობისთვის ოპერაციების და სამუშაო დოკუმენტაციის მოსამზადებლად, ასევე ჩატარდა მრავალი გამოთვლა სტაბილურობის შესაფასებლად.

გამოთვლები შესრულდა ორ პროგრამულ პაკეტში, სტაბილურობის შეფასების სხვადასხვა მიდგომის გამოყენებით:

1. სტაბილურობის შეფასება პროგრამულ პაკეტში SLOPE /W 2018 ფსევდო-სტატიკური მეთოდის გამოყენებით (დინამიური სეისმურობის კოეფიციენტების მეშვეობით).
2. სტაბილურობის შეფასება პროგრამული პაკეტში SLOPE/W 2018 სეისმური მდგრადობის დინამიური თეორიის დებულებების გამოყენებით (მიწისძვრების გამოთვლილი აქსელერაციების მეშვეობით).
3. გრუნტუსის პროგრამაში სტაბილურობის შეფასება, რაც საშუალებას იძლევა გავითვალისწინოთ ალუვიური სტრუქტურის ამაღლებული ინტენსივობა და კონსოლიდაციის პროცესები. სეისმური დატვირთვები განიხილება როგორც დამატებითი აქტიური ძვრის ძალები.

სტაბილურობის გაანგარიშების საწყისი მონაცემები აღებულია შპს „ჯეოინჟინერინგი-ს“ მიერ 2020 წლის ზაფხულში ჩატარებული საინჟინრო და გეოლოგიური კვლევების შედეგების საფუძველზე.

მიღებული შედეგების საფუძველზე კი შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ITC 1 კლასის ნაგებობისთვის, რომელსაც მადნეულის კუდსაცავი მიეკუთვნება (დატვირთვის ძირითადი

კომბინაციისთვის და დატვირთვის სპეციალური კომბინაციისთვის), მდგრადობის გამოთვლის შედეგებით და მიღებული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებით, მდგრადობის ზღვრული ნორმატიული კოეფიციენტები უზრუნველყოფილია.

როგორც ზემოთ მოყვანილი მონიტორინგის შედეგებიდან და გამოთვლებიდან ჩანს, მიუხედავად იმისა, რომ არსებული კუდსაცავი თავის მაქსიმალური ტევადობის ზღვარზეა, ამ ეტაპზე იგი სრულად აკმაყოფილებს მდგრადობის კრიტერიუმებს და გააჩნია მცირე პოტენციალიც. არსებული კუდსაცავი შედგება 37 იარუსისაგან. ბოლო იარუსის სიმაღლე დაახლოებით 8 მ-დეა. თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ გამამდიდრებელი ფაბრიკის არსებული მწარმოებლურობის პირობებში კუდსაცავი წელიწადში სიმაღლეში იმატებს დაახლოებით 3-3.5 მ-ით. ნათელია, რომ კუდსაცავის 37-ე იარუსი უზრუნველყოფს გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციას მაქსიმუმ 3 წლის განმავლობაში, საიდანაც 1 წელი უკვე გასულია. ამას გარდა ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციაში სრულ გაშვებამდე საჭიროა 3-4 თვის განმავლობაში სატესტო რეჟიმში მუშაობა, რაც გულისხმობს, რომ საჭიროების შემთხვევებში კუდები შესაძლებელია ისევ ძველ კუდსაცავზე იქნას გადატუმბული.

შესაბამისად ახალი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის აშენებასა და ექსპლუატაციაში გაშვებამდე 37 იარუსი ვერ უზრუნველყოფს გამამდიდრებელი ფაბრიკის უწყვეტ ფუნქციონირებას. აქედან გამომდინარე კომპანია აგძილებს მუშაობას არსებული კუდსაცავის მდგრადობის შესწავლასთან დაკავშირებით კიდევ ერთი, 38-ე იარუსის დამატების თვალსაზრისით. აღნიშნულთან დაკავშირებით მიმდინარეობს საპროექტო სამუშაოები და მათი დასრულების შემდგომ პროექტი წარედგინება გარემოს ეროვნული სააგენტოს შესაბამის სამსახურებს შესაფასებლად.

#### 4.17.3 არსებული კუდსაცავის კონსერვაცია

საქართველოს კანონის „წიაღის შესახებ“ და „ტექნიკური რეგლამენტების – წიაღით სარგებლობასთან დაკავშირებული სალიცენზიო პირობების დაცვის შესახებ ანგარიშგების (საინფორმაციო ანგარიშის) წესის, წიაღით სარგებლობის ობიექტის დამუშავების პროექტის, წიაღით სარგებლობის ობიექტის დამუშავების ტექნოლოგიური სქემისა და წიაღისეულის შესწავლის სამუშაოთა გეგმების შედგენის წესისა და სტატისტიკური დაკვირვების ფორმების (№1-01, №1-02, №1-03 და №1-04) დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 7 აპრილის N 271 დადგენილების თანახმად კონსერვაცია განიმარტება, როგორც წიაღით სარგებლობის ობიექტზე ან მის რომელიმე ნაწილზე წიაღისეულის მოპოვებასთან დაკავშირებული სამუშაოების წარმოების დროებითი ან მუდმივი შეჩერება, ისეთი აუცილებელი ღონისძიებების გატარებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ მომავალში სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების განახლების შესაძლებლობას.

ამასთან, კონსერვაციის პროექტი უნდა მოიცავდეს:

- წიაღით სარგებლობის ობიექტის დროებითი კონსერვაციის პირობებს;
- ობიექტის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომებს;
- ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელ ზომებს;
- კომუნალური სისტემების შენარჩუნების საკითხებს;
- კუდსაცავის სანიაღვრე / დრენირებული წყლების სისტემის ოპერირების რეჟიმის შესახებ ინფორმაციას.

საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის მშენებლობის დასრულების შემდეგ, მის საბოლოოდ ექსპლუატაციაში მიღებამდე, გარკვეული დროის განმავლობაში (დაახლოებით 3-4 თვე)

განხორციელდება სატესტო გაშვება. ამ ხნის განმავლობაში შესაძლოა პერიოდულად კვლავ იქნას გამოყენებული არსებული კუდსაცავი (გამომდინარე ტესტების შედეგებიდან). ახალი კუდსაცავის საბოლოოდ ექსპლუატაციაში მიღების შემდეგ მოხდება არსებული კუდსაცავის კონსერვაცია წინასწარ შემუშავებული კონსერვაციის გეგმის შესაბამისად, რომელიც ნებართვის მოპოვების შემდეგ წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შესათანხმებლად და გაგრძელდება სარეკულტივაციო სამუშაოები.

კონსერვაციის პირვანდელ ეტაპზე, არსებული კუდსაცავის ექსპლუატაციის ბოლო სტადიაზე, კუდების ჩასხმა განხორციელდება უფრო ღრმად, კუდსაცავის ტბორისკენ, რათა მაქსიმალურად შემცირდეს ტბორის ფართობი (მოცულობა) და მოხდეს ცარიელი ადგილის კუდებით მაქსიმალურად შევსება.

როგორც ცნობილია, კუდსაცავი წარმოადგენს ტექნოგენური ტიპის საბადოს, სადაც დალექილი კუდები შესაძლებელია გადამუშავდეს შესაბამისი ტექნოლოგიების არსებობის შემთხვევაში. ამიტომ მისი კონსერვაციის დროს უნდა იქნას გათვალისწინებული პერსპექტივაში მასზე შედარებით ადვილი მოპოვების განხორციელება.

კუდსაცავის კონსერვაციისას გათვალისწინებული უნდა იქნას შემდეგი საკითხები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების (დამბების, მილსადენების, სატუმბი ინფრასტრუქტურის, სადრენაჟე და სხვა დამხმარე საშუალებების) ტექნიკური მდგომარეობის შესწავლა;
- კონსერვაციის დეტალური პროექტის შემუშავება ზემოთხსენებული ნაგებობების მდგომარეობის გათვალისწინებით;

არსებული კუდსაცავის კონსერვაციის შემდეგ მასზე ჩვეულებრივ გაგრძელდება წყლის მართვის სამუშაოები და მონიტორინგი, როგორც მის მდგრადობაზე, ასევე წყლის შემცველობასა და ხარისხზე. აღნიშნული სამუშაოების მიმდინარეობა და დასრულების ვადა განსაზღვრული იქნება კონსერვაციის გეგმაში.

## 4.18 წყლების მართვა

### 4.18.1 ჩამდინარე წყლების მართვა

ზედაპირული წყლის და გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება განისაზღვრება ძირითადად საბადოს დამუშავების პროცესში. სამთო მოპოვებითი საქმიანობის შედეგად მიწისქვეშა და ზედაპირულ წყლებზე შესაძლოა ზემოქმედების წყაროები შემდეგია:

- კარიერის ზუმფში ფორმირებული კარიერული მჟავე წყლები;
- კარიერისა და სანაყაროების მისასვლელი გზების სანიაღვრე წყლები;
- ფუჭი ქანის სანაყაროებზე წარმოქმნილი დრენირებული და ჩამონადენი წყლები;
- კუდსაცავიდან დრენირებული წყლები;
- საყოფაცხოვრებო/სამეურნეო ჩამდინარე წყლები;

ნახაზზე 4.18.1. ნაჩვენებია სს RMG Copper-ის საწარმოო არეალში ზედაპირული წყლის ობიექტების ისტორიული დაბინძურების წყაროები.



**ნახაზი 4.18.1. ზედაპირული წყლების შესაძლო დაბინძურების წყაროები**

ზედაპირული წყლების ობიექტზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით კომპანიამ განახორციელა სხვადასხვა წყალდაცვითი ღონისძიებები და მართვის სქემები, რომელთა სასუალებითაც მინიმუმამდე იქნა დაყვანილი ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი.

აღნიშნული ღონისძიებების გასატარებლად კომპანია 2018 წლიდან თანამშრომლობს საკონსულტაციო ორგანიზაცია Golder Associates-თან. აღნიშნულმა კომპანიამ ჩაატარა წინასწარი კვლევები და შეიმუშავა წყლების მართვის ძირითადი სქემა და კონცეფცია წყლის ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობებთან დაკავშირებით.

პირველ რიგში დაიგეგმა სამოქმედო გეგმა, შეგროვდა წყლის ანალიზები და ჩატარდა საკანონმდებლო მოთხოვნათა ანალიზი. განხორციელდა ყველა ჩამდინარე წყლის არეალის დათვალიერება და შესწავლა. შემდგომ ეტაპზე განისაზღვრა ყველა შესაძლო ლოკაციაზე წყლის ხარისხისა და დებიტის გაზომვის პროგრამა და მეთოდოლოგია.

ჩატარდა ხარვეზების ანალიზი და დაისახა სამოქმედო გეგმა შემდგომი კვლევებისა და ინფორმაციის მოძიებისათვის. ჩატარდა გამწმენდი ნაგებობების საჭიროების ანალიზი და განისაზღვრა გამწმენდი ნაგებობების დამონტაჟების ადგილები.

მიუხედავად ზემოთაღნიშნულისა, კომპანია კვლავ გეგმავს განახორციელოს სხვადასხვა დამატებითი ღონისძიებები წყლების მართვის გაუმჯობესებასთან დაკავშირებით.

ნახაზზე 4.18.2. ნაჩვენებია საწარმოს ტერიტორიაზე წყლის ცირკულაციის საერთო სქემა.



ნახაზი 4.18.2. წყლის ცირკულაციის საერთო სქემა

2021 წლის დეკემბრის მდგომარეობით მადნეულის საბადოს ტერიტორიაზე არსებული მჟავე წყლები პრაქტიკულად ლოკალიზებულია და ნეიტრალიზაციის გარეშე არ ჩაედინება მიმდებარე ზედაპირულ და სხვა ჰიდროქსელში. მიუხედავად ამისა, მ.წ-ის შემოდგომაზე მოსულმა უხვმა ნალექმა გავლენა იქონია მჟავე წყლების ყველა წყაროზე, მოიმატა მათმა დებიტმა და გაიზარდა მძიმე მეტალების კონცენტრაცია სულფატ იონთან ერთად, რის გამოც სრეზერვო აუზებში და კარიერის ზუმფში ნორმაზე მეტი წყალი დაგროვდა, რაც ხელს უშლის საწარმოო პროცესს.

აქედან გამომდინარე კომპანიამ შეიმუშვა რიგი გარკვეული დამატებითი ღონისძიებებისა, რაც საშუალებას მოგვცემს სათანადოდ იმართოს სანიაღვრე ჩამდინარე წყლები და თავიდან ავირიდოთ მდინარეების დაბინძურება.

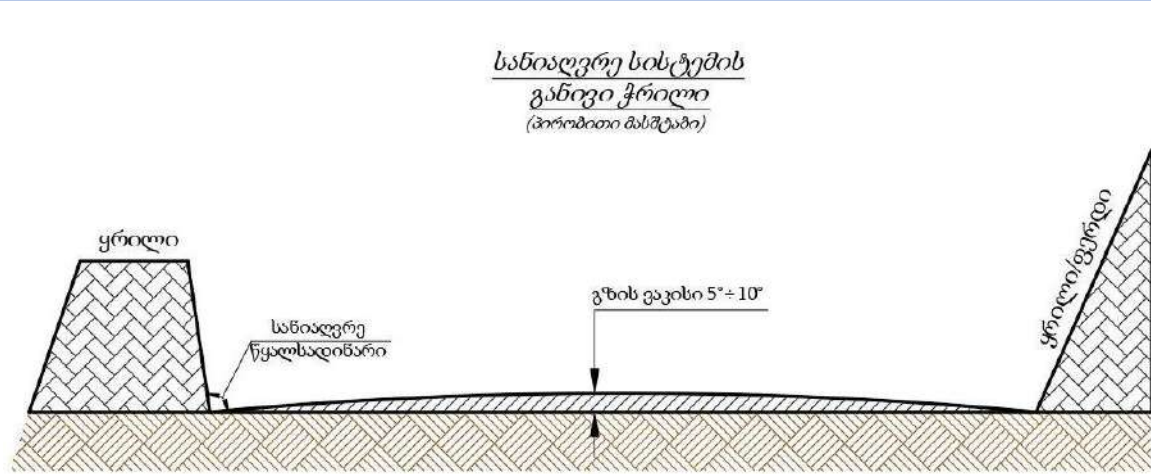
#### **4.18.1.1 სანიაღვრე წყლები**

ზოგადად სანიაღვრე წყლები იყოფა ორ ნაწილად რაც გამოწვეულია წყალმშეკრები რელიეფის თავისებურებით, რომელიც გადის მადნის ტრასნპორტირებისთვის გამოყენებული გზის მონაკვეთისა და კარიერის პერიმეტრს შორის. წყალი რომელიც მოხვდება კარიერის წყალშემკრებზე, კარიერის საფეხურების საშუალებით ორგანიზებულად ჩავა კარიერის ძირში (ზუმფში), საიდანაც სატუმბი სადგურისა და მილსადენის საშუალებით გადაიტუმბება 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარში. ეს წყალი გამოიყენება საწარმოო დანიშნულებით.

წყალგამყოფის მეორე მხარეს დარჩენილი სანიაღვრე წყლები ჩამოედინება მადნის საზიდი ცენტრალური გზის მონაკვეთზე და პირველი (იგივე მე-5) სანაყაროს ფერდის ნაწილზე. აღნიშნული წყლების ორგანიზებულად შეგროვების და ეროზიული პროცესების შემცირების მიზნით, გზის გასწვრივ მოეწყო სადრენჟე სისტემა. აღნიშნული სისტემის ძირითადი ნაწილი გადის შიდა კარიერულ გზებზე, რომლებიც გამოიყენება მადნის და ფუჭი ქანების გადასაზიდად, რომელიც, განსაკუთრებით კარიერის შიდა პერიმეტრში ხშირად იცვლის მიმართულებას და დანიშნულებას. ამასთან, უსაფრთხოების მიზნით მუდმივად საჭიროა აღნიშნული გზების ფორმირება (გაფართობა, გატკეპნა, მყარფრაქციული მასალის დაყრა, მოშანდაკება) და გაწმენდა, რომელიც, თავის მხრივ, იწვევს არსებული სანიაღვრე სისტემის პერიოდულ ცვლილება-ფორმირებას.

ამდენად, გზის სავალი ნაწილი მოეწყო იმგვარად, რომ უზრუნველყოს სანიაღვრე წყლების შეკრება და გატარება, ამავდროულად იყოს შესაძლებელი პერიოდულად/საჭიროებისამებრ მოქნილი გაწმენდა/მოწესრიგების სამუშაო ღონისძიებების წარმართვა.

კერძოდ, გზების ვაკისის ზედაპირი პერიოდულად ფორმირდება მყარ ფრაქციული მასალით და იტკეპნება 10-12<sup>0</sup> დახრის კუთხით ორივე მხარეს (ან ერთ მხარეს რელიეფის თავისებურებიდან გამომდინარე), ხოლო გზის გასწვრივ გადანადენის შესაკავებლად მოწყობილია გრუნტის და კლდოვანი ქანით მოწყობილი მიწაყრილები (ბერმები). გზის აღნიშნული კონფიგურაცია სრულად უზრუნველყოფს გზის ზედაპირზე მოდენილი სანიაღვრე წყლების გადანაწილებას გზის კიდეების მხარეს, ხოლო გზის ვაკისის და ბერმის ძირში ფორმირებული ჭრილი (შექმნილი დახრის კუთხით) უზრუნველყოფს წყლის ორგანიზებულად გადინებას მთელ პერიმეტრზე.



#### **ნახაზი 4.18.3. გზის სანიაღვრე სისტემის ზოგადი განივი ჭრილი**

გზის ზოგიერთ მონაკვეთში, საჭიროების მიხედვით, ასევე მოწყობილია თხრილები და სადრენაჟე მილები (გზის კვეთებზე) სადაც ხდება გზების ზედაპირზე მოდენილი წყლის გატარება.

გზებზე მოდენილი სანიაღვრე წყლებისთვის, საჭიროების მიხედვით, მოწყობილია წყლის ნაკადის შემაკავებელი ორმოები, სადაც ასევე ხდება წყალში არსებული შეწონილი ნაწილაკების პირველადი შეკავება.

გზის პერიმეტრზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების სულფატური და აგრესიული ხასიათიდან გამომდინარე, მადანსაზიდი გზის ყველაზე დაბალ ნიშნულზე მოწყობილია სამი ერთეული სანიაღვრე სალექარი-რეზერვუარი, სადაც გროვდება გზაზე და ფერდებზე ჩამონადენი წვიმის წყალი, ასევე პირველი (იგივე მე-5) სანაყაროზე მოდენილი წვიმის წყალი. აქედან წყლის მიწოდება მოხდება 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარში, მასში საწარმოო დანიშნულების კონცენტრაციის მიხედვით, ან საკვალთის საშუალებით მიემართება კაზრეთულას ხეობის მიმართულებით სალექარების კასკადში შემდგომი გაწმენდის მიზნით.

#### **4.18.1.2 დამატებითი ინფრასტრუქტურა**

სანიაღვრე წყლების მართვის გაუმჯობესების მიზნით, მადანსაზიდი გზის შუა წელში მოეწყობა ორი დამატებითი წყალშემკრები რეზერვუარი (საპროექტო). ერთი რეზერვუარის მოცულობა, რომელიც განთავსდება მადანსაზიდი გზის და შპს RMG Gold-ის გროვული გამოტუტვის საწარმოო მოედნისაკენ მიმავალი გზის გასაყარზე, დაახლოებით 5 500 მ<sup>3</sup> იქნება, ხოლო მეორე, რომელიც უფრო დაბალ ნიშნულზე მოეწყობა ასევე მადანსაზიდი გზის მიმდებარედ - 30 000 მ<sup>3</sup>. აქ კონცენტრირდება კარიერის მადანსაზიდი გზის ზედა არეალში მოდინებული სანიაღვრე წყლები. აღნიშნული რეზერვუარები გამოიყენება როგორც წყლის ხარჯის მარეგულირებელ საშუალებად, ასევე შეწონილი ნაწილაკების უკეთ დალექვის მიზნით.





ნახაზი 4.18.4. 5 500 მ<sup>3</sup> მოცულობის სანიაღვრე წყლის სალექსარი აუზი გზის გასაყარზე



ნახაზი 4.18.5. 30 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის სანიაღვრე წყლის სალექსარი აუზი გზის მიმდებარედ

#### 4.18.2 ავტოტრანსპორტის სამრეცხაოები

##### 4.18.2.1 მცირე ავტოტრანსპორტის სამრეცხაო

აღნიშნული სამრეცხაო მოწყობილია გამამდიდრებელი ფაბრიკის საწარმოო ტერიტორიაზე. სამრეცხაოს მიერ გამოყენებული წყლების მართვის მიზნით მოწყობილია სალექსარი ავზების სამ საფეხურიანი კასკადი, თუმცა შეწონილი ნაწილაკების უფრო მაღალი ხარისხით დალექვის

უზრუნველსაყოფად დაგეგმილია დამატებითი სალექარის მოწყობა, დაახლოებით 4000 მ<sup>3</sup> მოცულობით.



**ნახაზი 4.16.6. 4 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის სამრეცხაო წყლის სალექარი აუზი**

#### **4.18.2.2 მიმე ავტოტრანსპორტის სამრეცხაო**

მიმე ავტოტრანსპორტის სამრეცხაო მოწყობილია საწარმოო ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული ავტოსატრანსპორტო საამქროს ტერიტორიაზე, სადაც მიმდინარეობს მიმე ავტოტრანსპორტის შეკეთება. სამრეცხაოს მიერ გამოყენებული წყლების მართვის მიზნით აქაც მოწყობილია სალექარი აუზების სამ საფეხურიანი კასკადი და წყლისა და ნავთობის სეპარატორი.

ორივე ზომით აღწერილი სამრეცხაოს წყლები, პოლიეთილენის მილების საშუალებით მიემართება მდ. კაზრეთულას ხეობისაკენ, სადაც ისინი ერთდება და ერთი მილის საშუალებით მიემართება მდ. მაშავერასკენ, სადაც განლაგებულია ავტოტრანსპორტის საბურავების სამრეცხაო კვანძი. აღნიშნული კვანძი ემსახურება სს RMG Copper-ის საწარმოო ტერიტორიიდან გამომავალი ავტოსატრანსპორტის საბურავების რეცხვას, რათა თავიდან იქნას არიდებული ტალახიანი ავტოსატრანსპორტო საშუალებების მთავარ გზებზე გამოსვლა და უზრუნველყოს გზის საფარის დაცვა ამტვრიანებისაგან. სამრეცხაოს მიერ მოხმარებული წყლის მართვის მიზნით, ადგილზე მოწყობილია სალექარების კასკადი და აქ დალექილი წყალი გადადის წყლის და ნავთობის სეპარატორში.

საწარმოო ტერიტორიის სამრეცხაოებიდან წამოსული მილი დაუერთდება აღნიშნულ სეპარატორს და გადავა მდ. მაშავერაში.



ნახაზი 4.16.7. მძიმე ავტოტრანსპორტის სამრეცხაო და წყლის მართვის ინფრასტრუქტურა



ნახაზი 4.16.8. ავტოტრანსპორტის საბურავების სამრეცხაო და წყლის მართვის ინფრასტრუქტურა

### 4.18.3 მდ. კაზრეთულა

მდ. კაზრეთულა საწარმოო ტერიტორიის მთელს სიგრძეზე, 2 560 მ. მანძილზე, დაბინძურებისგან დაცვის მიზნით მოექცა მილში, რომელიც უზრუნველყოფს მდინარის წყლის დაცვას დიფუზიური ჩამონადენებისაგან და მე-2 სანაყაროს ძირში გაჟონილი მჟავე წყლებისაგან.

თვით მდ. კაზრეთულას ხეობა, ამ მონაკვეთში გამოიყენება დიფუზიური ჩამონადენებისა და მე-2 სანაყაროს ძირიდან გამოჟონილი წყლის გასატარებლად სალექარების კასკადამდე. სს „RMG Copper“-ის სანიაღვრე-სადრენაჟო („კასკადში“ დაგროვილი) ჩამდინარე წყლების ხარჯი წარმოადგენს პოტენციურად დაბინძურებულ ფართობებზე (საწარმოს რიგი უბნების და შიდა გზების ტერიტორია) წარმოქმნილ სანიაღვრე წყლებს. ტერიტორიიდან, რომელიც საექსპერტო შეფასებით აღნიშნული ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 5 900 მ<sup>2</sup>, ანუ 5.9 ჰა-ს.

უფრო ვრცლად აღნიშნულ ინფრასტრუქტურის აღწერა მოცემულია შემდეგ თავში (მე-2 სანაყარო).

კაზრეთულას ხეობაში ასევე გროვდება წვიმის დროს ხეობის ფერდებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყალი, რომელიც ასევე კასკადისაკენ არის მიმართული.

#### 4.18.4 კარიერის ზუმფში ფორმირებული კარიერული მჟავე წყლები

სამთო მოპოვებითი სამუშაოების განვითარებასთან ერთად სს „RMG Copper“-ის „მადნეულის“ კარიერში თავს იყრის როგორც კარიერის ბორტებიდან გამოჟონილი წყალი, ასევე წვიმის დროს ჩამონადენი სანიაღვრე წყალიც.

მჟავე კარიერული წყლები თავმოყრილია კარიერის დაბლითა ნიშნულზე წარმოქმნილ ზუმფში, რომელიც ფორმირებულია კარიერის საფეხურების გამორეცხვის შედეგად კარიერის ძირში.

კარიერში მოდინებული წყლის ხარისხი, ისევე როგორც დებიტი ძლიერ მერყეობს და ძირითადად დამოკიდებულია ამინდზე, მოსული ნალექების რაოდენობასა და ინტენსივობაზე. ბოლო წლის დაკვირვებების შედეგად დადგინდა, რომ საშუალოდ კარიერის ზუმფში გროვდება დაახლოებით 500-600 მ<sup>3</sup>/სთ წყალი, რომლის შემცველობა ასევე არამყარია და საშუალოდ შეადგენს: pH 3.4 – 4.5; სპილენძი (Cu) 155 მგ/ლ; თუთია (Zn) 159 მგ/ლ; რკინა (Fe) 188 მგ/ლ და სულფატი (SO<sub>4</sub>) 2700 მგ/ლ.

კარიერის ზუმფში დაგროვილი წყალი იქ არსებული საქაჩი ინფრასტრუქტურის საშუალებით იტუმბება 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარში, რომელიც ასრულებს ხარჯის მარეგულირებელი მოცულობის როლს. აქვე აღსანიშნავია, რომ სამთო გამამდიდრებელი წარმოებაში გამოიყენება გარკვეული შემადგენლობის მჟავე კარიერული წყლების გარკვეული მოცულობა საწარმოო მიზნებისათვის: მჟავე წყლებიდან ცემენტიზაციის გზით ხდება სპილენძის კონცენტრატის მიღება.

#### 4.18.5 კარიერული მჟავე წყლიდან სპილენძის ამოკრეფა

არსებული ტექნოლოგიური ციკლის მიხედვით, 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარიდან წყალი შედის ცემენტაციის უბანზე მისგან სპილენძის ამოკრეფის მიზნით. ამისათვის გამამდიდრებელი ფაბრიკის შენობაში განთავსებულია 4 ერთეული რეაქტორი. აღნიშნულ რეაქტორებში ხდება მჟავე კარიერული წყლის მიღება და მასში შესაბამისი რაოდენობის რკინის ფხვნილის დამატება, რის შედეგადაც კარიერული მჟავე წყლიდან ხდება სპილენძის ამოკრეფა და ცემენტირებული კონცენტრატის მიღება.

ამის შემდეგ აღნიშნული წყალი ხვდება ფაბრიკის ძირითად ზუმფში, საიდანაც პულპასთან ერთად გადაიტუმბება არსებულ კუდსაცავში.

#### 4.18.6 დამატებითი ინფრასტრუქტურა (საპროექტო) მჟავე წყლის ნეიტრალიზაციის უბანი

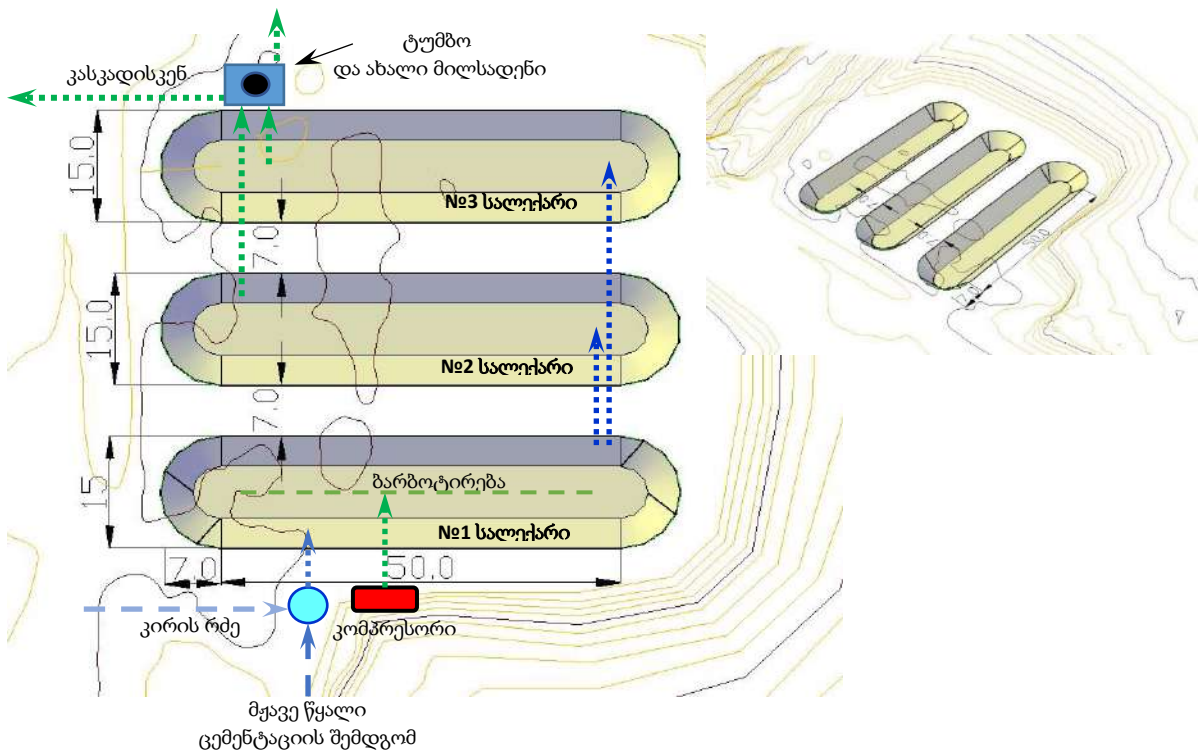
როგორც ზემოთ აღინიშნა, მჟავე წყალი გამამდიდრებელი ფაბრიკის ცემენტიზაციის უბნის გავლის შემდგომ გადაიტუმბება კუდსაცავისაკენ პულპისათვის განკუთვნილი ზუმფისა და მილსადენის საშუალებით.

გამამდიდრებელი ფაბრიკის არსებული კუდსაცავის მილსადენის მაგისტრალში ერთდროულად მოხვედრილი მჟავე წყალი, სულფატიონის მაღალი შემცველობით და „ჰულპა“, მასში არსებული კირის შემცველობით, შედიან ქიმიურ რეაქციაში სხვა ნივთიერებებთან ერთად, რის შედეგადაც მილსადენის კედლები იფარება მდგრადი სილიკატურ-კარბონატული ნალექით, რამაც შესაძლებელია გამოიწვიოს მისი გაჭედვა და დაზიანებაც კი. ამ ყველაფერმა შესაძლოა გამოიწვიოს ავარიული სიტუაციების წარმოქმნა. გარდა ამისა დიდი რაოდენობით დაბალი pH-ის მქონე წყლის მოხვედრა კუდსაცავზე არახელსაყრელია საწარმოო პროცესისათვის (შებრუნებული წყლის pH სიდიდე უნდა იყოს არანაკლებ 10-ისა).



**ნახაზი 4.18.9. მდგრადი სილიკატურ-კარბონატული ნალექით დაფარული მილის კედლები**

ყოველივე ამის გათვალისწინებით და ავარიული სიტუაციების თავიდან არიდების მიზნით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება არსებულ ტექნოლოგიურ ციკლს დაემატოს ერთი დამატებითი კომპონენტი, მჟავე წყლის ნეიტრალიზაციის უბანი, სადაც საჭიროების შემთხვევაში მოხდება pH სიდიდის რეგულირება. ნახაზზე 4.18.10. მოცემულია სავარაუდო ნეიტრალიზაციის უბნის გეგმა, ხოლო ნახაზზე 4.18.11. მისი საპროექტო მდებარეობა.



**ნახაზი 4.18.10. სავარაუდო ნეიტრალიზაციის უბნის გეგმა**

უბანზე დაგეგმილია განთავსდეს სამი ერთეული, თითოეული 2400 მ<sup>3</sup> მოცულობის, მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის მემბრანით ამოგებული მიწის აუზი, რომლებიც ერთმანეთის პარალელურად იქნება განლაგებული.

ცემენტაციის შემდეგ გამოსული მჟავე წყლის მიღება და კირის რძის დამატება მოხდება საკონტაქტო ავზში. თავდაპირველად კირის რძის მიწოდება მოხდება არსებული კირის რძის საამქროდან, მილით, ხოლო მოგვიანებით შესაძლოა კირის რძის წარმოება მოხდეს ადგილზე, სადაც დამონტაჟდება კირის შესანახი სილოსი და შემრევი ავზი. საკონტაქტო ავზიდან შერეული წყალი მიეწოდება პირველ აუზს, რომელიც აღჭურვილი ბარბოტირების (ჰაერდამბერების) სისტემით, რაც კომპრესორის საშუალებით უზრუნველყოფს წყლის აერაციას და აგიტაციას ნეიტრალიზაციის მაღალი ხარისხის მისაღწევად. ბარბოტირებული ხსნარი რიგრიგობით (შლამური ტუმბოს გამოყენებით) მიეწოდება №2 და №3 სალექარებში (ამ უკანასკნელების გავსებამდე/გადანადენის ამღვრევამდე). აქვე მოხდება ფლოკულანტის (პოლიაკრილამიდი ან მსგავსი) დამატება დალექვის და ნეიტრალიზაციის დასაჩქარებლად.

უბანზე დამონტაჟდება სატუმბი ინფრასტრუქტურა და მოეწყობა ახალი მილსადენი არსებული კუდსაცავისაკენ. ახალი მილსადენი არსებულის პარალელურად განთავსდება კუდსაცავზე მისასვლელი გზის გასწვრივ.

გადანადენი განეიტრალური წყალი ტუმბოსა და ახალი მილსადენის საშუალებით, დამოუკიდებლად გადაიტუმბება არსებულ კუდსაცავში. აქვე მოეწყობა მეორე მილსადენი, რომელიც ნეიტრალიზაციის უბანს დააკავშირებს მდ. კაზრეთულას შუა წელში მოწყობილ სანიაღვრე სადრენაჟე სალექარების კასკადთან, იმ შემთხვევისათვის, თუ საჭირო გახდა აღნიშნული წყლის მოშორება და ქიმიურ გამწმენდ დანადგარში გაწმენდის შემდეგ გაშვება.

ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ, საჭიროების შემთხვევაში ნეიტრალიზაციის გადანადენი წყალი დაუერთდება მაღალი კომპრესიის შემსქელებლის ძირითად სატუმბი სადგურის შემრევი ავზს.

სალექარი აუზებიდან დალექილი მასის გატანა მოხდება მათი გავსების მიხედვით, რიგრიგობით.



ნახ. 4.18.11. ნეიტრალიზაციის უბნის საპროექტო მდებარეობა

#### 4.19 ფუჭი ქანის სანაყაროებიდან წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მართვა

როგორც ზემოთ აღინიშნა, სს “RMG Copper“-ის სალიცენზიო საქმიანობის არეალში განთავსებულია 4 (ოთხი) ფუჭი ქანების სანაყარო NN: 1 (იგივე მე-5), 2, 3 და 4. აღნიშნული სანაყაროებიდან N 2 სანაყარო დახურულია და მასზე ფუჭი ქანების განთავსება აღარ წარმოებს. დანარჩენი N1 (იგივე 5), 2 სანაყაროები მოქმედია და საწარმოს ექსპლუატაციის ეტაპზე ფორმირების სტადიაშია, ხოლო მე-3, როგორც აღინიშნა შესაბამისი სტაბილიზაციის შემდგომ გახდება მოქმედი.

გამომდინარე იქიდან, რომ ფუჭი ქანის სანაყაროებს დიდი ფართობი უკავიათ, ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ატმოსფერული ნალექების განაწილებაში. ამ ობიექტებს სუბ-ჰორიზონტული ზედაპირები და შესაბამისად უამრავი შეგუბების (დაგუბების) ზონა აქვთ, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციას. ნატეხივანი გრუნტები აგროვებენ ამ წყლებს და გამოათავისუფლებენ მათ ხეობების ბუნებრივ კალაპოტებში წყაროების სახით.

ფუჭი ქანის სანაყაროები, ატმოსფერული ნალექების დაგროვების შედეგად, მძიმდებიან და ექცევიან ისეთი გეოლოგიური პროცესების გავლენის ქვეშ, როგორებიცაა მეწყერები და წყლის ნაკადების მიერ წარმოებული ეროზია.

სანაყაროებიდან გამოათავისუფლებული წყაროების ქიმიური შედგენილობა ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიანია, მინერალიზაციით 0,6-0,8 მგ/ლ.

ფუჭი ქანების სანაყაროებთან დაკავშირებით კომპანიამ უკვე დაიწყო სამთო სამუშაოების წარმოება მათი მოწესრიგების მიზნით, რაც გულისხმობს მე-2, მე-3 და მე-4 სანაყაროების სტაბილიზაციას სამთო მოპოვებით სფეროში არსებული სტანდარტებისა და ტექნიკური რეგლამენტების მოთხოვნების შესაბამისად. ყოველ სანაყაროზე ტექნიკური სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება წყალამრიდი არხებისა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელება, რაც შემდგომ საშუალებას მოგვცემს განხორციელდეს თითოეული სანაყაროს ტექნიკური და ბიოლოგიური რეკულტივაცია. ეს ღონისძიებები მნიშვნელოვნად შეამცირებს სანაყაროების ზეგავლენას, როგორც მიწისქვეშა, ისე მიწისზედა წყლებზე, ნიადაგსა და ჰაერზე.

ფუჭი ქანის ოთხივე სანაყარო წარმოადგენს ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურების პოტენციურ წყაროს. კერძოდ: N3 და N4 სანაყაროებიდან გამონაჟონი წყალი ჩაედინება მდ. ფოლადაურში, ხოლო N1 და N2 სანაყაროებიდან ჩამონადენი წყლები ხვდება მდ. კაზრეთულასა და შემდგომ მდ. მაშავერაში. სანაყაროებზე ჩამდინარე დაბინძურებული წყლების წარმოქმნა დაკავშირებულია წვიმის დროს მიმდებარე ფერდობების, გზების და თვით სანაყაროს სხეულზე ჩამონადენი სანიაღვრე წყლების წარმოქმნასთან. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ აღნიშნული გამოწვეულია ე.წ. „ისტორიული დაბინძურებით“ და არ წარმოადგენს საწარმოს დღევანდელი საქმიანობის შედეგს. სს „RMG Copper“-ის მიერ ყველა მისი კუთვნილი სანაყაროებიდან სანიაღვრე ჩამონადენი წყლებით დაბინძურების აღკვეთის მიზნით 2017 წლიდან დღემდე განხორციელებულია მასშტაბური წყალდაცვითი ღონისძიებები.

სანაყაროებიდან დრენირებული წყლების დებიტის შესწავლის პროცესში ნათელი გახდა, რომ ყველა სანაყაროდან დრენირებული წყლის დებიტები არამყარია და საკმაოდ დიდ ინტერვალში მერყეობს. აქედან გამომდინარე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება გამწმენდი ნაგებობების წინ მოეწყოს შესაბამისი მოცულობის წყალშემკრები რეზერვუარები, რომლებიც შეძლებენ პიკური მოდინების მიღებას და უზრუნველყოფენ წყლის თანაბრად მიწოდებას გამწმენდ ნაგებობაზე.



დაგეგმილი ღონისძიებების დასკვნით ეტაპზე განხორციელდა 2 ერთეული, წყლის თანამედროვე ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა შესაბამისი სანებართვო პროცედურის გავლის შემდგომ.

კომპანიის სპეციალისტების მიერ მიმდინარეობს მუდმივი მონიტორინგი გატარებული წყალდაცვითი ღონისძიებების ეფექტურობის შესწავლისა და შეფასებისათვის.

სანიაღვრე წყლების მართვის შემუშავებული კურსის შესაბამისად მდ. ფოლადაურის და მდ. კაზრეთულას წყლების ხარისხი საგრძნობლად გაუმჯობესებულია და საწარმოს ექსპლუატაციის ამ ეტაპზე წყლის გარემოს დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად შემცირებულია.

#### 4.19.1 N1 (იგივე მე-5) სანაყაროდან დრენირებული წყალი

N1 (იგივე მე-5) სანაყარო ამ ეტაპზე ფორმირების სტადიაშია. აღნიშნულ სანაყაროზე წყლების წარმოქმნა დაკავშირებულია მხოლოდ წვიმის პერიოდში წარმოქმნილ სანიაღვრე წყლებთან. ამ სანაყაროდან გამონადენი წყალი მიჰყვება კარიერის მისასვლელ გზაზე მოწყობილ სადრენაჟო სისტემას, სადაც მას უერთდება გზაზე და ფერდობებზე წვიმის დროს გენერირებული და მოდენილი სანიაღვრე წყლები.

აღნიშნული სანიაღვრე წყლების მართვის მიზნით საწარმოში დამატებით მოეწყო ზემოთ აღნიშნული წყლების შემგროვებელ-მარეგულირებელი აუზების კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს მდ. კაზრეთულას ხეობის მარჯვენა მხარეს საწარმოო ტერიტორიის ფერდობებიდან და შიდა საკარიერო გზაზე ნალექის დროს წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების ორგანიზებულ შეკრებას და მის გამოყენებას საწარმოო დანიშნულებით ან ნეიტრალიზაციის შემდეგ მის კუდსაცავზე მოხვედრას ან ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის საშუალებით მის გაწმენდას და გაშვებას.

წყლის ქიმიური შემადგენლობიდან გამომდინარე, შეგროვილი წყლების გადანაწილება ხდება არსებული 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის ავზში ან (საჭიროების შემთხვევაში) მდ. კაზრეთულას ქვედა წელში მოწყობილ სალექარების კასკადში და შემდგომ მოხვედება N1 ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში

აღნიშნული სანაყაროდან დრენირებული წყლების ანალიზის საფუძველზე დადგინდა, რომ კონკრეტულად ამ სანაყაროდან ჩამონადენი წყლის გამწმენდი ნაგებობის საჭიროება არ არის. როგორც ზემოთ აღინიშნა, სანაყაროდან ჩამდინარე წყალი მადანსაზიდი გზის გასწვრივ მოწყობილი სადრენაჟე სისტემის საშუალებით შეიკრიბება ზემოთ აღნიშნულ წყალშემკრებ რეზერვუარებში და მისი მართვა მოხდება წყლის შემადგენლობისა და რაოდენობის შესაბამისად.

სანიაღვრე წყლების მართვის სისტემის სქემა მოყვანილია ნახაზზე - 4.19.1.



ნახაზი 4.19.1. სანიაღვრე წყლების მართვის სქემა

#### 4.19.2 N2 სანაყაროდან დრენირებული წყალი (კაზრეთულა-კასკადები)

ფუჭი ქანების N 2 სანაყარო დღეის მდგომარეობით დახურულია და მასზე ფუჭი ქანების განთავსება აღარ ხორციელდება. თუმცა ათეული წლების შედეგად მასზე უსისტემოდ განთავსდებოდა ათეულობით მილიონი კუბური მეტრი ფუჭი ქანი, რის შედეგადაც ის გარემოზე უარყოფით ზეგავლენის თვალსაზრისით საყურადღებო ობიექტს წარმოადგენს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, კომპანიის მიერ განახორციელდა რიგი დროებითი და გრძელვადიანი წყალდაცვითი ღონისძიებები, რომლებიც საწარმოს ექსპლუატაციის ამ ეტაპზე მნიშვნელოვნად ამცირებს გარემოს დაზიანებების რისკს. კერძოდ, მდ. კაზრეთულას დაზიანებებისგან დაცვის მიზნით საწარმოს ტერიტორიაზე უზრუნველყოფილია საწარმო-სანიაღვრე წყლების ორგანიზებულად გაყვანის სისტემა.

სანაყაროს ქვეშა წყლის დებიტი არამყარია და მრავალწლიანი დაკვირვებების შედეგებზე დაყრდნობით საშუალოდ - 100 მ³/სთ (2400 მ³/დღ)-ის ტოლია. წყლის ძირითადი მოცულობა გროვდება სანაყაროს ძირში განთავსებულ რეზერვუარში (დამბა), საიდანაც თვითდინებით

მიემართება არსებული 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარში (აღნიშნულ რეზერვუარში ასევე ხდება კარიერის ზუმფში მოდენილი მჟავე კარიული წყლების გადატუმბვა), რის შემდეგაც წყალი მიეწოდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში არსებულ ცემენტაციის უბანს, მისგან სპილენძის ამოკრეფის მიზნით. ამის შემდეგ აღნიშნული წყალი ხვდება ფაბრიკის ძირითად ზუმფში, საიდანაც პულპასთან ერთად გადაიტუმბება არსებულ კუდსაცავში.

მჟავე წყლის შემცველობიდან გამომდინარე 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარიდან წყალი შესაძლოა მიიმართოს პირდაპირ ნეიტრალიზაციის უბანზე გასანიტრალეზად და შემდგომ კუდსაცავზე გადასატუმბად.

დიდი წვიმების დროს ან ცემენტიზაციის უბანზე არსებული ტექნიკური შეფერხებების ან ავარიის აღმოფხვრისთვის საჭირო დროს, აღნიშნული წყალი მჟავე წყლის დამბიდან გადაიტუმბება უკან კარიერის ზუმფში. აქედან გამომდინარე, იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული მილსადენის დაზიანებით გამოწვეული საავარიო სიტუაციები და მაქსიმალურად იქნას შენარჩუნებული მჟავე წყლის ცირკულაციის მუდმივი რეჟიმი, აქ იგეგმება სარეზერვო მილსადენის გაყვანა მჟავე წყლის დამბიდან 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარამდე.

#### **4.19.2.1 წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა (მდ. კაზრეთულა)**

გამომდინარე იქიდან, რომ მდ. კაზრეთულას კალაპოტი დაახლოებით მის შუაწელში, ისტორიული მე-2 სანაყარო მჭირდო კავშირშია აღსანიშნავია, რომ N2 სანაყაროდან გამონაჟონი წყლის მცირე ნაწილი, რომელიც იჟონებოდა მიწისქვეშა ქანებში წარმოადგენდა მდ. კაზრეთულას დაბინძურების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან წყაროს. გარდა ამისა დაბინძურებას აგრეთვე იწვევდა კაზრეთულას ხეობის გასწვრივ მთავარი საკარიერო გზიდან და საწარმოო ტერიტორიაზე უხვი ნალექის (ინტენსიური წვიმების) დროს წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლები (დიფუზიური ჩადინება).

აღნიშნული გარემოებიდან გამომდინარე, დაბინძურების წყაროებიდან დაცვის მიზნით მდინარე კაზრეთულა საწარმოო ტერიტორიის მთლიან პერიმეტრზე მოექცა დამცავ მილში, რომელიც სრულიად გამორიცხავს მის დაბინძურებას, ხოლო დამბიდან გამოჟონილი წყლებისთვის მოეწყო დამატებითი დამჭერი ავზები საიდანაც წყალი გადაიტუმბება უკან, მჟავე წყლის დამბაში.

ამასთან ერთად კაზრეთულას გარშემო ტერიტორიაზე წარმოქმნილი და დაგროვილი დაბინძურებული სანიაღვრე წყლების ორგანიზებულად გაყვანისა და სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლების შეკრების მიზნით, კომპანიამ კაზრეთულას ხეობის ქვედა წელში მოაწყო დიფუზურად ჩამონაჟონი წყლების შემადგოველი დამბების 3 საფეხურიანი კასკადი, სადაც თავს იყრის ყველა სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლები პოტენციურად დაბინძურებული, 5.9 ჰა ფართობის ტერიტორიიდან. კასკადის ბოლოს მოეწყო წყლის თანამედროვე ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა.

გამწმენდი ნაგებობის მოწყობამდე კასკადის პირველ საფეხურზე ხდებოდა კირის რძის მიწოდება, რომელიც უზრუნველყოფდა კასკადში შეკრებილი წყლების ნეიტრალიზაციას საჭიროების შემთხვევაში (დგინდება სიტემატიური მონიტორინგის შედეგად). გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდეგ, როგორც ავღნიშნეთ კირის რძის მიწოდების საჭიროება აღარ იარსებებს, თუმცა, კომპანია გეგმავს არსებული ინფრასტრუქტურის დატოვებას და მის გამოყენებას ავარიული სიტუაციების დადგომის შემთხვევაში.

წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდგომ დაკვირვებებმა აჩვენა, რომ აღნიშნული კასკადი ვერ უზრუნველყოფდა შეწონილი ნაწილაკების საჭირო ხარისხით დალექვას, რაც პრობლემას უქმნიდა გამწმენდი ნაგებობის საფილტრი დანადგარების გამართულ მუშობას. ამიტომ განხორციელდა წყლის შეგროვების, დალექვის და გაწმენდის მიზნით

მოწყობილი 3 საფეხურიანი სალექარების კასკადის მოდერნიზება. დღეის მდგომარეობით სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადი, პრაქტიკულად მისი მოცულობის ცვლილების გარეშე, წარმოადგენს 8 ერთმანეთთან დაკავშირებული სალექარების ერთობლიობას.



კასკადი მოდერნიზაციამდე

მოდერნიზაციის შემდგომ

**ნახ. 4.19.2. სადრენაჟო სალექარი კასკადები მოდერნიზაციამდე და მის შემდგომ.**

მოდერნიზაციის პროცესში არ შეცვლილა კასკადის ჯამური მოცულობა და შეადგენს დაახლოებით 6 500 მ<sup>3</sup>-ს, შესაბამისად აღნიშნულ კასკადში შესაძლებელია ტერიტორიაზე მოსული ნალექების წლიური რაოდენობის 60 %-ზე მეტის განთავსება და შესაბამისად ჩამდინარე წყლების ხარისხის და რაოდენობის რეგულირება.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ კომპანიის სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლის ხარჯი, 2020 წლამდე, შესაბამისი ინფრასტრუქტურის არარსებობის გამო, იღვრებოდა მდ. კაზრეთულას ხეობაში და ემატებოდა კასკადის მოცულობას. კომპანიის მიერ ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდეგ, აღნიშნული წყალი, რომლის ხარჯი დღეის მდგომარეობით 150 მ<sup>3</sup>/დღ-ია და იგეგმება მისი 400 მ<sup>3</sup>/დღ-მდე გაზრდა, აღარ მოხვდება სანიაღვრე-სადრენაჟე კასკადში.

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, კასკადიდან ჩამდინარე წყლების მონიტორინგის საფუძველზე დაბინძურებული სანიაღვრე წყლების გაწმენდის მიზნით სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადის მიმდებარედ მოწყობილია და ფუნქციონირებს შესაბამისი ტიპის წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N1. ფუნქციურად სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადი პირდაპირ კავშირშია წყლის ქიმიური გამწმენდის სრულ ტექნოლოგიურ ციკლთან. იგი უზრუნველყოფს ატმოსფერული ნალექების შედეგად მიღებული სანიაღვრე წყლების რეგულირებას და წარმადობის შესაბამისად გამწმენდი ნაგებობაზე მიწოდებას.

გაწმენდის შემდეგ განეიტრალებული წყალი ჩაედინება ზედაპირული წყლის ობიექტში (მდ. კაზრეთულა), სადაც დადგენილია ჩაშვების წერტილი და განსაზღვრულია ზღ-ს ნორმები.

#### 4.19.3 N3 სანაყაროდან დრენირებული წყალი

აღნიშნული სანაყარო მდებარეობს კარიერის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში. სანაყარო ამ ეტაპზე დახურულია და მასზე ქანების განთავსება არ ხორციელდება. მიმდინარეობს სტაბილიზაციის სამუშაოები. აღნიშნული სანაყაროს ქვეშიდან გამონადენი წყალი მშრალი არხის გავლით უერთდებოდა ბუნებრივ ნაკადულს და შემდგომ ხვდებოდა მდ. ფოლადაურში.

სანაყაროს ქვეშა წყლის დებიტი არამყარია და დაკვირვების შედეგებზე დაყრდნობით საშუალოდ - 12.5 მ<sup>3</sup>/სთ (300 მ<sup>3</sup>/დღ)-ის ტოლია. წყლის ხარისხსა და რაოდენობაზე ჩატარებული რამდენიმე წლიანი დაკვირვებების შედეგად დადგინდა, რომ აღნიშნულ სანაყაროსათვის გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა საჭიროებას არ წარმოადგენდა. წყალდაცვითი ღონისძიებების ფარგლებში, სანაყაროს ძირში განთავსდა ერთი 3 220 მ<sup>3</sup> მოცულობის წყალშემკრები ავზი და სატუმბი ინფრასტრუქტურა, რომლის მეშვეობითაც სანაყაროს ქვეშ გამოყოფილი წყალი იკრიბება და გადაიქაჩება კარიერის პერიმეტრში არსებულ 100 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის წყალშემკრებ ავზში, შემდგომში აღნიშნული წყლის ტექნოლოგიურ ციკლში ჩართვის მიზნით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მე-3 სანაყაროდან დრენირებული წყლის ჩაშვებას მდ. ფოლადაურში ადგილი არ აქვს.

##### 4.19.3.1 დამატებითი (დაგეგმილი) ინფრასტრუქტურა

არსებული ინფრასტრუქტურის მუშაობაზე და თვით სანაყაროზე მოდენილ და დრენირებულ წყალზე დაკვირვებებმა გვაჩვენა, რომ ადგილობრივი ლანდშაფტისა და თვით სანაყაროს წყლით გაჯერებულობის გათვალისწინებით, პერიოდულად, მცირე ოდენობით მჟავე წყალი შესაძლოა ასცდეს წყალშემკრებ რეზერვუარს და გამოიყოფოს ხეობის ქვედა ნაწილში.

სანაყაროს მიმდებარე, მის მარჯვნივ არსებულ ფერდზე აღინიშნება სუფთა წყლის ნაკადი, რომლის დებიტი ამინდის შესაბამისად მერყეობს და ზაფხულის თვეებში სრულიად ქრება. აღნიშნული ნაკადის მჟავე წყალთან შერევა მიუღებელია. ის იწვევს ქიმიურ რეაქციას და წყლის აქაფებას.

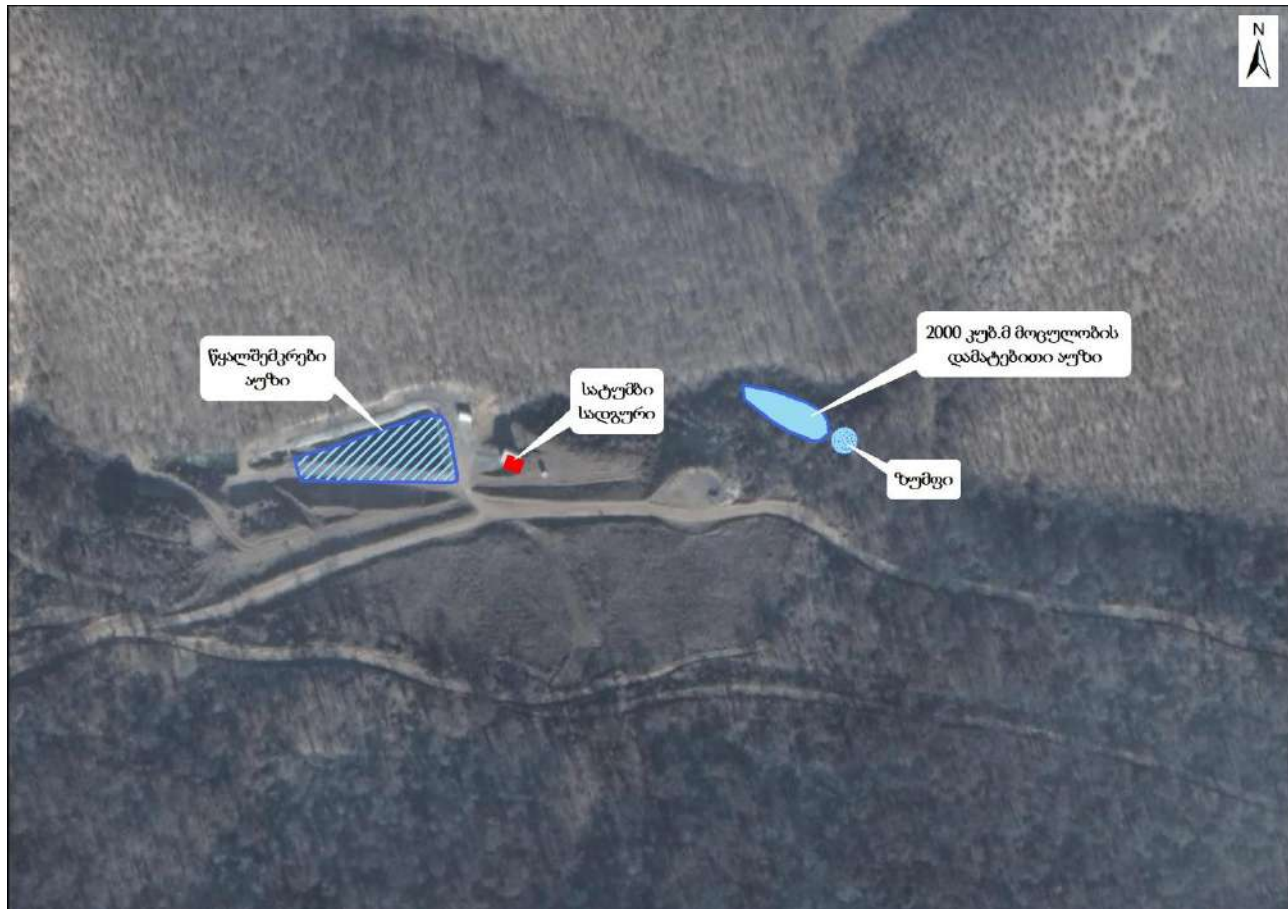
ყოველივე ამის გათვალისწინებით, ასევე გრუნტის ქვედა ფენებში (რეზერვუარის ქვეშ) პოტენციურად გაყოფილი წყლის სრული დაჭერის მიზნით, მიღებულია გადაწყვეტილება წყალშემკრები რეზერვუარიდან მოშორებით, ქვედა ჰიფსომეტრიულ ნიშნულზე, მოეწყოს დამჭერი ზუმფი, რომელიც უზრუნველყოფს გაყოფილი წყლის აკუმულირებას და მასში მოთავსებული ავტომატური ტუმბოს საშუალებით გადატუმბვას უკან, წყალშემკრებ რეზერვუარში.

ამას გარდა, უხვ ნალექიან პერიოდებში, ავზის გადავსების რისკის კიდევ უფრო მეტად შემცირებისათვის, გადაწყდა არსებული წყალშემკრები რეზერვუარის ქვემოთ მოეწყოს დამატებითი რეზერვუარი დაახლოებით 2 000 მ<sup>3</sup> მოცულობით, რომელიც ასევე აღჭურვილი იქნება საქაჩი ტუმბოთი.

რაც შეეხება სუფთა წყლის ნაკადს, დაგეგმილია მოექცეს არხში, რათა აერიდოს მჟავე წყალთან ნებისმიერი სახით კონტაქტს, და მისი საშუალებით დაუბრუნდეს არსებულ კალაპოტს, მის უფრო ქვედა ნაწილში.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ კომპანია იზრუნებს შეძლებისდაგვარად აარიდოს ჩამონადენი სუფთა წვიმის წყლის მოხვედრა აღნიშნულ რეზერვუარებში.

ზემოთხსენებული დაკვირვებების შედეგად ასევე დადგინდა, რომ წლის გარკვეულ პერიოდებში, აღნიშნული წყლის ხარისხი არ აკმაყოფილებს საწარმოო მოთხოვნებს და საჭირო ხდება მისი გადასროლა კუდსაცავზე, რაც არ არის საუკეთესო გამოსავალი. ამის გათვალისწინებით დაგეგმილია (საჭიროების შემთხვევაში) მე-3 სანაყაროს დრენირებული წყალი არსებული 100 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის წყალშემკრები ავზის ნაცვლად პირდაპირ გადაიტუმბოს მე-4 სანაყაროს წყლის ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში გასაწმენდად. ამისათვის, მე-3 სანაყაროს წვროსკენ, არსებულ მილსადენს საკვალთის საშუალებით დაემატება ერთი განშტოება, მილსადენი, რომელიც მე-3 სანაყაროს შემდეგ გაივლის „მადნეულის“ კარიერის აღმოსავლეთ ბორტის საფეხურებზე და დაუერთდება მე-4 სანაყაროზე განთავსებულ 1 400 მ<sup>3</sup> მოცულობის სარეზერვო ავზს, საიდანაც მოხვდება მე-4 სანაყაროს გამწმენდ ნაგებობაში. წყლის რაოდენობის სარეგულირებლად გამოყენებული იქნება 100 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის წყალშემკრები ავზი.



ნახაზი 4.19.3. მე-3 სანაყაროდან დრენირებული წყლის მართვის სქემა

#### 4.19.4 N4 სანაყაროდან დრენირებული წყალი

აღნიშნული სანაყარო მდებარეობს კარიერის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში. სანაყარო დღესაც ფუნქციონირებს, მაგრამ ათეულობით წლების განმავლობაში მასზე უსისტემოდ განლაგებული ქანების ზეგავლენით მისი ძირითადი მასა მოძრაობს. აქამდე სანაყაროდან დრენირებული წყალი ბუნებრივი ხევის გავლით ხვდებოდა მდ. ფოლადაურში.

ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან დრენირებული წყლის დებიტი არამყარია და საშუალოდ 9,8 მ<sup>3</sup>/სთ (234 მ<sup>3</sup>/დღ); წყლები აგრესიულია მასში მადნის სულფატური იონების გახსნის გამო.

ნაკადის ცვლილება დამოკიდებულია ნალექებზე და მკვეთრად მატულობს წლის წვიმიან პერიოდებში.

დრენირებული წყლის შემადგენლობიდან, ასევე ჩამონადენის წყლების მასშტაბებისა და უარყოფითი ზეგავლენის მაღალი ხარისხიდან გამომდინარე, რელიეფის თავისებურებების გათვალისწინებით მე-4 სანაყაროს ქვეშ წყლის გაწმენდის მიზნით მოეწყო ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N2.

დრენირებული წყლის საერთო ხარჯის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს სანაყაროს მიმდებარე ფერდობებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყლები. აღნიშნული ფაქტორის გათვალისწინებით, კომპანიამ შეასრულა სანაყაროების მიმდებარე ფერდობებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყლების შეკრების ღონისძიებები. კერძოდ, სანაყაროს ორივე მხრიდან ფერდობზე მოეწყო გზები და სანიაღვრე არხები, რომელიც თითქმის სრულად გამოირიცხავს სანიაღვრე ჩამონადენის მოხვედრას სანაყაროს სხეულზე და მის ძირში და ამით უზრუნველყოფს სუფთა წვიმის წყლის არიდებას სანაყაროს ძირიდან გამოჟონილი წყლისაგან, რათა არ მოხდეს დაბინძურებული წყლის რაოდენობის გაზრდა წვიმის წყლის ხარჯზე (იხ. ნახ. 4.19.4.).



ნახაზი 4.19.4. სანიაღვრე წყლების ამრიდი არხების სქემა

#### 4.19.4.1 წალაშემკრები ინფრასტრუქტურა

მე-4 სანაყაროს ქვეშ წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის პროცესში, ადგილობრივი ბუნებრივი პირობების, ასევე ნაგებობის განლაგების ტერიტორიის ლანდშაფტის თავისებურებების გათვალისწინებით არსებული საპროექტო სიტუაციამ მცირედი ცვლილებები

განიცადა, რაც არ არის დაკავშირებული ტექნოლოგიური ციკლის ცვლილებასთან. მცირედი ცვლილება განიცადა ავზების მიმდევრობამ და მოცულობებმა, საერთო მოცულობის გადაჭარბების გარეშე.

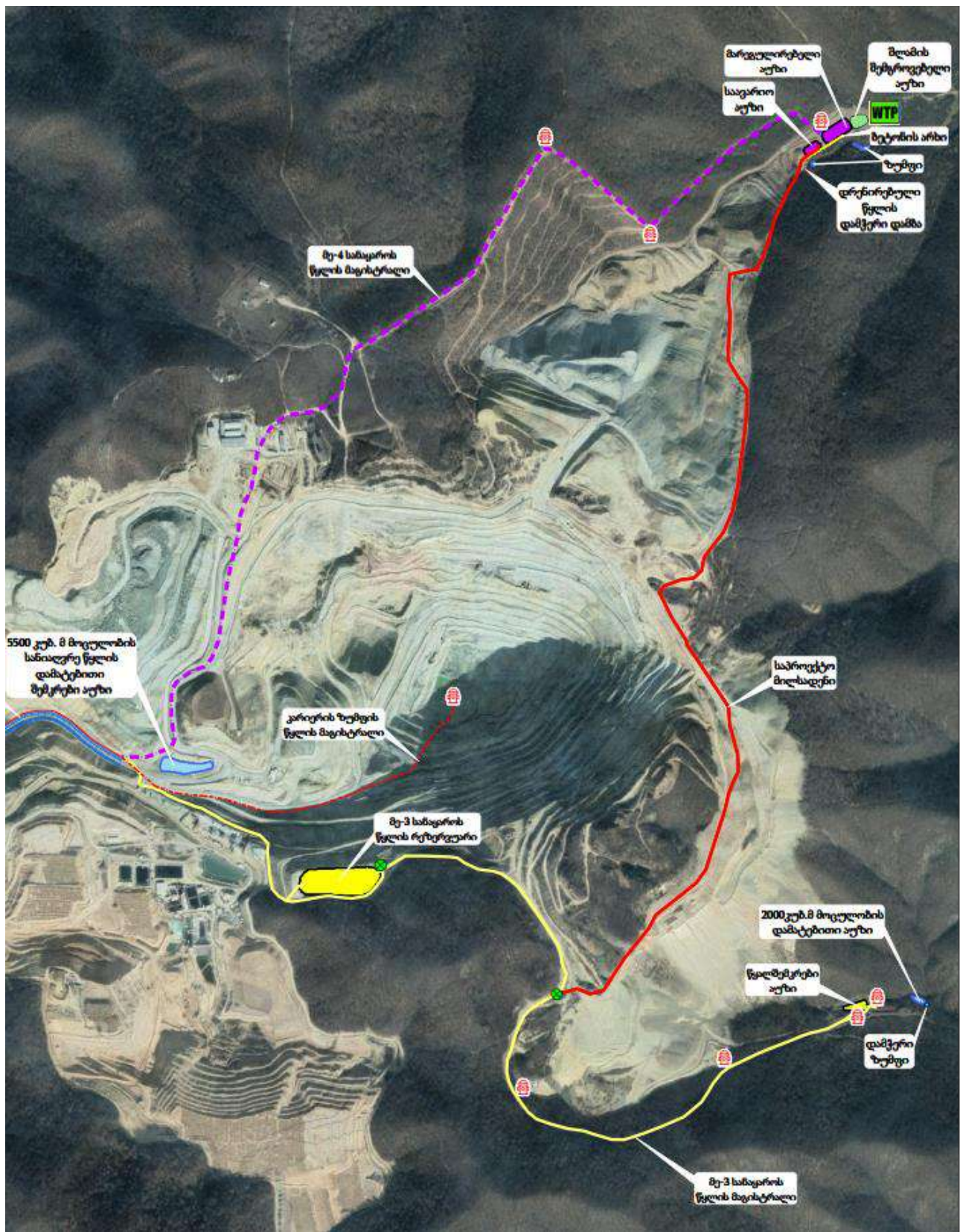
საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან დრენირებული მჟავე წყლების ჩადინება ხდება სანაყაროს ხევის ძირში მოწყობილ სანიაღვრე მიმღები ინფრასტრუქტურის ბეტონის კოლექტორში. აღნიშნული კოლექტორი უზრუნველყოფს მე-4 სანაყაროს ძირიდან გამონაჟონი წყლის შეგროვებას და შემდგომში ბეტონის არხის საშუალებით, მის თვითდინებით გადადენას წყალშემკრებ მარეგულირებელ ავზში. წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზის მიმდებარედ განთავსებულია სარეზერვო ავზი და შლამის დროებითი სალექარი, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული შლამის მიღებას.

გამწმენდი ნაგებობა განთავსებულია შლამის სალექარის მიმდებარედ და დაკავშირებულია წყალშემკრებ მარეგულირებელ ავზთან პოლიეთილენის მილის საშუალებით. საჭიროების შემთხვევაში, პოლიეთილენის მილის დაგრძელების ხარჯზე, გამწმენდ ნაგებობას აქვს საშუალება მიიღოს წყალი როგორც მარეგულირებელი, ასევე სარეზერვო ავზიდან დამოუკიდებლად.

წყალშემკრები ავზის საჭირო მოცულობა განისაზღვრა, ქიმიურად დაბინძურებული წყლების დებიტის და წყლის გამწმენდი მოწყობილობის წარმადობის გათვალისწინებით. მისი მოცულობა 8 100 მ<sup>3</sup>-ს შეადგენს, ხოლო სარეზერვო ავზის მოცულობა - 1 400 მ<sup>3</sup>-ს. ბეტონის არხის ავზში შესასვლელ სათავისზე, მოწყობილია ჩამკეტი, ბრტყელი ფოლადის ფარი, წყლის დინების რეგულირების და საავარიო გაშვების მიზნით.

დაბინძურებული წყლების ქიმიური გაწმენდის შემდეგ განეიტრალებული წყალი ჩადინება ზედაპირული წყლის ობიექტში (მდ. ფოლადაური), სადაც დადგენილია ჩაშვების წერტილი და განსაზღვრულია ზდჩ-ს ნორმები.





ნახაზი 4.19.5. მე-4 და მე-3 სანაყაროებიდან დრენირებული წყლის მართვის სქემა

#### 4.19.4.2 წყალსაქსი ინფრასტრუქტურა

აღნიშნული სანაყაროს დრენირებულ წყლებზე მიმდინარე უწყვეტი მონიტორინგის შედეგად დადგინდა, რომ წყლის შემადგენლობა, ისევე როგორც მისი დებიტი არამყარია და დროთა განმავლობაში იცვლება, რაც შესაძლოა დამოკიდებული იყოს ამინდის სეზონურ ცვლილებებზე, ნალექების რაოდენობაზე სხვა ბუნებრივ გარემოებებზე.

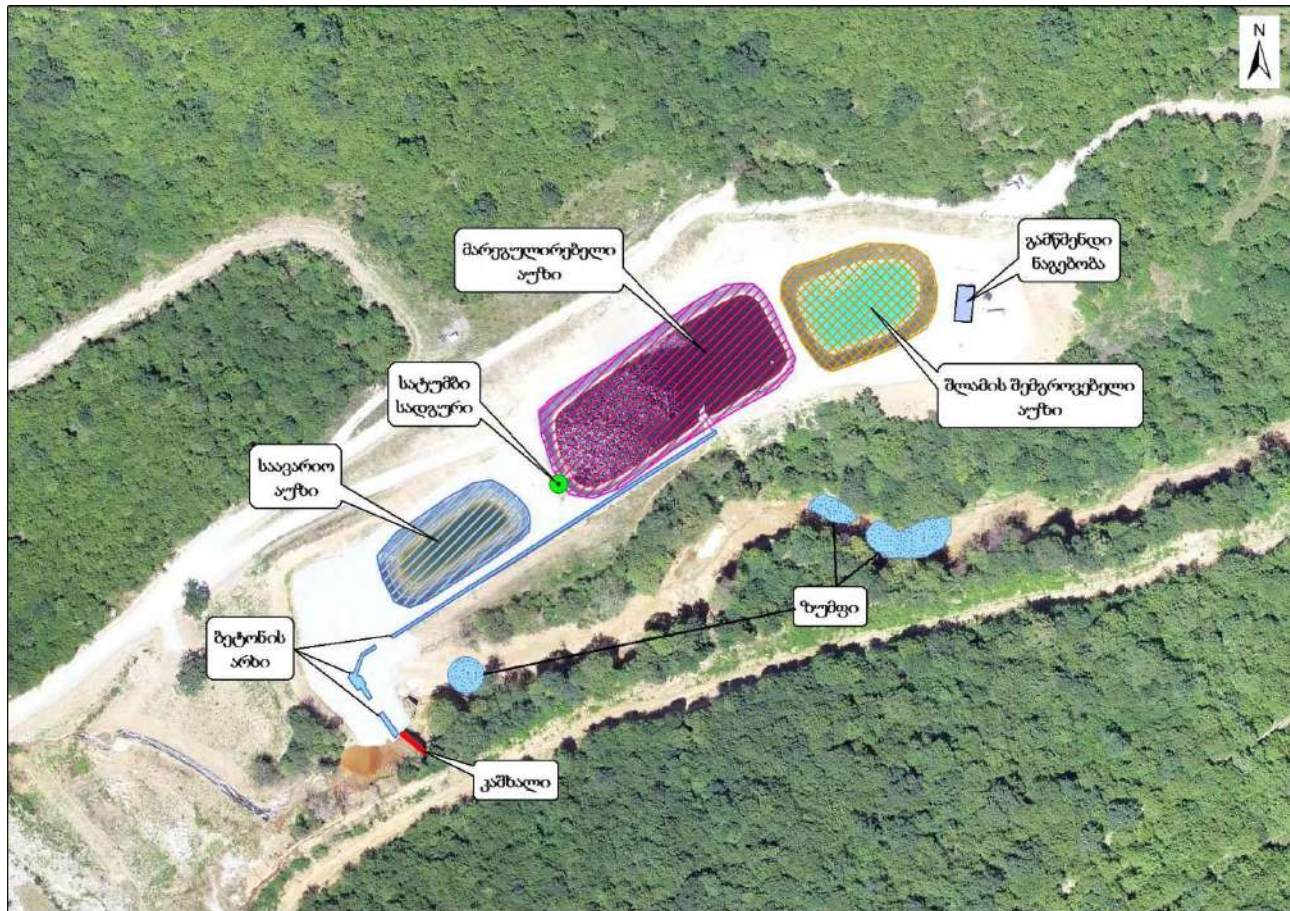
მდ. ფოლადაურის დაბინძურების რისკის უფრო მეტი ხარისხით შემცირების მიზნით, შუალედური შემარბილებელი ღონისძიების ფარგლებში, მე-4 სანაყაროს წყალშემკრებ მარეგულირებელ ავზზე მოეწყო სატუმბი სადგურისა და მილსადენისაგან შემდგარი საქსი ინფრასტრუქტურა, რომელიც უზრუნველყოფს მე-4 სანაყაროდან დრენირებული მჟავე წყლის გადატუმბვას გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმართულებით. აღნიშნული მილსადენი მე-2 სანაყაროს ფარგლებში უერთდება კარიერის ზუმფიდან მომავალ მჟავე წყლის არსებულ მილსადენს, საიდანაც შესაბამისი საკვალთის საშუალებით შესაძლებელია მისი მიმართვა პირდაპირ ფაბრიკაში ცემენტაციისათვის, ან 50 000 მ<sup>3</sup> რეზერვუარში დაყოვნებისათვის ან საჭიროების შემთხვევაში პირდაპირ ნეიტრალიზაციის უბანზე.

წლის წყალუხვ პერიოდებში, როდესაც დრენირებული მჟავე წყლის დებიტი მნიშვნელოვნად მომატებულია, აღნიშნული ღონისძიება სრულიად აღკვეთს მე-4 სანაყაროს ძირიდან გამოჟონილი დაბინძურებული წყლის მოხვედრას მდ. ფოლადაურში.

#### 4.19.4.3 ხევის დაცვა

სანაყაროს ქვემოთ არსებული ხევი, რომელიც მრავალი წლის განმავლობაში განიცდიდა სანაყაროს ძირიდან გამოჟონილი წყლების ზეგავლენას, შეძლებისდაგვარად გაიწმინდა ძველი ნალექისაგან.

სანაყაროდან გამოჟონილი და გრუნტის ღრმა ფენებში მიგრირებული წყლის სრული დაჭერის მიზნით, წყალშემკრები რეზერვუარის მოშორებით, ქვედა დინებაში მოეწყო ზუმფი, რომელიც უზრუნველყოფს გაჟონვების შეკრებას და მასში მოთავსებული ავტომატური ტუმბოს საშუალებით მის გადატუმბვას უკან, წყალშემკრებ რეზერვუარში.

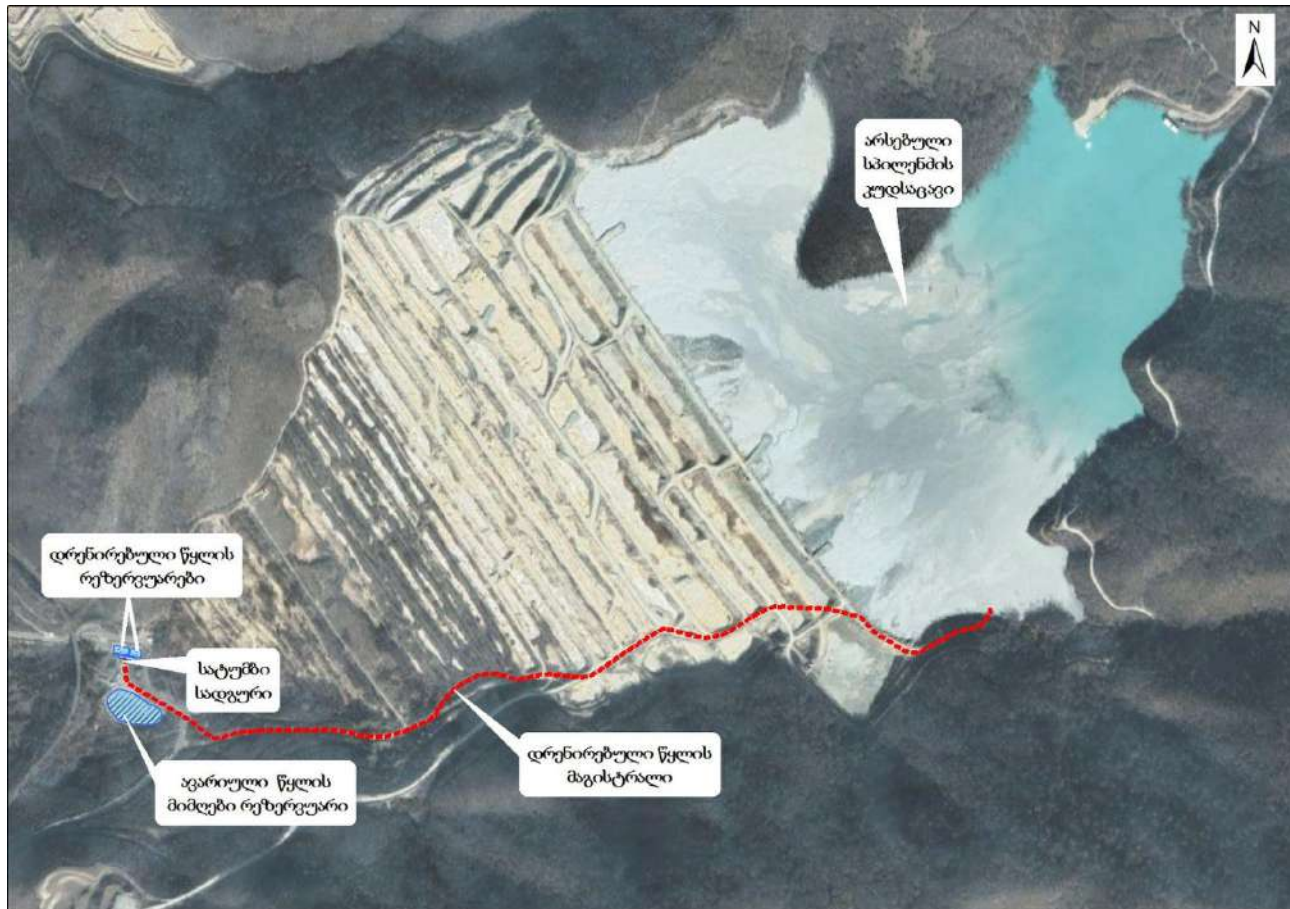


ნახაზი. 4.19.6. წყალსაქაჩი ინფრასტრუქტურა და ხევის დაცვის ამსახველი სქემა

#### 4.19.5 სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი

გამამდიდრებელი მადნის ნარჩენები (კუდები) და ყველა დანარჩენი ტექნოლოგიური ჩამონადენები ჩაედინება გამამდიდრებელი ფაბრიკის ძირითად ზუმფში, საიდანაც ტუმბოებით ხდება პულპის ჰიდროტრანსპორტირება 400 მმ დიამეტრის მაგისტრალური მილსადენებით (პულპსადენი) კუდსაცავამდე და შემდეგ კუდსაცავის მოქმედი იარუსის გასწვრივ მთელ სიგრძეზე.

კუდსაცავის დრენირებული წყლების მართვის მიზნით პიონერული დამბის წინ მდებარე დრენირებული წყლების შემკრებ დამბასთან მოწყობილია 2 ერთეული რკინაბეტონის შემკრები რეზერვუარი (თითოეული 1 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის), აქედან ერთი რეზერვუარი უზრუნველყოფს დამბაში მოხვედრილი წვიმის წყლებით გამოწვეული ჩამდინარე და კუდსაცავიდან დრენირებული წყლების შეგროვებას და მის გადატუმბვას კუდსაცავში, ხოლო მეორე რეზერვუარში შეგროვდება კუდსაცავის ძირში გაყვანილი სადრენაჟო კოლექტორიდან გამომავალი წყლის მოცულობა, რომელიც გადაიტუმბება ასევე კუდსაცავში. წყლების გადატუმბვის მიზნით მოწყობილია სატუმბი სადგური, რომლის შემადგენლობაში შედის 4 ერთეული საქაჩი ტუმბო (2 მუშა და 2 სარეზერვო). სადგურიდან გადატუმბული წყლის მიწოდება კუდსაცავზე ხდება პოლიეთილენის მილის 2 ერთეული (250 მმ და 200 მმ) მაგისტრალით. აღნიშნული ღონისძიება უზრუნველყოფს დრენირებული წყლების მთლიანად შეგროვებას და უკან კუდსაცავში გადატუმბვას.



**ნახაზი 4.19.7. დრენირებული წყლის მოძრაობის სქემა არსებულ კუდსაცავზე**

შედეგად, პრაქტიკულად გამოირიცხა კუდსაცავიდან დრენირებული წყლით მდინარე კაზრეთულას დაბინძურება.

**4.20 ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლების ქიმიური გამწმენდი ნაგებობები**

**4.20.1 ზოგადი ნაწილი**

2018 წლის 13 მარტის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ კომპანიისათვის განსაზღვრული ადმინისტრაციული მიწერილობის მე-6 პუნქტის თანახმად, კომპანიამ:

*„მდინარეების დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით, დაუყოვნებლივ დაიწყო და 2019 წლის 31 მარტამდე დაასრულოს-კუდსაცავებიდან წვიმის წყლებით გამოწვეული ჩამდინარე წყლების შესაგროვებელი დრენაჟების, არხების ან/და გამწმენდი მოწყობილობის/ნაგებობის მოწყობა, ასევე დაუყოვნებლივ დაიწყო და 2020 წლის 31 მარტამდე დაასრულოს ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან ჩამდინარე წყლების შესაგროვებელი სადრენაჟო სისტემისა და გამწმენდი მოწყობილობის/ნაგებობის მონტაჟი“.*

მრავალწლიანი დაკვირვებებისა და სხვადასხვა კვლევების საფუძველზე დადგინდა სს “RMG Copper”-ის საწარმოო ტერიტორიაზე ორი ერთეული წყლის ქიმიური გამწმენდის მოწყობის აუცილებლობა:

1. გამწმენდი ნაგებობა N1 – მე-2 სანაყაროს წყალი - კაზრეთულას ხეობა;
2. გამწმენდი ნაგებობა N2 – მე-4 სანაყაროს წყალი;

#### 4.20.2 გამწმენდი ნაგებობა N1

მდ. კაზრეთულას ხეობაში, მის შუა წელში გარემოსდაცვითი პროგრამის ფარგლებში აღდგენილი და მოწყობილია სანიაღვრე-სადრენაჟო დამბების კასკადი, სადაც თავს იყრის მე-2 სანაყაროდან გამონაჟონი და სხვა შესაძლო დიფუზიური ჩაშვებების (ფერდების ჩამორეცხვა, ნიაღვარი მისასვლელი გზიდან და სხვ.) შედეგად წარმოქმნილი დაბინძურებული წყლები. გამწმენდი ნაგებობა მოწყობილია კასკადის მიმდებარედ, მისი ბოლო ავზის შემდეგ, 676.6 მ სიმაღლის ნიშნულზე (იხ. ნახაზი 4.20.2). აღნიშნული ნაკვეთი წარმოადგენს მდ. კაზრეთულას ჭალის ნაწილს, რომელიც გადაადის ჭალის ზედა ტერასაში.



ნახაზი 4.20.1. გამწმენდი ნაგებობა N1-ის საერთო ხედი



#### ნახაზი 4.20.2. N1 გამწმენდი ნაგებობის მდებარეობა

დიდი ხნის ანთროპოგენური ზემოქმედების გამო, ნაკვეთზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა საერთოდ არ არის წარმოდგენილი, არ აღინიშნება არც მცენარეული საფარი. მის მიმდებარედ, ფერდზე მცირე ძეძვნარია განვითარებული. შერჩეული ტერიტორია გამოიყენებოდა მეზობლად მდებარე კერძო საკუთრებაში მყოფი მცირე საწარმოებიდან გადაყრილი სამშენებლო ნარჩენების განთავსებისთვის.

აღნიშნულ ნაკვეთთან დაკავშირებით სს RMG Copper-სა და სსიპ სახლმწიფო ქონების ეროვნულ სააგენტოს შორის 2020 წლის 27 მაისს გაფორმებული სასყიდლიანი აღნაგობის ხელშეკრულებით, ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, დაბა კაზრეთში მდებარე 1564 კვ.მ. არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთი (საკადასტრო კოდი: N80.14.65.334) სასყიდლიანი აღნაგობის უფლებით გადაცა სს RMG Copper-ს, მიწის ნაკვეთზე ან მის ნაწილზე ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან ჩამდინარე წყლების გამწმენდი მოწყობილობების/ნაგებობების მოწყობის მიზნით.

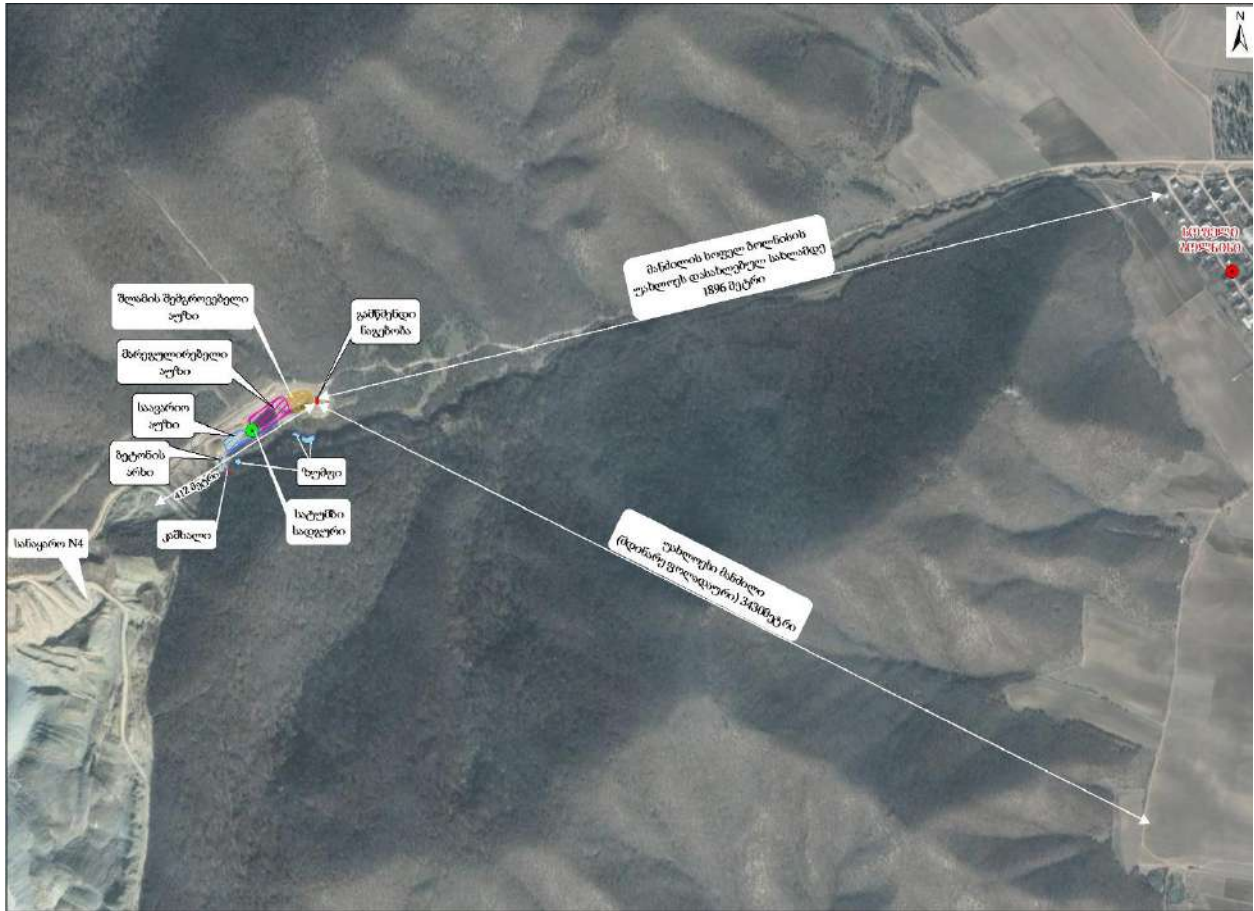
#### 4.20.3 გამწმენდი ნაგებობა N2

N2 გამწმენდი ნაგებობის მდებარეობად განისაზღვრა მე-4 სანაყაროს ძირი. არსებულ ხეობაში შეირჩა გამწმენდი ნაგებობის განთავსებისათვის შესაფერისი მოედანი რელიეფის, მდგრადობის დახრილობის, მისასვლელი გზის არსებობის და კუთვნილების, ასევე გარემოზე ნაკლები ზემოქმედების გათვალისწინებით.

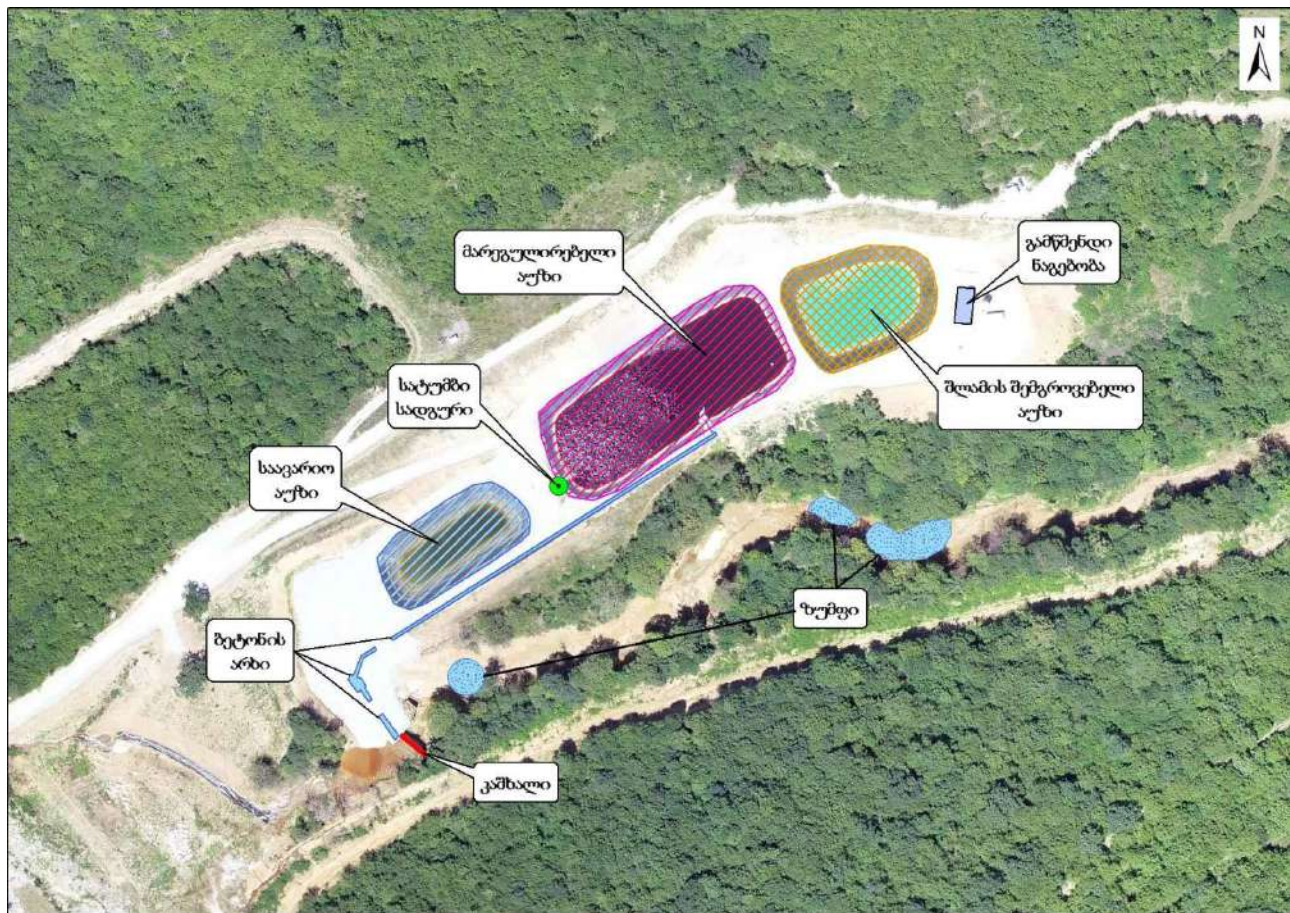
გამწმენდი ნაგებობის განთავსება გადაწყდა წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მიმდებარედ, 500 მ<sup>2</sup> ფართობის მოედანზე. აღნიშნული მოედანი მოქცეულია სს RMG Copper-ზე გაცემულ სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების ფარგლებში. აქვე, იგივე ტერიტორიის ფარგლებში, გამწმენდი ნაგებობისათვის განსაზღვრული მოედნის მიმდებარედ, შლამის სალექარი აუზის განთავსების მიზნით, შერჩეული იქნა მეორე მოედანი. ორივე მოედანზე და მათ მიმდებარე ტერიტორიაზე

ჩატარებულია არქეოლოგიური შესწავლა და გაცემულია დადებითი დასკვნა. მოედანზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა მოხსნილი და დასაწყობებულია „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების შესაბამისად.

ქვემოთ ნახაზზე 4.20.3–ზე მოცემულია გამწმენდი ნაგებობა N2-ის გეოგრაფიული მდებარეობა მანძილებით, ხოლო ნახაზ 4.20.4–ზე მისი განთავსების სიტუაციური გეგმა.



ნახაზი 4.20.3. გამწმენდი ნაგებობა N2-ის განთავსების სიტუაციური გეგმა



ნახაზი 4.20.4. გამწმენდი ნაგებობა N2; წყლის მარგულირებელი და შლამის განთავსების აუზები



ნახაზი 4.20.5. გამწმენდი ნაგებობა N2-ის საერთო ხედი



**4.20.4 სანაყაროებიდან დრენირებული წყლის ქიმიური შემადგენლობა**

სს “RMG Copper”-ის სანაყაროებიდან ჩამდინარე წყლების შემადგენლობა ვერ იქნება ერთგვაროვანი, რადგანაც აღნიშნული წყლები შედგება შესაძლო დიფუზურ გამონაჟონებისაგან, რომელთა დაბინძურების დონის პროგნოზირება რთულია. სანიაღვრე-სადრენაჟო (კასკადში დაგროვილი) ჩამდინარე წყლებში მოსალოდნელია მძიმე მეტალების (სპილენძი, თუთია, რკინა, მანგანუმი, კადმიუმი, სელენი, ტყვია), ასევე სულფატების და შეწონილი ნაწილაკების გარკვეული კონცენტრაციების შემცველობა. სანაყაროების წყლებზე დაკვირვებით დადგინდა, რომ სახეზე გვაქვს დაბინძურების წყაროები, რაც როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, თავის მხრივ გამოწვეულია ძლიერი წვიმების დროს მიმდებარე ფერდობების, გზების და თვით სანაყაროს სხეულზე ჩამონადენი სანიაღვრე წყლებით. აქედან გამომდინარე წყლის ქიმიური შემადგენლობა არ არის სტაბილური და სახვადასხვა სეზონზე შიძლება განსხვავებული იყოს.

სანაყაროების წყალზე რამდენიმე წლის განმავლობაში მიმდინარეობდა მონიტორინგი, რომელსაც კომპანიის გარემოსდაცვითი ლაბორატორიის გარდა აწარმოებდა დამოუკიდებელი აკრედიტირებული ლაბორატორია. ამ მონიტორინგის შედეგად განისაზღვრა წყალში ქიმიური კომპონენტების საშუალო შემადგენლობა, რომელიც მოცემულია ცხრილ 4.20.1.-ში.

**ცხრილი 4.20.1. სანაყაროებიდან დრენირებული წყლის საშუალო ქიმიური შემადგენლობა**

კომპონენტების დასახელება	შემცველობა, მგ/ლ	
	მე-2 სანაყარო (კაზრეთულა/კასკადი)	მე-4 სანაყარო
pH	6.3	2.85
სპილენძი Cu	1.2	126
თუთია Zn	6.2	320
რკინა Fe	1.15	144
სულფატები SO <sub>4</sub>	560	12400
კადმიუმი Cd	0.01	1.41
მანგანუმი Mn	4.18	150
ტყვია Pb	0.01	0.22
სელენი Se	0.01	<0.01
დარიშხანი, As	<0.01	<0.01
ციანიდი, CN	<0.04	<0.04
ქრომი, Cr	<0.02	<0.02
შეწონილი ნაწილაკები TSS	65	12

მომდევნო ეტაპზე განისაზღვრა წყალში გასაწმენდი კომპონენტების ჩამონათვალი და დაზუსტდა წყლის დებიტი და ხარისხი.

სანაყაროების წყლებში გასაწმენდი ქიმიური კომპონენტების ჩამონათვალის შედგენისას, კომპანიამ იხელმძღვანელა წლის განმავლობაში ერთჯერადად დაფიქსირებული ყველაზე მაღალი დაბინძურებული წყლის კონცენტრაციის შედეგებით (იხ. ცხრილი 5.2.). მიუხედავად იმისა, რომ დღეს კომპანიის მიერ თითქმის სრულად იქნა აღკვეთილი დიფუზიური დაბინძურების წყაროები, წყალში გასაწმენდი ქიმიური კომპონენტები ყველა შესაძლო რისკების გათვალისწინებით რჩება უცვლელი.

ზემოთ აღნიშნული მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით დადგინდა იმ კომპონენტების ჩამონათვალი, რომელთა გაწმენდაც აუცილებელია კომპანიისათვის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ შეთანხმებული ზღვრულად დასაშვები

ჩაშვების ნორმების მისაღწევად. ქვემოთ ცხრილ 4.20.2.-ში მოცემულია ამ კომპონენტების ჩამონათვალი და შემცველობა წყალში.

**ცხრილი 4.20.2. მე-2 და მე-4 სანაყაროებიდან დრენირებულ წყალში გასაწმენდი ქიმიური კომპონენტების ჩამონათვალი და შემცველობა**

#	კომპონენტი	ერთეული	მე-2 სანაყაროს წყლის შემაღწელობ	შენიშვნა	მე-4 სანაყაროს წყლის შემაღწელობ <sup>ა</sup>	შენიშვნა
1	pH		4.3	საჭიროებს რეგულირებას	2.6	საჭიროებს რეგულირებას
2	Cu	მგ/ლ	38.6	საჭიროებს გაწმენდას	209	საჭიროებს გაწმენდას
3	Zn	მგ/ლ	192	საჭიროებს გაწმენდას	490	საჭიროებს გაწმენდას
4	Fe	მგ/ლ	10.07	საჭიროებს გაწმენდას	220	საჭიროებს გაწმენდას
5	SO <sub>4</sub>	მგ/ლ	1400	არ საჭიროებს გაწმენდას	18800	საჭიროებს გაწმენდას
6	Cd	მგ/ლ	1.21	საჭიროებს გაწმენდას	1.71	საჭიროებს გაწმენდას
7	Mn	მგ/ლ	121	საჭიროებს გაწმენდას	185	საჭიროებს გაწმენდას
8	Pb	მგ/ლ	0.23	არ საჭიროებს გაწმენდას	0.32	არ საჭიროებს გაწმენდას
9	Se	მგ/ლ	0.021	არ საჭიროებს გაწმენდას	<0.005	არ საჭიროებს გაწმენდას
10	As	მგ/ლ	<0.01	არ საჭიროებს გაწმენდას	<0.01	არ საჭიროებს გაწმენდას
11	CN	მგ/ლ	<0.04	არ საჭიროებს გაწმენდას	<0.04	არ საჭიროებს გაწმენდას
12	Cr	მგ/ლ	<0.02	არ საჭიროებს გაწმენდას	<0.02	არ საჭიროებს გაწმენდას
13	TSS	მგ/ლ	120	საჭიროებს გაწმენდას	15	არ საჭიროებს გაწმენდას

**4.20.5 წყლის ხარჯის გამოთვლა**

წყლების დებიტის შესწავლის პროცესში ნათელი გახდა, რომ ორივე შემთხვევაში დებიტები არამყარია და საკმაოდ დიდ ინტერვალში მერყეობს.

აქედან გამომდინარე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება გამწმენდი ნაგებობების წინ მოეწყოს შესაბამისი მოცულობის წყალშემკრები რეზერვუარები, რომლებიც შეძლებენ პიკური მოდინების მიღებას და უზრუნველყოფენ წყლის თანაბრად მიწოდებას გამწმენდ ნაგებობაზე.

**4.20.5.1 კაზრეთულას სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლების ხარჯი**

როგორც ზემოთ იქნა აღწერილი, სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლების შეკრების მიზნით, კომპანიამ კაზრეთულას ხეობის ქვედა წელში მოაწყო დიფუზურად ჩამონაჟონი წყლების შემაგროვებელი დამბების 3 საფეხურიანი კასკადი, (რომელიც შემდეგ მოდიფიცირებული იქნა 8 საფეხურიან კასკადად) სადაც გროვდება ყველა სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლები პოტენციურად დაბინძურებული, 5.9 ჰა ფართობის ტერიტორიიდან.

კასკადის სამივე საფეხურის ჯამური მოცულობა შეადგენს - 6500 მ<sup>3</sup>-ს, შესაბამისად აღნიშნულ კასკადში შესაძლებელია კაზრეთისათვის ნალექების წლიური რაოდენობის 61.2 %-ის (6500:10620x100) განთავსება და შესაბამისად ჩამდინარე წყლების ხარისხის და რაოდენობის რეგულირება.

ამ ეტაპზე, კასკადის პირველ საფეხურზე ხდება კირის რძის მიწოდება, რომელიც უზრუნველყოფს კასკადში შეკრებილი წყლების ნეიტრალიზაციას საჭიროების შემთხვევებში (დგინდება სიტემატიური მონიტორინგის შედეგად). გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდეგ,

როგორც ავლნიშნეთ კირის რძის მიწოდების საჭიროება აღარ იარსებებს, თუმცა, კომპანია გეგმავს არსებული ინფრასტრუქტურის გამოყენებას ავარიული სიტუაციების დადგომის შემთხვევაში.



**ნახაზი 4.20.6. კაზრეთულას სანიაღვრე-სადრენაჟე კასკადი**

სს “RMG Copper”-ის სანიაღვრე-სადრენაჟე („კასკადში“ დაგროვილი) ჩამდინარე წყლების ხარჯი წარმოადგენს პოტენციურად დაბინძურებულ ფართობებზე (საწარმოს რიგი უბნების და შიდა გზების ტერიტორია) წარმოქმნილ სანიაღვრე წყლებს. აღნიშნული ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 5900 მ<sup>2</sup>, ანუ 5.9 ჰა-ს.

სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება ფორმულით:

$$q = 10 \times F \times H \times K$$

სადაც ჩვენს შემთხვევაში:

q – სანიაღვრე წყლების მოცულობა, მ<sup>3</sup>/სთ.

F – ტერიტორიის ფართობი, ჰა, ჩვენ შემთხვევაში 5.9.

H – ნალექების რაოდენობა, მმ/სთ.

K – კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ტიპზე. მოცემულ შემთხვევაში მოხრეშილი გზებისათვის შეადგენს - 0.224.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით ბოლნისში ნალექების ჯამური რაოდენობა 18 წლის განმავლობაში შეადგენდა - 9078.6 მმ-ს. აქედან გამომდინარე ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა შეადგენს:  $9078.6 : 18 = 504.4$  მმ-ს,

შესაბამისად, სანიაღვრე წყლების საერთო წლიური ხარჯი იქნება:

$$q_{წლ.} = 10 \times 5.9 \times 504.4 \times 0.224 = 6666.2 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა შეადგენს 42.53 მმ/თვეში ანუ 1.39 მმ/დღ. თუ პირობითად მივიღებთ, რომ წვიმის ხანგრძლივობა დღის განმავლობაში 2 საათია, ნალექების საათური რაოდენობა იქნება:

$$1.39 \text{ მმ/დღ} : 2 \text{ სთ.} = 0.695 \text{ მმ/სთ.}$$

აღნიშნულიდან გამომდინარე, სანიაღვრე წყლების საათური ხარჯი იქნება: :

$$q_{სთ.} = 10 \times 5.9 \times 0.695 \times 0.224 = 9.2 \text{ მ}^3/\text{სთ.}$$

ანუ სანიაღვრე წყლების საათური ხარჯი, რომელიც შესაძლოა წარმოიქმნას პოტენციურად დაბინძურებულ ტერიტორიაზე, შეადგენს:

$$q_{სთ.} = 9.2 \text{ მ}^3/\text{სთ}, \text{ ანუ } 0.00256 \text{ ლ/წმ.}$$

შესაბამისად, კარიერული ჩამდინარე წყლების საათური, წამური და წლიური ხარჯები იქნება:

- $q_{სთ.} = 9.2 \text{ მ}^3/\text{სთ};$
- $q_{წმ.} = 0.00256 \text{ მ}^3/\text{წმ.}$
- $q_{წლ.} = 6666.2 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ზემოთ მოყვანილ გათვლებში გათვალისწინებული იყო კომპანიის სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლის ხარჯიც, რომელიც აქამდე, შესაბამისი ინფრასტრუქტურის არარსებობის გამო იღვრებოდა მდ. კაზრეთულას ხეობაში. კომპანიის მიერ ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდეგ, აღნიშნული წყალი, რომლის ხარჯი შეადგენს 150–200 მ<sup>3</sup>/დღ (რაც ტოლია 6-7 მ<sup>3</sup>/სთ), აღარ მოხვდება სანიაღვრე-სადრენაჟო კასკადში. ამას ემატება ის გარემოებაც, რომ მდ. კაზრეთულაზე მოწყობილი სანიაღვრე-სადრენაჟო კასკადი საშუალებას იძლევა დარეგულირდეს წყლის ხარჯი.

ე.წ. „კასკადის“ სამივე საფეხურის ჯამური მოცულობა საექსპერტო გათვლებით შეადგენს - 6500 მ<sup>3</sup>-ს, შესაბამისად აღნიშნულ „კასკადში“-ში შესაძლებელია ნალექების წლიური საანგარიშო რაოდენობის 97.5 %-ის ( $6500 : 6666.2 \times 100$ ) განთავსება და რაოდენობის რეგულირება.

ამასთან, სანიაღვრე წყლების მართვის აუზების კომპლექსის ჯამური მოცულობა შეადგენს 4 250 მ<sup>3</sup>, სადაც ასევე შესაძლებელია ნალექების წლიური რაოდენობის 63,8 %-ის ( $4250 : 6666.2 \times 100$ ) განთავსება და კასკადში მისაწოდებელი წყლის მოცულობის რაოდენობის რეგულირება.

ზემოთ მოყვანილ გამოთვლებზე დაყრდნობით და განხილული გარემოებების გათვალისწინებით, გადაწყდა მე-2 სანაყაროს (კაზრეთულა/კასკადი) დრენირებული წყლის N1 გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო წარმადობა განისაზღვროს **10 მ<sup>3</sup>/სთ.** ოდენობით.

#### 4.20.5.2 ფუჭი ქანების №4 სანაყაროდან დრენირებული ჩამდინარე წყლების ხარჯი

ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან ჩამონადენი მუჟვე წყლების ჩადინება მოხდება სანაყაროს ძირში მოწყობილ სანიაღვრე მიმღები ინფრასტრუქტურის ბეტონის კოლექტორში. აღნიშნული კოლექტორი უზრუნველყოფს მე-4 სანაყაროს ძირიდან გამონაჟონი წყლის შეგროვებას და შემდგომში წყლის თვითდინებით გადადენას ერთმანეთის მიმდევრობით განლაგებულ ორ ერთეულ წყალშემკრებ მარეგულირებელ რეზერვუარში. ძირითადად და საავარიოში. საავარიო რეზერვუარი საშუალებას იძლევა მოხდეს ერთ-ერთი რეზერვუარის პერიოდული/გეგმიური გაწმენდა/მომსახურება, აგრეთვე ქმნის დამატებით მოცულობას წყალუხვობის პერიოდებში. გამწმენდი ნაგებობა დაკავშირებულია ძირითად რეზერვუართან პოლიეთილენის მილის საშუალებით.

წყალშემკრები რეზერვუარები იმგვარადაა მოწყობილი, რომ მოხერხდეს რეზერვუარის თვითდინებით შევსება წყალმიმღები კვანძის (კოლექტორის) მეშვეობით.

წყალშემკრები რეზერვუარების საჭირო მოცულობა განისაზღვრა, ქიმიურად დაბინძურებული წყლების დებიტის და წყლის გამწმენდი მოწყობილობის წარმადობის გათვალისწინებით. I რეზერვუარის მოცულობა 8100 მ<sup>3</sup>-ს შეადგენს, ხოლო მეორე, საავარიო რეზერვუარის მოცულობა - 1400 მ<sup>3</sup>-ს. ორივე რეზერვუარის ჯამური მოცულობა დაახლოებით 9500 მ<sup>3</sup>-ია. მილის შესასვლელ სათავისზე, ძირითადი რეზერვუარის მხრიდან, მოწყობილია ჩამკეტი, ბრტყელი ფოლადის ფარი, მილსადენის დალექვისაგან დასაცავად.

სს „RMG Copper“-ის ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან გამოჟონილი წყლის ნაკადის ცვლილება დამოკიდებულია ნალექებზე და მკვეთრად მატულობს წლის წვიმიან პერიოდებში. პერიოდული პერიოდული გაზომვების და გამოთვლების შედეგად დადგინდა, რომ აღნიშნული სანიაღვრე წყლების საერთო ხარჯი შეადგენს დაახლოებით 15-18 მ<sup>3</sup>/სთ. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ზემოთ მოყვანილი საერთო ხარჯის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს სანაყაროს მიმდებარე ფერდობებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყლები.

ხსენებულის გათვალისწინებით, გარემოსდაცვითი პროგრამის ფარგლებში, კომპანიამ შეასრულა აღნიშნული სანაყაროების მიმდებარე ფერდობებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყლების შეკრების ღონისძიებები, კერძოდ სანაყაროს ორივე მხრიდან ფერდებზე მოეწყო სანიაღვრე არხების სისტემა, რომელიც თითქმის სრულად გამორიცხავს სანიაღვრე ჩამონადენის მოხვედრას სანაყაროს სხეულზე და მის ძირში.

ზემოთ მოყვანილი გამოთვლებით და განხილული გარემოებების გათვალისწინებით დადგინდა ფუჭი ქანების №4 სანაყაროდან დრენირებული ჩამდინარე წყლების საშუალო საათური ხარჯი:  $q_{სთ.საშ.} = 8.0$  მ<sup>3</sup>/სთ, შესაბამისად

საშუალო წამური ხარჯი შეადგენს:  $q_{წამ.} = 8 : 3600 = 0.00222$  მ<sup>3</sup>/წამ;

საშუალო დღეღამური ხარჯი შეადგენს:  $q_{დღ.საშ.} = 8.0$  მ<sup>3</sup>/სთ x 24 სთ. = 192 მ<sup>3</sup>/დღ.

საშუალო წლიური ხარჯი შეადგენს:  $q_{წელ.} = 192 \times 365 = 70080$  მ<sup>3</sup>/სთ, ანუ:

- $q_{სთ.საშ.} = 8.0$  მ<sup>3</sup>/სთ;
- $q_{წამი.} = 0.00222$  მ<sup>3</sup>/სთ;
- $q_{დღ.საშ.} = 192$  მ<sup>3</sup>/დღ.
- $q_{წელ.} = 70080$  მ<sup>3</sup>/წელ.

შესაბამისად, მე-4 სანაყაროს დრენირებული წყლების N2 გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო წარმადობა განისაზღვრა 8 მ<sup>3</sup>/სთ ოდენობით.

**4.20.6 წყლის გაწმენდის მეთოდოლოგია**

წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის პროექტირებისა და მოწყობისათვის სს RMG Copper–მა საერთაშორისო საკონსულტაციო კომპანია “Golder associates”–ის დახმარებით შეასრულა წინასწარი კვლევები ჩამდინარე წყლების გაწმენდის საუკეთესო გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებების, წყლის ქიმიური გამწმენდი სისტემების კონცეფციის და საუკეთესო ტექნოლოგიის შერჩევის მიზნით. ამ კვლევების საფუძველზე შემუშავდა საპროექტო ტექნიკური დავალება.

ამის შემდგომ, წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის პროექტირებისა და მოწყობის მიზნით სს RMG Copper–მა გამოაცხადა საერთაშორისო ტენდერი. ტენდერში მონაწილეობა მიიღო სხვადასხვა ქვეყნის 9 კომპანიამ, მათგან ტენდერის პირველ სტადიაზე მოხდა მონაწილეების გამოხშირვა და საბოლოო შერჩევა მოხდა დარჩენილი 3 პრეტენდენტისაგან. პრეტენდენტების საპროექტო წინადადებების განხილვის შედეგად საბოლოოდ ხემკრულება გაფორმდა პორტუგალიურ კომპანია Elevolution Engenharia, SA-სთან, რომელიც ხელმძღვანელობს გერმანული კომპანიის Cerafiltec–ის ტექნოლოგიური რეგლამენტით.

Cerafiltec წარმოადგენს გერმანულ კომპანიას, ვინც წყლის გაწმენდის დარგში ერთ-ერთი მოწინავე და ინოვაციური კომპანიაა. 25 წლის წინ მათ განახორციელეს კერამიკული ბრტყელი ფირფიტის მემბრანის ფილტრაციის ტექნოლოგიის შექმნის იდეა. მას შემდეგ აღნიშნული ტიპის ფილტრებმა დიდი მოწონება მოიპოვეს ამ დარგში მომუშავე სპეციალისტებს შორის. 2016 წელს კერამიკული ფილტრაციის ტექნოლოგიის წამყვანმა სპეციალისტებმა, მეცნიერებმა და პროფესორებმა ჩამოაყალიბეს კომპანია Cerafiltec. კომპანიამ უფრო დახვეწა ტექნოლოგია და შეიმუშავა ყველაზე ინოვაციური კერამიკული ბრტყელი ფირფიტის მემბრანული ფილტრების მოდულები. დღეს კომპანია წარმატებით მოღვაწეობს მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში.

ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარები, ტუმბოები, სენსორები და სხვა წარმოებული იქნება გერმანიაში. საპროექტო წინადადებით შემოთავაზებულია გამწმენდი ნაგებობების კონტეინერული ვარიანტი, რომელიც არ წარმოადგენს დიდ სამშენებლო ობიექტს და შესაბამისად მინიმალურ ზეგავლენას მოახდენს გარემოზე.

ხელშეკრულების გაფორმების შემდგომ, ორივე სანაყაროს წყალი გაიგზავნა გერმანიაში მასზე ლაბორატორიული ცდების ჩასატარებლად. Cerafiltec–ის მიერ ლაბორატორიული ცდების საშუალებით გადამოწმდა მიწოდებული პარამეტრები და ცდების შედეგად დადგინდა გასაწმენდი კომპონენტების სიდიდეები, რომლებიც მიიღწევა წყლის დამუშავების შემდეგ.

**4.20.6.1 ზღვრული პარამეტრების განსაზღვრა**

მე–2 სანაყაროს (კაზრეთულა/კასკადი) გამწმენდი ნაგებობისათვის განისაზღვრა ნეიტრალიზაციის (მეტალების დალექვის) ორი შესაძლო ვარიანტი: 1 – დალექვა კირის გამოყენებით და 2 – დალექვა კაუსტიკური სოდის გამოყენებით. კაუსტიკური სოდის გამოყენებით ნეიტრალიზაციამ უკეთესი ხარისხი აჩვენა, ამას გარდა მნიშვნელოვანია ის ფაქტიც, რომ კაუსტიკური სოდის ხარჯი გაცილებით ნაკლებია კირთან შედარებით.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე, რომელიც აღწერილია მომდევნო თავებში, მე–4 სანაყაროს გამწმენდისათვის კაუსტიკური სოდის გამოყენებით ნეიტრალიზაციის ტესტის ჩატარება აღარ ჩაითვალა მიზანშეწონილად. შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილებში.

**ცხრილი 4.20.3. მოცემული პარამეტრები და მიღწეული ზღვრები მე–2 სანაყაროს გამწმენდი ნაგებობისათვის**

#	კომპონენტი	ერთეული	წყლის ქიმიური შემადგენლობა	მიღწეული ლაბ. სიდიდეები კირის საშუალებით	მიღწეული ლაბ. სიდიდეები კაუსტიკური სოდის საშუალებით
---	------------	---------	----------------------------	--	---

1	<b>pH</b>		4.3	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
2	<b>Cu</b>	მგ/ლ	38.6	0.066	0.049
3	<b>Zn</b>	მგ/ლ	192	0.01	0.015
4	<b>Fe</b>	მგ/ლ	10.07	0.01	0.01
5	<b>Cd</b>	მგ/ლ	1.21	0.002	0.0007
6	<b>Mn</b>	მგ/ლ	121	0.062	0.012
7	<b>TSS</b>	მგ/ლ	120	1	1

ცხრილი 4.20.4. მოცემული პარამეტრები და მიღწეული ზღვრები მე-4 სანაყაროს გამწმენდი ნაგებობისათვის

#	კომპონენტი	ერთეული	წყლის ქიმიური შემადგენლობა	მიღწეული ლაბ. სიდიდეები კირის საშუალებით
1	<b>pH</b>		2.6	6.5 – 8.5
2	<b>Cu</b>	მგ/ლ	209	<14
3	<b>Zn</b>	მგ/ლ	490	<14
4	<b>Fe</b>	მგ/ლ	220	<1
5	<b>SO<sub>4</sub></b>	მგ/ლ	18800	<5000
6	<b>Cd</b>	მგ/ლ	1.71	<0.01
7	<b>Mn</b>	მგ/ლ	185	<1

როგორც ცხრილებში ჩანს, მოცემული ლაბორატორიული ცდების შედეგებით მიღწეული პარამეტრების სიდიდეები სრულად აკმაყოფილებს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ კომპანიისათვის განსაზღვრულ ზღვრულად დასაშვებ ჩაშვების ნორმებს.

**4.20.7 N1 გამწმენდი ნაგებობის აღწერა**

როგორც ზემოთ ავლნიშნეთ, გამწმენდი ნაგებობა N1 მოწყობილია სანიაღვრე-სადრენაჟო კასკადის შემდეგ მდებარე მიწის ნაკვეთზე. ტერიტორია მოსწორდა და მოიხრემა. ზედაპირული წყლების თავიდან აცილების მიზნით ნაკვეთის პერიმეტრი შემოისაზღვრა სადრენაჟე არხით. გამწმენდი ნაგებობის საწყისი საპროექტო მონაცემები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 4.20.5. საწყისი მონაცემები პროექტირებისათვის

N	პარამეტრის დასახელება	განზ. ერთ.	რაოდენობა
1	სამუშაო დროის ბალანსი:		
	სამუშაო დღეების რაოდენობა წელ.	დღე	365
	სამუშაო ცვლების რაოდენობა დღ.	ცვლა	2
	სამუშაო ცვლის ხანგრძლივობა	სთ	12
2	სამუშაო საათების რაოდენობა:		
	დღელამეში (მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში)	სთ	24
	წელიწადში (მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში)	სთ	8760
3	ნაგებობის წარმადობა	მ <sup>3</sup> /სთ	10
4	გაწმენდილი წყლის რაოდენობა	მ <sup>3</sup> /წ	87600

5	მარეგულირებელი ავზის მოცულობა	მ <sup>3</sup>	6682.2
6	ენერჯის მოხმარება	კვტ.სთ	30

თვით გამწმენდი ნაგებობა წარმოადგენს შესაბამისი დრენაჟით აღჭურვილ ბეტონის ფილაზე ერთმანეთის პარალელურად განთავსებულ 2 ერთეულ 40'-იან საზღვაო კონტეინერის ტიპის ნაგებობებს. ამავე ფილაზე, კონტეინერების მიმდებარედ განთავსებულია 2 ერთეული კონუსისებრი, თითოეული 6 მ<sup>3</sup> მოცულობის, სტატიკური შლამის შემსქელებელი ავზი. ამავე ბეტონის საფუძველზე განთავსდება სარეზერვო დიზელის გენერატორი.

ნაგებობის შემადგენელი კონტეინერები ისეა განთავსებული გამოყოფილ ტერიტორიაზე, რომ უზრუნველყოფილი იქნას მათ შორის 1 მ დაცილება და მათთან ა/მანქანით ან/და დამტვირთველით თავისუფალი მიდგომა. კონტეინერები ორივე მხრიდან აღჭურვილია ორფრთიანი, ფართო კარებებით, რათა უზრუნველყოფილი იქნას კონტეინერებში მოთავსებულ დანადგარებთან ორივე მხრიდან წვდომა. ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებულია შესაბამისი მილგაყვანილობით.

ერთ კონტეინერში განთავსებულია ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარები და სამართავი ფარი სენსორული ეკრანით (მონიტორით), საიდანაც იმართება მთელი გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის რეჟიმი. მასში ასევე ინტეგრირებულია დისტანციური მართვის ტექნოლოგია, რომელიც ონლაინ რეჟიმში იძლევა დანადგარის მუშაობის შესახებ სრულ ინფორმაციას.

მეორე კონტეინერი, შედგება ძირითადად მადოზირებელი ტუმბოების, ქიმიური რეაგენტების საწყობისა და დამხმარე მოწყობილობებისაგან.

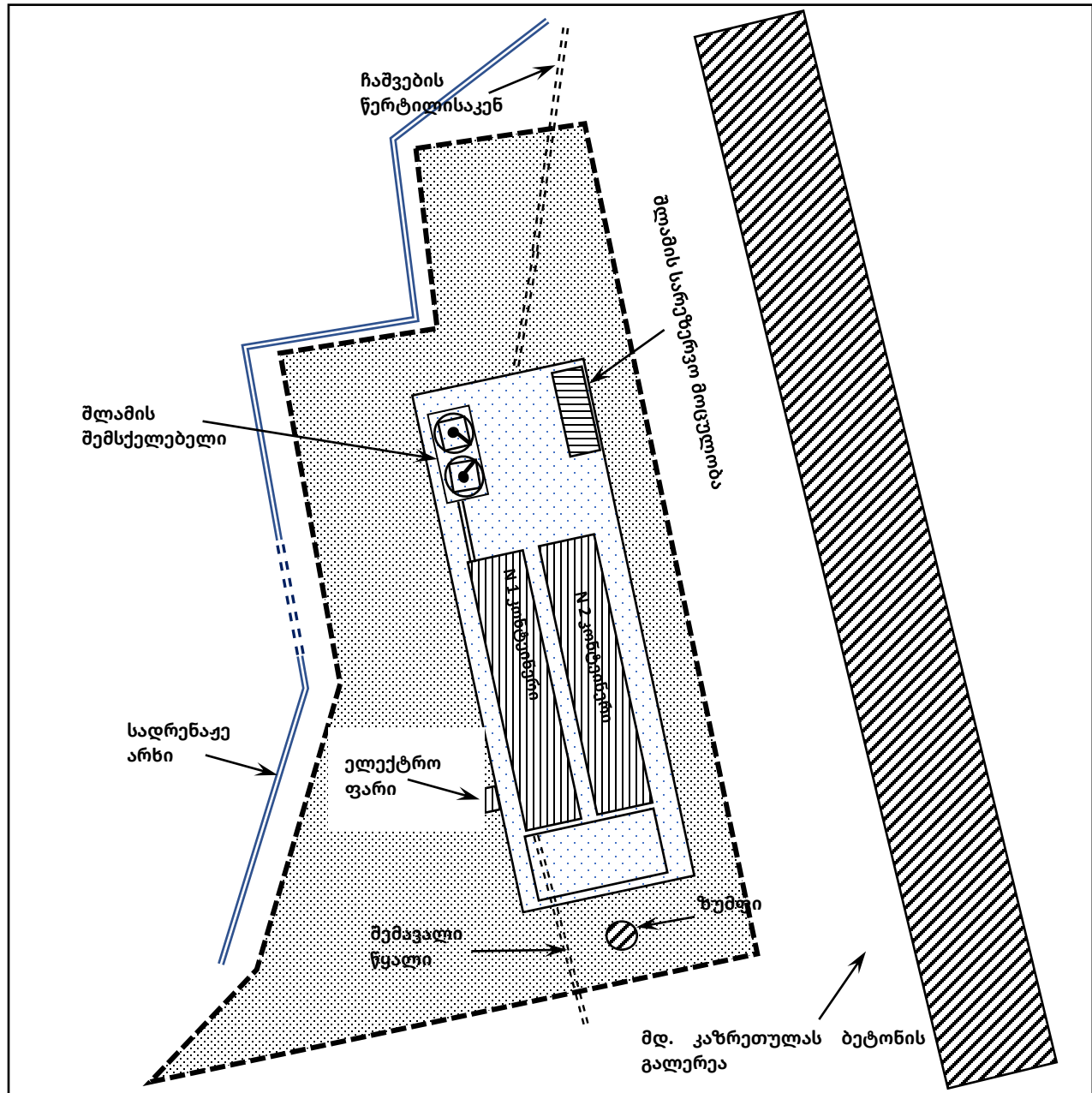
ძირითადი შლამი პირველი კონტეინერიდან შლამის ტუმბოების საშუალებით მიეწოდება სტატიკურ შემსქელებელ ავზებს. ამას დაემატება ფილტრაციის ავზების რეცხვისას წარმოქმნილი წმინდა შლამი. შლამიდან გამონთავისუფლებული წყალი ბრუნდება ისევ სარეაქციო ავზში და ერთვება გაწმენდის პროცესში.

#### 4.20.7.1 წყლის მიღება

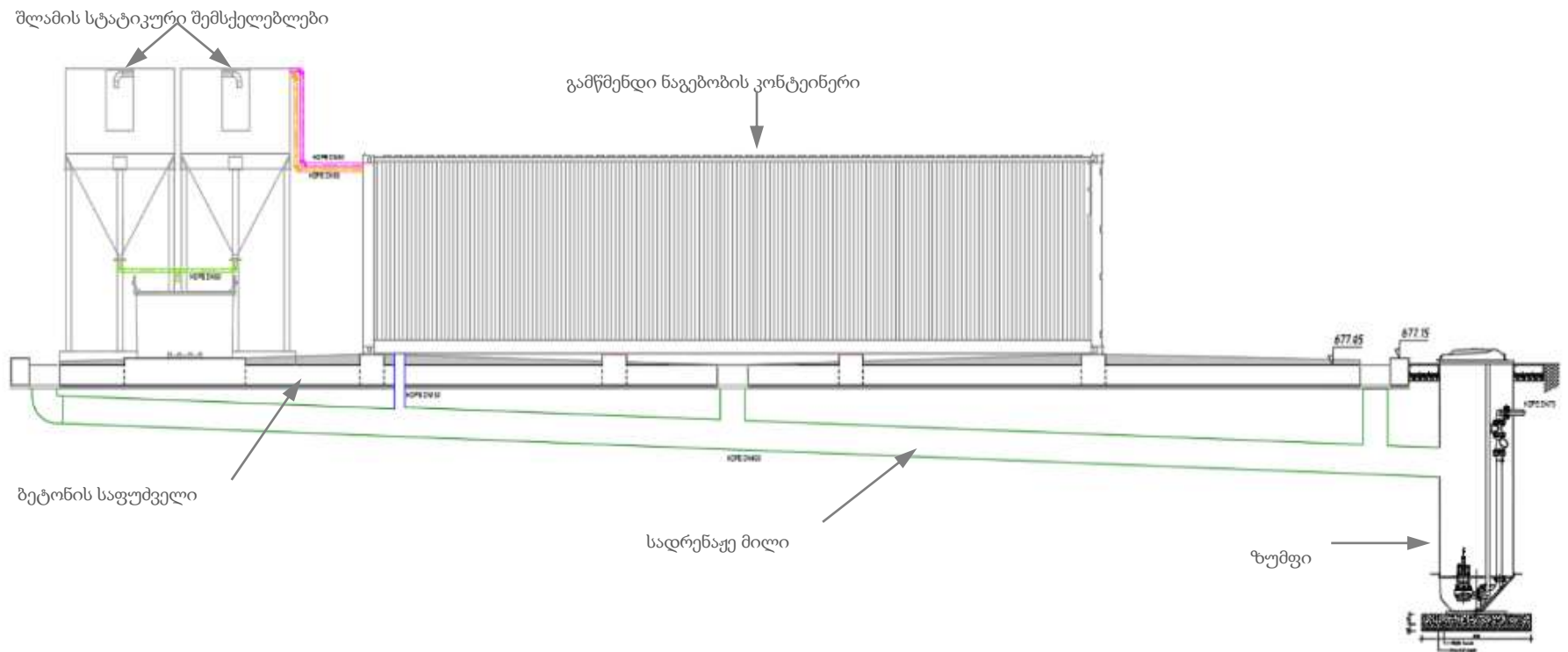
წყლის მიღება გამწმენდ ნაგებობაში ხდება კასკადის ბოლო ავზიდან (მდინარის დინების მიმართულებით) სპეციალური, მჟავა და ყინვამედეგი ტუმბოსა და პოლიეთილენის მილის საშუალებით. ტუმბო შერჩეულია ისე, რომ უზრუნველყოს 11 მ<sup>3</sup>/სთ წყლის გადაქაჩვა ნაგებობაში მილებში წნევის დაკარგვის გათვალისწინებით. პროექტით გათვალისწინებულია FLYGT 2600 series ტუმბო, რომელიც მთლიანად უჟანგავი ფოლადისგანაა დამზადებული და გამოცდილია 2 დან 10-მდე pH სიდიდის წყალზე მუშაობაზე.

ტუმბოში შემავალი მილი ნაგებობაში შეტივტივებული საგნების, ფოთლებისა და სხვა ნაგვის მოხვედრის გამორიცხვის მიზნით, დაცულია შესაბამისი 1 მმ-იანი ფილტრით. ტუმბოზე დამონტაჟებულია დონის მზომი სენსორი, წყალმცირობის შემთხვევაში ტუმბოს „უქმე“ მუშაობისაგან დასაცავად. ნაგებობაში (კონტეინერში) შემავალი მილი აღჭურვილია უკუსარქველით. გამწმენდი ნაგებობიდან კასკადამდე ასევე მოთავსებულია სადრენაჟო მილი.





ნახაზი 4.20.6. გამწმენდი ნაგებობა NI-ის გენერალური გეგმა



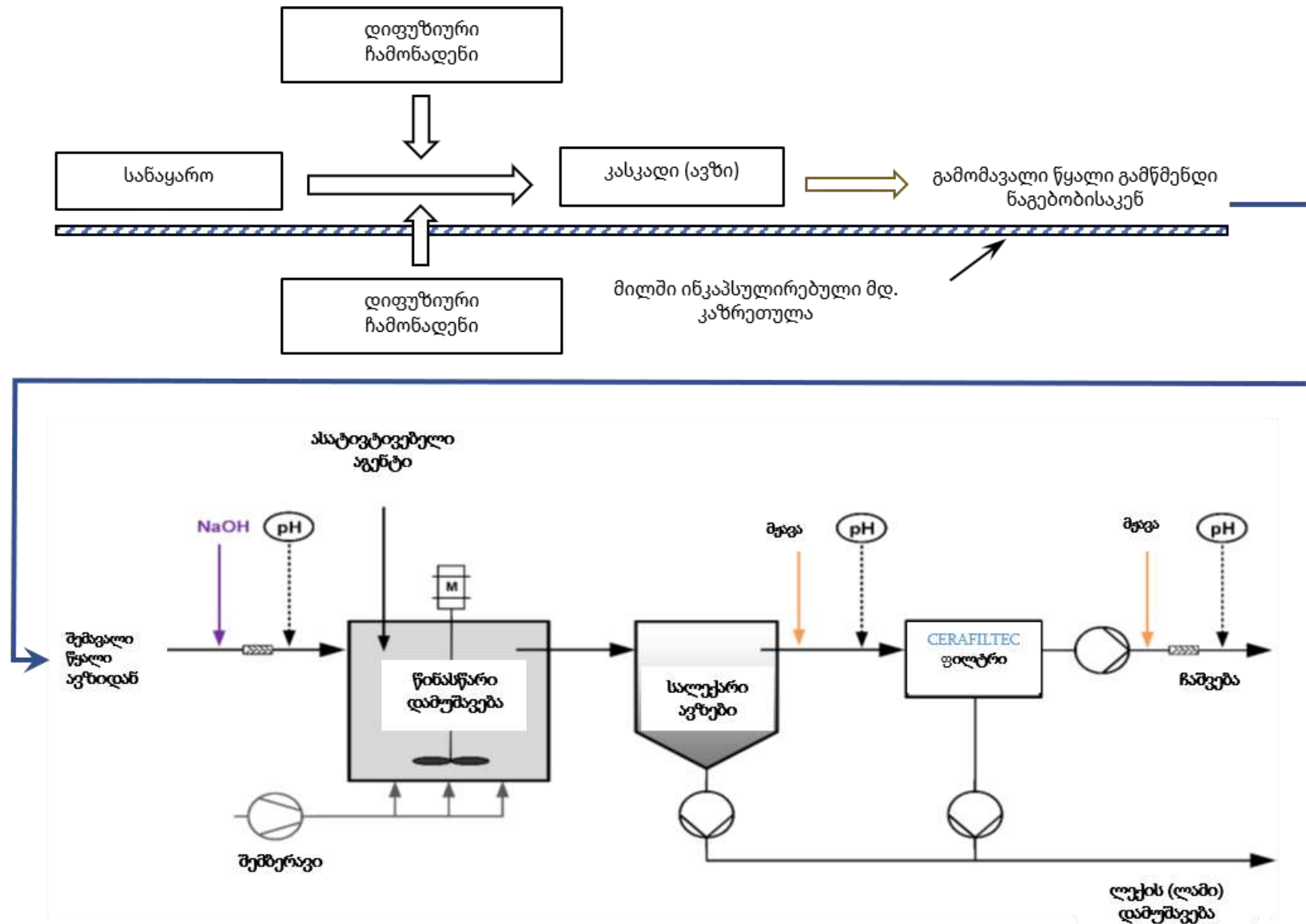
ნახაზი 4.20.7. გამწმენდი ნაგებობა ჭრილში

#### 4.20.7.2 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N1-ის მუშაობის სქემა

სანაყაროზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების გაწმენდისათვის აუცილებელია მძიმე მეტალების გამონთავისუფლება და დალექვის უზრუნველყოფა. ამისათვის კი აუცილებელია pH სიდიდის გაზრდა. იმის გათვალისწინებით, თუ რა მეტალებია დასაღეჭი, საჭიროა სხვადასხვა pH სიდიდეების მიღწევა. იმიტომ რომ წყალში გვაქვს კადმიუმის შედგენილობა, მის დასაღეჭად საჭიროა pH სიდიდე გაიზარდოს 10.4-მდე.

ფიზიკურ-ქიმიური თვალსაზრისით დალექვის პროცესი საკმაოდ რთულია და ზოგადად განხილულია სხვადასხვა ლიტერატურულ წყაროებში მხოლოდ ერთეული მეტალებისათვის 20 °C ტემპერატურაზე. თუმცა, რეალობაში დალექვის პროცესზე ზეგავლენას ახდენს მრავალი სხვა პარამეტრიც, როგორცაა მაგ. მინერალიზაცია, მეტალის ტიპი, იონების ტიპები და სხვ. დალექვის პროცესი ასევე დამოკიდებულია მარილების (მინერალების) კონცენტრაციაზე. როგორც წესი, შეიძლება ითქვას, რომ წყლის დაბალი ტემპერატურისა და მაღალი მინერალიზაციის (მარილების შემადგენლობა) პირობებში დალექვის პროცესი დაბალი pH სიდიდეების შემთხვევაშიც იწყება.

ნახაზზე 4.20.7. მოცემულია N1 ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში წყლის მიღების და მისი მუშაობის ბლოკ-სქემა.



ნახაზი 4.20.8. პროცესის სრული ბლოკ-დიაგრამა

#### 4.20.7.3 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

პროცესის პირველი სტადია მოიცავს pH სიდიდის გაზრდას კაუსტიკური სოდის გარკვეული დოზით დამატებით. სტატიკური შემრევი ახორციელებს წყლისა და კაუსტიკური ნაზავის ინტენსიურ შერევას. ამის შემდეგ იზომება pH სიდიდე. სიდიდის მუდმივად შენარჩუნების მიზნით კაუსტიკური სოდის დოზირება განისაზღვრება საკონტროლო სენსორის საშუალებით.

შემდეგ სტადიაზე (წინასწარი დამუშვება) წყალი გადადის სარეაქციო ავზში, სადაც მოხდება აერაცია ან/და უწყვეტი მორევა დაბალი სიჩქარის აგიტატორის (შემრევი) საშუალებით. წინასწარი დამუშავების პროცესის pH 10.4 სიდიდეზე უსაფრთხო ოპერირების უზრუნველსაყოფად კაუსტიკური სოდის დოზირება და აერაცია ავტომატურად დარეგულირდება ერთმანეთთან შესაბამისი სენსორების საშუალებით. ავზის მოცულობა 5 მ<sup>3</sup>-ია, წყლის დაყოვნების დრო ავზში 30 წუთია. ამ ხნის განმავლობაში წარმოიქმნება მეტალის მარილების (ჰიდროქსიდი) შესაძლო ყველაზე დიდი „ფანტელები“, რომლებიც სუსპენზიაში შენარჩუნდება უწყვეტი მორევის საშუალებით.

სარეაქციო ავზიდან (წინასწარი დამუშვება) წყალი უწყვეტად გადაედინება ორ ერთეულ, თითოეული 5 მ<sup>3</sup> მოცულობის, მრგვალი ფორმის სალექარ ავზებში. სალექარ ავზებს გააჩნიათ დახრილი ძირი და აღჭურვილი არიან საქმენებით (nozzle). ეს უზრუნველყოფს დალექილი შლამის დაგროვებას ძირზე, კონუსის ცენტრში და შემდგომ შესაბამისი ტუმბოს საშუალებით მის გადადენას შლამის სტატიკურ შემსქელებლებში, რომლებიც მდებარეობენ კონტეინერების გარეთ, ბეტონის საფუძველზე და სადაც მოხდება შლამის გაუწყლოვნება.

დალექვის პროცესის შემდგომ ადგილი აქვს პირველადი მჟავის დამატებას გარკვეული დოზით. ამ დროს pH სიდიდე მცირედ დაბლდება. ამის მიზანია რომ გამოირიცხოს ულტრა ფილტრაციის დროს მეტალების შესაძლო პოსტ-დალექვა კერამიკულ მემბრანულ ფილტრზე. pH სიდიდის მცირედი დაწევა ასევე გამოირიცხავს მეტალების თავიდან (ხელმეორედ) გახსნას წყალში. pH სიდიდის დაწევა ამ დროს ხდება 0.2 დან 0.5 სიდიდით. დოზირება კონტროლდება pH სიდიდის მზომი სენსორით.

შემდგომ იწყება ულტრა ფილტრაცია კერამიკული (UF) მემბრანით ორ იდენტურ საფილტრ კამერაში. ამ დროს წყალს შორდება ყველა შეწონილი და კოლოიდური კომპონენტი. ფილტრაციის მოცულობა კონტროლდება ავტომატურ რეჟიმში, იგი შეადგენს 5.1 მ<sup>3</sup>/საათში თითოეული კამერისათვის. ფილტრაციის დროს კერამიკული მემბრანის აერაციას ადგილი არ აქვს.

ფილტრაციის შემდეგ, როგორც კი წყალი დატოვებს საფილტრ კამერებს იგი ნეიტრალდება pH 8.0 სიდიდემდე (მოთხოვნილი სიდიდე 6.5–8.5 სიდიდის ფარგლებშია). გაფილტრული და განეიტრალებული წყალი გროვდება 1 მ<sup>3</sup> მოცულობის ბუფერულ ავზში, საიდანაც ხდება ფილტრის გარეცხვა (ე.წ. უკურეცხვა). როდესაც ბუფერული ავზი გაივსება დანარჩენი გაწმენდილი წყალი გადადის უკვე საბოლოო ჩაშვების წერტილისაკენ (მდინარეში).

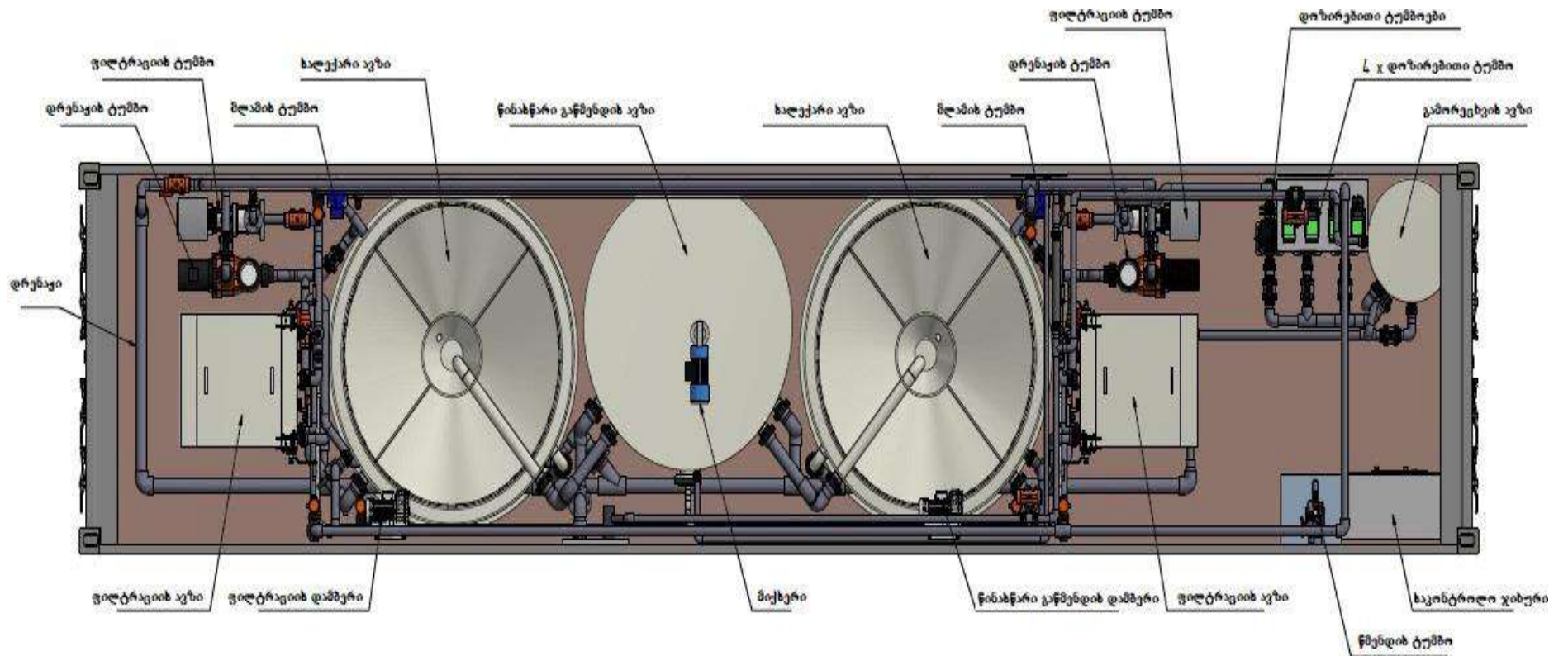
ფილტრაციის რამდენიმე პროცესის დასრულების შემდეგ, როდესაც ფილტრი დაბინძურდება წვრილი შლამით, ხდება ფილტრის ავტომატურად გარეცხვა (უკურეცხვა) ზემოთ ნახსენებ ბუფერულ ავზში დაგროვილი გაფილტრული წყლის საშუალებით. უკურეცხვა/დრენირება მდგომარეობს შემდეგში: ამ დროს კერამიკული მემბრანა ირეცხება ყოველი 3 დან 24 საათის განმავლობაში, დამოკიდებული იმაზე, თუ რა რაოდენობის წმინდა შლამი დაილექება ფილტრის კერამიკულ მემბრანაზე. უკურეცხვის პროცესი შედგება რეცხვისაგან, რომელსაც ემატება აერაცია და შემდგომ კამერის დაცლისაგან. ეს პროცესი სრულდება ორჯერ თითოეული კამერისათვის.

ორივე ფილტრაციის ავზში უკურეცხვა/დრენირების ციკლი მოსალოდნელია 1–ჯერ 6 საათის განმავლობაში. შესაბამისად დღეში შესრულდება ჯამში 8 ციკლი. ყოველი უკურეცხვა წარმოქმნის 400 ლიტრ შლამიან წყალს, რაც შეადგენს 3200 ლ/დღ (საშუალოდ 134 ლ/სთ).

პირველი დაცლის შემდგომ შლამიანი წყალი ფილტრაციის ავზიდან ბრუნდება მარეგულირებელ ავზში. ხოლო მეორე დაცლის შემდგომ (იმდენად, რამდენადაც იქ მინიმალური შლამის შემცველობა იქნება დარჩენილი) ბრუნდება სარეაქციო ავზში. უკურეცხვის დროის ინტერვალი დარეგულირდება ადგილზე, ნაგებობის მონტაჟის დროს Cerafiltec-ის ინჟინრების მიერ. მას შემდგომ რაც ინტერვალი განისაზღვრება, ის ავტომატურ რეჟიმში იმუშავებს. ყოველი უკურეცხვა/დრენირების ოპერაცია გრძელდება 7 წუთის განმავლობაში. სულ უკურეცხვის პროცესს ესაჭიროება 28 წუთი, რაც ნიშნავს, რომ ფილტრაციის დრო 2%-ით შემცირდება. აქედან გამომდინარე ფილტრაციის დრო 2%-ით უნდა გაიზარდოს, 5 მ<sup>3</sup>/სთ–დან 5.1 მ<sup>3</sup>/სთ–მდე.

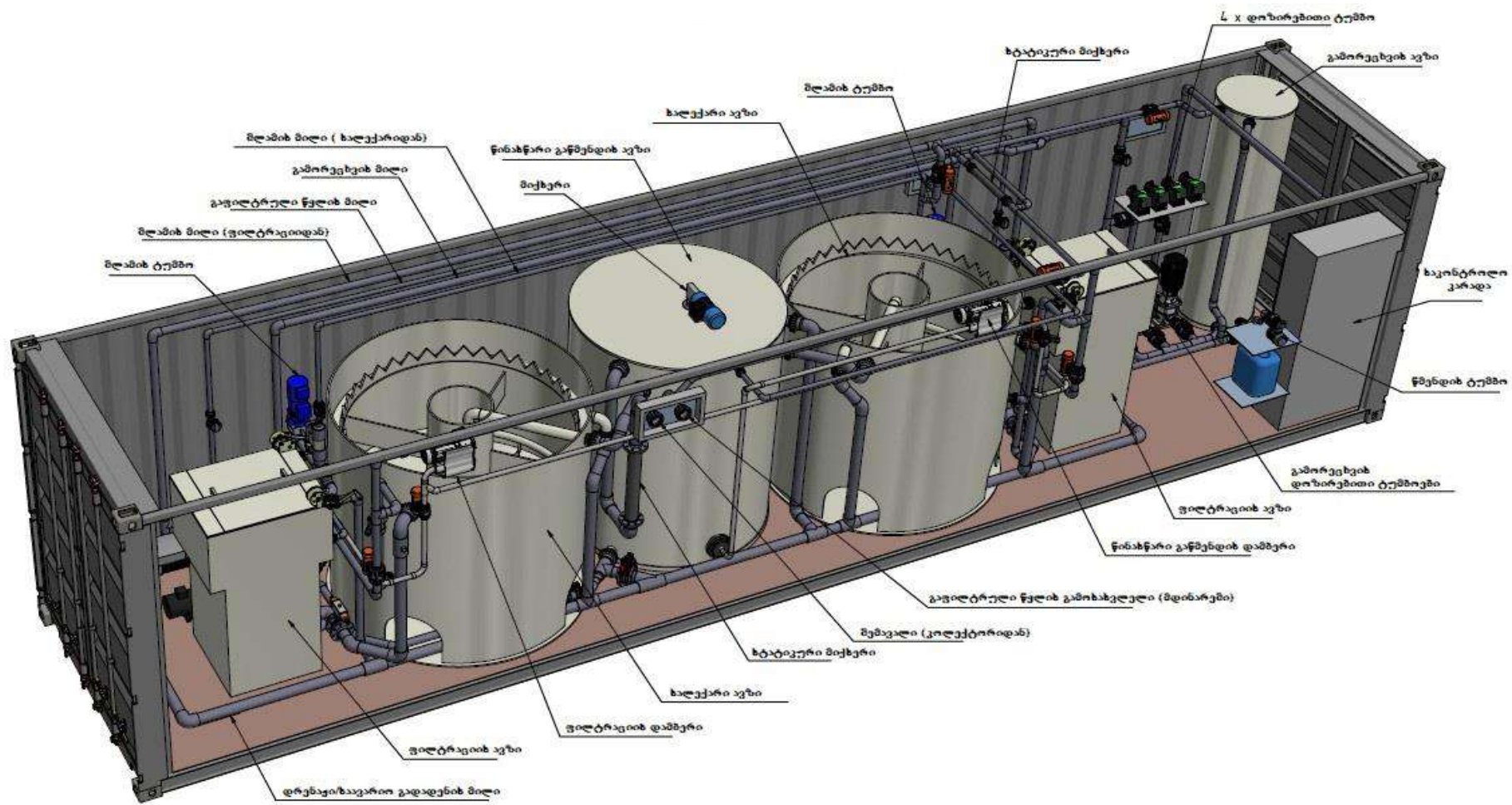
ქვემოთ მოყვანილია ფილტრაციის პროცესის ტექნოლოგიური დიაგრამა და მოწყობის სქემა.





ნახაზი 4.20.10. ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარის მოწყობის სქემა





ნახაზი 4.20.10. ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარის მოწყობის სქემა (გაგრძელება)

#### 4.20.7.4 ბეტონის ფუნდამენტი

ბეტონის საფუძველი მოეწყობა ისე, რომ მასზე პარალელურად განთავსდეს ორი კონტეინერი და დამხმარე დანადგარები. მისი ზომები იქნება 23 მ X 8 მ X 0.3 მ. საფუძველს ექნება მცირე დახრა კიდებებისაკენ, სადაც განლაგებული იქნება სადრენაჟო არხები. ბეტონის ზედაპირი ასევე დახრილი იქნება შუაგულისაკენ, კონტეინერების ქვეშ, სადაც განთავსდება კიდევ ერთი სადრენაჟო არხი. აქედან გამომდინარე, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წვიმის წყალი ან/და ნაგებობიდან შემთხვევით დაღვრილი წყალი სადრენაჟო არხების საშუალებით მოხვდება სპეციალურ ზუმფში, საიდანაც გადაიტუმბება უკან, შემკრებ ავზში. იგივე ზუმფთან იქნება დაკავშირებული თვითონ კონტეინერების შიდა სადრენაჟო მილებიც რაც სრულიად გამორიცხავს კონტეინერებში, ან მათ გარეთ, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წყლის მოხვედრას მდინარეში. გამწმენდი ნაგებობიდან ჩაშვების წერტილამდე მოეწყობა შესაბამისი დიამეტრის პოლიეთილენის მილი. გამავალ მილზე, კონტეინერებს გარეთ ტერიტორიაზე მოეწყობა მცირე ზუმფი სინჯის ასაღებად. ბეტონის საფუძველში გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი ღიობები მილებისა და კაბელებისათვის.

#### 4.20.7.5 სარეაქციო ავზი

სარეაქციო ავზი დამზადებულია პოლიეთილენისაგან (ან პოლიპროპილენისაგან) და აღჭურვილია სხვადასხვა სიჩქარეზე მომუშავე მიქსერით და ავზის ქვემოდან აერაციის საშუალებით. შემავალი წყალი მილის საშუალებით მიემართება ავზის ძირში. სარეაქციო ავზში მოხვედრამდე წყალში pH სიდიდის აწევის გამო მეტალები იწყებენ ჰიდროქსიდებად დალექვას. დაბალი სიჩქარით მორევის პროცესი წარმოქმნის რაც შეიძლება დიდ „ფანტელებს“ და ხელს უშლის მათ დალექვას. ავზში წყლის დონე მუდმივია, რის გამოც უწყვეტი ნაკადით გადადის სალექარ ავზებში. რემონტის, ან/და ტექნიკური მომსახურების დროს წყალი შეიძლება გადაიტუმბოს უკან, სანიაღვრე-სადრენაჟო კასკადში ან შემსქელებლებში.

#### 4.20.7.6 სალექარი ავზი

სალექარი ავზი დამზადებულია ასევე პოლიეთილენისაგან (ან პოლიპროპილენისაგან) ავზიდან წყალი გადადის სალექარ ავზ(ებ)ში, სადაც მილის საშუალებით მიემართება ავზის შუაგულში, ავზის სიმაღლის 1/3 სიღრმეში. ნაწილაკების შედარებით მაღალი დაღმავალი და წყლის დაბალი აღმავალი სიქარის გამო, ნაწილაკები გამოეყოფა წყალს და შეწონილი ნაწილაკებისაგან შედარებით გასუფთავებული წყალი ღარის საშუალებით მიეწოდება საფილტრ ავზს.

შლამი გროვდება სალექარი ავზ(ებ)ის ქვედა კონუსში. კონუსის პერიმეტრზე მოთავსებული გამფრქვევები დროის გარკვეულ მონაკვეთებში რეცხავენ კედლებს და მიაართავენ შლამს კონუსის შუაგულისაკენ. აქედან შლამი შლამის ტუმბოების საშუალებით გადადის შემსქელებლებში.

#### 4.20.7.7 ფილტრაციის ავზი

ფილტრაციის ავზი დამზადებულია ასევე პოლიეთილენისაგან (ან პოლიპროპილენისაგან) და მასში განთავსებულია Cerafiltec-ის კერამიკულ მებრანებიანი 5 მოდულისაგან შემდგარი ულტრაფილტრაციის ე.წ. „საფილტრი კომპლექსი“. „კომპლექსი“ აღჭურვილია აერაციის საშუალებით და გამშხეფების სისტემით, რომელიც უზრუნველყოფს ფილტრის სხეულისა და თავის პერიოდულ გარეცხვას, ე.წ. უკუგარეცხვას. ფილტრაციის ავზი ავტომატიზირებული სარქველის გავლით უკავშირდება სალექარ ავზებს. კერამიკული მემბრანების „კომპლექსი“ სრულად არის ჩაძირული წყალში და კოლექტორის საშუალებით უკავშირდება ფილტრაციის ტუმბოს. ტუმბო წყალს უწყვეტი დინებით ფილტრავს. კონტეინერში განთავსებულია 2 ერთეული ასეთი ავზი.

ორივე ფილტრაციის ავზში უკურეცხვა/დრენირების ციკლი მოსალოდნელია 1–ჯერ 6 საათის განმავლობაში. შესაბამისად დღეში შესრულდება ჯამში 8 ციკლი. ყოველი უკურეცხვა წარმოქმნის 400 ლიტრ შლამიან წყალს, რაც შეადგენს 3 200 ლ/დღ (საშუალოდ 134 ლ/სთ).

პირველი დაცლის შემდგომ შლამიანი წყალი ფილტრაციის ავზიდან ბრუნდება მარეგულირებელ ავზში. ხოლო მეორე დაცლის შემდგომ (იმდენად, რამდენადაც იქ მინიმალური შლამის შემცველობა იქნება დარჩენილი) ბრუნდება სარეაქციო ავზში.

**4.20.7.8 შლამის სტატიკური შემსქელებელი (დეკანტატორი)**

კონტეინერებს გარეთ, ბეტონის საფუძველზე მოეწყობა ორი კონუსისებრი, თითოეული 6 მ3 მოცულობის სტატიკური შლამის შემსქელებელი ავზი. შემსქელებლის ავზი დამზადებულია არმირებული ბოჭკოვანი პლასტმასისაგან (FRP). ჩარჩო და სადგამი დამზადებულია ლითონისაგან. სტატიკური შლამის შემსქელებელი ავზი (დეკანტატორი) უზრუნველყოფს წყლისგან შლამის (ლექის) გამოყოფას მაღალი გრავიტაციით. დეკანტატორის შემდეგ, შლამში წყლის შემცველობამ მინიმუმ 60% უნდა შეადგინოს.

შლამის დაწრეტვის დროს წარმოქმნილი წყალი დაბრუნდება სარეაქციო ავზში და ჩაერთვება ფილტრაციის პროცესს. 60%-85% წყლის შემცველობის მიღწევისას, შედარებით გამშრალი შლამი, კონუსის წვეროდან ჩაიტვირთება შესაბამის კონტეინერში / ან ავტომატურად და მოხდება მისი საბოლოო განთავსების ადგილისაკენ ტრანსპორტირება.

**4.20.7.9 ენერჯის მოხმარება**

N1 გამწმენდი დანადგარის აგრეგატების ელექტროენერჯის მოხმარება მოცემულია ქვემოთ, ცხრილ 4.20.6.-ში.

**ცხრილი 4.20.6. საანგარიშო ენერგომოხმარება**

აგრეგატი	სიმძლავრე	წყლის დებიტი	ხანგრძლივობა	ჯამური სიმძლავრე
ფილტრაციული ტუმბო	30 ვტსთ/მ <sup>3</sup>	10 მ <sup>3</sup> /სთ	23.5 სთ/დ	7.705 კვტსთ/დ
უკურეცხვის ტუმბო	100 ვტსთ/მ <sup>3</sup>	20 მ <sup>3</sup> /სთ	0.2 სთ/დ	0.400 კვტსთ/დ
სპრინკლერული ტუმბო	150 ვტსთ/მ <sup>3</sup>	40 მ <sup>3</sup> /სთ	0.1 სთ/დ	0.600 კვტსთ/დ
შემბერავის მემბრანა	300 ვტ		0.2 სთ/დ	0.600 კვტსთ/დ
ნელი მიქსერის ავზი	180 ვტ		24 სთ/დ	4.320 კვტსთ/დ
დოზატორი ტუმბოები	10 ვტ		24 სთ/დ	0.240 კვტსთ/დ
ლექის ტუმბო	200 ვტ		2 სთ/დ	0.400 კვტსთ/დ
კომპრესორი	300 ვტ		2 სთ/დ	0.600 კვტსთ/დ
სენსორები და ელექტროკარადა	100 ვტ		24 სთ/დ	2.400 კვტსთ/დ
<b>ჯამი</b>				<b>17.265 კვტსთ/დ</b>

გარდა ამისა ელექტროენერჯის მოხმარება განსაზღვრულია:

- შემომავალი და გამომავალი (საჭიროების შემთხვევაში) ტუმბოებისთვის;
- სარეაქციო ავზში შემბერისათვის;
- შლამის გაუწყლოვანებისათვის;

- კონტეინერებისა და მილების გათბობა/გაგრილებისათვის;

ყველა ზემოთ აღნიშნული დანადგარის ჯამური ენერგო მოხმარება დაახლოებით 10-15 კვტს/დღ-ს ტოლია. შესაბამისად გამწმენდი დანადგარისათვის საჭიროა დაახლოებით 30 კვტს/დღ ელექტრომომარაგება.

გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის ეტაპზე ელექტროენერჯის მიწოდება მოხდება დიზელ-გენერატორის მეშვეობით, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე დანადგარი ჩართული იქნება სს „RMG Copper“-ის ელექტრომომარაგების ქსელში. ელექტროენერჯის საავარიო გათიშვის შემთხვევებისათვის უბანზე განთავსდება შესაბამისი სიმძლავრის (30 Kw) სარეზერვო დიზელ-გენერატორი.

#### **4.20.7.10 საჭირო ქიმიური რეაგენტების ჩამონათვალი და მოხმარება**

ქიმიური რეაგენტების დოზირებას აკონტროლებს ელექტრონული სენსორების სიტემა, რომელიც არეგულირებს სხვადასხვა კომპონენტების დოზირებას pH-ის სიდიდეების მიხედვით.

##### **კაუსტიკური სოდა (NaOH)**

კაუსტიკური სოდა გამოიყენება pH სიდიდის ასაწევად. ლაბორატორიული ცდების საფუძველზე დადგინდა, რომ 250 მლ წყლის ნიმუშისათვის 1%-იანი NaOH-ის საჭირო რაოდენობამ შეადგინა 3.4 მლ, რაც ტოლია 0.136 გ/ლ. 240 მ<sup>3</sup>/დღ წარმადობის დანადგარისათვის კაუსტიკური სოდის რაოდენობა უტოლდება 32.64 კგ/დღ. NaOH-ის სიმკვრივე 1.526 კგ/ლ-ია 20°C ტემპერატურის პირობებში. ჩვენს შემთხვევაში, გამოყენებული NaOH-ის 50%-იანი ხსნარის პირობებში, მისი სიმკვრივე იქნება 0.763 კგ/ლ. შესაბამისად 32.64 კგ/დღ დოზირების შემთხვევაში ეს შეადგენს  $32.64/0.763=42.78$  ლ/დღ. აერაციასთან ერთად კაუსტიკური სოდის მოხმარების რაოდენობა მცირდება 16%-ით, რაც შეადგენს 35.93 ლ/დღ, ანუ 1000 ლიტრს თვეში.

##### **მარილმჟავა (HCl)**

წყლის pH სიდიდის დასაწევად გამოიყენება 20w%-იანი მარილმჟავა. მარილმჟავის სრული მოხმარება წელიწადში შეადგენს 3000 ლიტრს.

##### **მემბრანის რეცხვისათვის საჭირო მჟავა (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> და HCl)**

პერიოდულად საჭიროა კერამიკული მემბრანების ქიმიური რეცხვა, რაშიც გამოიყენება მარილმჟავა და ლიმონმჟავა. წელიწადში 20w%-იანი მარილმჟავის მოხმარება შეადგენს 50 ლიტრს, ხოლო ლიმონმჟავის – 200 კგ.

##### **ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი**

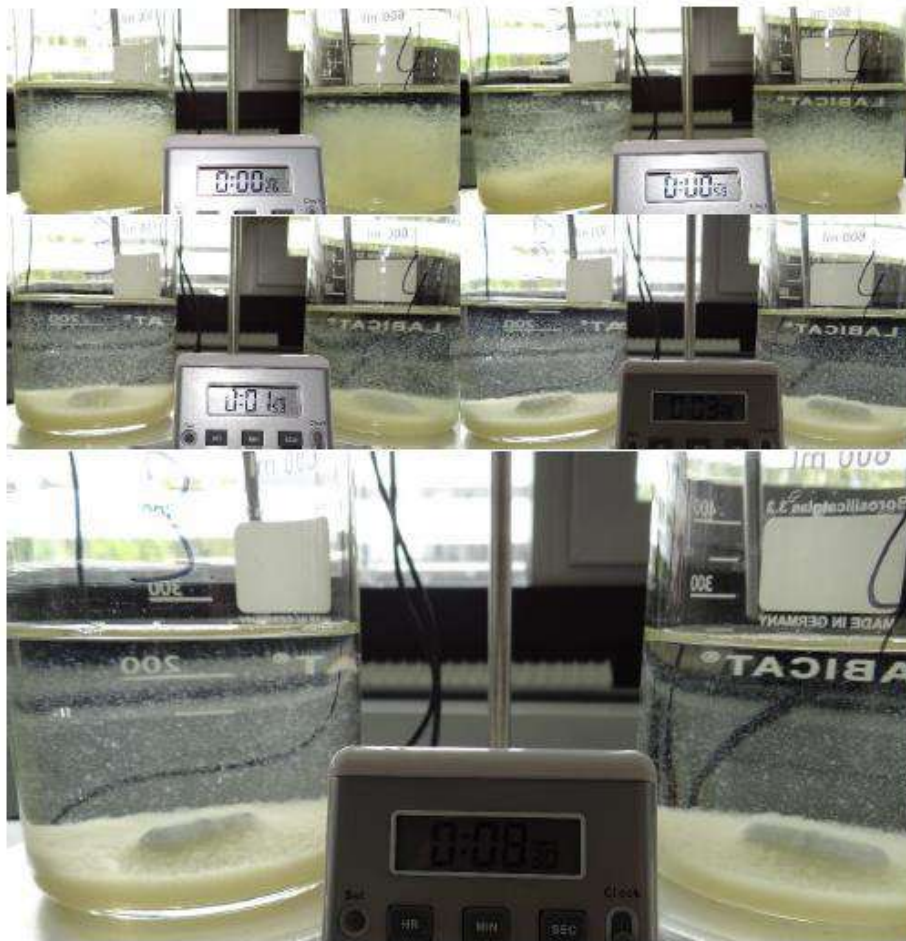
ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი გამოიყენება კერამიკული ფილტრების მემბრანის გასარეცხად სხვადასხვა ბაქტერიების, წყალმცენარეების, ასევე ნავთობის ან ზეთისა და სხვა ორგანული წარმოშობის ნივთიერებების (მტვერი, ფოთლები, ნარეცხი წყალი და ა.შ.) შერევის და ფილტრზე დალექვის შემთხვევაში. ერთი გარეცხვისათვის საჭიროა დაახლოებით 1 ლიტრი 12w%-იანი ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი. მოსალოდნელია დაახლოებით 12 გაწმენდა წელიწადში, შესაბამისად სულ წლიური ხარჯი შეადგენს 12 ლიტრ ნატრიუმის ჰიპოქლორიტის (12% თავისუფალი ქლორის შემცველობით).

#### **4.20.7.11 შლამის გაანგარიშება**

შლამის რაოდენობის გაანგარიშება დაფუძნებულია კასკადის წყლიდან აღებული წყლის ნიმუშის ლაბორატორიულ კვლევაზე, რომელიც ჩაატარა გერმანულმა კომპანია Cerafiltec-მა საარბრიუკენის უნივერსიტეტის ლაბორატორიაში.

ცდების საფუძველზე დადგინდა, რომ 10 წუთის განმავლობაში წყალში შეწონილი მეტალის „ფანტელების“ 80%-ის დაილექა, მაგრამ მცირე რაოდენობა მაინც დარჩა დასალექი. აქედან გამომდინარე საჭიროა განუწყვეტელი ფილტრაცია.

ცდა ჩატარდა 2 ლიტრ წყლის ნიმუშზე. ცდის შედეგად 24 საათის განმავლობაში დაილექა 50 მლ ლექი (შლამი), რაც ნიშნავს, რომ გამწმენდი ნაგებობიდან 10 მ<sup>3</sup>/სთ შემავალი წყლის პირობებში, დალექვის შედეგად მივიღებთ 250 ლ/სთ შლამს, რომელიც გადადის შლამის სტატიკურ შემსქელებელში. ქვემოთ, ნახაზზე 4.18.10.-ზე ნაჩვენებია ცდის მიმდინარეობა.



**ნახაზი 4.20.11. დალექვაზე ლაბორატორიული ცდის მიმდინარეობა (სადაც  $pH = 10.4$ , სედიმენტაციის დროს. ფოტოები 26 წამის, 1 წუთის, 2 წუთის, 3:45 წუთის, 8:30 წუთის შემდეგ).**

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით (William R. Knocke and Roy T. Kelly) დალექვის საფეხურზე წარმოიქმნება წმინდა ლამი მყარი ნაწილაკების შემცველობით 3-5%-მდე. ამის შემდეგ მოხდება გამწმენდი დანადგარიდან მიღებული ლამის გაუწყლოვნება (შემსქელებლებში), საიდანაც საბოლოოდ მივიღებთ არამყარი კონსისტენციის შლამს წყლის 60-85% შემცველობით.

ქვემოთ, ცხრილ 4.81.7.-ში მოცემულია მე-2 სანაყაროს წყალში არსებული ყველა ლითონის ჰიდროქსიდის ლექის მშრალი მასის მონაცემები.

**ცხრილი 4.20.7. ლითონის ჰიდროქსიდის ლექის მშრალი მასის კალკულაცია**

ლითონი	შემადგენლობა მგ/ლ	ზღვარი (მგ/ლ)	მოსალოდნელი მგ/ლ	ლით. ჰიდროქსიდის* მშრალი მასა (კგ/დ)
Cu	38.6	7.0	1.0	14.0
Zn	192.0	2.35	1.0	70.0
Fe	10.07	2.72	1.0	4.0
Cd	1.21	0.0145	0.01	< 1.0
Mn	121.0	1.451	1.0	47.0
Se	0.021	0.0145	0.01	<< 1.0
TSS	120.0	60.0	1.0	29.0
<b>ჯამი</b>				<b>165.0</b>

\* გამოითვლება 240 მგ/დ წყლის მუდმივ რაოდენობაზე.

60% წყლის შემცველობის პირობებში გამოდის, რომ 165 კგ/დ მშრალი მასა შეადგენს მთელი შლამის მოცულობის 40%-ს. შესაბამისად:

$$\text{სველი შლამი} = \frac{\text{მშრალი მასა}}{40\%} \times 100\%$$

ანუ შლამის სრული რაოდენობა იქნება

$$\frac{165}{40} \times 100 = 412.5 \text{ კგ/დ}$$

ეს ნიშნავს, რომ წყლის რაოდენობა შლამში ტოლია  $412.5 - 165 = 247.5$  ლ/დ.

წყალში არსებული მეტალის ჰიდროქსიდების სიმკვრივე (კგ/ლ) შემდეგია: Zn (3.11); Mn (3.26); Cu (3.37); Fe (3.4). შესაბამისად ჰიდროქსიდების საშუალო სიმკვრივე შეადგენს 3.2 კგ/ლ.

შეწონილი ნაწილაკების წონა (29.0 კგ/დ. იხ. ცხრილი) არ შედის მეტალის ჰიდროქსიდების წონის გამოთვლებში, რადგან მას განსხვავებული სიმკვრივე გააჩნია.

აქედან გამომდინარე, მეტალის შლამის წონა შეადგენს  $165 \text{ კგ/დ} - 29 \text{ კგ/დ} = 136 \text{ კგ/დ}$ .

მეტალის შლამის მოცულობა გამოითვლება ფორმულით:

$$\text{მოცულობა} = \frac{\text{წონა}}{\text{სიმკვრივე}} = \frac{136}{3.2} = 42.5 \text{ ლ}$$

შეწონილი ნაწილაკების სიმკვრივე უცნობია, თუმცა შესაძლებელია დავუშვათ, რომ ის მიახლოებით 1 კგ/ლ-ის ტოლია (სხვა შემთხვევაში ის დაილექებოდა). მაშინ 29 კგ/დ წონის შეწონილი ნაწილაკების მოცულობა, 1 კგ/ლ სიმკვრივის გათვალისწინებით შეადგენს:

$$\frac{29}{1} = 29 \text{ ლ}$$

ჯამში გამწმენდი დანადგარიდან მიღებული შლამის გამოთვლითი მოცულობა ტოლია წყლის მოცულობა + მეტალის შლამის მოცულობა + შეწონილი ნაწილაკების მოცულობა, ანუ:

$$\text{შლამის მოცულობა} = 247.5 + 42.5 + 29 = 319 \text{ ლ/დ}$$

შლამში უფრო მაღალი წყლის შემცველობის გათვალისწინებით იგივე გამოთვლები ჩატარდა წყლის 70% შემცველობისათვის, რაც გვაძლევს:

$$\frac{165}{30} \times 100 = 550 \text{ კგ/დღ}$$

ამ შემთხვევაში წყლის საერთო რაოდენობა შლამში შეადგენს  $550 - 165 = 385$  ლ/დღ.

შესაბამისად 70% წყლის შემცველობის პირობებში შლამის საერთო მოცულობა ტოლია:

$$385 + 42.5 + 29 = 456.5 \text{ ლ/დღ}$$

დანადგარს გააჩნია საკმარისი სიმძლავრე, რომ უზრუნველყოს 40 ლ/სთ (960 ლ/დღ) შლამის გადადენა სალექარიდან შლამის შემსქელებელ ავზში.

ამგვარად სულ N1 წყლის ქიმიური გამწმენდი დანადგარის შემსქელებლიდან მოსალოდნელია 456.5 ლ/დღ შლამის წარმოქმნა, რომელიც საჭიროებს მართვას.

#### 4.20.7.12 შლამის მართვა

როგორც ზემოთ ავლნიშნეთ N1 გამწმენდი ნაგებობიდან წარმოქმნილი შლამი გადადის ბეტონის საფუძველზე განთავსებულ, ორ ერთეულ (თითოეული 6 მ<sup>3</sup> მოცულობის) შლამის სტატიკურ შემსქელებელ კონუსისებურ ავზში (დეკანტატორებში), სადაც გაუწყლოვნების შემდგომ მივიღებთ საშუალოდ 70% წყლის შემცველობის შლამს.

ტერიტორიაზე ასევე განთავსდება შლამის სარეზერვო მოცულობა, სადაც საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება დამატებით 10 მ<sup>3</sup> შლამის განთავსება.

ზემოთ, შლამის გაანგარიშების თავში მოცემული რაოდენობის მიხედვით N1 გამწმენდ ნაგებობაში ყოველდღიურად წარმოიქმნება დაახლოებით 456.5 ლ შლამი რაც შეადგენს დაახლოებით 0.5 მ<sup>3</sup> -ს. შესაბამისად შლამის სტატიკური შემსქელებლების მთლიანად გავსება ნავარაუდევია (12 ÷ 0.5) 24 დღეში, ანუ ერთი ავზი გაივსება დაახლოებით 12 დღეში. ყოველი ავზის გავსების შემდეგ შლამის ტუმბოს საშუალებით მოხდება შლამის გადატვირთვა სპეციალიზირებულ ავტოცისტერნაში და მისი გადაზიდვა საბოლოო განთავსების ადგილამდე.

იმდენად, რამდენადაც შლამი შეიცავს მძიმე მეტალების საკმაო რაოდენობას (29 კგ/დღ), კომპანია მას განიხილავს როგორც სამთო ნარჩენს და განსაზღვრული აქვს მისი დროებითი განთავსება შესაბამის ადგილას, მომავალში მისგან მეტალების ამოკრეფის პერსპექტივით. ასეთ ადგილს წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი, რომელშიც განთავსებულ სამთო ნარჩენს დაახლოებით იგივე შემადგენლობა გააჩნია როგორც ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებულ შლამს. აღნიშნული კუდსაცავი წარმოადგენს ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას, რომელშიც განთავსებული გადამუშავებული მადნის კუდები მომავალში შესაძლოა დაექვემდებაროს გადამუშვებას და მისგან შესაძლებელია მიღებული იქნას საბოლოო პროდუქტი.

შესაბამისად სს „RMG Copper“-ის ფუჭი ქანების მე-2 სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებული შლამის საბოლოო განთავსების ადგილად განსაზღვრულია სს RMG Copper-ის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი.

#### 4.20.8 N2 გამწმენდი ნაგებობის (მე-4 სანაყარო) აღწერა

როგორც ზემოთ ავლნიშნეთ, გამწმენდი ნაგებობა N2 მოეწყობა მე-4 სანაყაროს ძირში, წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების ფარგლებში შერჩეულ მოედანზე.

მოედნის მდებარეობის თავისებურებიდან გამომდინარე, იმდენად, რამდენადაც იგი განლაგებულია წყალშემკრები ინფრასტრუქტურით განაშენიანებულ ტერიტორიაზე, კონკრეტულად მოედნის შემოღობვის აუცილებლობა არ დგას, რადგანაც მთელი ტერიტორია

მოქცეულია სს RMG Copper-ის საწარმოო არეალში და დაცულია კომპანიის უსაფრთხოების სამსახურის ძალებით. ასევე არ არსებობს ზედაპირული წყლების თავიდან აცილების აუცილებლობა, რადგან მთლიანად ტერიტორიის პერიმეტრი შემოსაზღვრულია წყალამრდი სადრენაჟე არხით. გამწმენდი ნაგებობის საწყისი საპროექტო მონაცემები მოცემულია ცხრილში.

**ცხრილი 4.20.8. საწყისი მონაცემები პროექტირებისათვის**

N	პარამეტრის დასახელება	განზ. ერთ.	რაოდენობა
1	სამუშაო დროის ბალანსი:		
	სამუშაო დღეების რაოდენობა წელ.	დღე	365
	სამუშაო ცვლების რაოდენობა დღ.	ცვლა	2
	სამუშაო ცვლის ხანგრძლივობა	სთ	12
2	სამუშაო საათების რაოდენობა:		
	დღელამეში (მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში)	სთ	24
	წელიწადში (მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში)	სთ	8760
3	ნაგებობის წარმადობა	მ <sup>3</sup> /სთ	8
4	გამწმენდილი წყლის რაოდენობა	მ <sup>3</sup>	70080
5	მარეგულირებელი ავზის მოცულობა	მ <sup>3</sup>	9000
6	ენერჯის მოხმარება	კვტ.სთ	35

თვით N2 გამწმენდი ნაგებობა წარმოადგენს N1 გამწმენდის მსგავს სტრუქტურას. იგი წარმოადგენილია შესაბამისი დრენაჟით აღჭურვილ ბეტონის ფილაზე ერთმანეთის პარალელურად განთავსებული 2 ერთეული 40'-იან კონტეინერის ტიპის ნაგებობით. ფილის მიმდებარედ განთავსებულია 1 ერთეული ≈20 მ<sup>3</sup> მოცულობის კირის სილოსი. სუფთა წყლის ავზი კირის რძის დამზადებისა და სხვა საჭიროებებისათვის განთავსებულია პირველი კონტეინერის თავზე. ამავე ბეტონის საფუძველზე განთავსდება სარეზერვო დიზელის გენერატორი.

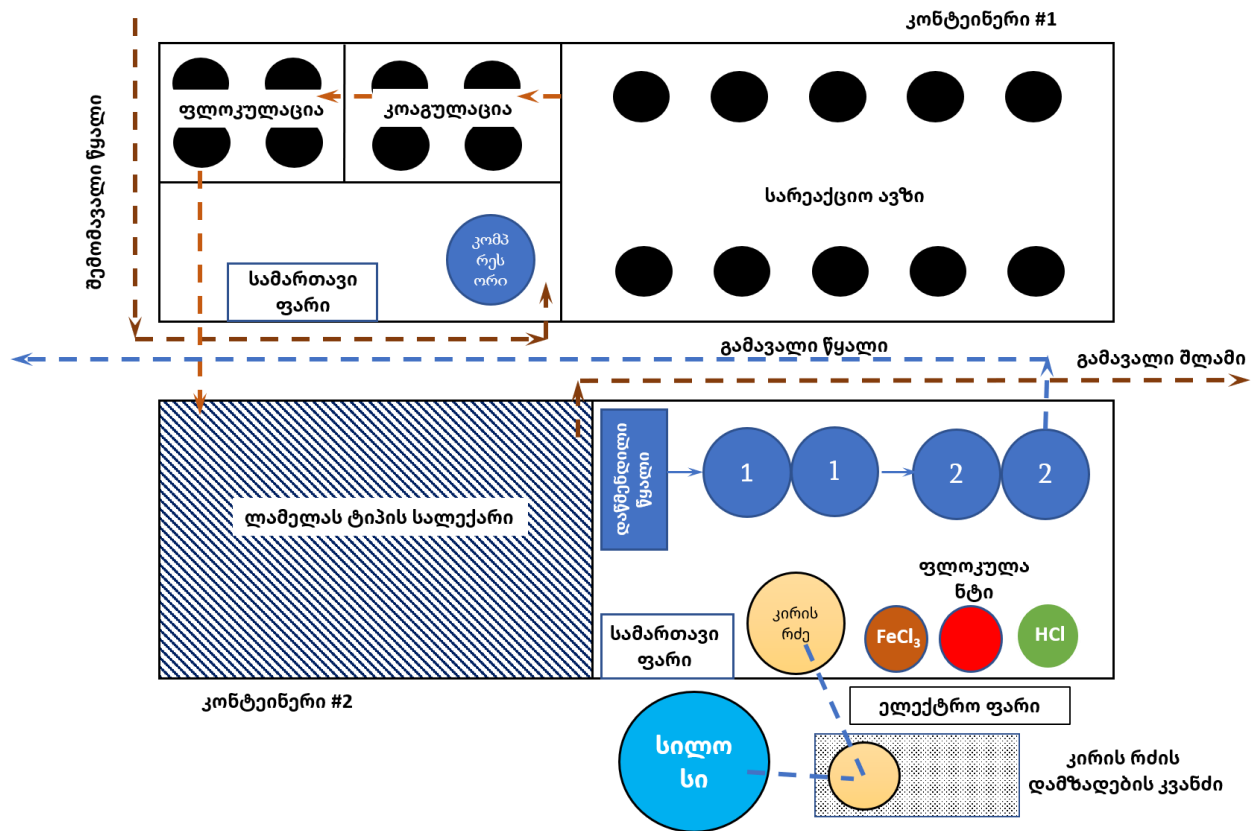
ნაგებობის შემადგენელი კონტეინერები ისეა განთავსდება გამოყოფილ ტერიტორიაზე, რომ უზრუნველყოფილი იქნას მათ შორის 1 მ დაცილება და მათთან ა/მანქანით ან/და დამტვირთველით თავისუფალი მიდგომა. კონტეინერები აღჭურვილია კარებებით, რათა უზრუნველყოფილი იქნას კონტეინერებში მოთავსებულ დანადგარებთან თავისუფალი წვდომა. ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებული იქნება შესაბამისი მილგაყვანილობით.

პირველ კონტეინერში მოთავსებულია სარეაქციო, კოაგულაციისა და ფლოკულაციის ავზები. აქ ხდება წყლის მიღება და კირის რძის შერევა. აქვეა განთავსებული სამართავი ფარი სენსორული ეკრანით (მონიტორით), საიდანაც იმართება მთელი გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის რეჟიმი.

მეორე კონტეინერში განთავსებულია „ლამელას“ ტიპის სალექარი ავზი, სადაც ხდება დალექვა და სუფთა წყლისა და შლამის გამოცალკეება, დაწმენდილი წყლის რეზერვუარი და 2–2 ერთეული ქვიშისა და აქტივირებული ნახშირის ფილტრები, აქვე განთავსდება კირის რძის შესაზავებელი ავზი.

თუმცა, ოპერირების მიმდინარეობისას, რადგანაც კირის ფხვნილის დამატებისას გამოიყოფა დიდი რაოდენობით კირის მტვერი. გამოიკვეთა შემრევი ინფრასტრუქტურის კონტეინერს გარეთ გამოტანის აუცილებლობა. კირის რძის შემრევი ინფრასტრუქტურა მოთავსდება სილოსის მიმდებარედ, სადაც მოხდება კირის რძის შერევა და თვითდინებით გადასვლა არსებულ ავზში, საიდანაც გაგრძელდება ჩვეულებრივი ტექნოლოგიური ციკლი.





ნახაზი 4.20.12. კონტეინერებში დანადგარების განლაგების პრინციპული სქემა

- ექსპლიკაცია: 1 - ქვიშის ფილტრი  
 2 - აქტივირებული ნახშირის ფილტრი

„ლამელას“ ტიპის სალექარი ავზიდან შლამი სპეციალური ტუმბოს საშუალებით გადაიტუმბება შლამის დროებით სალექარ ავზებში.

მეორე კონტეინერში ასევე განთავსებული იქნება მადოზირებელი ტუმბოები, და ქიმიური რეაგენტების საწყობი.

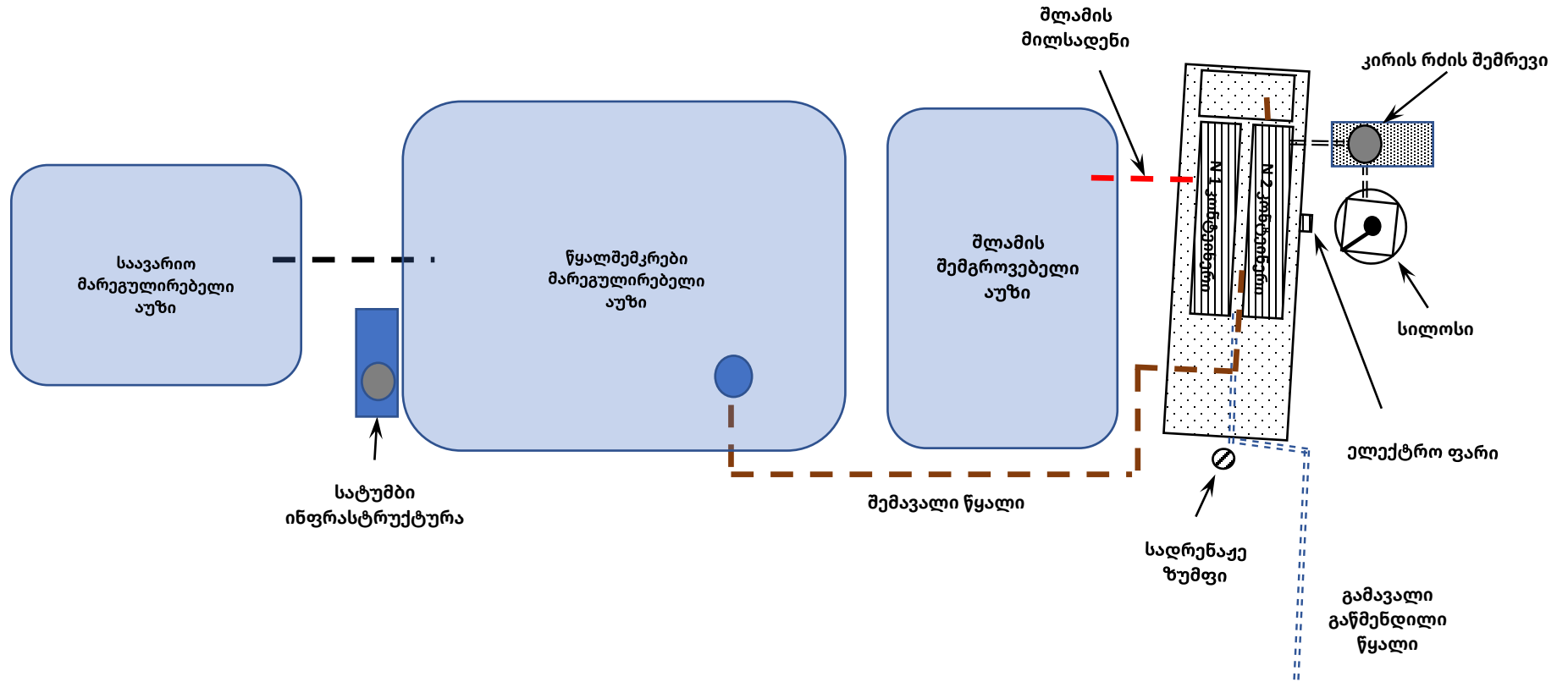
**4.20.8.1 წყლის მიღება**

წყლის მიღება გამწმენდ ნაგებობაში ხდება მე-2 სანაყაროს წყლის გამწმენდი ნაგებობის მსგავსად, წყალშემკრები ავზიდან, სპეციალური, მჟავა და ყინვამედეგი ტუმბოსა და პოლიეთილენის მილის საშუალებით. ტუმბო შეირჩა ისე, რომ უზრუნველყოს 9 მ<sup>3</sup>/სთ წყლის გადაქაჩვა ნაგებობაში მიღებში წნევის დაკარგვის გათვალისწინებით. პროექტით გათვალისწინებულია FLYGT 2600 series ტიპის ან მისი ანალოგიური ტუმბო, რომელიც მთლიანად უჟანგავი ფოლადისგან იქნება დამზადებული.

ტუმბოში შემავალი მილი ნაგებობაში შეტივტივებული საგნების, ფოთლებისა და სხვა ნაგვის მოხვედრის გამორიცხვის მიზნით, დაცულია შესაბამისი 1 მმ-იანი ფილტრით. ტუმბოზე დამონტაჟებულია დონის მზომი სენსორი, წყალმცირობის შემთხვევაში ტუმბოს „უქმე“ მუშობისაგან დასაცავად. ნაგებობაში შემავალი მილი აღჭურვილი იქნება უკუსარქველით. გამწმენდი ნაგებობიდან კასკადამდე ასევე მოთავსებული იქნება სადრენაჟო მილი.

აღსანიშნავია, რომ დანადგარებისა და აუზების განლაგების პირვანდელი გენ-გეგმა შეიცვალა მშენებლობის პროცესში გამოვლენილი სხვადასხვა ფაქტორების გამო. ყველაზე მნიშვნელოვანი ცვლილება განხორციელდა შლამის შემგროვებელ აუზთან მიმართებაში. იგი გადანაცვლდა უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობის მიმდებარედ, რაც ტექნოლოგიურად უფრო გამართლებული და პრაქტიკული ღონისძიებაა. მისი მოცულობა 5 600 მ<sup>3</sup>-ის ტოლია. შეიცვალა თვით მარეგულირებელი აუზების მოცულობებიც. პირველი, ძირითადი მარეგულირებელი აუზის მოცულობაა 8 100 მ<sup>3</sup>, ხოლო მეორე, საავარიო მარეგულირებელი აუზის - 1 400 მ<sup>3</sup>.

ქვემოთ ნახაზზე 4.20.13. მოცემულია N2 გამწმენდი ნაგებობის განახლებული გენგეგმა.



ნახაზი 4.20.13. N2 გამწმენდი ნაგებობის გენ-გეგმა

#### 4.20.8.2 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N2-ის მუშაობის სქემა

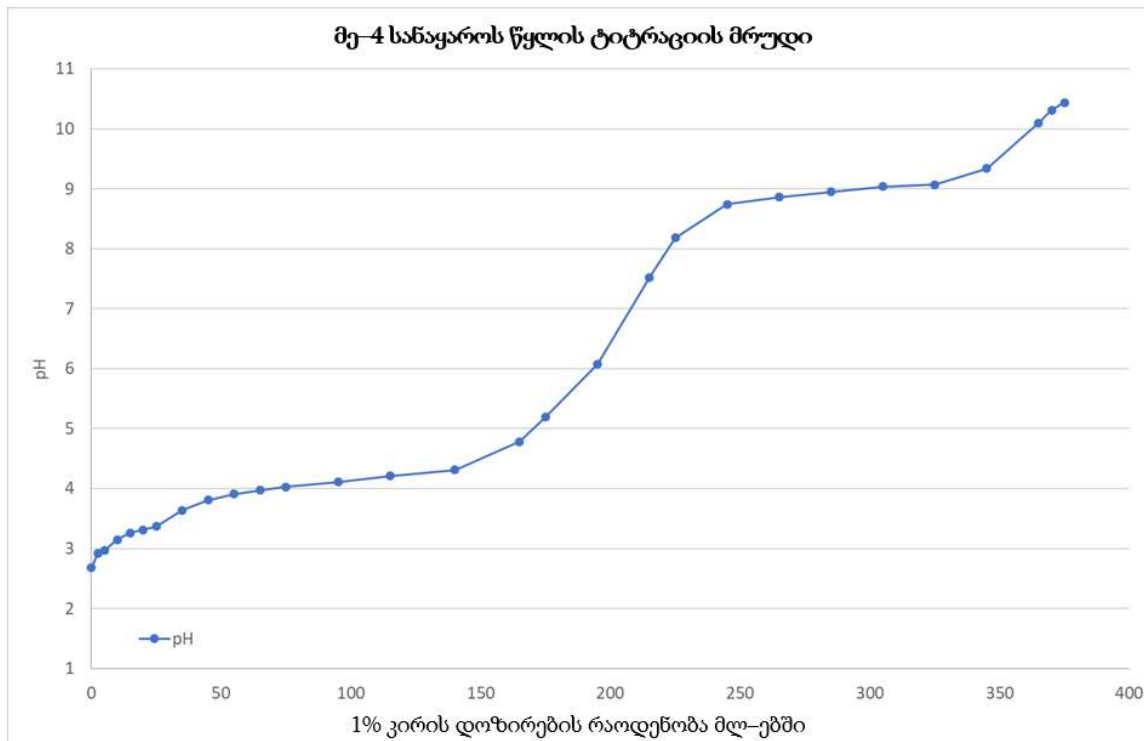
ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროს დრენირებული წყლები წარმოიქმნება მძიმე მეტალების სულფიდური მინერალების ჟანგვის ხარჯზე. დაჟანგვის პროცესების განვითარება მიმდინარეობს თიონური ბაქტერიების, აგრეთვე სხვადასხვა სულფიდური მინერალების კონცენტრაციის ზონებში აღძრული ელექტროქიმიური პროცესების ზემოქმედებით, ჰაერის ჟანგბადისა და წყლის მონაწილეობით.

ჟანგვის პროდუქტები წარმოდგენილი იქნებიან სპილენძის, თუთიის, რკინის, მანგანუმის, სელენის, ტყვიის, კადმიუმის, სულფატებით და სტექეომეტრულ თანშეფარდებით ჭარბი გოგირდის ჟანგვით მიღებული გოგირდმჟავით. დრენაჟის წყლებში მოსალოდნელია ყველა ზემოთ აღნიშნულის არსებობა მეტ-ნაკლები კონცენტრაციით და pH სიდიდით 2.5-4-ის ფარგლებში. ამ წყლების ჩაშვება წყლის ბუნებრივ ობიექტებში, განეიტრალება-გაწმენდის გარეშე დაუშვებელია ამიტომ საჭიროა წყლების გაწმენდა-განეიტრალების განხორციელება.

ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის ტექნოლოგიური სქემა დაახლოებით იგივეა რაც სანიაღვრე-სადრენაჟო კასკადში დაგროვილი წყლების გაწმენდის შემთხვევაში (გამწმენდი N1), თუმცა ამ დროს, არსებულ წყალზე ჩატარებულმა კვლევებმა გვაჩვენა, რომ ამ შემთხვევაში ადგილი აქვს დიდი რაოდენობით  $\text{CaSO}_4$ -ის (თაბაშირი) დალექვას.

მე-4 სანაყაროს წყლის გაწმენდი ნაგებობის უმთავრესი გამოწვევა სულფატების მაღალი კონცენტრაციაა ( $\approx 18800$  მგ/ლ), მის მოსაშორებლად საარბრიუკენის უნივერსიტეტის სამეცნიერო ლაბორატორიაში ჩატარდა რამდენიმე ცდა. ცდების საფუძველზე დადგინდა, რომ დიდი რაოდენობით წარმოქმნილი შლამის გამო Cerafiltec-ის კერამიკულ მემბრანაიანი ფილტრი ვერ შეასრულებს სრულყოფილ ფილტრაციას და იგი უმოქმედო იქნება.

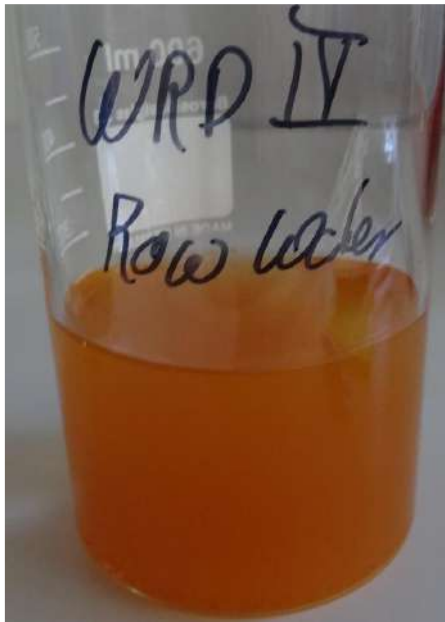
ამიტომ გადაწყდა, რომ ამ შემთხვევაში ყველაზე მიზანშეწონილია ნეიტრალიზაცია ჩატარდეს კირის რძის ( $\text{CaOH}$ ) საშუალებით. ამ დროს კალციუმი რეაქციაში შედის სულფატებთან და წარმოქმნის დიდი რაოდენობით  $\text{CaSO}_4$ -ს (თაბაშირს), რომელიც დიდი რაოდენობით დაილექება. სულფატების დიდი რაოდენობის გამო საჭიროა ასევე დიდი რაოდენობით კირის გამოყენება. ამავე დროს, მოიმატებს pH სიდიდეც, რადგანაც  $\text{H}^+$  იონები რეაქციაში შედის  $\text{OH}^-$  იონებთან და წარმოიქმნება წყალი. ნახაზი 4.20.13. გვიჩვენებს მე-4 სანაყაროს წყლის ტიტრაციის მრუდს 1w% კირის რძის გამოყენებით.



**ნახაზი 4.20.14. მე-4 სანაყაროს წყლის ტიტრაცია კირის გამოყენებით**

ტიტრაცია განხორციელდა მე-4 სანაყაროდან დრენირებულ 250 მლ მოცულობის წყალზე 1% კირის რძის საშუალებით. N1 გამწმენდის წყლისაგან განსხვავებით pH სიდიდის 10.4-მდე გაზრდას დასჭირდა 375 მლ კირის რძე ნაცვლად 5 მლ-ისა. შესაბამისად CaO-ს მშრალი მასა შეადგენს 15 კგ/მ<sup>3</sup>. რადგან ნაგებობის წარმადობა 8 მ<sup>3</sup>/სთ-ია, კირის ხარჯი შესაბამისად შეადგენს 120 კგ/სთ და 2 880 კგ/დღ.

ნახაზ 4.20.15-ზე ვხედავთ დაუმუშავებელ წყალს მე-4 სანაყაროდან, რომელიც მუქი მოწითალო-მოყავისფროა. კირით დამუშავების შემდეგ წყალი ნაღებისებრ კონსისტენციას იღებს, ხოლო მისი სიბლანტე გაცილებით აღემატება წყლის სიბლანტეს.



**ნახაზი 4.20.15 დაუმუშავებელი წყალი (მარცხნივ) და კირის სწრაფი შერევის და 30 წთ ნელი მორევის შემდეგ**  
 სედიმენტაცია ძალიან ნელი ტემპით მიმდინარეობს. ქვემოთ, ნახაზიდან ჩანს, რომ 10 წუთის შემდეგ თითქმის არაფერი დალექილა; 45 წუთის შემდეგ სეპარაცია გვიჩვენებს 30 მლ გამჭვირვალე წყალს და 220 მლ ლექს; 14 საათის შემდეგაც კი მხოლოდ 105 მლ-ია გამჭვირვალე, ხოლო 145 მლ - ლექი.



**ნახაზი 4.20.16. 250 მლ წყლის სედიმენტაცია 10, 20, 45 წუთის და 14 სთ -ის შემდეგ.**

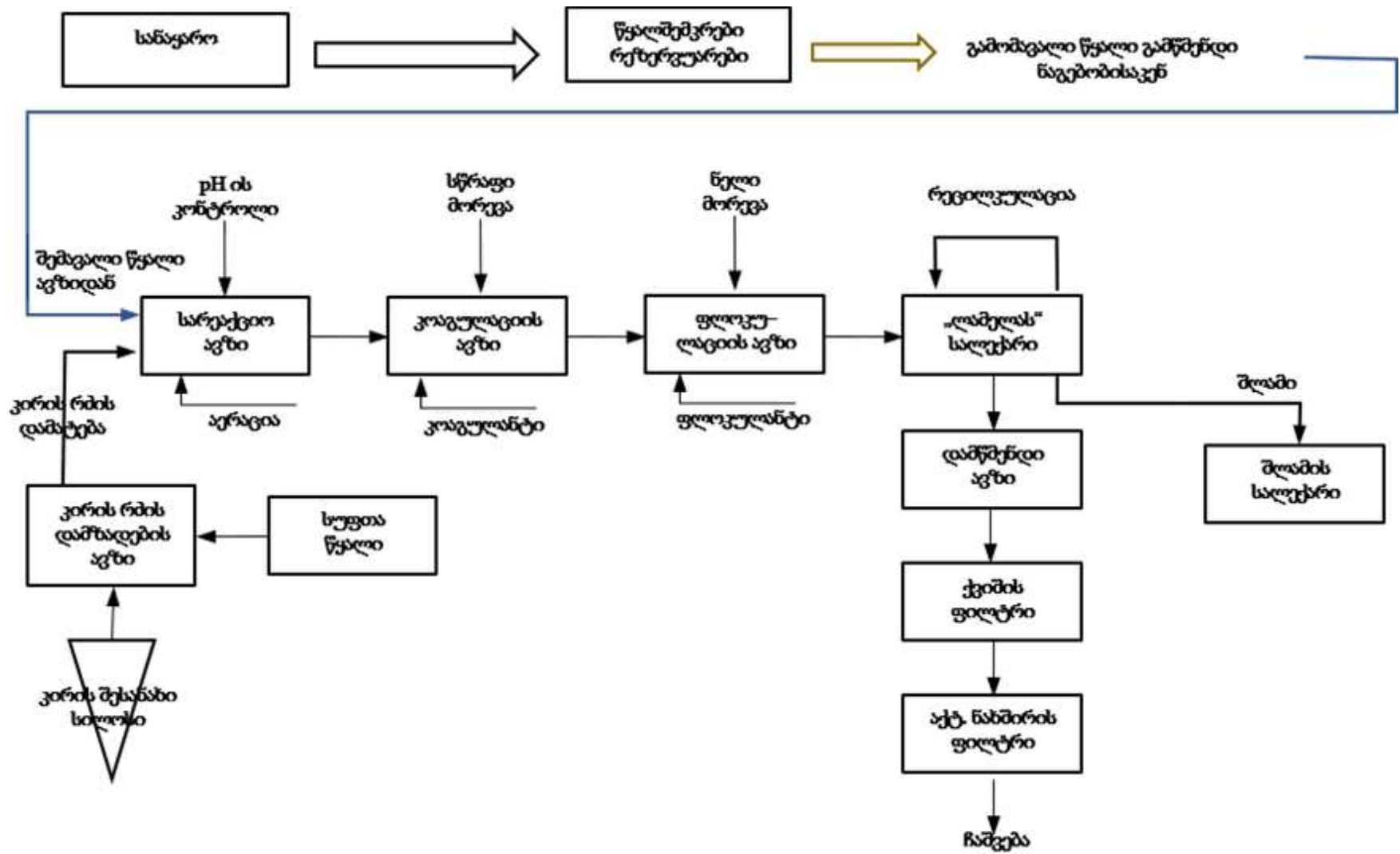
ლაბორატორიაში, ლექის გაუწყლოვანების მიზნით ჩატარდა რამდენიმე ცდა, ვაკუუმის, ლენტური ფილტრის, 100  $\mu$ m ზომის საცრისა და დეკანტატორის საშუალებით, მაგრამ ვერცერთმა

მათგანმა ვერ მოგვცა წყლის მაქსიმალური მოშორების შედეგი. ამიტომ ყველაზე მიზანშეწონილად ჩაითვალა შლამის სპეციალურ დროებით სალექარ ავზებში დაწრეტა და შემდგომ მისი მართვა.



*ნახაზი 4.20.17. ლექი გრავიტაციული ფილტრაციის, ვაკუუმური გაუწყლოვანების და ჰაერზე გაშრობის შემდეგ*

ქვემოთ, ნახაზზე 4.20.18 –ზე მოცემულია N2 წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის პროცესის პრინციპული დიაგრამა.



ნახაზი 4.20.18. მე-4 სანაყაროს გამწმენდი ნაგებობის ნეიტრალიზაციის პროცესის პრინციპული დიაგრამა



#### 4.20.8.3 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

როგორც ზემოთ ავლინებით, მე-4 სანაყაროს წყალში სულფატებისა და მძიმე ლითონების განცალკევებისათვის აუცილებელია pH სიდიდის გაზრდა, რომელიც კირის რძის საშუალებით განხორციელდება.

პროცესის პირველი ეტაპი მოიცავს pH სიდიდის გაზრდას. ამისათვის გამოყენებული იქნება კირის რძე. ფხვიერი კირი (CaO) განთავსდება ადგილზე დამონტაჟებულ სილოსში, რომელიც გათვლილი იქნება დღეში 3 ტონა მოხმარებაზე. შემდეგ სპეციალური დოზატორისა და მილგაყვანილობის საშუალებით კირი გადავა საპროექტო ავზში, რომელიც კონტეინერს გარეთ იქნება მოთავსებული და სადაც სუფთა წლის დამატებით დამზადდება კირის რძე (კალციუმის ჰიდროქსიდი). შემდეგ მომზადებული კირის რძე თვითდინებით გადავა კონტეინერში განთავსებულ კირის ავზში. ყველა ზემოაღნიშნული მოწყობილობა განთავსდება გამწმენდი დანადგარის მიმდებარედ, ცალკე ბეტონის საფუძველზე.

სანაყაროს დაბინძურებული წყლისა და კირის რძის ინტენსიური შერევა ხდება სარეაქციო ავზში, რასაც ემატება ინტენსიური აერაცია ავზის ძირიდან, რაც გამოიწვევს დალექვას და უზრუნველყოფს ავზში სუსპენზიის ერთგვაროვან განაწილებას. ამ დროს იზომება pH სიდიდე. კირის რძის საჭირო ოდენობა მიეწოდება დოზატორი ტუმბოს საშუალებით. კირის რძეს აგლომერაციის ეფექტი აქვს, რომელიც უზრუნველყოფს პირველადი „ფიფქების“ წარმოშობას და pH მუდმივი სიდიდის შენარჩუნებას. pH მაქსიმალური სიდიდეა 10.4, თუმცა სედიმენტაციის დაწყებისათვის შესაძლოა 9.0-ც საკმარისი აღმოჩნდეს. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია კირის რაოდენობის დაზოგვა 30%-ით, რაც თავისთავად გამოიწვევს შლამის რაოდენობის შემცირებას დაახლოებით 30%-ით.

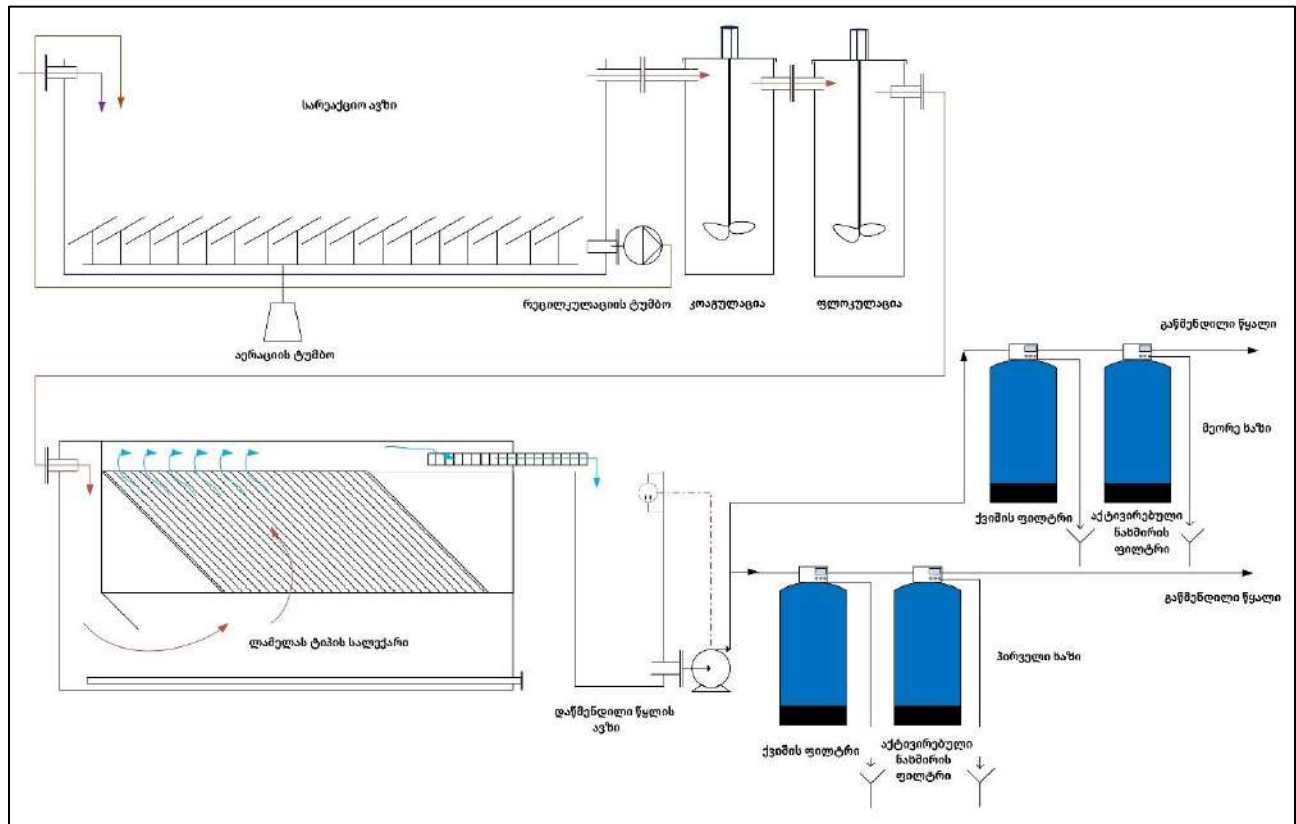
ამის შემდეგ წყლის სუსპენზია გადადის კოაგულაციის ავზში, სადაც მას დოზატორი ტუმბოს საშუალებით დაემატება საჭირო რაოდენობის კოაგულანტი, ალუმინის სულფატი, რაც გამოიწვევს pH სიდიდის 8 – 8.5 – მდე დაწევას. სწრაფი მიქსერის საშუალებით მოხდება სუსპენზიის მორევა. შემდეგ სუსპენზია გადადის ფლოკულაციის ავზში, სადაც დოზატორი ტუმბოს საშუალებით დაემატება საჭირო რაოდენობის ფლოკულანტი. პეციალური მიქსერის საშუალებით განხორციელდება სუსპენზიის ნელი მორევა, რომლის დროსაც წარმოიქმნება შესაბამისი წონის (სიბლანტის) მასა.

ფლოკულაციის ავზიდან მიღებული მასა გადაიტუმბება სპეციალურ სალექარ, (ე.წ. „ლამელა“) ავზში, სადაც მოხდება შლამის და წყლის განცალკევება. „ლამელას“ სალექარი, მასში მოთავსებული ფირფიტების საშუალებით სპეციფიური ფართობის გაზრდის ხარჯზე, უზრუნველყოფს დალექვის დროის დაახლოებით 3-ჯერ შემცირებას. შლამი, რომელიც ჯერ კიდევ 95%-მდე წყალს შეიცავს, „ლამელას“, ტიპის სალექარი ავზიდან შესაბამისი შლამის ტუმბოს საშუალებით გადაიტუმბება სპეციალურად მოწყობილ შლამის დროებით სალექარ ავზებში, რომლებიც მოეწყობა კონტეინერების გარეთ.

ავტომატური ტუმბო, სალექარი ავზის შესაბამისი სექციიდან გადატუმბავს დაწმენდილ წყალს შესაბამის ავზში, სადაც მას pH სიდიდის 6.5 – 7.5-მდე დასაწევად დოზატორი ტუმბოს საშუალებით დაემატება მჟავა და მილის საშუალებით გადაედინება 2 ერთეულ ქვიშის ფილტრებში. ქვიშის ფილტრში გასვლამდე წყალი გაივლის 100  $\mu$ m სიდიდის უჟანგავი ფოლადის ბადეს, რომელიც ავტომატურ რეჟიმში ირეცხება გარკვეული პერიოდულობით. დანადგარი ასევე აღჭურვილია ქვიშის ფილტრის ავტომატური რეცხვის სისტემით.

შემდეგ წყალი გადადის 2 ერთეულ აქტივირებული ნახშირის ფილტრში სადაც მოხდება მეტალის ნაწილაკების საბოლოო მოშორება.

ბოლოს, უკვე გაწმენდილი წყალი გადავა ჩაშვების წერტილისაკენ.



ნახაზი 4.20.19. N2 გამწმენდი დანადგარის მუშაობის სქემა

**4.20.8.4 შლამის შემგროვებელი აუზი**

გამწმენდი ნაგებობის მიმდებარედ, მარეგულირებელი ავზისა და თვით გამწმენდ დანადგარს შორის მოეწყო 5600 მ<sup>3</sup> მოცულობის, შლამის შემგროვებელი აუზი, რომელიც უზრუნველყოფს დანადგარიდან გამოსული შლამის დროებით განთავსებას და მის შედარებით გაუწყლოვნებას აორთქლების ხარჯზე.

გამწმენდი ნაგებობიდან გამომავალ შლამში წყლის მოსალოდნელი შემცველობა დაახლოებით 90-95%-ის ტოლია. აორთქლების შემდგომ შლამში წყლის შემცველობა 80-90%-ის ფარგლებში იქნება მოსალოდნელი, რაც საშუალებას იძლევა შლამის ტუმბოს საშუალებით მოხდეს მისი ამოტუმბვა სპეციალიზირებულ ა/მანქანაში ტრანსპორტირებისათვის.

**4.20.8.5 ბეტონის ფუნდამენტი**

ბეტონის საფუძველი N1 გამწმენდი ნაგებობის ანალოგიური იქნება. ფუნდამენტი მოეწყობა ისე, რომ მასზე პარალელურად განთავსდეს ორი კონტეინერის ტიპის ნაგებობა და დამხმარე დანადგარები. მისი ზომები იქნება ≈23 მ X 8 მ X 0.3 მ. საფუძველს ექნება მცირე დახრა კიდეებისაკენ, სადაც განლაგებული იქნება სადრენაჟო არხები. ბეტონის ზედაპირი ასევე დახრილი იქნება შუაგულისაკენ, კონტეინერების ქვეშ, სადაც განთავსდება კიდევ ერთი სადრენაჟო არხი. აქედან გამომდინარე, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წვიმის წყალი ან/და ნაგებობიდან შემთხვევით დაღვრილი წყალი სადრენაჟო არხების საშუალებით მოხვდება სპეციალურ ზუმფში, საიდანაც გადაიტუმბება უკან, მარეგულირებელ ავზში. იგივე ზუმფთან

იქნება დაკავშირებული თვითონ კონტეინერების შიდა სადრენაჟე მილებიც რაც სრულიად გამორიცხავს კონტეინერებში, ან მათ გარეთ, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წყლის მოხვედრას გარემოში. გამწმენდი ნაგებობიდან ჩაშვების წერტილამდე მოეწყობა შესაბამისი დიამეტრის პოლიეთილენის მილი. გამავალ მილზე, კონტეინერებს გარეთ ტერიტორიაზე მოეწყობა მცირე ზომიანი სინჯის ასაღებად. ბეტონის საფუძველში გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი ღიობები მილებისა და კაბელებისათვის.

#### **4.20.8.6 ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების აღწერა**

##### **სილოსი**

- წარმადობა: მოცულობა 27 მ<sup>3</sup>, წარმადობა 20 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: შნეკური კონვეირი, კირის რძის შემრევი ავზი, ტუმბოები, ავტომატიზირებული;

##### **სარეაქციო ავზი**

- მასალა: PP (პოლიპროპილენი) ან უჟანგავი ფოლადი AISI 316;
- ზომები: სიგრძე 9 მ; სიგანე 2.3 მ; სიმაღლე 1.9 მ;
- შემადგენლობა: დიფუზორები, შემბერი ტუმბო, pH სენსორი, რეცირკულაციის ტუმბო, სადოზატორო ტუმბო;

##### **კაგულაციის ავზი**

- მასალა: PP (პოლიპროპილენი) ან უჟანგავი ფოლადი AISI 316;
- ზომები: დიამეტრი 1.6 მ; სიმაღლე 2 მ;
- მოცულობა: 4 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: სწრაფი მიქსერი (1400 ბრ/წთ), სადოზატორო ტუმბო 20 ლ/სთ  
(2 ც); pH სენსორი;
- სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;

##### **ფლოკულაციის ავზი**

- მასალა: PP (პოლიპროპილენი) ან უჟანგავი ფოლადი AISI 316;
- ზომები: დიამეტრი 2.5 მ; სიმაღლე 2 მ;
- მოცულობა: 5 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: ნელი მიქსერი (1400 ბრ/წთ), სადოზატორო ტუმბო 10 ლ/სთ  
(2 ც); pH სენსორი;
- სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;

##### **ლამელას ტიპის სალექარი**

ამ ტიპის სალექარი ავზი შედგება დახრილი ფირფიტებისაგან, რომლებიც უზრუნველყოფენ შეხების ზედაპირის გაზრდას, რაც ხელს უწყობს შლამის ნაწილაკების მათზე შეჩერებას (დალექვას). სალექარში წყალი შედის ქვედა მხრიდან და თავისი წნევით, ნელი სიჩქარით ადის

ზემოთ, აღნიშნული ფირფიტების გავლით. ამ დროს შლამი სიმძიმის ძალის გამო გამოეყოფა წყალს და გროვდება ქვედა ნაწილში. დაწმენდილი წყალი კი მილის საშუალებით გადადის სალექარს გარეთ. სტანდარტულ სალექართან შედარებით, ლამელას ეფექტურობა რამდენჯერმე მეტია. ქვემოთ ნახაზზე მოცემულია ლამელას ტიპის სალექარის ტიპიური სქემა.

- მასალა: უჟანგავი ფოლადი;
- ზომები: სიგრძე 6 მ; სიგანე 2.3 მ; სიმაღლე 1.75 მ;
- მოცულობა: 30 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: შლამის ტუმბო;
- სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;

**დაწმენდილი წყლის ავზი**

- მასალა: PP (პოლიპროპილენი) ან უჟანგავი ფოლადი AISI 316;
- მოცულობა: 1.25 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: დასაწნევი ტუმბო, pH სენსორი;

**ქვიშის ფილტრი (2 ერთეული, პარალელურად მოწყობილი)**

- მასალა: უჟანგავი ფოლადი;
- მოდელი: FTMM45C (ან მსგავსი)
- ფილტრაციის სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;
- შემადგენლობა: 1 კვარცის და ქვიშის 3 შრე (სხვადასხვა გრანულომეტრიის);

**აქტივირებული ნახშირის ფილტრი (2 ერთეული, პარალელურად მოწყობილი)**

- მასალა: უჟანგავი ფოლადი;
- მოდელი: FTAC45C (ან მსგავსი)
- ფილტრაციის სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;
- შემადგენლობა: აქტივირებული ნახშირი და ქვიშაქვის ბაზა;

ქვემოთ ცხრილში მოყვანილია ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით თეორიულად მიღებული, ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობისას თითოეულ ზემოთ აღწერილ ტექნოლოგიურ დანადგარში მიღწეული შედეგები ყველა გასაწმენდი კომპონენტის მიმართ.

**ცხრილი 4.20.9. ტექნოლოგიურ დანადგარებში წყლის გაწმენდის ეფექტურობა**

პარამეტრი	შემომავალი წყალი მგ/ლ	სარეაქციო ავზი		კოაგულაცია		ფლოკულაცია		ლამელას სალექარი		ქვიშის ფილტრი		აქტ. ნახშირის ფილტრი	
		კირის დამატება pH =11.5		კოაგულანტის დამატება pH =8.5		ფლოკულანტის დამატება pH =8.5		შლამის გამოყოფა pH =8.5		შეწონილი ნაწილაკების მოშორება		pH =6.5	გამავალი წყალი
სპილენძი	209	92%	16.72	25%	12.54	0%	12.54	0%	12.54	0%	12.54	25%	9.405
თუთია	490	98%	9.80	15%	8.33	0%	8.33	0%	8.33	0%	8.33	0%	8.330
რკინა	220	99%	2.20	50%	1.10	0%	1.10	0%	1.10	0%	1.10	25%	0.825

კადმიუმი	1.71	92%	0.14	0%	0.14	0%	0.14	0%	0.14	0%	0.14	90%	0.014
მანგანუმი	185	98%	3.70	50%	1.85	0%	1.85	0%	1.85	0%	1.85	40%	1.110
სულფატი	18800	85%	2820	0%	2820	0%	2820	0%	2820	0%	2820	0%	2820

აქაც, როგორც წინა შემთხვევაში თეორიულად მიღებული გამავალი წყლის შემადგენლობა დაახლოებით ლაბორატორიაში მიღებული შედეგების ტოლია.

**4.20.8.7 ენერჯის მოხმარება**

გამწმენდი დანადგარის აგრეგატების ელექტროენერჯის მოხმარება მოცემულია ქვემოთ ცხრილში.

**ცხრილი 4.20.10. საანგარიშო ენერჯომოხმარება**

აგრეგატი	რაოდენობა	სიმძლავრე კვ/სთ	ჯამური სიმძლავრე კვ/სთ
<b>კონტეინერი N1</b>			
რეცირკულაციის ტუმბო	1	4	4
სენსორები	2	0.005	0.01
სწრაფი შემრევი	1	0.12	0.12
ნელი შემრევი	1	0.12	0.12
<b>კონტეინერი N2</b>			
სენსორები	1	0.005	0.005
შლამის ტუმბო	1	4	4
სწრაფი შემრევი	1	0.12	0.12
ელექტრომაგნიტური ტუმბო	2	0.12	0.24
მსხვილი ტუმბო	2	0.025	0.05
მსხვილი ტუმბო	2	0.025	0.05
მსხვილი ტუმბო	2	0.025	0.05
ქვიშის ფილტრი	2	0.38	0.76
აქტივირებული ნახშირის ფილტრი	2	0.38	0.76
კონდიციონერი	2	3.6	7.2
<b>დადგმული სიმძლავრე</b>			<b>17.285</b>

გარდა ამისა ელექტროენერჯის მოხმარება განსაზღვრულია:

- შემომავალი და გამომავალი (საჭიროების შემთხვევაში) ტუმბოებისთვის;
- შლამის გაუწყლოვანებისათვის;

ყველა ზემოთ აღნიშნული დანადგარის ჯამური ენერჯო მოხმარება დაახლოებით 10 კვტსთ-ია. ამას ემატება 20% სარეზერვო, რაც შესაბამისად ტოლია დაახლოებით 32 კვტსთ/დღ ელექტრომომარაგება.

გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპზე დანადგარი ჩართულია სს „RMG Copper”-ის ელექტრომომარაგების ქსელში. ელექტროენერჯის საავარიო გათიშვის შემთხვევებისათვის უზანზე განთავსდება შესაბამისი სიმძლავრის (35 Kw) სარეზერვო დიზელ-გენერატორი.

**4.20.8.8 საჭირო ქიმიური რეაგენტების ჩამონათვალი და მოხმარება**

**კირი pH სიდიდის გასაზრდელად**

ლაბორატორიული ტესტებით დადგინდა, რომ იმისათვის რომ 250 მლ წყალში pH-ის სიდიდე 10.4-მდე გაიზარდოს, საჭიროა 375 მლ კირის რძე. საერთო ჯამში, ეს შეადგენს 15 გ კირს (CaO) 1 ლიტრ წყალზე. აღნიშნული დანადგარისათვის ეს შეადგენს 120 კგ კირს საათში და შესაბამისად 2 880 კგ-ს დღეში.

როგორც ანალიტიკური მონაცემებიდან ჩანს, ცდების შედეგად მიღებული თითქმის ყველა სიდიდე გაცილებით ნაკლებია ზღვრულ მნიშვნელობებზე. აქედან გამომდინარე, მოხმარებული კირის, ისევე როგორც დალექილი შლამის ოდენობის ოპტიმიზაცია (შემცირება) ადვილად შესაძლებელია დანადგარის ოპერირების დროს. თუ pH სიდიდეს დავაფიქსირებთ 9.0-ზე, რაც ცდების მიხედვით საკმარისია ყველა ზღვრის მისაღწევად - კირის მოხმარება 30%-ით შემცირდება, რაც დაახლოებით შეადგენს 2000 კგ/დ. ამ შემთხვევაში, შლამის რაოდენობაც შემცირდება დაახლოებით 30%-მდე.

### **კოაგულანტი (ალუმინის სულფატი $Al_2(SO_4)_3$ )**

კოაგულაციის უზრუნველსაყოფად გამოყენებული იქნება კოაგულანტი ალუმინის სულფატი  $Al_2(SO_4)_3$ , რომლის მოხმარება განსაზღვრულია დაახლოებით 8 ლ/სთ, ან 192 ლ/დღ.

### **ფლოკულანტი**

ფლოკულაციისათვის გამოყენებული იქნება ფლოკულანტი AKUA END 5430, რომლის მოხმარება განსაზღვრულია დაახლოებით 3 ლ/სთ, ან 72 ლ/დღ.

აღნიშნული ფლოკულანტი წარმოადგენს კათიონურ პოლიელექტროლიტს, არის თეთრი ფერის ფხნილი, pH სიდიდის 5.0-7.0 ზღვრებში და დამუხტვის სიმკვრივით 45-60%. აღნიშნული ფლოკულანტი:

- ძალიან ეფექტურია თხევადი-მყარი ფრაქციების გამოყოფისას სხვადასხვა პირობებში;
- ამცირებს პროდუქტის შენახვის მოცულობას;
- ეფექტურია ეკონომიურ და დაბალი დოზებით გამოყენებისას;
- ეფექტურია შეწონილი ნაწილაკების მაღალი შემცველობებისას;
- ეფექტურია pH-ის ფართო დიაპაზონში, არ ცვლის სისტემის pH-ს;
- გამორიცხავს ან ამცირებს არაორგანული მარილების გამოყენებას;
- აქვს შენახვის მაღალი სტაბილურობა და სწრაფი დალექვის ეფექტურობა;

### **მჟავა pH სიდიდის დასარეგულირებლად**

იმისათვის, რომ pH სიდიდე 10.4 (9.0) დან 7.0-8.5-ზე დაიწიოს, საჭიროა ჩამდინარე ნაკადში მჟავის დამატება. სულფატების დიდი ოდენობის გამო გოგირდმჟავის გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის. ამიტომ, ამ მიზნით რეკომენდირებულია 20%-იანი კონცენტრაციის მარილმჟავის (HCl) გამოყენება. მარილმჟავის სრული მოხმარება წელიწადში შეადგენს დაახლოებით 5000 ლიტრს.

მადოზირებელი ტუმბოები და ელექტრონული მზომი ტექნოლოგია ონლაინ რეჟიმში უზრუნველყოფს საჭირო პარამეტრების შენარჩუნებას დალექვის, ფილტრაციისა და წყლის ჩაშვების განმავლობაში.

### **შლამის გაანგარიშება**

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მთავარია სულფატების მოცილება. იმის გამო, რომ მოწოდებულ წყალში დიდი ოდენობით სულფატებია, მათ მოსაცილებლად დიდი დროა საჭირო და შედეგად, წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით ლექი.

ქვემოთ, ცხრილში მოცემულია მე-4 სანაყაროს წყალში არსებული ყველა ლითონის ჰიდროქსიდის ლექის მშრალი მასის მონაცემები

**ცხრილი 4.20.11. ლითონის ჰიდროქსიდის ლექის მშრალი მასის კალკულაცია**

ლითონი	მოწოდება მგ/ლ	ზღვარი მგ/ლ	მოსალოდნელი მგ/ლ	ლითონის ჰიდროქსიდის* მშრალი მასა კგ/დ
Cu	209	13.2	1.0	59
Zn	490	10.9	1.0	140
Fe	220	2.7	1.0	80
Cd	1.71	0.0145	0.01	<1
Mn	185	1.451	0.0145	57
SO <sub>4</sub>	18.800	6861	0.01	3944
TSS	15.0	60.0	1.0	11
<b>ჯამი</b>				<b>4292</b>

\* გამოთვლილია 192 მ<sup>3</sup>/დ უწყვეტი წყლის რაოდენობისთვის

90% წყლის შემცველობის პირობებში გამოდის, რომ 4292 კგ/დლ მშრალი მასა შეადგენს მთელი შლამის მოცულობის 10%-ს. შესაბამისად:

$$\text{სველი შლამი} = \frac{\text{მშრალი მასა}}{10\%} \times 100\%$$

ანუ შლამის სრული რაოდენობა იქნება

$$\frac{4292}{10} \times 100 = 42920 \text{ კგ/დლ}$$

ეს ნიშნავს, რომ წყლის რაოდენობა შლამში ტოლია 42920 – 4292 = 38628 ლ/დლ.

წყალში არსებული მეტალის ჰიდროქსიდების სიმკვრივე (კგ/ლ) შემდეგია: Zn (3.11); Mn (3.26); Cu (3.37); Fe (3.4). შესაბამისად ჰიდროქსიდების საშუალო სიმკვრივე შეადგენს 3.2 კგ/ლ.

შეწონილი ნაწილაკების წონა (11.0 კგ/დლ. იხ. ცხრილი) არ შედის მეტალის ჰიდროქსიდების წონის გამოთვლებში, რადგან მას განსხვავებული სიმკვრივე გააჩნია.

აქედან გამომდინარე, მეტალის შლამის წონა შეადგენს 4292 კგ/დლ – 11 კგ/დლ = 4281 კგ/დლ.

მეტალის შლამის მოცულობა გამოითვლება ფორმულით:

$$\text{მოცულობა} = \frac{\text{წონა}}{\text{სიმკვრივე}} = \frac{4281}{3.2} = 1337.8 \text{ ლ}$$

შეწონილი ნაწილაკების სიმკვრივე უცნობია, თუმცა შესაძლებელია დავუშვათ, რომ ის მიახლოებით 1 კგ/ლ-ის ტოლია (სხვა შემთხვევაში ის დაილექებოდა). მაშინ 11 კგ/დლ წონის შეწონილი ნაწილაკების მოცულობა, 1 კგ/ლ სიმკვრივის გათვალისწინებით შეადგენს:

$$\frac{11}{1} = 11 \text{ ლ}$$

ჯამში გამწმენდი დანადგარიდან მიღებული შლამის გამოთვლითი მოცულობა ტოლია წყლის მოცულობა + მეტალის შლამის მოცულობა + შეწონილი ნაწილაკების მოცულობა, ანუ:

$$\text{შლამის მოცულობა} = 38628 + 1337.8 + 11 = 39\,976.8 \text{ ლ/დღ}$$

ამგვარად სულ N2 წყლის ქიმიური გამწმენდი დანადგარიდან მოსალოდნელია 39.9 მ<sup>3</sup> / დღ შლამის წარმოქმნა, რომელიც საჭიროებს მართვას.

ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში მოყვანილია ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით შესრულებული თეორიული მასის ბალანსის მაჩვენებლები. ცხრილის მონაცემებით შლამის საერთო მოცულობა 38.2 მ<sup>3</sup>/დღ-ს უდრის, რაც დაახლოებით თეორიული გამოთვლების შედეგად მიღებული მონაცემის ტოლია.

**ცხრილი 4.20.12. მასის ბალანსი**

პარამეტრი	შემავალი კგ/დღ	აერაციის ავზი თხევადი ფაზა	კოაგულაცია თხევადი ფაზა	ფლოკულაცია თხევადი ფაზა	ლამელას სალექარი		ქვიშის ფილტრი თხევადი ფაზა	აქტივირებული ნახშირის ფილტრი		
					თხევადი ფაზა	მყარი ფაზა		თხევადი ფაზა	მყარი ფაზა	
სპილენძი	Cu(OH) <sub>2</sub>	40.13	3.21	3.21	3.21	2.41	37.72	2.41	1.81	0.6
თუთია	Zn(OH) <sub>2</sub>	94.08	1.88	1.88	1.88	1.6	92.48	1.6	1.6	0
რკინა	Fe <sup>3+</sup>	42.24	0.42	0.42	0.42	0.21	42.03	0.21	0.16	0.05
კადმიუმი	Cd(OH) <sub>2</sub>	0.33	0.1	0.1	0.1	0.1	0.23	0.1	0.01	0.09
მანგანუმი	Mn(OH) <sub>2</sub>	35.52	0.71	0.71	0.71	0.36	35.16	0.36	0.21	0.14
სულფატი	CaSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	3609.6	541.44	541.44	541.44	541.44	3068.16	541.44	541.44	0
სულ		3821.9					3275.78		545.23	0.88

**4.20.8.9 შლამის მართვა**

გამწმენდი ნაგებობის ლამელას ტიპის სალექარიდან წარმოქმნილი შლამი (90% წყლის შემცველობით) გადადის შლამის დროებით სალექარ ლაგუნებში, სადაც მოხდება მათი შესაძლო ხარისხამდე (60% წყალშემცველობა) გაუწყლოვნება.

ზემოთ, შლამის გაანგარიშების თავში მოცემული რაოდენობის მიხედვით ყოველდღიურად წარმოიქმნება დაახლოებით 40 მ<sup>3</sup> 90%-ით წყალშემცველი შლამი. შესაბამისად შლამის დროებითი სალექარი ავზების, რომელთა ჯამური მოცულობა 1500 მ<sup>3</sup>-ია, მთლიანად გავსება ნავარაუდევია (1500 ÷ 40) 37 დღეში, ანუ ერთი ავზი გაივსება დაახლოებით 12 დღეში. ყოველი ავზის გავსების შემდეგ შლამის მილსადენზე დამონტაჟებული საკვალთების საშუალებით მოხდება აღნიშნული ავზის ჩაკეტვა და შლამის გადამისამართება მეორე ავზისაკენ და ა.შ. ამავე პერიოდში (დაახლოებით 12-15 დღე) მოსალოდნელია პირველი ავზიდან შლამის გაუწყლოვნება 60-70%-მდე.

აქედან გამომდინარე მეორე ავზის გავსების შემდეგ შესაძლებელია შლამის ტუმბოს საშუალებით მოხდეს პირველ ავზში დაგროვილი შლამის გადატვირთვა სპეციალიზირებულ ავტოცისტერნაში და მისი გადაზიდვა საბოლოო განთავსების ადგილამდე.

იმდენად, რამდენადაც შლამი შეიცავს მძიმე მეტალების საკმაო რაოდენობას, კომპანია მას განიხილავს როგორც სამთო ნარჩენს და განსაზღვრული აქვს მისი დროებითი განთავსება შესაბამის ადგილას, მომავალში მისგან მეტალების ამოკრეფის პერსპექტივით. ასეთ ადგილს წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი, რომელშიც დღეის მდგომარეობით განთავსებულია დაახლოებით 64 მილიონი ტონა კუდების მასა (კუდების კუთრი წონის, 1.85 გათვალისწინებით ეს დაახლოებით ტოლია 34.6 მილიონი კუბური მეტრის)



რომელსაც დაახლოებით იგივე შემადგენლობა გააჩნია როგორც ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებულ შლამს. აღნიშნული კუდსაცავი წარმოადგენს ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას, რომელში განთავსებული გადამუშავებული მადნის კუდები მომავალში შესაძლოა დაექვემდებაროს გადამუშევას და მისგან შესაძლებელია მიღებული იქნას საბოლოო პროდუქტი.

შესაბამისად N2 გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებული შლამის საბოლოო განთავსების ადგილად განსაზღვრულია სს RMG Copper-ის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი.

#### ***4.20.8.10 პროცესის ავტომატური მართვა***

გამწმენდი ნაგებობები აღჭურვილი იქნება ტექნოლოგიური პროცესის ავტომატური მართვის სისტემით. ავტომატური მართვის სისტემა უზრუნველყოფს გამწმენდი ნაგებობის თითოეული კომპონენტის გამართულ მუშაობას, რეაგენტების დოზირებას, წყლის დებიტს და ა.შ. ასევე ნებისმიერი დარღვევის ან დაზიანების შემთხვევაში გათიშავს შესაბამის კომპონენტს ან მთლიანად სისტემას. აღნიშნული სისტემა აღჭურვილია ე.წ. „თაჩსკრინ“ დისპლეით, რომელიც განთავსდება მართვის კარადაში და „განგაშის“ საშუალებით, რომელიც მყისიერად გადასცემს ინფორმაციას საჭირო პიროვნებებს. ამასთანავე მასში ინტეგრირებული იქნება უკაბელო დისტანციური წვდომა.

## 4.21 სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მართვა

კომპანიის ექსპლუატაციის ეტაპზე ადგილი აქვს სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების წარმოქმნას.

საწარმოს ტერიტორიის ფარგლებში შესაბამის უბნებზე საჭიროების მიხედვით განთავსებულია ე.წ. საველე “ბიოტუალეტები”, რომელთა სერვისს ახორციელებს კომპანიის კუთვნილი ასინეზაციის ავტომატქანა.

ტერიტორიაზე წარმოქნილი ადმინისტრაციული და დამხმარე ბლოკების (მობილური, საველე ტიპის კონტეინერები, სანიტარული კვანძი და სხვა.) სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო (საკანალიზაციო) წყლების გაწმენდის მიზნით ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს ბიოლოგიური გაწმენდი ნაგებობა, საიდანაც გაწმენდილი ჩამდინარე წყლები ჩაედინება მდ. კაზრეთულაში დამტკიცებული ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების დაცვით.

### 4.21.1 სამეურნეო/საყოფაცხოვრებო წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა

სს „RMG Copper”-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა, რომელიც უზრუნველყოფს საწარმოს საკანალიზაციო ქსელში ჩართულ სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების ნორმატიულ გაწმენდას. ამ ეტაპზე საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა შეადგენს 150 მ<sup>3</sup>/დღ.

კომპანიის მიერ დაგეგმილი ინფრასტრუქტურული ცვლილებებიდან გამომდინარე, საწარმოს ტერიტორიის სხვადასხვა ლოკაციებზე გამოიკვეთა რამოდენიმე სანიტარული კვანძის დამატების საჭიროება (სანიტარული კვანძები, საპირფარეშოები, ჭურჭლის სამრეცხაოები), რის გამოც შესაბამისად გაიზრდება მოხმარებული წყლის რაოდენობა და სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების დღეღამური მოცულობა.

ამასთან, სს “RMG Copper”-ის საწარმოს მიმდებარედ დაგეგმილია შპს „არ ემ ჯი აურამაინის“ სასარგებლო წიაღისეულის (ოქრო-პოლიმეტალური მადნების) გადამამუშავებელი საწარმოს ოწყობა-ექსპლუატაცია (გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება ბრძ. N2-812; 03.06.2021წ.). შპს „არ ემ ჯი აურამაინის“ სასარგებლო წიაღისეულის (ოქრო-პოლიმეტალური მადნების) გადამამუშავებელი საწარმოს მოწყობა-ექსპლუატაციის გზმ ანგარიშის თანახმად, შპს „არ ემ ჯი აურამაინის“ საწარმოს ოპერირების პროცესში წარმოქნილი ადმინისტრაციული და დამხმარე ბლოკების სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო (საკანალიზაციო) წყლები შესაბამისი შეთანხმების საფუძველზე ჩაშვებული იქნება სს “RMG Copper”-ის ბიოლოგიურ გამწმენდი ნაგებობაში.

შპს „არ ემ ჯი აურამაინის“-ის საპროექტო საწარმოს ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების სრულყოფილად გაწმენდის და სს “RMG Copper”-ის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის შეუფერხებლად ფუნქციონირებისთვის საპროექტო საწარმოს ფუნქციონირების დაწყებამდე დაგეგმილია სს „RMG Copper”-ის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმადობის გაზრდა.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება, რომ არსებული ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა გაიზარდოს დღე-ღამეში 150 მ<sup>3</sup> დან 400 მ<sup>3</sup>-მდე.

#### 4.21.1.1 ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიურ სქემაში დაგეგმილი ცვლილებების აღწერა

ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის არსებული ტექნოლოგიური სქემის თანახმად ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის შემადგენელი კომპონენტებია: გისოსებიანი ფილტრი, პირველადი სალექარი, აერატორი (აეროტენკი), მეორადი სალექარი, ბიოფილტრი, ქვიშის ფილტრები და გაწმენდილი წყლის რეზერვუარი.

სამეურნეო ჩამდინარე წყალი გამწმენდ ნაგებობაში შემოსვლისას პირველ რიგში ხვდება ცხაურზე სადაც წყალი მექანიკურად იწმინდება 3 მმ-ზე დიდი ზომის ნაწილაკებისაგან. ამის შემდგომ წყალი ტუმბოს საშუალებით  $d=50$  მმ მილით გადაიქაჩება პირველად სალექარში. გამომდინარე იქიდან, რომ უნდა გაიზარდოს შემომავალი გასაწმენდი წყლის რაოდენობა, მიღებულია გადაწყვეტილება პირველად სალექარად გადაკეთდეს ის რეზერვუარი, რომელიც გამწმენდის წარმადობის გაზრდამდე განკუთვნილი იყო დროებითი შლამსაცავისთვის. განახლებულ პირველად სალექარში მოხდება შედარებით მცირე ზომის ნაწილაკების გამოლექვა სალექრის ძირზე. პირველადი სალექრიდან წყალი კედელში არსებული 2 (ორი) ცალი  $d=100$  მმ ხვრელიდან თვითდინებით გადაედინება მეორად სალექარში, სადაც წყლიდან დამატებით ხდება ნაწილაკების გამოლექვა სალექრის ფსკერზე.

მეორადი სალექრიდან წყალი გადაედინება აერატორში, სადაც ხდება წყლის აერობული (ჟანგბადიანი) გადამუშავების პროცესი აერობული მიკროორგანიზმების მიერ. ამ დროს მიკროორგანიზმების ცხოველქმედების შედეგად ხდება წყალში გახსნილი ორგანული ნივთიერებების გადამუშავება. მიკროორგანიზმების სრულფასოვანი ცხოველქმედებისათვის შემომავალი წყლის საჭირო რაოდენობის ჟანგბადით გაჯერებისთვის გაიზრდება ჰაერშემბერების წარმადობა და აერატორში დაემატება აერაციის წერტილები.

აერატორიდან წყალი გადაედინება სალექარში, სადაც მოხდება აერატორიდან გადმუსული წყლიდან მიკროორგანიზმების გამოლექვა სალექარის ძირზე. სალექრიდან წყალი გადაედინება ბიოფილტრებში. წარმადობის გაზრდის მიზნით არსებული ბიოფილტრის გარდა დამატებით მოეწყობა 2 ცალი ბიოფილტრი. საპროექტო გადაწყვეტილებით ბიოფილტრებად გადაკეთდება მექანიკური ფილტრები, რომლებიც აქამდე წყალს იღებდნენ ბიოფილტრაციის შემდგომ იმ შემთხვევაში თუ გამწმენდზე ხვდებოდა წყალი მექანიკური მინარევების დიდი რაოდენობით და წმენდის ყველა ეტაპი ვერ უზრუნველყოფდა წყლის სრულ წმენდას შეწონილი არაორგანული მინარევებისაგან. მაგრამ ვინაიდან განისაზღვრა დამატებით კიდევ ერთი (პირველადი) სალექარის მოწყობა, ცალკე მექანიკური ფილტრების არსებობა არ წარმოადგენს საჭიროებას და ბიოფილტრები შეასრულებენ ბიოფილტრების და მექანიკური ფილტრების მოვალეობას. მექანიკურ ფილტრების ბიოფილტრებად გადაკეთების მიზნით მექანიკურ ფილტრებში დამატებით მოხდება  $d=2$  მმ დიამეტრის პემზის ფრაქციის დამატება 30 სმ სისქეზე წყლის ბიოფილტრაციისათვის.

ასევე დაგეგმილია წყლის დასხურების სისტემის ცვლილება, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის დასხურებას მექანიკური ფილტრების თითქმის მთელ ზედაპირზე. ბიოფილტრებიდან გამოსული გასუფთავებული წყალი მოხვდება სუფთა წყლის შემკრებ რეზერვუარში.

მდინარეში ჩაშვებამდე რეზერვუარში წყალი დამუშავდება ოზონით. ოზონით წყლის უფრო ეფექტური დამუშავების მიზნით პოლიეთილენის მილებით სუფთა წყლის რეზერვუარის ფსკერზე მოეწყობა ოზონის თანაბარი განაწილების სისტემა. საჭიროების შემთხვევაში ასევე შესაძლებელია ნატრიუმის ჰიპოქლორიდის დამატებაც.

რეზერვუარიდან გაწმენდილი წყალი გადაედინება მდინარეში ან ბრუნდება საწარმოო პროცესში.

#### 4.21.1.2 საპროექტო ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის სქემის მოკლე აღწერა

ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმოადგობის გაზრდის მიზნით ტექნოლოგიურ სქემაში დაგეგმილი ცვლილებებიდან გამომდინარე საპროექტო გამწმენდი ნაგებობა შედგება: გისოსებიანი ფილტრისაგან, პირველადი და მეორადი სალექარის, აერატორის (აეროტენკი), სალექარი მიკროორგანიზმების გამოსალექად, 3 ბიოფილტრის, და გაწმენდილი წყლის რეზერვუარისაგან.

გისოსებიანი ფილტრის გისოსებს შორის დაცილება 3 მმ-ია. იგი მოწყობილია პირველად მიმღებ ჭაში, რომელშიც თვითდინებით ჩაედინება ჩამდინარე წყალი. პირველად მიმღებ ჭაში გროვდება მყარი მასა, რომელიც 3 მმ-ზე უფრო მსხვილი, არახრწნადი ნაწილაკებისაგან შედგება. იგი პერიოდულად ამოიტვირთება მექანიკური წესით, ან ასენიზაციის მანქანის საშუალებით, გროვდება სპეციალურ კონტეინერში (მაგალითად, ბიგ-ბეგის ტიპის ტომრებში) და ექვემდებარება მყარ საყოფაცხოვრებო ნარჩენებთან ერთად უტილიზაციას, როგორც ეს ტექნიკური დავალებით არის განსაზღვრული.

პირველადი მიმღები ჭიდან, წყალი ტუმბოს საშუალებით მიეწოდება გამწმენდ ნაგებობას, კერძოდ პირველად სალექარს. პირველად სალექარში ილექება შეწონილი ნაწილაკების ძირითადი ნაწილი და მიმდინარეობს ბიოლოგიური გამწმენდის ანაერობული, ამიაკის დამშლელი პროცესები, პირვედი სალექარიდან წყალი თვითდინებით გადაედინება მეორად სალექარში, სადაც ხდება შეწონილი ნაწილაკების თითქმის სრული დალექვა.

დალექილი მასა გროვდება სალექარის ფსკერზე, საიდანაც საჭიროების შემთხვევაში პერიოდულად გადაიქაჩება. მეორადი სალექარიდან მიღებული, მექანიკურად გაწმენდილი წყალი თვითდინებით გადადის აერატორში, რომელშიც ხდება მისი დამუშავება ჰაერის ბარბოტირებით. აერატორში მოთავსებულია აქტიური ლამი - აერობული მიკროორგანიზმები, რომლებიც გარდაქმნიან წყალში არსებულ ორგანულ მასას წყლად და ნახშირორჟანგად. შედეგად, აერატორში მიკროორგანიზმები მრავლდებიან და აქტიური ლამის მოცულობა იზრდება. აქტიური ლამის მეტაბოლიზმის პროცესში წარმოქმნილი ნახშირორჟანგი აერატორიდან გამოსულ ჰაერთან ერთად გაიტყორცნება ატმოსფეროში. აქტიური ლამის შემადგენელი აერობული მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედებისათვის აუცილებელია წყალში თავისუფალი ჟანგბადის არსებობა, რასაც განაპირობებს ჰაერის ბარბოტირება, ჰაერის მიწოდება აერატორში ხორციელდება ჰაემემბერებით, რომელთა წარმადობის რეგულირებაც შესაძლებელია საჭიროებიდან გამომდინარე.

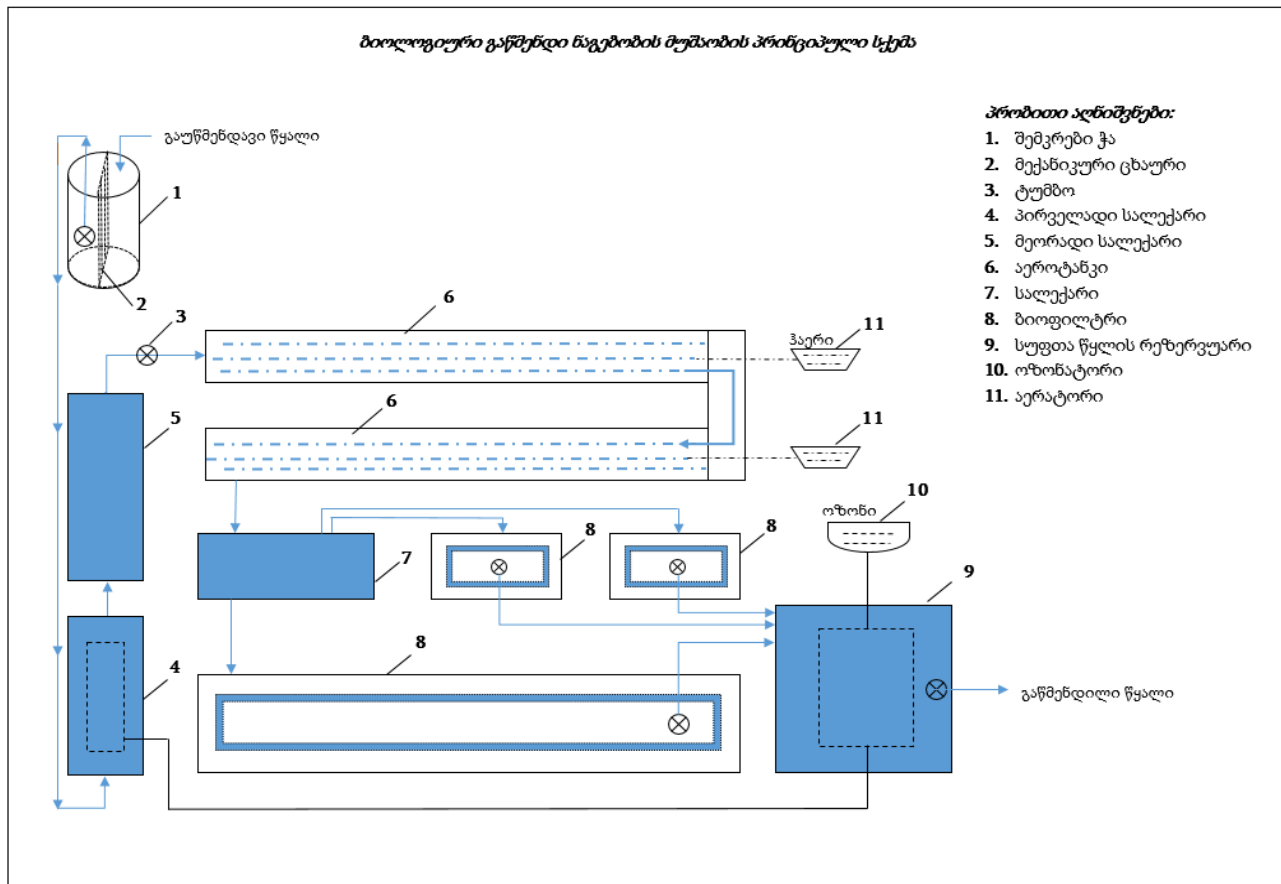
აერატორიდან წყალი თვითდინებით ჩაედინება სალექარში. რომლის ფსკერზეც ილექება ლამის ნაწილი და დარჩენილი შეწონილი ნაწილაკების ძირითადი მასა, რომელზედაც მიმაგრებულია აქტიური ლამის შემადგენელი მიკროორგანიზმებიც. სალექარიდან დალექილი აქტიური ლამი საჭიროების შემთხვევაში პერიოდულად გაიზიდება ლამის საყრელ მინდორზე მისი განოყიერების მიზნით, ან მიეწოდება საშრობს, შრება და ექვემდებარება უტილიზაციას ინსინირებით, მიმღები სალექარიდან ამოღებულ არა ხრწნად მასასთან ერთად.

სალექარიდან წყალი თვით დინებით გადაედინება ბიოფილტრებში და თანაბრად ეფრქვევა მათ ზედაპირსზე. ბიოფილტრში ფილტრს წარმოადგენს გრანიტის 30 - 60 მმ ფრაქციის 2,5 მეტრი და პემზის 20 მმ ფრაქციის 0,3 მეტრი სიმაღლის ნაყარი, რომელზედაც დროთა განმავლობაში

ვითარდება მიკროორგანიზმებისაგან შემდგარი აპკი. ამ აპკთან კონტაქტის პროცესში წყალი საბოლოოდ სუფთავდება ბიოლოგიურად. იგი პრაქტიკულად აღარ შეიცავს ორგანულ მასას და პრაქტიკულად თავისუფალია შეწონილი ნაწილაკებისაგან. ბიოფილტრიდან წყლის გამოყოფა ხდება სპეციალური ჩამირული ტუმბოთი, რომელსაც იგი გადააქვს სუფთა წყლის რეზერვუარში.

სუფთა წყლის რეზერვუარში ხდება წყლის დამუშავება ოზონის აღმავალი ჭავლით რეზერვუარის ძირის სრული ფართობიდან წყალი საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია დამატებით დამუშავდეს ნატრიუმის ჰიპოქლორიდით, რის შემდეგაც შესაძლებელია მისი გამოყენება ტექნიკური წყლის დანიშნულებით (საჭიროების შემთხვევაში).

ქვემოთ მოცემულია ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური სქემა - ნახაზი 4.21.1, და გამწმენდი ნაგებობის ძირითადი მახასიათებლების ცხრილი 4.21.1.



ნახაზი 4.21.1. ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური სქემა

ცხრილი 4.21.1. ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ძირითადი მახასიათებლები

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების დახასიათება	
საქმიანობა რომლის შედეგადაც წარმოიქმნება ჩამდინარე წყალი	საოფისე საქმიანობა, სანიტარული კვანძები, სასადილო, სამრეცხაოები
სამუშაო საათები დღ/ღ	24
ჩამდინარე წყლის საშუალო რაოდენობა დღ/ღ	360
ჩამდინარე წყლის რაოდენობა მაქსიმალური დღ/ღ	400
ჩამდინარე წყლის რაოდენობა მინიმალური დღ/ღ	300

ჩამდინარე წყლის რაოდენობა მაქსიმალური ლ/სთ	15000
ჩამდინარე წყლის რაოდენობა მინიმალური ლ/სთ	12500
ჩამდინარე წყლის მიწოდება გამწმენდზე	თვითდინებით

აღნიშნულთან დაკავშირებით შემუშვებულია სს „RMG Copper“-ის ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) განახლებული პროექტი, რომელიც წარდგენილია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში შესათანხმებლად.

#### 4.22 საწარმოო ციკლში და დაგეგმილ შემსქელებელში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვა

აღსანიშნავია, რომ სს RMG Copper-ს გააჩნია შიდა განაწესით დამტკიცებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის გეგმა, რომლის მიხედვითაც ხორციელდება ქიმიური ნივთიერებების მართვა კომპანიის ყველა საწარმოო ობიექტზე.

ქვემოთ წარმოდგენილია ძირითადი საკითხები კონკრეტულად სს RMG Copper-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკისა და საპროექტო მაღალი კომპრესიის შემსქელებელში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის თაობაზე.

##### 4.22.1 ქიმიური ნივთიერებები

სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის განხორციელებისას ტარდება სათანადო ღონისძიებები, რათა თავიდან იქნას აცილებული საშიში ქიმიური ნივთიერებებით გარემოს დაბინძურება და ადამინის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედება.

სს „RMG Copper“-ი უკვე წლებია ახორციელებს ქიმიურ ნივთიერებათა მენეჯმენტს (რაც წარმოადგენს გარემოსდაცვითი საკითხების მართვის სისტემის ნაწილს), როგორც საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის, ისე შრომის უსაფრთხოების საერთაშორისო წესებისა და რეკომენდაციების შესაბამისად, რისთვისაც მოწყობილი აქვს შესაბამისი სასაწყობე ინფრასტრუქტურა.

##### 4.22.1.1 ტექნოლოგიურ პროცესში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებები

საწარმოში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესების და შესაბამისად ტექნოლოგიურ ციკლში გამოყენებული ფლოტაციური რეაგენტები მზადდება რეაგენტების მომზადების კორპუსში, ესენია:

- კალიუმის ბუთილის ქსანტოგენატის და კალიუმის ამილის ქსანტოგენატის ნარეგებს (შეფარდებით  $PBX+PAX=70\%+30\%$ );
- ფლოტორეაგენტს „ოქსალ“ T-92; T-80;
- კალცინირებული სოდის ხსნარი;

*კალიუმის ბუთილის ქსანტოგენატის და კალიუმის ამილის ქსანტოგენატის ნარეგები* - გამოიყენება ძირითად და საკონტროლო ფლოტაციაში და დაწვრილმანების ზუმფში. მიღება ხდება როგორც 200 ლ კასრებით ასევე ზიგ-ბეგების სახით რეაგენტების კორპუსში, დოზირებულად მიეწოდება შემრევი ჩანების საშუალებით საფლოტაციო მანქანებს.

*ფლოტორეაგენტს „ოქსალ“ T-92; T-80* - გამოიყენება ხდება ძირითად და საკონტროლო ფლოტაციის პროცესში (ზუმფში), მიეწოდება 200 ლ კასრებით რეაგენტების კორპუსს და დოზირდება საფლოტაციო მანქანებში.

**კალცინირებული სოდის ხსნარი** - გამოიყენება წისქვილებსა და ძილითად ფლოტაციაში, მიეწოდება რეაგენტების კორპუსს 200 ლ კასრებით და მიეწოდებას საფლოტაციო სექციას.

ფლოტაციის პროცესში ფლოკულანტის სახით გამოიყენება:

- ანიონური პოლიაკრილამიდური Magnafloc 155;
- ამქაფებელი რეაგენტი - Dowfroth 250;
- შემკრები რეაგენტი - Aerofloat 208;

**ამქაფებელი რეაგენტი - Dowfroth 250** - პოლიპროპილენის გლიკოლის მეთილის ეთერი ხელმისაწვდომია 195 კგ კასრებში და 940 კგ კონტეინერებში (IBC). კომპანიაში ტრანსპორტირებული კონტეინერი იცლება დოზირებად რეზერვუარში, საიდანაც ხდება ქაფწარმოქმნის დოზირება ნორმის მიხედვით.

**შემკრები რეაგენტი - Aerofloat 208** - წარმოადგენს წყალში დითიოფოსფატის მარილების ნაზავს. იგი ხელმისაწვდომია 245 კილოგრამიან კასრებსა და 1100 კილოგრამიან კონტეინერებში (IBC). კომპანიაში ტრანსპორტირებული კონტეინერი იცლება დოზირებად რეზერვუარში, საიდანაც ხდება კოლექტორში იმ სიჩქარის მიხედვით დოზირების განხორციელება.

ფლოტაციის და ასევე კუდების შესქელების პროცესში გამოიყენება ფლოკულანტი **ანიონური პოლიაკრილამიდური Magnafloc 155**, რომელიც დაფასოებულია 25 კგ ტომრებსა და ბიგ ბეგებში მასით 1.5 ტ.

ფლოკულანტი უზრუნველყოფს ფლოქსულის განზავებას, შერევასა და დოზირებას.

ტექნოლოგიურ პროცესში PH=4 ტუტე გარემოს მისაღწევად უცვლელად გამოიყენება **კირის რძე**, რომელიც მზადდება კირის საამქროში.

#### **4.22.1.2 ქიმიურ და გეოლოგიურ საკვლევ ლაბორატორიებში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებები**

ფლოტაციის ტექნოლოგიურ ციკლში ჩართული ქიმიური ნივთიერებების (რეაგენტების) გარდა, საწარმოში მოქმედებს ქიმიური ლაბორატორია, სადაც გამოიყენება სხვადასხვა სახის ქიმიური ნივთიერებები, რომელიც გათვალისწინებულია გადასამუშავებელი მადნის (კონცენტრატის) ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების და ხარისხის წინასწარი ლაბორატორიული კვლევის მიზნით, ხოლო, გეოლოგიური სინჯების კვლევის ლაბორატორიაში გამოიყენება იგივე საფლოტაციო რეაგენტები და ფლოკულანტები.

ქიმიურ ლაბორატორიაში ცალკეული სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების და ნაერთების გამოყენება ხორციელდება მცირე რაოდენობით ძირითადად ხარისხის კონტროლისა და ლაბორატორიულ-კვლევით პროცესებში, რომელთა სახეობები და რაოდენობრივი მონაცემები პერიოდულად იცვლება საწარმო პროცესებიდან გამომდინარე.

ქიმიურ ლაბორატორიაში გამოყენებადი ნივთიერებების ჩამონათვალი შემდეგია:

- მარილმჟავა;
- ეთილის სპირტი;
- ამონიუმის ფტორიდი;
- ამონიუმის ბიფტორიდი;
- ამონიუმის ჰიდროქსიდი;

- კალიუმის იოდიდი;
- ტყვიის ოქსიდი;
- გოგირდმჟავა;
- ბრომწყალბადმჟავა;
- კეტონი;
- ფტორწყალბადმჟავა;
- ნატრიუმის თიოსულფატი;
- წყალბადის ზეჟანგი;
- ძმარმჟავა;
- ბარიუმის ქლორიდი;
- ნატრიუმის სულფატი;
- თიოზარდოვანა;
- ნატრიუმის სულფიდი;
- ნატრიუმის ფტორიდი;
- სახამებელი;
- საქაროზა;
- ამონიუმის აცეტატი;
- პარაფინი;
- ორთოფოსფორმჟავა;
- აზოტმჟავა;

#### **4.22.1.3 სხვა ტექნოლოგიურ ობიექტებში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებები**

საწარმოს საქმიანობასთან დაკავშირებული პროცესების შედეგად, კომპანია ახორციელებს დამაბინძურებელი ნივთიერებებით გაჯერებული სანიაღვრე და კარიერული ე.წ „მჟავე“ წყლების გაწმენდა-ნეიტრალიზაციას ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობებში და ნეიტრალიზაციის ავზებში.

აღნიშნულ პროცესებში გამოიყენება სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებები, როგორცაა:

- კალსტიკური სოდა (KOH);
- ალუმინის სულფატი  $Al_2(SO_4)_3$ ;
- მარილმჟავა (HCl);
- ნატრიუმის ჰიპოქლორიდი (NaOCl);
- ლიმონმჟავა ( $C_6H_8O_7$ );
- კირი და კირის რძე;








#### 4.22.2 გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების თვისობრივი მახასიათებლები

საშიშ ქიმიური ნივთიერებათა კატეგორიას მიეკუთვნება ნივთიერებები, რომლებიც წარმოების, გადამუშავების, შენახვის, ტრანსპორტირებისა და გამოყენების დროს განაპირობებენ გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედების წარმოქმნის ალბათობას. გამომდინარე აქედან, გამოყენების რეალურ პირობებში საშიში ქიმიური ნივთიერების ზემოქმედების არასასურველი ეფექტების რისკების, მათ შორის დასაქმებული პერსონალის შრომითი პირობების უსაფრთხო გარემოს უზრუნველყოფის და შესაბამისად სანიტარიული ნორმების დარღვევების თავიდან აცილების მიზნით, კომპანია ატარებს რისკების გამოვლენისა და აღკვეთის შესაბამის ღონისძიებებს.






საწარმოში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების ერთიანი ნუსხა და მათი თვისობრივი მახასიათებლების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 4.22.1.





ცხრილი 4.22.1. საწარმოში გამოყენებული სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ძირითადი მახასიათებლები

დასახელება/ ფორმულა	კლასიფიკაცია					შეფუთვა	ფიზიკური თვისებები			სახიფათობის სიმბოლო
	ფიზიკურ- ქიმიური თვისებების მიხედვით	ტოქსიკოლოგ იური თვისებების მიხედვით	ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების სპეციფიკური ეფექტების მიხედვით	გარემოზე ზემოქმედების ეფექტების მიხედვით	სამუშაო ზონის ჰაერში ზდკ და მწვავე ტოქსიკურობის პარამეტრების მიხედვით		სუნი	ფერი	აგრეგატული მდგომარეობა	
კალიუმის ეთილ ქსანტოფენტი C3H5KOS2	აალებადი (Flammable) წყალში ადვილად ხსნადი	ტოქსიკური (Toxic) T Xn, Harmful გამლიზიანებელი (Irritant) X სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე	H302 + H332 სახიფათოა გადაკლავისას ან შესუნთქვისას H315 იწვევს კანის გალიზიანებას. H319 იწვევს თვალის სერიოზულ გალიზიანებას.	საშიში გარემოსათვის (Dangerous for the Environment) N	სამუშაო ზონის ჰაერში ზდკ 10 მგ/მ <sup>3</sup>	ბიგბეგი ტომარა (1000 კგ)	სპეციფიკური სუნის მქონე	მონაცრისფრო თეთრი	მყარი ნივთიერება (ფხვნილი/გრანულეები)	
პოლიპროპილენის გლიკოლის მეთილის ეთერი Dowfrot 250	ადვილად აალებადი (Extremely Flammable) F+	ტოქსიკური (Toxic) T მავნე ნივთიერება (Harmful) Xn გამლიზიანებელი (Irritant) X სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე	H320: იწვევს თვალის სერიოზული დაზიანებას / გალიზიანებას H335: შეიძლება გამოიწვიოს სასუნთქი გზების გალიზიანება [გაფრთხილება: სპეციფიკური სამიზნე ორგანოს ტოქსიკურობის შესახებ, ერთჯერადი ექსპოზიცია; რესპირატორული გზების გალიზიანება] H336: შეიძლება გამოიწვიოს ძილიანობა ან თავბრუსხვევა	R52 მავნეა წყლის ორგანიზმებისათვის, R54 ტოქსიკურია მცენარეებისათვის; R55 ტოქსიკურია ცხოველებისათვის; R56 ტოქსიკურია ნიადაგის ორგანიზმებისათვის R56	არ შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს სამუშაო ზონის ჰაერისთვის	მეტალილის კასრები (195 კგ) კონტეინერი (IBC) (940)	ეთერის მსგავსი სუსტი სუნით	ღია ყავისფერი დან მუქ ყავისფრამდე	სითხე	




<p><b>დითიოფოსფატის მარილები Aerofloat 208</b></p>	<p>აალებადი (Flammable) წყალში ადვილად ხსნადი</p>	<p>მავნე ნივთიერება (Harmful) Xn გამლიზიანებელი (Irritant) X სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე</p>	<p>H302 + H332 სახიფათო გადაყლაპვისას ან შესუნთქვისას H314 იწვევს კანის ძლიერ დამწვრობას და თვალის დაზიანებას. T ტოქსიური</p>	<p>საშიში გარემოსათვის (Dangerous for the Environment)</p>	<p>არ შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს სამუშაო ზონის ჰაერისთვის</p>	<p>მეტალისკა სრები (245 კგ) კონტეინერი (IBC) (1100 კგ)</p>		<p>ყვითელი-ყავისფერი სითხე PH 10-13</p>	<p>არსებობს სითხის (ხსნარი) და ფხვნილის სახითაც</p>	
<p><b>კალიუმის ზუთილის ქსანტოგენატი</b></p>	<p>აალებადი (Flammable) წყალში ადვილად ხსნადი</p>	<p>ტოქსიკური (Toxic) T მავნე ნივთიერება (Harmful) Xn გამლიზიანებელი (Irritant) X სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე</p>	<p>H302-H332 სახიფათო გადაყლაპვისას ან შესუნთქვისას H315 იწვევს კანის გაღიზიანებას. H319 იწვევს თვალის მწვავე გაღიზიანებას. H335 შეიძლება გამოიწვიოს რესპირატორული გაღიზიანება.</p>	<p>საშიში გარემოსათვის (Dangerous for the Environment) N</p>	<p>სამუშაო ზონი ჰაერში ზღვ 10 მგ/მ<sup>3</sup></p>	<p>ლითონის კასრებში 50-55 ლ ოდენობით /ზიგ-ბეგები</p>	<p>სპეციფიკური სუნის მქონე</p>	<p>ღია-ნაცრისფერიდან ყვითელ ფერამდე</p>	<p>მყარი (კრისტალური)</p>	
<p><b>კალციანიუმის ნატრიუმის კარბონატი, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></b></p>	<p>გარემოს ნორმალურ პირობებში არ გააჩნია ჟანგვის თვისებები წყალში ადვილად ხსნადი</p>	<p>გამლიზიანებელი (Irritant) X</p>	<p>H303 მწვავე პერორალური ტოქსიკურობა H313 კანის მწვავე ტოქსიკურობა H319 იწვევს თვალის მწვავე გაღიზიანებას.</p>	<p>მავნეა ზედაპირული და გრუნტის წყლებში მოხვედრისას</p>	<p>2 მგ/მ<sup>3</sup></p>	<p>ტომარა 24 კგ</p>	<p>უსუნო</p>	<p>თეთრი</p>	<p>ფხვნილი</p>	

<p><b>ანიონური პოლიაკრილამიდური მაგნაფლოკი Magnafloc 155</b></p>	<p>გარემოს ნორმალურ პირობებში არ გააჩნია არ გააჩნია კოროზიული თვისებები</p>	<p>მავნე (Harmful) Xn</p>	<p>H319 იწვევს თვალის მწვავე გაღიზიანებას. გააჩნია დაბალი ხარისხის პერორალური ტოქსიკურობა და არ წარმოადგენს მასთან მოპყრობისას რაიმე სახის საფრთხეს.</p>	<p>საშიში გარემოსათვის (Dangerous for the environment) N</p>	<p>სახიფათო ნივთიერებებს სამუშაო ზონის ჰაერისთვის</p>	<p>ტომარა 25 კგ იანი</p>	<p>უსუნო</p>	<p>თეთრი</p>	<p>ფხვნილი</p>	
<p><b>კალიუმის ამილის ქსანტოგენატი (C6H11KOS2)</b></p>	<p>ადვილად აალებადი (Extremely Flammable) F+</p>	<p>მავნე (Harmful) Xn, გამღიზიანებელი (Irritant) X სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე</p>	<p>H302 + H332 სახიფათოა გადაყლაპვისას ან შესუნთქვისას H315 იწვევს კანის გაღიზიანებას. H319 იწვევს თვალის სერიოზულ გაღიზიანებას. H335 შეიძლება გამოიწვიოს რესპირატორული გაღიზიანება.</p>	<p>საშიში გარემოსათვის (Dangerous for the Environment) N</p>	<p>არ შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს სამუშაო ზონის ჰაერისთვის</p>	<p>ტომრები/ზიგ-ბეგები</p>	<p>სპეციფიკური სუნით</p>	<p>ღია ნაცრისფერი იდან მოყვითალო-მწვანე ფერამდე</p>	<p>მყარი (ფხვნილი ან კრისტალები)</p>	
<p><b>Flotoreagent-Oxal T-92, T-80 ფლოტორეაგენტი T-92 (ოქსალი) (ამჟაფებელი ზეთი)</b></p>	<p>წყალში ხსნადი ადვილად აალებადი</p>	<p>ტოქსიკური (Toxic) T გამღიზიანებელი (Irritant) X</p>	<p>H302 მავნეა გადაყლაპვისას. H319 იწვევს სერიოზულ თვალის გაღიზიანებას.</p>	<p>საშიში გარემოსათვის (Dangerous for the Environment) N</p>	<p>-</p>	<p>კასრი 220ლ</p>	<p>სპეციფიკური სუნით</p>	<p>ყავისფერი-ყვითელი</p>	<p>ზეთოვანი სითხე</p>	

<p><b>ფტორწყალბად მევა HF</b></p>	<p>წყალში ადვილად ხსნადი მძიმე ორთქლი გროვდება მიწის ზედაპირზე და ყალიბდება აფეთქებასაში იში ნარევი.</p>	<p>ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+</p>	<p>H300 + H310 + H330 სასიკვდილოა გადაყლაპვისას, კანთან კონტაქტისას და შესუნთქვისას. H314 იწვევს კანის დაწვას და თვალბის დაზიანებას.</p>	<p>საშიშა ზედაპირული გრუნტის წყლებისთვის</p>	<p>1,5 მგ/მ<sup>3</sup></p>	<p>პლასტიკის კანისტრა 35 კგ</p>	<p>სპეციფიკური</p>	<p>გამჭვირვალე</p>	<p>სითხე</p>	
<p><b>ბრომწყალბადმ ჟევა HBr</b></p>	<p>დამჟანგავი (Oxidizing) O ძლიერ ჰიგროსკოპული წყალში ადვილად ხსნადი</p>	<p>მავნე (Harmful) Xn სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე</p>	<p>H314 იწვევს მძიმე კანის დამწვრობას და თვალის დაზიანებას. H335 შეიძლება გამოიწვიოს რესპირატორული გაღიზიანება.</p>	<p>საშიშა ზედაპირული გრუნტის წყლებისთვის</p>	<p>2 მგ/მ<sup>3</sup></p>	<p>პლასტიკის კანისტრა 20ლ</p>	<p>სპეციფიკური მძაფრი მარილმჟავას სუნის მსგავსად</p>	<p>უფერო ან ყვითელი</p>	<p>სითხე</p>	
<p><b>ნატრიუმის თიოსულფატი Na2S2O3</b></p>	<p>გარემოს ნორმალურ პირობებში რეაქციაში არ შედის</p>	<p>ტოქსიკური (Toxic) T</p>	<p>H303 + H313 + H333 ტოქსიკურია გადაყლაპვისას, კანთან კონტაქტისას ან შესუნთქვისას.</p>	<p>საშიშა გრუნტის დაზედაპირული წყლი გარემოსთვის</p>	<p>არ კლასიფიცირდება ძლიერში ნივთიერება ჩასუნთქვისას სამუშაო ზონაში</p>	<p>ტომარა</p>	<p>უსუნო</p>	<p>თეთრი</p>	<p>ფხვნილი/ გრანულულები</p>	
<p><b>ეთანოლი C2H6O</b></p>	<p>აალებადი (Flammable) F სწყალში ადვილად ხსნადი</p>	<p>არ კლასიფიცირდება, როგორც ტოქსიკური</p>	<p>H225 ადვილად აალებადი სითხე და ანაორთქლი H319 იწვევს თვალის სერიოზულ გაღიზიანებას ან კლასიფიცირდება რესპირატორული სისტემისა და კანის გამღიზიანებლად</p>	<p>ბიოლოგიურად ადვილად დეგრადირებადი საშიშა გრუნტის დაზედაპირული წყლი გარემოსთვის</p>	<p>0.1 მგ/მ<sup>3</sup></p>	<p>პლასტიკის კანისტრა 20ლ</p>	<p>სუნის მქონე</p>	<p>გამჭვირვალე</p>	<p>სითხე</p>	
<p><b>ამონიუმის ფტორიდი</b></p>	<p>არ შედის რეაქციაში</p>	<p>ძლიერ ტოქსიკური,</p>	<p>H301 + H311 + H331 ტოქსიკურია</p>	<p>არ კლასიფიცირდება</p>	<p>3,8 მგ/მ<sup>3</sup></p>		<p>მწველი</p>	<p>თეთრი</p>	<p>მყარი (ფხვნილი)</p>	

<p><b>(NH<sub>4</sub>)HF<sub>2</sub></b></p>	<p>გარემოს ჩვეულებრივ პირობებში შესაძლოა სახიფათო მჟავა რექცია</p>	<p>(Very Toxic) T+</p>	<p>გადაყლაპვისას, კანთან კონტაქტისას ან შესუნთქვისას. H318 იწვევს თვალის სერიოზულ დაზიანებას.</p>	<p>ბა, როგორც საშიში წყლის გარემოსთვის</p>		<p>პლასტიკის კასრები</p>				
<p><b>ამონიუმის ჰიდროქსიდი H5NO</b></p>	<p>აალებადი (Flammable) კოროზიული (Corrosive) C</p>	<p>ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+ სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე</p>	<p>H302 მავნეა გადაყლაპვისას. H314 იწვევს მძიმე კანის დაზიანებას და თვალის დაზიანებას. H318 იწვევს სერიოზულ თვალის დაზიანებას. H335 შეიძლება გამოიწვიოს რესპირატორული გაღიზიანება.</p>	<p>ტოქსიკური წყლის გარემოსთვის (ტოქსიკურობა კატეგორია 1), H400 H411 ტოქსიკურია წყლის სამყაროს სიცოცხლისათვის ხანგრძლივ ეფექტებით.</p>	<p>ზდკ % &gt;= 0,25 - &lt;1</p>	<p>პლასტიკის კანისტრა</p>	<p>სუნთან</p>	<p>გამჭვირვალე</p>	<p>სითხე</p>	
<p><b>კალიუმის იოდიდი IK</b></p>	<p>სინათლის ხანგრძლივი ზემოქმედების ქვეშ შესაძლებელია მოხდეს დაშლა არაწვადი გარემოს ჩვეულებრივ პირობებში არ შედის რეაქციაში</p>	<p>ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+ სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე</p>	<p>H303+ H315 მავნეა გადაყლაპვისას და კანზე მოხვედრისას. გაღიზიანებას. H372 აზიანებს ორგანოებს (ფარისებრი ჯირკვალი) მრავალჯერადი ან ხანგრძლივი ზემოქმედების შემთხვევაში (გადაყლაპვისას)</p>	<p>გარემოს ჩვეულებრივ პირობებში არ კლასიფიცირდება, როგორც წყლის გარემოსთვის საშიში</p>	<p>0,07 მგ/მ<sup>3</sup></p>	<p>ტომარა 25 კგ</p>	<p>უსუნო</p>	<p>თეთრი</p>	<p>მყარი (ფხვნილი, კრისტალური)</p>	
<p><b>ტყვიის ოქსიდი PbO</b></p>	<p>ფეთქებადი (Explosive) E</p>	<p>ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+ სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე</p>	<p>H302 მავნეა გადაყლაპვისას. H302 + H332 მავნეა გადაყლაპვის ან შესუნთქვის შემთხვევაში H332 მავნეა შესუნთქვისას.</p>	<p>ტოქსიკურობა ძლიერ ტოქსიკური წყლის ობიექტებისთვის (კატეგორია 1), H400 ქრონიკული წყლის</p>	<p>0,05 მგ Pb/მ<sup>3</sup></p>	<p>ტომარა 20კგ</p>	<p>უსუნო</p>	<p>ღია ყვითელი ფეთქება</p>	<p>ფხვნილი</p>	

			<p>H351 გადაყლაპვისას კარცენოგენული H372 იწვევს ორგანოების დაზიანებას ინჰალაციის შემთხვევაში განგრძობივებით ან განმეორებითი ექსპოზიციის შემთხვევით. H373 შეიძლება გამოიწვიოს ორგანოების დაზიანება ხანგრძლივი ან განმეორებითი ზემოქმედების გზით.</p>	<p>სამყაროსადმი ტოქსიკურობა (კატეგორია 1), H410შემდგომი ხანგრძლივი ეფექტებით.</p>						
<p><b>რკინის ოქსიდი Fe2O3</b></p>	<p>პრაქტიკულად წყალში უხსნადი არაწვადი გარემოს ჩვეულებრივ პირობებში არ შედის რეაქციაში</p>	<p>მავნე (Harmful) Xn, გამღიზიანებელი (Irritant) X</p>	<p>H315 იწვევს კანის გაღიზიანებას, H319 თავის სერიოზულ დაზიანებას. H335 შესაძლებელია გამოიწვიოს სასუნთქი გზების გაღიზიანება H372 იწვევს ორგანოების დაზიანებას ხანგრძლივი ან მრავალჯერადი ზემოქმედებით.</p>	<p>წყლის გარემოსთვის კლასიფიცირდება, როგორც არასახიფათო</p>	<p>პერორალური &gt;5.000 მგ/კგ</p>	<p>ტომარა/ზიგ-ბეგი</p>	<p>უსუნო</p>	<p>მოწითალო - მოყავისფრო</p>	<p>მყარი (ფხვნილი)</p>	
<p><b>მაგნიუმის ოქსიდი MgO</b></p>	<p>პრაქტიკულად წყალში უხსნადი/ჭი გროსკოპულად მდგრადი/არაწვადი გარემოს ჩვეულებრივ</p>	<p>არ კვალიფიცირდება როგორც მწვავე ტოქსიკური</p>	<p>არ კვალიფიცირდება როგორც მწვავე ტოქსიკური, გამაღიზიანებელი კანისთვის, თვალისთვის და შესუნქთვის და გადაყლაპვის</p>	<p>ბუნებრივი გარემოსთვის უსაფრთხო</p>	<p>4 მგ/მ<sup>3</sup></p>		<p>უსუნო</p>	<p>თეთრი</p>	<p>მყარი</p>	

	პირობებში არ შედის რეაქციაში		დროს. არაკარცენოგენულ ო							
<b>წყალბადის ზეჟანგი H2O2</b>	აალებადი (Flammable) ფეთქებადი (Explosive) E კოროზიული (Corrosive) C	ძლიერ ტოქსიური (Very Toxic) T+ სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე	H302 მაკნეა გადაცლაპვისას. H314 იწვევს მძიმე კანის დაშვრობას და თვალის დაზიანებას. H315 იწვევს კანის გალიზიანებას. H319 იწვევს სერიოზულ თვალის გალიზიანებას. H332 საშიშია, თუ შეისუნთქავთ. H335 შეიძლება გამოიწვიოს რესპირატორული გალიზიანება.	H412 საშიშია წყლის სამყაროში სიცოცხლისათვ ის ხანგრძლივი შემდგომი ეფექტებით.	1,4 მგ/მ <sup>3</sup>	პლასმასის კანისტრა	უსუნო	გამჭვირვა ლე	სითხე	
<b>მმარმყავა C2H4O2</b>	აალებადი (Flammable) (კატეგორია 3), H226 კოროზიული (Corrosive) C	გამლიზიანებე ლი (Irritant) X სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე	H314 იწვევს კანის დაწვას და თვალის დაზიანებას. H315 იწვევს კანის გალიზიანებას. H319 იწვევს თვალის სერიოზულ გალიზიანებას.	არ კლასიფიცირდე ბა წყლის ობიექტების გარემოსთვის ძლიერ სახიფათოდ	5 მგ/მ <sup>3</sup>	პლასტიკის კანისტრა 20ლ	სუნიაანი	გამჭვირვა ლე	სითხე	
<b>ზარიუმის ქლორიდი BaCl2</b>	ფეთქებადი თვისებები Explosive properties	ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+	H301 ტოქსიკურია გადაცლაპვისას. H319 იწვევს სერიოზულ თვალის გალიზიანებას. H332 საშიშია ინჰალაციისას.	მაკნე ზედაპირული და გრუნტის წყლის ობიექტებისთვის	0,3 მგ/მ <sup>3</sup>	ტომარა 22 კბ	უსუნო	თეთრი	ფხვნილი	



<p><b>ნატრიუმის სულფატი</b> <b>Na2O4S</b></p>	<p>არ შედის რეაქციაში გარემოს ჩვეულებრივ პირობებში</p>	<p>ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+</p>	<p>H303 ტოქსიკურია გადაყლაპვისას. H319 იწვევს სერიოზულ თვალის გაღიზიანებას. H332 საშიშია ინჰალაციისას</p>	<p>მაენე ზედაპირული და გრუნტის წყლისთვის  გარემოს ჩვეულებრივ პირობებში</p>	<p>20 მგ/მ<sup>3</sup></p>	<p>ტომარა 25კგ</p>	<p>უსუნო</p>	<p>თეთრი</p>	<p>მყარი (ფხვნილი)</p>	
<p><b>ნატრიუმის სულფიდი</b> <b>Na2S</b></p>	<p>კოროზიული (Corrosive) C</p>	<p>ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+ მაენე (Harmful) Xn</p>	<p>H302 მაენეა გადაყლაპვისას. H311 ტოქსიკურია კონტაქტი კანთან. H314 იწვევს მძიმე კანის დამწვრობას და თვალის დაზიანებას.</p>	<p>H400 ძლიერ ტოქსიკურია წყლის გარემოსთვის H410 ძლიერ ტოქსიკურია წყლის გარემოსთვის ხანგრძლივი ეფექტებით.</p>	<p>არ კლასიფიცირდება როგორც ძლიერ საშიში შესუნთქვისას LD50 პერიორალური (ვირთავები): ≤246 მგ/კგ</p>	<p>ტომარა 25კგ</p>	<p>ლაყე კვერცხის სუნი</p>	<p>თეთრი</p>	<p>მყარი</p>	
<p><b>ნატრიუმის ფტორიდი</b> <b>FNa</b></p>	<p>მჟავებთან კონტაქტისას გამოიყოფა ძალიან ტოქსიკური გაზი - F</p>	<p>ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+ სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე</p>	<p>ტოქსიკური, პერიორალური (კატეგორია 3), H301 კანის გაღიზიანება (კატეგორია 2), H315 თვალის გაღიზიანება (კატეგორია 2), H319</p>	<p>ძლიერ ტოქსიკური წყლის გარემოსთვის H402</p>	<p>2,5 მგ/მ<sup>3</sup></p>	<p>პლასმასის კონტეინერი</p>	<p>უსუნო</p>	<p>თეთრი</p>	<p>ფხვნილი</p>	
<p><b>აზოტმჟავა</b> <b>HNO3</b></p>	<p>კოროზიული (Corrosive) C აალებადი (Flammable)</p>	<p>Xn, Harmful გამღიზიანებელი (Irritant) X სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე</p>	<p>H302 მაენეა გადაყლაპვისას H311 ტოქსიკურია კანთან კონტაქტისას H314 იწვევს კანის დამწვრობას და თვალის დაზიანებას H335 შეიძლება გამოიწვიოს სასუნთქი გზების გაღიზიანება</p>	<p>R52 მაენეა წყლის ორგანიზმებისათვის, R54 ტოქსიკურია მცენარეებისათვის; R55 ტოქსიკურია ცხოველებისათვის; R56 ტოქსიკურია ნიადაგის</p>	<p>ერთჯერადი ზდკ 0,5 mg/m<sup>3</sup>  მაღალი საშიშროები კლასი</p>	<p>20 ლ. მოცულობის  პლასმასის კონტეინერებში/კასრებში.</p>	<p>მმაფრი</p>	<p>გამჭვირვალე</p>	<p>სითხე</p>	

				ორგანიზმებისა თვის R56						
<b>მარილჟავა HCl</b>	წყალში ადვილად სხნადი /კოროზიულ ი (Corrosive) C	ტოქსიკური (Toxic) T (Harmful) Xn, გამლიზიანებე ლი სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე	H302 მავნეა გადაყლაპვისას H311 ტოქსიკურია კანთან კონტაქტისას H314 იწვევს კანის დამწვრობას და თვალის დაზიანებას H335 შეიძლება გამოიწვიოს სასუნთქი გზების გალიზიანება	R52 მავნეა წყლის ორგანიზმებისა თვის, R54 ტოქსიკურია მცენარეებისათვ ის; R55 ტოქსიკურია ცხოველებისათვ ის; R56 ტოქსიკურია ნიადაგის ორგანიზმებისა თვის R56	8 მგ/მ <sup>3</sup> მწვავე ქრონიკული- ლოკალური ეფექტი	უბანზე ტრანსპორ ტირება ხდება 200 ლ პლასტმასი ს კონტეინერ ებში/კასრე ბში	მძაფრი	ღია ყვითელი ფერის	სითხე	
<b>გოგირდმჟავა H2SO4</b>	კოროზიულ ი (Corrosive) C მეტალებთან შეერთებით იწვევს კოროზიას	(Harmful) Xn, გამლიზიანებე ლი სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე	H314 იწვევს მძიმე დამწვრობას და თვალის მძიმე დაზიანებას	R52 მავნეა წყლის ორგანიზმებისა თვის, R54 ტოქსიკურია მცენარეებისათვ ის; R55 ტოქსიკურია ცხოველებისათვ ის; R56 ტოქსიკურია ნიადაგის ორგანიზმებისა თვის R56	0.05 მგ/მ <sup>3</sup> ჩვენთან 1 მგ/მ <sup>3</sup>		უსუნო	უფერო	სითხე	
<b>კალციუმის ჰიდროქსიდი (ჩაუმქრალი კირი) Ca(OH)2</b>	წყალში ხნადი/არაა ლუბადი	ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+	H303+H313+H333 ძლიერ ტოქსიკური გადაყლაპვისას, კანთან კონტაქტისას, შესუნთქვისას	საშიში წყლის ობიექტებისთვის ს. მწვავე ტოქსიკური წყლის ორგანიზმებისთ ვის H402	მტვერი/ნისლი >6,04 მგ/ლ /4სთ (ვირთხა)	სატვირთო ა/მანქანა (ნაყარი ტვირთი)	უსუნო	თეთრი	მყარი (სხვადასხვა)	

ამონიუმის ბიფტორიდი (NH <sub>4</sub> )HF <sub>2</sub>	წყალში კარგად ხსნადი/არაფეთქებადი	ძლიერ ტოქსიკური ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+	ძლიერ ტოქსიკური გადაყლაპვის შემთხვევაში H301	R52 მავნეა წყლის გარემოსთვის	ინჰალაციური 3,8 მგ/მ <sup>3</sup> მწვავე-ლოკალური ეფექტები	კონტეინერი/ტომარა	მწვავე	მოთეთრო	მყარი (სხვადასხვა)	
ამონიუმის აცეტატი C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	წყადი/წყალში კარგად ხსნადი	არ კვალიფიცირდება, როგორც ტოქსიკური	H302 მწვავედ ტოქსიურია გადაყლაპვისას H311 ტოქსიურია კანთან კონტაქტისას H320 თვალის სერიოზული დაზიანება H351 კარცენოგენული H361d რეპროდუქციული ტოქსიკურობა. H372 სპეციფიკური შერჩევითი ტოქსიკურობა, რომლებიც გავლენას ახდენენ ცალკეულ სამიზნე ორგანოებზე განმეორებითი ზემოქმედების შემთხვევაში.	R52 მავნეა ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის გარემოსთვის	ინჰალაციური 911,6 მგ/მ <sup>3</sup> ქრონიკულ-სისტემური ეფექტები	კონტეინერი	სუსტად აღქმადი მმარჯავას სუნის	უფერო	მყარი (კრიტალური)	
თიოზარდოვანა CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> S	აალებადი (Flammable)	ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+	H302 მწვავედ ტოქსიურია გადაყლაპვისას H311 ტოქსიურია კანთან კონტაქტისას H320 თვალის სერიოზული დაზიანება H351 კარცენოგენული H361d რეპროდუქციული ტოქსიკურობა.	R52 მავნეა წყლის გარემოსთვის ხანგრძლივი ეფექტით  საშიში გარემოსათვის (Dangerous for the Environment)  N	0.3 მგ/მ <sup>3</sup>	25 კგ (ან სხვა მოცულობის) ტომრებით	უსუნო	თეთრი	კრიტალური ფხვნილი	

			H372 სპეციფიკური შერჩევითი ტოქსიკურობა, რომლებიც გავლენას ახდენენ ცალკეულ სამიზნე ორგანოებზე განმეორებითი ზემოქმედების შემთხვევაში.							
ორთოფოსფორ მჟავა ნარევი	კოროზიული (Corrosive) C	ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+	H302 მწვავე ტოქსიკური გადაყლაპვისას H311 ტოქსიკურია კანთან კონტაქტისას H314 იწვევს კანის დამწვრობას და თვალის დაზიანებას H335 შეიძლება გამოიწვიოს სასუნთქი გზების გაღიზიანება	საშიში ზედაპირული და გრუნტის წყლებისთვის	1 მგ/მ <sup>3</sup>	პოლიეთილენის ჭურჭელი	უსუნო	უფერო	სითხე	
საქაროზა C12 H22O11	წვადი/წყალში ხსნადი	არ კვალიფიცირდება როგორც ძლიერ ტოქსიკური სახიფათოების	არ კვალიფიცირდება როგორც მწვავე ტოქსიკური, გამაღიზიანებელი კანისთვის, თვალისთვის და შესუნქთვის და გადაყლაპვის დროს.	R52 საშიში წყლის გარემოსათვის	LD50 პერორალური (ვირთაგვები) 29.700 მგ/კგ	ტომარა	უსუნო	თეთრი	მყარი (ფხნილი, კრიტალური)	მარკირებას და გამაფთხილებელ ნიშანს არ საჭიროებს
სახამებელი (C6H10O5)n	წვადი/აფეთქებასაშიში მტვრის წარმოქმნის უნარით	არასახიფათო არატოქსიური	არ კვალიფიცირდება როგორც მწვავე ტოქსიკური, გამაღიზიანებელი კანისთვის, თვალისთვის და შესუნქთვის და გადაყლაპვის დროს.	არ კლასიფიცირდება წყლის გარემოსთვის საფრთხის შემცველად. არ არის მავნე გარემოსთვის	6 მგ/მ <sup>3</sup>	ტომარა/პაკეტი	უსუნო	თეთრი	მყარი (ფხვნილი)	არ საჭიროებს

პარაფინი > C20	წვადი/ აფეთქებასაში მტვერის წარმოქმნა	არატოქსიკური	თვალის სერიოზული დაზიანება/გაღზიანება H320	საშიში ზედაპირული და გრუნტის წყლებისთვის	-	კონტეინერი/სპეც შეფუთვა	უსუნო	მოთეთრო	მყარი (ცვილის)	
დიიზობუთილ კეტონი (C9H18O)	აალებადი (Flammable)	მავნე (Harmful) Xn	H226 აალებადი სითხე და ორთქლი. H319 იწვევს სერიოზულ თვალის გაღიზიანებას. H335 შეიძლება გამოიწვიოს რესპირატორული გაღიზიანება.	მავნე წყლის გარემოსთვის არ შეიცავს კომპონენტებს, რომლებიც განიხილება როგორც მუდმივი, ბიოაკუმულაციური და ტოქსიკური		კასრი	უსუნო	გამჭვირვალე	სითხე	
სურიკი (ეს არის ტყვიის ოქსიდი და რკინის ოქსიდი, რომელიც ცხრილში არის) Pb3O4	აფეთქება საშიში (explosion hazard) წყალში სუსტად ხსნადი.	ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+	H302 მწვავე ტოქსიკური გადაყლაპვისას H332 მწვავე ტოქსიკურია სასუნთქვის შემთხვევაში H360Df- შესაძლებელია ნაყოფის ჩანასახზე ზიანი; რეპროდუქციული ფუნქციის დაქვეითება. H351- კარცნოგენული H373 - საშიზნე ორგანოს ტოქსიურობა - განმეორებითი	საშიში გარემოსათვის (Dangerous for the Environment) N საშიში წყლის და ნიადაგის გარემოსთვის R 50/53	0,5 მგ Pb /მ <sup>3</sup>		უსუნო	წითელი	მყარი (ფხვნილი)	
კალსტიკური სოდა (KOH)	სახიფათო კოროზიული	გამღიზიანებელი	მავნეა გადაყლაპვისას, იწვევს მძიმე კანის გაღიზიანებას და თვალის დაზიანებას	-	-	ტომარა (25 კგ)	უსუნო	თეთრი	ფხვნილი/ გრანულეები	

ალუმინის სულფატი $Al_2(SO_4)_3$	სახიფათო	გამლიზიანებელი	იწვევს თვალის დაზიანებას კანის დაზიანებას	-	-	ტომარა (25 კგ)	უსუნო	თეთრი	ფხვნილი/გრანულები	
მარილმჟავა (HCl)	სახიფათო კოროზიული	გამლიზიანებელი	მავნა გადაყლაპვისას, ინჰალაციისას, იწვევს მძიმე კანის დამწვრობას და თვალის დაზიანებას	-	-	პოლიეთილენის 220ლ/35 ლ ჭურჭელი	უსუნო	გამჭვირველი	სითხე	
ნატრიუმის ჰიპოქლორიდი (NaOCl)	სახიფათო	გამლიზიანებელი	შეიძლება გამოიწვიოს თვალის დაზიანება	-	-	ტომარა (25 კგ) ან პაკეტები	უსუნო	თეთრი	კრისტალები/გრანულები	
კირი (CaO)	სახიფათო	გამლიზიანებელი	მავნა გადაყლაპვისას, ინჰალაციისას, იწვევს თვალის დაზიანებას	-	-	სატვირთო მანქანა	უსუნო	თეთრი	ფხვნილი/გრანულები	

### 4.22.3 შესყიდვა

სს „RMG Copper“-ის მიზანია სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების შესყიდვა მხოლოდ მწარმოებლებისგან, რომლებიც იყენებენ სათანდო მეთოდებს და პროცედურებს, რათა შეზღუდონ სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ზემოქმედება ადამიანსა და გარემოზე.

კომპანიის მიერ სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების შესყიდვის პირველადი ღონისძიებები შეიძლება ჩაიშალოს წარმოების ან ტრანსპორტირების პრობლემების გამო, რომლებიც წარმოიქმნება კომპანიისგან დამოუკიდებლად. ამ შემთხვევაში ჩნდება სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების შესყიდვის აუცილებლობა სხვა ალტერნატიული წყაროებისგან უმოკლეს ვადებში, რათა არ მოხდეს წარმოების შეჩერება. სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ალტერნატიული მწარმოებლებისგან ან ბიზნეს ოპერატორებისგან შესყიდვის ოპერაციები მოიცავს იგივე მოთხოვნების გათვალისწინებას ყველა ხელშეკრულებაში.

დამოუკიდებელ დისტრიბუტორთან კონტრაქტის პირობები უნდა ითვალისწინებდნენ დისტრიბუტორისაგან ისეთი სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების მოწოდებას, რომელსაც ახლავს ნივთიერების წარმოშობის სერტიფიკატი და ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხოების პასპორტები (MSDS).

#### 4.22.3.1 ეტიკეტირება

ქიმიური ნივთიერებების ეტიკეტირებისა და ნიშანდების მიზანია ქიმიურ ნივთიერებებთან კონტაქტში მყოფი პირებისა და მომხმარებლის ინფორმირება ამ ნივთიერებების შესაძლო მავნე ზემოქმედების შესახებ ადამიანსა და გარემოზე, უსაფრთხო გამოყენების უზრუნველსაყოფად.

უსაფრთხოების ნორმების მიხედვით, მომწოდებლის მიერ დაცული უნდა იყოს შეფუთვის ტიპი, ნიშანდება და ეტიკეტირება საქართველოს მთავრობის დადგენილება N428 რეგლამენტებით დადგენილ მოთხოვნების “საშიში ქიმიური ნივთიერებების ნიშანდებისა და ეტიკეტირების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე” შესაბამისად.

#### 4.22.3.2 ტრანსპორტირება

კომპანია სს „RMG Copper“ თვითონ არ ახორციელებს საშიში ქიმიური ნივთიერებების ტრანსპორტირებას. ტენდერის ან პირდაპირი შესყიდვის საფუძველზე ხდება მომწოდებელი კომპანიის ან/და სატრანსპორტო კონტრაქტორის შერჩევა, რომელსაც გააჩნია საქმიანობისთვის საჭირო სანებართვო დოკუმენტაცია და ვალდებულია მოქმედი კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად (სატრანსპორტო საშუალებიდან გამომდინარე) უზრუნველყოს შემდეგი:

- სახელმწიფო იურისდიქციის მოთხოვნების შესაბამისი შეფუთვა და მარკირება იმ ენებზე, რომელიც საჭიროა მასალების იდენტიფიცირებისთვის ტრანსპორტირების პროცესში;
- შენახვა ტრანსპორტირებამდე;
- რისკების შემცირების მიზნით, ტრანსპორტირების მარშრუტის შერჩევა და შეფასება შესაბამისი მიზნობრივი ჯგუფის ჩართულობით. შენახვა და უსაფრთხოება პორტებში შესვლისას;
- შუალედური ჩატვირთვა, შენახვა და გადმოტვირთვა, ტრანსპორტირება სამუშაო ადგილამდე;
- გადმოტვირთვა სამუშაო ადგილზე;

- ტრანსპორტირების დროს სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხოება და ტექნიკური გამართულობა (მაგალითად, საჭაერო ხომალდების, გემების, მატარებლების, და სხვა.)
- ტრანსპორტირებისას ავარიულ სიტუაციებში მოქმედება (რეაგირება);
- საერთაშორისო გადაზიდვების დროს შეფუთვა და მარკირება უნდა შეესაბამებოდეს სახელმწიფო კანონმდებლობით და საერთაშორისო წესებით დადგენილ რეკომენდაციებს სახიფათო ტვირთის ტრანსპორტირების შესახებ.

#### 4.22.4 ქიმიური ნივთიერებების მართვა და შენახვა

##### 4.22.4.1 მიღება

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების საწყობში მიწოდების პროცესში მიმდინარეობს შემდეგი პროცედურები:

- დოკუმენტაციის შესაბამისობის შემოწმება;
- ბეჭდის მთლიანობის შემოწმება;
- მძღოლის უბანზე შესვლისას უსაფრთხოების ინსტრუქტაჟი;
- პერსონალი მუშაობს შესაბამისი აღჭურვილობით;
- ტრანსპორტირებული კონტეინერის გახსნა წარმოებს მძღოლის და საწყობის თანამშრომლის თანდასწრებით შესაბამისი დოკუმენტაციის გაფორმებით;
- კონტეინერების მართვა (კასრები, ყუთები) და მათი გადატანა დანიშნულების ადგილამდე უნდა განხორციელდეს მშრალი იარაღებით და კონტეინერებით;
- ინვენტარიზაციის კონტროლი ხორციელდება მომწოდებლის ზედნადებთან შედარების საფუძველზე.

რეაგენტების მომზადების კორპუსში და ქიმიურ ლაბორატორიაში ქიმიური ნივთიერებების მიღება-დასაწყობება-მიწოდების პროცესი ორგანიზებულად წარმოებს მომდევნო პარაგრაფებში გაწერილი სქემის მიხედვით.

კირის მიწოდება კირის რძის მომზადების საამქროში ხდება სატვირთო ავტომანქანებით, ასევე სპეციალიზირებული სატვირთოთი ხდება კირის (ფხვნილის) მიღება გამწმენდი ნაგებობის სილოსში.

მცირე რაოდენობის ქიმიური ნივთიერებები ასევე ტრანსპორტირდება ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობებში, სადაც ინახება შესაბამის პროცედურების დაცვით, როგორც ეს აღწერილია ქვემოთ პარაგრაფებში.

##### 4.22.4.2 ქიმიური ნივთიერებების მიღება-დასაწყობება-მიწოდების სქემა

სს “RMG Copper”-ის საწარმოს ტერიტორიის შიგნით განთავსებულია ცენტრალური საწყობის ტერიტორია (სიტუაციური რუკაზე იხ. N9), სადაც სარკინიგზო და საავტომობილო სატრანსპორტო საშუალებებით მიეწოდება და საწყობდება სხვადასხვა სახისა და დანიშნულების ტვირთები, მათ შორის ქიმიური ნივთიერებები.

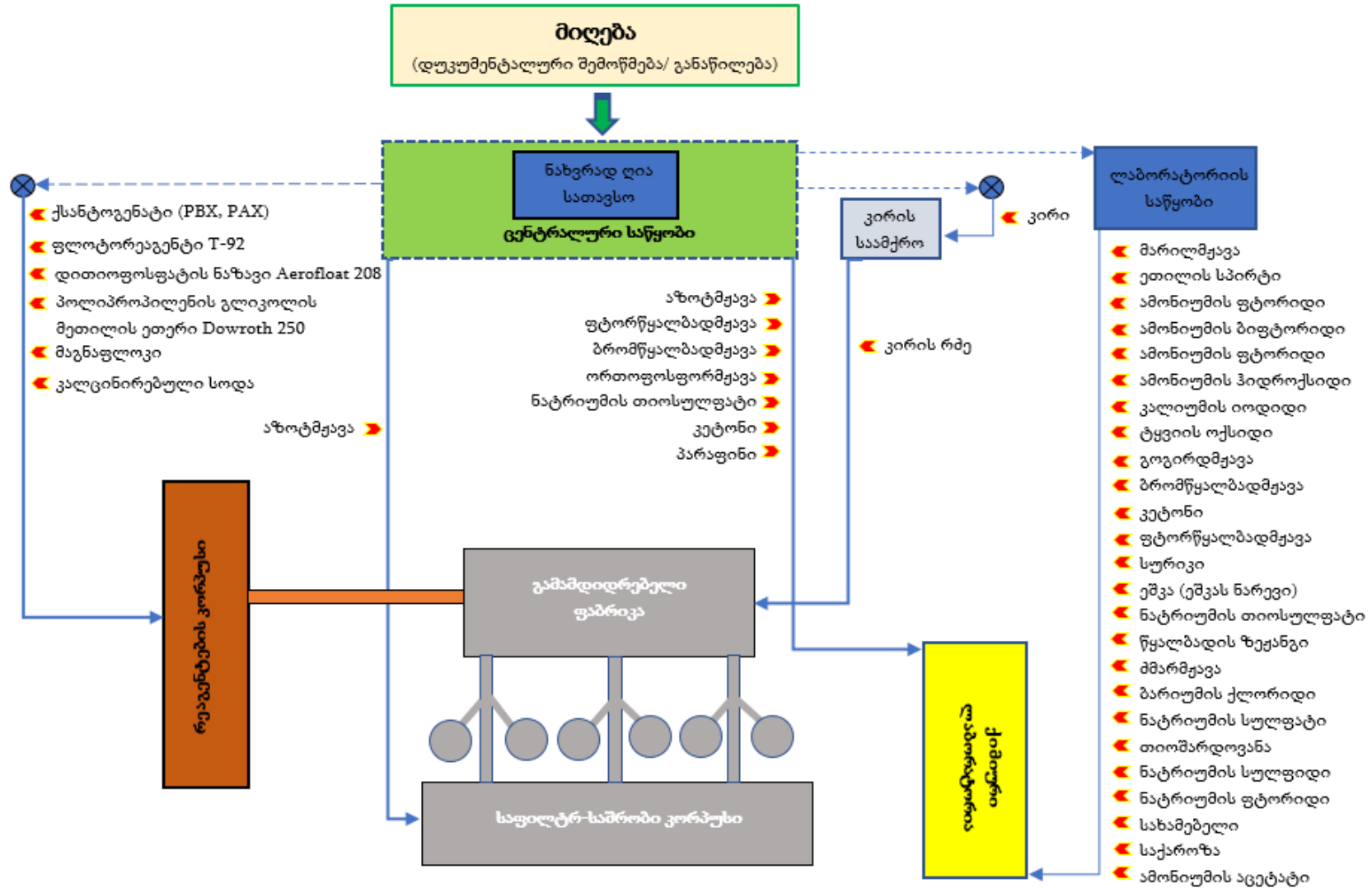
საწყობში ტვირთის მიღება ხორციელდება დოკუმენტაციის შესაბამისობის პროცედურების გავლით.



მიღებული ტვირთები საწყობდება ან ნაწილდება საწარმოს ქვედანაყოფებს შორის მოთხოვნის შესაბამისად. ზოგიერთი ტვირთისათვის ცენტრალური საწყობი წარმოადგენს შუალედური დასაწყობების ადგილს, საიდანაც მისი გადაადგილება ხდება ძირითადი შენახვის ადგილზე.

ცენტრალურ საწყობის ტერიტორიაზე საწარმოო პროცესებისთვის საჭირო ქიმიური ნივთიერებები გადის დოკუმენტური დამუშავების, მიღების და განაწილების პროცედურებს. კერძოდ, ზოგიერთი ნივთიერება ადგილზე საწყობდება შესაბამისი ტიპის სასაწყობე უბანზე. ხოლო ზოგიერთი მიეწოდება ლაბორატორიის შესაბამისი ტიპის საწყობს ქიმიურ ლაბორატორიას, ფაბრიკის რეაგენტების კორპუსს და კირის საამქროს და ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობებს. საწარმოო პროცესში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების ნაკადების სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.22.1.

### RMG Copper ქიმიური ნივთიერებების ნაკადების სქემა



ნახაზი 4.22.1. საწარმოო პროცესში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების ნაკადების სქემა

#### 4.22.5 შენახვა

ქიმიური ნივთიერებების განთავსება ექვემდებარება რამდენიმე ძირითად პრინციპს:

- შენახვა ქიმიური თავსებადობის შესაბამისად;
- დაღვრის შემთხვევაში შემაკავებელი აღჭირვილობის ქონა;
- მხოლოდ აუცილებლად საჭირო რაოდენობის განთავსება.

გამოყენებული სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებების თავსებადობის მიხედვით სორტირება ხშირად რთული პროცესია. რადგან ნივთიერებების უსაფრთხოების საპასპორტო დოკუმენტაცია იძლევა არასაკმარის, მწირ ინფორმაციას ქიმიური თავსებადობის შესახებ, რომლის ინტერპრეტირება რთულია.

ამასთან საქმეს ართულებს ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაციასთან დაკავშირებით სხვადასხვა ეროვნული და რეგიონალური მიდგომები (მათი წარმოების, შენახვისა და მოპყრობის დროს), რომლების ატარებენ ლოკალურ ხასიათს და ხშირად ერთმანეთთან შეუთავსებელია.

აღსანიშნავია, რომ დღეისათვის ქიმიური უსაფრთხოების შესახებ ინფორმაციის ყველაზე აქტუალური საერთშორისო წყაროა ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაციისა და ეტიკეტირების გლობალურად ჰარმონიზებული სისტემა (GHS - Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, GHS).

გაეროს მიერ შექმნილი საერთშორისო დონეზე შეთანხმებულ ქიმიური ნივთიერებებისა და ნარევების კლასიფიკაციისა და ეტიკეტირების სისტემა მიზნად ისახავს ნივთიერებების საშიშროების შეფასების კრიტერიუმების, აგრეთვე ეტიკეტირებისა და მოსალოდნელი საფრთხის შესახებ შეტყობინების სისტემების ერთ სტანდარტში მოყვანას.

ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიცირებისა და მარკირების სისტემა მოიცავს:

- ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაციის შეთანხმებულ კრიტერიუმებს საშიშროების ტიპის მიხედვით;
- საფრთხის მანიშნებლის შეთანხმებული ელემენტები (მათ შორის მოთხოვნების მარკირებასთან დაკავშირებით);
- ქიმიური ნივთიერებების შეთანხმებული უსაფრთხოების პასპორტები.

კომპანია ქიმიური ნივთიერებების მიღების და შესაბამისი საადრიცხო-ბუღალტრული დოკუმენტაციის გაფორმების შემდეგ, უზრუნველყოფს მის დასაწყობებას და შენახვას შესაბამის დანიშნულების სასაწყობე კომპლექსში არსებული საკანონმდებლო მოთხოვნებისა და ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიცირებისა და მარკირების საერთშორისო სისტემის (GHS) პრაქტიკის გათვალისწინებით, რომელშიც გაერთიანებულია უსაფრთხოების საკითხები და უნიფიცირებული აღნიშვნები.

საშიში ქიმიური ნივთიერებები შენახვა-დასაწყობების პროცედურები უპირატესად მიმართულია გარემოს, უსაფრთხოების და ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების დაცვისაკენ.

ქიმიური ნივთიერებების შესანახი ტერიტორია დაცულია უცხო პირთა შეღწევისაგან, სასაწყობე ობიექტები შემოღობილია და აღჭურვილია გამაფრთხილებელი ნიშნებით. სასაწყობე შენობები დაპროექტებულია იმგვარად, რომ გამოირიცხოს ნივთიერებების გარემოში გაჟონვა, აღჭურვილია ზუღმფით და სადრენაჟო სატუმბი სისტემით.

ფლოტაციის პროცესში გამოსაყენებელი ქიმიური ნივთიერებები (რეაგენტები) ცენტრალურ საწყობში მიღების, (დროებით განთავსება) შემდეგ საწყობდება მათი მოხმარების ადგილზე - რეაგენტების კორპუსში, ხოლო პროცესში გამოყენებული სხვა ქიმიური ნივთიერებები დასაწყობებულია ქიმიური ნივთიერებების შესანახ საწყობებში და უშუალოდ ქიმიურ ლაბორატორიებში (მცირე მოცულობები).

განთავსებისას გათვალისწინებულია ქიმიური ნივთიერებების ურთიერთქმედების და თავსებადობის თვისებები; დაცულია შესაფუთი მასალის მთლიანობა; პერსონალი გაცნობილია ნივთიერებების უსაფრთხო მოპყრობის, შენახვის, გამოყენებისა და დაღვრის თავიდან აცილების პროცედურებს.

საწარმო პროცესში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების შენახვა-დასაწყობება განხორციელდება მათი თვისობრივი მახასიათებლების, უსაფრთხოების პასპორტების და ქიმიური თავსებადობის მიხედვით.

რეაგენტების კორპუსი აღჭურვილია შესაბამისი სადრენაჟო შემკრები სისტემით, რომელიც სრულად უზრუნველყოფს რეაგენტების (მომზადებული ნარევეების) შესაძლო დაღვრის შემთხვევაში ნივთიერებების გადატუმბვას საწარმოო ციკლში. ხოლო გამოსაყენებელი რეაგენტების განთავსება ხდება კორპუსში მათი გამოყენების გათვალისწინებით გამოყოფილ უბნებზე (სექციებზე) ერთმანეთისგან განცალკევებით, სადაც დაცულია შესაფუთი საშუალებების (ტომრები, კასრები, ხის ყუთები) მთლიანობა და მოწყობილი მათი გადაადგილების და გახსნის საშუალებები.

ანგარის ტიპის საწყობში განთავსებული ნივთიერებიდან - აზოტმჟავის შენახვა ხდება 20 ლიტრიან მრავალჯერადი გამოყენების პლასტმასის კანისტრებით. ხოლო ცარიელი ტარის გატანა და შევსებულის დაბრუნებას უზრუნველყოფს მომწოდებელი. საწარმო პროცესში აზოტმჟავას გამოყენება ასევე ხდება ფილტრაციის უბანზე, სადაც მოწყობილია აზოტმჟავის უჟანგავი ფოლადის 5 ტ რეზერვუარი, მეორადი ლოკალიზების საშუალებით მობეტონებულ იატაკზე, რომელიც შემოღობილია და დაცული უცხო პირთა შეღწევისაგან.

საწარმოს ქიმიურ ლაბორატორიაში გამოსაყენებელი ქიმიური ნივთიერებისთვის დროებით შესანახად მოწყობილია მცირე საწყობი, სადაც ერთმანეთთან თავსებადობის პრინციპის დაცვით განთავსებულია ქიმიური ნივთიერებები. შენობა მუდმივად ნიაკდება, დაცულია უცხო პირთა შეღწევისაგან, ხოლო ლაბორატორიის ბლოკი, სადაც სამუშაო პროცესში ასევე განთავსებულია ქიმიური ნივთიერებების მცირე მოცულობები, დაცულია მათი შესაფუთი საშუალებების მთლიანობა, იატაკი უზრუნველყოფს დაღვრის შემთხვევაში მორეცხვისა და შეგროვების (ლოკალიზების) საშუალებას და აღჭურვილია გამწოვი სიტემებით.

ქიმიურ ნივთიერებათა შენახვის პრინციპული სქემა მათი თავსებადობის მიხედვით ნაჩვენებია ნახაზზე 4.22.2.

ქიმიური ნივთიერებების საწყობების სქემატური ნახაზები ნახაზზე 4.22.3.

ქიმიურ ნივთიერებათა შენახვა-დასაწყობება ურთიერთ თავსებადობის მიხედვით									
	0							+	
		+						+	
			+						
				+	0				
					0	0	0	0	0
						0	+	+	+
						0	+	+	+
	+	+				0	+	+	+
						0	+	+	+

სახიფათოობის სიმბოლო	
	- ფეთქებადი
	- აალებადი
	- დამჟანგავი
	- გაზები წნევის ქვეშ
	- კოროზიული
	- ტოქსიკური
	- რესპირატორული
	- გამაღიზიანებელი
	- გარემოსთვის საშიში

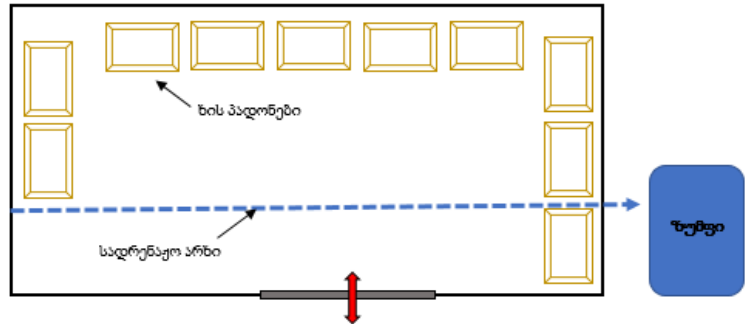
**პირობითი აღნიშვნები**

+ - შეიძლება ერთად შენახვა    
 ■ - არ შეიძლება ერთად შენახვა    
 0 - შეიძლება ერთად შენახვა თუ დაცული იქნება სიფრთხილის ზომები

ნახაზი 4.22.2. ქიმიურ ნივთიერებათა შენახვის პრინციპული სქემა მათი თავსებადობის მიხედვით

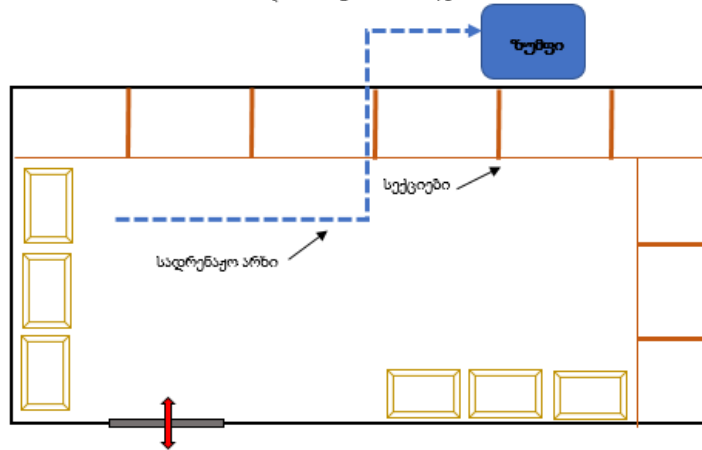
**RMG Copper**

I ბლოკი  
ნახევრად ღია საწყობი

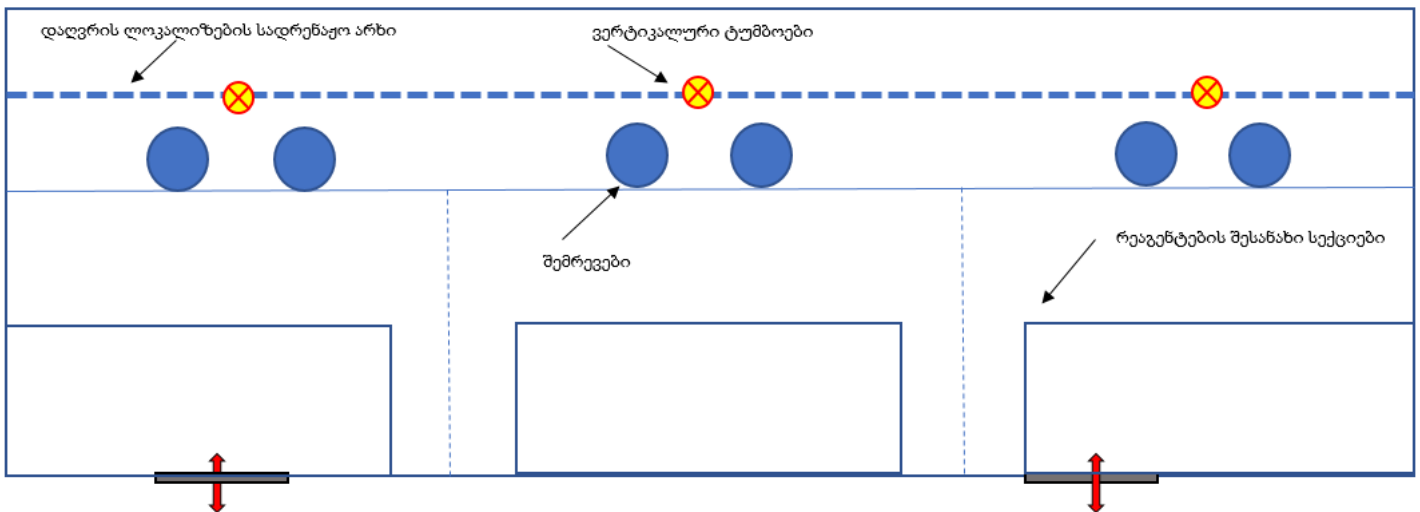


*გაფორმისგან დასაცავად ნახევრად ღია საწყობში მოწყობილია ბეტონის ბორცები.*

II ბლოკი  
ლაბორატორიის საწყობი



რეაგენტების კორპუსის სასაწყობო - შემრევი ბლოკი



ნახაზი 4.22.3. ქიმიური ნივთიერებების საწყობების სქემატური ნახაზები

#### 4.22.6 ქიმიურ ნივთიერებებთან მოპყრობის ძირითადი მოთხოვნები

##### 4.22.6.1 შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედება

ზოგადად საშიშ ქიმიურ ნივთიერებათა კატეგორიას მიეკუთვნება ის ნაერთები, რომლებიც ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას ან გარემოს არასათანადოდ მოხმარების, დაგროვების, შენახვის ან არასწორი მოხმარების დროს. მიზანმიმართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის პირობებში ტარდება სათანადო ღონისძიებები, რათა თავიდან იქნას აცილებული გარემოსა და უსაფრთხოებაზე უარყოფითი ზემოქმედება.

საწარმოში ქიმიური ნივთიერებების მართვა დაკავშირებულია გარემოზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების და უსაფრთხოების საკითხებთან.

##### 4.22.6.2 გარემოს დაბინძურება

წინადაგის, გრუნტის წყლების, ზედაპირული წყლებისა და ჰაერის დაბინძურება შეიძლება გამოწვეული იქნას:

- ქიმიური ნივთიერებების გაჟონვით;
- დაბინძურებული წვიმის წყლებით;
- დაბინძურებული ცეცხლმაქრი საშუალებებით;
- გამოყოფილი ორთქლის და გაზების ემისიებით.

ხანძარი და აფეთქება შეიძლება გამოიწვიოს:

- საწყობის ჰაერში მავნე გაზების ან ორთქლის დაგროვება;
- ქიმიურ ნივთიერებებთან კონტაქტის საფრთხე (კანი, თავლები და ა.შ.);
- საშიში ქიმიური რეაქციები სხვადასხვა ქიმიურ ნივთიერებებს შორის;
- აფეთქებასაშიში გაზ-/ჰაერის ნარევების წარმოქმნა;
- განსაკუთრებული საფრთხეები დასაწყობებული ქიმიური ნივთიერებებისგან გამოწვეული ხანძრის შემთხვევაში;
- სამანიპულაციო და სარემონტო სამუშაოები საწყობში;
- ხანძარი მეზობლად;
- ელემენტარული შემთხვევები.

გამომდინარე ზემოთქმულიდან, კომპანიის საქმიანობის ეტაპზე გამოსაყენებელი ქიმიური ნივთიერებები განთავსებულია ისე, რომ თავიდან იქნას აცილებული არასასურველი ფიზიკური და ქიმიური რეაქციებით გამოწვეული რისკები/შედეგები. ქიმიურ ნივთიერებათა საწყობებში უზრუნველყოფილია სათანადო ვენტილაცია და ტემპერატურული რეჟიმი. საწყობები აღჭურვილია სავენტილაციო სისტემით, დაცულია კლიმატური ფაქტორების ზემოქმედებისგან, აღჭურვილია დაღვრის საწინააღმდეგო (ლოკალიზების), ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებებით და უსაფრთხოების დაცვის აღმნიშვნელი ნიშნებით. საწყობის შესავლელი კარი მუდმივად დაკეტილია (გარადა საჭიროები შემთხვევისა) და დაცულია უცხო პირთაგან.

ქიმიური ლაბორატორიებში სამუშაო პროცესში ნივთიერებების ნარჩენები გროვდება ცალკე, რათა არ მოხდეს მისი საკანალიზაციო ქსელში მოხვედრა. მუდმივად კონტროლდება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების და გამწოვი სისტემების ფუნქციონირების

მდგომარეობა, ხოლო ნივთიერების დაღვრისას დაუყოვნებლივ ხდება იატაკის/სამუშაო მაგიდის მოწმენდა და განეიტრალება სპეციალური საშუალებებით. ხოლო ყველა სახის სახიფათო ნარჩენი, რომელიც წარმოიქმნება სამუშაო პროცესში, მისი მართვისა და უტილიზაციის პროცესი წარმოებს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.

#### 4.22.6.3 უსაფრთხო მოპყრობა და უსაფრთხოება

ქიმიური ნივთიერებებთან მომუშავე პერსონალი ვალდებულია:

- იცოდეს, რა სახის საშიში ნივთიერებებია განთავსებული საწარმოო ტერიტორიაზე;
- საშიშ ნივთიერებათა განთავსება-ნეიტრალიზაციის დავალებების შესრულების პასუხისმგებლობის ზუსტი განაწილება;
- აღნიშნული ნივთიერებების ტრანსპორტირების, შენახვის, გამოყენებისა და განთავსებისას არსებული პრობლემის ან მოსალოდნელი რისკის გაზიარება/გათავისება;
- ნივთიერებების და წარმოქმნილი ნარჩენების უსაფრთხო მოპყრობა და მართვა იმგვარად, რომ აღიკვეთოს ან შემცირდეს ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედება;
- შემთხვევითი დაღვრისა ან გადინებისას გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების მიზნით საგანგებო შემთხვევებში კომპანიაში შემუშავებული ავარიის ლიკვიდაციის გეგმის მიხედვით მოქმედება;
- მუდმივად აკონტროლოს ქიმიურ ნივთიერებათა შენახვის და მართვის პირობები.

კომპანია საქმიანობის განხორციელების პროცესში ზრუნავს, რომ დაცული იყოს საშიშ ქიმიურ ნივთიერებებთან მომუშავეთა შრომის პირობები. იცავს მოქმედი ჰიგიენური ნორმატივების, სანიტარული წესების და ნორმების მოთხოვნებს

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების არასწორმა გამოყენებამ შეიძლება სერიოზული ზიანი მიაყენოს გარემოს, ადამიანთა ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას. შესაბამისად, მნიშვნელოვანია ქიმიურ ნივთიერებათა სათანადო მართვა.

ყველა ქიმიურ ნივთიერებას ახლავს მწარმოებლის მიერ შეფუთვაზე დასმული (ეტიკეტირებული) ძირითადი გამაფრთხილებელი ინფორმაცია ან/და ქიმიური ნივთიერებების საინფორმაციო ფურცელი (MSDS)

პირველადი დახმარების პროცედურები და ქიმიური ნივთიერებების სახიფათოობის და მოპყრობის შესახებ ინფორმაცია ხელმისაწვდომია ყველა იმ ადგილზე, სადაც ხდება საწარმოო პროცესში გამოყენებადი რეაგენტების შენახვა განთავსება.

ქიმიური ნივთიერებების საინფორმაციო ფურცელი წარმოდგენილია ქვემოთ ნიმუშის სახით.

პერსონალის ინფორმირების/გაფრთხილების მიზნით ქიმიური ნივთიერებების დასაწყობების ადგილებზე განთავსებულია შესაბამისი ნიშნები და ნივთიერებების შესახებ ინფორმაცია. ტერიტორია უზრუნველყოფილია შესაბამისი ცეცხლსაქრობი საშუალებებით.

საწარმოში გამოყენებულ ყველა ქიმიურ ნივთიერებას გააჩნია სახიფათოობის შესახებ ინფორმაცია (MSDS) სახიფათოობის და ტოქსიკურობის მახასიათებლების, დამცავი აღჭურვილობის, პირველადი დახმარების პროცედურების და საგანგებო სიტუაციების დროს მოქმედების წესების შესახებ რომელის ხელმისაწვდომია და გაცნობილი მომუშავე პერსონალი.



საშიშ ქიმიურ ნივთიერებებთან დაკავშირებული სამუშაოების შესრულებისას, პერსონალს საჭიროებისამებრ მიეწოდება შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები.

მაგნე ფაქტორების გამორიცხვის და მათი დონის შემცირების მიზნით საწარმოში შემუშავებულია ავრიულ სიტუაციების მართვის ერთიანი გეგმა, რომელშიც დეტალურადაა გაწერილი ყველა ინსტრუქცია და მოქმედება სამრეწველო უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებთან დაკავშირებით.

#### 4.22.7 ტრენინგები და ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირება

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებებთან მომუშავე პერსონალი გათვითცნობიერებულია ნივთიერებებიდან გამომდინარე დასაშვები საფრთხეების შესახებ და ვალდებულია გაიაროს სწავლება/ტრენინგები და დაიცვას უარყოფითი რისკების თავიდან აცილების ყველა პროცედურა, რომელიც დეტალურად არის აღწერილი სს „RMG Copper“-ის მიერ შემუშავებულ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების სახელმძღვანელო დოკუმენტში.

პერსონალის ტრენინგი მოიცავს, როგორც თეორიულ, ასევე პრაქტიკულ სავარჯიშოებს და ეხება შემდეგ თემებს: სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების შესახებ დეტალური ინფორმაცია; ნივთიერების უსაფრთხოების პასპორტები და სხვა მნიშვნელოვანი ინფორმაცია; ინფორმაცია სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების შესახებ; სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ზემოქმედების სიმპტომები და ზემოქმედების შემთხვევაში მისაღები ზომები; სპეც. ტანსაცმელის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენების წესები; ავარიულ სიტუაციებში მოქმედების ღონისძიებები; ნივთიერებათა დასაწყობება ქიმიური თავსებადობის სქემის მიხედვით.

#### 4.23 ნარჩენების მართვა

სს „RMG Copper“-ის სამთო მოპოვებითი და მადანგადამამუშავებელი საწარმოს ფუნქციონირების პერიოდში მოსალოდნელია წარმოიქმნას არასახიფათო და სახიფათო ნარჩენები.

ამ ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა ხორციელდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული ნარჩენების მართვის გეგმის (13.01.2020 წ. N371/01 წერილი) შესაბამისად, რომელიც მოიცავს კომპანიის მიმდინარე საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის საკითხებს.

ნარჩენების შეგროვება ხდება სეპარირებულად, შესაბამისად გამოყოფილ ბუნკერებში. ნარჩენების შეგროვების მიზნით საწარმოს ტერიტორიაზე მოწყობილია ნარჩენების დროებითი განთავსების უბანი, რომელიც მოეწყო რეგლამენტების მოთხოვნების შესაბამისად.

ტერიტორიიდან ნარჩენების გატანა/გადამუშავებას უზრუნველყოფენ შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიები.

ნარჩენებისაგან გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზიანის მიყენების თავიდან აცილების და გარემოზე ზიანის მინიმიზაციის უზრუნველსაყოფად კომპანია ითვალისწინებს შემდეგ გარემოებებს:

- ნარჩენების იდენტიფიკაციის უზრუნველყოფა;
- ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების უზრუნველყოფა, მათი დროებითი განთავსებისათვის საჭირო პირობების დაცვა, რათა გამოირიცხოს ნარჩენების მაგნე ზემოქმედება გარემოზე და ადამიანთა ჯანმრთელობაზე;

- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობების უზრუნველყოფა, რომლის დროსაც გამორიცხული უნდა იქნას ნარჩენების გაფანტვა, დაკარგვა, ავარიული სიტუაციების შექმნა, გარემოსა და ადამიანთა ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიყენება;
- აღდგენის დროს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უვნებელი მეთოდების გამოყენება;
- ნარჩენების რაოდენობის შემცირება;
- ნარჩენების მეორადი გამოყენება;
- ნარჩენების მართვაზე პერსონალის პასუხისმგებლობის განსაზღვრა;
- ნარჩენების აღრიცხვის უზრუნველყოფა.

ახალი პროექტებისა და დაგეგმილი საქმიანობის გათვალისწინებით, ახალი კუდსაცავის მშენებლობასთან დაკავშირებული ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მომზადების პროცესში შემუშავებულია განახლებული ნარჩენების მართვის გეგმა.

განახლებული ნარჩენების მართვის გეგმა მოცემულია დანართში 3. აღნიშნული გეგმა შეთანხმებული იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

#### 4.24 საწვავის მომარაგება

##### 4.24.1 ნავთობბაზა

სს RMG Copper-ის საწარმოს შემადგენლობაში წლების მანძილზე ფუნქციონირებდა ნავთობბაზა, რომელიც ბოლო რამდენიმე წელია გაუქმებული იყო და მასზე საწვავის მიღებისა და გაცემის სამუშაოები არ მიმდინარეობდა. აღნიშნული ტერიტორია გამოიყენებოდა სხვადასხვა სახის რეზერვუარებისა და სახიფათო ნარჩენების (გამოყენებული ზეთების) დასაწყობების მიზნით.

დღეის მდგომარეობით საწარმოში საგრძნობლად გაზრდილი სამუშაოების მოცულობის ფონზე, სპეციალური და მცირე ავტოპარკის გაზრდის პირობებში, როდესაც ავტოსატრანსპორტო საშუალებების რაოდენობა რამდენჯერმე გაიზარდა, შესაბამისად გაიზარდა მოთხოვნა საწვავზეც. აღნიშნულ პირობებში, არსებული და დაგეგმილი ავტოგასამართი სადგურების მოცულობები ვერ აკმაყოფილებენ გაზრდილ მოთხოვნას, რაც დაკავშირებულია სამუშაოების შეფერხებებთან საწვავის მოწოდების წყვეტასთან დაკავშირებით. ამიტომ მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ძველი ნავთობბაზის რეაბილიტაციის შესახებ.

ამჟამად ნავთობბაზის ტერიტორიაზე მდებარეობს:

- ავზი № 1. მოცულობა 49 494 ლიტრი;
- ავზი № 2. მოცულობა 48 583 ლიტრი;
- ავზი № 3. მოცულობა 49 600 ლიტრი;
- ავზი № 4. მოცულობა 72 512 ლიტრი (სადაც დღეის მდგომარეობით განთავსებულია 54 689 ლიტრი დაწუნებული დიზელი);
- ავზი № 5. მოცულობა 73 046 ლიტრი (სადაც დღეის მდგომარეობით განთავსებულია 28 050 ლიტრი მეორადი დიზელი);

- ავზი № 6. მოცულობა 72 512 ლიტრი;
- ავზი № 7. ვერტიკალური ავზი. მოცულობა 300 000 ლიტრი;
- ავზი № 8. ვერტიკალური ავზი. მოცულობა 300 000 ლიტრი;

ამას გარდა ტერიტორიაზე განლაგებულია 6 ერთეული 10 000 ლიტრი მოცულობის რეზერვუარი და შემდეგი შენობა-ნაგებობები:

- მეორადი ზეთების შესანახი ღია ფარდულები;
- საოფისე შენობა;
- სასაწყობე შენობა;
- სასაწყობო კონტეინერი (1 ცალი);
- საგუმბაგო;
- წყლის ღია და დახურული ავზები;
- რკინიგზის ესტაკადა;

#### 4.24.2 ავტოგასამართი სადგურები

სს „RMG Copper“-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს ტერიტორიაზე დღეის მდგომარეობით ფუნქციონირებს ავტოგასამართი სადგური, რომელიც აღჭურვილია 4 ერთეული მობილური რეზერვუარით თითოეულის მოცულობა 22 ტ. რეზერვუარები განკუთვნილია საერთო ჯამში 88 ტონა დიზელის საწვავის შესანახად და მოხმარებისთვის, ხოლო წლიური წარმადობა საშუალოდ შეადგენს 126 000 ტონას.

რეზერვუარები დამზადებულია ფურცლოვანი ფოლადისაგან, რომლის გარეთა ზედაპირი დაფარულია ანტიკოროზიული საღებავით, გააჩნია ლუქი საწვავის შევსებისთვის, ლუქთან გადასადგილებელი მოედანი, საარეაქციო მილი, სასუნთქი სარქველი, მანომეტრი და საწვავის გაცემისთვის საჭირო ტექნიკური აღჭურვა.

ობიექტი აღჭურვილი დაღვრის მეორადი ლოკალიზების და შესაბამისი ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებებით და გამაფრთხილებელი ნიშნებით.

სს „RMG Copper“-ი გეგმავს არსებული ავტოგასამართი სადგურის ტერიტორიაზე დამატებით 2 ერთეული (თითო 22 ტ მოცულობის) მობილური რეზერვუარის მოწყობას, რის შედეგად ავტოგასამართი სადგური განკუთვნილი იქნება ჯამში 132 ტ დიზელის საწვავის შესანახად 88 ტონა დიზელის საწვავის ნაცვლად.



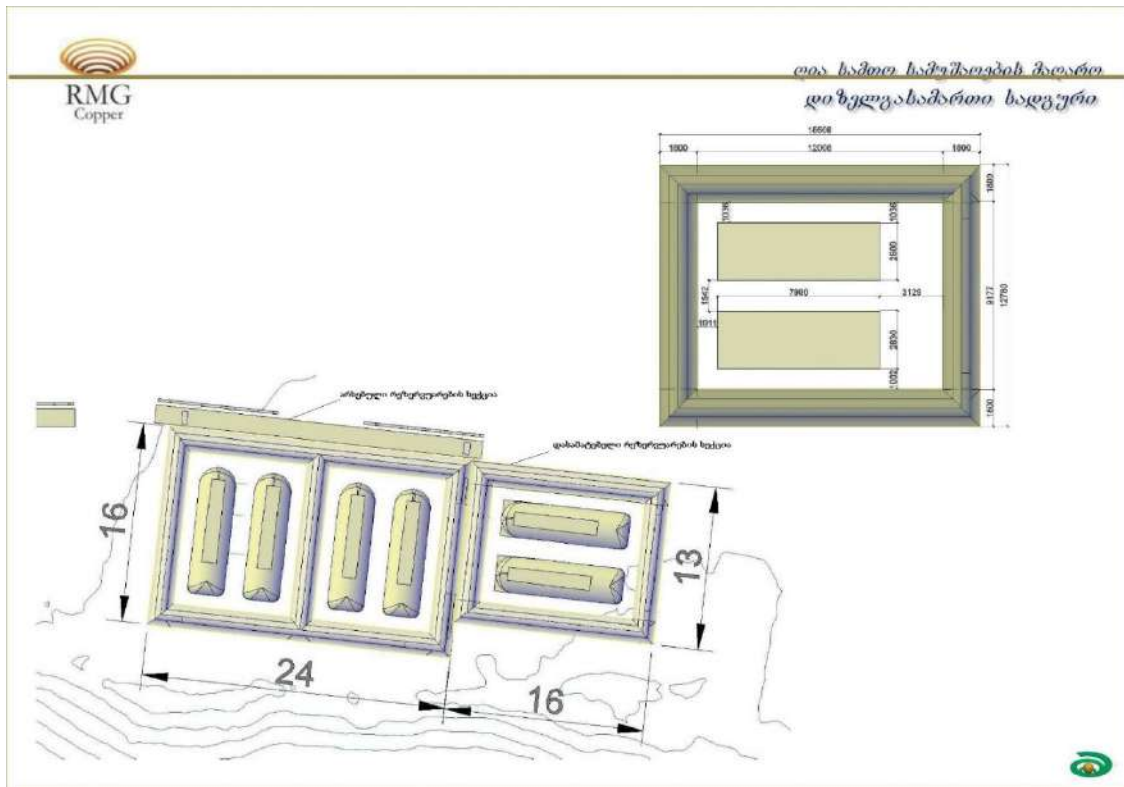
#### ნახაზი 4.24.1. არსებული ავტოგასამართი სადგურის მდებარეობა

სს „RMG Copper“-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს ავტოგასამართი სადგურის რეზერვუარების მოწყობის შედეგად არ შეიცვლება ავტოგასამართი სადგურის წარმადობა - 126 000 ტ დიზელი წელიწადში.

მობილური რეზერვუარი წარმოადგენს დადგენილი წესით რეგისტრირებულ სატვირთო ავტომობილს სპეციალურ მისაბმელი ცისტერნის ტიპის ძარათი, რომელიც განკუთვნილია დიზელის საწვავის გადასაადგილებლად. რეზერვუარები დამზადებულია ფურცლოვანი ფოლადისაგან, რომლის გარეთა ზედაპირი დაფარულია ანტიკოროზიული საღებავით, გააჩნია ლუქი საწვავის შევსებისთვის, ლუქთან გადასაადგილებელი მოედანი, სააერაციო მილი, სასუნთქი სარქველი, მანომეტრი და საწვავის გაცემისთვის საჭირო ტექნიკური აღჭურვა. (იხ. ნახაზი 4.24.2.).

ავტოგასამართი სადგურის მოწყობისთვის გათვალისწინებულია შემდეგი სამუშაოები:

განხორცილება დასამატებელი რეზერვუარების გასაჩერებელი ბაქნის მოწყობის სამუშაოები დატკეპნილ ფუჭი სამთო ქანის ზედაპირზე, რომელზეც მოეწყობა დაღვრის საწინააღმდეგო ბორტები ყრილით და დაიგება მაღალი სიმკვრივის გეომემბრანა (HDPE).



ნახაზი 4.24.2. ავტოგასამართი სადგურის გენერალური გეგმა

საწვავის გასაცემად იფუნქციონირებს 2 სვეტი, ორ-ორი ე.წ „პისტოლეტით“, რომლის ირგვლივ ასევე მოეწყობა დადგრის ლოკალიზების საშუალებები (იხ. ნახაზი 4.24.3.)



ნახაზი 4.24.3. ილუსტრაცია

„პისტოლეტების“ სადგამ ზედაპირზე უნებლიედ დაღვრილი საწვავი მოხვდება შემკრებში და გამოყენებული იქნება წარმოებაში ან/და გაუვარგისების (დაბინძურების) შემთხვევაში შესაბამისი კატეგორიის ნარჩენის სახით განთავსდება კონტეინერში და გადაეცემა უტილიზაციაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორ კომპანიას.

ავტოგასამართი სადგურის ფუნქციონირებისას წყალი გამოიყენება მხოლოდ საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის, რომლის რაოდენობა დამოკიდებულია დასაქმებულ მუშა-მოსამსახურეთა რაოდენობაზე.

უბანზე წყალმომარაგება ხდება შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ ცენტრალური ქსელიდან. ჩამდინარე საყოფაცხოვრებო წყლების გაწმენდას ემსახურება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა.

გარდა ზემოაღნიშნულისა კომპანია სს „RMG Copper“-ი ასევე გეგმავს საწარმოს ტერიტორიაზე მსუბუქი ავტოტრანსპორტის საამქროს მიმდებარედ ორი ერთეული კონტეინერის ტიპის მობილური სადგურის (ერთი ბენზინისათვის მეორე დიზელისათვის) მოწყობას (ნახაზი 4.24.4.).



#### ნახაზი 4.24.4. დაგეგმილი ავტოგასამართი სადგურის ადგილმდებარეობა

მობილური სადგური წარმოადგენს ორ ერთეულ დახურულ კონტეინერს, თითოეულში ჩადგმულია ორშრიანი ავზი 15 000 ლიტრი მოცულობით და საწვავმარიგებელი სვეტი ერთი პისტოლეტით. თითო მობილური სადგურის წარმადობაა 40 ლიტრი/წუთში. მობილურ სადგურები განკუთვნილია სულ 30 000 ლ საწვავის შესანახად და მოხმარებისთვის. ერთი სადგური განსაზღვრული იქნება ბენზინის ხოლო მეორე - დიზელის საწვავის მოხმარებისთვის, წლიური წარმადობით: ბენზინი - 300 ტ/წ, ხოლო დიზელი - 200 ტ/წ.

თითოეული ავზი აღჭურვილი იქნება სასუნთქი სარქველით, ავტომატური ღანძარქობის სისტემით და ორი ერთეული 10 კგ სახანძრო ბალონით.

კონტეინერებს აქვთ დამიწების კონტური ორი ერთეული, ერთი საწვავშიდის დასამიწებლად და მეორე კონტეინერის დასამიწებლად.

სასუნთქი სარქველი აღჭურვილია ხანძარქობი ცხაურით, ხოლო საწვავის მიღებას უზრუნველყოფს ტუმბო (წარმადობა 400 ლ/წთ).

სადგურები განთავსდება რკინაბეტონის ფილაზე და მოეწყობა შემთხვევით დაღვრილი ნავთობპროდუქტების მიმართველი არხი, რომელიც დაუკავშირდება შემკრებ ზუმფს (2500ლ მოცულობით). ზუმფი აღჭურვილი იქნება შეგროვებული ნარჩენის ამტუმბვისთვის საჭირო სარქველით (ნახაზი 4.24.5.).

საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ადგილი ექნება საწარმოს უბნებზე მავნე ნივთიერებათა წარმოქმნას და მათ შემდგომ გაფრქვევას ატმოსფეროში. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებებს წარმოადგენს ნავთობპროდუქტების ნახშირწყალბადები, რომელთა მაქსიმალური ინტენსივობები ფიქსირდება ავტოცისტერნებიდან რეზერვუარში ნავთობპროდუქტების მიღებისას.

ახალი ავტოგასამართი სადგურის მოწყობისას ადგილი ექნება გაფრქვევის ახალი წყაროების დამატებას, რის შედეგად კომპანია განახორციელებს მოქმედი „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტის“ განახლება/ცვლილებას და საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებას.

**TRACO**

**TRACO**

Akisi belirtilmedikçe ölçüler mm 'dir Parça / Montaj Adı <b>15 m<sup>3</sup> Çift Cidarlı                  Yer Üstü Akaryakıt Tankı</b>		Ürün Kodu	Çizen	Hasan Çorlu
Revizyon Tarihi	4.3.2020	Açıklık	Kontrol eden	Hasan Çorlu
Revizyon Nedeni	Yenileme	<b>2950 Kİ</b>	Onaylayan	Abdurrahman Akalin
Malzeme			Tolerans	+/- %1
TRACO	Doküman No	Çizim Tarihi	Ölçek	1:30
		4.3.2020		

**TRACO**

**TRACO**

Akisi belirtilmedikçe ölçüler mm 'dir Parça / Montaj Adı <b>15 m<sup>3</sup> Mepmobil</b>		Ürün Kodu	Çizen	Hasan Çorlu
Revizyon Tarihi	4.3.2020	Açıklık	Kontrol eden	Hasan Çorlu
Revizyon Nedeni	Yenileme	<b>5100 Kİ</b>	Onaylayan	Abdurrahman Akalin
Malzeme			Tolerans	+/- %1
TRACO	Doküman No	Çizim Tarihi	Ölçek	1:30
		4.3.2020		

ნახაზი 4.24.5. ავტოგასამართი სადგურის (კონტეინერების) აღწერა



## 5 დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა

### 5.1 ძირითადი დებულებები

როგორც შესავალ თავში აღინიშნა, სს „RMG Copper“ დღემდე იყენებს ძველი საბჭოთა ტექნოლოგიებით აშენებულ კუდსაცავს, რომელიც ფაქტიურად თავის მაქსიმალური ტევადობის ზღვარზეა. სს RMG Copper გეგმავს არსებული კუდსაცავის ნაცვლად ახალი ჰიდროტექნიკური კვანძის, კუდსაცავის მოწყობას. საპროექტო კუდსაცავზე განთავსდება გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან გამოსული კუდების სრული მოცულობა.

საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია მდებარეობს ქვემო ქართლის რეგიონში, კერძოდ, დაბა კაზრეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, მისგან დაახლოებით 7 კმ მანძილზე. ტოპოგრაფიული თვალსაზრისით ტერიტორია ხასიათდება შედარებით ვიწრო ხეობით და რამდენიმე მცირე შენაკადით, რომლებიც ქმნიან ფართო წყალშემკრებ აუზს. ქვემოთ, დოკუმენტში აღწერილია საპროექტო კუდსაცავისთვის შერჩეული ტერიტორიის კლიმატური, ჰიდროლოგიური, ტოპოგრაფიული, გეოლოგიური და სეისმური პირობები.

პროექტით გათვალისწინებულია, სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიურ პროცესში (ფლოტაცია) წარმოქმნილი კუდების (3.05 მლნ ტ/წ) შესქელებისთვის, ფაბრიკის მიმდებარედ მოეწყოს მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარი. კუდები შესქელდება საშუალოდ 55% მყარი ნაწილაკების შემცველობამდე (კუდების მიმყვანი მილსადენის შესაძლო დაზიანების შემთხვევაში, შესქელებული კუდები ამცირებს დაღვრისა და მიმდებარე ტერიტორიების დაბინძურების რისკს). შემსქელებლიდან კუდები თვითდინებით მიეწოდება შემრევ ავზს, სადაც შესქელებული კუდები ერთგვაროვანი (ჰომოგენური) ხდება.

შემსქელებელი დანადგარიდან, ჰომოგენურად შესქელებული კუდები ძირითადი სატუმბი სადგურის ტუმბოებისა და 7.8 კმ სიგრძის მილსადენის საშუალებით მიეწოდება დამწნევა-სატუმბ სადგურს, საიდანაც შესქელებული პულპა (კუდი) გადაიტუმბება საპროექტო კუდსაცავში. შესქელებული კუდები კუდსაცავში ჩაეშვება დამბის თხემიდან და დაილექება თხელ შრეებად.

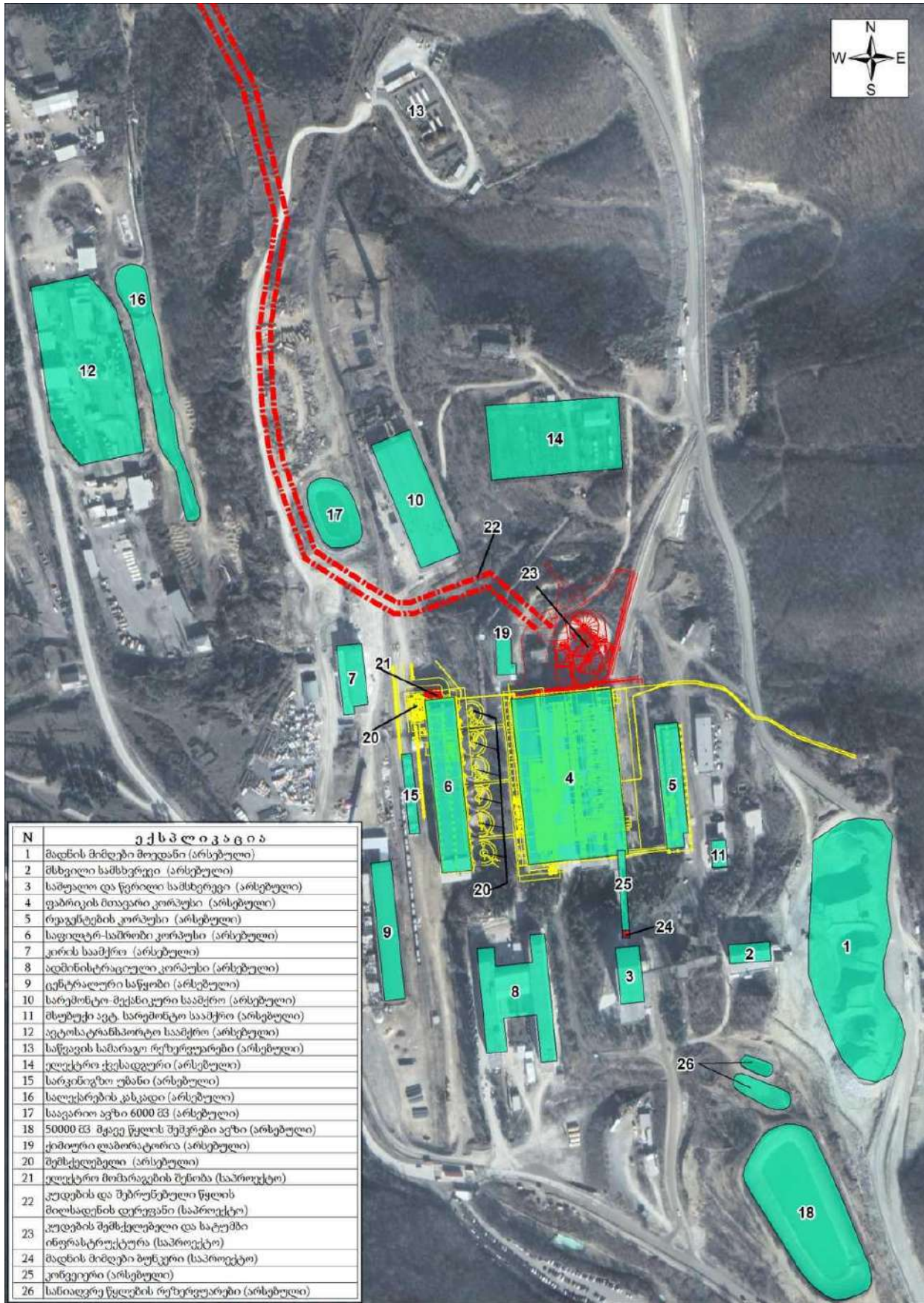
საპროექტო კუდსაცავზე მოწყობილი (სუპერნატანტის) ტბორიდან, შებრუნებული წყალი მილსადენის საშუალებით უკან გადმოიტუმბება გამამდიდრებელი ფაბრიკასთან არსებულ, შებრუნებული წყლის ბეტონის რეზერვუარში და ხელმეორედ იქნება გამოყენებული ტექნოლოგიურ პროცესში.

საპროექტო კუდსაცავის ფუნქციონირების პროცესში ჩართული იქნება სხვადასხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტები: მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარები, ძირითადი და დამწნევი სატუმბი სადგური, 7.8 კმ სიგრძის მილსადენი კუდების ტრანსპორტირებისათვის (1 მუშა, ერთი სათადარიგო), შებრუნებული წყლის მილსადენი, კუდების ავარიული შემკრები ავზი, დრენირებული წყლის შემრები ავზი და სხვა დამბის იმფრასტრუქტურა, დაბინძურებული წყლის მარეგულირებელი ავზი და დაბინძურებული წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა.

ტექნოლოგიური მექანიკური აღჭურვილობის შერჩევა განხორციელდება საპროექტო მნიშვნელობების გათვალისწინებით, ხოლო კუდების გადასაქაჩი მილსადენის გამტარიანობა გაანგარიშებულია ნომინალური (საშუალო) და დაგეგმილი მნიშვნელობების გათვალისწინებით, რაც უზრუნველყოფს მილსადენის საიმედო და უსაფრთხო ფუნქციონირებას.

საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის მშენებლობის პროექტი მოიცავს ცენტრალურ ბირთვიანი ქვაყრილი დამბის მოწყობას. პროექტის მიხედვით, დამბის თხემიდან შესქელებული პულპის კუდსაცავში ჩაშვება მოხდება თხელ ფენებად, რაც უზრუნველყოფს კუდსაცავის აუზის თანაბარ შევსებას და მის სტაბილურობას.

კუდსაცავისთვის შემუშავებული პროექტი ეფუძნება საერთაშორისოდ აღიარებულ სტანდარტებს და კუდსაცავების პროექტირებასთან დაკავშირებულ სახელმძღვანელო მითითებებს, რომლებიც დეტალურად არის განხილული ქვევით. აღნიშნული სახელმძღვანელო მითითებების მოთხოვნები განხილულ იქნა თითოეული კრიტერიუმისთვის ყველაზე კრიტიკული პირობების გათვალისწინებით, რომლებზეც, შესაბამისად, ვრცელდება ყველაზე მკაცრი მოთხოვნები. წინამდებარე დოკუმენტში წარმოდგენილია ჰიდროტექნიკური ნაგებობისა და მისი შემადგენელი ინფრასტრუქტურის პროექტში გასათვალისწინებელი კრიტერიუმები და ძირითადი მოსაზრებები.

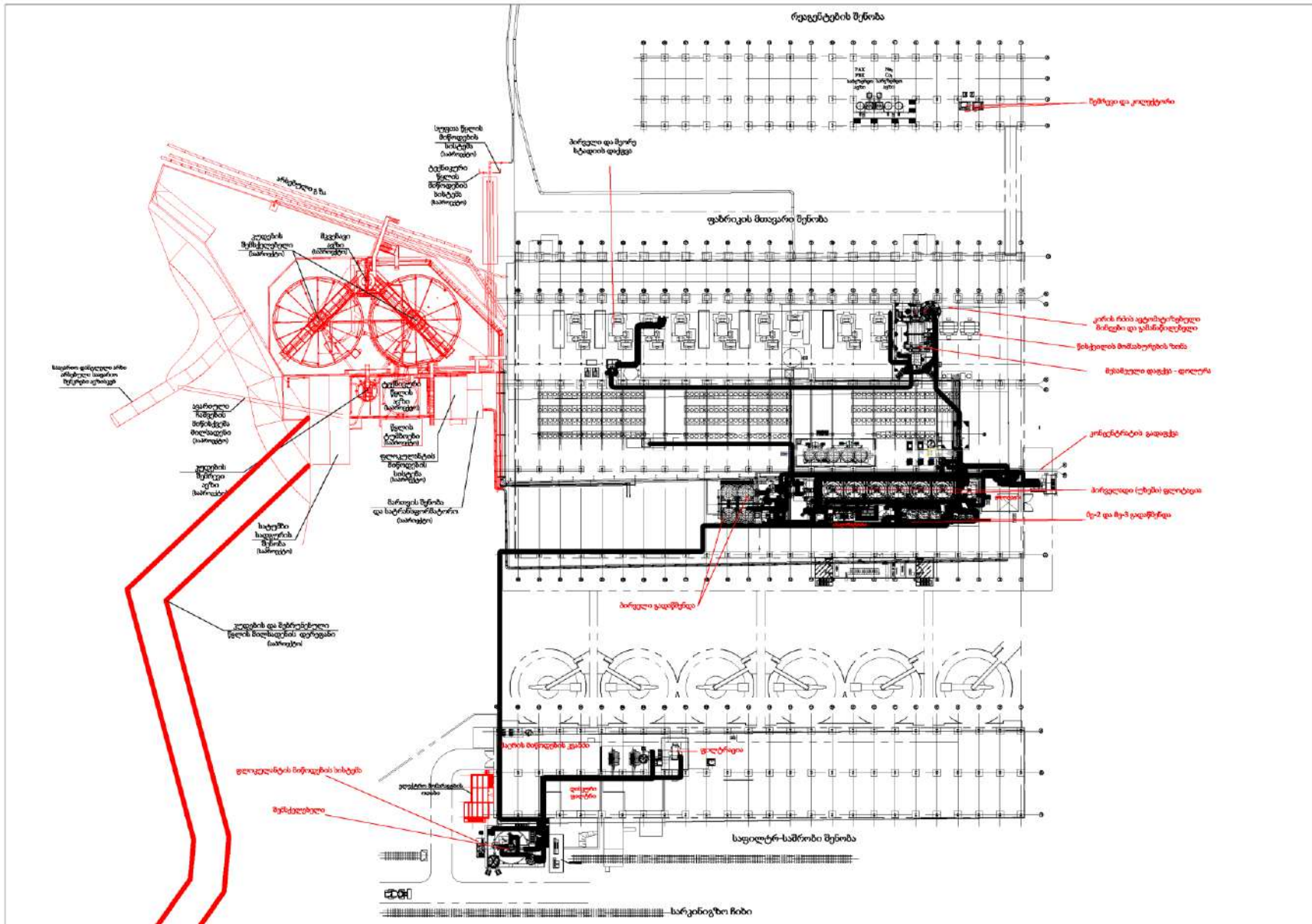


N	ექსპლიკაცია
1	მანძის მიძღუნი მოედანი (არსებული)
2	მსხვილი სამსხვერფი (არსებული)
3	სამუშაო და წვრილი სამსხვერფი (არსებული)
4	ფაბრიკის მთავარი კორპუსი (არსებული)
5	რეაგენტების კორპუსი (არსებული)
6	სადილერ-სამრობო კორპუსი (არსებული)
7	კირის საამქრო (არსებული)
8	ადმინისტრაციული კორპუსი (არსებული)
9	ცენტრალური საწყობი (არსებული)
10	სარემონტო-შექმნი კური საამქრო (არსებული)
11	მსუბუქი ავტ. სარემონტო საამქრო (არსებული)
12	ავტოსატრანსპორტო საამქრო (არსებული)
13	საწვავის სამარაგო რეზერვუარები (არსებული)
14	ელექტრო ქვსადგური (არსებული)
15	სარკინოვო უბანი (არსებული)
16	სალესარების კასკადი (არსებული)
17	საავარო ავზი 6000 მ <sup>3</sup> (არსებული)
18	50000 მ <sup>3</sup> შიგვე წყლის შუქვები ავზი (არსებული)
19	ქიმიური ლაბორატორია (არსებული)
20	შემსქელელები (არსებული)
21	ელექტრო მომარაგების შენობა (საპროექტო)
22	კუდების და შერუნებული წყლის მილსადენის დერეფანი (საპროექტო)
23	კუდების შემსქელელები და სატუმბო ინფრასტრუქტურა (საპროექტო)
24	მანძის მიძღუნი ბუნკერი (საპროექტო)
25	კონვეიერი (არსებული)
26	სანიადრე წყლების რეზერვუარები (არსებული)

ნახაზი 5.1.1. საწარმოო მოედნის სიტუაციური გეგმა



ნახაზი 5.1.2. ახალი კუდსაგვის პროექტის საერთო გენგეგმა



ნახაზი 5.1.3. გამამდიდრებელი საწარმოსა და მაღალი კომპრესიის შემსუქლებლის გენგეგმა

## 5.2 არსებული (ძველი) კუდსაცავის მდგომარეობა

ამჟამად, სს RMG Copper-ის მიერ, საშუალოდ 30% მყარი ნაწილაკების შემცველობის შეუსქელელებელი პულპის განთავსება ხდება ტრადიციული მეთოდით ძველ კუდსაცავზე. წარმოქმნილი კუდები არსებულ კუდსაცავამდე გადაიქაჩება ცენტრიდანული ტუმბოებითა და მაგისტრალური მილსადენით, რომელიც შედგება ნახშირბადოვანი ფოლადისა და მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის (HDPE) მილებისგან. ძველი კუდსაცავის დამბა წარმოადგენს აღმავალ დამბას, რომელიც აგებულია ერთმანეთზე განლაგებული დამბებით. გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან გადმოტუმბული პულპის კუდსაცავში ჩაშვება ხდება სწორედ აღნიშნული დამბების თხემიდან.



*ნახაზი 5.2.1. შეუსქელელებელი პულპის დამბის თხემიდან ჩაშვება – არსებული კუდსაცავი*

ნაღეჭედა სითხე (სუპერნატანტი) ძირითადად თავმოყრილია კუდსაცავის ტბორის (აუზის) ბოლოს, დამბის მოპირდაპირე მხარეს, ბუნებრივი რელიეფის პირობებში. შებრუნებული წყალი გადაიტუმბება გამამდიდრებელი ფაბრიკის სიახლოვეს მოწყობილ ბეტონის რეზერვუარში ორი ცენტრიდანული ტუმბოს საშუალებით, რომლებიც პონტონებზეა განლაგებული.

## 5.3 სახელმძღვანელო მითითებები

ქვემოთ მოცემულია საერთაშორისოდ აღიარებული სახელმძღვანელო მითითებები, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება საპროექტო კუდსაცავისთვის შემუშავებულ დეტალურ პროექტში.

- კანადის კაშხლების ასოციაცია (2019 წ.). კაშხლის უსაფრთხოების სახელმძღვანელო მითითებები, 2019 წლის გამოცემა.
- ავსტრალიის მაღალი კაშხლების ეროვნული კომიტეტი, 2019 წ.
- სამთომოპოვებითი მრეწველობისა და ლითონების საერთაშორისო საბჭო (2020 წ.). კუდების მართვის გლობალური ინდუსტრიული სტანდარტი. 2020 წლის აგვისტო.

აღნიშნულ სახელმძღვანელოებში აღწერილია კაშხლების პროექტირებისა და მშენებლობის საუკეთესო პრაქტიკა. კომპანია Hatch-ის მიერ გათვალისწინებული იქნა ამ სახელმძღვანელოებში მოცემული ყველაზე მკაცრი კრიტერიუმები.

**5.4 ლაბორატორიული კვლევის შედეგები**

**5.4.1 კუდების მახასიათებლები**

ცხრილში 5.4.1 მოცემულია სს RMG Copper-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში წარმოქმნილი და პროექტით გათვალისწინებული კუდების მახასიათებლები. უნდა აღინიშნოს, რომ ექსპლუატაციის დროს, კუდების შემსქელებლიდან მიღებული „პულპის“ მახასიათებლები შეიძლება განსხვავდებოდეს სხვადასხვა ფაქტორის გამო, მაგალითად, როგორცაა მადნების მინერალოგია, გამამდიდრებელი ფაბრიკის წარმადობა, შემსქელებლის წარმადობა და ა.შ. შესაბამისად, კუდების სიმკვრივე და ე.წ. პლიაჟის (კუდსაცავში დალექილი კუდების მასა) ფერდობის დახრა (როგორც წყლის ზემოთ, ისე წყალქვეშ) შეიძლება სხვადასხვაგვარი იყოს კუდსაცავის მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში.

ცხრილში მოცემულია კუდების ნომინალური მახასიათებლები, რომლებიც ექვემდებარება პერიოდულ განხილვას/გადახედვას კუდების მართვის გეგმის ფარგლებში.

**ცხრილი 5.4.1. RMG Copper-ის საპროექტო კუდსაცავის პროექტით გათვალისწინებული კუდების მახასიათებლები**

ელემენტი	ერთეული	მნიშვნელობა	შენიშვნა
კუთრი სიმკვრივე	-	2.61	RMG
<b>პულპა</b>			
შეწონილი ნაწილაკების შემცველობა (საშუალო)	%	55	RMG (საშუალო, 52-58%-ის ფარგლებში)
მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ტ/მ <sup>3</sup>	0.83	გაანგარიშებული
<b>კუდსაცავზე დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის სიმკვრივე (კონსოლიდირებული)</b>			
შეწონილი ნაწილაკების შემცველობა	%	79	Hatch (2017)
მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ტ/მ <sup>3</sup>	1.54	გაანგარიშებული
სუბაერალური სანაპიროს ფერდობი	%	1.5	სავარაუდო
სუბაკვალური სანაპიროს ფერდობი	%	4.0	სავარაუდო

**5.4.2 გრანულომეტრიული შედგენილობა**

გრანულომეტრიული ანალიზი განხორციელდა Outotec-ის (Outotec 2019) მიერ ხელოვნურად მომზადებულ ოთხ სხვადასხვა ნიმუშზე, რომლებიც ახდენენ ყველაზე უარესი სცენარის სიმულაციას. გრანულომეტრიული ანალიზი ჩატარდა ლაზერული მეთოდით Outotec-ის ლაბორატორიაში.

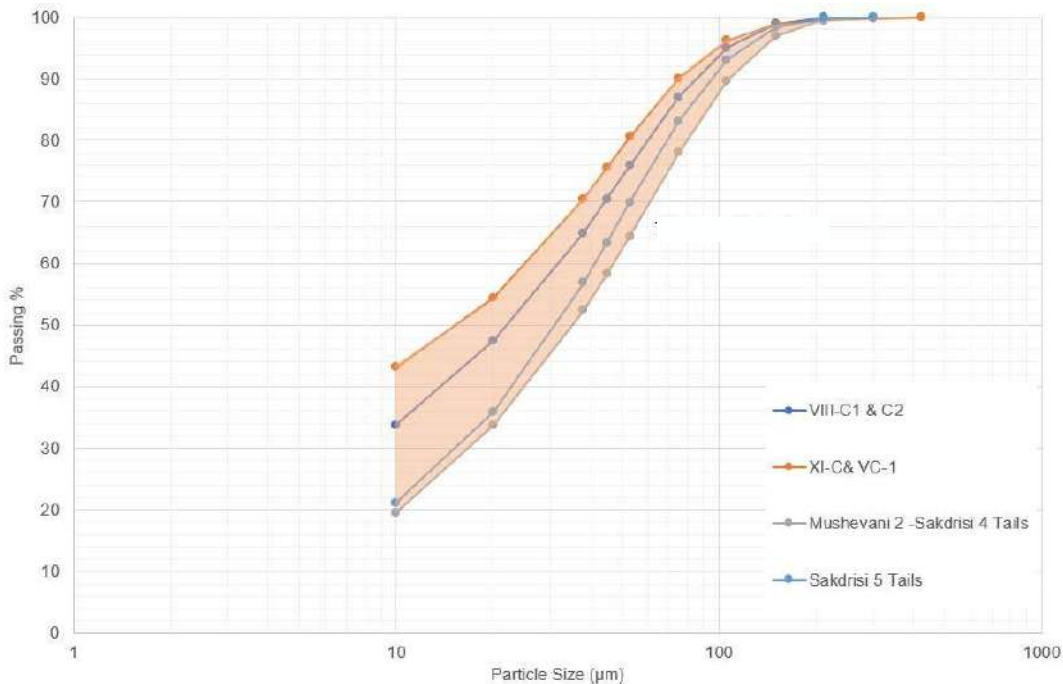
კუდების გრანულომეტრიული შემადგენლობის განაწილების (PSD) მრუდები ნაჩვენებია ნახაზზე 5.4.1. ძველ გამოცდილებაზე დაყრდნობით, საწყისი მყარი მასის დაახლოებით 80%-მდე დაფქვის (P80) უზრუნველყოფის შემთხვევაში ნაწილაკების ზომა 150 მიკრონს შეადგენს.

კუდების შესქელების და ტრანსპორტირების უზრუნველყოფის მიზნით, განხორციელდა საწყისი მყარი მასის დაახლოებით P80 = 150 მიკრონამდე ზომის ნაწილაკებად დაფქვა. როგორც ნახაზიდან 4-1 ჩანს, 30%-დან 50%-მდე დაფქული მასის ნაწილაკების ზომა 20 მიკრონის ფარგლებშია, ხოლო 40%-დან 60%-მდე დაფქული მასის - 40 მიკრონის ფარგლებში, რაც მიგვანიშნებს თიხოვანი მინერალების არსებობაზე ისეთი კოლოიდური თვისებებით, როგორცაა კაოლინიტი, სმექტიტი და ილიტი, რომელთა გათავისუფლება ძალიან სწრაფად და მარტივად ხდება დაქუცმაცების პროცესში (დამსხვრევა და დაფქვა).

აღნიშნულმა შესაძლოა გავლენა იქონიოს ტრანსპორტირებული კუდების სიბლანტეზე, რაც, თავის მხრივ, პულპას გახდის უფრო წებოვანს და გაართულებს გადატუმბვის პროცესს. ამ

შემთხვევაში, გადატუმბვის პროცესის ხელშეწყობის მიზნით, გადატუმბვის სიჩქარე დარეგულირდება შემრევ ავზში წყლის დამატებით.

შესქელებული კუდების ტრანსპორტირების უზრუნველყოფის მიზნით პროექტი ითვალისწინებს P80 =75 მიკრონიდან P80 = 150 მიკრონამდე ზომის დაფქულ ნაწილაკებს.



**ნახაზი 5.4.1: კუდების გრანულომეტრიული შემადგენლობის განაწილების (PSD) მრუდები**

ასევე, უნდა აღინიშნოს, რომ გრანულომეტრიული შედგენილობა შესაძლოა განსხვავდებოდეს, რადგან გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ხდება სხვადასხვა ტონაჟის მადნის გადამუშავება. ეს ნიშნავს, რომ რაც უფრო მეტია მადნის ტონაჟი / წარმადობა, მით უფრო მსხვილია კუდების გრანულომეტრიული შედგენილობა, რაც პირდაპირ კავშირშია წისქვილში მადნის დაყოვნების დროსთან.

საპირისპირო შეიძლება ითქვას, როდესაც გამამდიდრებელ ფაბრიკაში მადნის წარმადობა დაბალია. მილსადენის საოპერაციო სიჩქარის დარეგულირებასთან ერთად, ზემოთ მოყვანილი სცენარი მოითხოვს შესქელების პროცესის ოპტიმიზაციას, შემსქელებელში მიწოდებული პულპის სიმკვრივის (მყარი ნაწილაკების შემცველობა (Cw)) და ფლოკულატორის დოზის (გ/ტ) რეგულირების / მართვის გზით, რათა უზრუნველყოფილ იქნას პულპის შესქელების პროცესის სტაბილურობა.

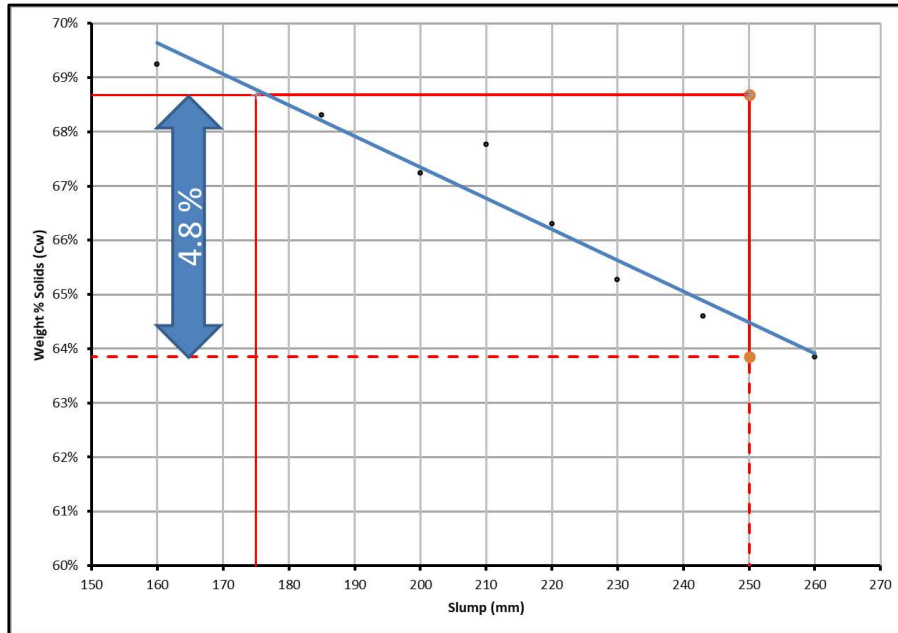
**5.4.3 რეოლოგიური გამოცდები**

**5.4.3.1 გამოცდა კონუსის ჯდენაზე**

გამოცდა კონუსის ჯდენაზე განხორციელდა ტესტირებისა და მასალების ამერიკული საზოგადოების (ASTM) მიერ შემუშავებული 12-დუიმიანი კონუსის ჯდენაზე გამოცდის შესაბამისად, რომელიც განსაზღვრავს მოცემულ ნიმუშში მყარი ნაწილაკების შემცველობასა და მასალის დენადობის უნარს შორის ურთიერთდამოკიდებულებას. ნახაზზე 4-3 ნაჩვენებია ორი, 175 მმ-იანი (7 დუიმი) და 250 მმ-იანი (10 დუიმი) კონუსის ჯდენა, რომლის მეშვეობითაც განისაზღვრება ტენიანობის ცვლილება წყლის დამატების ხარჯზე. წარმოქმნილ ორ ჯდენას შორის კავშირი არის ინდიკატორი იმისა, თუ რამდენად მგრძნობიარეა კუდები ტენიანობის მცირე ცვალებადობის მიმართ, რაც წარმოადგენს ტექნოლოგიური პროცესის შემუშავებისთვის მნიშვნელოვან ინფორმაციას.



2019 წლის ივნისში განხორციელებული ვიზიტის დროს, Hatch-ის მიერ ჩატარებულ იქნა ორი სხვადასხვა რეოლოგიური გამოცდა: გამოცდა კონუსის ჯდენაზე და სტატიკური გამოცდა დენადობის ზღვარზე. RMG-ის მიერ იგივე ნიმუში გადაეგზავნა Outotec-ს, დენადობის ზღვარზე დინამიკური გამოცდის და სიბლანტეზე დინამიკური გამოცდის განსახორციელებლად (Outotec, 2019). კონუსის ჯდენის მრუდი ნაჩვენებია ნახაზზე 5.4.2.



**ნახაზი 5.4.2. კულების ხელოვნურად მომზადებული ნიმუშების გამოცდა კონუსის ჯდენაზე**

როგორც ნახაზიდან ჩანს, 175 მმ-იანი კონუსის ჯდენის შემთხვევაში მყარი ნაწილაკების შემცველობა 68.7%-ია, ხოლო 250 მმ-იანი კონუსის ჯდენის შემთხვევაში - 63.9%. შესაბამისად, მყარი ნაწილაკების შემცველობის სხვაობა 4.8%-ს შეადგენს. აღნიშნული მიუთითებს იმაზე, რომ წარმოქმნილი პულპა წყლისადმი ძალზედ მგრძობიარეა. ეს ნიშნავს, რომ მცირე რაოდენობის წყლის დამატებით, პულპის სიმკვრივე (კონსისტენცია) მკვეთრად დაიკლებს. დამატებული წყალი სწრაფად შეიწოვება თიხოვანი მინერალების მიერ. პულპის წყლისადმი მგრძობიარობის დასადგენად გამოიყენება შემდეგი გრადაცია:

- თუ 175 მმ-იან კონუსის ჯდენასა და 250 მმ-იან კონუსის ჯდენას შორის მყარი ნაწილაკების შემცველობის სხვაობა < 1%-ია - პულპა არ არის წყლისადმი მგრძობიარე;
- თუ 175 მმ-იან კონუსის ჯდენასა და 250 მმ-იან კონუსის ჯდენას შორის მყარი ნაწილაკების შემცველობის სხვაობა 1%-დან 3%-მდეა - პულპის წყლისადმი მგრძობიარობა საშუალო სიდიდისაა; და
- თუ 175 მმ-იან კონუსის ჯდენასა და 250 მმ-იან კონუსის ჯდენას შორის მყარი ნაწილაკების შემცველობის სხვაობა > 3%-ია - პულპა წყლისადმი მგრძობიარეა. (RMG Copper-ის შემთხვევაში, პულპა აღნიშნულ კატეგორიაში გადის).

ნახაზზე 5.4.3 ნაჩვენებია სპილენძის მადნის ფლოტაციის შედეგად წარმოქმნილი პულპის (მუსკოვიტი, ბიოტიტი და ა.შ.) 175 მმ-იანი და 250 მმ-იანი კონუსის ჯდენაზე გამოცდის ტიპური მაგალითი.



175 მმ



250 მმ

**ნახაზი 5.4.3. 175 მმ-იანი და 250 მმ-იანი კონუსის ჯდენის ნიმუში**

#### **5.4.3.2 სტატიკური გამოცდა დენადობის ზღვარზე**

სითხესთან მიმართებაში, ტერმინი 'დენადობის ზღვარი' განისაზღვრება, როგორც ძალა, რომლის გადაჭარბება საჭიროა სითხის სტრუქტურირებული ნაკადის შესაქმნელად.

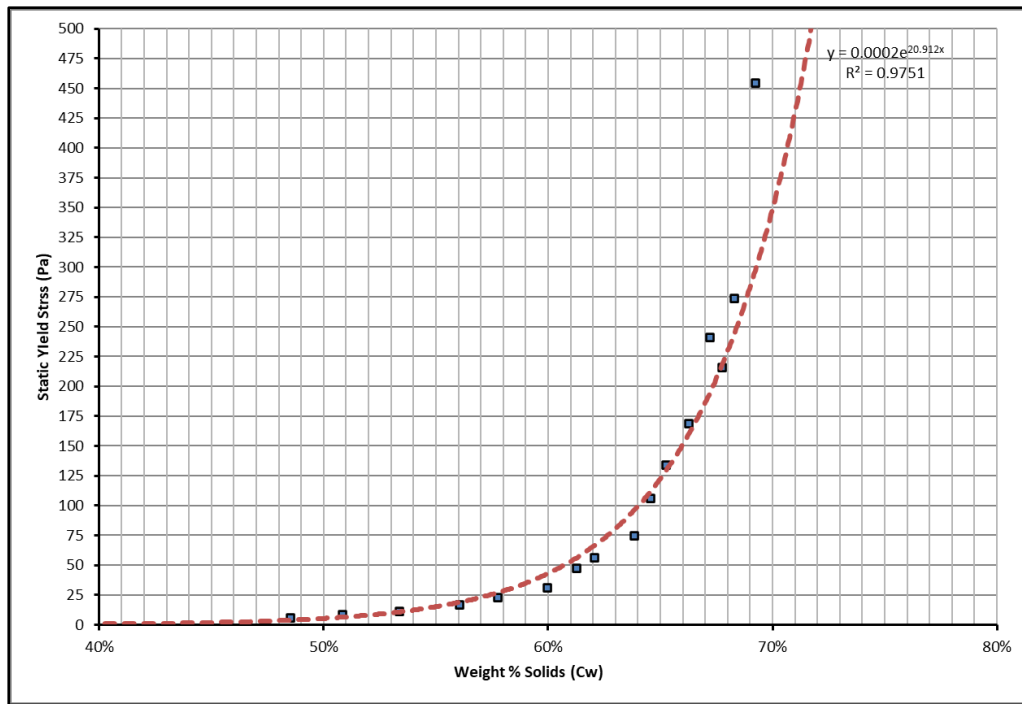
აღნიშნული გამოცდა განსაზღვრავს იმ ძალას ან წნევას, რომელიც საჭიროა მილსადენში დაღეჭილი სითხის ან კულპის გამოსადენად. აღნიშნული წნევა საჭიროა სტატიკური ან დაღეჭილი სითხის დინებად მდგომარეობაში გარდასაქმნელად. ამ შემთხვევაში იზომება მხოლოდ სტატიკური წნევა.

მილსადენის ნაკადის მახასიათებლების (ნაკადის წინააღმდეგობის და ხახუნის დანაკარგები) განსაზღვრისთვის აუცილებელია, რომ დენადობის ზღვარზე სტატიკური გამოცდის პარალელურად განხორციელდეს დინამიკური გამოცდა დენადობის ზღვარზე.

მილსადენის განსაზღვრული სიჩქარის დროს ხახუნის დანაკარგების გაანგარიშების მიზნით, სტატიკური დენადობის ზღვართან ერთად გაზომილი დინამიკური სიბლანტე გამოიყენება ბინგჰემის პლასტიკურ სითხეებში.

იმ შემთხვევაში, თუ კუდსაცავზე მოხდება შესქელებული კუდების განთავსება, მყარი ნაწილაკების შემცველობასა და დენადობის ზღვარს შორის ურთიერთკავშირის განსაზღვრის შემდეგ შესაძლებელი იქნება, რომ დენადობის ზღვარი გამოყენებულ იქნას, როგორც მასალის კონსისტენციის ინდიკატორი.

სტატიკური დენადობის ზღვრის მრუდი ნაჩვენებია ნახაზზე 5.4.4.



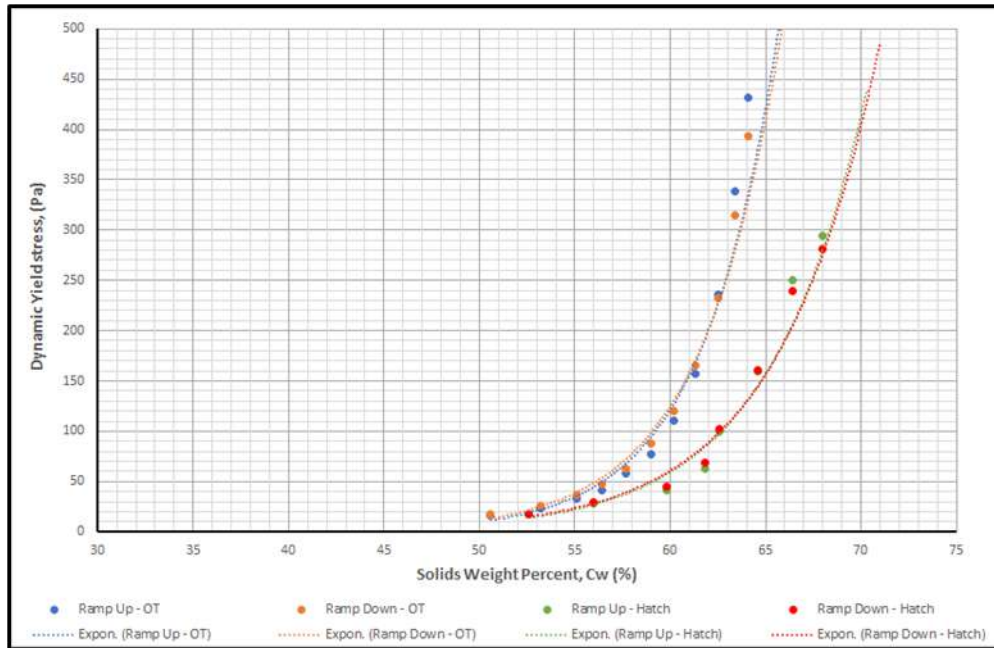
**ნახაზი 5.4.4. კუდების ხელოვნურად მომზადებული ნიმუშის სტატიკური დენადობის ზღვარი**

175 მმ-იანი კონუსის ჯდენის დენადობის ზღვარი 275 პასკალია, ხოლო 250 მმ-იანი კონუსის ჯდენის დენადობის ზღვარი - 100 პასკალი. სტატიკური დენადობის მრუდი ოდნავ იხრება x - ღერძისკენ. მსგავსი ფენომენი, როგორც წესი, შეიმჩნევა რბილი თიხოვანი შემცველობის კუდებში, რომელიც წყლისადგიმი მგრძნობიარობით ხასიათდება. თუ კუდების შესქელება მოხდება ისე, რომ მათში მყარი ნაწილაკების შემცველობა 52%-58%-ის ფარგლებში იქნება, მაშინ სტატიკური დენადობის ზღვარი 10-25 პასკალის ფარგლებში იქნება.

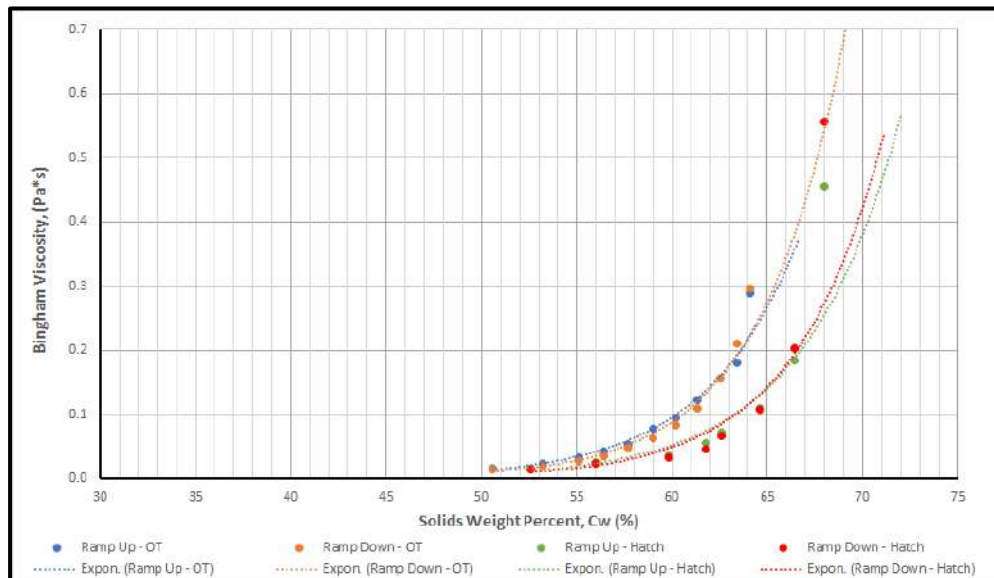
საშუალოდ, მყარი ნაწილაკების 55%-იანი შემცველობის შემთხვევაში დენადობის ზღვარი დაახლოებით 20 პასკალს შეადგენს. სტატიკური დენადობის ზღვრის აღნიშნული სიდიდეები ცვალებადი იქნება, რადგან საბადოს მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში მინერალოგია და გრანულომეტრიული შედგენილობა კუდების ნაკადში მუდმივად იცვლება. განსაზღვრული და დადგენილი სიდიდეები გამოიყენება აღჭურვილობის შერჩევისა და ტექნოლოგიური პროცესის შემუშავებისთვის. გარდა ამისა, პროექტირებისას გათვალისწინებული იქნება უსაფრთხოების დამატებითი ფაქტორები, შესქელებული კუდების ტრანსპორტირებაზე მსგავსი ცვლილებებით გამოწვეული შესაძლო ზემოქმედების შესამცირებლად.

**5.4.3.3 დინამიკური გამოცდა დენადობის ზღვარზე და დინამიკური გამოცდა სიბლანტეზე**

დინამიკური დენადობის ზღვარის და დინამიკური სიბლანტის მრუდეები ნაჩვენებია ნახაზებზე 5.4.5. და 5.4.6. Hatch-ის მიერ ადგილზე ჩატარებული გამოცდების პარალელურად, Outotec-მა ცალკეულ ნიმუშებზე ჩაატარა გამოცდა შესქელებაზე და ასევე, შედარების მიზნით, ჩაატარა დინამიკური გამოცდა დენადობის ზღვარზე და დინამიკური გამოცდა სიბლანტეზე.



ნახაზი 5.4.5. Hatch-ის და Outotec-ის ნიმუშების დინამიკური გამოცდა დენადობის ზღვარზე



ნახაზი 5.4.6. Hatch-ის და Outotec-ის ნიმუშების დინამიკური გამოცდა სიბლანტეზე

როგორც ნახაზებზე მოცემული შედეგებიდან ჩანს, Hatch-ის მრუდები იხრება x-ღერძისკენ, ხოლო Outotec-ის მრუდები უფრო მკვეთრად ვერტიკალურია. შეიძლება ითქვას, რომ მსგავსი შედეგი გამომდინარეობს იქიდან, რომ Hatch-ის ნიმუშის გრანულომეტრიული შემადგენლობა შეიცავდა უფრო წვრილ ნაწილაკებს და ხასიათდებოდა თიხოვანი მინერალების უფრო მაღალი შემცველობით.

**5.4.3.4 გამოცდა შესქელებაზე**

შესქელებაზე პირველი გამოცდა ჩატარდა Outotec-ის მიერ, 2018 წელს (Outotec, 2018.). როგორც აღნიშნული გამოცდის შედეგებმა აჩვენა, RMG-ის საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი კუდების შესქელება ხდება ფლოკულანტის - მაგნაფლოკ 155-ის გამოყენებით, დოზირებით 35 გ/ტ. შემსქელებელ კომპონენტში მყარი ნაწილაკების 17%-იანი შემცველობა მიღებულია როგორც ოპტიმალური სიდიდე. აღნიშნული გამოცდები განხორციელდა ორი ტიპის შემსქელებლისთვის:

- მაღალი წარმადობის შემსქელებელი (HRT); და

- მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი (HCT);

მაღალი წარმადობის შემსქელებლის გამოცდის შედეგები მოცემულია ცხრილებში 5.4.1 და 5.4.2, ხოლო მაღალი კომპრესიის შემსქელებლის გამოცდის შედეგები - ცხრილში 5.4.3.

**ცხრილი 5.5.1. მაღალი წარმადობის შემსქელებლის გამოცდის შედეგები**

გამოცდა	მიწოდება		ფლოკულანტი		ფსკერული ნაკადი		ზედაპირული ნაკადი
	ნაკადის სიჩქარე	სითხის ზრდის მაჩვენებელი	ტიპი	დოზა	მყარი ნაწილაკების მოცულობა	დენადობის ზღვარი	მყარი ნაწილაკები
	ტ/(მ <sup>2</sup> სთ)	(მ/სთ)	სახელწოდება	(გ/ტ)	(% (წონითი თანაფარდობა))	(პა)	(მგ/ლ)
1	0.35	1.8	მაგნაფოლკი 155	35	56	71	<100
2	0.60	3.1	მაგნაფოლკი 155	35	53	67	<100
3	0.60	3.2	მაგნაფოლკი 155	20	53	57	<100
4	0.60	3.3	მაგნაფოლკი 155	10	54	57	<100
5	0.90	4.7	მაგნაფოლკი 155	35	54	66	<100
6	0.90	4.7	მაგნაფოლკი 155	10	53	42	<100
7	1.20	6.3	მაგნაფოლკი 155	10	47	19	<100
8	1.20	6.3	მაგნაფოლკი 155	35	53	56	<100

**ცხრილი 5.4.2. მაღალი წარმადობის შემსქელებლის გამოცდის შედეგები, ფლოკულანტის დოზით 35 გ/ტ**

გამოცდა	მიწოდება		ფლოკულანტი		ფსკერული ნაკადი		ზედაპირული ნაკადი
	ნაკადის სიჩქარე	სითხის ზრდის მაჩვენებელი	ტიპი	დოზა	მყარი ნაწილაკების მოცულობა	დენადობის ზღვარი	მყარი ნაწილაკები
	ტ/(მ <sup>2</sup> სთ)	(მ/სთ)	სახელწოდება	(გ/ტ)	(% (წონითი თანაფარდობა))	(პა)	(მგ/ლ)
1	0.35	1.8	მაგნაფოლკი 155	35	56	71	<100
2	0.60	3.1	მაგნაფოლკი 155	35	53	67	<100
5	0.90	4.7	მაგნაფოლკი 155	35	54	66	<100
8	1.20	6.3	მაგნაფოლკი 155	35	53	56	<100

**ცხრილი 5.4.3. მაღალი კომპრესიის შემსქელებლის გამოცდის შედეგები, ფლოკულანტის დოზით 35 გ/ტ**

გამოცდა	მიწოდება	ფლოკულანტი	ფსკერული ნაკადი
---------	----------	------------	-----------------

	ნაკადის სიჩქარე	სითხის ზრდის მაჩვენებელი / liquid Rise Rate	ტიპი	დოზა	მყარი ნაწილაკების მოცულობა	დენადობის ზღვარი
№	ტ/მ <sup>2</sup> სთ	(მ/სთ)	სახელწოდება	(გ/ტ)	(% (წონითი თანაფარდობა))	(პა)
1	0.60	3.1	მაგნაფოლკი 155	35	53	67
2HCT	0.60	3.1	მაგნაფოლკი 155	35	59	110

ზემოთ წარმოდგენილი შედეგების მიხედვით შეიძლება დავასკვნათ, რომ მაღალი კომპრესიის შემსქელებლის საშუალებით შესქელებული კუდების მყარი ნაწილაკების შემცველობა 53%-59%-მდეა; თუმცა, მყარი ნაწილაკების შემცველობის აღნიშნული მნიშვნელობა შესაძლოა განსხვავებული იყოს, რადგან შესქელების ტესტზე შესაძლოა გავლენა მოეხდინა მინერალოგიასა და გრანულომეტრიულ შედეგნილობას.

და ბოლოს, RMG Copper-ის საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი პულპა ილექება ნაკადის საშუალოდ 0.6 ტ/მ<sup>2</sup>სთ-ი სიჩქარით, როგორც მაღალი კომპრესიის შემსქელებლის, ისე მაღალი წარმადობის შემსქელებლის შემთხვევაში. ნაკადის სიჩქარე წარმოადგენს შემსქელებლის ფართობის საზომ ერთეულს მ2-ში, რომელიც საჭიროა 1 ტ/დლ მშრალი მყარი კუდების მისაღებად.

2021 წლის მაისში განხორციელდა დამატებითი გამოცდები შესქელებაზე (Outotec, 2021), რომლის შედეგები მოცემულია ცხრილებში 5.4.4 და 5.4.5.

**ცხრილი 5.4.4. დინამიკური გამოცდის შედეგები**

გამოცდა	წყალი	მიწოდება		ფლოკულანტი		ფსკერული ნაკადი		ზედაპირული ნაკადი
		ნაკადის სიჩქარე (ტ/მ <sup>2</sup> სთ))	სითხის ზრდის მაჩვენებელი (მ/სთ)	ტიპი	დოზა	მყარი ნაწილაკების მოცულობა (% (წონითი თანაფარდობა))	დენადობის ზღვარი (პა)	მყარი ნაწილაკების შემცველობა (მგ/ლ)
1	ტექნიკური წყალი	0.80	4.50	M 1011	30	62	75	<100
2CT	ტექნიკური წყალი	0.80	4.50	M 1011	30	67	127	-
3	ტექნიკური წყალი	0.80	4.50	M 351	30	62	67	<100
4CT	ტექნიკური წყალი	0.80	4.50	M 351	30	66	111	-
5	ტექნიკური წყალი	0.80	4.55	M 351	30	57	47	<100
6CT	+ მჟავა წყალი ტექნიკური წყალი+ მჟავა წყალი	0.80	4.55	M 351	30	63	85	-
7	ტექნიკური წყალი	0.60	3.37	M 351	30	62	63	<100
8	ტექნიკური წყალი	1.00	5.62	M 351	30	61	57	<100

**ცხრილი 5.4.5. დალექვის სიჩქარეზე გამოცდის შედეგები**

ტესტის №	შენიშვნა	პულპის pH	მყარი ნაწილაკი კგ/მ <sup>3</sup>	ფლოკულანტი მაგნაფოლკი	დალექვის სიჩქარე მ/სთ	ფსკერული ნაკადის მყარი ნაწილაკების შემცველობა	
						დრო წუთი	დალექვისას კგ/მ <sup>3</sup>
1	ტექნ. წყალი	8.3	174	1011	4.9	196	712
2	ტექნ. წყალი	8.3	174	351	3.4	181	774
3	ტექნ. წყალი + მჟავა	4.4	174	351	1.3	179	774
4	წყალი. 25%	7.5	174	351	1.3	216	736
5	ტექნ. წყალი + ნეიტრალიზ. მჟავა წყალი 25%	7.6	174	351	0.9	212	664
	ტექნ. წყალი + ნეიტრალიზ. მჟავა წყალი 79%						
6	ტექნ. წყალი pH 9.3	9.3	174	351	1.5	60	809
7	ტექნ. წყალი pH 9.3 + მჟავა წყალი 25%	3.7	174	351	1.2	60	767
8	ტექნ. წყალი pH 9.3 + ნეიტრალიზ. მჟავა წყალი 25%	7.2	174	351	1.3	60	712
9	ტექნ. წყალი pH 12	11.6	174	351	1.3	60	718
10	ტექნ. წყალი pH 9.3 + მჟავა წყალი. 25%	5.7	174	351	0.9	60	712

2021 წელს ჩატარებული გამოცდების დროს აღმოჩნდა, რომ ფლოკულანტის - მაგნაფოლკ 1011-ის გამოყენებამ საუკეთესო შედეგი აჩვენა; თუმცა, ცემენტაციისთვის წყლის გამოყენების შემთხვევაში, ფლოკულანტმა - მაგნაფოლკ 351-მა (არაიონური) აჯობა ყველა სხვა ფლოკულანტს. პულპის დალექვა ხდება 0.8 ტ/მ2/სთ-ი სიჩქარით, ფლოკულანტის 30 გ/ტ დოზირებით და შემსქელებელ კომპონენტში მყარი ნაწილაკების 17%-იანი შემცველობით. შესქელებაზე ჩატარებული გამოცდების შედეგების მიხედვით, 2018 წელთან შედარებით 2021 წელს გამოცდილი პულპის დალექვა მოხდა უფრო სწრაფად. აღნიშნული ნიმუში დაილექა ფლოკულანტის შედარებით დაბალი დოზით და აჩვენა დალექვის მაღალი სიჩქარე (0.8 ტ/მ2/სთ > 0.6 ტ/მ2/სთ). სავარაუდოდ, 2021 წლის პულპის ნიმუში უფრო მსხვილი გრანულომეტრიული შედგენილობის და თიხოვანი მინერალების უფრო დაბალი შემცველობის იყო.

იმის უზრუნველსაყოფად, რომ შესქელებულ კუდებში სტაბილურად შენარჩუნდეს 52%-58%-მდე მყარი ნაწილაკების შემცველობა, პროექტისთვის შერჩეული იქნა მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი (HCT). ამასთანავე, მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი იძლევა ცოტათი უფრო აგრესიული შესქელების საშუალებას, რაც გამართლებულია, როდესაც პულპის გრანულომეტრიული შემადგენლობა შეიცავს უფრო წვრილ ნაწილაკებს და მასში თიხოვანი მინერალების შემცველობა მაღალია.

მყარი ნაწილაკების შემცველობის და ფლოკულანტის დოზირების თვალსაზრისით შესქელების პროცესის ოპტიმიზაცია საჭირო იქნება, როდესაც გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიერ გადამუშავებული მადნის ტონაჟი ნაკლებია და პულპის გრანულომეტრიული შემადგენლობა შეიცავს წვრილ ნაწილაკებს.

## 5.5 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

პროცესის ტექნოლოგიური სქემა შემუშავებულია Chemitec-ისა და Hatch-ის მიერ შემდეგნაირად:

- Chemitec-ის მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიური სქემა მოიცავს მონაკვეთს გამამდიდრებელ ფაბრიკაში განთავსებული პულპის გადასაქაჩი ტუმბოდან პულპის გადასაქაჩი ტუმბოს მიმდებ (შემწოვი) მილამდე.
- Hatch-ის მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიური სქემა მოიცავს მონაკვეთს შესქელებული პულპის გადასაქაჩი ტუმბოს მიმდები (შემწოვი) მილიდან საპროექტო კუდსაცავამდე;

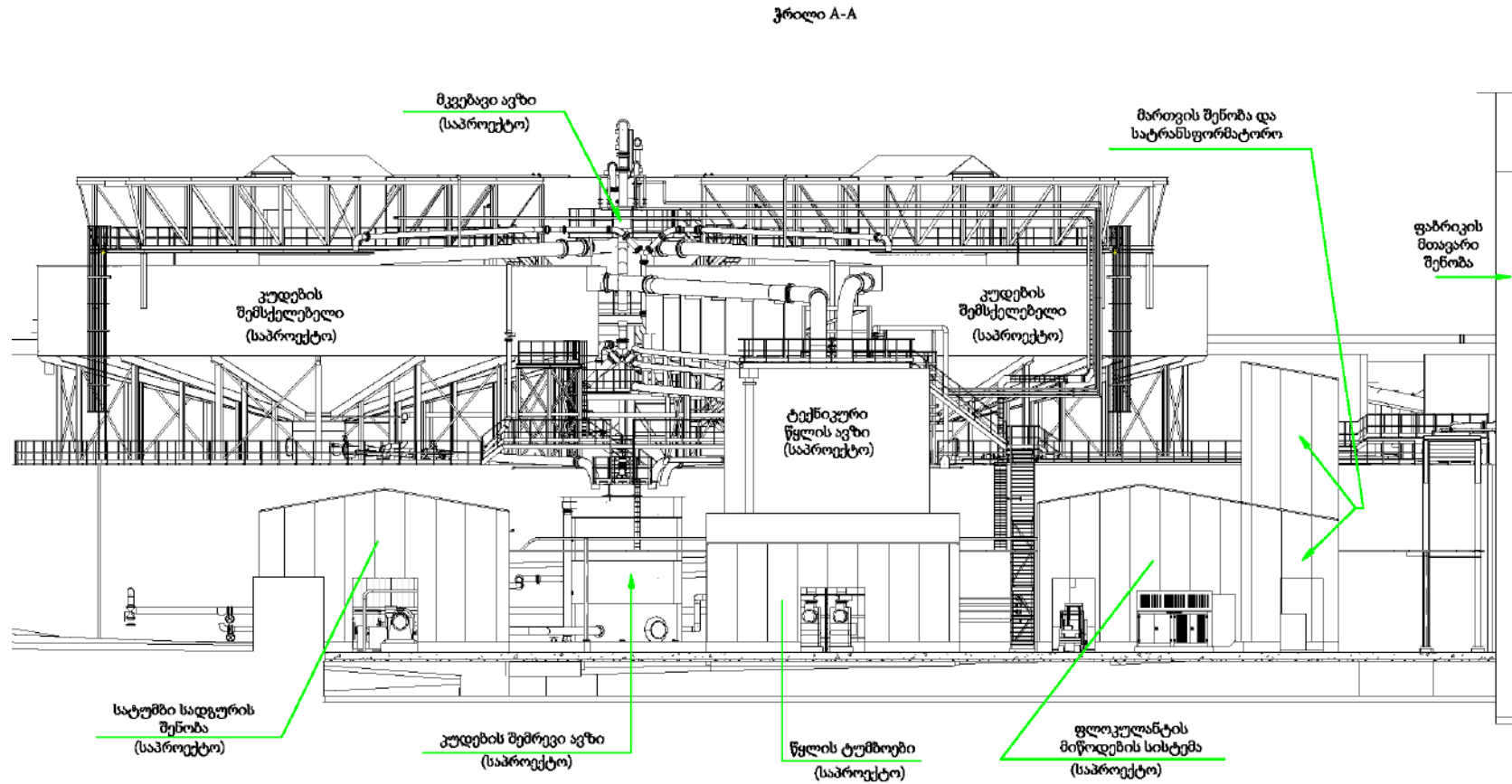
### 5.5.1 კუდების შესქელება და გადატუმბვა

სპილენძის მადნის ფლოტაციის კუდები (პულპა) შეიცავს ძარღვეული მინერალების შეწონილ ნაწილაკებს, რომელთა მოცილება შესაძლებელია პულპაში ორგანული პოლიმერის დამატებით, რაც გამოიწვევს შეწონილი მინერალური ნაწილაკების ფლოკულაციას. როგორც ზემოთ აღინიშნა პროექტის ფარგლებში სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიურ პროცესში (ფლოტაცია) წარმოქმნილი კუდების შესქელებისთვის, ფაბრიკის მიმდებარედ მოეწყობა მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარი. შემსქელებელის უბანი შედგება ორი მაღალი კომპრესიის შმსქელებელი დანადგარისაგან (ერთი მუშა, მეორე სათადარიგო), რომლის ავზის დიამეტრი 26 მ-ია, კონუსის დახრა - 14 გრადუსი, ხოლო სიმაღლე - 4 მ. სათადარიგო შემსქელებელი საშუალებას იძლევა უსაფრთხოდ წარიმართოს კუდების შესქელებისა და გადატუმბვის ოპერაციები და გაადვილდეს მომსახურების და სარემონტო სამუშაოები.

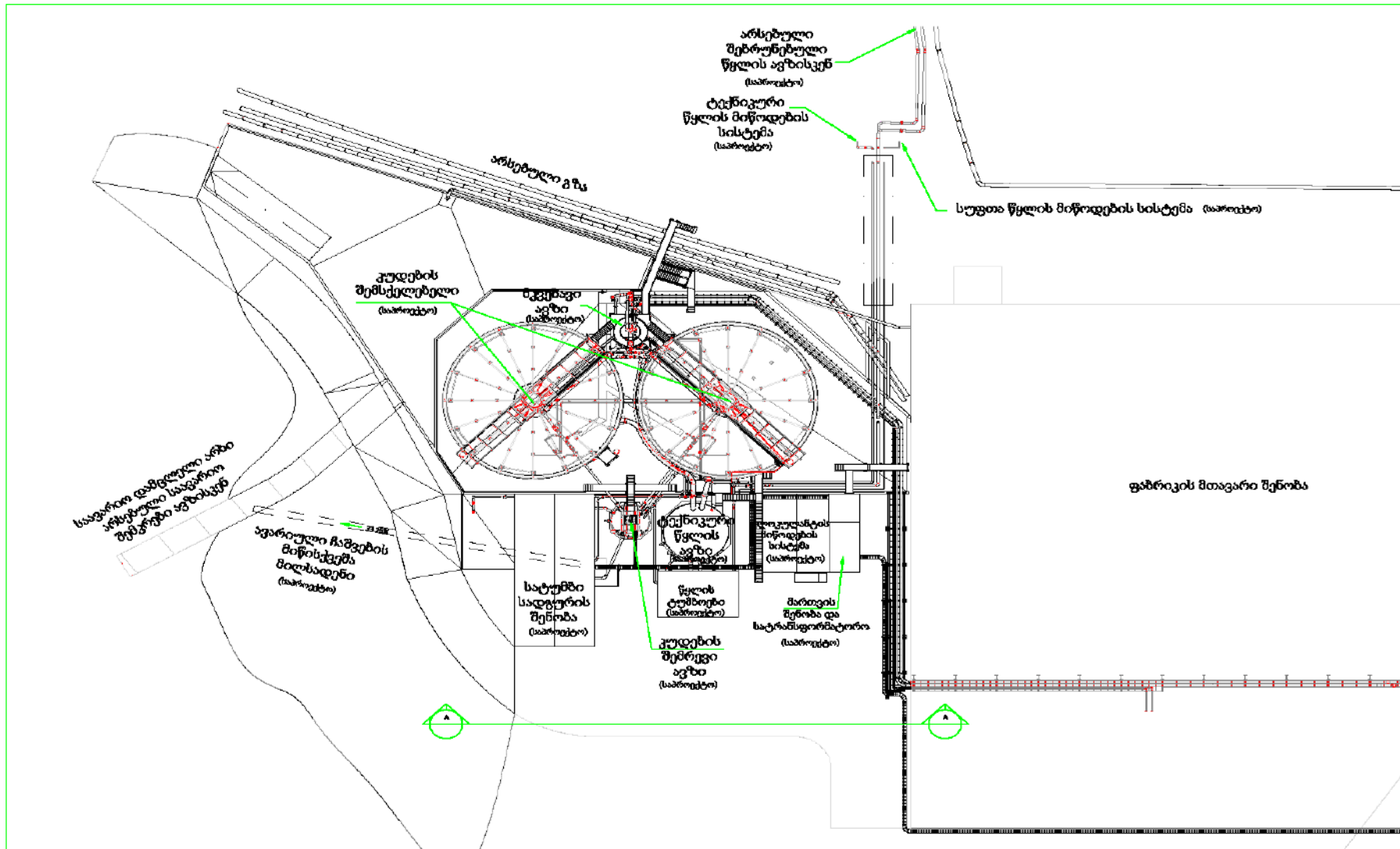
კუდები შესქელდება საშუალოდ 55% მყარი ნაწილაკების შემცველობამდე. შესქელებული კუდები ამცირებს ავარიის შემთხვევაში დაღვრისა და მიმდებარე ტერიტორიების დაბინძურების რისკს. ამას გარდა, შესქელებული კუდების შემთხვევაში გადატუმბვისთვის საჭირო ელექტროენერჯის მოხმარება დაახლოებით 40% ნაკლებია არსებულთან შედარებით.

ნახაზებზე 5.5.1, 5.5.2 და 5.5.3 ნაჩვენებია მაღალი კომპრესიის შემსქელებლის სქემატური გამოსახულებები.

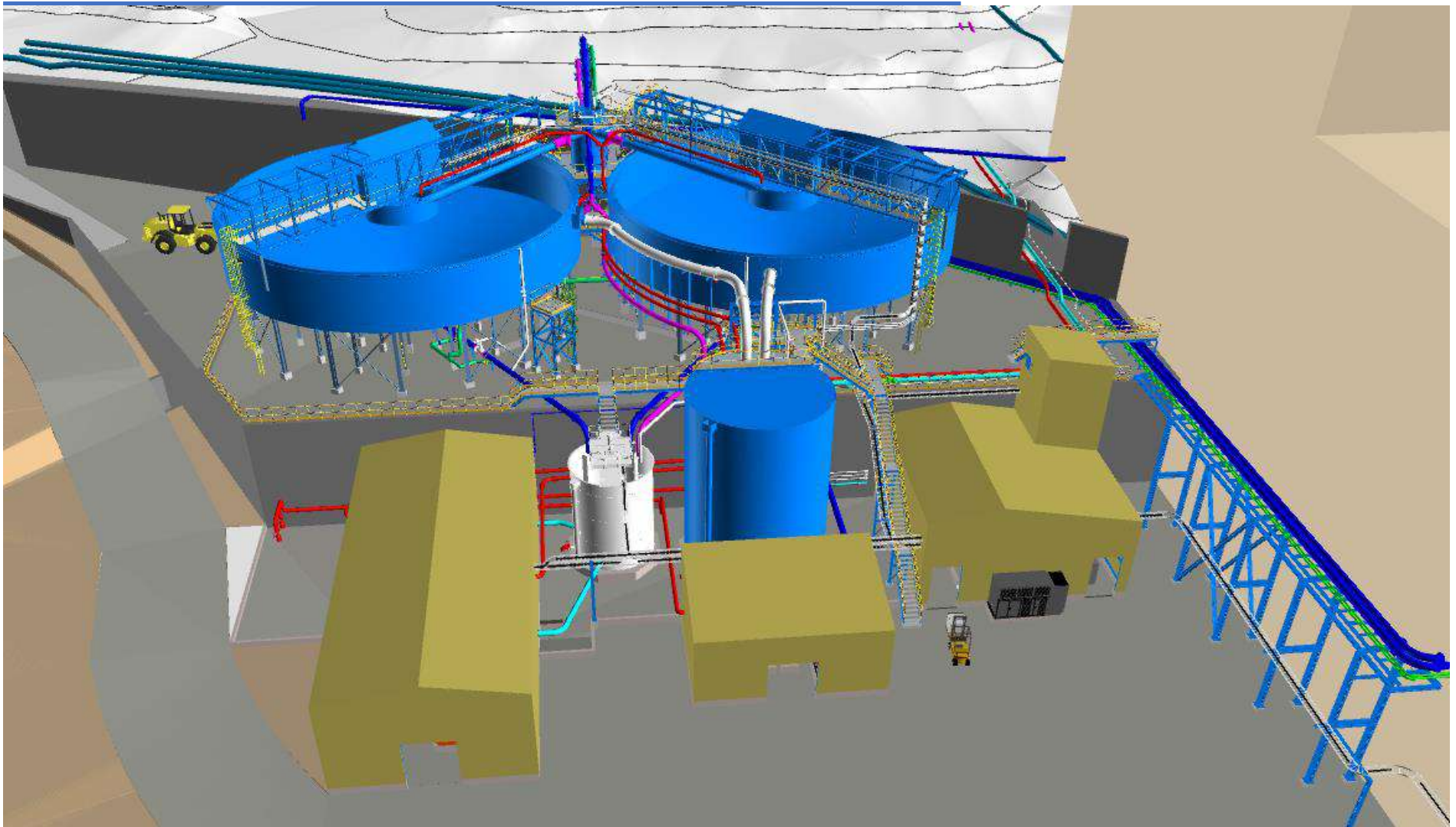




ნახაზი 5.5.1. შემსუქლებელი ჭრილში



ნახაზი 5.5.2. შემსუქლებელი გეგმაში



ნახაზი 5.5.3. შემსუქლებელი (ვიზუალიზაცია 3D)

ტექნოლოგიურ პროცესში წარმოქმნილი კუდების შეგროვება ხდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში არსებულ მიმღებ ზუმფში. განზავებული და შეუსქელებელი კუდები მყარი ნაწილაკების დაახლოებით 25%-იანი შემცველობით გადაიტუმბება საპროექტო შემსქელებელის მკვებავ ავზში. თუ კუდების ნაკადში მყარი ნაწილაკების შემცველობა 25%-ს გადააჭარბებს (მაგალითად 30-33%-ი) შემსქელებლის მკვებავ ავზში მოხდება ტექნიკური წყლის დამატება და კუდების ნაკადი განზავდება მყარი ნაწილაკების 20-25% შემცველობამდე, რაც ხელს შეუწყობს შემასქელებლის ავტოგანზავების პროცესს. აღნიშნული მიდგომა გაამარტივებს მაღალი კომპრესიის შემსქელებლის გამანაწილებელ კამერაში შესულ კუდებში მყარი ნაწილაკების შემცველობის 15%-მდე შემცირებას.

ფლოკულანტის მიმღებ ზუმფში (საპროექტო) ფლოკულანტის მიწოდება მოხდება მშრალი გრანულების სახით და მომზადდება მყარი ნაწილაკების 0.35%-იანი შემცველობით. მომზადებული ფლოკულანტი მიეწოდება და გადანაწილდება შემსქელებლის მკვებავ ავზში, შემსქელებლის თითოეულ მკვებავ მილსა და შემსქელებლის გამანაწილებელ კამერაში. მომზადებული ფლოკულანტის მიწოდება მოხდება განსაზავებული წყლის სატარი მილის საშუალებით, რომლის ნაკადის სიჩქარე დაახლოებით 10-ჯერ აღემატება შესანახ ავზში ფლოკულანტის ჩაშვების სიჩქარეს. ეს არის მსოფლიოში ფართოდ გამოყენებული სტანდარტული პრაქტიკა, ფლოკულანტის აგლომერირებული მარცვლების დასაშლელად და ფლოკულანტების მილსადენის ბლოკირების თავიდან ასაცილებლად. შესქელებულ კუდებში მყარი ნაწილაკების შემცველობა იქნება 52-58% (საშუალოდ 55%).

მაღალი კომპრესიის (კუმშვადობის) შემსქელებელი უზრუნველყოფს შემოსული პულპის მაღალ კონსისტენციამდე შესქელებას და ტექნიკური მიზნით ხელახლა გამოყენებისთვის შესაფერისი დამწდარი წყლის ფორმირებას.

მაღალი კომპრესიის შემსქელებლიდან გადმოდენილი წყალი შეგროვდება ტექნიკური წყლის ავზში და გადაიტუმბება გამამდიდრებელი ფაბრიკის სიახლოვეს არსებულ ბეტონის რეზერვუარში, საიდანაც ის თვითდინებით მიეწოდება გამამდიდრებელ ფაბრიკას და გამოიყენება ტექნოლოგიურ პროცესში, საჭიროებისამებრ.

პროექტით გათვალისწინებულია ერთი მუშა და ერთი სათადარიგო მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარის მოწყობა. სათადარიგო შემსქელებელი დანადგარი უზრუნველყოფს შეუფერხებელ ოპერირებას მუშა შემსქელებლის ტექნიკური მომსახურების დროს ან პულპის დაღეჭვის პროცესის შენელების შემთხვევაში, მაგალითად, როდესაც დაღეჭვის სიჩქარე 0.6 ტ/მ<sup>2</sup>/სთ-ზე ნაკლები იქნება, რაც საჭიროებს გაცილებით მეტი ფართობის შესქელების უბანს.

შესქელებული კუდები, თითოეული მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარიდან თვითდინებით მიეწოდება შემრევ ავზს. შემრევ ავზში შესქელებული კუდები ერთგვაროვანი (ჰომოგენური) ხდება, რაც ამცირებს სიმკვრივის ფლუქტუაციას და კუდების გადასაქაჩი ტუმბოებისთვის უზრუნველყოფს შეწოვის დასაშვებ სიმაღლეს.

#### **5.5.1.1 რეაგენტის შერევისა და დოზირების დანადგარი**

რეაგენტის შერევისა და დოზირების დანადგარში მოხდება რეაგენტის (ფლოკულანტი - მაგნაფლოკი 155) წყალთან შერევა და გახსნა (დასაშვებია მხოლოდ მტკნარი სუფთა წყლის გამოყენება). მტკნარი წყლის მიწოდება მოხდება არსებული მილსადენიდან, ხოლო ფლოკულატორის - მკვებავი ავზიდან. ფლოკულანტის ხსნარის კონცენტრაცია 0.3 %-ია. ფლოკულანტის ხსნარის მომზადებისა და დოზირების დანადგარი განთავსებული იქნება შემსქელებლის სიახლოვეს, ცალკე მდგომ შენობაში.

#### **5.5.1.2 სტატიკური შემრევი დანადგარები**

ორი პარალელური ტუმბოს საშუალებით (ერთი მუშა, ხოლო მეორე სათადარიგო), ფლოკულანტის ხსნარი გადაიტუმბება სამ სტატიკურ შემრევ დანადგარში. ფლოკულანტის

ხსნარი გადანაწილდება სამ მილში. თითოეული მილი აღჭურვილი იქნება ხარჯსაზომითა და საკონტროლო სარქველით. აღნიშნული მილებიდან ხსნარი მიეწოდება სტატიკურ შემრევებს, სადაც პოლიმერის შესაფერისი განზავება მიიღწევა შემსქელებლის მკვებავი ავზიდან გადმოდინებული დამუშავებული წყლის დამატებით. ვინაიდან, სტატიკური შემრევები და ფლოკულანტის ხსნარის გამტარი მილების ნაწილი უნდა განთავსდეს გარე სივრცეში, აუცილებელია მათი თერმული იზოლაციის უზრუნველყოფა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ზამთარში მათი შესაძლოა გაყინვა.

### **5.5.1.3 ფლოკულანტის დამატება**

სამი სტატიკური შემრევიდან ფლოკულანტის ხსნარი მიეწოდება სამ სხვადასხვა უბანს. ფლოკულანტის ერთი მესამედი მიეწოდება შემსქელებლის მკვებავ ავზს, ერთი მესამედი - შემსქელებლის გამანაწილებელ კამერას, ხოლო ერთი მესამედი - შემსქელებლის მკვებავ ავზსა და გამანაწილებელ კამერას შორის არსებულ მილსადენს.

### **5.5.1.4 კუდების შემსქელებლის მკვებავი ავზი (ST02-TK-001)**

კუდების შემსქელებლის მკვებავ ავზში ხდება რამდენიმე ტექნოლოგიური ნაკადის შერევა. მკვებავ ავზში გროვდება არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტუმბოებიდან მიღებული გადამუშავებული პულპა და/ან წყალი, სპილენძის ცემენტაციის შედეგად მიღებული კუდები და ფლოტაციის კუდები. მკვებავი ავზიდან პულპა თვითდინებით მიედინება შემსქელებლებისკენ. დისტანციური მართვის ჩამკეტი სარქველები უზრუნველყოფენ პულპის შერჩეულ შემსქელებლამდე მიყვანას. მკვებავი ავზიდან ავარიული გადმოდინების შემთხვევაში, დაღვრილი მასა მიემართება შემსქელებლის უბანზე, იატაკში დამონტაჟებული ტუმბოებისკენ. მკვებავი ავზი დამონტაჟდება იმ ნიშნულზე, რომელიც უზრუნველყოფს პულპის შემსქელებლებამდე თვითდინებით მიწოდებას. შესქელების პროცესი დამოკიდებულია გრავიტაციულ დალექვაზე, შესაბამისად უზრუნველყოფილი იქნება მიწოდებული ნაკადის ჩამკეტი სარქველების რეგულირება.

### **5.5.1.5 კუდების შემსქელებლები (ST02-TH-001 და ST02-TH-002)**

როგორც უკვე აღინიშნა, კუდების ნაწილობრივი გაუწყლოებისთვის გათვალისწინებულია ერთი მუშა და ერთი სათადარიგო შემსქელებლის მოწყობა. ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ მუშა შემსქელებელი ივსება წყლით. პულპა შედის შემსქელებლის გამანაწილებელ კამერაში და მასში არსებული მყარი ნაწილაკები იწყებს დალექვას. როგორც უკვე აღინიშნა, ფლოკულანტის ხსნარის პულპასთან შერევა ხდება სამ სხვადასხვა წერტილში. ფლოკულანტის ხსნარის ერთი მესამედი მიეწოდება შემსქელებლის მკვებავ ავზს. ფლოკულანტის ხსნარის ერთი მესამედი მიეწოდება მკვებავ ავზსა და გამანაწილებელ კამერას შორის არსებულ მილსადენს, ხოლო ერთი მესამედი კი სტატიკური შემრევიდან მიეწოდება შემსქელებლის გამანაწილებელ კამერას. ფლოკულანტის დამატება ხდება ტუმბოს სიჩქარის რეგულირებით, რათა უზრუნველყოფილ იქნას მიწოდებულ 1 ტონა მშრალ მყარ მასაზე ფლოკულანტის დოზირების რეჟიმის მუდმივი კონტროლი. პულპის ოპტიმალური სიმკვრივის შენარჩუნება შესაძლებელია გადმოდინებული წყლის გამანაწილებელ კამერაში დაბრუნების (ცირკულირების) გზით. ამისათვის არსებობს წყლის ცირკულირების დამოუკიდებელი რეგულირების სისტემა. შემსქელებლის ცენტრალურ ნაწილში ნატანის შეგროვება ხდება როტაციული ფოცხის მექანიზმის საშუალებით. ფოცხის სიჩქარე ერთ სრულ ბრუნზე შეადგენს 6.5 წთ-ს. ფსკერზე არსებული წნევა იძლევა ფლოკულაციის ეფექტურობის და ფსკერზე დალექილი ნატანის შეფასების საშუალებას.

### **5.5.1.6 შემსქელებლის მუშაობის პრინციპი**

მაღალი დონის კომპრესიის (კუმშვადობის) შემსქელებელი უზრუნველყოფს შემოსული პულპის მაღალ კონსისტენციამდე შესქელებას და ტექნიკური მიზნით ხელახლა გამოყენებისთვის შესაფერისი დამწდარი წყლის ფორმირებას.

მუშა შემსქელებელის ფსკერზე უწყვეტად ილექება მინერალური ნაწილაკები, რის შედეგადაც წარმოიქმნება მყარი ნაწილაკების მაღალი შემცველობის ფენა, როგორც წესი 50-55%-ი მასური წილით. დალექილი ნაწილაკების ზემოდან რჩება სუფთა წყალი. დალექვის პროცესის გაძლიერების მიზნით ორგანული პოლიელექტროლიტების ("ფლოკულანტები") გამოყენების შემდეგ, მკვეთრი ზღვარი ჩნდება დალექილი მინერალური ნაწილაკების ფენასა და გაწმენდილ წყალს შორის. ნახაზზე 5.5.1

მაღალი დონის კომპრესიის (კუმშვადობის) შემსქელებელი უზრუნველყოფს შემოსული პულპის მაღალ კონსისტენციამდე შესქელებას და ტექნიკური მიზნით ხელახლა გამოყენებისთვის შესაფერისი დამწდარი წყლის ფორმირებას.

შესქელების პროცესი მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

- მილსადენის საშუალებით პულპა ტანგენციურად შედის ცენტრალურ გამანაწილებელ კამერაში.
- პულპაში ხდება ქიმიური აგენტის (პოლიმერული ფლოკულანტი) დამატება, რაც უზრუნველყოფს მყარი ნაწილაკების შეკვრას და შესაფერისი დიდი ზომის და სტაბილური აგრეგატების წარმოქმნას, რომელთა დალექვა ხდება გრავიტაციული ძალის მოქმედებით.
- პულპის განზავება ხდება გადმოდინებული სუფთა წყლით, რაც უზრუნველყოფს მყარი ნაწილაკების შემცველობის შემცირებას ფლოკულაციის ოპტიმალური ეფექტურობის მიღწევის მიზნით.
- ფლოკულირებული პულპა ილექება, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ფსკერული დანალექი მასა, რომელსაც ზევიდან ფორმირდება გამჭვირვალე წყლის ფენა.
- გამჭვირვალე წყალი მიედინება ავზის კედლის ზედა ნაწილში არსებული პერიფერული კოლექტორისკენ (დარი), საიდანაც გამოსაშვები ხვრელის საშუალებით გაედინება ტექნიკური წყლის ავზში.
- შესქელებული პულპის ცენტრალურ ჩამტვირთავ ღიობამდე მიწოდება ხორციელდება ფოცხიანი მექანიზმის საშუალებით, საიდანაც მისი მოცილება ხდება გრავიტაციული ძალის მოქმედებით.
- შემსქელებლის გამანაწილებელი კამერა უზრუნველყოფს ფლოკულაციის მაღალი ეფექტურობის შენარჩუნებას და მოიცავს ფოცხიან მექანიზმს, რომელიც აძლიერებს დალექილი ფენიდან წყლის გამოყოფას.

#### 5.5.1.7 ფლოკულანტის მიწოდება

ფლოკულანტის მიწოდება ხდება შემსქელებელში ფლოკულანტის (მაგნაფლოკ 155) დოზირების დადგენილი სიდიდის (გ/ტ-ში) შესაბამისად. ფლოკულანტის გამხსნელ მოწყობილობაში (POLY50-LO-01) უწყვეტ რეჟიმში მზადდება წინასწარ განსაზღვრული კონცენტრაციის ხსნარი. ხსნარის საანგარიშო კონცენტრაცია 3 გ/ლ-ია (0.3 %). ფლოკულანტის ხსნარის კონცენტრაციის ცვლილება შესაძლებელია დოზირების საჭირო დიაპაზონთან შესაბამისობის და შემსქელებლის ეფექტურობის უზრუნველყოფის მიზნით.

დოზირების დადგენილი სიდიდე (გ/ტ-ში) დამოკიდებულია წყლის სისუფთავაზე (გამჭვირვალობაზე). თუ გადმოდინებულ წყალში კვლავ არის მცირე ზომის მყარი შეწონილი ნაწილაკები, გამოყენებულ უნდა იქნას დოზირების უფრო მაღალი სიდიდე. ფლოკულაციის ეფექტურობის მონიტორინგისთვის აუცილებელია, რომ გამამდიდრებელი ფაბრიკის ოპერატორებმა უზრუნველყონ შემსქელებლის გამანაწილებელი კამერიდან ფლოკულირებული პულპის ნიმუშების რეგულარული აღება (ხელით).

სუფთა წყლის გადატუმბვა ფლოკულანტის გამხსნელ დანადგარში განხორციელდება ფიქსირებული თანაფარდობით 1: 333 (1 ერთეული მშრალი ფლოკულანტი 333 ერთეულ წყალზე). საანგარიშო 3 გ/ლ (0.3 %) კონცენტრაციის მისაღებად, გამხსნელ ჭურჭელში წყლის შერევა მოხდება მშრალ ფლოკულანტთან გარკვეული პორციებით. ახალი პორცია ავტომატურ რეჟიმში მომზადდება, როდესაც ხსნარის დონე გამხსნელ ავზში მიაღწევს ქვედა ზღვარს. ფლოკულანტის ხსნარის მოწოდება ხდება რეზერვუარიდან, ხრახნიანი ტუმბოთი სამი სტატიკური შემრევის საშუალებით. 0.3 გ/ლ -მდე (0.03 %) განზავების მიღწევის მიზნით, თითოეულ შემრევაში ემატება გამხსნელი წყალი და ფლოკულანტის ხსნარი. სტატიკურ შემრევებში განზავების პროცესის დაწყებამდე, გამხსნელი წყლის და ფლოკულანტის ხარჯი იზომება ცალცალკე ხარჯსაზომებით და რეგულირდება ავტომატური საკონტროლო სარქველებით.

პირველადი ხსნარის ხარჯის გაანგარიშება ხდება საკონტროლო სისტემის საშუალებით, რომელიც უნდა შეესაბამებოდეს ფლოკულანტის დოზირების დადგენილ სიდიდეს გ/ტ-ში. ფლოკულანტის ხარჯის დადგენილი სიდიდის შესაბამისად რეგულირდება ხრახნიანი ტუმბოს ბრუნვის სიჩქარე. ნაკადი გადანაწილდება სამ სტატიკურ შემრევაში წინასწარ განსაზღვრული თანაფარდობით.

ფლოკულანტის დოზირების დადგენილი სიდიდე გ/ტ-ში და ნაკადის განაწილების თანაფარდობა იცვლება გადმოდინებული წყლის ხარისხის (სიმღვრივის) შესახებ მიღებული მონაცემების შესაბამისად.

#### **5.5.1.8 შემსქელებლის ფსკერზე დალექილი მასის სტაბილიზაცია**

შემსქელებლის ფსკერზე დალექილი მასის ოპტიმალური დონე მიიღწევა დალექილი ფენის სიმაღლის თანდათანობით შეცვლით (ფსკერზე არსებული წნევის შესაბამისად) და გადმოდინებული წყლის ხარისხზე (სიმღვრივე) ვიზუალური დაკვირვებით. ფსკერზე დალექილი მასის სტაბილიზაცია მიიღწევა პულპის ჩაშვების (გაშვების) კონტროლით, ფსკერული ნაკადის გამყვან მილში დამონტაჟებული ავტომატური სარქველის საშუალებით. შემსქელებლის რეგულირება ხდება მასში ფსკერული ნაკადის სიმკვრივის შესაბამისად, რომელშიც მყარი ნაწილაკების შემცველობა უნდა შენარჩუნდეს 50-55 %-ის ფარგლებში. ამისათვის, ფსკერული ნაკადის გამყვან მილზე დამონტაჟდება სიმკვრივისა და ხარჯის საზომი მოწყობილობა, რაც უზრუნველყოფს მყარი ნაწილაკების ავტომატურ გაანგარიშებას და მათი შემსქელებლიდან გადმოდინების სტაბილიზაციას.

#### **5.5.1.9 პულპის სიმკვრივის სტაბილიზაცია**

პულპის სიმკვრივე წარმოადგენს რეგულირების მთავარ სამიზნე მაჩვენებელს. მყარი ნაწილაკების წევის ძალვის განსაზღვრით შესაძლებელია სიმკვრივის ცვალებადობის მინიმუმამდე დაყვანა.

ინსტრუმენტები და ავტომატური სარქველები:

- ხარჯზომი – ტუმბოების (ZF01-PU-005 და ZF01-PU-005) მაღალი წნევის მილში;
- სიმკვრივის მზომი – ტუმბოების (ZF01-PU-005 და ZF01-PU-005) მაღალი წნევის მილში;
- ხარჯზომი – ფსკერული ნაკადის გამყვან მილში;
- სიმკვრივის მზომი – ფსკერული ნაკადის გამყვან მილში;
- ავტომატური სარქველი პულპის ხარჯის (ნაკადის) რეგულირებისთვის;
- ჩამკეტი სარქველები კუდების გადატუმბვის ჩაკეტვა / შემოვლითი გატარებისთვის და ზედა/ქვედა მიმართულებით გაშვებისთვის;

### 5.5.1.10 ამძრავი მექანიზმი და ფოცხის მექანიზმი

თითოეული შემსქელებლის თავზე, ხიდში დამონტაჟებულია ამძრავი მექანიზმი, რომლის მეშვეობით იმართება შემსქელებელში დამონტაჟებული ფოცხის მექანიზმი. შემსქელებელში ფოცხის მექანიზმი ბრუნავს და უკვე შესქელებული მასალა მიაქვს ფსკერისკენ. ამძრავი მექანიზმი მოიცავს შემდეგ ინსტრუმენტებს, რათა უზრუნველყოს შემსქელებლის გამართული ფუნქციონირება:

- ფოცხის ბრუნვის, სიმაღლის და აწევის ინდიკატორი;
- ძრავის დენი, სიმძლავრე და ტემპერატურა;
- საპოხი სისტემის და ჰიდრავლიკური წნევის სენსორები;

### 5.5.1.11 შემსქელებლის ავარიული დაცვა

ავარიული სიტუაციის დროს შემსქელებლების დაცვის საჭიროების შემთხვევაში, მექანიკურად იხსნება ავარიული დაცვის მილი, რომელიც შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის გამყვანი მილის მიმდებარედ არის განთავსებული. შემსქელებლიდან პულპა თვითდინებით გადადის შესქელების უბნის სადრენაჟო არხში, საიდანაც პულპა მიედინება დაღვრილი მასალის ტუმბოს სალექარი ავზისკენ, რის შემდეგაც იხსნება სალექარი ავზის საკეტი და პულპა თვითდინებით მიემართება შესაბამისი ტევადობის ავარიული დაცვის (განტვირთვის) ზონისკენ, რომლისთვისაც გამოიყენება გამამდიდრებელი ფაბრიკის არსებული 6 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის საავარიო შემკრები რეზერვუარი სარემონტო-მექანიკური საამქროს მიმდებარედ.

### 5.5.1.12 შემსქელებლის გადმოდინებული წყლის ავზი (TS02-TK-002)

შემსქელებლიდან გადმოდინებული წყალი თვითდინებით მიედინება ავზისკენ. იმ შემთხვევაში, თუ წყლის დონე ავზში ქვედა ზღვრის დაბლაა, ავზს მიეწოდება ტექნიკური წყალი რეციკლირებული წყლის რეზერვუარიდან. ავზი აღჭურვილია წყლის დონის საკონტროლო სისტემით, ასევე ავარიულ სიტუაციაში გადმოდინებული წყლის გამყვანი მილით.

რეციკლირებული ტექნიკური წყალი გამოიყენება ტექნიკური პროცესის რამდენიმე საფეხურზე. გადმოდინებული წყლის ავზიდან წყლის გადატუმბვა ხდება შემსქელებლის ტუმბოების საშუალებით (ერთი მუშა და ერთი სათადარიგო) შემდეგი მიმართულებებით:

#### უწყვეტი გამოყენებისთვის:

- ტექნიკური წყლის რეზერვუარი;
- ფლოკულანტის მოსამზადებელი სტატიკური შემრევები;

#### იშვიათი გამოყენებისთვის:

- შემსქელებლის მკვებავი ავზი დაწყების პროცესის დროს;
- შესქელების უბანზე გამოსარეცხი წყლის მილსადენი აღნიშნული ზონის გასუფთავების მიზნით;
- შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზი, თუ შემსქელებლის ფსკერულ ნაკადში მყარი ნაწილაკების შემცველობა (სიმკვრივე) აღემატება 55%-ს;
- შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის გამყვანი მილი, გამორეცხვის მიზნით;
- ტუმბო ST02-PU-011 გამოიყენება კუდების მილსადენის გამოსარეცხად, კუდების მილსადენის გაჭედვის რისკის არსებობის შემთხვევაში.



### 5.5.1.13 შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზი (ST02-TK-003) და სარევი (ST-02-AG-001)

შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზში შემოდის შესქელებული პულპა. ავზი აღჭურვილია სარევი მექანიზმით. აქედან პულპა სატუმბი სადგურების მეშვეობით გადაიტუმბება კუდსაცავში. ფსკერულ ნაკადში მყარი ნაწილაკების შემცველობა მერყეობს 50-55 %-ი მასური წილის ფარგლებში. შემსქელებლის გვერდის ავლა შესაძლებელია მხოლოდ მცირე დროით, მკვებავი ავზიდან ფსკერული ნაკადის ავზამდე ავარიული მილსადენის საშუალებით.

ფსკერული ნაკადის ავზიდან, კუდების კუდასაცავამდე ტრანსპორტირებისთვის განკუთვნილ ორ ტუმბოს მიეწოდება შესქელებული პულპა. შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზში დამონტაჟებული საზომი მოწყობილობის საშუალებით იზომება ავზში პულპის დონე. შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზში პულპის დონე რეგულირდება კუდების ტრანსპორტირებისთვის განკუთვნილი ტუმბოს სამუშაო სიჩქარის (ბრ/წთ) შესაბამისად. თუ კუდასაცავის მილსადენში პულპის ნაკადის სიჩქარე 2 მ/წმ-ზე ნაკლებია, ფსკერული ნაკადის ავზი შეივსება წყლით ისე, რომ ავზის დონე და კუდასაცავის მილსადენში პულპის ნაკადის სიჩქარე შენარჩუნდეს და თავიდან იქნას აცილებული პულპის დაღეჟვა.

ცარიელ შემსქელებლში ფსკერული დანალექი მასის ფორმირების მიზნით, მკვებავ ავზში პულპის შესაბრუნებლად ასევე გამოიყენება სათადარიგო ტუმბოები.

### 5.5.1.14 მამჭიდროვებელი წყლის ავზი (ST02-TK-004) და მამჭიდროვებელი წყლის ტუმბოები (ST02-PU-005/006)

მამჭიდროვებელი წყლის ავზში გროვდება მტკნარი წყალი, სადაც მზადდება მამჭიდროვებელი წყალი შესქელებული კუდების ტრანსპორტირებისთვის განკუთვნილი ტუმბოებისთვის და ასევე ფლოკულანტის განსაზღვრული წყალი. წყლის დონის რეგულირება ხდება საკონტროლო სისტემის საშუალებით.

### 5.5.1.15 დაღვრები

#### პულპის დაღვრის შემთხვევაში შესქელების უზანზე:

შესქელების უზანი მთლიანად მობეტონებულია და შემოსაზღვრულია ბეტონის ბორდიურით და აღჭურვილია ტუმბოთი (ST02-PU-007), რომლის მეშვეობით ხდება დაღვრილი მასის ტერიტორიიდან გატანა და მკვებავ ავზში დაბრუნება ან/და არსებული 6 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის დაღვრის ავარიული მიმღები აუზისაკენ მიმართვა, რომელიც მოწყობილია სარემონტო მექანიკური საამქროს მიმდებარედ.

#### პულპის დაღვრის შემთხვევაში სატუმბ სადგურში:

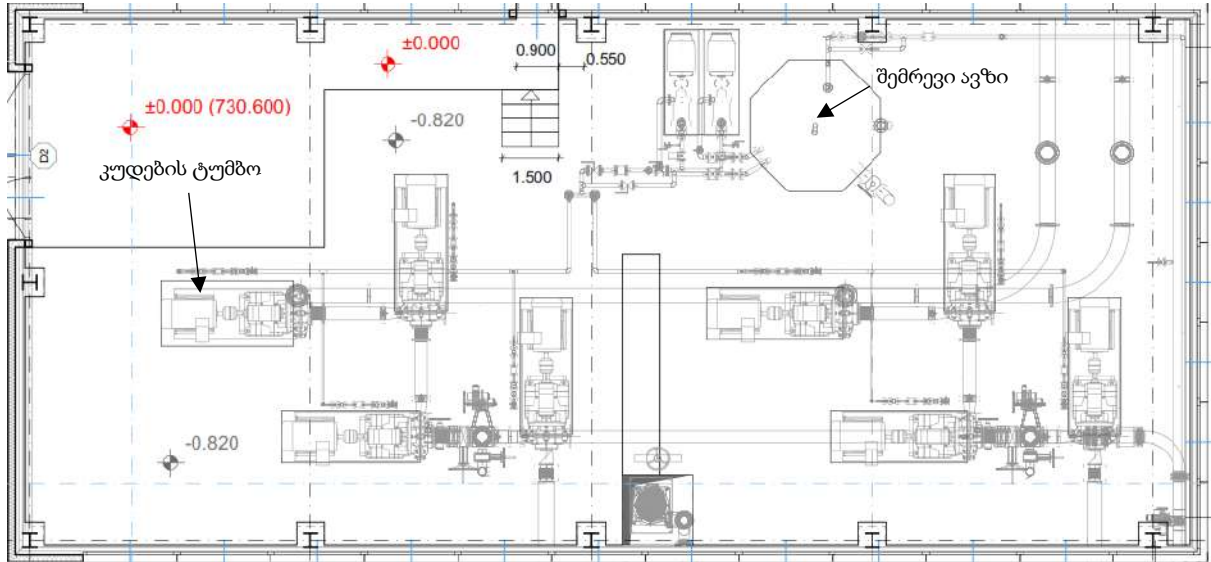
სატუმბი სადგურის მთლიანად მობეტონებულია და ისიც აღჭურვილია ტუმბოთი (ST02-PU-008), რომლის მეშვეობითაც ასევე ხდება დაღვრილი მასის ტერიტორიიდან გატანა და მკვებავ ავზში დაბრუნება ან/და არსებული 6 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის დაღვრის ავარიული მიმღები აუზისაკენ მიმართვა, რომელიც მოწყობილია სარემონტო მექანიკური საამქროს მიმდებარედ.

არსებული 6 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის დაღვრის ავარიული მიმღები აუზიდან პულპის უკან გადატუმბვა შესაძლებელია მობილური ჩაძირული (სიღრმული) ტუმბოს საშუალებით.

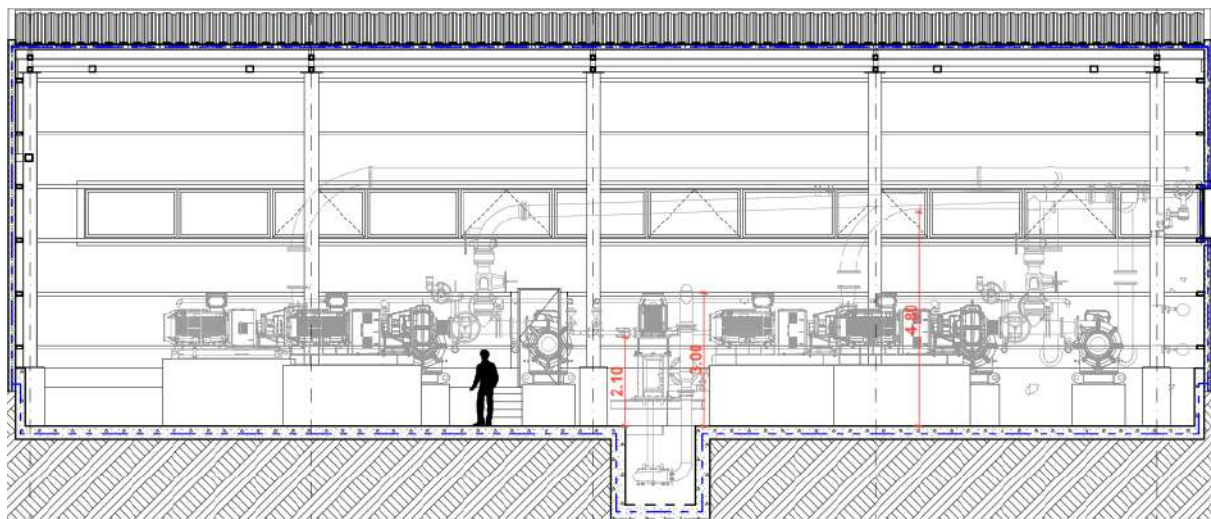
### 5.5.1.16 ძირითადი სატუმბი სადგური (შემსქელებლის შემადგენლობაში)

პროექტით გათვალისწინებულია; მიწის დონიდან 8.86 მ. სიმაღლის მართკუთხა ფორმის ერთსართულიანი სენდვიჩპანელის შენობის მშენებლობა, რკინის კარკასით. საპროექტო ძირითადი სატუმბი სადგურის შენობა წარმოადგენს ერთ სივრცეს, რომელშიც დამონტაჟებულია სატუმბი დანადგარების ორი მწკრივი. იატაკი წარმოდგენილი იქნება ბეტონის ფილით. შენობის მზიდ კონსტრუქციას წარმოადგენს ლითონის კარკასის ჩარჩო-კავშირიანი სისტემა, რომელიც ეყრდნობა მზიდ ვერტიკალურ ელემენტებს მონ. რკ/ბეტონის სვეტებს. შენობაში იმოდრავებს 5 ტონიანი ხიდურა ამწე.

შემსჯელებელი დანადგარიდან, ჰომოგენურად შესქელებული კუდები ზემოთ აღნიშნული ორი (2) სატუმბი დანადგარის (1 მუშა, 1 სათადარიგო) საშუალებით, მიეწოდება დამწნევ სატუმბ სადგურს. რეოლოგიური მონაცემების და მილსადენის პროფილის მარშრუტის გათვალისწინებით განხორციელებული ჰიდრავლიკური მოდელირების მიხედვით დადგინდა, რომ საპროექტო დამწნევი-სატუმბი სადგური განთავსდება გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დაახლოებით 6150 მ-ში, ახალი საპროექტო კუდსაცავის მიმდებარედ. დამწნევი სატუმბი სადგურიდან შესქელებული კუდები გადაიტუმბება უშუალოდ კუდსაცავზე.



ნახაზი 5.5.4. ძირითადი სატუმბი სადგურის გეგმა



ნახაზი 5.5.5. ძირითადი სატუმბი სადგურის ჭრილი

თითოეული სატუმბი მწკრივი შედგება 4 ცენტრიდანული ტუმბოსგან, რომლებიც დამონტაჟებულია ერთმანეთის მიყოლებით, სადაც თითოეული ტუმბო აღჭურვილია 400 ცხ.ძ. (DIN სტანდარტისათვის 315 კვც/420 ცხ.ძ.) სიმძლავრის ძრავით. თითოეული სატუმბი მწკრივის პირველი ტუმბო შეასრულებს რეცირკულაციური ტუმბოს ფუნქციას, რომლის საშუალებით შესქელებული კუდები შემრევი ავზიდან რეცირკულირდება მუშა მდგომარეობაში მყოფ მაღალი კომპრესიის შემსქელებელში.

ეს ტუმბოები გათვალისწინებულია შესქელებული კუდების ტრანსპორტირებისათვის 419 ტ/სთ გამტარობითა და 52 დან 55%-მდე ტალღის განგრძობადობით. დანადგარის პირველი ტუმბო იმუშავებს ფიქსირებული სიჩქარით, ხოლო დანარჩენი 3 იმუშავებს რეგულირებული სიხშირული კონტროლით, საჭირო ნაკადის დონე მილსადენში.

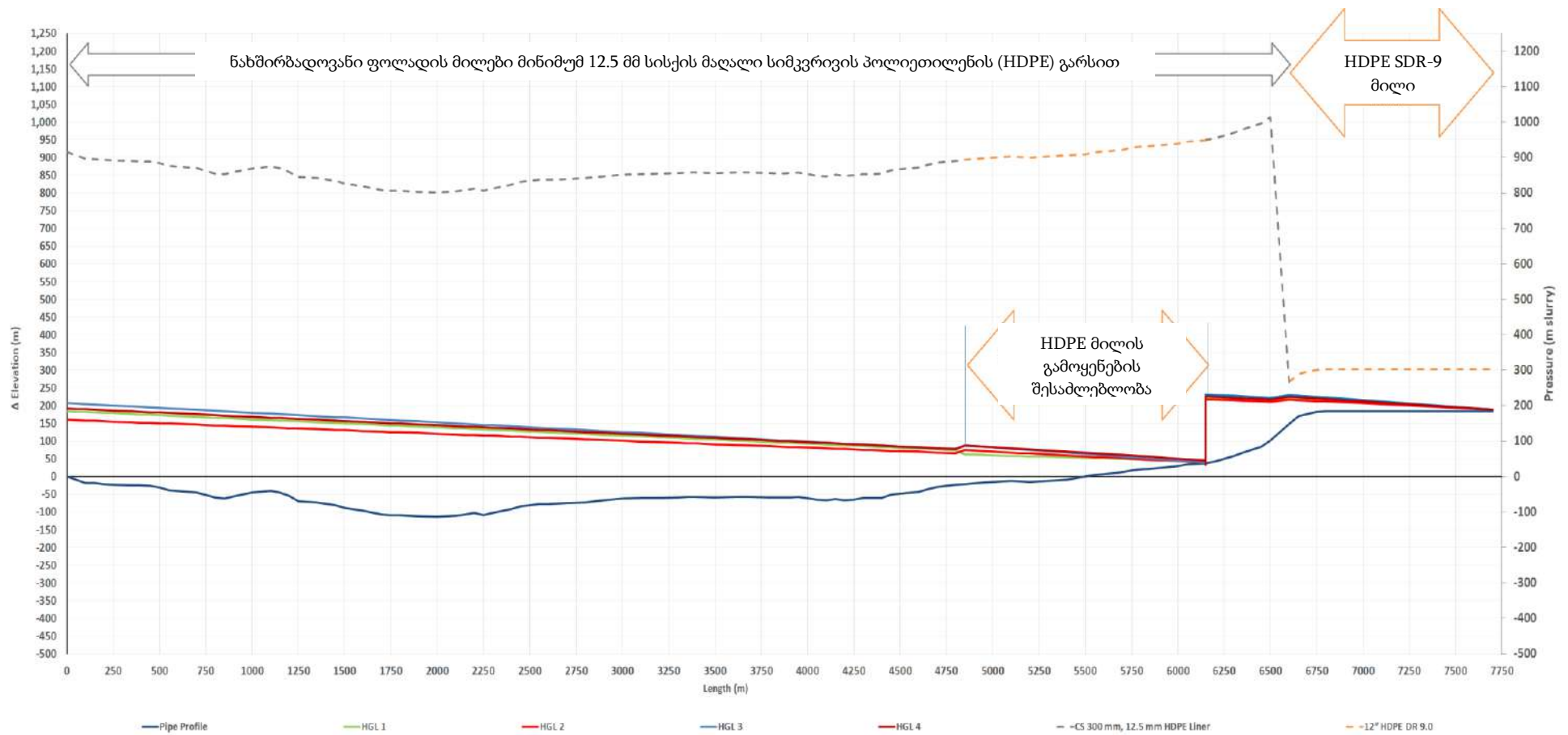
კუდების გადაქაჩვის პროცესს გააკონტროლებენ ავტომატური გადამყვანი სარქველები.

### 5.5.2 კუდების მილსადენი

იმ მონაკვეთებში, სადაც ნომინალური წნევა უფრო მაღალია, კუდების გადასაქაჩად გამოყენებულ იქნება ნახშირბადოვანი ფოლადის მილები მინიმუმ 12.5 მმ სისქის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის (HDPE) გარსით. ხოლო, იმ მონაკვეთებში, სადაც ნომინალური წნევა დაბალია, კუდების გადასაქაჩად შეიძლება გამოყენებული იქნას SDR-9 ტიპის პოლიეთილენის მილები.

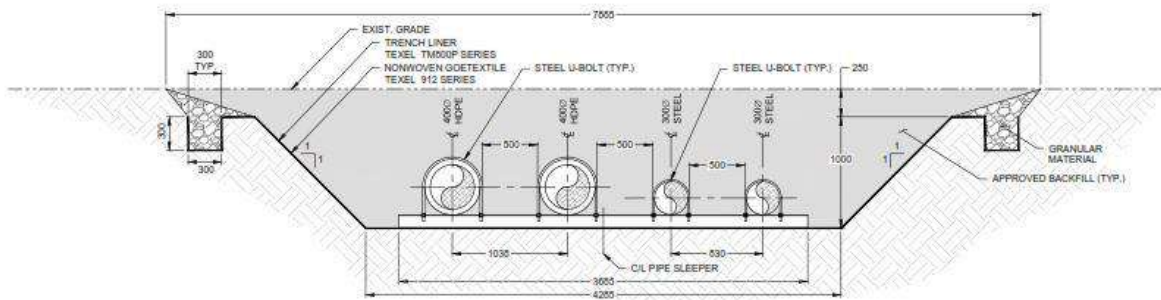
ნახშირბადოვანი ფოლადისა და მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის კომბინირებული მილსადენი გამოყენებული იქნება ასევე შებრუნებული წყლის ტრანსპორტირებისთვის. მილსადენის სხვადასხვა მონაკვეთებში ნახშირბადოვანი ფოლადის ან პოლიეთილენის მილების გამოყენება განისაზღვრება წარმოქმნილი დაწნევის შესაბამისად.

გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დამწნევ სატუმბ სადგურამდე კუდების გადასატუმბად მოეწყობა მილსადენი (1 მუშა, 1 სათადარიგო), რომელიც შედგება 300 მმ დიამეტრის Sch80 მარკის ნახშირბადოვანი ფოლადის მილებისაგან, რომლებიც შიგნიდან ამოკრული იქნება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის 12.5 მმ-იანი გარსით და ერთმანეთთან დაკავშირებული იქნება შედუღების გარეშე, ე.წ. ფლიანეცური გადაბმით. მილსადენის ამ მონაკვეთის სიგრძე შეადგენს 6150 მ-ს. არსებობს შესაძლებლობა (პოტენციური საპროექტო გადაწყვეტა), რომ ამ მანძილიდან დაახლოებით 1250 მ-ზე მოეწყოს SDR-9 ტიპის პოლიეთილენის მილები (იხ. ნახაზი 5.5.6).



ნახაზი 5.5.6. გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან საკომპრესორო-სატუმბ სადგურამდე და საკომპრესორო-სატუმბი სადგურიდან კუდსაცავამდე გადატუმბული შესქელებული კუდების ჰიდრაულიკური გრადიენტის ხაზები (HGL)

გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დამწნევ სატუმბ სადგურამდე მოწყობილი კუდების გადასაქაჩი მილსადენის მთლიანი სიგრძე დაახლოებით 7.85 კმ იქნება (1 მუშა, 1 სათადარიგო). მილსადენი ძირითადად განთავსებული იქნება ტრანშეაში, რომელიც ამოგებული იქნება გეომემბრანით და შევსებული/დაფარული იქნება მიწით, თუმცა ზოგიერთ ადგილას, მაგალითად მდინარეების და ხეობის გადაკვეთებზე იგი მიწისზედა იქნება დაცული შესაბამის გარემოს მიღებით. ამას გარდა, ადგილობრივი რელიეფის უსწორმასწორო მონაკვეთების გათვალისწინებით შესაძლებელია ვერ მოხერხდეს მილსადენის მთლიანად ტრანშეაში განთავსება. ამ შემთხვევებში მილსადენი განთავსდება მიწაზე და მოხდება მისი დაფარვა მიწის დამცავი ბერმით.



***ნახაზი 5.5.7. მილსადენის ღია ტრანშეის ნიმუში (ირლანდია)***

რაც შეეხება დამწნევი სატუმბი სადგურიდან საპროექტო კუდსაცავამდე დამაკავშირებელ მილსადენს (ასევე 1 მუშა, 1 სათადარიგო), ის ასევე წარმოდგენილი იქნება 300 მმ დიამეტრის Sch80 მარკის ნახშირბადოვანი ფოლადის მილებისაგან, მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის 12.5 მმ-იანი გარსით და 300 მმ დიამეტრის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის SDR 9.0 მილებისგან, რომელთა სიგრძე შესაბამისად შეადგენს 600 მ-ს და 1 100 მ-ს.

იმის გათვალისწინებით, რომ მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის მილები უფრო მსუბუქია და გაცილებით მარტივია მათი ტექნიკური მომსახურება, საკომპროსორო-სატუმბო სადგურიდან კუდსაცავის დამბის თხემამდე გამოყენებულ იქნება ნახშირბადოვანი ფოლადის მილები, რადგან ძალიან მაღალია ვერტიკალური სიმაღლე, რაც საჭიროებს უფრო მაღალ დაწნევას. კუდსაცავის დამბის თხემიდან კი შესაძლოა გამოყენებული იქნას 300 მმ დიამეტრის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის SDR 9.0 მილები.

ნახშირბადოვანი ფოლადის მილები შეესაბამება ამერიკული საინჟინრო-მექანიკური ასოციაციის (ASME) მიერ შემუშავებულ სტანდარტს, რომელიც გამოყენებული იქნა ჰიდრავლიკური მოდელირებისთვის; თუმცა, ასევე შესაძლებელია გამოყენებული იქნას გერმანიის სტანდარტიზაციის ინსტიტუტის (DIN) მიერ შემუშავებული ექვივალენტური სტანდარტის შესაბამისი მილები, რომლებიც უფრო ადვილად ხელმისაწვდომია

ადგილობრივ ბაზარზე. ცხრილებში 5.5.1 და 5.5.2 მოცემულია მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის 12.5 მმ-იანი გარსაცმის მქონე 12-დუმიანი (300 მმ) Sch 80 ნახშირბადოვანი ფოლადის მილების და 12-დუმიანი (300 მმ) მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის SDR 9.0 მილების მახასიათებლები.

**ცხრილი 5.5.1: მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის 12.5 მმ-იანი გარსით ამოკრული 300 მმ დიამეტრის Sch80 მარკის ნახშირბადოვანი ფოლადის მილების მახასიათებლები**

მილის ტიპი და დანიშნულება			მილის ზომა					
მილის ტიპი	მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის / HDPE	ნახშირბადოვანი ფოლადის / CS	შიდა დიამეტრი		ძალა	გარსაცმი	საბოლოო შიდა დიამეტრი	ფართობი
-	-	-	მმ	დუიმი	ბარი	მმ	მმ	მ <sup>2</sup>
ნახშირბადოვანი ფოლადის / CS		12"sch 80	289	11.4	132	12.5	264	0.05
<b>მყარი ნაწილაკების შემცველობა(%)</b>	<b>მოცულობითი ხარჯი (მ<sup>3</sup>/სთ) - პულპა</b>				<b>მილსადენის სიჩქარე (მ/წმ)</b>			
58.0%	288	386	397	464	1.5	2.0	2.0	2.4
57.0%	296	396	408	477	1.5	2.0	2.1	2.4
56.0%	304	407	419	490	1.5	2.1	2.1	2.5
55.0%	313	419	431	504	1.6	2.1	2.2	2.6
54.0%	322	430	443	518	1.6	2.2	2.3	2.6
53.0%	331	442	455	533	1.7	2.2	2.3	2.7
52.0%	340	455	468	548	1.7	2.3	2.4	2.8
51.0%	350	468	482	564	1.8	2.4	2.4	2.9
50.0%	360	482	496	580	1.8	2.4	2.5	2.9
49.0%	371	496	510	597	1.9	2.5	2.6	3.0
48.0%	382	511	525	615	1.9	2.6	2.7	3.1
<b>მყარი ნაწილაკები (ტ/სთ)</b>	260	348	358	419	260	348	358	419
<b>გამტარიანობა</b>	<b>უდაბლესი</b>	<b>ნომინალური</b>	<b>დაგეგმილი</b>	<b>საპროექტო</b>	<b>უდაბლესი</b>	<b>ნომინალური</b>	<b>დაგეგმილი</b>	<b>საპროექტო</b>
<b>ფერის კოდი</b>								
უსაფრთხო მუშა სიჩქარე								
პოტენციურად უსაფრთხო მუშა სიჩქარე								
სახიფათო მუშა სიჩქარე								

**ცხრილი 5.5.2: 300 მმ დიამეტრის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის SDR 9.0 მილების მახასიათებლები**

მილის ტიპი და დანიშნულება			მილის ზომა					
მილის ტიპი	მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის / HDPE	ნახშირბადოვანი ფოლადის / CS	შიდა დიამეტრი		ძალა	გარსაცმი	საბოლოო შიდა დიამეტრი	ფართობი
-	-	-	მმ	დუიმი	ბარი	მმ	მმ	მ <sup>2</sup>
HDPE PE 4710	12"HDPE DR 9.0		248	9.7	18		248	0.05
<b>მყარი ნაწილაკების შემცველობა(%)</b>	<b>მოცულობითი ხარჯი (მ<sup>3</sup>/სთ) - პულპა</b>				<b>მილსადენის სიჩქარე (მ/წმ)</b>			
58.0%	288	386	397	464	1.7	2.2	2.3	2.7
57.0%	296	396	408	477	1.7	2.3	2.4	2.8
56.0%	304	407	419	490	1.8	2.4	2.4	2.8
55.0%	313	419	431	504	1.8	2.4	2.5	2.9
54.0%	322	430	443	518	1.9	2.5	2.6	3.0
53.0%	331	442	455	533	1.9	2.6	2.6	3.1
52.0%	340	455	468	548	2.0	2.6	2.7	3.2

51.0%	350	468	482	564	2.0	2.7	2.8	3.3
50.0%	360	482	496	580	2.1	2.8	2.9	3.3
49.0%	371	496	510	597	2.1	2.9	2.9	3.4
48.0%	382	511	525	615	2.2	3.0	3.0	3.6
მყარი ნაწილაკები (ტ/სთ)	260	348	358	419	260	348	358	419
გამტარიანობა	უდაბლესი	ნომინალური	დაგეგმილი	საპროექტო	უდაბლესი	ნომინალური	დაგეგმილი	საპროექტო
ფერის კოდი								
	უსაფრთხო მუშა სიჩქარე							
	პოტენციურად უსაფრთხო მუშა სიჩქარე							
	სახიფათო მუშა სიჩქარე							

მილსადენის ბლოკირების პრევენციის მიზნით, კუდების გადასაქაჩ მილსადენში შენარჩუნებული იქნება უსაფრთხო საოპერაციო სიჩქარე.

რეოლოგიურ მონაცემებზე დაყრდნობით, შესქელებული კუდების გადატუმბვისას ხახუნის დანაკარგების საანგარიშო მნიშვნელობა 0.4 კპა/მ-ია, ხოლო ხახუნის დანაკარგის ნომინალური (საშუალო) მნიშვნელობა 0.30 - 0.36 კპა/მ-ის ფარგლებშია, რაც დამოკიდებულია მყარი ნაწილაკების შემცველობასა და ნაკადის სიჩქარეზე.

ტექნოლოგიური პროცესის გათვალისწინებით, წარმოქმნილი კუდების ნაკადის გამტარიანობის ნომინალური (საშუალო) მნიშვნელობა დაახლოებით 348 ტ/სთ-ია, ხოლო კუდების ნაკადის დაგეგმილი გამტარიანობის გაანგარიშებული მნიშვნელობა დაახლოებით 358 ტ/სთ-ია. კუდების ნაკადის საპროექტო გამტარიანობა შეადგენს 419 ტ/სთ-ს, რომელშიც გათვალისწინებულია არსებულ გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ტექნოლოგიური პროცესის შესაძლო დარღვევის ფაქტორები ( $\approx 1.17$ ). გარკვეული პერიოდის განმავლობაში, მშრალი მყარი კუდების გამტარიანობის ნომინალური მნიშვნელობა შესაძლოა შემცირდეს დაახლოებით 260 ტ/სთ-მდე.

პროექტირების ეტაპზე ჩატარებული კვლევების შესაბამისად, მინიმალური უსაფრთხო სამუშაო სიჩქარე (SOV) დაახლოებით 2.1 მ/წმ-ს შეადგენს, რაც 20%-ით აღემატება დალექვის ზღვრულ (კრიტიკულ) სიჩქარეს ( $V_{sm}$ ), რომელიც დაახლოებით 1.7 მ/წმ-ს შეადგენს. დალექვის ზღვრული (კრიტიკული) სიჩქარე არის გადატუმბვის (ტრანსპორტირების) სიჩქარე, რომლის დროსაც მასალა ილექება და იწვევს მილების ბლოკირებას. შერჩეულ მილში კუდების გატარების უსაფრთხო სამუშაო სიჩქარის (2.1 მ/წმ-ი) პირობებში შესაძლებელია 407 მ<sup>3</sup>/სთ-ი შესქელებული კუდების გატარება. იმ შემთხვევაში, თუ მილში გატარებული კუდების ხარჯი 407 მ<sup>3</sup>/სთ-ზე ნაკლები იქნება, შემრევ ავზში დამატება ტექნიკური წყალი, რაც შესაძლებელს გახდის შესქელებული კუდების შეუფერხებელ გადატუმბვას.

გამამდიდრებელ ფაბრიკასა და დამწნევ სატუმბ სადგურს შორის გაყვანილი თითოეული მილსადენი აღჭურვილი იქნება წნევის მზომი მანომეტრებით, რომელთა შორის მანძილი დაახლოებით 1 კმ იქნება. მანომეტრების საშუალებით გაიზომება მილსადენში წნევის ვარდნა და მიღებული ინფორმაცია გადაეცემა საკონტროლო ოთახს.

მილსადენის გარკვეულ მონაკვეთში წნევის უცაბედი ზრდის შემთხვევაში, შემრევ ავზში მოხდება ტექნიკური წყლის დამატება, რაც ხელს შეუწყობს კუდების გადაქაჩვის პროცესს. იმ შემთხვევაში, თუ წნევის მატება კვლავ გაგრძელდება, საჭირო გახდება სათადარიგო მილსადენის გამოყენება და მუშა მილსადენის გაწმენდა.

შესაბამის რეაგირება მოყვება მილსადენი გარკვეულ მონაკვეთში წნევის ვარდნის შემთხვევებსაც. ამ დროს მყისიერად მოხდება კუდების ტრანსპორტირების შეჩერება და სათადარიგო მილსადენზე გადართვა. ადგილზე გავა ჯგუფი შესაძლო დაზიანების, ან წნევის ვარდნის მიზეზების შესასწავლად.

### 5.5.2.1 მილსადენის გამრეცხი სისტემა

საჭიროების შემთხვევაში, კუდების გადასაქაჩი მუშა მილსადენის გამორეცხვისთვის გათვალისწინებულია შემდეგი ორი ავარიული ჩაშვების/შემკრების ზონის მოწყობა:

1. კუდების ავარიული შემკრები ავზი – ჰიდრომეტრულად ყველაზე დაბალ ნიშნულზე: მოცულობა  $\approx 1000$  მ<sup>3</sup>-ია, რაც ნიშნავს იმას, რომ მასში შესაძლებელი იქნება შემსქელებლიდან დამწნევი-სატუმბ სადგურამდე არსებული მილსადენის სამჯერ მეტი მოცულობის ჩაშვება (მილსადენის ეფექტური მოცულობა არის დაახლოებით 336 მ<sup>3</sup>)
2. კუდების ავარიული შემკრები ავზი დამწნევი სატუმბ სადგურთან: მოცულობა  $\approx 270$  მ<sup>3</sup>-ია, რაც ნიშნავს იმას, რომ მასში შესაძლებელი იქნება დამწნევი-სატუმბ სადგურიდან პროექტით გათვალისწინებული საბოლოო დამბის თხემის ყველაზე მაღალ ნიშნულამდე არსებული მილსადენის სამჯერ მეტი მოცულობის ჩაშვება (მილსადენის ეფექტური მოცულობა არის დაახლოებით 90 მ<sup>3</sup>). სიმაღლური სხვაობები საკმარისი იქნება თვითდინებით გამორეცხვისთვის.

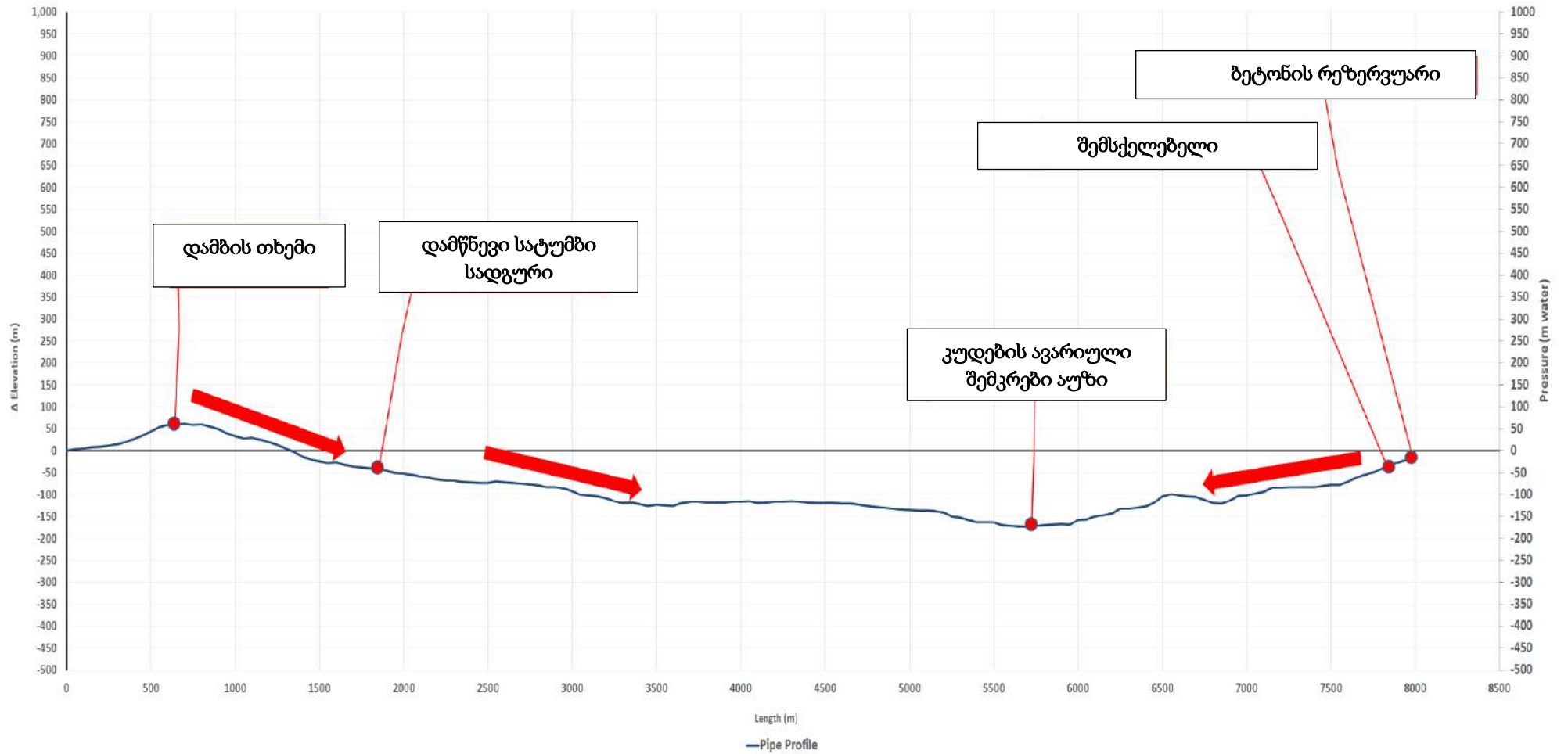
ორივე ზემოთ აღნიშნული საავარიო ავზის მდებარეობა, შემსქელებლისა და დამწნევი სატუმბ სადგურის ადგილმდებარეობის მითითებით ნაჩვენებია ნახაზზე 5.5.6. ეს ადგილმდებარეობები სქემატურად არის წარმოდგენილი შებრუნებული წყლის მილსადენის პროფილზე და უკეთესი წარმოდგენის შესაძლებლობას იძლევა სიმაღლის იმ სხვაობების შესახებ, რომლებიც საკმარისი იქნება თვითდინებით გამორეცხვისთვის.

შემსქელებელსა და დამწნევი სატუმბ სადგურს შორის მუშა მილსადენის ბლოკირების შემთხვევაში, პირველ რიგში გამოირეცხება მილსადენის ყველაზე გრძელი მონაკვეთი (ავარიული შემკრები ავზიდან დამწნევი სატუმბ სადგურამდე) და მხოლოდ ამის შემდეგ დაიწყება მილსადენის ყველაზე მოკლე მონაკვეთის (შემსქელებლიდან ავარიულ შემკრებ ავზამდე) გამორეცხვა.

საკომპრესორო-სატუმბ სადგურიდან (ზღვის დონიდან 770 მ ნიშნულზე) დაიწყება გამორეცხვის პროცესი. მილსადენში მაქსიმალური ნიშნულიდან (დაახლოებით 905 მ ნიშნულზე) თვითდინებით შევა შებრუნებული წყალი. მილსადენში შებრუნებული წყლის თვითდინებით შეშვების წერტილი არის საკომპრესორო სატუმბ სადგურთან, შემრევ ავზამდე. შესაბამისად, მაქსიმალური ნიშნულიდან (საბოლოო დამბის თხემის ნიშნული) მილსადენში შებრუნებული წყლის შეშვების წერტილამდე წყლის დაწნევა იქნება 13 ატმოსფერო (135 მ). გამორეცხვა გაგრძელდება კუდების ავარიულ შემკრებ ავზამდე, რომელიც ყველაზე ქვედა ნიშნულზეა. თვითდინებით გამორეცხვის წნევა იმატებს ვერტიკალური პროექციის (სიმაღლის) ზრდასთან ერთად.

თუ მილსადენის განბლოკვა ვერ მოხერხდა ან გრავიტაციული წნევა არასაკმარისი აღმოჩნდა გამორეცხვისთვის, გამოყენებული იქნება საკომპრესორო-სატუმბ სადგურზე არსებული გამრეცხი წყლის ტუმბო, ხოლო მილსადენის თვითდინებით გამორეცხვის პროცესი შეჩერდება. საკომპრესორო სატუმბ სადგურზე არსებული გამრეცხი წყლის ტუმბო უზრუნველყოფს გაცილებით უფრო მაღალ წნევას. მისი გამოყენება მოხდება 5 ან მაქსიმუმ 10 წუთის ინტერვალებით, ქვედა საავარიო ავზის მოცულობის გამო, რომელიც უნდა შენარჩუნდეს საპროექტო საზღვრების ფარგლებში.





ნახაზი 5.5.8. კუდების ავარიული შემკრები აუზის მდებარეობა და გარეცხვის მიმართულება



**ნახაზი 5.5.9. კუდების ავარიული შემკრები აუზის გეგმა**

შემსჯელებლიდან ავარიულ შემკრებ ავზამდე არსებული მილსადენის გამორეცხვის პროცესი უნდა დაიწყოს ბეტონის რეზერვუარიდან, რომელიც შემსჯელებლიდან 20 მ-ით ზემოთ არის განთავსებული. მილსადენში წყლის შეშვების წერტილი იქნება შემსჯელებლის პერიმეტრზე, სადაც გრავიტაციული წნევა 2-დან 3 ატმოსფერომდე იქნება, რომელიც გაიზრდება ავარიული შემკრები ავზის მიმართულებით სიმაღლის მატებასთან ერთად. მილსადენის ბლოკირებულ მონაკვეთში წნევა განსხვავებული იქნება ადგილმდებარეობის შესაბამისად. თუ მილსადენის განბლოკვა ვერ მოხერხდა ან გრავიტაციული წნევა არასაკმარისი აღმოჩნდა გამორეცხვისთვის, გამოყენებული იქნება დამწნევ სატუმბ სადგურზე არსებული გამრეცხი წყლის ტუმბო. მისი გამოყენება მოხდება 5 ან მაქსიმუმ 10 წუთის ინტერვალებით.

დამწნევ სატუმბ სადგურსა და შემსჯელებელს ექნებათ ერთი გამრეცხი წყლის ტუმბო, რომლის გამოყენება მოხდება საჭიროებისამებრ, იმ შემთხვევაში, თუ გრავიტაციული წნევა არასაკმარისი აღმოჩნდება მილსადენის გამოსარეცხად. კუდების გადასაქაჩ მილსადენზე დამონტაჟდება მანომეტრები და გარდამქმნელები (ტრანსდუსერი), რომელთა მეშვეობით მოხდება მილსადენის გამორეცხვის პროცესში განვითარებული წნევის კონტროლი. მილსადენის გამორეცხვის პროცესი დასრულდება, როდესაც სუფთა წყალი ჩაეშვება ავარიულ შემკრებ ავზში. აღნიშნული საჭიროებს ადგილზე ვიზუალურ შემოწმებას და დადასტურებას.

კუდების გადასაქაჩი მილსადენი შესაძლოა ერთდროულად დაიბლოკოს მილსადენის ორივე მონაკვეთში (ავარიულ შემკრებ ავზამდე და მას შემდეგ). თუმცა, მილსადენის გამორეცხვის პროცესი უნდა განხორციელდეს ზემოთ აღწერილი თანმიმდევრობით, რომლის მიხედვით,

პირველ რიგში, გამოირეცხება მილსადენის ყველაზე გრძელი მონაკვეთი (ავარიული შემკრები ავზიდან დამწნევ სატუმბ სადგურამდე) და მხოლოდ ამის შემდეგ დაიწყება მილსადენის ყველაზე მოკლე მონაკვეთის (შემსქელებლიდან (ავარიულ შემკრებ ავზამდე) გამოირეცხვა. მანომეტრის მეშვეობით აღრიცხული ინფორმაცია გამოყენებული იქნება მილსადენის ბლოკირებული მონაკვეთის დასადგენად, რომლითაც ოპერატორები იხელმძღვანელებენ მილსადენში პოტენციურად სახიფათო მონაკვეთების იდენტიფიცირების მიზნით. უნდა აღინიშნოს, რომ მილსადენის ორივე მონაკვეთი (ავარიულ შემკრებ ავზამდე და მას შემდეგ) უნდა გამოირეცხოს, მიუხედავად ბლოკირებული მონაკვეთის ადგილმდებარეობისა. ექსპლუატაციის განახლების მომენტისთვის მილსადენი მთელ სიგრძეზე უნდა იყოს გაწმენდილი.

დამწნევი-სატუმბი სადგურიდან დამბის თხემის ყველაზე მაღალ ნიშნულამდე, კუდების გადასაქაჩი მილსადენის გამოირეცხვის პროცესი დაიწყება მილსადენში არსებული კუდების დამწნევი სატუმბი სადგურის ავარიული შემკრები ავზიდან თვითდინებით გაშვებით, დამბის თხემსა და დამწნევ სატუმბ სადგურს შორის არსებული სიმაღლის სხვაობის ხარჯზე. უნდა აღინიშნოს, რომ პიონერული დამბა 83 მ სიმაღლის იქნება, რაც სრულიად საკმარისია კუდების მილის თვითდინებით გამოირეცხვისთვის, იმის გათვალისწინებით, რომ საკომპრესორო-სატუმბი სადგური განთავსებული იქნება დამბის ძირიდან დაახლოებით 300 მ-ში. დამბის სიმაღლის მატების შესაბამისად გაიზრდება გრავიტაციული წნევა.

ამავდროულად, დამბის თხემზე გადაკვეთის წერტილამდე ტექნიკური წყლის მიწოდება მოხდება შებრუნებული წყლის ტუმბოებით. დამწნევი-სატუმბი სადგურიდან დამბაზე საბოლოო ჩაშვების წერტილამდე, მილსადენის გამოირეცხვა მოხდება შებრუნებული წყლის ტუმბოებით დროის ძალიან მოკლე პერიოდში (მაგალითად, 5 წუთის ინტერვალებით). უნდა აღინიშნოს, რომ შებრუნებული წყალი გადაიტუმბება უკან გამამდიდრებელ ფაბრიკასთან არსებულ ბეტონის რეზერვუარში, ხოლო შებრუნებული წყლის სათადარიგო ტუმბოს გამოყენება შესაძლებელი იქნება გამოირეცხვის მიზნით, რადგან გამოირეცხვის პროცესი შესრულდება 5 წუთიანი ინტერვალებით. მილსადენში არსებული მასალის ჩაშვება მოხდება კუდსაცავის ტბორში. გამოირეცხვის პროცესი უნდა დასრულდეს მას შემდეგ, რაც ჩაშვების წერტილზე ვიზუალურად დადასტურდება სუფთა წყლის არსებობა. გამოყენებული იქნება მხოლოდ დამწნევ სატუმბ სადგურზე დამონტაჟებული გამრეცხი წყლის ტუმბო. ორივე ავარიული შემკრები ავზი გაიწმინდება ვაკუუმური სატვირთო მანქანებით.

შემსქელებლიდან პირველადი სატუმბი სადგურის საშუალებით ბუსტერ-სატუმბ სადგურამდე და ბუსტერ-სატუმბი სადგურიდან დამბის თხემის ყველაზე მაღალ ნიშნულამდე, კუდების გადასაქაჩი მილსადენი და გამრეცხი სისტემი დაპროექტებულია იმგვარად, რომ მათი ექსპლუატაცია და გამოირეცხვა შესაძლებელია დამოუკიდებლად, გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის შეჩერების გარეშე. ეს ნიშნავს, რომ მუშა მილსადენის ბლოკირების შემთხვევაში, შესქელებული პულპა შეუფერხებლად მიეწოდება საპროექტო კუდსაცავს სათადარიგო მილსადენის საშუალებით, ხოლო პარალელურად იწმენდება ბლოკირებული მილსადენი ისე, რომ არ მოხდეს გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის შეჩერება.

### 5.5.3 მილსადენით გადაკვეთები

კუდებისა და შებრუნებული წყლის საპროექტო მილსადენის დერეფანი თავის მარშრუტზე გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან საპროექტო კუდსაცავის მიმართულებით კვეთს სხვადასხვა ობიექტებსა და კომუნიკაციებს: მდ. მაშავერას, მდ. კაზრეთულას, უსახელო ხევს, სამელიორაციო არხს, გრუნტის გზას, მარნეული-ფონიჭალა საავტომობილო გზას, დაბა კაზრეთში მიმავალ საავტომობილო გზას, მაგისტრალურ გაზსადენს, ადგილობრივი მოხმარების გაზსადენს, რკინიგზის ხაზს, ინტერნეტ კაბელს.

პროექტირების პროცესში მოხდა თითოეული ასეთი გადაკვეთის იდენტიფიცირება, შესწავლა და ჩატარდა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები. ამას გარდა, კომპანიის მიერ იდენტიფიცირებული იქნა ყველა ზემოთხაზოვლილი ობიექტის მესაკუთრეები და მართვის უფლების მქონე შესაბამისი ორგანოები. გამომდინარე იქიდან, რომ რკინიგზის ხაზი წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის შიდა სარკინიგზო ხაზს, გარდა რკინიგზის გადაკვეთისა, სს „RMG Copper“-მა ყველა დანარჩენ ორგანიზაციასა და სახელმწიფო უწყებას უკვე მიმართა და მოითხოვა გადაკვეთასთან დაკავშირებით რეკომენდაციები და მოსაზრებები. ყოველივე ამის საფუძველზე მომზადებული იქნა „კუდსაქაჩი და უკუსადინარი მილსადენით ინფრასტრუქტურული ობიექტების გადაკვეთის ლოკალური პროექტი“, რომელშიც განხილულია თითოეული გადაკვეთისათვის დეტალური საინჟინრო გადაწყვეტები.

საპროექტო წინადადების მომზადებისას ადგილმდებარეობის და გაბარიტული ზომების შესარჩევად გათვალისწინებული იქნა შედეგი ძირითადი კრიტერიუმები:

- რელიეფის ტოპოგრაფია;
- ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზეგავლენა;
- საინჟინრო გეოლოგიური პირობები;
- კლიმატური პირობები;
- ინფრასტრუქტურაზე ზეგავლენა;

ძირითადი კრიტერიუმების გარდა, რეკომენდაციების მომზადებისას, გათვალისწინებული იქნა სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები და საიმედოების, სიმარტივის და ეკონომიკური თვალსაზრისის მიხედვით მოხდა ისეთი გადაწყვეტის შერჩევა, რომელიც უზრუნველყოფს ნაგებობების შეუფერხებელ ექსპლუატაციას.

მილსადენების მარშრუტზე იდენტიფიცირებულია 13 სხვადასხვა კომუნიკაციის/სერვისის გადაკვეთები. ქვემოთ მოცემულია თითოეულის აღწერა და ადგილმდებარეობა:

1. რკინიგზის ხაზი (სს RMG Copper-ის ტერიტორიაზე) - საპროექტო მილსადენის პკ 7+800-ს მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის სამხრეთით, ზღვის დონიდან 710-720 მ ნიშნულებს შორის (X-4451969.0; Y-4580701.0);

საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, რკინიგზის ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც მისი ზედაპირიდან ჩაღრმავებულია საშუალოდ 2.4-2.6 მეტრზე, ასევე მილსადენი, რკინიგზის ღერძიდან ორივე მიმართულებით მოთავსებულია ლითონის 600 მმ-იან მილში (გარსაცმი), რომლის სიგრძეც 12.0 მეტრია და რკინიგზის განაპირა კონტურს ორივე მიმართულებით გაცილებულია დაახლოებით 3.0-3.0 მეტრით. აღსანიშნავია რომ პროექტში წარმოდგენილი გადაწყვეტილება უნდა შესრულდეს გვირაბული მეთოდით, რაც გულისხმობს ქვაბულის გაჭრის გარეშე მის გაყვანას, აღნიშნული არ გამოიწვევს რკინიგზის გამტარუნარიანობის შეზღუდვას;

2. მდ. კაზრეთულა - საპროექტო მილსადენის პკ 6+100-ს მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის ჩრდილოეთით, ზღვის დონიდან 620-630 მ ნიშნულებს შორის (X-451609.0; Y-4582217.0);

საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, მდინარე კაზრეთულას ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც მდინარის ძირიდან ჩაღრმავებულია საშუალოდ 2.6-2.8 მეტრზე. მდინარის გარეცხვის სიღრმეზე ეწყობა რკინაბეტონის ფილა, რომლის სიგრძეც 12.0 მეტრია, სიგანე 7.0 მეტრი, ხოლო სისქე 30 სმ. აღნიშნულის გარდა მილსადენი მოთავსებულია ლითონის 400 მმ-იან მილში (გარსაცმი), რომლის სიგრძეც 24.0 მეტრია და მდინარის ნაპირს ორივე

მიმართულებით გაცილებულია დაახლოებით 10.0 მეტრით, აღსანიშნავია, რომ საპროექტო მილსადენი ამ შემტხვევაშიც მოტავსებულია გარსაცმში და მისი დაზიანების შემთხვევაში მდინარე კაზრეთულა დაცული იქნება დაბინძურებისაგან;

3. მდ. მაშავერა - საპროექტო მილსადენის პკ 5+700-ს მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის ჩრდილოეთით, ზღვის დონიდან 620-630 მ ნიშნულებს შორის (X-451250.0; Y-4582350.0);

საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, რკინა-ბეტონის საყრდენების მოწყობას, რომლის ფუნდამენტიც ჩაღრმავებულია გარეცხვის სიღრმის ქვემოთ. საყრდენებზე მოწყობილია ლითონის ფერმა, რომლის კონსტრუქციული სიგრძე 22.0 მ-მდეა, ხოლო სიგანე 3.0 მ-მდე. საპროექტო კუდსაქაჩი მილსადენი მოთავსებულია ფოლადის გარსაცმში (მილი) და მისი დაზიანების შემთხვევაში მდინარე მაშავერა დაცული იქნება დაბინძურებისაგან;

4. მეორე ხარისხოვანი გრუნტის გზა - საპროექტო მილსადენის პკ 6+100-ის მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის ჩრდილოეთით, ზღვის დონიდან 620-630 მ ნიშნულებს შორის (X-451548.0; Y-4582145.0);

საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, გრუნტის მეორე ხარისხოვანი გზის ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც გზის ზედაპირიდან ჩაღრმავებულია საშუალოდ 2,4-2,6 მეტრზე. მილსადენზე გზის ღერძიდან ორივე მიმართულებით მოწყობილია რკინაბეტონის ფილა, რომლის სიგრძე 12.0 მეტრია, სიგანე - 5.0 მეტრი, ხოლო სისქე 20 სმ. საპროექტო მილსა და რკინა-ბეტონის ფილას შორის გათვალისწინებულია გამაფრთხილებელი ლენტის განთავსება, ხოლო უშუალოდ მილის ირგვლივ ქვიშის საგების მოწყობა არანაკლებ 20 სმ-ისა;

5. საერთაშორისო მნიშვნელობის (ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთი) საავტომობილო გზის გადაკვეთა - საპროექტო მილსადენის პკ 4+300-ს მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, ზღვის დონიდან 670-680 მ ნიშნულებს შორის (X-450295.0; Y-4582341.0);

საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, ბეტონის საავტომობილო გზის, ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის, ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც გზის ზედაპირიდან ჩაღრმავებულია საშუალოდ 2.2-2.6 მეტრზე, ასევე მილსადენი, გზის ღერძიდან ორივე მიმართულებით მოთავსებულია ლითონის 600 მმ-იან მილში (გარსაცმი), რომლის სიგრძეც 36.0 მეტრია და გზის განაპირა კონტურს ორივე მიმართულებით გაცილებულია დაახლოებით 3.0 მეტრით. აღსანიშნავია რომ პროექტში წარმოდგენილი გადაწყვეტილება უნდა შესრულდეს გვირაბული მეთოდით, რაც გულისხმობს ქვაბულის გაჭრის გარეშე მის გაყვანას, აღნიშნული არ გამოიწვევს საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობის შეზღუდვას;

6. უსახელო ხევი - საპროექტო მილსადენის პკ 3+600-ს მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის დასავლეთით, ზღვის დონიდან 670-680 მ ნიშნულებს შორის (X-449713.0; Y-4582303.0);

საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, უსახელო ხევის კალაპოტ ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც მდინარის ძირიდან ჩაღრმავებულია საშუალოდ 2.2-2.4 მეტრზე. მდინარის გარეცხვის სიღრმეზე ეწყობა რკინაბეტონის ფილა, რომლის სიგრძე 15.0 მეტრია, სიგანე 7.0 მეტრი, ხოლო სისქე 30 სმ. აღნიშნულის გარდა მილსადენი მოთავსებულია ლითონის 400 მმ-

იან მილში (გარსაცმი), რომლის სიგრძეც 36.0 მეტრია და მდინარის ნაპირს ორივე მიმართულებით გაცილებულია დაახლოებით 10.0 მეტრით, ასევე აღსანიშნავია, რომ საპროექტო კუდსაქაჩი მილსადენის გარსაცმში მოთავსებით ხევი დაცული იქნება დაბინძურებისაგან მილს დაზიანების შემთხვევაში;

7. სამელიორაციო არხის დიუკერი - საპროექტო მილსადენის პკ 3+850-ს მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის ჩრდილო-დასავლეთით, ზღვის დონიდან 670-680 მ ნიშნულებს შორის (X-449949.0; Y-4582226.0);

საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, სამელიორაციო არხის დიუკერის (ლითონის 1300 მმ-იანი მილი) ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც დიუკერის ძირიდან ჩაღრმავებულია საშუალოდ 1.8-2.5 მეტრზე, ასევე სატუმბის მილსადენი, დიუკერის ღერძიდან ორივე მიმართულებით მოთავსებულია ლითონის 600 მმ-იან მილში (გარსაცმი), რომლის სიგრძეც 12.0 მეტრია და დიუკერის განაპირა კონტურს ორივე მიმართულებით გაცილებულია დაახლოებით 3,0 მეტრით. აღსანიშნავია რომ პროექტში წარმოდგენილი გადაწყვეტილება უნდა შესრულდეს გვირაბული მეთოდით, რაც გულისხმობს ქვაბულის გაჭრის გარეშე მის გაყვანას, აღნიშნული არ გამოიწვევს სამელიორაციო არხის შეფერხებას და სარწყავი სეზონის პარალელურადაც შესაძლებელია სამუშაოს განხორციელება;

8. მაგისტრალური გაზსადენის მილი (D=300 მმ) - საპროექტო მილსადენის პკ 3+500-ს მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის დასავლეთით, ზღვის დონიდან 680-690 მ ნიშნულებს შორის (X-449639.0; Y-4582313.0);

საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, მაგისტრალური გაზსადენის (მილი) ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც გაზსადენს ზედაპირიდან ჩაღრმავებულია საშუალოდ 2.0-2.2 მეტრზე. საპროექტო სატუმბის მილსადენის ზემოთ 1.0 მეტრის სიმაღლეზე მოწყობილია რკინაბეტონის ფილა, რომლის სიგრძეც 12.0 მეტრია, სიგანე 7.0 მეტრი, ხოლო სისქე 20 სმ. საპროექტო მილსა და რკინა-ბეტონის ფილას შორის გათვალისწინებულია გამაფრთხილებელი ლენტის განთავსება, ხოლო უშუალოდ მილის ირგვლივ ქვიშის საგების მოწყობა არანაკლებ 20 სმ-ისა;

9. შიდა მოხმარების გაზსადენის მილი (D=100 მმ) - საპროექტო მილსადენის პკ 4+900-ს მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის ჩრდილო-დასავლეთით, ზღვის დონიდან 670-680 მ ნიშნულებს შორის (X-450830.0; Y-4582693.0);

საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, გაზსადენის (მილი) ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც გაზსადენს ზედაპირიდან ჩაღრმავებულია საშუალოდ 2.2-2.5 მეტრზე. საპროექტო სატუმბის მილსადენის ზემოთ 1.0 მეტრის სიმაღლეზე მოწყობილია რკინაბეტონის ფილა, რომლის სიგრძეც 7.0 მეტრია, სიგანე 4.0 მეტრი, ხოლო სისქე 20 სმ. საპროექტო მილსა და რკინა-ბეტონის ფილას შორის გათვალისწინებულია გამაფრთხილებელი ლენტის განთავსება, ხოლო უშუალოდ მილის ირგვლივ ქვიშის საგების მოწყობა არანაკლებ 20 სმ-ისა;

10. ინტერნეტის კაბელი (3 ლოკაციაზე) - საპროექტო მილსადენის პკ 3+700-ს, პკ 4+150-ს და პკ 5+450-ს სიახლოვეს, დაბა კაზრეთის მიმდებარედ, ზღვის დონიდან 620-680 მ ნიშნულებს შორის (ლოკაცია # 1 - X-450348.0; Y-4582381.0; ლოკაცია # 2 - X-451191.0; Y-4582552.0; ლოკაცია # 3 - X-449949.0; Y-4582226.0);

აღსანიშნავია რომ ამ კვეთებზე ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელის მფლობელმა კომპანიამ სს RMG Copper-ს გადაცა ტექნიკური დავალება, რომელიც გულისხმობს გადაკვეთის ადგილებში მინიმალურ მოთხოვნებს. ეს მოთხოვნები დაცული უნდა იქნას მილსადენის გაყვანის დროს. საკონსულტაციო კომპანიის მიერ პროექტის დამუშავებისას გათვალისწინებული იქნა აღნიშნული მოთხოვნები და მის შესაბამისად მოხდა საპროექტო დოკუმენტაციის დამუშავება.

11. ბეტონის საავტომობილო გზა - საპროექტო მილსადენის პკ 2+550-ს მიმდებარედ, დაბა კაზრეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, ზღვის დონიდან 660-655 მ ნიშნულებს შორის (X-451192.0; Y-4582552.0);

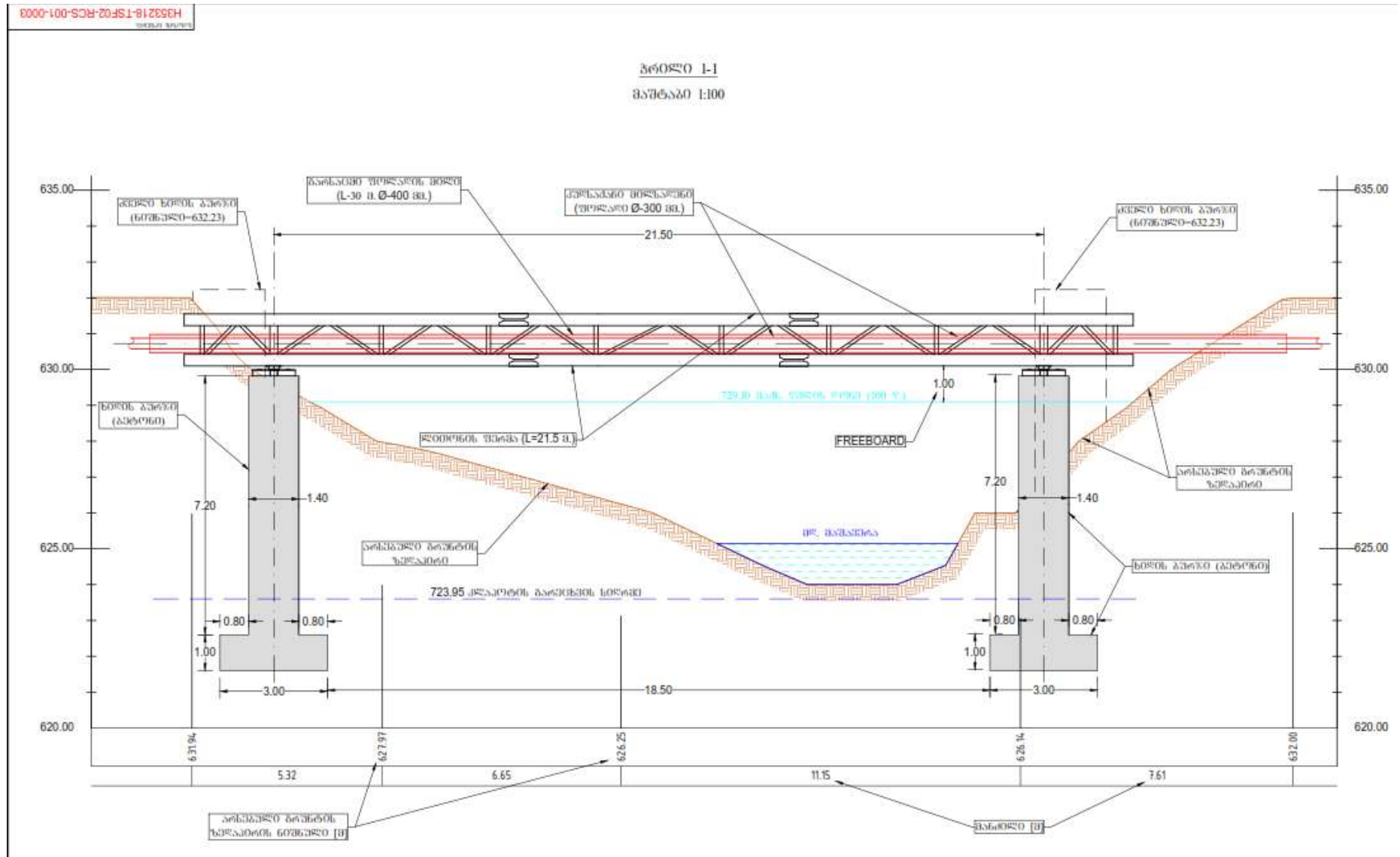
საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, ბეტონის საავტომობილო გზის, დაბა კაზრეთისკენ მიმავალი გზის, ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც გზის ზედაპირიდან ჩაღრმავებულია საშუალოდ 2.2-2.6 მეტრზე, ასევე მილსადენი, გზის ღერძიდან ორივე მიმართულებით მოთავსებულია ლითონის 600 მმ-იან მილში (გარსაცმი), რომლის სიგრძეც 24.0 მეტრია და გზის განაპირა კონტურს ორივე მიმართულებით გაცილებულია დაახლოებით 3.0 მეტრით. აღსანიშნავია რომ პროექტში წარმოდგენილი გადაწყვეტილება უნდა შესრულდეს გვირაბული მეთოდით, რაც გულისხმობს ქვაბულის გაჭრის გარეშე მის გაყვანას, აღნიშნული არ გამოიწვევს საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობის შეზღუდვას

წინამდებარე გზმ-ს მომზადების დროისათვის სს „RMG Copper“-ს უკვე მიღებული აქვს შესაბამისი თანხმობები და ტექნიკური პირობა ყველა ინფრასტრუქტურის ობიექტთა მესაკუთრეთა და მართვის უფლების მქონე უწყებებიდან.

შესაბამისად, სს „RMG Copper“ მილსადენის მშენებლობას უზრუნველყოფს ინფრასტრუქტურული ობიექტების მესაკუთრეთაგან / მართვის უფლების მქონე ორგანიზაციებისგან მიღებული თანხმობ(ებ)ის მიღების შემდეგ, მათ მიერ დადგენილი ტექნიკური პირობებისა და მოთხოვნების, აგრეთვე „კუდსაქაჩი და უკუსადინარი მილსადენით ინფრასტრუქტურული ობიექტების გადაკვეთის ლოკალური პროექტისა“ და გაცემული მშენებლობის ნებართვის პირობების შესაბამისად.

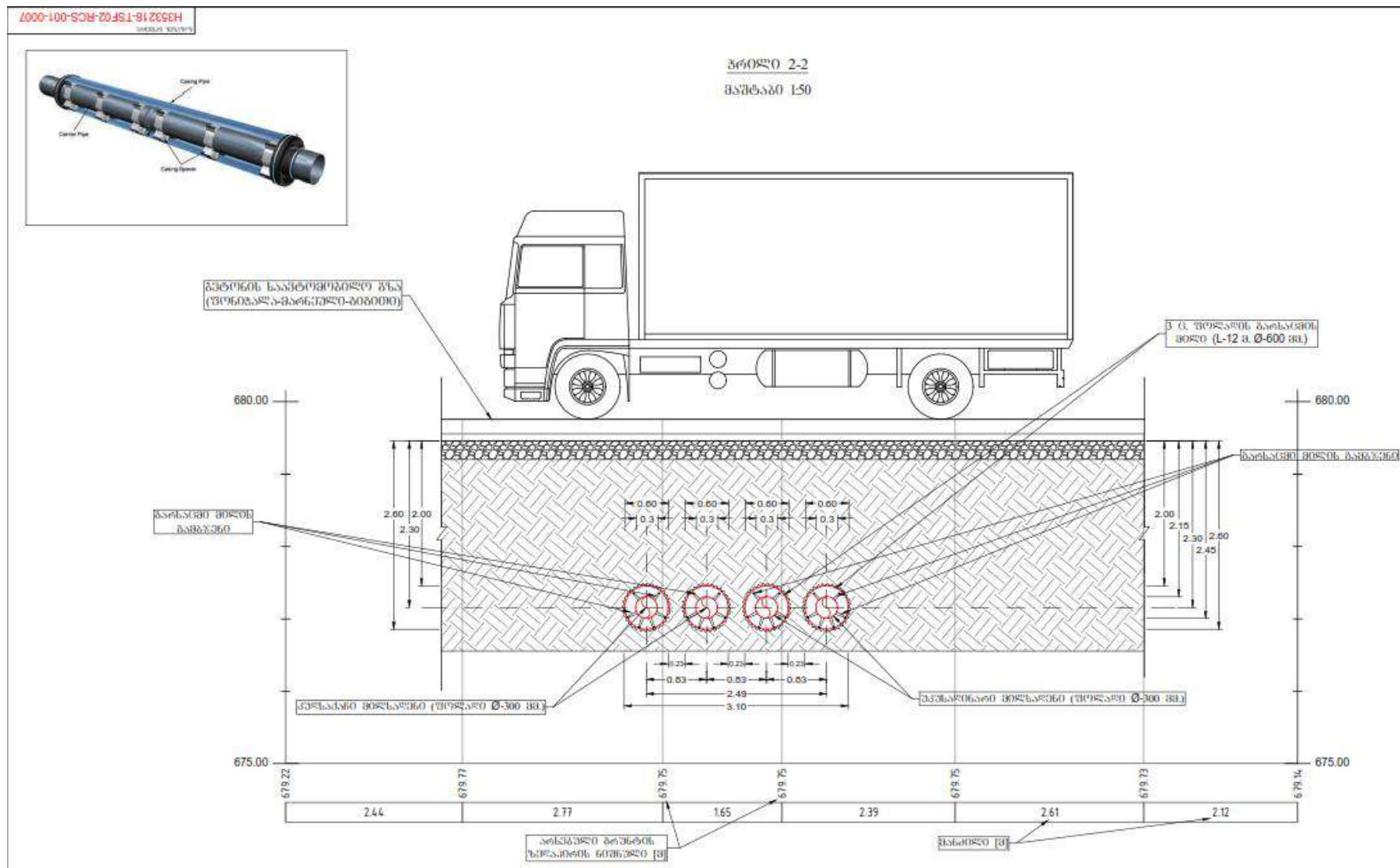
ინფრასტრუქტურული ობიექტების მესაკუთრებთან / მართვის უფლების მქონე ორგანიზაციებთან შეთანხმების დოკუმენტაცია წარმოდგენილია დანართში 7.

ქვემოთ ნახაზებზე მოყვანილია მილსადენის გადაკვეთის პროექტის რამდენიმე მაგალითი.



ნახაზი 5.5.10. მდ. მუშავერას გადაკვეთა



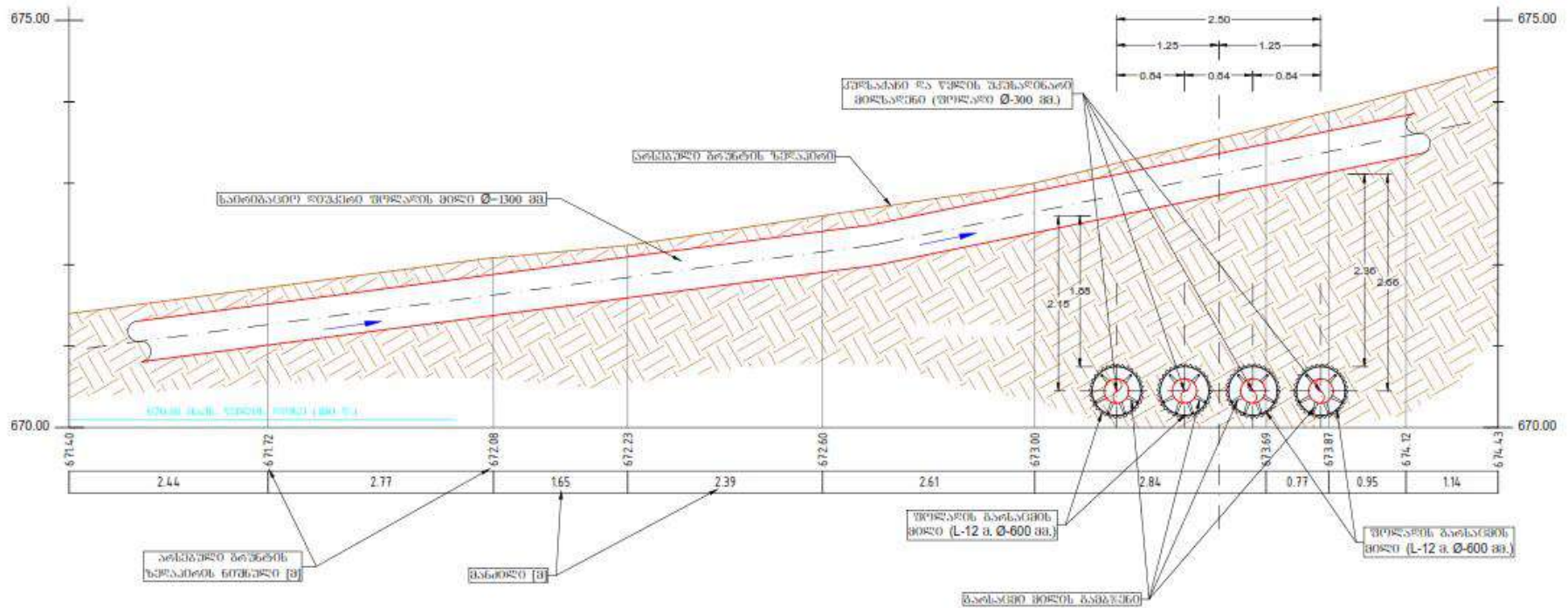


ნახაზი 5.5.11. საავტომობილო გზის გადაკვეთა

H353218-TSF-02-RCS-001-0022



პროფილი 1-1  
მაშტაბი 1:50

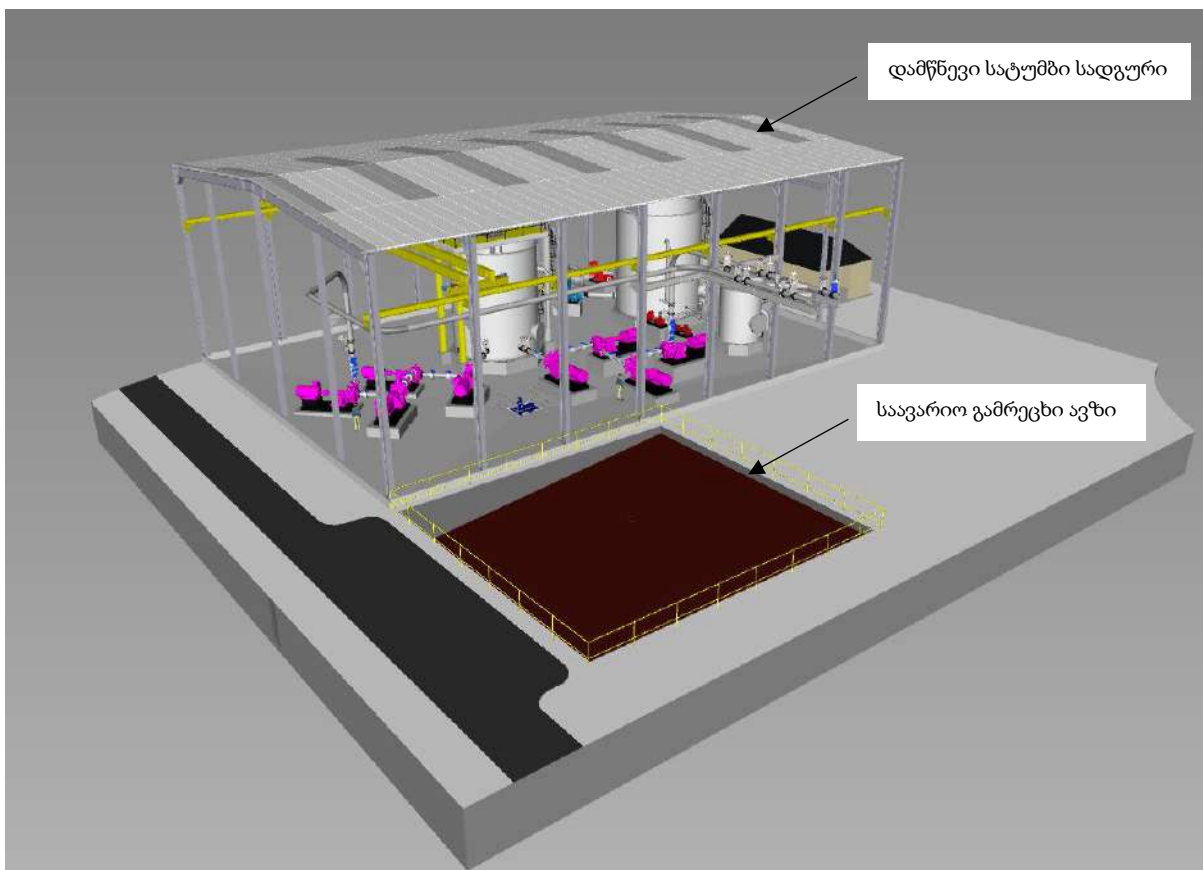


ნახაზი 5.5.12. სამელიორაციო არხის დიუკერის გადაკვეთა

#### 5.5.4 დამწნევი სატუმბი სადგური (საპროექტო კუდსაცავის მიმდებარედ)

გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან შესქელებული კუდები გადასაქაჩი მილსადენების საშუალებით გადავა დამწნევი სატუმბ სადგურში, საიდანაც კუდები გადაიტუმბება საპროექტო კუდსაცავში. ამის შემდეგ შესქელებული კუდები კუდსაცავში ჩაეშვება დამბის თხემიდან და დაილექება თხელ შრეებად.

რეოლოგიური მონაცემების და მილსადენის პროფილის მარშრუტის გათვალისწინებით განხორციელებული ჰიდრავლიკური მოდელირების მიხედვით დადგინდა, რომ დამწნევი-სატუმბი სადგური განთავსდება გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დაახლოებით 6150 მ-ში, საპროექტო კუდსაცავის მიმდებარედ.



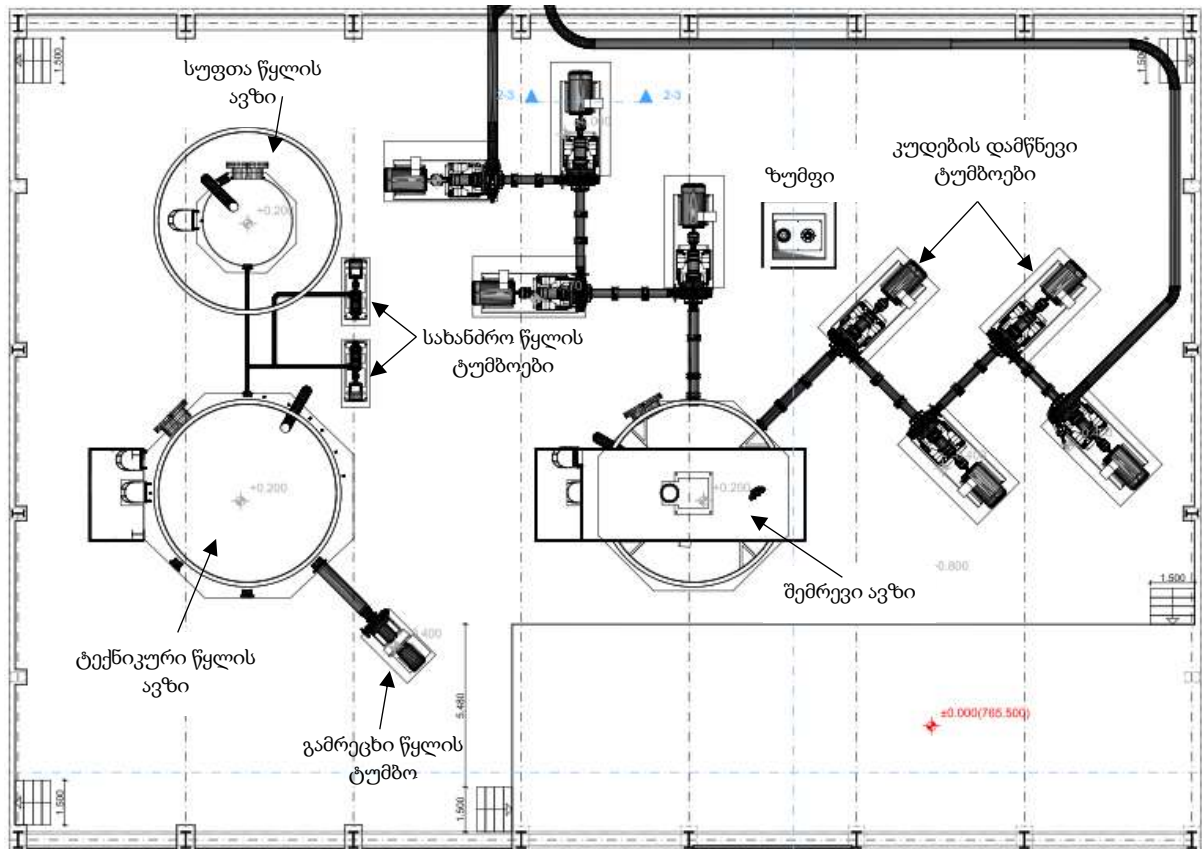
**ნახაზი 5.5.13. დამწნევი სატუმბი სადგური**

შესქელებული კუდები საკომპრესორო-სატუმბი სადგურიდან ახალი კუდსაცავის დამბის თხემამდე გადაიტუმბება 2 სატუმბი მწკრივის (ერთი მუშა, ერთი სათადარიგო) საშუალებით. თითოეული სატუმბი მწკრივი შედგება 4 ცენტრიდანული ტუმბოსგან, რომლებიც დამონტაჟებულია ერთმანეთის მიყოლებით, სადაც თითოეული ტუმბო აღჭურვილია 400 ცხ.ძ. (315 კვტ) სიმძლავრის ძრავით. კუდების გადასაქაჩი ტუმბოებისთვის გაანგარიშებული მაქსიმალური დინამიკური დაწნევა 232 მ-ია, ტექნოლოგიური პროცესის შესაძლო დარღვევის ფაქტორების გათვალისწინებით.

დამწნევი სადგურის შემადგენლობაში შედის კუდების მიმღები სემრევი ავზი, ტექნიკური წყლის ავზი, ასევე საავარიო გამრეცხი ავზი, გამრეცხი წყლის ტუმბო, სახანძრო ტუმბოები და საოპერაციო ოთახი.

პროექტით გათვალისწინებულია მიწის დონიდან 19.48 მ. სიმაღლს მართკუთხა ფორმის ლითონის ფანჩატურის მშენებლობა. ის განთავსებულია საპროექტო კუდსაცავის მიმდებარედ ზღვის დონიდან 761.90 მ. ნიშნულზე. შენობა წარმოადგენს ერთ სივრცეს, რომელშიც დამონტაჟებულია კუდსაქაჩი დანადგარები (ტუმბოები) და დამონტაჟებული იქნება ხიდურა ამწე.

შესქელებულ კუდებს მიიღებს დამწნევ სატუმბ სადგურში არსებული შემრევი ავზი, სადაც მიღებული მასა მუდმივად ატივინარებულ მდგომარეობაში იქნება მისი დალექვის პრევენციის მიზნით. გარდა ამისა, აღნიშნული ავზი კუდების გადასაქაჩი ტუმბოებისთვის უზრუნველყოფს შეწოვის დასაშვებ სიმაღლეს (NPSH - გეომეტრიული სიმაღლე წყლის მინიმალური დონიდან ტუმბოს ღერძამდე).



**ნახაზი 5.5.14. დამწნევი სატუმბი სადგურის გეგმა**

საპროექტო კუდსაცავიდან ტექნიკური წყალი, შებრუნებული წყლის ტუმბოების საშუალებით, გადაიტუმბება ტექნიკური წყლის ავზში, რომელიც მუდმივად სავსე და ხელმისაწვდომი იქნება. ტექნიკური წყლის გამოყენება ხდება შემდეგი მიზნებისთვის:

- შემრევი ავზში სიმკვრივის კონტროლი;
- შემრევი ავზის გამორეცხვა;
- საკომპრესორო-სატუმბი სადგურის გაწმენდა;
- კუდების მილსადენის გამორეცხვა;

სუფთა წყალი, ადგილობრივი წყალმომარაგების წყაროდან მიეწოდება სუფთა წყლის ავზს. გარდა ამისა, პროექტით გათვალისწინებულია ერთი გამრეცი წყლის ტუმბოს დაკავშირება ტექნიკური წყლის ავზთან, რომელიც, საჭიროების შემთხვევაში, გამოყენებული იქნება კუდების მილსადენის გამორეცხვისთვის. ტექნიკური წყლის ავზი აღჭურვილი იქნება

რამდენიმე მაკავშირებელი მილყელით, რათა შესაძლებელი იყოს მისი სხვა წყლის ტუმბოებთან დაკავშირება, ასეთი საჭიროების არსებობის შემთხვევაში.

#### 5.5.4.1 ზუმფების შერჩევა

მიწისზედა ზუმფებში კუდების შეკავების და გადატუმბვის დრო სათანადოდ იქნება რეგულირებული, რათა უზრუნველყოფილი იყოს დონის კონტროლი. ზუმფის ზომები განისაზღვრება ტექნოლოგიური მოთხოვნის შესაბამისად. პულპის შეკავების უნარი დამოკიდებული იქნება ზუმფის მოცულობაზე.

წვრილმარცვლოვანი (6 მმ-ზე ნაკლები) პულპის გადასაქაჩი ჰორიზონტალური ტუმბოებისთვის მოეწყობა მიწისზედა ბეტონისა და ფოლადის მართკუთხა ზუმფები, ვერტიკალური გვერდებით და დახრილი უკანა კედლით. უკანა კედლის ჰორიზონტალური დახრილობა იქნება 50 გრადუსი, თავისუფალი ბორტი იქნება არანაკლებ 300 მმ-ისა.

2.0 კუბური მეტრი ან მეტი მოცულობის ზუმფი მოიცავს წყალგადასაშვებსა და კოლექტორს ფსკერული წყალგამშვებით. ყველა მიწისზედა ზუმფი უზრუნველყოფილი იქნება სწრაფად და მარტივად გაღებადი ჩამოსასხმელი სარქველის ხუფით.

მსხვილმარცვლოვანი (6 მმ-ზე მეტი) მასალისთვის განკუთვნილი ზუმფები აგებული იქნება ჩამოსხმული ბეტონისგან, ვერტიკალური და ან დახრილი კედლებით. წვრილმარცვლოვანი მასალისთვის და კონცენტრატისთვის განკუთვნილი ზუმფები დამზადდება ნახშირბადოვანი ფოლადის ფირფიტისგან ან ბეტონისგან.

მილტუფი შედუღებული იქნება პირდაპირ ზუმფის კედელზე (ან ჩასმული იქნება ბეტონის ზუმფის კედელში).

ყველა ზუმფში, გარდა ნიმუშებისთვის განკუთვნილი ზუმფებისა, მოხდება ტექნიკური წყლის დაჭირხვნის მეთოდით შეშვება, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის მოცილება და ზედაპირზე მყარი ნაწილაკების კონცენტრაციის დარეგულირება.

#### 5.5.4.2 შემრევი ავზების შერჩევა

პულპის შემრევი ავზებში შეკავების დრო რეგულირდება, რათა უზრუნველყოფილი იყოს კუდების სათანადოდ შესქელება და მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი პულპის ნაკადში სიმკვრივის ცვალებადობის რისკი.

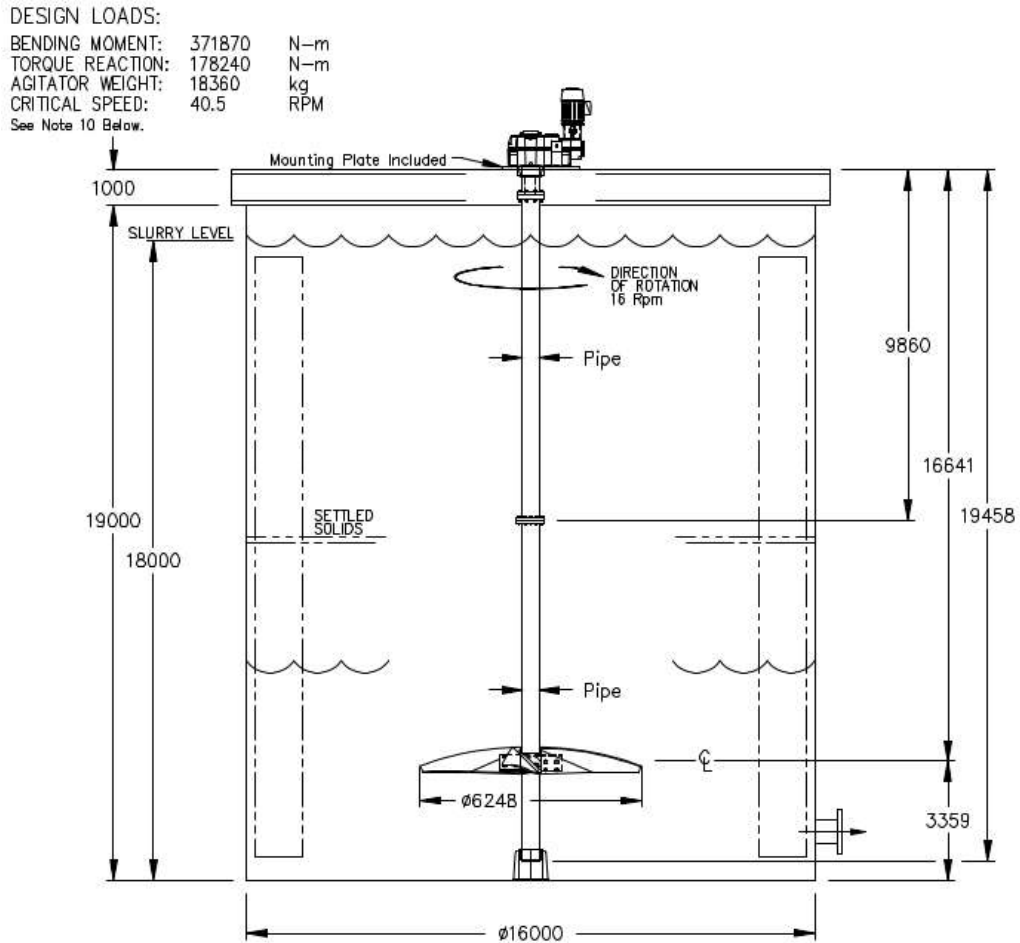
ყველა ავზი უნდა იყოს მომრგვალო ფორმის, რათა თავიდან იქნას აცილებული ავზის შიგნით მყარი ნაწილაკების დალექვა და უზრუნველყოფილი იყოს შემრევების მუშაობისთვის ოპტიმალური პირობები.

ავზები აღჭურვილი იქნება გადასაშვები მილებითა და სადრენაჟო სარქველებით. თითოეულ ავზში უნდა დამონტაჟდეს ერთი 200 მმ-იანი მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის მილი, დონის კონტროლის მოწყობილობით.

თითოეულ შემრევი ავზში გვერდითი კედლის სიმაღლეზე დამონტაჟდება ოთხი ბუფერული პანელი და განაწილდება ავზის დიამეტრის გარშემო 90 გრადუსით. ბუფერული პანელების მთლიანი სიგრძე იქნება ავზის ძირიდან პულპის ზედაპირის დონემდე. თითოეული ბუფერული პანელის სიგანე იქნება ავზის დიამეტრის 1/12. ბუფერულ პანელებსა და ავზის გვერდითა კედელს შორის მანძილი უნდა იყოს ავზის დიამეტრის 1/72.

საყრდენები (ხიდები) გათვლილი იქნება შემრევების წონაზე, მაქსიმალურ სიჩქარეზე, მუშა თვლების საჭირო რაოდენობაზე, ღუნვის მომენტსა და ბრუნვაზე, შემრევის მწარმოებლების მიერ მითითებული მაჩვენებლების შესაბამისად.

შემრევი ავზის ნიმუში წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ნახაზზე.



ნახაზი 5.5.15. შემრევი ავზის ტიპური სქემა

### 5.5.5 პულპის განთავსების პროცესი

პულპა თხელ შრეებად განთავსდება დამბის თხემის გასწვრივ. იმისათვის, რომ კუდსაცავში პულპა განთავსდეს თანაბრად, კუდების გადასაჩაქი მილსადენი დამბის თხემთან იყოფა განშტოებად, რომლის საერთო სიგრძე საშუალოდ 50 მ-ია (დამბის თხემის კონფიგურაციიდან გამომდინარე) და რომელიც შედგება 50 მმ დიამეტრის მილყელებისგან. მილყელებს შორის დაცილების მანძილი დაახლოებით 2 მ-ია, თუმცა ეს მანძილი შეიძლება შეიცვალოს ტექნოლოგიური მოთხოვნების შესაბამისად. კუდსაცავში პულპის თხელ შრეებად განთავსება ნაჩვენებია ნახაზზე 5.5.16. კუდების განთავსების პროცესი უნდა დაიწყოს წლის მშრალ სეზონზე.



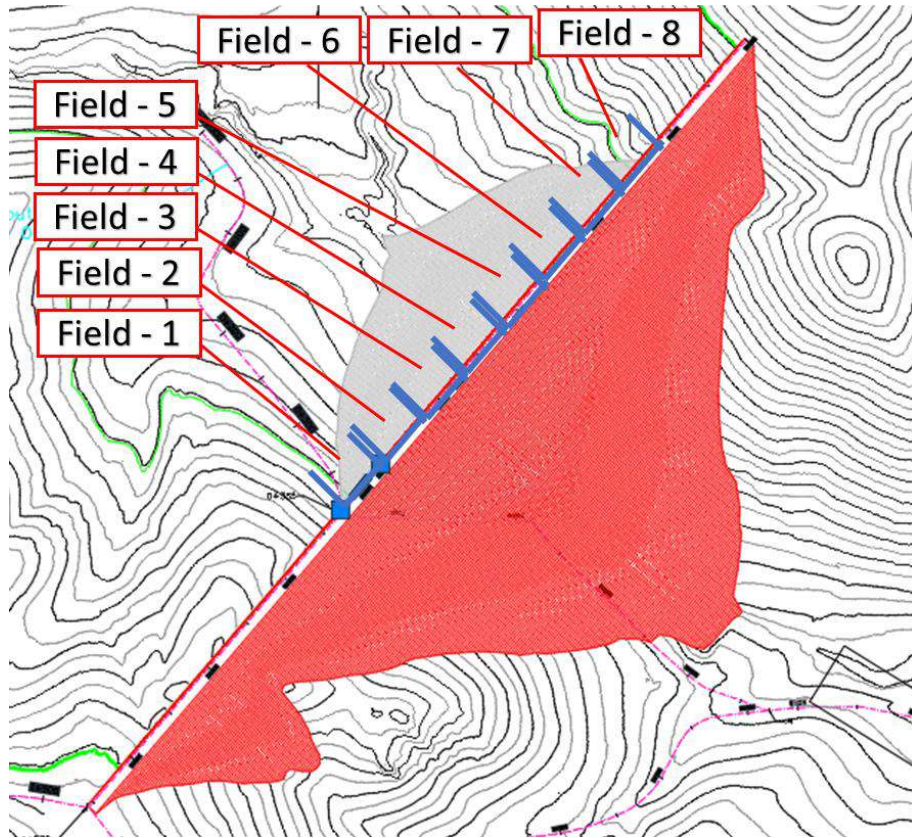
- კუდების მილსადენი
- მილსადენის განშტოება
- მილყელები
- დანისებრი ჩამკეტი სარქველები

**ნახაზი 5.5.16. მაღალი სიმკვრივის შესქელებული კუდების თხელ შრეებად განთავსება, ლიშინის საბადო, ირლანდია.**

კუდების გადასაქაჩ ძირითად მილსადენს ექნება 2 განშტოება, ხოლო სათადარიგო მილსადენს - 1 განშტოება. დამბის თხემის გასწვრივ მოწყობილი კუდების გადასაქაჩი ორივე მილსადენი (1 მუშა, 1 სათადარიგო) აღჭურვილი იქნება დანისებრი ჩამკეტი სარქველებით. პირველ ეტაპზე, შესქელებული პულპის თხელი ფენის ჩაშვება მოხდება ძირითადი მილსადენის პირველი განშტოებიდან, მილყელის საშუალებით. ამ პროცესის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ამინდის პირობებზე. პირველი „ველის“ (Field) შევსების შემდეგ, განთავსებული პულპის თხელი ფენა რჩება გამოსაშრობად და გასამკვრივებლად, ხოლო შესქელებული პულპის ჩაშვება გრძელდება გვერდითა მეორე „ველზე“. მეორე „ველის“ შევსების პარალელურად, პირველი „ველის“ შემავსებელი მილყელების გადატანა მოხდება მესამე „ველზე“, რათა მეორე „ველის“ შევსების დასრულების შემდეგ შეუფერხებლად გაგრძელდეს პულპის კუდსაცავში ჩაშვების პროცესი. ასე იქმნება კუდსაცავის „პლიაჟი“.

კუდების გადასაქაჩ სათადარიგო მილსადენზე მოეწყობა ერთი განშტოება მილყელებით, რომლის გამოყენება მოხდება საჭიროებისამებრ, მუშა მილსადენის მილყელების მწყობრიდან გამოსვლის, ბლოკირების ან დარღვევის შემთხვევაში.

პულპის განთავსების ეს პროცესი გაგრძელდება პირველი „ველიდან“ დამბის ბოლომდე. პიონერული დამბიდან პულპის თხელ ფენებად განთავსების აღნიშნული პროცესი სქემატურად არის წარმოდგენილი ნახაზზე 5.5.17.



**ნახაზი 5.5.17. პიონერული დამბიდან კუდების თხელ შრეებად განთავსება - სქემატური გამოსახულება**

კუდსაცავში უკვე განთავსებული პულპის საკმარისად გამოშრობის და გამკვრივების შემდეგ პლიაჟის მოწყობისთვის შესაძლებელია ისეთი მექანიკური აღჭურვილობის გამოყენება, როგორცაა ექსკავატორი ან ბულდოზერი. დამბის თხემზე განთავსდება მექანიკური ექსკავატორი, რომლის მეშვეობით მოხდება გამომშრალი და გამკვრივებული ფენების დამბის თხემისკენ მოზიდვა. პლიაჟის გამაგრების შემდეგ, კვლავ მოეწყობა მილსადენის განშტოება მილყელებით და გაგრძელდება კუდსაცავში პულპის თხელ ფენებად განთავსება.

აღნიშნული მეთოდის მიხედვით კუდების განთავსების შემთხვევაში კუდსაცავის მოწყობისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო, რადგან პლიაჟების ფორმირება ხდება ვერტიკალური მიმართულებით (ხდება მშრალი ფენების ამაღლება ან ექსკავატორის საშუალებით მათი დამბების მიმართულებით მოზიდვა) და არა ჰორიზონტალურად, როგორც ეს კუდების ტრადიციული მეთოდით განთავსებისას ხდება. შესქელებული პულპის გადასაქაჩი მილსადენები (მუშა და სათადარიგო) მოეწყობა დამბის კიდესთან ძალიან ახლოს ისე, რომ მილყელები გადავიდეს დამბის კიდეზე. აღნიშნული იძლევა საშუალებას, რომ შესქელებული პულპა ჩაემვას კუდსაცავის აუზში. ნახაზზე 5.5.18. ილუსტრირებულია პულპის თხელ ფენებად განთავსების პროცესი და ექსკავატორი, რომლის საშუალებით ფორმირდება პლიაჟი გამკვრივებული პულპის დამბის თხემისკენ მოზიდვით.





კუდების გადასაქაჩი მილსადენი მილყელიებით



მილყელი 25 მმ დიამეტრის



გამომშრალი პულპით დამბის (ნაპირის) ფორმირება ექსკავატორის დახმარებით

**ნახაზი 5.5.18. პულპის თხელ ფენებად განთავსება და დამბის (ნაპირის) ფორმირება – ჰოლტის საბადო, კანადა**

როგორც უკვე აღინიშნა, RMG Copper-ის საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი კუდები შეიცავს თიხოვან მინერალებს, რის გამოც უფრო პლასტიკური და არასეგრეგირებულია მყარი ნაწილაკების საშუალოდ 55%-იანი შემცველობის პირობებში. კუდების ტენიანობის შემცველობა ნაკლებია, შესაბამისად, მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედების რისკი დაბალია. ასევე, აღნიშნული ხელს უწყობს პულპის სწრაფ გამკვრივებასა და გამოშრობას. გარდა ამისა, ამ მიდგომის საშუალებით მცირდება მტვრის წარმოქმნის, ჟანგვისა და მჟავე ქანების დრენაჟის (ARD) რისკი. უნდა აღინიშნოს, რომ კუდები, როგორც ასეთი, არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას დამბის მოსაწყობად, თუმცა შესაძლებელია მათი მეორადი გამოყენება ბერმების მოსაწყობად, რომლებიც საკმარისად გამომშრალი უნდა იყოს, რომ მოხდეს მათში ჟანგბადის შეღწევის პრევენცია, რაც ხელს უწყობს მჟავე ქანების დრენაჟს. გარდა ამისა, აღნიშნული მიდგომა ასევე ამცირებს მტვრის წარმოქმნას. ანალოგიურად, თუ ექსკავატორი არ არის ხელმისაწვდომი ან პროექტით არ არის გათვალისწინებული მისი გამოყენება, მაშინ უნდა გაგრძელდეს შესქელებული პულპის თხელ ფენებად განთავსება.

**5.6 შებრუნებული წყალი**

ნალექზედა სითხის (სუპერნატანტის) შემკრები აუზი ფორმირდება ახალი კუდსაცავის ტერიტორიაზე, რომლის დონე შენარჩუნდება იმ ზღვრამდე, რომელიც დააკმაყოფილებს გამამდიდრებელი ფაბრიკის და შემსქელებლის საჭიროებებს. შებრუნებული წყალი გადაიტუმბება 1 მუშა და 1 სათადარიგო ცენტრიდანული ტუმბოთი, რომლის საშუალებით

შებრუნებული წყლის ნომინალური ხარჯი იქნება 200 მ<sup>3</sup>/სთ, ხოლო საპროექტო ხარჯი - 400 მ<sup>3</sup>/სთ, რომელიც ითვალისწინებს ტექნოლოგიური პროცესის შესაძლო დარღვევის ფაქტორებს. აღნიშნული სატუმბო მოწყობილობა იქნება RMG Copper-ის ძველ კუდსაცავზე არსებული შებრუნებული წყლის სისტემის იდენტურად (ნახაზი 5.6.1.).



*ნახაზი 5.6.1. შებრუნებული წყლის არსებული ტუმბოები (RMG Copper-ის არსებული კუდსაცავი)*

შებრუნებული წყლის გადატუმბვის სიჩქარე იქნება 0.7 - 1.5 მ/წმ-ის ფარგლებში. აღნიშნული სიჩქარის პირობებში მინიმუმამდე მცირდება ხახუნის დანაკარგები - 0.01 კპა/მ-დან 0.05 კპა/მ-მდე (დინამიკური დაწნევის მინიმიზაცია). ამგვარი მიდგომით შესაძლებელია ტუმბოების მხოლოდ ჰიდროსტატიკური (სტატიკური) დაწნევისთვის შერჩევა. ამ შემთხვევაში, წყლის გადატუმბვისთვის შერჩეულ იქნა 400 მმ-იანი მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის SDR 9.0 მილი და 300 მმ-იანი Sch.40 ნახშირბადოვანი ფოლადის მილი. პროექტით განსაზღვრულია მილსადენის ტრანშეაში სარეზერვო შებრუნებული წყლის მილსადენის ადგილის გათვალისწინება, იმ შემთხვევისთვის თუ დადგება დამატებითი მილის საჭიროება.

ზემოაღნიშნულის მიხედვით, შებრუნებული წყლის მილსადენი შედგება 400 მმ დიამეტრის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის SDR 9.0 მილისგან, საერთო სიგრძით 7030 მ. და ერთ მონაკვეთში, სადაც შებრუნებული წყლის წნევა მაღალია, 300 მმ დიამეტრის Sch.40 მარკის ნახშირბადოვანი ფოლადის მილისგან, საერთო სიგრძით 950 მ. მილების მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში 5.6.1 და 5.6.2-ში.

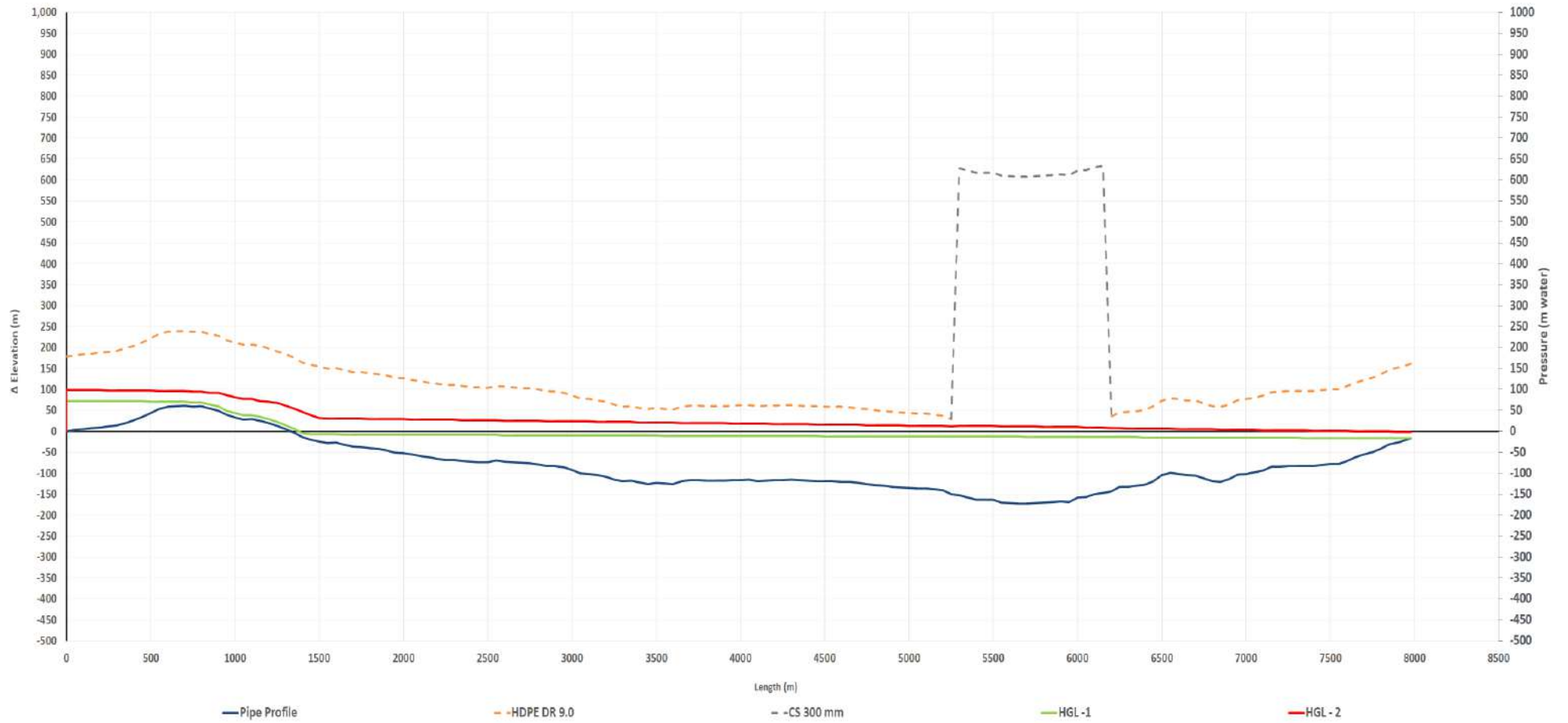
როგორც უკვე აღინიშნა, მილის შერჩევისას გამოყენებულია საინჟინრო მექანიკის ამერიკული ასოციაციის (ASME) მიერ შემუშავებული სტანდარტი. თუმცა, ასევე შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას გერმანიის სტანდარტიზაციის ინსტიტუტის (DIN) მიერ შემუშავებული ექვივალენტური სტანდარტის შესაბამისი მილები, რომლებიც ადვილად ხელმისაწვდომია ადგილობრივ ბაზარზე და რომლებიც ხასიათდება ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში მითითებული შიდა დიამეტრითა და საანგარიშო წნევით. შებრუნებული წყლის გადატუმბვის ჰიდრავლიკური გრადიენტის ხაზები მოცემულია ნახაზზე 5.6.2.

**ცხრილი 5.6.1. 400 მმ დიამეტრის HDPE SDR 9.0 მილის მახასიათებლები**

მილის ტიპი და დანიშნულება			მილის ზომა					
მილის ტიპი	მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის / HDPE	ნახშირბადოვანი ფოლადის / CS	შიდა დიამეტრი		ძალა	გარსაცმი	საბოლოო შიდა დიამეტრი	ფართობი
-	-	-	მმ	დუიმი	ბარი	მმ	მმ	მ <sup>2</sup>
HDPE PE 4710	16"HDPE DR 9.0		311	12.2	18		311	0.08
მყარი ნაწილაკების შემცველობა(%)	მოცულობითი ხარჯი (მ <sup>3</sup> /სთ) - პულპა			მყარი ნაწილაკები SG.2.61	მილსადენის სიჩქარე (მ/წმ)			
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.7	1.1	1.5
მყარი ნაწილაკები (ტ/სთ)	0	0	0	0	0	0	0	0
გამტარიანობა	უდაბლესი	ნომინალური	დაგეგმილი	საპროექტო	უდაბლესი	ნომინალური	დაგეგმილი	საპროექტო

**ცხრილი 5.6.2. 300 მმ დიამეტრის, Sch40 მარკის ნახშირბადოვანი ფოლადის მილის მახასიათებლები**

მილის ტიპი და დანიშნულება			მილის ზომა					
მილის ტიპი	მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის / HDPE	ნახშირბადოვანი ფოლადის / CS	შიდა დიამეტრი		ძალა	გარსაცმი	საბოლოო შიდა დიამეტრი	ფართობი
-	-	-	მმ	დუიმი	ბარი	მმ	მმ	მ <sup>2</sup>
ნახშირბადოვანი ფოლადი		12"sch 40	303	11.9	77		304	0.07
მყარი ნაწილაკების შემცველობა(%)	მოცულობითი ხარჯი (მ <sup>3</sup> /სთ) - პულპა			მყარი ნაწილაკები SG.2.61	მილსადენის სიჩქარე (მ/წმ)			
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
0.0%	180	200	300	400	0.7	0.8	1.2	1.5
მყარი ნაწილაკები (ტ/სთ)	0	0	0	0	0	0	0	0
გამტარიანობა	უდაბლესი	ნომინალური	დაგეგმილი	საპროექტო	უდაბლესი	ნომინალური	დაგეგმილი	საპროექტო



ნახაზი 5.6.2. შებრუნებული წყლის ჰიდრავლიკური გრადიენტის ხაზები

შებრუნებული წყლის გადატუმბვა მოხდება გამამდიდრებელი ფაბრიკის სიახლოვეს არსებულ შებრუნებული წყლის ბეტონის რეზერვუარში. როგორც ნახაზიდან ჩანს, მაქსიმალურ ნიშნულსა ( $\Delta$  ნიშნული = +71 მ) და ბეტონის რეზერვუარს ( $\Delta$  ნიშნული = -17 მ) შორის სიმაღლის დაახლოებით 88 მ-იანი უარყოფითი სხვაობაა (დადმართი).

შებრუნებული წყლის ნომინალური ხარჯის (200 მ<sup>3</sup>/სთ) ბეტონის რეზერვუარში ჩაშვება მოხდება ატმოსფერული წნევით. თუმცა, საპროექტო ხარჯი (400 მ<sup>3</sup>/სთ) ბეტონის რეზერვუარში უნდა გადაიტუმბოს დაახლოებით 1.5 ბარი წნევით, რაც სავსებით საკმარისია და საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლებელია მისი შემცირება. უნდა აღინიშნოს, რომ აღნიშნული ხარჯი დაკავშირებულია ისეთ გაუთვალისწინებელ პირობებთან, რომლის დროსაც შებრუნებული წყლის საჭიროება იზრდება. თუმცა, როგორც წესი, მსგავსი სიტუაციები ხანმოკლეა, რადგან წყლის დიდი მოცულობის რეცირკულირება ძირითადად შემსქელებელში ხდება. შებრუნებული წყლის მილსადენის გასწვრივ წნევის განაწილების მიხედვით, ყველაზე მაღალი წნევა მოსალოდნელია ყველაზე დაბალ ნიშნულზე ( $\Delta$  ნიშნული = -173 მ), დაახლოებით მდ. მაშავერას მიდამოებში. როგორც ჩანს, უმაღლეს წნევას განაპირობებს მაქსიმალურ ნიშნულსა ( $\Delta$  ნიშნული = +71 მ) და უდაბლეს ნიშნულს შორის არსებული 244 მ-იანი სხვაობა და უდაბლეს ნიშნულსა და ბეტონის რეზერვუარს ( $\Delta$  ნიშნული = -17 მ) შორის არსებული 156 მ-იანი სხვაობა. აღნიშნული მაღალი წნევა განაწილდება შებრუნებული წყლის მილსადენის დაახლოებით 950 მ-ის მონაკვეთზე, რომელიც შედგება ნახშირბადოვანი ფოლადის მილებისაგან (ნახაზზე 5.6.2. აღნიშნულია რუხი წყვეტილი ხაზით).

როგორც უკვე აღინიშნა, შებრუნებული წყალი გამოიყენება დამწნევ სატუმბ სადგურზე, შემრევ ავზში სიმკვრივის კონტროლის მიზნით და ინახება ტექნიკური წყლის ავზში, რომელიც მუდმივად სავსე და ხელმისაწვდომია.

გარდა ამისა, საჭიროების შემთხვევაში, შებრუნებული წყლის გამოყენება მოხდება კუდების გადასაქაჩი მილსადენის გასაწმენდად (გამოსარეცხად).

## 5.7 კუდების მართვის პროცესის შეჯამება

წინამდებარე ტექნიკურ ანგარიშში განხილულია ის ტექნიკურ უპირატესობები, რომლებიც დაკავშირებულია კუდების შესქელების, შორ მანძილზე გადატუმბვის და კუდსაცავზე განთავსების პროცესის დეტალურ საინჟინრო კვლევასთან. აღნიშნული კვლევა განხორციელდა იმ მონაცემებზე დაყრდნობით, რომლებიც მოპოვებულ იქნა Hatch-ისა და RMG Copper-ის მიერ Outotec-ის ლაბორატორიაში ჩატარებული გამოცდების და Hatch-ის მიერ ადგილზე ჩატარებული გამოცდების შედეგად.

2019 წელს ჩატარებული გამოცდების შედეგად მიღებული კუდების გრანულომეტრიული შედგენილობა შეიცავს უფრო წვრილ ნაწილაკებს, ვიდრე არსებული კუდების გრანულომეტრიული შედგენილობა, რომელიც დაახლოებით P80 = 150 მიკრონამდე ზომის ნაწილაკებს შეიცავს. გამოცდილი გრანულომეტრიული შედგენილობა მომზადებული იყო გრანულომეტრიული შედგენილობის შესაძლო ყველაზე წვრილი ნაწილაკების სიმულაციისთვის, რომელიც მიიღება განახლებული ფლოტაციის პროცესის შედეგად. კვლევის დროს გათვალისწინებული იყო გრანულომეტრიული შედგენილობის ორივე სპექტრი.

კუდების რეოლოგიურმა პარამეტრებმა აჩვენა წყლისადმი მაღალი მგრძობელობა, რაც განპირობებულია რბილი კოლოიდური მინერალების (კაოლინიტი, სმექტიტი, ილიტი და ა.შ.) არსებობით, რომელთა შემცველობა მუდმივად ცვალებადი იქნება საბადოს მთელი სასიცოცხლო პერიოდის განმავლობაში. დენადობის ზღვარზე სტატიკურმა და დინამიკურმა გამოცდებმა და სიბლანტეზე გამოცდამ აჩვენა, რომ RMG Copper-ის საქმიანობის შედეგად

წარმოქმნილი კუდები ბლანტია, რასაც ხელს უწყობს მასში კოლოიდური მყარი ნაწილაკების არსებობა.

შემსჯელებლიდან გამოსული პულპა გადაიტუმბება დამწნევ სატუმბ სადგურზე ორი სატუმბი მწკრივის (ერთი მუშა და 1 სათადარიგო) და ორი გადასაქაჩი მილსადენის (ერთი მუშა და 1 სათადარიგო) საშუალებით. თითოეული სატუმბი მწკრივი მოიცავს ერთმანეთის მიყოლებით დამონტაჟებულ ოთხ ცენტრიდანულ ტუმბოს, 400 ცხ. მ-ის (315 კვტ) სიმძლავრის მქონე ძრავით. დამწნევი სატუმბი სადგური განთავსდება გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დაახლოებით 6150 მ-ში. ანალოგიური კონფიგურაციის ტუმბოები იქნება გამოყენებული დამწნევი სატუმბი სადგურის უბანზე, რომლის მეშვეობით მოხდება შესქელებული პულპის გადატუმბვა დამწნევი სატუმბი სადგურიდან კუდსაცავის საბოლოო დამბის თხემის უმაღლეს ნიშნულზე. პულპის დალექვის და მილსადენის ბლოკირების პრევენციის მიზნით კუდების გადასაქაჩი მილსადენის მთელ სიგრძეზე შენარჩუნდება მინიმალური უსაფრთხო სამუშაო სიჩქარე (SOV), რომელიც შეადგენს 2.1 მ/წმ-ს. შემრევი ავზებიდან კუდები მიწოდება ორივე სატუმბ მწკრივს, როგორც გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე, ისე დამწნევი სატუმბი სადგურის უბანზე. თუ მილსადენში პულპის გადაქაჩვის სიჩქარე დაეცემა 2.1 მ/წმ-ზე დაბლა, ორივე შემრევი ავზში მოხდება ტექნიკური წყლის დამატება (შერჩეული დიამეტრის მქონე მილის შემთხვევაში 2.1 მ/წმ. 407 მ<sup>3</sup>/სთ-ის ექვივალენტურია).

ახალ საპროექტო კუდსაცავზე მოწყობილი ნალექხედა სითხის (სუპერნატანტის) შემკრები აუზიდან, შებრუნებული წყალი უკან გადმოიტუმბება გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე არსებულ ბეტონის რეზერვუარში ერთი მუშა და ერთი სათადარიგო წყლის ტუმბოთი და ერთი მუშა მილსადენით. ყველაზე დაბალი ნიშნული მდინარე მაშავერასთან წარმოადგენს ყველაზე კრიტიკულ ნიშნულს მუშა მილსადენის წნევის თვალსაზრისით. შებრუნებული წყლის მილსადენის ამ ყველაზე დაბალ (ღრმა) ნიშნულზე საჭიროა ნახშირბადოვანი ფოლადის მილების გამოყენება, რათა თავიდან იქნას აცილებული მილების პოტენციური რღვევა და აფეთქება.

გამრეცხი სისტემა დაპროექტებულია ისე, რომ დამოუკიდებლად განხორციელდეს მილსადენის გამორეცხვის პროცესი. კუდების გადასაქაჩი მილსადენის დაბლოკვის შემთხვევაში, მისი გამორეცხვა არ გამოიწვევს გამამდიდრებელი ფაბრიკის მუშაობის შეფერხებას, რადგან კუდების გადაქაჩვა გაგრძელდება სათადარიგო მილსადენის საშუალებით. გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან საკომპრესორო-სატუმბ სადგურამდე კუდების გადასაქაჩი მილსადენიდან გამორეცხილი მასის ჩაშვება მოხდება 6000 მ<sup>3</sup> მოცულობის საავარიო შემკრებ ავზში. პირველ რიგში, გამორეცხება მილსადენის ყველაზე გრძელი მონაკვეთი (შემსჯელებლიდან დამწნევ სატუმბ სადგურამდე) და მხოლოდ ამის შემდეგ დაიწყება მილსადენის ყველაზე მოკლე მონაკვეთის (დამწნევი სადგურიდან კუდსაცავის თხემამდე) გამორეცხვა. დამწნევი სატუმბი სადგურიდან კუდების დამბის თხემზე მდებარე შერწყმის წერტილამდე, გადასაქაჩი მილსადენიდან გამორეცხილი მასის ჩაშვება მოხდება დამწნევ სადგურზე განთავსებული საავარიო გამრეცხ აუზში. კუდსაცავის დამბის თხემზე დამონტაჟებული მილსადენის ჰორიზონტალური სეგმენტი გამოირეცხება შებრუნებული წყლის ტუმბოთი და მისი ჩაშვება მოხდება კუდსაცავის ტბორში.

## 6 საპროექტო კუდსაცავის დამბა

### 6.1 დამბის მდგრადობის დარღვევის შედეგების კლასიფიკაცია

გამომდინარე იქიდან, რომ საქართველოში არ არსებობს კაშხლების მდგრადობის დარღვევის შედეგების კლასიფიკაციის სისტემა, Hatch-მა საპროექტო კუდსაცავისთვის შედეგების კლასიფიკაცია განახორციელა საერთაშორისოდ აღიარებული საუკეთესო პრაქტიკის გათვალისწინებით, კერძოდ, ავსტრალიის მაღალი კაშხლების ეროვნული კომიტეტის (ANCOLD, 2019), კანადის კაშხლების ასოციაციისა (CDA, 2019) და კუდების მართვის გლობალური ინდუსტრიული სტანდარტის (GISTM, 2020) სახელმძღვანელოებზე დაყრდნობით. ცხრილში 6.1.1. მოცემული კლასიფიკაცია ეფუძნება ზემოთ აღნიშნულ სახელმძღვანელოებს.

*ცხრილი 6.1.1. კაშხლის მდგრადობის დარღვევის შედეგების კლასიფიკაცია საპროექტო კუდსაცავის დამბისათვის*

სახელმძღვანელო	კლასიფიკაცია
ANCOLD (2019)	მაღალი B
CDA (2019)	ძალიან მაღალი
GISTM (2020)	ძალიან მაღალი

კუდსაცავის საპროექტო მახასიათებლების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება, რომ ჰიდროტექნიკური ნაგებობა, კუდსაცავის დამბა, დაპროექტდეს GISTM-ის 4.2 მოთხოვნის შესაბამისად - კლასიფიკაცია "ძალიან მაღალი."

### 6.2 სეისმური საშიშროების შეფასების კრიტერიუმები

ცხრილში 6.2.1. მოცემულია საპროექტო კუდსაცავის პროექტირებისას გასათვალისწინებელი საანგარიშო მიწისძვრა, რომელიც ეფუძნება სეისმური ზემოქმედების შედეგების კლასიფიკაციას, ავსტრალიის მაღალი კაშხლების ეროვნული კომიტეტის (ANCOLD), კანადის კაშხლების ასოციაციისა (CDA) და კუდების მართვის გლობალური ინდუსტრიული სტანდარტის (GISTM) შესაბამისად. საპროექტო მიწისძვრა განისაზღვრა კუდსაცავის სასიცოცხლო ციკლის შემდეგი ფაზებისთვის:

- ექსპლუატაციისთვის უსაფრთხო საანგარიშო მიწისძვრა (OBE) განისაზღვრა ექსპლუატაციისა და დახურვის აქტიური ფაზისთვის (ე.ი. კუდსაცავის მართვა კვლავ გრძელდება). დახურვის აქტიური ფაზა - ეს არის ექსპლუატაციის შეწყვეტიდან საბოლოო დახურვამდე გარდამავალი ფაზა, რომელიც გულისხმობს წყლის მართვის და / ან გამწმენდი ნაგებობების (ასეთის არსებობის ან საჭიროების შემთხვევაში) მუდმივ ტექნიკურ მომსახურებასა და ექსპლუატაციას;
- მაქსიმალური საანგარიშო მიწისძვრა (SEE) განისაზღვრა დახურვის პასიური ფაზისთვის (ე.ი. კუდსაცავის მართვა დასრულებულია). აღნიშნული ვრცელდება საბოლოოდ დახურულ ობიექტებზე, რომლებიც არ საჭიროებენ მოვლასა და ტექნიკურ მომსახურებას;

საპროექტო კუდსაცავის პროექტირებისას გათვალისწინებულია ზემოთ ხსენებული ორივე საანგარიშო მიწისძვრა. უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო კუდსაცავის კაშხლის მშენებლობისათვის შემოთავაზებულია კაშხლის ღერძის დანიშვნის მეთოდი, რისთვისაც საჭირო იყო კაშხლის გეომეტრიული პარამეტრების განსაზღვრა პროექტირების საწყის ეტაპზე.

მაქსიმალურ სეისმურ დატვირთვაზე კაშხლის მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით ნაგებობის საბოლოო კონფიგურაციისთვის გათვალისწინებული იქნა მაქსიმალური საანგარიშო მიწისძვრა. ექსპლუატაციისთვის უსაფრთხო საანგარიშო მიწისძვრის (OBE) გათვალისწინება კი მოხდება ექსპლუატაციის ფაზაზე, საპროექტო კუდსაცავის მდგრადობის შეფასებისთვის.

**ცხრილი 6.2.1. საანგარიშო მიწისძვრა ზემოქმედების შედეგების კლასიფიკაციაზე დაყრდნობით**

სახელმძღვანელო	შედეგების კლასიფიკაცია	საანგარიშო მიწისძვრა <sup>1</sup> (განმეორებადობის პერიოდი)	
		OBE (ექსპლუატაციისა და დახურვის აქტიური ფაზები)	SEE (დახურვის პასიური ფაზა)
ANCOLD (2019)	მაღალი B	1:1 000	1:5 000
CDA (2019)	ძალიან მაღალი	მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრა (MCE) <sup>2</sup>	
GISTM (2020)	ძალიან მაღალი	1:5,000	1:10,000
	ექსტრემალური	1:10 000 / MCE	1:10 000 / MCE

**შენიშვნა:**

1. გრუნტის რხევების მოსალოდნელი სიდიდის გაანგარიშებისას გასათვალისწინებელია სეისმური პირობები და სეისმური საშიშროების ალბათური და დეტერმინისტული შეფასების საიმედოობა. მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრა (MCE) წარმოადგენს დეტერმინისტული მიდგომის შემადგენელ ნაწილს, რომლის გამოყენებაც შესაძლებელია მხოლოდ გარკვეულ ადგილებში. მიზანშეწონილია, პროექტირებისას გამოყენებული იყოს მეთოდი, რომელიც უზრუნველყოფს ობიექტის უსაფრთხოებისთვის შესაბამისი გრუნტის რხევების სიდიდის გაანგარიშებას. განმეორებადობის პერიოდი - ეს არის სეისმურ მოვლენებს შორის დროის საშუალო ინტერვალი. მაგალითად, ჩვენ შემთხვევაში 1:10 000 გულისხმობს, რომ სეისმური მოვლენა მოსალოდნელია 10 000 წელიწადში ერთხელ;
2. კანადის კაშხლების ასოციაცია არ განასხვავებს საანგარიშო მიწისძვრას ექსპლუატაციისა და დახურვის ფაზების მიხედვით

ცხრილში 6.2.1. მოცემულ კრიტერიუმებზე დაყრდნობით, რეკომენდებულია საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის, კუდსაცავის დამბის პროექტირებისას OBE და SEE საანგარიშო მიწისძვრად აღებულ იქნას 1:10 000 განმეორებადობის (ექსტრემალური) მიწისძვრა.

აღნიშნული პროექტის მიზნებისათვის ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკური ინსტიტუტის მიერ ჩატარდა გეოფიზიკური კვლევა, რომელიც მოცავდა სამშენებლო ტერიტორიაზე სეისმური პროფილების აგებას, სეისმური საშიშროების შეფასებას, სეისმურობის დაზუსტებას ლოკალური პარამეტრების გათვალისწინებით, ჰიდროტექნიკური ნაგებობისათვის საანგარიშო აქსელოგრამების პაკეტის შერჩევასა და დრეკადი და საანგარიშო სპექტრების აგებას. აღნიშნული დეტალურად განხილულია მე-12 თავში, ხოლო კვლევა წარმოდგენილია დანართში 5.

**6.3 მდგრადობის შეფასების კრიტერიუმები**

საპროექტო კუდსაცავის დამბის პროექტირებისას აუცილებელია შერჩეულ იქნას საცავის ოპერირებისთვის საკმარისი სიმტკიცის კოეფიციენტი, რაც უზრუნველყოფს მისი ფერდობიდან პოტენციურად დაცურებადი ქანების მასის ზღვრულ წონასწორობას.



ცხრილში 6.3.1. მოცემულია სიმტკიცის მინიმალური კოეფიციენტები კაშხლის სხვადასხვა დატვირთვის პირობებისთვის, ANCOLD-ისა და CDA-ის სახელმძღვანელოების მიხედვით. საპროექტო კუდასაცავის პროექტით გათვალისწინებულია შემდეგი დატვირთვები:

- გრძელვადიანი: აღნიშნული დატვირთვა გულისხმობს ჭარბი ფორული წნევის დანაკარგს, რაც განპირობებულია მშენებლობის ნელი ტემპით ან მშენებლობის დასრულებიდან საკმარისად დიდი დროის გასვლით. ეს არის სტაციონალური (უცვლელი) მდგომარეობა, რომლის დროსაც არ ხდება გრუნტის წყლების დგომის დონის ან გეომეტრიული აგებულების სწრაფი ცვალებადობა;
- მოკლევადიანი: აღნიშნული დატვირთვა გულისხმობს კაშხლის მდგრადობას, როდესაც საკმარისად სწრაფად ხდება მასზე დატვირთვა და / ან დარღვევა, რაც გამორიცხავს ჭარბი ფორული წნევის დანაკარგს;
- ფსევდო-სტატიკური: აღნიშნული დატვირთვა გამოიყენება, როგორც მიწისძვრის შედეგად კაშხლის შესაძლო დეფორმაციის შეფასების ერთგვარი ინსტრუმენტი. 1.0-ზე ნაკლები სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტის შემთხვევაში, მიწისძვრა სავარაუდოდ გამოიწვევს კაშხლის დეფორმაციას, თუმცა მისი მდგრადობის დარღვევა მოსალოდნელი არ არის. მოსალოდნელი დეფორმაციის სიდიდის დასადგენად უნდა განხორციელდეს დეფორმაციის ანალიზი;
- პოსტ-სეისმური: აღნიშნული დატვირთვა გულისხმობს ციკლური დატვირთვის ზემოქმედებას საძირკველსა და კუდებზე;

**ცხრილი 6.3.1. ფერდობის მდგრადობის უზრუნველყოფისთვის საჭირო სიმტკიცის მინიმალური კოეფიციენტები CDA-ის სახელმძღვანელოზე დაყრდნობით**

დატვირთვა	რეკომენდებული სიმტკიცის მინიმალური კოეფიციენტი	ფერდობი	სიმტკიცე ძვრაზე <sup>1</sup>	წყარო
გრძელვადიანი (უცვლელი ფილტრაცია, რეზერვუარის წყლის ნორმალური დონე)	1.5	ქვედა მხარე	ეფექტური სიმტკიცე ძვრაზე	ANCOLD (2019)
მოკლევადიანი - არადრენირებული (არსებობს ჰერმეტიკობის დაკარგვის შესაძლებლობა) <sup>4</sup>	1.5	ქვედა მხარე	კონსოლიდირებული არადრენირებული გრუნტის სიმტკიცე ძვრაზე	
მოკლევადიანი - არადრენირებული (არ არსებობს ჰერმეტიკობის დაკარგვის შესაძლებლობა)	1.3	ზედა და ქვედა მხარე	კონსოლიდირებული არადრენირებული გრუნტის სიმტკიცე ძვრაზე	
ფსევდო-სტატიკური	1.0	ზედა და ქვედა მხარე	კონსოლიდირებული არადრენირებული გრუნტის სიმტკიცე ძვრაზე	CDA (2019)
პოსტ-სეისმური	1.0 – 1.2 <sup>2</sup>	ზედა და ქვედა მხარე	პოსტ-სეისმური სიმტკიცე ძვრაზე <sup>3</sup>	ANCOLD (2019)

შენიშვნა:

1. სიმტკიცე ძვრაზე შერჩეულია შესაბამისი დატვირთვის პირობებში მასალის "ქცევის" გათვალისწინებით;
2. რეკომენდებული სიმტკიცის მინიმალური კოეფიციენტი შერჩეულია ნარჩენ ძვრაზე სიმტკიცის გათვალისწინებით;
3. ციკლურად შემცირებული არადრენირებული / დრენირებული მასალის სიმტკიცე ძვრაზე და / ან პოტენციურად თხევადი მასალების სიმტკიცე ნარჩენ ძვრაზე;
4. ჰერმეტიკის დაკარგვა განიხილება მაშინ, როდესაც მდგრადობის დარღვევის შედეგად მოსალოდნელია დაგუბებული მასალის (ჰულპის ან წყლის) გარემოში გაშვება;

**6.4 კუდსაცავის - ჰიდროტექნიკური ნაგებობის პროექტირების კრიტერიუმები**

ცხრილში 6.4.1. მოცემულია ჰიდროტექნიკური ნაგებობის პროექტირების კრიტერიუმები, ANCOLD-ის, CDA-ის და GISTM-ის სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად. პროექტით გათვალისწინებულია შემდეგი საანგარიშო წყალდიდობის ხარჯები:

- გარემოსდაცვითი საანგარიშო წყალდიდობა (Environmental Design Flood – EDF) - საანგარიშო წყალდიდობა, რომლის აკუმულაცია უნდა მოხდეს კუდსაცავში;
- საპროექტო გასწორში მოსალოდნელი მაქსიმალური საანგარიშო წყალდიდობა (Inflow Design Flood - IDF) - საანგარიშო წყალდიდობა, რომლის გათვალისწინებაც კრიტიკულად მნიშვნელოვანია ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას, რათა უზრუნველყოფილი იყოს საპროექტო წყალდიდობის ხარჯის უსაფრთხოდ გატარება;

*ცხრილი 6.4.1. ჰიდროტექნიკური ნაგებობის პროექტირების კრიტერიუმები, ANCOLD-ის, CDA-ის და GISTM-ის სახელმძღვანელო მითითებებზე დაყრდნობით*

სახელმძღვანელო	შედეგების კლასიფიკაცია	რეკომენდებული საანგარიშო წყალდიდობა (განმეორებადობის პერიოდი)		თხემის შემალღება წყალსაცავში კატასტროფული წყლის დონიდან
		EDF	IDF	მინიმალური სიმაღლე
ANCOLD (2019)	მაღალი B	1000-წლიანი განმეორებადობის, 72 საათიანი ხანგრძლივობის წყალდიდობა	PMF	50 წელიწადში ერთხელ გადაჭარბების ალბათობის ქარისმიერი ტალღა + 0.5 მ <sup>1</sup>
CDA (2019)	მაღიან მაღალი	100-წლიანი განმეორებადობის (ნალექი + თოვლის დნობა)	PMF	საჭიროებს გაანგარიშებას <sup>2</sup>
GISTM (2020)	მაღიან მაღალი	არ არის განსაზღვრული	1:5 000	არ არის განსაზღვრული
	ექსტრემალური	არ არის განსაზღვრული	1:10 000	არ არის განსაზღვრული

PMF - შესაძლო მაქსიმალური წყალდიდობა

**შენიშვნა:**

1. ANCOLD-ის მიხედვით, მაღალი B კლასის კაშხლის წყალზედა ბორტის (ვერტიკალური მანძილი კაშხლის თხემსა და წყალსაცავის მაქს. შეტბორვის დონეს შორის) სიმაღლის გაანგარიშებისას, აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნას შემდეგი:

- a. 50 წელიწადში ერთხელ გადაჭარბების ალბათობის ქარისმიერი ტალღის სიმაღლე; და
  - b. თხემის დამატებით 0.5 მ-ი სიმაღლე, ქარისმიერი ტალღის სიდიდის გაანგარიშებისას შესაძლო ცდომილების გათვალისწინების უზრუნველყოფის მიზნით.
2. CDA-ის სახელმძღვანელოს მიხედვით, თხემის შემადგენლის მინიმალური სიმაღლე საკმარისი უნდა იყოს შემდეგი კრიტერიუმების დასაკმაყოფილებლად:
- a. რეზერვუარის მაქსიმალური მუშა დონის პირობებში 1000-წლიანი განმეორებადობის ქარის შედეგად წარმოქმნილი ტალღის 95%-ის გადმოდინება არ არის მოსალოდნელი.
  - b. საპროექტო გასწორის საანგარიშო წყალდიდობის (IDF) გატარების დროს, რეზერვუარის მაქსიმალური კრიტიკული დონის პირობებში ყველაზე ძლიერი ქარის შედეგად წარმოქმნილი ტალღის 95%-ის გადმოდინება არ არის მოსალოდნელი. ამ შემთხვევაში, ქარის კრიტიკული სიმძლავრე განისაზღვრება კაშხლის მდგრადობის დარღვევის შედეგების კლასიფიკაციის მიხედვით.

ცხრილში 6.4.2. მოცემულია საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის რეკომენდებული პარამეტრები.

**ცხრილი 6.4.2. საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის რეკომენდებული პარამეტრები**

პარამეტრი	ერთეული	მნიშვნელობა	შენიშვნა
ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა	მმ/წ	512	-
წყლის ზედაპირიდან აორთქლებული ტენის საშუალო წლიური რაოდენობა	მმ/წ	529	-
მცენარეული საფარით დაფარული ტერიტორიიდან აორთქლებული ტენის საშუალო წლიური რაოდენობა	მმ/წ	397	-
ისტორიული ყველაზე უხვნალექიანი წლის ნალექების რაოდენობა	მმ	1 045	წყალდიდობა, რომლის შეკავება უნდა მოხდეს კულსაცავის ფარგლებში, გაუწმენდავი წყლის ქ.ბ. გაშვების გარეშე
EDF: 100 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელი, 30-დღიანი ხანგრძლივობის თოვლის დნობა + წვიმა	მმ	191	
ისტორიული ყველაზე მშრალი წლის ნალექების რაოდენობა	მმ	335	მშრალ პირობებში საჭიროა ინვენტარი ტექნიკური წყლის ხელახალი გამოყენებისთვის
IDF: დღე-ღამური შესაძლო მაქსიმალური ნალექები (PMP)	მმ	420	კულსაცავის ავარიული წყალსაგდების პროექტირებისთვის

თხემის შემადგენლის მინიმალური სიმაღლე	მმ	თხემის შემადგენლობა 1000-წლიანი განმეორებადობის ან CDA-ის მიხედვით გაანგარიშებული ქარისმიერი ტალღის მიხედვით (რომელიც უფრო მაღალი იქნება)	მინიმალური ვერტიკალური მანძილი კაშხლის თხემსა და რეზერვუარის მაქსიმალური შეტბორვის ნიშნულს შორის, შესაძლო მაქსიმალური ნალექის (PMP) დროს.
---------------------------------------	----	---	---

**6.5 კუდასაცავის მოწყობა**

ცხრილში 6.5.1. მოცემულია პიონერული დამბის საპროექტო პარამეტრები. მიუხედავად იმისა, რომ კუდასაცავის დაპროექტება იგეგმება ცხრილში მოცემული პარამეტრების შესაბამისად, ბუნებრივი აუზი იძლევა უფრო მეტი მოცულობის კუდების განთავსების საშუალებას.

*ცხრილი 6.5.1. კუდასაცავის ტევადობა*

პარამეტრი	ერთეული	მნიშვნელობა	კომენტარი
<b>პიონერული კაშხალი</b>			
სასიცოცხლო ციკლი	წელი	3	-
საჭირო ტევადობა - მასა	მლნ. ტ	9.00	-
საჭირო ტევადობა - მოცულობა	მლნ. მ <sup>3</sup>	5.84	გაანგარიშებული

**6.6 საპროექტო გეოტექნიკური ნაგებობის, კუდასაცავის დამბის გეომეტრიული აგებულება**

კუდასაცავის პიონერული კაშხლის საბოლოო საპროექტო პარამეტრები განისაზღვრა დეტალური პროექტირების ეტაპზე. შერჩეული საპროექტო ტერიტორიისთვის განიხილება კაშხლის შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები: კუდასაცავის აუზიდან მოპოვებული მასალით აგებული ქვანაყარი კაშხალი და ახლომდებარე კარიერებიდან მოპოვებული მასალით აგებული ქვანაყარი კაშხალი. კაშხლის კონფიგურაცია, რომლის მიხედვით მოხდა საპროექტო ტერიტორიის შერჩევა მოცემულია ცხრილში 6.6.1.

*ცხრილი 6.6.1. კუდასაცავის დამბის კონფიგურაცია*

პარამეტრი	ერთეული	მნიშვნელობა	კომენტარი
თხემის მინიმალური სიგანე	მ	10	ორმხრივი მოძრაობის უზრუნველყოფისთვის
დამცავი ბერმის სიმაღლე	მ	1	პროექტით გათვალისწინებული ყველაზე დიდი სატრანსპორტო საშუალების საბურავის სიმაღლის მინიმუმ ნახევარი
ზედა ფერდობი	-	2H:1V	-
ქვედა ფერდობი	-	2.5H:1V	-

**6.7 დამბის ფერდობის მდგრადობისა და კუდასაცავიდან ფილტრაციული წყლების გაანგარიშება**

"RMG Copper"-ის მიერ კომპანია Hatch-ს დაევალა დეტალური საინჟინრო პროექტის მომზადება ბოლნისისა და დმანისის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე არსებული

საბადოს საპროექტო კუდსაცავისთვის, რომელიც თბილისის სამხრეთ-დასავლეთით დაახლოებით 80 კმ-ში მდებარეობს. წინამდებარე ანგარიშის მიზანს წარმოადგენს კუდსაცავიდან ფილტრაციული წყლების გაანგარიშება და კაშხლის ფერდობის მდგრადობის შეფასება. ანგარიშში დეტალურადაა აღწერილი შეფასების მიზნით შემუშავებული გეოტექნიკური მოდელი და გამოყენებული მეთოდოლოგია. ანგარიში ასევე მოიცავს გრუნტის წყლების ინფილტრაციასთან დაკავშირებული რისკების შეფასებას.

**6.7.1 კვლევის ფარგლებში განხორციელებული სამუშაოები**

კვლევის ფარგლებში განხორციელებული სამუშაოები მოიცავს შემდეგს:

- საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე გეოტექნიკური პირობების შესახებ არსებული მონაცემების შეჯამება და კაშხლის აგებისთვის საჭირო მასალის მიახლოებითი პარამეტრების განსაზღვრა;
- საპროექტო კუდსაცავიდან ფილტრირებული წყლების გაანგარიშება, გრუნტის წყლების დგომის დონის განსაზღვრა და პიონერული კაშხლის ძირში (ქვედა ბიეფში) ფილტრაციული წყლის სავარაუდო ხარჯის შეფასება;
- პიონერული დამბის ფერდობის სტატიკური და სეისმური მდგრადობის ანალიზი;
- საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიის ფარგლებში გრუნტის წყლების ინფილტრაციის რისკების შეფასება;

**6.7.2 გეოტექნიკური მონაცემები**

2020 წელს შპს „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ განხორციელდა გეოტექნიკური კვლევები, რომლის ფარგლებშიც კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე გაყვანილ იქნა 17 ჭაბურღილი მაქსიმუმ 100 მ-ის სიღრმეზე და 36 საცდელი შურფი. ასევე განხორციელდა ნიადაგისა და ქანების ნიმუშების სავლე და ლაბორატორიული კვლევები. გეოტექნიკური კვლევის შედეგები აღწერილია მომზადებულ გეოტექნიკურ ანგარიშში (Hatch, 2021), რომელიც მოცემულია თავში 12.3.

2021 წელს განხორციელდა კაშხლის აგებისთვის საჭირო თიხის პოტენციური კარიერების კვლევა. RMG Copper-ის მიერ აღებული თიხის ნიმუშებს ლაბორატორიული კვლევა ჩაუტარდათ შპს „ჯეოინჟინირინგის“ ლაბორატორიაში.

**6.7.3 კუდსაცავის პიონერული დამბის პროექტი**

საპროექტო კუდსაცავის პიონერული დამბისთვის მიღებული საპროექტო პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 6.7.1.

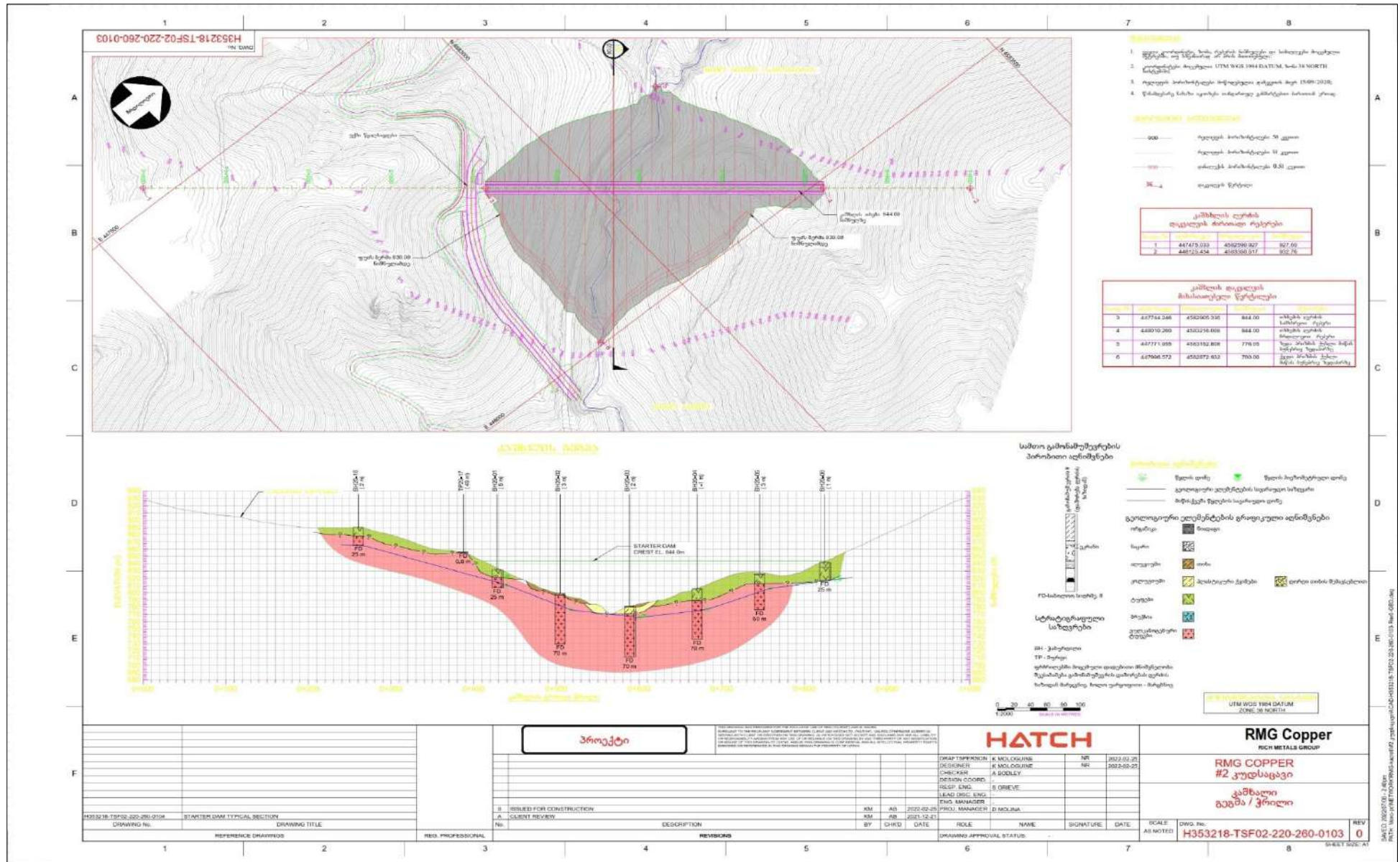
**ცხრილი 6.7.1. კუდსაცავის პიონერული დამბის პარამეტრები**

კომპონენტი	საპროექტო პარამეტრები	შენიშვნა
კაშხლის თხემის სიგანე	10 მ	მოიცავს მილსადენებსა და დამცავ ბერმებს.
კაშხლის თხემზე სიგრძე		
კაშხლის თხემის ნიშნული	844 მ	-
ზედა ფერდოს ქანობი	2H:1V	-
ქვედა ფერდოს ქანობი	2.5H:1V	-
კაშხლის სამშენებლო სიმაღლე	83 მ	

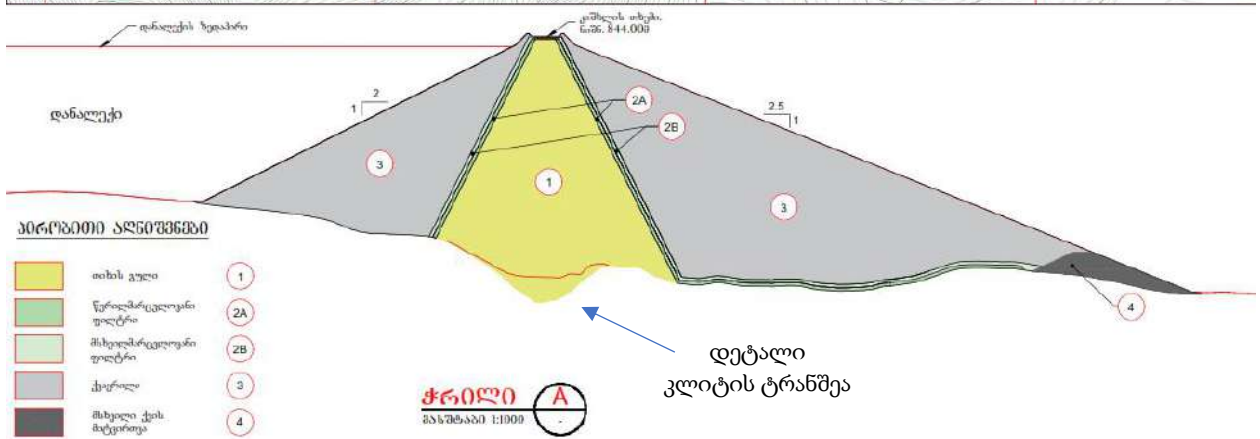
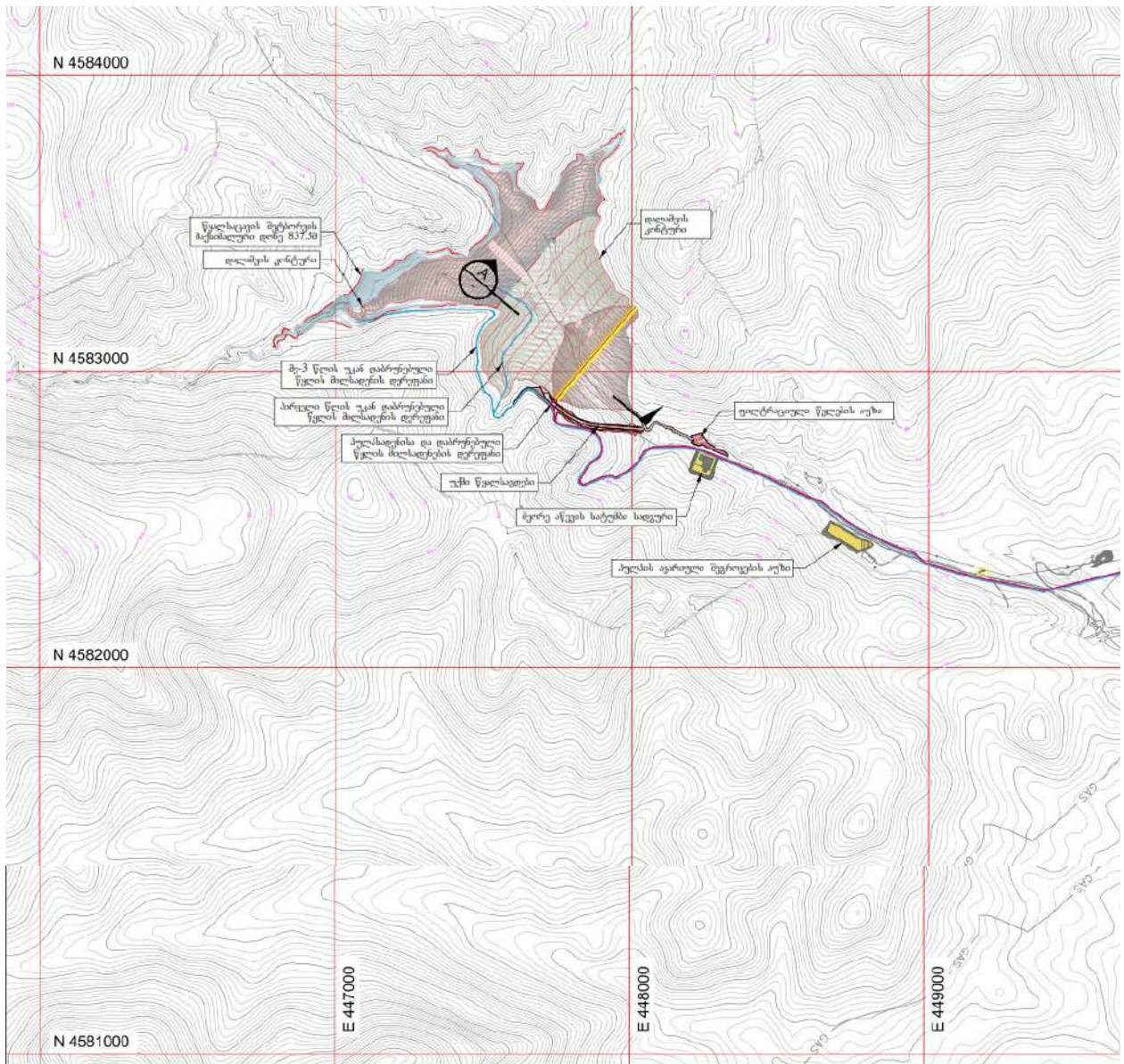
ნახაზზე 6.7.1 ნაჩვენებია პიონერული დამბის ტიპური განივი ჭრილი, დამბის შევსებისთვის საჭირო შესაბამისი მასალის მითითებით. პიონერული დამბა შედგება ფართო ვერტიკალური თიხის ბირთვისგან, წვრილმარცვლოვანი და მსხვილმარცვლოვანი ღორღის უკუფილტრებისგან და ქვის ზედა და ქვედა ქვანაყარი პრიზმებისგან. კაშხლის ძირში (ქვედა ბიეფში) გათვალისწინებულია დაახლოებით 5 მ სიმაღლის მსხვილი ქვის დამბა-ფილტრის მოწყობა. პიონერული კაშხლის მაქსიმალური სიმაღლე შეადგენს დაახლოებით 83 მ-ს, თხემის ნიშნულით 844 მ-ზე.

ნახაზზე 6.7.1. ნაჩვენებია საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის გეგმა და ჭრილი. პიონერული დამბის საძირკველი მოეწყობა ზომიერად ან სუსტად გამოფიტულ ძირითად ქანებზე. მშენებლობის დაწყებამდე, კაშხლის ტერიტორიაზე მოიხსნება საშუალოდ 0.12 მ ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა და გრუნტის ზედაპირული ფენა. 2020 წელს განხორციელებული გეოტექნიკური კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით, პიონერული კაშხლის საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ გრუნტის ზედაპირული ფენის სიმძლავრე 0.2 მ-დან 0.8 მ-მდე მერყეობს (Hatch, 2021a). მოხსნილი მასალის გარკვეული ნაწილი შესაძლოა დასაწყობდეს და ხელახლა იქნას გამოყენებული დაბალი გამტარიანობის შემავსებელი კაშხლის თიხის ბირთვის მოსაწყობად, თუ იგი დააკმაყოფილებს შესაბამის მოთხოვნებს.

ფილტრაციული წყლების გაანგარიშების და კაშხლის ფერდობის მდგრადობის შეფასების მიზნით, შერჩეულ იქნა საპროექტო კუდსაცავის პიონერული დამბის კრიტიკული განივი ჭრილი, რომელიც შეესაბამება გეოტექნიკურ ანგარიშში (Hatch, 2021) საპროექტო კაშხლისათვის განსაზღვრულ უმაღლეს ნიშნულს. აღნიშნულ ტერიტორიაზე, პიონერული დამბის თხემის ნიშნული ზღვის დონიდან 844 მ-ია, ხოლო კაშხლის ძირის ნიშნული მიწის ზედაპირიდან დაახლოებით 761 მ. ნახაზზე 6.7.2 ნაჩვენებია საპროექტო კრიტიკული განივი ჭრილი, იგივე ნახაზზე ნაჩვენებია დამბის კრიტიკული განივი (კლიტის) ჭრილის ადგილმდებარეობა.



ნახაზი 6.7.1. კუდსაგების დამბის გეგმა და პროლი



ნახაზი 6.7.2. კუდსაცავის დაშლის საპროექტო კრიტიკული განივი ჭრილი



#### 6.7.4 უქმი წყალსაგდები

კუდსაცავის დამბის წყალსაგდების მოწყობა მნიშვნელოვანია დამბის უსაფრთხოების თვალსაზრისით, რომელიც უზრუნველყოფს კატასტროფულ სიტუაციებში მომეტებული წყლის მოშორებას დამბის სხეულიდან.

წინამდებარე ანგარიშში მოცეულია საპროექტო კუდსაცავის წყალსაგდების პროექტირებისას განხორციელებული გაანგარიშების და მოდელირების შედეგები. ნახაზზე 6.7.4 ნაჩვენებია წყალსაგდების საბოლოო განლაგების გეგმა.

კუდსაცავის წყალსაგდების პროექტის ძირითადი მიზნებია:

- კუდსაცავისთვის მიღებული ზოგადი სტანდარტების შესაბამისი წყალსაგდების პროექტირება;
- წყალსაგდების ზომის ოპტიმიზაცია;
- სამშენებლო საქმიანობის განხორციელების და კუდსაცავის სხვა ინფრასტრუქტურასთან თავსებადობის უზრუნველყოფა (მისასვლელი გზა, შებრუნებული წყლის მილსადენი და ა.შ.);
- წყალსაგდები არხის გამოყენების შესაძლებლობის უზრუნველყოფა კუდსაცავის ექსპლუატაციის შემდგომ ეტაპზე (კაშხლის ამაღლება);

წყალსაგდების პროექტირებისას გათვალისწინებულია შემდეგი ძირითადი საკითხები:

- მოდინებული წყლის საპროექტო ხარჯი, რომელიც განისაზღვრა საერთაშორისო სტანდარტებსა და Hatch-ის მიერ განხორციელებული კაშხლის კლასიფიკაციის შედეგებზე დაყრდნობით. შერჩეული საანგარიშო ხარჯი შეესაბამება 1: 10 000-წლიანი განმეორებადობის წყალმოვარდნის ხარჯს;
- მოდინებული წყლის საპროექტო ხარჯის გაანგარიშება განხორციელდა ჰიდროლოგიურ შეფასებებზე დაყრდნობით;
- დამბის ტერიტორიის ამგები ქანების გეოტექნიკური შეფასებისა და გრუნტების კვლევის შედეგები;
- წყალსაგდების ექსპლუატაციის დროს მინიმუმამდე უნდა იქნას დაყვანილი არხში ქანების ეროზიის რისკი;
- წყალსაგდების პროექტირებისას გათვალისწინებულია გრუნტების კვლევის შედეგები;

დამბის თხემის ნიშნული 844 მ-ზეა, როდესაც წყლის მაქსიმუმი ნიშნული 842.2 არ სცილდება 1: 10 000 წლიანი განმეორებითობის გათვალისწინებით. შესაბამისად წყალსაგდების ფუნქციონირებისას წყლის დონემ არ უნდა გადააჭარბოს 842.2 მ-ს. ეს საშუალებას იძლევა, რომ წყალსაგდების არხის „წყალზედა“ ბორტის სიმაღლე იყოს 1.3 მ, წყალმოვარდნის 1: 10 000 წლიანი განმეორებითობის გათვალისწინებით.

წყალსაგდები არხიდან წყლის გადმოდინების თავიდან არიდების მიზნით, განისაზღვრა არხის წყალზედა (მშრალი) ფერდის მინიმალური სიმაღლე. წყალსაგდები არხის შუა მონაკვეთის მარცხენა მხარე, სადაც აუცილებელია ბუნებრივი ხევის არიდება, წარმოადგენს ყველაზე კრიტიკულ მონაკვეთს. აღნიშნულ ტერიტორიაზე საჭიროა მინიმუმ 2 მ სიმაღლის წყალზედა (მშრალი) ფერდის მოწყობა, რათა არ მოხდეს წყლის უკონტროლო დაღვრა.

##### 6.7.4.1 წყალსაგდების ტიპი

კუდსაცავის დამბის წყალსაგდები არხის სახით უნდა მიუყვებოდეს დამბის ბორტს. ერთერთი გამოწვევა წყალსაგდების პროექტირებისას არის დამბის ციკაბო მარჯვენა ბორტი. საპროექტო წყალსაგდები ფორმირდება არსებულ ქანში ექსკავაციით. რადგანაც თვით დამბა ქვაყრილის ტიპისაა, ამიტომ მისი წყალსაგდებთან კომბინირება შეუძლებელია. დამბის მარცხენა ბორტი,

მისი კიდევ უფრო მეტი დახრილობის გამო მარჯვენასთან შედარებით, წყალსაგდების მოწყობისათვის არ განიხილება.

**6.7.4.2 წყლის ნაკადის ჰიდროგრაფი**

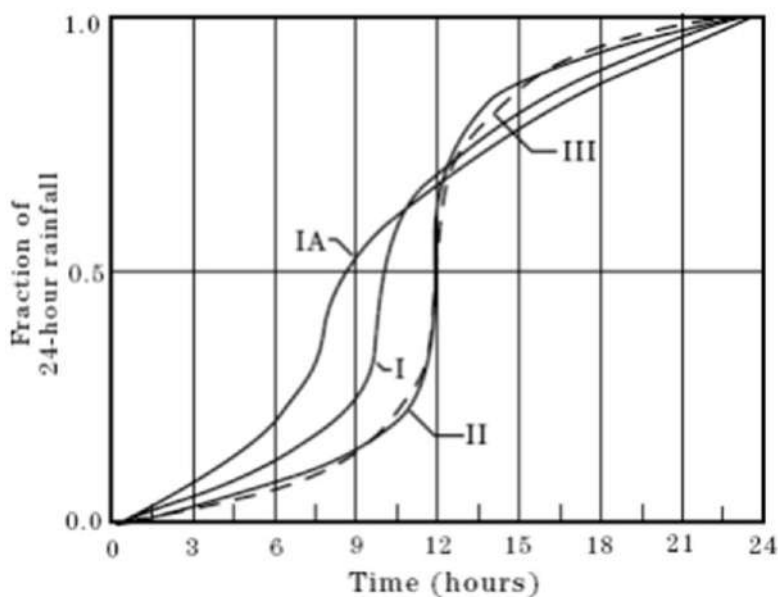
დამბის წყალსაგდების გამტარიანობის გაანგარიშებისათვის საჭიროა ნალექების განაწილების მრუდის და წყლის ნაკადის ჰიდროგრაფის აგება. ნახაზზე 6.7.5-ზე ნაჩვენებია ატმოსფერული ნალექების განაწილების მრუდი, რომელიც აგებულია ამერიკის შეერთებული შტატების სოფლის მეურნეობის დეპარტამენტის ნიადაგის დაცვის სამსახურის სააგენტოს (Soil Conservation Service, SCS) მეთოდით (ნახაზი 6.7.4.) განსაზღვრული ნალექის განაწილების II ტიპის შესაბამისად, 189 მმ კუმულაციური ატმოსფერული ნალექის (გრაფიკის ზედა ნაწილი) და შესაბამისი საანგარიშო წყალმოვარდნის (გრაფიკის ქვედა ნაწილი) გათვალისწინებით. ისეთ ტერიტორიებზე, სადაც ისტორიული მონაცემების აღრიცხვები არ არის ხელმისაწვდომი, ატმოსფერული ნალექების განაწილების მრუდი გამოიყენება როგორც "კრიტიკული" ხანგრძლივობის ატმოსფერული ნალექის დროს მოსალოდნელი პიკური ხარჯის და ჩამონადენის მოცულობის გაანგარიშების ალტერნატიული ვარიანტი.

სენსიტიურობის ანალიზი განხორციელდა ნალექის განაწილების I, IA, II და III ტიპებისთვის და საკვლევი ტერიტორიისთვის ყველაზე კონსერვატიულ ვარიანტად მიჩნეულ იქნა ნალექის განაწილების II ტიპი.

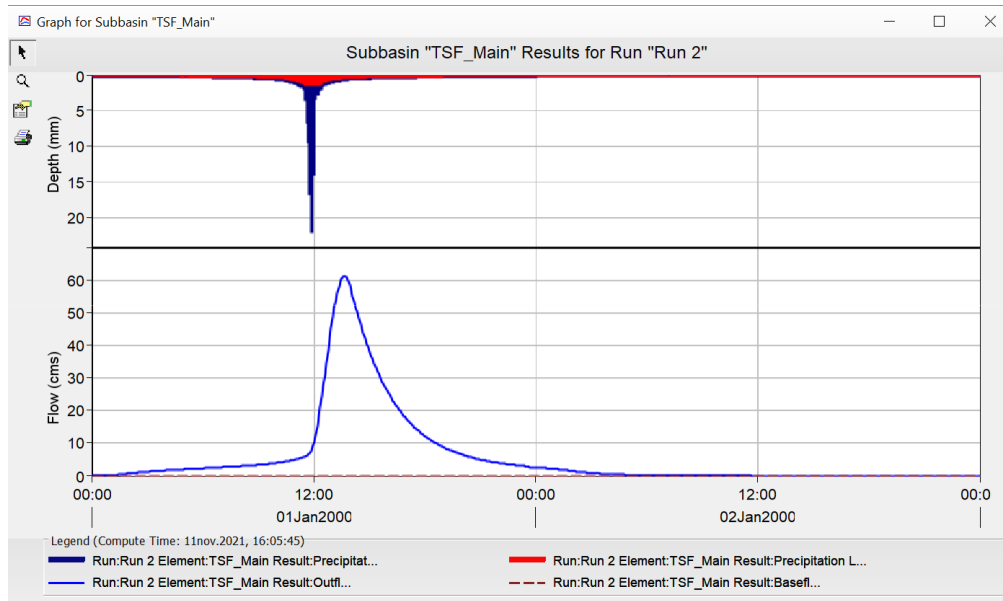
წყლის ნაკადის წყალმოვარდნის ჰიდროგრაფის აგებისთვის ასევე მნიშვნელოვანია კუდსაცავის ნიშნულის და მოცულობის გათვალისწინება (იხ. ცხრილი 6.7.2.).

**ცხრილი 6.7.2. კუდსაცავის ნიშნული და მოცულობა**

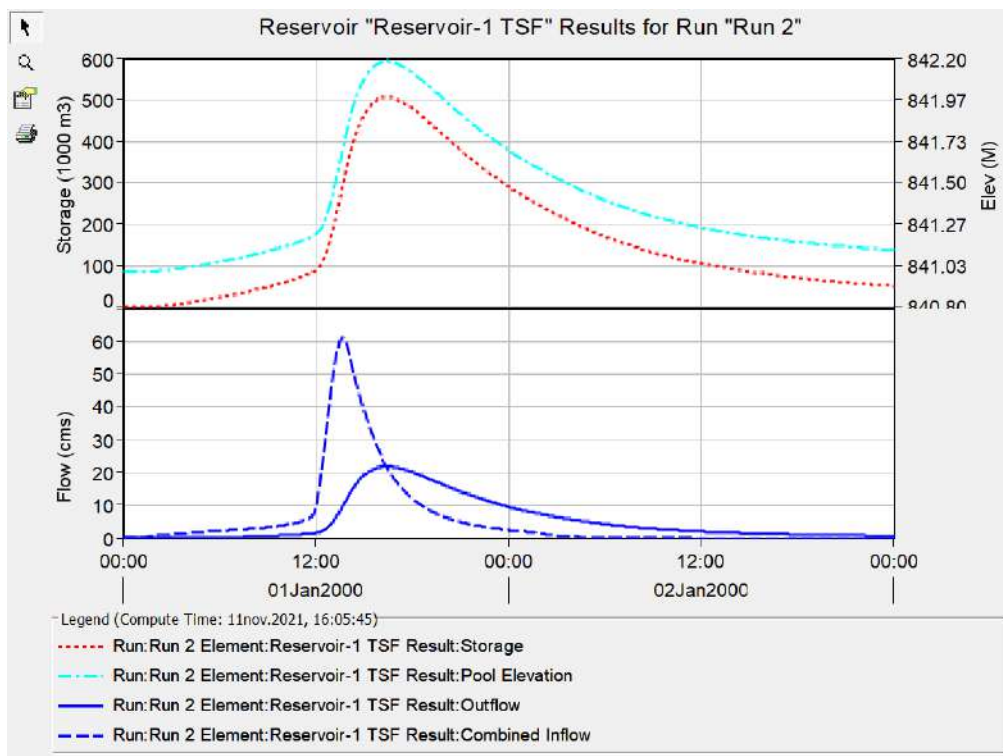
ნიშნული	მოცულობა
მ	1000 (მ <sup>3</sup> )
841.0	0
841.5	212.0
842.0	427.0
842.5	645.0



**ნახაზი 6.7.4. SCS მეთოდით განსაზღვრული ნალექის განაწილების ტიპები**



ნახაზი 6.7.5. 10 000-წლიანი განმეორებადობის ატმოსფერული ნალექის განაწილების მრუდი და საანგარიშო წყალმოვარდნის ხარჯი



ნახაზი 6.7.6. წყლის ნაკადის ჰიდროგრაფი

6.7.4.3 წყალსაგდების გამტარუნარიანობის ანგარიში და მოდელი

ჩამონადენის კონცენტრაციის საანგარიშო დროდ მიღებულია 1.8 სთ, ბრანსბი-უილიამის ფორმულით:

$$t_c = \frac{0.057 * L}{S_w^{0.2} * A^{0.1}}$$

სადაც:

$T_c$  = ჩამონადენის კონცენტრაციის დრო (წთ)

$L$  = წყალშემკრები აუზის სიგრძე (მ)

$Sw$  = წყალშემკრები აუზის დახრილობა (%)

$A$  = წყალშემკრები აუზის ფართობი (ჰა)

წყალსაგდების ზღურბლის ნიშნულად აღებულია 841 მ-ი ზღვის დონიდან. წყალსაგდების გამტარიანობის მიახლოებითი სიდიდე გაანგარიშებულია სტანდარტული განტოლების გამოყენებით (USBR, პატარა კაშხლების პროექტი, მე-3 გამოცემა):

$$Q = C L H_e^{3/2}$$

სადაც:

$Q$  = საანგარიშო ხარჯია;

$C$  = წყალსაშვის ხარჯის კოეფიციენტი;

$L$  = ზღურბლის საანგარიშო სიგრძე;

$H_e$  = საანგარიშო დაწნევა წყალსაშვის ზღურბლზე (ნაკადის მოსვლის სიჩქარის გათვალისწინებით).

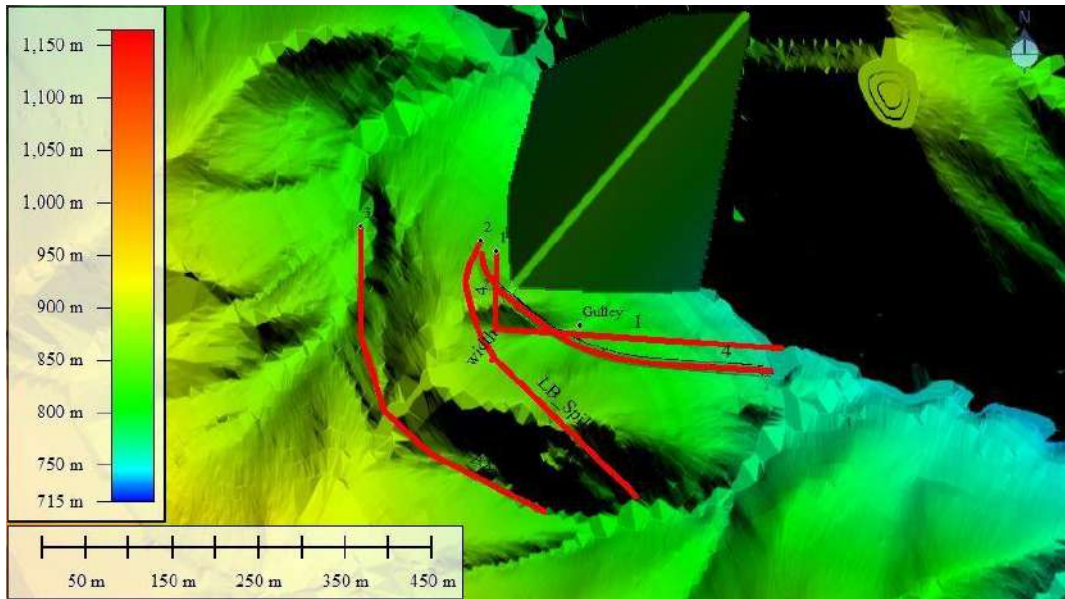
ფართო ზღურბლიანი წყალსაშვის ხარჯის კოეფიციენტი 1.70-ის ტოლია, ერთეულების საერთაშორისო სისტემის გამოყენების შემთხვევაში. 1D-ში მომზადებული ჰიდრაულიკური მოდელი ადასტურებს მიღებული გამტარიანობის სიდიდეს, ანუ პიკური ხარჯი შეადგენს 22.3 მ<sup>3</sup>/წმ-ს.

#### 6.7.4.4 წყალსაგდების ფორმა/მიმართულება

თავდაპირველად განიხილებოდა წყალსაგდების სამი ალტერნატიული მიმართულება:

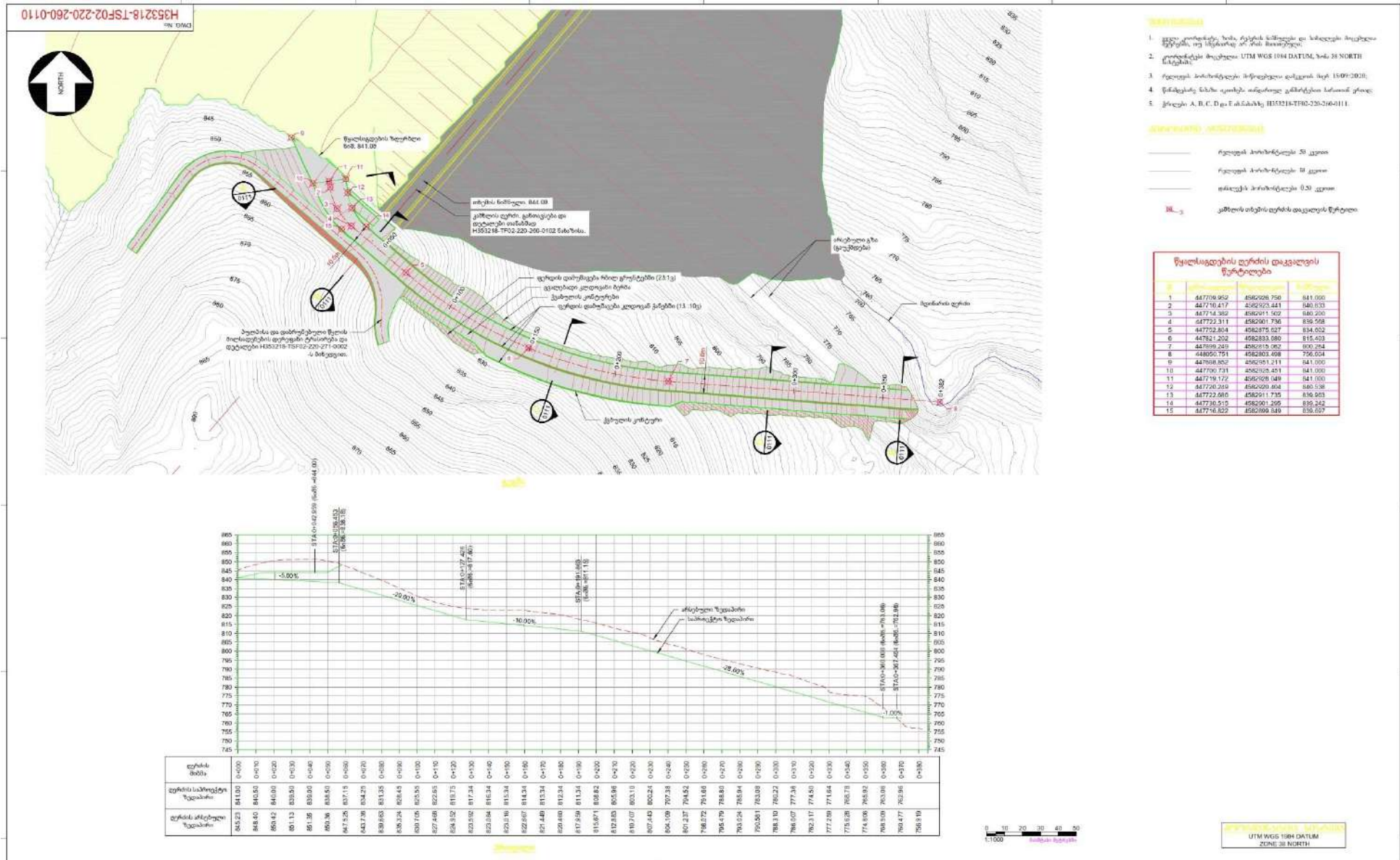
- პირველ ალტერნატივას ქონდა მკვეთრი მოსახვევი მისი მთლიანი სიგრძის ერთი მესამედის შემდეგ, რაც იწვევს პრობლემებს და არ იქნა განხილული;
- მეორე ალტერნატივა იყენებდა არსებულ ხევს,
- მესამე ალტერნატივა იყენებს იგივე ხევს, მაგრამ მის ყველაზე დასავლეთ პერიფერიას.
- და ბოლოს, მე-4 ალტერნატივა, რომელიც საბოლოოდ იქნა შერჩეული, იძლევა შესაძლებლობას რომ თავი ავარიდოთ ხრამს და მინიმუმამდე შემცირდეს ექსკავაციის მოცულობა, მისი სიმოკლის და მცირე სიღრმის გამო.

წყალსაგდების სიგრძე 385 მ-ია, მისი სიგანე 10 მ. წყალსაგდების არხის ექსკავაცია მოხდება მანქანა-დანადგარებისა და სპეც. ტექნიკის გამოყენებით. არხის დახრა იქნება 1V:10:H. სადაც შესაძლებელია არხს გაყვება 6 მ სიგანის სამუშაო ბერმა.



**ნახაზი 6.7.7. წყალსაგდების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები**

პროექტით არ არის გათვალისწინებული წყალსაგდები ჭის (ენერჯის ჩამქრობი ჭის) მოწყობა წყალსაგდები არხის ბოლოში, რადგან ამ ადგილას არის ბუნებრივი ჩაღრმავება (ხეობა) და, შესაბამისად, აქ წყლის ნაკადი ბუნებრივად შენეულდება. კაშხლის ძირი საკმაოდ შორს არის აღნიშნული ტერიტორიიდან, რაც გამორიცხავს კაშხლის ძირში ეროზიული პროცესების განვითარების რისკს.



ნახაზი 6.7.8. საპროექტო კუდსაგავის დაშლის უძვირესი წყალსაგდები

## 6.7.5 წყალსაგდების საბოლოო პროექტი

### 6.7.5.1 გეოლოგიური და გეოტექნიკური მონაცემები

მფარავი ქანების სიმძლავრის განსაზღვრა, წყალსაგდების განთავსების საუკეთესო ალტერნატიული ვარიანტის შერჩევა და ქანების მდგრადობის უზრუნველყოფისთვის საჭირო მოთხოვნების დადგენა განხორციელდა გრუნტის კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით. კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით, მფარავი ქანების სისქე შეადგენს 2 მ-ს, რაც საშუალებას იძლევა დადგინდეს ძირითადი ქანების სავარაუდო მაჩვენებლები. თუმცა, აღნიშნული მაჩვენებლები შესაძლოა განსხვავდებოდეს რეალური მაჩვენებლებისგან.

### 6.7.5.2 სამშენებლო საქმიანობის განხორციელების უზრუნველყოფა

წყალსაგდები არხის გაყვანისთვის განისაზღვრა მინიმუმ 10 მ-ის სიგანის დერეფანი, რაც იძლევა სამშენებლო ტექნიკის, საბურღი მოწყობილობის და სხვა აღჭურვილობის თავისუფალი გადაადგილების და მანევრირების საშუალებას. წყალსაგდები არხის გვერდითი ფერდობების გათხრა განხორციელდება ვერტიკალური ბურღვა-აფეთქების ან სხვა შესაბამისი მეთოდით. საბოლოო პროფილი სავარაუდოდ იქნება ისე, როგორც ნაჩვენებია ტიპიურ განივ ჭრილზე, საშუალო დახრილობით 1V:10H.

### 6.7.5.3 ექსკავირებული მასალის ხელახლა გამოყენება

გასათვალისწინებელია, რომ წყალსაგდები არხის, ისევე როგორც დამბის საძირკვლის მომზადებისას, კლიტის ტრანშეის გაყვანის დროს წარმოიქმნება დაახლოებით 30 000 მ<sup>3</sup>-ი მოცულობის ზედმეტი ქანი. აღნიშნული ქანი კლდოვანია და მშენებლობის დროს დროებით განთავსდება ინერტული მასალის საწყობზე. აღნიშნული ქანის გადაყრას ან სხვა ადგილას არაორგანიზებულად განთავსებას ადგილი არ ექნება.

აღნიშნული კლდოვანი მასა გამოყენებული იქნება დამბის მსხილმარცვლოვანი ჩამკეტი ყრილის მოწყობის მიზნებისათვის. უფრო წყვრილმარცვლოვანი ფრაქცია გამოყენებული იქნება პროექტის სხვა მიზნებისთვის, მათ შორის მისასვლელი გზის მოსაწყობად და ა.შ.

### 6.7.5.4 წყალსაგდები არხის დამბასთან მისასვლელი გზის გადაკვეთა ხიდური გადასასვლელით

წყალსაგდები არხის განთავსების საბოლოო სქემით შესაძლებელი იქნება წყალსაგდებიდან უკონტროლო დაღვრების თავიდან აცილება, რაც საფრთხეს შეუქმნიდა კაშხლის მდგრადობას მის ძირში ეროზიული პროცესების განვითარებით. მისასვლელი გზის ზედა ნაწილი გაივლის ქვაბულის მარჯვენა კედლის გასწვრივ და წყალსაგდებ არხს გადაკვეთს ხიდით, საიდანაც შესაძლებელი იქნება კაშხლის თხემამდე მისვლა.



**ნახაზი 6.7.9. მისასვლელი გზისა და წყალსაგდების კვეთის გეგმა**

**6.7.6 დასკვნა**

კუდსაცავის წყალსაგდების საბოლოო პროექტი შემუშავებულია კუდსაცავის პროექტირების მოქმედი საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად. საპროექტო წყალსაგდები უზრუნველყოფს დღე-ღამის განმავლობაში მოსული 1:10 000-წლიანი განმეორებადობის ატმოსფერული ნალექის (189 მმ) უსაფრთხო გატარებას. საკვლევ ტერიტორიისთვის გამოყენებულია აშშ-ს ნიადაგის დაცვის სამსახურის სააგენტოს (Soil Conservation Service, SCS) მეთოდით განსაზღვრული ნალექის განაწილების II ტიპი. ასევე განხორციელდა სენსიტიურობის ანალიზი შედარებით მოკლე ხანგრძლივობის ატმოსფერული ნალექებისთვის. პროექტირების პირველ ეტაპზე, წყლის ნაკადის წყალმოვარდნის ჰიდროგრაფის აგება განხორციელდა SWMM მოდელის გამოყენებით, ხოლო პროექტირების საბოლოო ეტაპზე გამოყენებულ იქნა HEC-HMS მოდელი.

კლდოვან ქანებში გაყვანილი და მოუპირკეთებელი წყალსაგდები არხის საერთო სიგრძე დაახლოებით 385 მ-ია, ხოლო სიგანე - 10 მ. წყალსაგდები არხის მთელ სიგრძეზე წყალზედა (მშრალი) ფერდის სიმაღლე 2.5 მ-ია (სრული დატვირთვის პირობებში წყლის საშუალო სიღრმე 0.4 მ). წყალმოვარდნის საპროექტო პიკური ხარჯი შეადგენს 62.2 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. ჰიდროგრაფის აგების შედეგად პიკური ხარჯი განისაზღვრა 21.3 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ოდენობით.

**6.8 ფილტრაციული წყლების გაანგარიშება**

დრენირებული წყლების გაანგარიშება განხორციელდა GeoStudio-ს პროგრამის - SEEP/W ვერსია 2021 R2 11.1.22085 - გამოყენებით, რომლის საფუძველზეც განისაზღვრა კუდსაცავის პიონერული დამბის ძირში (ქვედა ბიეფში) მოსალოდნელი ფილტრაციული ნაკადის ხარჯი და გრუნტის წყლების დგომის დონე, ფერდობის მდგრადობის შეფასების მიზნით.



**6.8.1 მოდელირებული ვარიანტები და სასაზღვრო პირობები**

ფილტრაციული წყლების გაანგარიშებისთვის მოდელირებულია ორი ვარიანტი:

- I ვარიანტი – მოდელი, რომლის მიხედვით კუდსაცავიდან დრენირებული წყლის შემკრები ავზის დონე საშუალოდ 837.5 მ-ის ნიშნულზე იქნება ზღვის დონიდან, რათა შეფასდეს პიონერული კაშხლის საფუძველში (ქვედა ბიეფში) მოსალოდნელი ფილტრაციული ნაკადის ხარჯი (აღნიშნული მოდელის მიხედვით, კუდსაცავში შესული და კუდსაცავიდან გამოსული წყლების რაოდენობა თანაბარია, ხოლო უკვე გამკვრივებული კუდებიდან გამოსული წყალი კი გროვდება ფილტრაციული წყლების შემკრებ აუზში).
- II ვარიანტი – მოდელი, რომლის მიხედვით კუდსაცავიდან ფილტრაციული წყლების შემკრები აუზი ავარიული წყალსაგდების ნიშნულზე, კერძოდ, ზღვის დონიდან 841 მ-ზე იქნება განლაგებული. აღნიშნული მოდელი წარმოადგენს კაშხლის ტერიტორიაზე გრუნტის წყლების დგომის დონის შესაძლო ყველაზე უარეს სცენარს. ანალიზის შედეგები გამოყენებული იქნება ფერდობის მდგრადობის შეფასებისთვის.

დრენირებული წყლების გაანგარიშებისას გათვალისწინებული სასაზღვრო პირობებია:

- ფილტრაციული წყლების შემკრები აუზის დონე;
- I ვარიანტი – ქვედა ბიეფში წყლის დონე 837.5 მ-ია;
- II ვარიანტი – ქვედა ბიეფში წყლის დონე 841.0 მ-ია;
- ორივე განხილული ვარიანტის შემთხვევაში, კაშხლის ქვედა ფერდობი და გრუნტის ზედაპირი იძლევა წყლების დრენირების საშუალებას.

**6.8.1.1 მასალის მახასიათებლები**

მასალის ჰიდრაულიკური გამტარობის მაჩვენებლები, რომლებიც გამოყენებულ იქნა ფილტრაციული წყლების გაანგარიშებისას, განისაზღვრა 2020 წელს განხორციელებული გეოტექნიკური კვლევის (Hatch, 2021) და პოტენციური კარიერების კვლევის შედეგად მოპოვებული მონაცემების ინტერპრეტაციასა და მსგავსი ტიპის ნიადაგებთან Hatch-ის მუშაობის გამოცდილებაზე დაყრდნობით. დრენირებული წყლების გაანგარიშების მიზნით გამოყენებული სხვადასხვა მასალის ჰიდრაულიკური გამტარობის მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში 6.8.1.

**ცხრილი 6.8.1. დრენირებული წყლების გაანგარიშების მიზნით გამოყენებული მასალის ჰიდრაულიკური გამტარობის მაჩვენებლები**

მასალა	ჰიდრაულიკური გამტარობა, $k_x$ (მ/წმ)	ანიზოტროპია $k_y/k_x$
კუდები	$1 \times 10^{-6}$	1
ქვყარილი	$1 \times 10^{-2}$	1
თიხა	$1 \times 10^{-8}$	0.1
მსხვილმარცვლოვანი ღორღის ფილტრი	$1 \times 10^{-4}$	1
წვრილმარცვლოვანი ღორღის ფილტრი	$1 \times 10^{-5}$	1
წვრილმარცვლოვანი ღორღი	$1 \times 10^{-2}$	1
ძირითადი ქანები	$1 \times 10^{-7}$	1

**6.8.2 ფილტრაციული წყლების გაანგარიშების შედეგები**

I ვარიანტის შემთხვევაში პიონერული დამბის ძირში (ქვედა ბიეფში) მოსალოდნელი ფილტრაციული წყლის ნაკადის ხვედრითი ხარჯი (მ<sup>3</sup>/წმ/მ) მოცემულია ცხრილში 6.8.2.

**ცხრილი 6.8.2. პიონერული დამბის ძირში (ქვედა დინებაში) მოსალოდნელი დრენირებული წყლის ნაკადი კუთრი ხარჯი**

ვარიანტი	დრენირებული წყლის ნაკადის კუთრი ხარჯი (მ <sup>3</sup> /წმ/მ)	დრენირებული წყლის ნაკადის კუთრი ხარჯი (მ <sup>3</sup> /დღ/მ)	ნახაზი
1	2.77 × 10 <sup>-6</sup>	0.24	B2

პიონერული დამბის ძირში (ქვედა ბიეფში) დრენირებული წყლის ნაკადის საერთო ხარჯი გაანგარიშებულია ფუძეში მიღებული კუთრი ხარჯის მნიშვნელობის თხემის მთელ სიგრძეზე გადაანგარიშებით. გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში 6.8.3.

**ცხრილი 6.8.3. პიონერული დამბის ძირში (ქვედა დინებაში) დრენირებული წყლის გაანგარიშება**

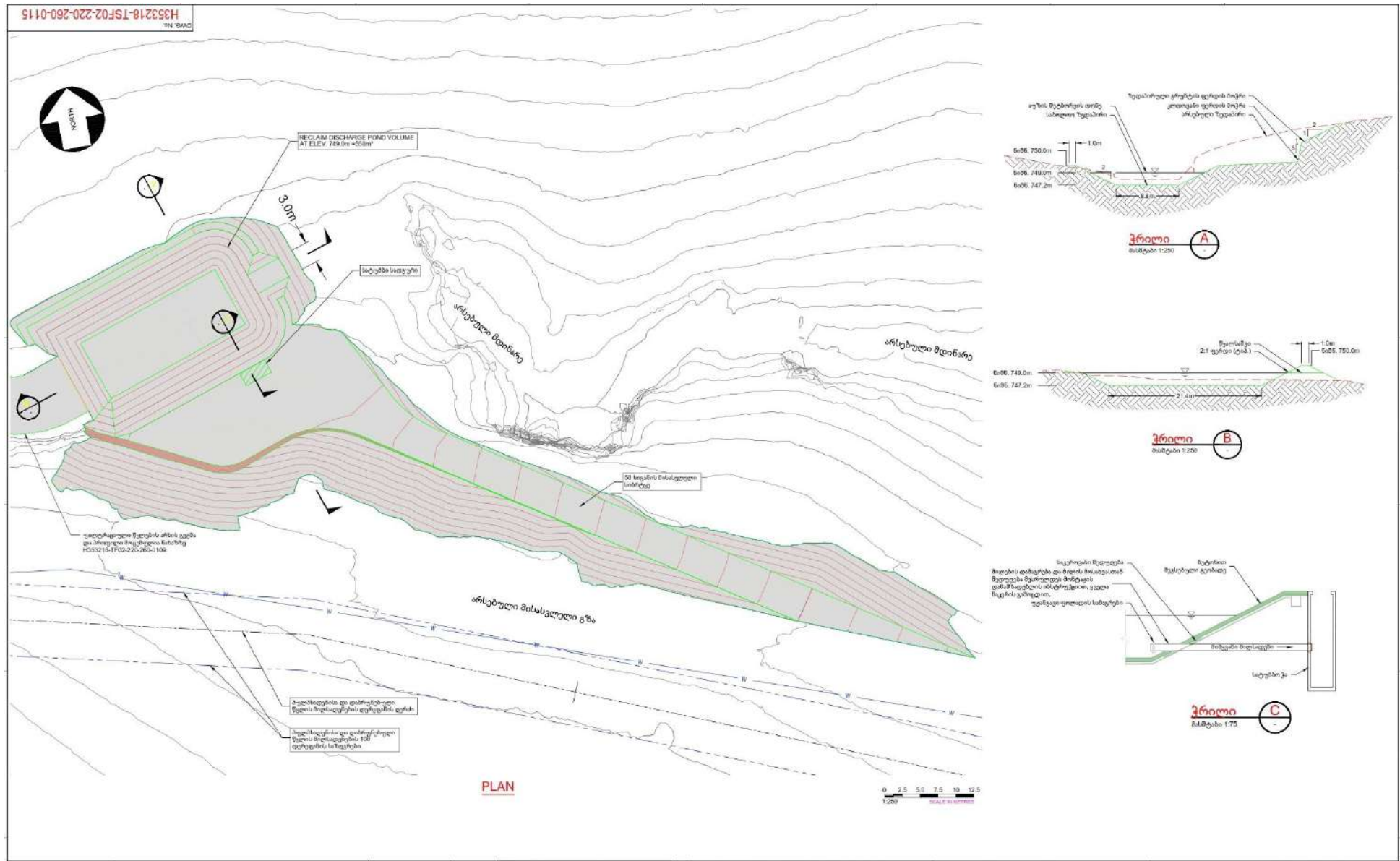
ვარიანტი	საშუალო კუთრი ხარჯი (მ <sup>3</sup> /დღ/მ)	კაშხლის თხემის მთლიანი სიგრძე – პიონერული კაშხალი (მ)	დრენირებული წყალი (მ <sup>3</sup> /დღ)
1	0.24	420	101

**6.8.3 ფილტრაციული (დრენირებული) წყლის შემკრები აუზი**

ზემოთ მოყვანილის კვლევებისა და გაანგარიშებების საფუძველზე საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის, კუდსაცავის დამბის ქვედა ბიეფში დაპროექტდა ფილტრაციული (დრენირებული) წყლის შემკრები აუზი. აუზის პარამეტრების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ნახაზზე 6.8.1 და 6.8.2.



ნახაზი 6.8.1. ფილტრაციული (დრენირებული) წყლის შეშვრები ავზის მდებარეობა



ნახაზი 6.8.2. ფილტრაციული (დრენირებული) წყლის შეგროვების ავზის პროექტი

## 6.9 ფერდობის მდგრადობის ანალიზი

ზღვრული წონასწორობის (LE) მეთოდით ფერდობის მდგრადობის ანალიზისთვის გამოყენებულ იქნა Geostudio-ს მოდული SLOPE/W ვერსია 2021 R2 11.1.22085. მინიმალური უსაფრთხოების კოეფიციენტის (FoS) გამოთვლისთვის გამოყენებულია მორგენშტერნ-პრასის მეთოდი.

### 6.9.1 საპროექტო კრიტერიუმები

RMG Copper-ის ახალი საპროექტო კუდსაცავი უნდა აკმაყოფილებდეს სხვადასხვა დატვირთვის პირობებში კაშხლის მდგრადობის უზრუნველყოფისთვის საჭირო მინიმალურ უსაფრთხოების კოეფიციენტს, კანადის კაშხლების ასოციაციის მიერ 2007 წელს შემუშავებული (განახლებულია 2013 წელს) კაშხლის უსაფრთხოების სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად (იხ. ცხრილი 6.9.1). კუდსაცავის პროექტით გასათვალისწინებელია შემდეგი დატვირთვის პირობები:

- მშენებლობის დასასრული (მოკლევადიანი);
- გრძელვადიანი;
- ფსევდო-სტატიკური;

საპროექტო კუდსაცავის დამბის პროექტისთვის მიწისძვრის შემდგომი სცენარის გათვალისწინება შეუსაბამოა, რადგან კაშხალი დაფუძნებულია გაუთხევადებელ მასალაზე (ძირითადი ქანები) და შედგება ქვაყრილი პრიზმებისგან რომლებიც ასევე არ არის მგრძნობიარე გაუთხევადების მიმართ.

კუდსაცავის დამბის შემთხვევაში ასევე შეუსაბამოა წყლის დონის სწრაფი ვარდნის სცენარის განხილვა, რადგან ნორმალური ოპერირების პირობებში კუდსაცავის ტბორში წყლის დონის სწრაფი ვარდნის შედეგად რაიმე უარყოფითი ზემოქმედება კუდსაცავის კაშხლის მდგრადობაზე არ არის მოსალოდნელი.

CDA-ის მოთხოვნების შესაბამისად (CDA, 2014), 10 000-წლიანი განმეორებადობის ან შესაძლო მაქსიმალური სიმძლავრის მიწისძვრის (MCE) გათვალისწინებით ფსევდო-სტატიკური დატვირთვისთვის გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) მნიშვნელობად აღებულია 0.75 გ. გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) მნიშვნელობა - 0.81 განისაზღვრა მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტის მიერ განხორციელებული ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასებაზე (2021) დაყრდნობით. გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) საჭირო მნიშვნელობიდან გამომდინარე, ფსევდო-სტატიკურ ანალიზში გამოყენებული ჰორიზონტალური სეისმური კოეფიციენტი (Kh) შეფასდა, როგორც 0.405 შემდეგი ფორმულის გამოყენებით (Kramer, 1996):

$$K_h = 0.5 \times PGA$$

ცხრილი 6.9.1. მდგრადობის უზრუნველყოფისთვის საჭირო მინიმალური უსაფრთხოების კოეფიციენტი (CDA, 2014)

დატვირთვის პირობა	დატვირთვის აღწერა	საჭირო მინიმალური უსაფრთხოების კოეფიციენტი	ფერდობი
მშენებლობის დასრულება (კუდსაცავის შევსებამდე)	ანალიზი ითვალისწინებს კაშხლის კონსტრუქციის შეფასებას მშენებლობის ბოლოს, კუდების განთავსებამდე. სავარაუდო სტატიკური დატვირთვების პირობები.	1.3	ზედა და ქვედა ნაწილი

დატვირთვის პირობა	დატვირთვის აღწერა	საჭირო მინიმალური უსაფრთხოების კოეფიციენტი	ფერდობი
გრძელვადიანი	ანალიზი ითვალისწინებს კაშხლის კონსტრუქციის შეფასებას კუდების განთავსების ეტაპის დასრულების შემდეგ. სავარაუდო სტატიკური დატვირთვების პირობები.	1.5	ზედა და ქვედა ნაწილი
მიწისძვრის შემდგომი პერიოდი	ანალიზი ითვალისწინებს ფერდობების სტატიკურ და სეისმურ მდგრადობაზე მიწისძვრის შედეგად მასალის გათხევადების ეფექტის გავლენის შეფასებას. გამოყენებული მასალების (გათხევადებადი მასალები) ნარჩენი სიმტკიცის სიდიდეები.	1.2	ქვედა ნაწილი
ფსევდო-სტატიკური	ანალიზი ითვალისწინებს კაშხლის კონსტრუქციის შეფასებას კუდების განთავსების შემდეგ მომხდარი მიწისძვრის დროს. საპროექტო მიწისძვრის მოდელირებისთვის გამოყენებული გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) მნიშვნელობები.	1.0	ქვედა ნაწილი
წყლის დონის სწრაფი ვარდნა, სრულად ან ნაწილობრივად	ანალიზი ითვალისწინებს ტბორში წყლის დონის სწრაფ ვარდნას, რაც იწვევს ფორული წნევის ცვლილებას.	1.2-1.3	ზედა ნაწილი

**6.9.2 მასალის მახასიათებლები**

მასალის სიმტკიცის მახასიათებლები, რომლებიც გამოყენებულ იქნა ფერდობის მდგრადობის ანალიზისთვის, განისაზღვრა 2020 წელს განხორციელებული გეოტექნიკური კვლევის (Hatch, 2021) და პოტენციური კარიერების კვლევის შედეგად მოპოვებული მონაცემების ინტერპრეტაციასა და მსგავსი ტიპის ნიადაგებთან Hatch-ის მუშაობის გამოცდილებაზე დაყრდნობით. პროექტისთვის მიღებული მასალის სიმტკიცის მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 6.9.2.

მოკლევადიანი დატვირთვის შესაბამისი პიეზომეტრული პირობები შეფასებულია Hatch-ის მიერ კუდსაცავის ტერიტორიაზე არსებული გრუნტის პირობების შესწავლის საუძველზე, ხოლო გრძელვადიანი დატვირთვის შესაბამისი პიეზომეტრული პირობები - დრენირებული წყლების გაანგარიშების შედეგებზე დაყრდნობით.

**ცხრილი 6.9.2. ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშებისას გათვალისწინებული მასალის მახასიათებლები**

მასალა	კუთრი წონა (კნ/მ <sup>3</sup> )	სიმტკიცე ძვრაზე	
		ხახუნის კუთხე $\phi'$ (გრადუსი)	კოჰეზია (კპა)
ქვყარილი	20	$45 - \sigma' < 300$ კპა	0
		$40 - \sigma' > 300$ კპა	
თიხის ბირთვი	16	25	5
მსხვილმარცვლოვანი ღორღის ფილტრი	18	38	0
წვრილმარცვლოვანი ღორღის ფილტრი	18	35	0

მასალა	კუთრი წონა (კნ/მ <sup>3</sup> )	სიმტკიცე ძვრაზე	
		ხახუნის კუთხე φ' (გრადუსი)	კოჰეზია (კპა)
წვრილმარცვლოვანი ღორღი	22	45	0
კუდები	15	20	0
ძირითადი ქანები - საძირკველი	გაუმტარი (ძირითადი ქანი)		

**6.9.3 ფერდობის მდგრადობის შეფასების შედეგები**

განალიზებულ იქნა თითოეული დატვირთვის შემთხვევაში ფერდობის მდგრადობის დარღვევის სხვადასხვა მექანიზმი და მიღებული კრიტიკული მექანიზმისთვის განისაზღვრა ყველაზე დაბალი უსაფრთხოების კოეფიციენტი, რეკომენდებული მდგრადობის კრიტერიუმების შესაბამისად.

ცხრილში 6.9.3 მოცემულია უსაფრთხოების კოეფიციენტის კრიტიკული მაჩვენებლები. ფერდობის მდგრადობის ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით მიღებული ყველა უსაფრთხოების კოეფიციენტი აკმაყოფილებს იმ მინიმალურ საჭირო მნიშვნელობებს, რომლებიც განსაზღვრულია კანადის კაშხლების ასოციაციის მიერ შემუშავებული კაშხლის უსაფრთხოების სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად (CDA, 2014).

*ცხრილი 6.9.3. RMG Copper-ის საპროექტო კუდსაცავის დამბის ფერდობის მდგრადობის ანალიზის შედეგები*

დატვირთვის პირობა	ფერდობი	დამბის ეტაპი	მოთხოვნ. მინ. უსაფრთხოების კოეფიციენტი	განგარიშებული უსაფრთხოების კოეფიციენტი
დასასრულე მშენებლობა	ზედა (2H:1V)	საბოლოო	1.30	2.13
				2.46
გრძელვადიანი	ქვედა (2.5H:1V)		1.50	2.44
ფსევდო-სტატიკური			1.00	1.04

**6.9.4 მიწისძვრის შემდგომი დეფორმაციების შეფასება**

მიწისძვრის შემდგომი დეფორმაციების შეფასება განხორციელდა ემპირიული მეთოდების გამოყენებით. არაღრმა მიწისძვრის კერის (ეპიცენტრის) შემთხვევაში, მიწისძვრის შემდგომი დეფორმაციები შეფასებულ იქნა Bray&Macedo-ის მეთოდით (2019). შეფასების დროს გათვალისწინებულ იქნა 10 000-წლიანი განმეორებადობის მიწისძვრის სცენარი. გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) და სპექტრული აჩქარების სეისმური პარამეტრები განისაზღვრა მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტის მიერ განხორციელებული ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასებაზე (2021) დაყრდნობით. ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით, არაღრმა მიწისძვრის კერის შემთხვევაში, მიწისძვრის შემდგომი დეფორმაციები 20 მმ-დან 60 მმ-მდე მერყეობს. კაშხლის თხემის ამ მასშტაბით გადაადგილება სავარაუდოდ არ იმოქმედებს კაშხლის თხემის ნშდ-ზე შემალლებულ ნაწილზე და მშენებლობის დროს მარტივად შეიძლება მისი გათვალისწინება კაშხლის სიმაღლეში.

### 6.9.5 გრუნტის წყლების ინფილტრაცია

კუდსაცავის აუზი (ტბორი), რომლის მთელ ტერიტორიაზე განსაზღვრულია ნაყოფიერი ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნა და დასაწყობება, რომელიც განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე, საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილების შესაბამისად, თუმცა, ნაყოფიერი ჰუმუსოვანი ფენის ქვეშ წარმოდგენილია თიხოვანი გრუნტის საკმაოდ მძლავრი ჰორიზონტი, რომელიც ადგილზე რჩება და დაიტკეპნება. მას შედარებით დაბალი წყალგამტარობის თვისებები გააჩნია და შესაბამისად, კუდსაცავის შევსების საწყის ეტაპზე კუდსაცავის ტექნიკური წყლის გრუნტის წყლებში გაჟონვის რისკი დაბალია.

რეგიონული გეოლოგიის გათვალისწინებით, ძირითადი ქანები მეტწილად დაბალი წყალშეღწევადობით ( $1 \times 10^{-7}$  მ/წმ-ზე ნაკლები) ხასიათდებიან. გარდა ამისა, კაშხლის ბირთვის ქვეშ იგეგმება თიხის მოჭრა, ხოლო 2020 წლის გეოტექნიკური კვლევის დროს (Hatch, 2021) გამოვლენილი გრუნტის წყლების დგომის დონე საკმაოდ დაბალია (მიწის ზედაპირიდან 7 მ-ზე მეტ სიღრმეზე). შესაბამისად, კუდსაცავიდან ფილტრაციული წყლებით გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკი დაბალია. ასევე აღსანიშნავია, რომ კუდების გამკვრივებასთან ერთად კუდსაცავის ტბორის საზღვარი გადაიწევს კაშხლიდან მოშორებით და, შესაბამისად, იკლებს ფილტრაციის სიჩქარე. გაჟონვის რისკი ყველაზე მაღალი იქნება კუდსაცავის შევსების საწყის ეტაპზე, როდესაც განთავსებული პულპის ფენა თხელია და გაუმკვრივებელი, ხოლო პულპის სისქის მატებასთან ერთად ფილტრაციის სიჩქარეც თანდათან იკლებს.

რეკომენდებულია საკონტროლო ჭების მოწყობა კუდსაცავის ძირში, რომელთა მეშვეობით შესაძლებელი იქნება გრუნტის წყლების დონის მონიტორინგი და წყლის ნიმუშების აღება ხარისხის შემოწმების მიზნით. იმ შემთხვევაში, თუ წყლის ხარისხი აღარ დააკმაყოფილებს ზღვრულად დასაშვებ ნორმებს, საჭირო გახდება ისეთი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, როგორცაა კუდსაცავის ძირში ჭავლური ცემენტაციის ტექნოლოგიის გამოყენება. თუმცა, საპროექტო ტერიტორიის გარემო პირობების გათვალისწინებით, მსგავსი ზომების მიღება, დიდი ალბათობით, არ იქნება საჭირო.

### 6.9.6 მდგრადობის მონიტორინგი

ახალი კუდსაცავის ოპერირების პროცესში, მდგრადობის უზრუნველსაყოფად დაგეგმილია მონიტორინგის სისტემების მოწყობა.

დამბის თხემის ზედა და ქვედა ნაწილებზე დაკვირვება განხორციელდება პიეზომეტრების (VWP) და ინკლინომეტრებისაგან შემდგარი ქსელის მეშვეობით.

ავტომატური პიეზომეტრების მეშვეობით მოხდება გრუნტის წყლების დონეების განსაზღვრა დამბის ბირთვის როგორც ზედა და ქვედა ნაწილებში, ასევე ფუნდამენტში.

საპროექტო პიეზომეტრის ტიპი განსაზღვრულია, როგორც ვიბრირებადი კაბელური (იგივე დაჭიმულსიმებიანი) პიეზომეტრი (VWP). იგი წარმოადგენს მილს, რომელიც შედგება წყლის ფოროვანი/პერფორირებული ფილტრისა და ყრუ ერთი ან ტყუპი მილისაგან. აღნიშნული პიეზომეტრიდან ანათვლის აღება ხდება წყლის დონის ინდიკატორის გამოყენებით, რომელსაც უწოდებენ დიპმეტრს, ან ელექტრული პიეზომეტრის (წნევის გარდამქმნელის) მეშვეობით.

მთლიანობაში, დამბის თხემის ზედა და ქვედა ნაწილებში დაგეგმილია 6 ჭაბურღილის გაბურღვა. ყველა მათგანში განთავსდება პიეზომეტრები თითოეულისათვის წინასწარ განსაზღვრულ სიღრმეზე.

პიეზომეტრების დაკვირვების რიგის მეშვეობით ავტომატურ რეჟიმში, სისტემატიურად შევძლებთ ინფორმაციის მიღებას დამბის ტანში არსებული გრუნტის წყლების დონეების შესახებ.



რაც შეეხება მონიტორინგის შემდეგ ტიპს, განსაზღვრულია ინკლინომეტრების ქსელის მოწყობა, რომლის მეშვეობითაც მოხდება დამბის ჰორიზონტალური გადაადგილების მონიტორინგი, ასეთის გამოვლენის შემთხვევაში.

დამბის თხემის ქვედა და ზედა ნაწილებში განთავსდება ინკლინომეტრები, შესაბამისი საპროექტო სიღრმეებით.

ქვემოთ, ცხრილ 6.9.4.-ში მოცემულია მდგრადობის მონიტორინგისათვის გამოყენებული ხელსაწყოები, ხოლო ნახაზზე 6.9.3.-ზე ნაჩვენებია მათი განლაგება.

გარდა ამისა კუდსაცავის დამბაზე განხორციელდება შემავალი ნაკადების ჰიდრომონიტორინგი და ასევე მეტეო მონიტორინგი. ამისათვის ხევების განსაზღვრულ წერტილებზე მოეწყობა წყლის მიმღებები და დამონტაჟდება სპეციალური ნაკადის მზომი ხელსაწყოები (AVFM 6.1. Area Velocity Flow Meter), რომლებიც ასევე რეალურ დროში გაზომავს ნაკადის დონეს და სიჩქარეს.



ნახაზი 6.9.1. სენსორი და წყალმიმღების მაგალითი

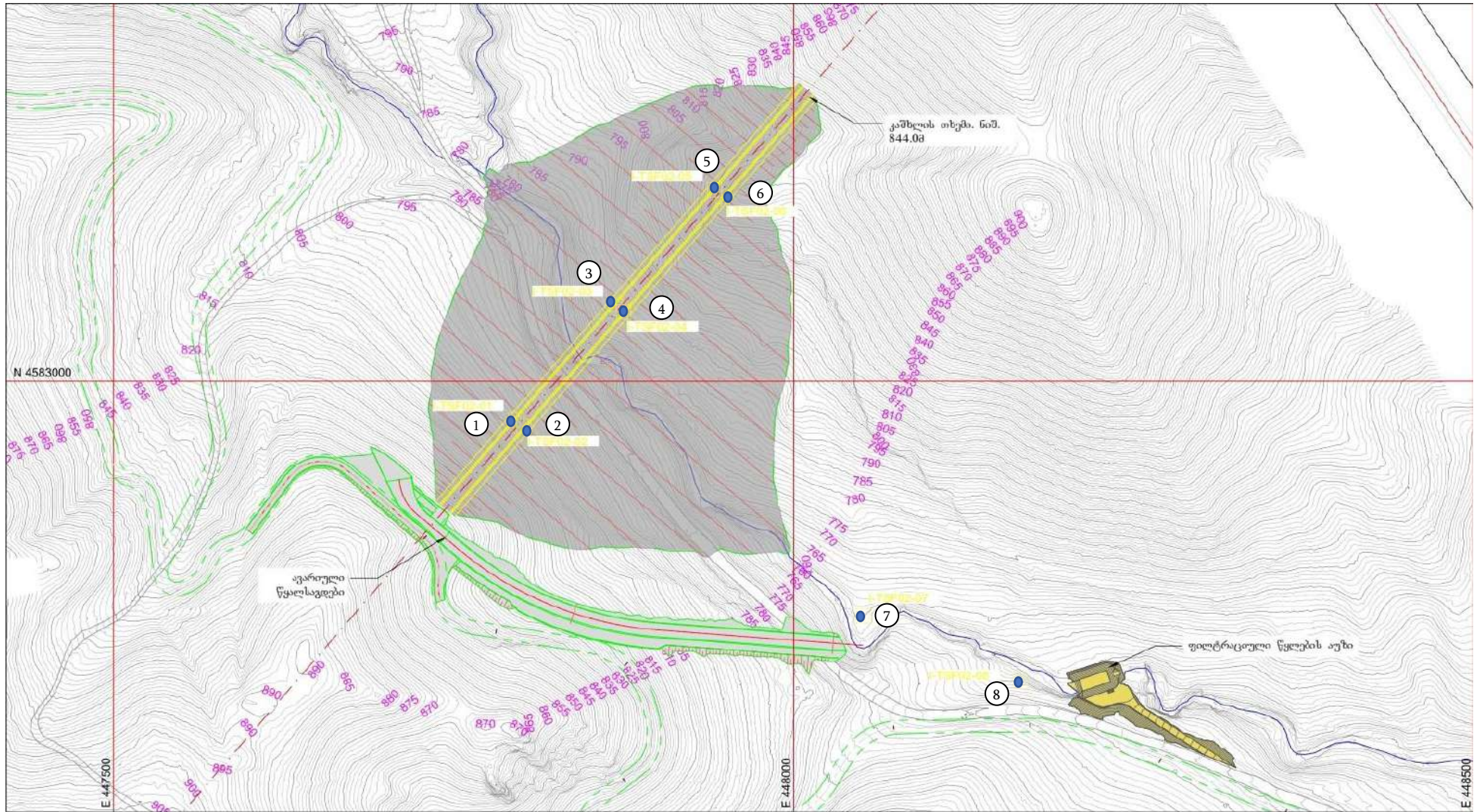


ნახაზი 6.9.2. ჰიდრომონიტორინგის წერტილები

მეტეო მონიტორინგისათვის საპროექტო დამბის მიმდებარედ განთავსდება მეტეოსადგური, რომელიც რეალურ დროში განსაზღვრავს მოსული ნალექების რაოდენობას, ქარის მიმართულებას, სიჩქარეს და სხვა პარამეტრებს.

**ცხრილი 6.9.4. დამბის მდგრადობის და მიწისქვეშა წყლების მონიტორინგის ხელსაწყოები**

ID	ინსტრუმენტები	ლოკაცია	ფუნქცია	განთავსების სიღრმე
1	2 VWP (ვიბრირებადი კაბელური პიეზომეტრი)	დამბის ქიმის ზედა ნაწილში	პიეზომეტრი ზომავს გრუნტის წყლის დონეს თიხის გულში (ზედა ნაწილში) და ფუნდამენტში	VWP 1: 70 მ VWP 2: 45 მ
2	1 VWP (ვიბრირებადი კაბელური პიეზომეტრი) 1 ინკლინომეტრი	დამბის ქიმის ქვედა ნაწილში	პიეზომეტრი ზომავს გრუნტის წყლის დონეს თიხის გულში (ქვედა ნაწილში) ინკლინომეტრი ზომავს დამბის ჰორიზონტალურ გადაადგილებას.	VWP: 45 მ ინკლ: 45 მ
3	2 VWP (ვიბრირებადი კაბელური პიეზომეტრი) 1 ინკლინომეტრი	დამბის ქიმის ზედა ნაწილში	პიეზომეტრი ზომავს გრუნტის წყლის დონეს თიხის გულში (ზედა ნაწილში) ინკლინომეტრი ზომავს დამბის ჰორიზონტალურ გადაადგილებას.	VWP 1: 80 მ VWP 2: 60 მ ინკლ: 60 მ
4	1 VWP (ვიბრირებადი კაბელური პიეზომეტრი) 1 ინკლინომეტრი	დამბის ქიმის ქვედა ნაწილში	პიეზომეტრი ზომავს გრუნტის წყლის დონეს თიხის გულში (ქვედა ნაწილში) ინკლინომეტრი ზომავს დამბის ჰორიზონტალურ გადაადგილებას.	VWP: 60 მ ინკლ: 60 მ
5	2 VWP (ვიბრირებადი კაბელური პიეზომეტრი)	დამბის ქიმის ზედა ნაწილში	პიეზომეტრი ზომავს გრუნტის წყლის დონეს თიხის გულში (ზედა ნაწილში) და ფუნდამენტში	VWP 1: 40 მ VWP 2: 18 მ
6	1 VWP (ვიბრირებადი კაბელური პიეზომეტრი) 1 ინკლინომეტრი	დამბის ქიმის ქვედა ნაწილში	პიეზომეტრი ზომავს გრუნტის წყლის დონეს თიხის გულში (ქვედა ნაწილში) ინკლინომეტრი ზომავს დამბის ჰორიზონტალურ გადაადგილებას.	VWP: 18 მ ინკლ: 18 მ
7	1 სამონიტორინგო ჭაბურღილი	დამბის ქვედა მიმდებარე ტერიტორია	გრუნტის წყლის დონის კონტროლისათვის და ქიმიური შედგენილობის განსასაღვრად დამბის ქვედა მიმდებარე ტერიტორიაზე	15 მ სიღრმის თითო ჭაბურღილი
8	1 სამონიტორინგო ჭაბურღილი	დამბის ქვედა მიმდებარე ტერიტორია		



ნახაზი 6.9.3. ინსტრუმენტალური მონიტორინგის სქემა

მონიტორინგის ზემოაღნიშნული სისტემის მოწყობის შემდეგ, საშუალება გვექნება რეალურ დროში, ჩვენს მიერ განსაზღვრული პერიოდულობით, მივიღოთ ინფორმაცია დამბის სხეულში არსებული გრუნტის წყლების დონეების, ფორული წნევის და გადაადგილების შესახებ.

მიღებული ინფორმაციის ანალიზი კი დაგვეხმარება დროულად და ეფექტურად გადავწყვიტოთ კაშხლის მდგრადობასთან დაკავშირებული ამოცანები.

### 6.9.7 დასკვნები

წინამდებარე დოკუმენტში წარმოდგენილია საპროექტო კუდსაცავიდან ფილტრაციული წყლების გაანგარიშება და პიონერული კაშხლის მდგრადობის ანალიზი. ანალიზის შედეგებმა აჩვენა, რომ უსაფრთხოების კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრა შერჩეული ტიპიური და კრიტიკული ჭრილებისთვის აკმაყოფიებს მშენებლობის დასრულების, გრძელვადიანი და ფსევდო-სტატიკური დატვირთვის პირობებისთვის დადგენილ მინიმალურ მოთხოვნებს. გარდა ამისა, ემპირიული მეთოდით შეფასდა საპროექტო პიონერული კაშხლის მიწისძვრის შემდგომი დეფორმაციის სიდიდე და დადგინდა, რომ მაქსიმალური საპროექტო მიწისძვრის დროს მოსალოდნელი იქნება 20 მმ-დან 60 მმ-მდე გადაადგილება.

საპროექტო ტერიტორიაზე მოსალოდნელი გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) მნიშვნელობისა და შედარებით სწორი ფერდობის გათვალისწინებით, ფსევდო-სტატიკური დატვირთვისთვის აუცილებელი მინიმალური უსაფრთხოების კოეფიციენტის დაკმაყოფილების მიზნით, რეკომენდებულია ქვედა ფერდობების დახრილობის გაზრდა, რითაც მნიშვნელოვნად შემცირდება შევსებისთვის საჭირო ქვაყრილი მასალის საბოლოო მოცულობა. წინამდებარე ანგარიშის ფარგლებში განხორციელებული ანალიზით სრულიად მისაღებია არსებული საპროექტო დამბის კონფიგურაცია და ფერდობები.

## 7 წყლების მართვა

### 7.1 შესავალი

ახალი კუდსაცავის მშენებლობისა და შემდგომი ექსპლუატაციის სწორი და ეფექტური წყლის მართვის საკითხები ერთერთი უმნიშვნელოვანესი კომპონენტია. ამისათვის თავდაპირველად განხორციელდა საპროექტო არეალის კლიმატური პირობებისა და ჰიდროლოგიის კვლევა, რის შედეგადაც მოხდა ახალი კუდსაცავის წყლის ბალანსის გამოთვლა. წყლის ბალანსი საშუალებას გვაძლევს საპროექტო დონეზე დავინახოთ კუდსაცავის დამბაზე შესული და დამბიდან გამოსული წყლების ბალანსი, გავითვალისწინოთ ზედმეტი წყლის რაოდენობები და დავსახოთ ამ წყლების სწორად მართვის საკითხები.

საპროექტო კუდსაცავისათვის განხორციელებული წყლის ბალანსის შეფასების ძირითადი ამოცანებია:

- პულპის დალექვის შედეგად და მიმდებარე წყალშემკრები აუზიდან ჩამონადენის სახით კუდსაცავში შესული წყლის საერთო მოცულობის პროგნოზირება;
- ექსპლუატაციის ყოველი თვის ბოლოს კუდსაცავის ტბორის მოცულობის პროგნოზირება;
- სალექარი აუზის წყლის მართვისთვის საჭირო სარეცირკულაციო ტუმბოს მინიმალური წარმადობის შეფასება;
- დროთა განმავლობაში დამბის თხემის ამაღლებასთან ერთად შეკავებული მასის მაქსიმალური მოცულობების შეფასება;

**7.2 წყლის მართვის პროცესი**

შემუშავებული წყლის მართვის პროცესის ძირითადი მახასიათებლები მოცემულია ნახაზზე 7.1.1.-ზე, რაც გათვალისწინებული იქნა წყლის ბალანსის შეფასებაში:

**კუდსაცავში შესული წყალი მოიცავს:**

- კუდსაცავის წყალშემკრებ აუზში, მათ შორის კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირზე და სალექარ აუზში მოსულ ატმოსფერულ ნალექებს, რომლის გაანგარიშება განხორციელდა ატმოსფერული ნალექების მონაცემებსა და სარკის ზედაპირის ფართობის წყლის დონეზე დამოკიდებულების მრუდებზე (ე.წ. stage-area curves) დაყრდნობით;
- ზედაპირულ ჩამონადენს ბუნებრივი წყალშემკრები აუზიდან;
- პულპის დალექვის შედეგად წარმოქმნილ წყალს ე.წ. „სუპერნატანს“;

**კუდსაცავიდან გასული წყალი მოიცავს:**

- სალექარი აუზიდან აორთქლებულ წყალს, რომლის გაანგარიშება განხორციელდა აორთქლების შესახებ მონაცემებზე და წყლის დონეზე სარკის ზედაპირის ფართობის დამოკიდებულების მრუდებზე დაყრდნობით;
- ტექნიკურ წყალზე მოთხოვნას;
- წყლის გაწმენდას (მართვას) ან ხელახლა გამოყენებას.

როგორც ნახაზიდან ჩანს საწარმოდან შესქელებული კუდები მიეწოდება კუდსაცავს, რომელიც შედგება 348 ტონა / საათში კუდებისა და 285 მ<sup>3</sup>/სთ წყლისაგან. კუდსაცავის დამზაზე აკუმულირდება ასევე ბუნებრივი ჩამონადენი (170 მ<sup>3</sup>/სთ) და მოსული ნალექები (15 მ<sup>3</sup>/სთ). რაც შეეხება კუდსაცავის დამბიდან გასულ წყალს, ეს არის გაჟონილი (დრენირებული) წყალი; კუდების მიერ შთანთქმული, შეწოვილი წყალი 116 მ<sup>3</sup>/სთ; აორთქლებული წყალი (14 მ<sup>3</sup>/სთ) და შებრუნებული წყალი, რომელიც მიეწოდება საწარმოს ტექნოლოგიურ პროცესში გამოსაყენებლად (100 მ<sup>3</sup>/სთ).

**7.3 წყლის ბალანსი**

**7.3.1 საანგარიშო კლიმატი**

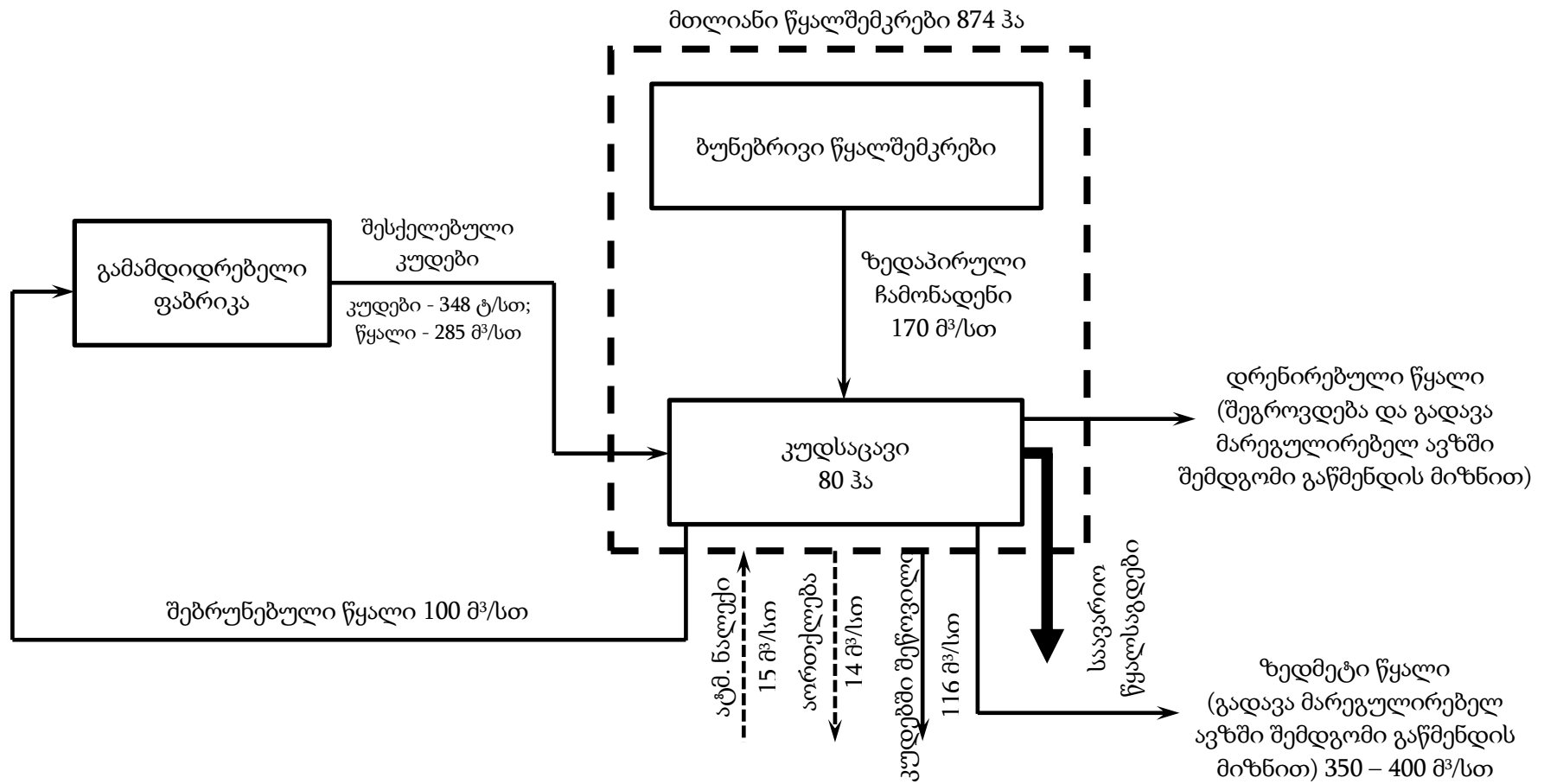
კლიმატი დეტალურადაა განხილული წინამდებარე დოკუმენტის მე-12 თავში (კლიმატი). ქვემოთ მოცემულია ის პარამეტრები, რომელთა საფუძველზეც განხორციელდა წყლის ბალანსის შეფასება.

ცხრილი 7.3.1.-ში მოცემულია ბოლნისის მეტეოროლოგიურ სადგურზე დაფიქსირებული ნალექების საშუალო თვიური მონაცემები, რომლებიც მოწოდებული საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ. წყალუხვი და წყალმცირე წლების ისტორიული მონაცემების ანალიზი განხორციელდა 1960-1992 წლებში აღრიცხული ნალექების დღიური მონაცემების საფუძველზე. ნალექების ყველაზე მაღალი და ყველაზე დაბალი წლიური მაჩვენებლების მიხედვით შეირჩა ისტორიულად ყველაზე წყალუხვი (1963) და ყველაზე წყალმცირე (1961) წლები.

**ცხრილი 7.3.1. წყლის ბალანსის შეფასებაში გამოყენებული ნალექების თვიური მონაცემები**

თვე	საშუალო	ყველაზე წყალუხვი წელი (1963)	ყველაზე წყალმცირე წელი (1961)
	მმ/თვე	მმ/თვე	მმ/თვე
1	20.0	44.3	34.7

2	24.0	28.1	19.2
3	38.0	29.5	23.2
4	59.0	152.5	17.3
5	79.0	262.0	36.5
6	78.0	124.0	26.5
7	41.0	165.2	45.3
8	31.0	71.6	17.5
9	42.0	42.2	13.8
10	43.0	41.7	44.6
11	39.0	47.1	49.9
12	18.0	36.3	6.6
<b>სულ</b>	<b>512</b>	<b>1045</b>	<b>335</b>



ნახაზი 7.3.1. კუდსაცავის წყლის მართვის პროცესის ძირითადი მახასიათებლები

ნალექების თვიური რაოდენობა გათვალისწინებულია უშუალოდ კუდსაცავის ტბორის სარკის ზედაპირის გაანგარიშებისთვის. რაც შეეხება ბუნებრივ წყალშემკრებ აუზსა და კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირს, ჩამონადენის გაანგარიშებისას აუცილებელია როგორც ნალექიანობის ისე თოვლის დნობის მონაცემების გათვალისწინება. ქ. ბოლნისისათვის ნალექიანობის და თოვლის დნობის მაჩვენებლები გაანგარიშებულია კაზრეთის მეტეოროლოგიური სადგურიდან მოპოვებულ კლიმატურ მონაცემებზე დაყრდნობით. ბოლნისის ტერიტორიაზე თოვლის დნობის მაჩვენებლის შეფასება განხორციელდა კაზრეთის მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემთა ბაზიდან მოპოვებული ნალექიანობის და თოვლის დნობის თვიური მონაცემების გამოყენებით. განხორციელდა ამ ორი მონაცემთა ბაზის კორელაციის დეტალური ანალიზი, რომელიც მოცემულია წინამდებარე დოკუმენტის მე-12 თავში (ჰიდროლოგიური შეფასება).

**ცხრილი 7.3.2. წყლის ბალანსის შეფასებაში გამოყენებული ნალექიანობის + თოვლის დნობის თვიური მონაცემები**

თვე	საშუალო	ყველაზე წყალუბვი წელი (1963)	ყველაზე წყალმცირე წელი (1961)
	მმ	მმ	მმ
1	18.2	34.2	24.2
2	25.7	35.3	22.6
3	38.9	37.2	26.8
4	58.5	148.2	19.2
5	79.0	262.0	36.5
6	78.0	124.0	26.5
7	41.0	165.2	45.3
8	31.0	71.6	17.5
9	42.0	42.2	13.8
10	42.9	42.2	44.4
11	37.9	48.0	46.7
12	18.8	34.4	11.6
სულ	<b>512</b>	<b>1045</b>	<b>335</b>

წყალუბვი და წყალმცირე წლებისთვის აორთქლების სიდიდის შეფასება განხორციელდა გაანგარიშებული საშუალო და დაშვების კოეფიციენტებზე (average and assuming factors) დაყრდნობით, რაც წყალუბვი წლების შემთხვევაში 0.75-ის ტოლია, ხოლო წყალმცირე წლების შემთხვევაში 1.3-ის ტოლია.

**ცხრილი 7.3.3. წყლის ბალანსის შეფასებაში გამოყენებული აორთქლების თვიური მონაცემები**

თვე	საშუალო	წყალუბვი წელი	წყალმცირე წელი
	მმ/თვე	მმ/თვე	მმ/თვე
1			
2			
3			
4	24.0	18.0	31.2
5	76.4	57.3	99.4
6	109.2	81.9	141.9
7	125.4	94.0	163.0

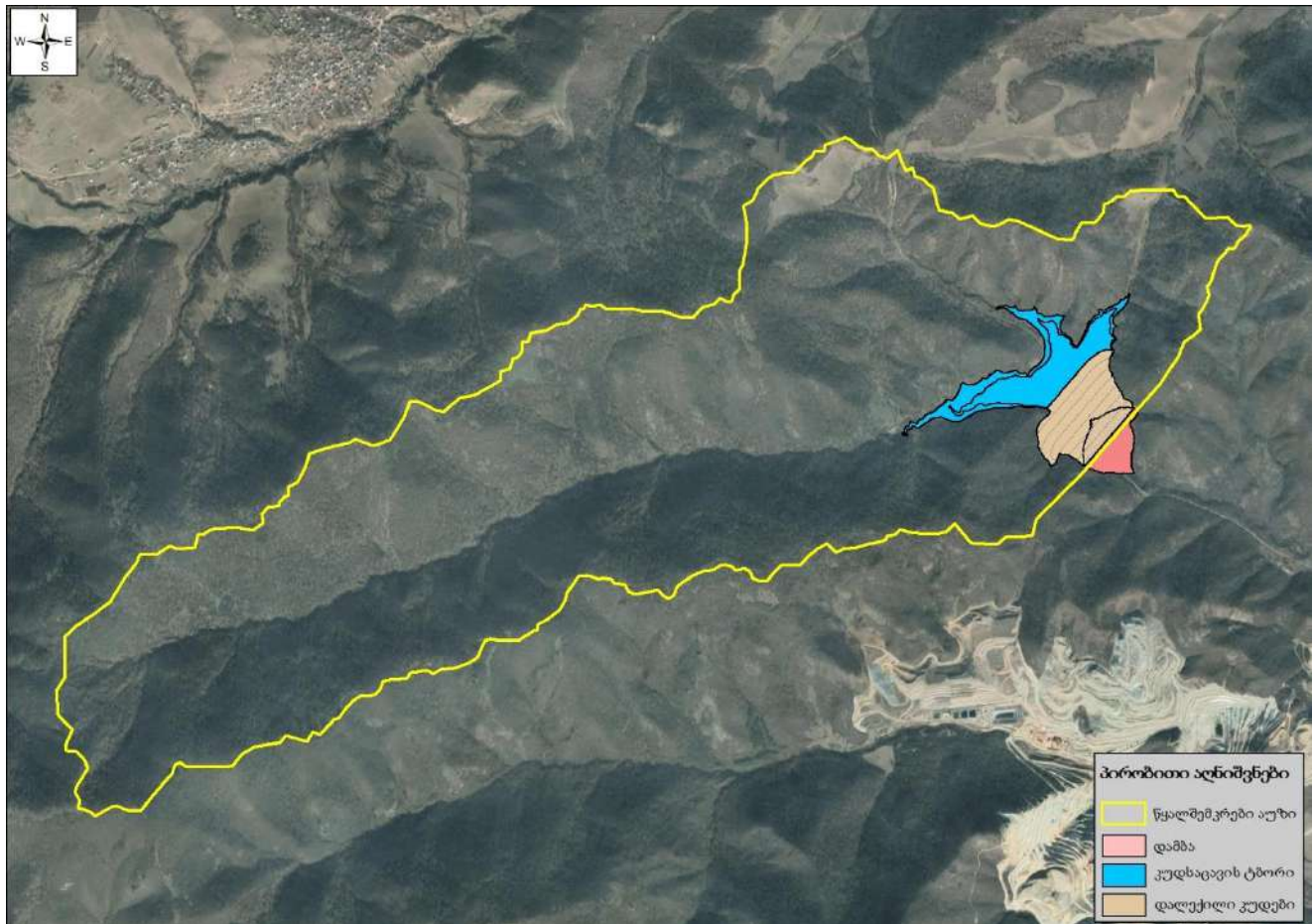


8	113.7	85.2	147.8
9	66.2	49.7	86.1
10	14.5	10.9	18.8
11			
12			
<b>სულ</b>	<b>529</b>	<b>397</b>	<b>688</b>

აორთქლების თვიური მონაცემები გათვალისწინებულია უშუალოდ სალექარი აუზის სარკის ზედაპირის გაანგარიშებისთვის. ცხრილში 7.3.4. მოცემულ ჩამონადენის კოეფიციენტებში გათვალისწინებულია მცენარეული საფარის მქონე ტერიტორიიდან აორთქლების შედეგად მიღებული წყლის დანაკარგები.

**7.3.2 წყალშემკრები აუზი**

წყალშემკრები აუზის საერთო ფართობი შეადგენს 874 ჰექტარს. კუდსაცავში პულპის დალექვის შედეგად, ამ ტერიტორიის გარკვეული ნაწილი ფორმირდება ორ ზონად: კუდსაცავის პლიაჟი და ტბორი, ხოლო ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილი წარმოადგენს ბუნებრივ წყალშემკრებ აუზს. (ნახაზი 7.3.2.).



ნახაზი 7.3.2. საპროექტო კუდსაცავის წყალშემკრები აუზი

ტბორის და კუდების პლიაჟის ფართობის გაანგარიშება შესრულდა წყლის დონეზე სარკის ზედაპირის ფართობის დამოკიდებულების მრუდებზე (stage-area curves) დაყრდნობით. ტბორისა და კუდსაცავის პლიაჟის ფართობი აკლდება წყალშემკრები აუზის საერთო ფართობს, რის შედეგადაც ვიღებთ დარჩენილი ბუნებრივი წყალშემკრები აუზის ფართობს. წყლის ბალანსის მიხედვით, ბუნებრივი წყალშემკრებიდან ჩამონადენის სრული მოცულობა შედის კუდსაცავში (ანუ, სანიაღვრე არხების ან დამბების მოწყობა არ არის გათვალისწინებული).

ცხრილში 7.3.4. მოცემულია კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირის, სალექარი აუზის ზედაპირის და ბუნებრივი წყალშემკრები აუზისთვის განსაზღვრული ჩამონადენის კოეფიციენტები, საშუალო, უხვნალექიანი და მცირენალექიანი წლებისთვის.

**ცხრილი 7.3.4. წყლის ბალანსის შეფასებაში გათვალისწინებული ჩამონადენის კოეფიციენტები**

ფართობი	ჩამონადენის კოეფიციენტი		
	საშუალო ნალექიანი წელი	უხვნალექიანი წელი	მცირენალექიანი წელი
კუდსაცავის პლიაჟი	0.80	0.85	0.75
ტბორი	1.00	1.00	1.00
ბუნებრივი წყალშემკრები აუზი	0.33	0.50	0.22

ჩამონადენის კოეფიციენტი წარმოადგენს საკვლევ ტერიტორიაზე მოსული ნალექების საერთო რაოდენობიდან მხოლოდ ზედაპირული ნაკადის სახით გადატანილი (შესული, არაინფილტრირებული) ნალექის პროცენტული მაჩვენებელს.

**7.3.3 კუდების წარმოქმნა**

წარმოქმნილი კუდების მოცულობის (3.05 მლნ ტ/წ) გათვალისწინებით, კუდსაცავის ტბორში ჩაშვებული წყლის საერთო მოცულობა დაახლოებით 120 000 მ<sup>3</sup>/თვე-ს ან 169 მ<sup>3</sup>/სთ-ს შეადგენს. ეს არის კუდების გამკვრივების პროცესში გამოყოფილი წყლის საერთო მოცულობა. წყალი, რომლის გამოყოფა არ ხდება, შეიწოვება კუდების ფენების მიერ.

**7.3.4 კუდსაცავიდან გამოჟონილი (დრენირებული) წყალი**

პროექტის მიხედვით იგეგმება, რომ კუდსაცავიდან გამოჟონილი წყალი (≈100 მ<sup>3</sup>/დღ) შეგროვდება სადრენაჟე ზუმფში, საიდანაც ის თვითდინებით გადავა მარეგულირებელ სალექარ ავზში. შესაბამისად, გამოჟონილი წყლის მცირე ხარჯი დაემატება გასაწმენდი წყლის მოცულობას და აღარ დაბრუნდება კუდსაცავზე.

**7.3.5 მოთხოვნა ტექნიკურ წყალზე**

საწარმოს ტექნოლოგიური რეგლამენტიდან გამომდინარე კუდსაცავის ტბორიდან უკან საწარმოში დაბრუნდება 100 მ<sup>3</sup>/სთ წყალი, მისი ტექნიკური მიზნით გამოყენებისთვის. აღნიშნული მნიშვნელობა მიღებულია იმის საფუძველზე, რომ გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ტექნიკურ წყალზე საერთო მოთხოვნილება შეადგენს 1100 მ<sup>3</sup>/სთ-ს. იმის გათვალისწინებით, რომ საწარმოში წარმოქმნილი კუდების მოცულობა შესქელებამდე საშუალოდ შეადგენს 348 ტ/სთ-ს, აქედან გამომდინარე წყლის ძირითადი მოცულობა, დაახლოებით 1000 კუბური მეტრი, მოიხსნება შემსქელებლიდან. შესაბამისად, წარმოებისათვის საჭირო წყლის დამატება, 100 მ<sup>3</sup>/სთ მოცულობით, მოხდება კუდსაცავიდან.

### 7.3.6 წყლის გაწმენდა (მართვა)

წყლის ბალანსის შესაბამისად, გამოთვლებით დადგენილია, რომ საჭირო იქნება კუდსაცავის სალექარ აუზში დაგროვილი წყლის გარკვეული რაოდენობით მოშორება, მისი ქიმიურად გაწმენდის და უკან ბუნებაში ჩაშვების საშუალებით. კუდსაცავის სალექარ აუზში დაგროვილი წყლის ნებისმიერი მოცულობა, რომელიც აჭარბებს წყლის ბალანსით დადგენილ 0.8 მლნ მ<sup>3</sup>-ს, გადაიტუმბება მარეგულირებელ ავზში, შემდგომში მისი ქიმიურად გაწმენდის მიზნით, რაც ნიშნავს, რომ 800 000 მ<sup>3</sup>-ზე მეტი წყალი კუდსაცავის დამბიდან უნდა მოშორდეს პერმანენტული ტუმბვის საშუალებით. აღნიშნული წყალი ქიმიური გამწმენდის გავლის შემდეგ ჩაეშვება გარემოში.

### 7.3.7 კუდსაცავის დამბა

წყლის ბალანსის შეფასების საფუძველზე განისაზღვრა კუდსაცავის სალექარი აუზის მაქსიმალური მოცულობა და ტუმბოების წარმადობა.

პიონერული დამბის მაქსიმალური ნიშნული იქნება 844 მ-ზე, რაც საკმარისია წარმოების პირველი 3 წლის განმავლობაში წარმოქმნილი კუდების განთავსებისთვის. დამბის შევსების შემდეგ, მისი შემდგომი განვითარების საჭიროების შემთხვევაში, კომპანია დამატებით მიმართავს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შემდეგი ეტაპისათვის სანებართვო პროცედურების გასავლელად. დამბის განვითარება ეტაპობრივად მოხდება.

კუდსაცავში ფორმირებულ ტბორში გროვდება პულპის დალექვის შედეგად წარმოქმნილი ჭარბი წყალი. დამბის სიმაღლისა და მისი ტევადობის დამოკიდებულების მრუდები (Stage-storage-area curves) პიონერული დამბისთვის მომზადდა კუდსაცავში პულპის განთავსების მოდელზე დაყრდნობით და მიღებული მნიშვნელობები გათვალისწინებულია წყლის ბალანსის შეფასებაში, რომლის მიხედვით დაგროვებული წყლის მოსალოდნელი მინიმალური მოცულობა შეადგენს დაახლოებით 800 000 (0.8 მლნ) მ<sup>3</sup>-ს. ეს ნიშნავს, რომ კუდსაცავის ტბორში 800 000 მ<sup>3</sup>-ზე მეტი წყალი უნდა მოშორდეს ტბორიდან და გადიტუმბოს გამწმენდ ნაგებობაში გაწმენდის და გარემოში გაშვების მიზნით ან ხელახალი გამოყენებისათვის. რა თქმა უნდა საპროექტო კუდსაცავის დამბა დაპროექტებულია ისე, რომ მან დაიტოს 1:10 000 წლიანი განმეორებადობის შემთხვევაში მოსული პიკური ხარჯი, მაგრამ ასეთი წყალუხვი პერიოდის შემდეგ უნდა დაიწყოს ინტენსიური გადატუმბვა, ტბორში წყლის მოცულობის 0.8 მლნ მ<sup>3</sup>-მდე დაყვანის მიზნით. ეს პროცესი შესაძლებელია რამდენიმე წელს გაგრძელდეს (იხ. ნახ. 6.3.3.). ანუ, წყლის ბალანსის მიხედვით ტბორში წყლის ოპტიმალური მოცულობა შეადგენს 0.8 მლნ მ<sup>3</sup>, ამ სიდიდის ზემოთ წყალი უნდა გადაიტუმბოს გაწმენდის (მართვის) ან ხელახალი გამოყენების მიზნით.

წყალსაგდების მოწყობა გათვალისწინებულია დამბის თხემის ნიშნულიდან 2 მ-ით დაბლა (842 მ) და მისი ნიშნული იზრდება დამბის თხემის აწევასთან ერთად. GISTM-ის სტანდარტების შესაბამისად, აღნიშნული 2 მ-იანი სხვაობა იძლევა წყალსაგდებიდან 1:10 000 წლიანი განმეორებადობის შემთხვევაში მოსული ნალექების საანგარიშო რაოდენობის უსაფრთხოდ გატარების საშუალებას, წყლის მაქსიმალურ დონესა და დამბის თხემს შორის მინიმუმ 1 მ თავისუფალი ბორტის სიმაღლის შემთხვევაში.

ქვემოთ მოცემულია წყლის ბალანსის ძირითადი მაჩვენებლების ცხრილი.

#### ცხრილი 7.3.5. წყლის ბალანსის ძირითადი მაჩვენებლები

წყლის რაოდენობა	მ <sup>3</sup> /სთ	მ <sup>3</sup> /დღ	მ <sup>3</sup> /წელ
წყალი კუდებში	285	6 839	2 496 175
ნაპრალოვანი წყალი	116	2 786	1 017 043

შეწოვილი კუდების მიერ	169	4 052	1 479 132
შებრუნებული წყალი	100	2 400	876 000
გასაწმენდი წყალი ნორმალურ წელს	352	8 448	3 083 520
გასაწმენდი წყალი უხვ ნალექიან წელს	400	9 600	3 504 000

**7.3.8 შედეგები**

ცხრილში 6.3.6. მოცემულია კუდსაცავის დამბაში შესული წყლის მოცულობა. მიუხედავად იმისა, რომ წყლის ბალანსის ცხრილში (ქვემოთ, ცხრილი 6.3.8) გათვალისწინებულია თვითონ მარცვნილები, ცხრილში მოცემულია საათობრივი მარცვნილები ტუმბოს საანგარიშო საათობრივ წარმადობასთან შედარებისთვის. საათობრივი მარცვნილები მიიღება წყლის ბალანსის მაქსიმალური, საშუალო და მინიმალური თვითონ მნიშვნელობების ადებით და მათი საათობრივ მნიშვნელობებზე გადაყვანით.

**ცხრილი 6.3.6. კუდსაცავის დამბაში შესული წყალი**

	შესული წყალი (მ <sup>3</sup> /სთ)				
	ბუნებრივი ჩამონადენი	სალექარ აუზზე მოსული ნალექი	კუდსაცავის პლიაჟის ჩამონადენი	გაჟონილი წყალი	შესული წყლის საერთო მოცულობა
მაქსიმუმი	1490	100.6	33.8	169	1794
საშუალო	224	14.7	3.48	169	411
მინიმუმი	29.9	0	0	169	201

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დამბაში შესული წყლის საერთო მოცულობა საშუალოდ შეადგენს 411 მ<sup>3</sup>/სთ-ს.

ცხრილში 6.3.7. მოცემულია კუდსაცავის პიონერული დამბიდან გამოსული წყლის მოცულობები. ამ შემთხვევაშიც, ტუმბოს საანგარიშო საათობრივ წარმადობასთან შედარების მიზნით ცხრილში მოცემულია საათობრივი მარცვნილები. კუდსაცავიდან გამოსული წყლის მოცულობაში გათვალისწინებულია ტექნიკურ წყალზე მოსალოდნელი მოთხოვნა 100 მ<sup>3</sup>/სთ-ის ოდენობით და აღნიშნული წყლის გადატუმბვა გაწმენდის (მართვის) ან ხელახლა გამოყენების მიზნით.

**ცხრილი 6.3.7. კუდსაცავის დამბიდან გამოსული წყალი**

	გამოსული წყალი (მ <sup>3</sup> /სთ)			
	აუზის ზედაპირიდან აორთქლება	ტექნიკურ წყალზე მოთხოვნა	გაწმენდა (მართვა) ან ხელახლა გამოყენება	გამოსული წყლის საერთო მოცულობა
მაქსიმუმი	56.0	100	408	566
საშუალო	11.4	100	216	327
მინიმუმი	0	100	0	100

წყლის ბალანსის შეფასებაში გათვალისწინებული გაწმენდის ან ხელახლა გამოყენების მარცვნილები განისაზღვრა ტბორის მაქსიმალურ დასაშვებ ნიშნულზე (წყალსაცავების ძირის ნიშნული) დაყრდნობით. ზემოთ მოყვანილი წყლის გაწმენდის ან ხელახლა გამოყენების მაქსიმალური მარცვნილები საჭიროა წყალუხვი წლის მოდელირებისას სალექარ აუზში წყლის დონის დაწვევისთვის.

ცხრილში 6.3.8. მოცემულია წყლის ბალანსის სრული ყოველთვიური მარცვნილები პიონერული დამბისთვის გათვლილი 3 წელზე.

**ცხრილი 6.3.8. წყლის ბალანსი**

პროექტის წელი	თვე	დღეები	კუდსაცავში შემოსული წყალი					კუდსაცავიდან გასული წყალი					წყლის ბალანსი (მ <sup>3</sup> )
			გარემოდან შემოსული წყლები (მ <sup>3</sup> )			ტექნიკური წყლები (მ <sup>3</sup> )	სულ (მ <sup>3</sup> )	გაწმენდა (მართვა) ან ხელახლა გამოყენება (მ <sup>3</sup> )	ტბორიდან აორთქლება (მ <sup>3</sup> )	ტექნიკურ წყალზე მოთხოვნა (მ <sup>3</sup> )	სულ (მ <sup>3</sup> )		
			ბუნებრივი ჩამონადენი	წვიმა ტბორში	კუდების პლიაჟის ჩამონადენი								
1	იან	31	52,595	0	0	123,261	175,856	-	-	74,400	74,400	101,456	
1	თებ	28	74,081	463	0	123,261	197,805	-	-	67,200	67,200	232,061	
1	მარ	31	111,873	1,382	0	123,261	236,515	-	-	74,400	74,400	394,176	
1	აპრ	30	168,128	3,150	0	123,261	294,539	-	1,281	72,000	73,281	615,434	
1	მაი	31	226,460	5,829	0	123,261	355,550	-	5,640	74,400	80,040	890,944	
1	ივნ	30	223,068	7,404	0	123,261	353,733	253,440	10,362	72,000	335,802	908,876	
1	ივლ	31	116,968	3,944	0	123,261	244,173	261,888	12,061	74,400	348,349	804,700	
1	აგვ	31	88,426	2,762	0	123,261	214,449	261,888	10,127	74,400	346,415	672,734	
1	სექ	30	119,901	3,290	0	123,261	246,453	-	5,188	72,000	77,188	841,998	
1	ოქტ	31	122,691	3,942	0	123,261	249,894	261,888	1,329	74,400	337,617	754,275	
1	ნოემ	30	108,291	3,313	0	123,261	234,865	-	-	72,000	72,000	917,140	
1	დეკ	31	53,700	1,743	0	123,261	178,704	261,888	-	74,400	336,288	759,555	
2	იან	31	45,927	2,974	0	123,261	172,162	-	-	74,400	74,400	857,318	
2	თებ	28	43,061	3,001	743	123,261	170,067	236,544	-	67,200	303,744	723,641	
2	მარ	31	50,344	3,281	1,020	123,261	177,905	-	-	74,400	74,400	827,146	
2	აპრ	30	36,153	2,634	664	123,261	162,712	253,440	4,748	72,000	330,188	659,671	
2	მაი	31	68,590	4,875	1,508	123,261	198,234	-	13,272	74,400	87,672	770,233	
2	ივნ	30	49,854	3,878	963	123,261	177,956	-	20,765	72,000	92,765	855,424	
2	ივლ	31	85,162	7,080	1,489	123,261	216,992	261,888	25,478	74,400	361,766	710,650	
2	აგვ	31	32,879	2,440	680	123,261	159,260	-	20,605	74,400	95,005	774,905	
2	სექ	30	25,954	2,033	500	123,261	151,748	-	12,684	72,000	84,684	841,969	
2	ოქტ	31	83,535	6,881	1,498	123,261	215,175	261,888	2,907	74,400	339,195	717,949	
2	ნოემ	30	87,661	7,007	1,810	123,261	219,739	-	-	72,000	72,000	865,688	
2	დეკ	31	21,843	1,038	381	123,261	146,523	261,888	-	74,400	336,288	675,923	
3	იან	31	51,385	2,710	788	123,261	178,144	-	-	74,400	74,400	779,667	
3	თებ	28	72,475	3,742	2,558	123,261	202,035	-	-	67,200	67,200	914,502	
3	მარ	31	108,523	6,512	3,664	123,261	241,960	261,888	-	74,400	336,288	820,174	
3	აპრ	30	163,244	9,484	5,703	123,261	301,692	253,440	3,855	72,000	329,295	792,572	
3	მაი	31	220,486	12,469	7,812	123,261	364,029	-	12,065	74,400	86,465	1,070,136	
3	ივნ	30	217,723	14,767	6,871	123,261	362,622	253,440	20,665	72,000	346,105	1,086,652	
3	ივლ	31	114,201	7,864	3,570	123,261	248,896	261,888	24,051	74,400	360,339	975,209	
3	აგვ	31	86,335	5,534	2,829	123,261	217,958	261,888	20,289	74,400	356,577	836,590	
3	სექ	30	117,081	6,792	4,096	123,261	251,231	253,440	10,711	72,000	336,151	751,669	
3	ოქტ	31	119,783	6,580	4,299	123,261	253,922	-	2,218	74,400	76,618	928,974	
3	ნოემ	30	105,955	6,730	3,574	123,261	239,521	253,440	-	72,000	325,440	843,054	
3	დეკ	31	52,426	2,929	1,835	123,261	180,451	261,888	-	74,400	336,288	687,217	

კუდსაცავში შესული წყლის საერთო მოცულობის და წყლის ბალანსის გათვალისწინებით, ნორმალური ექსპლუატაციისა და ნორმალურ ნალექიანი წლის პირობებში, საშუალოდ ტბორში წყლის ოპტიმალური მოცულობის შენარჩუნებისთვის საჭირო იქნება 250 მ<sup>3</sup>/სთ წყლის უწყვეტი მომორება დამბის სალექარი ავზიდან და შესაბამისად მისი ქიმიურად წმენდა. აღსანიშნავია, რომ

როგორც ცხრილიდან ჩანს, წყლის გაწმენდის საჭიროება დადგება ოპერირების დაწყებიდან 6 თვის ვადაში.

როგორც ზემოთ ავლინებთ, წყალუხვობის პერიოდში წყლის ქიმიური წმენდის მაჩვენებელი უნდა გაიზარდოს 400 მ<sup>3</sup>/სთ-მდე, რათა წყალუხვი წლის დროს დამბაზე შემოსული წყლის მოცულობა შემცირდეს ოპტიმალურამდე, რასაც შესაძლოა დაახლოებით ორი-სამი წელი დასჭირდეს (იხ. ნახაზი 6.3.3.).

როგორც უკვე აღინიშნა, წყლის გაწმენდა საჭირო იქნება მთელი წლის განმავლობაში, გარკვეულ თვეებში, მაგრამ წყალუხვი წლის შემდეგ - ტბორის ნორმალურ (წყლის ბალანსით გათვალისწინებულ) მოცულობაზე დაყვანამდე. თუ წლის გარკვეულ პერიოდებში შეფერხდება წყლის გაწმენდა, წყლის გაწმენდის (მართვის) ზემოთ მოცემული სიდიდეები უნდა შეირჩეს მარაგით.

ქვემოთ ცხრილებში 6.3.9 და 6.3.10-ში მოცემულია კუდსაცავის ფართობის დამოკიდებულება ბუნებრივ ფაქტორებთან და კუდსაცავის ტბორის, დალექილი კუდებისა და დამბის დროში გაწერილი პარამეტრები.

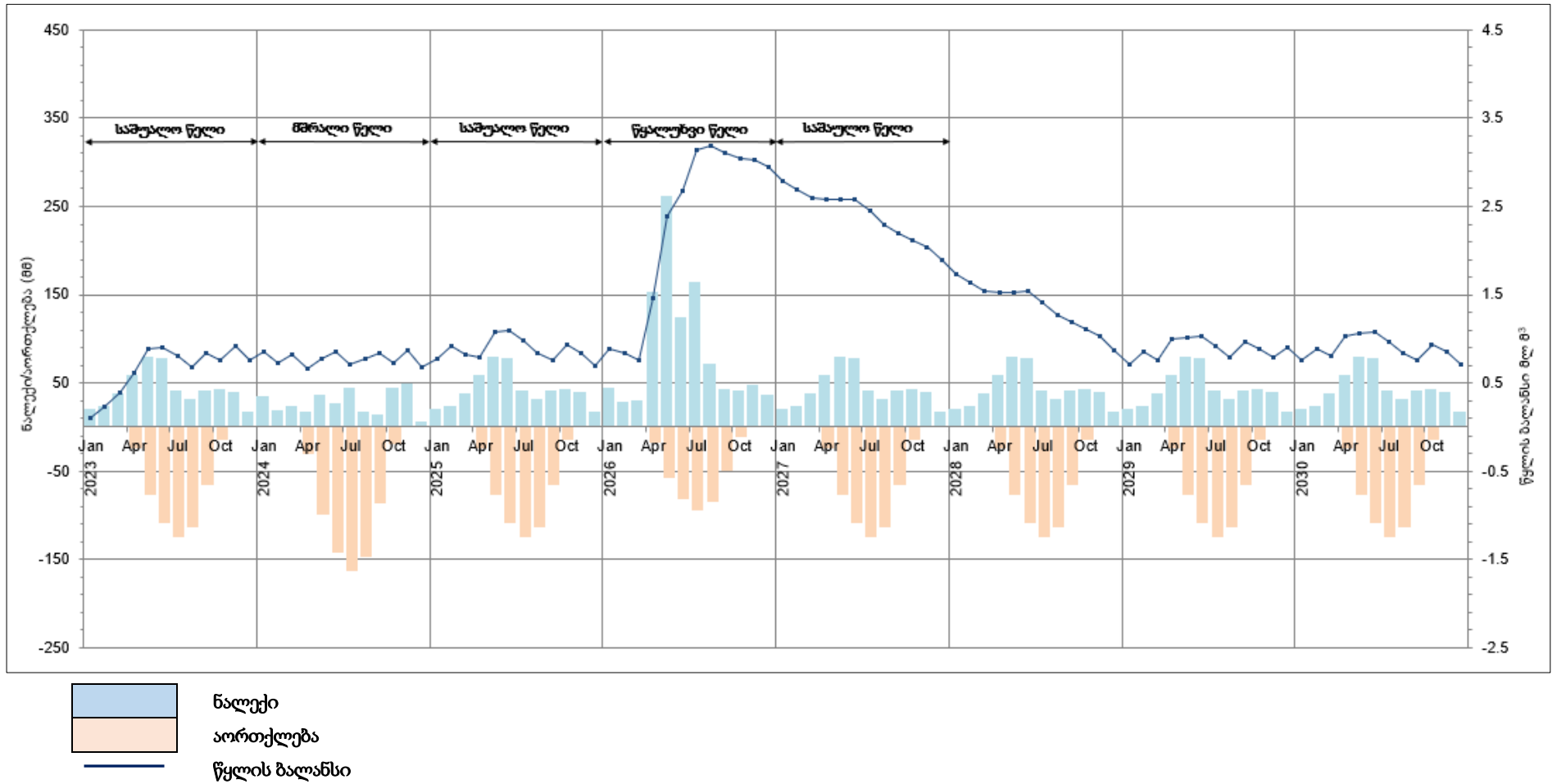
ცხრილი 6.3.9. კუდსაცავის ფართობის დამოკიდებულება ბუნებრივ ფაქტორებთან

პროექტის წელი	თვე	დღეები	ტბორის აორთქლება (მმ)	პირდაპირი ნალექი (მმ)	ნალექიანობა + თოვლის დნობა (მმ)	წყალშემკვრები აუზი (ჰა)		
						ბუნებრივი	ტბორი	კუდების პლიაჟი
1	იან	31	0.0	20.0	18.2	874	0.00	0.00
1	თებ	28	0.0	24.0	25.7	874	1.93	0.00
1	მარ	31	0.0	38.0	38.9	872	3.64	0.00
1	აპრ	30	24.0	59.0	58.5	870	5.34	0.00
1	მაი	31	76.4	79.0	79.0	869	7.38	0.00
1	ივნ	30	109.2	78.0	78.0	867	9.49	0.00
1	ივლ	31	125.4	41.0	41.0	865	9.62	0.00
1	აგვ	31	113.7	31.0	31.0	864	8.91	0.00
1	სექ	30	66.2	42.0	42.0	865	7.83	0.00
1	ოქტ	31	14.5	43.0	42.9	866	9.17	0.00
1	ნოემ	30	0.0	39.0	37.9	865	8.49	0.00
1	დეკ	31	0.0	18.0	18.8	866	9.68	0.00
2	იან	31	0.0	34.7	24.2	864	8.57	0.00
2	თებ	28	0.0	19.2	22.6	865	15.63	4.38
2	მარ	31	0.0	23.2	26.8	854	14.14	5.07
2	აპრ	30	31.2	17.3	19.2	855	15.23	4.60
2	მაი	31	99.4	36.5	36.5	854	13.36	5.51
2	ივნ	30	141.9	26.5	26.5	855	14.63	4.85
2	ივლ	31	163.0	45.3	45.3	855	15.63	4.38
2	აგვ	31	147.8	17.5	17.5	854	13.94	5.18
2	სექ	30	86.1	13.8	13.8	855	14.73	4.83
2	ოქტ	31	18.8	44.6	44.4	854	15.43	4.49
2	ნოემ	30	0.0	49.9	46.7	854	14.04	5.17
2	დეკ	31	0.0	6.6	11.6	855	15.73	4.37
3	იან	31	0.0	20.0	18.2	854	13.55	5.40
3	თებ	28	0.0	24.0	25.7	855	15.59	12.45
3	მარ	31	0.0	38.0	38.9	846	17.14	11.78
3	აპრ	30	24.0	59.0	58.5	845	16.08	12.18
3	მაი	31	76.4	79.0	79.0	846	15.78	12.36
3	ივნ	30	109.2	78.0	78.0	846	18.93	11.01
3	ივლ	31	125.4	41.0	41.0	844	19.18	10.88
3	აგვ	31	113.7	31.0	31.0	844	17.85	11.41
3	სექ	30	66.2	42.0	42.0	845	16.17	12.19
3	ოქტ	31	14.5	43.0	42.9	846	15.30	12.52
3	ნოემ	30	0.0	39.0	37.9	846	17.26	11.77
3	დეკ	31	0.0	18.0	18.8	845	16.27	12.20

## ცხრილი 6.3.10. კუდსაცავის ტბორის, დალეხილი კუდებისა და დამზის პარამეტრები დროში

პროექტის წელი	თვე	დღეები	ტბორის ფართობი (მ <sup>2</sup> )	ტბორის სიმაღლე (მ)	კუდების ფართობი (მ <sup>2</sup> )	დამზის თხემის ნიშნული (მ)	წყალსაცავების ნიშნული (მ)
1	იან	31	19,299	792.27	-	844.00	841.50
1	თებ	28	36,363	797.07	-	844.00	841.50
1	მარ	31	53,395	800.67	-	844.00	841.50
1	აპრ	30	73,786	804.18	-	844.00	841.50
1	მაი	31	94,921	807.39	-	844.00	841.50
1	ივნ	30	96,186	807.58	-	844.00	841.50
1	ივლ	31	89,100	806.49	-	844.00	841.50
1	აგვ	31	78,339	804.88	-	844.00	841.50
1	სექ	30	91,679	806.89	-	844.00	841.50
1	ოქტ	31	84,941	805.88	-	844.00	841.50
1	ნოემ	30	96,822	807.68	-	844.00	841.50
1	დეკ	31	85,715	805.98	-	844.00	841.50
2	იან	31	156,302	821.17	43,824.47	844.00	841.50
2	თებ	28	141,410	820.28	50,741.95	844.00	841.50
2	მარ	31	152,274	820.93	46,038.05	844.00	841.50
2	აპრ	30	133,558	819.81	55,087.51	844.00	841.50
2	მაი	31	146,326	820.57	48,455.19	844.00	841.50
2	ივნ	30	156,302	821.17	43,824.47	844.00	841.50
2	ივლ	31	139,450	820.16	51,828.38	844.00	841.50
2	აგვ	31	147,314	820.63	48,345.28	844.00	841.50
2	სექ	30	154,289	821.05	44,934.17	844.00	841.50
2	ოქტ	31	140,430	820.22	51,721.40	844.00	841.50
2	ნოემ	30	157,311	821.23	43,718.24	844.00	841.50
2	დეკ	31	135,513	819.93	53,996.23	844.00	841.50
3	იან	31	155,907	829.22	124,469.50	844.00	841.50
3	თებ	28	171,374	830.06	117,801.13	844.00	841.50
3	მარ	31	160,751	829.50	121,788.08	844.00	841.50
3	აპრ	30	157,841	829.33	123,615.45	844.00	841.50
3	მაი	31	189,314	830.91	110,118.10	844.00	841.50
3	ივნ	30	191,810	831.02	108,839.54	844.00	841.50
3	ივლ	31	178,506	830.40	114,072.30	844.00	841.50
3	აგვ	31	161,721	829.55	121,905.51	844.00	841.50
3	სექ	30	153,015	829.05	125,195.21	844.00	841.50
3	ოქტ	31	172,565	830.12	117,745.15	844.00	841.50
3	ნოემ	30	162,696	829.61	122,021.12	844.00	841.50
3	დეკ	31	145,348	828.61	128,554.28	844.00	841.50





ნახაზი 6.3.3. წყლის ბალანსის მაჩვენებელი ნალექიან და მშრალ წლებთან მიმართებაში

როგორც ნახაზიდან ჩანს წყალუხვ წელს მოსული ნალექების ხარჯზე კუდსაცავის დამბაში შესული წყლის რაოდენობის ნორმაზე (ოპტიმალურ მოცულობაზე) დაყვანისთვის საჭიროა 3 წლის განმავლობაში ზედმეტი წყლის უწყვეტი მოცილება გაწმენდის ან ხელახლა გამოყენების საშუალებით.

### 7.3.9 ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის გაანგარიშება

პროექტის ფარგლებში მოხდა წყლის ბრუნვისა მისთვის განკუთვნილი ინფრასტრუქტურის პარამეტრების დეტალური გაანგარიშება, კერძოდ:

- ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის ( $Q$ ) გაანგარიშება;
- ჩამონადენის კონცენტრაციის დრო;
- ღია და დახურული არხების, სადრენაჟე თხრილებისა და წყალგამყვანი მილების პარამეტრების გაანგარიშება მანინგის ფორმულით;
- ღია არხში დინების გაანგარიშება;
- ჰიდრავლიკური რადიუსის გაანგარიშება;

გათვალისწინებული იქნა ხორკლიანობის კოეფიციენტი და წყლის მაქსიმალური სიჩქარეები, მისი დამბის თითოეულ მონაკვეთზე გადაადგილების შემთხვევაში.

### 7.3.10 წყლის ბალანსის შეჯამება

როგორც წყლის ბალანსის შეფასებამ აჩვენა, სუფთა წყლის დერივაცია (გაყვანა) არ იგეგმება და ბუნებრივი წყალშემკრები აუზის ჩამონადენი მთლიანად შევა კუდსაცავში, რის შედეგადაც კუდსაცავში მოსალოდნელია საშუალოდ 224 მ<sup>3</sup>/სთ დამატებითი წყლის ხარჯი. გასათვალისწინებელია ბუნებრივი წყალშემკრები აუზიდან მოდინებული წყლის არიდების შესაძლებლობაც, რათა მაქსიმალურად შემცირდეს წყლის გაწმენდის (მართვის) ან ხელახალი გამოყენების საჭიროება.

წინამდებარე ანგარიშში მოცემული წყლის ბალანსის შეფასება შემოიფარგლება მხოლოდ კუდსაცავის პროექტით. ტექნიკურ წყალზე მოთხოვნის და წყლის გაწმენდის (მართვის) ან ხელახლა გამოყენების შესახებ დაშვებები შესაძლოა დაზუსტდეს უფრო ფართო მასშტაბის წყლის ბალანსის შემთხვევაში. წყლის ბალანსის ოპტიმიზაციის შედეგად შესაძლოა კიდევ უფრო მეტად შემცირდეს წყლის გაწმენდის (მართვის) საჭიროება ნაკადების უფრო დიდი მოცულობის რეცირკულაციის და მისი ტექნიკური წყლის სახით გამოყენების გზით.

## 8 წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა

ზედმეტი წყლის გაწმენდის მიზნით დაგეგმილია ახალი კუდსაცავის მიმდებარედ, ხევის დასაწყისში, მარეგულირებელი ავზის ქვემოთ მოეწყოს წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა. გამწმენდის ნაგებობის წარმადობა შეირჩა კუდსაცავის სალექარი ავზიდან ზედმეტი წყლის მოცულობის, ასევე დრენირებული წყლის და ბუნებრივი ჩამონადენის გათვალისწინებით და როგორც ზემოთ წყლის ბალანსის თავში აღინიშნა ცოტაოდენი მარაგით, დაახლოებით 500 მ<sup>3</sup>/სთ.

წყლის ქიმიური გამწმენდის ტექნოლოგიის უმთავრეს მიზანს წარმოადგენს ზედაპირული წყლის ობიექტების დაცვის უზრუნველყოფა ჩამდინარე წყლების ეფექტურად გაწმენდის გზით და აღნიშნული უნდა იქნეს გათვალისწინებული კონკრეტული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიის შერჩევის დროს.

ევროპასა და სხვა განვითარებულ ქვეყნებში გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით აღიარებულია ჩამდინარე წყლების გაწმენდის რემოდენი მე ტექნოლოგია, რომელიც ძირითადად მოიცავს ჩამდინარე წყლების ფიზიკური (მექანიკური), ქიმიური და ბიოლოგიური გაწმენდის მეთოდებს.

აქედან გამომდინარე, ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიის შერჩევა შემდეგ ფაქტორებზეა დამოკიდებული:

- ჩამდინარე წყლებში არსებული დამაბინძურებელი ნივთიერებების იდენტიფიკაცია;
- ჩამდინარე წყლების ხასიათის დადგენა (მოცულობის ცვალებადობა);
- ჩამდინარე წყლების მიმღებების რეგულირება მარეგულირებელი ავზების საშუალებით (ინტენსივობა და დაბინძურების პიკური პერიოდები);

ამ კონკრეტულ შემთხვევაში დაბინძურებული წყლები წარმოქმნება კუდსაცავში დაგროვილი პულპის დალექვის შედეგად, ასევე ატმოსფერული ნალექების შედეგად ჩამონადენი წყლებით, რომელიც ერევა დაბინძურებულ წყალს. ჩამდინარე წყლების ძირითადი შემადგენლობა შეიცავს მყარ შეწონილ ნაწილაკებს და წარმოდგენილია მძიმე მეტალების მაღალი კონცენტრაციით, ხოლო მისი მოცულობა სტაბილურია (350 -450 მ<sup>3</sup>/სთ).

ზემოთ აღწერილი ფაქტორების გათვალისწინებით, კუდსაცავიდან დრენირებული ჩამდინარე წყლის გაწმენდის ტექნოლოგიის შერჩევას ვერ განიხილება ბიოლოგიური გაწმენდის მეთოდი, რადგან ბიოლოგიური გაწმენდა წარმოადგენს პროცესს, რომლის დროსაც ჩამდინარე წყლებში არსებული ორგანული ნივთიერებები მისი გაწმენდის საშუალების - ბაქტერიებისა და სხვა მიკროორგანიზმების საკვებად გამოიყენება და დამოკიდებულია ჩამდინარე წყლის სტაბილურ ნაკადზე. ამ შემთხვევაში მგავსი სახის ჩამდინარე წყლებს წარმოადგენს მხოლოდ საყოფაცხოვრებო-საკანალიზაციო წყლები.

აქედან გამომდინარე, წყლის გაწმენდის ტექნოლოგიის შერჩევას შესაძლებელია განხილული იქნეს მხოლოდ წყლის ფიზიკური (მექანიკური) და ქიმიური გაწმენდის მეთოდები.

წყლის ფიზიკური (მექანიკური) გაწმენდის ტექნოლოგია მოიცავს რამოდენიმე ეტაპს სადაც წყალი, მისი ქიმიური შემადგენლობიდან გამომდინარე, გადის რთულ ტექნიკურ ფაზებს. ასევე, აღნიშნულ ტექნოლოგიაში გამოიყენება რთული გრავიტაციულ-ფლოტაციური საშუალებები ხოლო მყარი ნაწილაკების ზონალური დალექვის და სეპარაციის მიზნით, საჭიროებს დიდი მოცულობის ე.წ „გამაკამკამებლებელი“ სალექარი ავზების მშენებლობას.

ჩამდინარე წყლების ქიმიური გაწმენდის მეთოდები ემყარება ნივთიერებების შემდეგ ორ თვისებას:

1. დამაბინძურებლების თვისებას, შევიდნენ რეაქციაში ან ურთიერთქმედებაში გაწმენდის პროცესში გამოყენებულ ქიმიურ ნივთიერებებთან;
2. დამაბინძურებლებსა და გაწმენდის პროცესში გამოყენებულ ქიმიურ ნივთიერებებს შორის რეაქციის შედეგად მიღებულ თვისებებს, კერძოდ ხსნადობას, აქროლადობასა და სხვა მახასიათებლებს, რომლებიც გამორიცხავენ მის წყალში ან სუსპენზიაში დარჩენის შესაძლებლობას.

ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგიის ძირითადი ფორმა ემყარება წყალში pH-ის კონტროლს და მყარი ნაწილაკების უკეთ მოსაშორებლად კოაგულაცია-გამოლექვის მეთოდს, რომელიც გამოიყენება დალექვისა და ფილტრაციის წინ მასის შესაქმნელად, რომელიც გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების რეაქციის შედეგად იწებებს ან ერთმანეთთან აკავშირებს წყალში არსებულ ნაწილაკებს და ქიმიურ ელემენტებს და ლექავს მათ.

საბოლოოდ, გაწმენდის პროცესი გაივლის დალექვისა და ფილტრაციის ეტაპს, რის შედეგადაც გამოიყოფა უხსნადი მყარი ნივთიერების მასა (შლამი) წყალში არსებულ მძიმე მატალებთან, ჰიდროქსიდებთან, სულფიდებთან, ფოსფატებთან, კარბონატებთან და სხვა ნივთიერებებთან ერთად.

წყლის ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგიის უპირატესობა მდგომარეობს შემდეგში:

- ტექნოლოგია არის მარტივი და ეკონომიური და გამოცდილი კომპანიის მიერ;
- ენერჯიას მოიხმარს დაბალი ან საშუალო სიმძლავრით;
- წყალს აცილებს მრავალი სახის ნაწილაკებს;
- ხელს უწყობს გაფილტვრის პროცესს;
- გამოიყენება გავრცელებული ქიმიური ნივთიერებები;
- მაქსიმალურად უზრუნველყოფს წყლის ნორმატიულ გაწმენდას;

კუდსაცავიდან ჩამდინარე წყლის ხასიათიდან გამომდინარე წყლის ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგია სრულფასოვნად უზრუნველყოფს მის ნორმატიულ გაწმენდას და მისი დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჯამური შემცველობების მაქსიმალურად შემცირებას.

ქვემოთ ნახაზზე 4.19. მოცემულია წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის პრინციპული სქემა, რომელიც აღწერს გაწმენდის პრინციპულ სტადიებს.

პროცესის პირველი სტადია მოიცავს pH სიდიდის გაზრდას კირის რძის ან კაუსტიკური სოდის გარკვეული დოზით დამატებით. სიდიდის მუდმივად შენარჩუნების მიზნით კირის რძის/კაუსტიკური სოდის დოზირება განისაზღვრება საკონტროლო სენსორების საშუალებით.

შემდეგ სტადიაზე ხდება აერაცია და დალექვა. ამ დროს წარმოიქმნება მეტალის მარილების (ჰიდროქსიდი) დიდი „ფანტელები“.

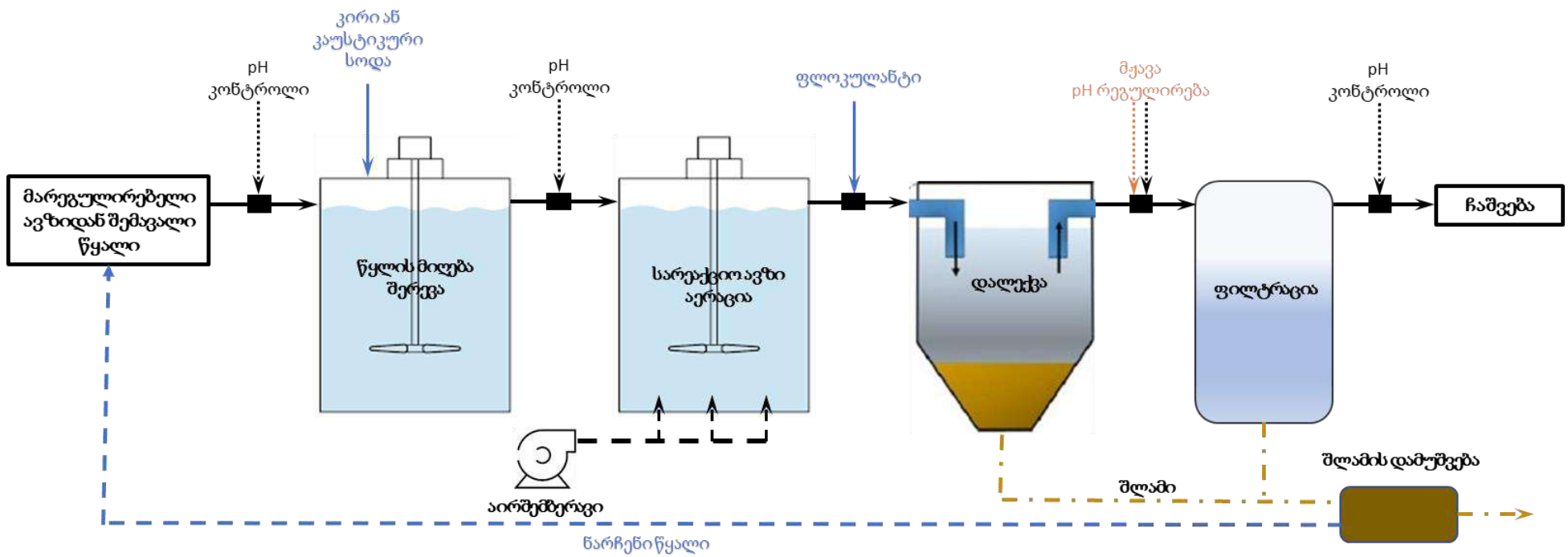
დალექვის პროცესის შემდგომ ადგილი აქვს მჟავის დამატებას გარკვეული დოზით, როდესაც pH სიდიდე მცირედ დაბლდება. pH სიდიდის დაწვევა გამოორიცხავს მეტალების თავიდან (ხელმეორედ) გახსნას წყალში. pH სიდიდის დაწვევა ამ დროს ხდება 0.2 დან 0.5 სიდიდით. დოზირება კონტროლდება pH სიდიდის მზომი სენსორით.

შემდგომ წყალი გადადის ფილტრაციის კამერაში. ამ დროს წყალს შორდება ყველა შეწონილი და კოლოიდური კომპონენტი. ფილტრაციის მოცულობა კონტროლდება ავტომატურ რეჟიმში.

ფილტრაციის შემდეგ, როგორც კი წყალი დატოვებს საფილტრ კამერებს, უკვე გაფილტრული და განეიტრალებული წყალი გადადის საბოლოო ჩაშვების წერტილისაკენ (მდინარეში).

იმდენად, რამდენადაც შლამი შეიცავს მძიმე მეტალების საკმაო რაოდენობას, კომპანია მას განიხილავს როგორც სამთო ნარჩენს და განსაზღვრული აქვს მისი დროებითი განთავსება შესაბამის ადგილას, მომავალში მისგან მეტალების ამოკრეფის პერსპექტივით. ასეთ ადგილს წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის ახალი კუდსაცავი.

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული, პროექტის წყლის ბალანსის გაანგარიშებების შესაბამისად წყლის გაწმენდის საჭიროება დადგება ექსპლუატაციის დაწყებიდან 6 თვეში. ამ მომენტისათვის მიმდინარეობს სატენდერო პროცესი აღნიშნული გამწმენდი დანადგარების პროექტირებასა და მშენებლობაზე. აქედან გამომდინარე, დეტალური შესწავლის დროს ყველა არსებული მონაცემები დაზუსტდება და შესაბამისად, ზემოთ აღნიშნულმა სქემამ შესაძლოა განიცადოს მცირედი ცვლილებები. გამარჯვებული კომპანიის მიერ შემუშავებული დეტალური პროექტი წარმოდგენილი იქნება სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოში შესაბამისი სანებართვო პროცედურის გასავლელად.



ნახაზი 8.1.1. წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის პრინციპული სქემა

## 9 კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა

კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა, რომელიც ეფუძნება საბოლოო კონცეპტუალური კონფიგურაციის კუდსაცავზე კუდების განთავსების გეგმას განხილულია წინამდებარე დოკუმენტის მე-17 თავში, ექსპლუატაციის შეწყვეტა.

კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმის უმთავრეს მიზანს წარმოადგენს იმის განსაზღვრა, თუ როგორ მოხდება ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიის შეძლებისდაგვარად მის პირვანდელ მდგომარეობამდე აღდგენა და კუდსაცავის დახურვის პროცესში პერსონალის ფიზიკური ზიანის ან მატერიალური ქონების დაზიანების თავიდან არიდება. საპროექტო კუდსაცავის შემთხვევაში, აუცილებელია გამკვრივებული კუდების ზედაპირის და ფერდობების რეკულტივაცია ისე, რომ უზრუნველყოფილი იყოს ჩამონადენის პირდაპირ ბუნებრივ გარემოში გაშვება.

კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა, რომელიც შემუშავებულია გარემოსდაცვითი შეფასებისა და საბადოს ექსპლუატაციისთვის ნებართვის მიღების მიზნით, განახლდება ექსპლუატაციის ფაზაზე, როგორც კი ხელმისაწვდომი გახდება დამატებითი ინფორმაცია და მონიტორინგის შედეგები. სადაც ეს შესაძლებელია, განხორციელდება ეტაპობრივი რეაბილიტაცია, რომელიც მოიცავს კუდსაცავის არააქტიურ ნაწილზე მცენარეული საფარის მოწყობას (საჭიროების შემთხვევაში) და რეკულტივაციას.

### 9.1 ინსპექტირება და მონიტორინგი

კუდსაცავის ინსპექტირება გამოცდილი ჰიდროინჟინრის მიერ განხორციელდება კუდსაცავის დახურვიდან მინიმუმ პირველი ხუთი წლის განმავლობაში. CDA-ის სახელმძღვანელო მითითებების (CDA, 2019) შესაბამისად, დამბის უსაფრთხოება უდა შემოწმდეს კუდსაცავის დახურვიდან მეხუთე წელს, რის საფუძველზეც განისაზღვრება შემდგომი ინსპექტირების სიხშირე და გრაფიკი (ასეთი საჭიროების არსებობის შემთხვევაში).

## 10 დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი

### 10.1 ინფრასტრუქტურა

#### 10.1.1 საავტომობილო გზა

თბილისიდან კუდსაცავის სამშენებლო მოედნამდე მიდის საერთაშორისო მნიშვნელობის საავტომობილო გზა ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთი. მანძილი საპროექტო ტერიტორიამდე დაახლოებით 84 კმ-ია. ცენტრალური ავტომაგისტრალზე გადასახვევიდან (თბილისიდან 82.6 კმ) არსებული სატყეო გზა სამშენებლო მოედნამდე დასახლებულ პუნქტებზე არ გადის.

საავტომობილო გზა თბილისიდან აღნიშნულ გადასახვევამდე შეესაბამება საქართველოს შიდა სახელმწიფოებრივი დანიშნულების ავტომაგისტრალის ეროვნული სტანდარტების მოთხოვნებს, ხოლო შემდეგ, სამშენებლო მოედნამდე, გზა გრუნტისაა, სატყეო დანიშნულების. უშუალოდ კაშხლის გასწორამდე (ზემო ბიეფი) მისვლა მხოლოდ მაღალი გამავლობის ავტოტრანსპორტითაა შესაძლებელი.

ელექტროდენის, სატელეფონო და სატელეგრაფო კაბელები, რომლებიც კვეთენ საავტომობილო გზებს, დამონტაჟებულია გზის დონიდან 4.7 მ. სიმაღლეზე.

### 10.1.2 რკინიგზა

საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს გადის თბილისი-მარაბდა-ახალქალაქი-ყარსის მაგისტრალი, კაზრეთის განშტოებით, რომელზეც არსებული სადგურებიდან უახლოესია კაზრეთის სარკინიგზო კვანძი (6.7კმ).

საპროექტო ტერიტორიის ძირითადი ნაწილი (სათაო ნაგებობა და სადაწნეო მილსადენი) განლაგებულია დაუსახლებელ ტერიტორიაზე, ხოლო სატუმბი სადგურების (ძირითადი და დამატებითი შენობები განლაგებულია დ. კაზრეთის სიახლოვეს.

## 10.2 მშენებლობის ორგანიზაცია

### 10.2.1 ზოგადი ნაწილი

პროექტით განსაზღვრულია კუდსაცავი ნაგებობებისათვის 83 მ სიმაღლის ქვანაყარი დამბის მოწყობა, თხემის ნიშნულით 844 მ; განსახილველი ობიექტი წარმოადგენს მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს ტიპიურ კუდსაცავს, ძირითად ნაგებობათა სტანდარტული შემადგენლობით: დამბა, სადაწნეო პულპსატარი მილსადენები, შებრუნებული წყლის მილსადენები, ავარიული საბუფერო აუზები და სატუმბი სადგურები.

სამშენებლო სამუშაოებს წინ უსწრებს ადგილზე ხე-ტყის ჭრის სამუშაოები.

### 10.2.2 ძირითადი გადაწყვეტილებები

პროექტის მშენებლობის განსახორციელებლად მიღებულია შემდეგი ძირითადი გადაწყვეტილებები:

- ჰიდროტექნიური ობიექტის სამშენებლო სამუშაოების მოცულობებიდან, განხორციელების ვადებიდან და ნაგებობების ტერიტორიალური განთავსების პირობებიდან გამომდინარე, მშენებლობა უნდა წარმოებდეს გენერალური მოიჯარე სამშენებლო ორგანიზაციის ხელმძღვანელობით და სპეციალიზირებული საინჟინრო ორგანიზაციის ზედამხედველობით.
- მშენებლობის საერთო ხანგრძლივობა განისაზღვრება 18 თვით, მათ შორის, მოსამზადებელი პერიოდი - 2 თვე;
- მშენებლობის ორგანიზაციისათვის საჭირო იქნება სამშენებლო ბაზის შექმნა;
- სამშენებლო ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების შესაბამისად;
- მოსამზადებელი პერიოდის სამუშაოები მოიცავს სამშენებლო ბაზის შექმნას საპროექტო დამბის ტერიტორიის მიმდებარედ, მშენებლობის უზრუნველყოფას გზით, სამშენებლო და ინერტული მასალებით, ელექტროენერგიით და სხვ.;
- ადგილზე მშენებლობისათვის განკუთვნილ სამშენებლო მანქანებს, მექანიზმებსა და ავტოტრანსპორტს ტექნიკური მომსახურება არ ჩაუტარდება. სამშენებლო მანქანების, მექანიზმების და ავტოტრანსპორტის შეკეთება შესრულდება კომპანიის საწარმოო ტერიტორიაზე.
- სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული იქნება 60 ადამიანი, ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებული იქნება დაახლოებით 10 ადამიანი. აღსანიშნავია, რომ დასაქმებული პერსონალის უმეტესი ნაწილი (60 %) იქნება ადგილობრივი.

- სამშენებლო მოედნებზე მუშათა განსახლება არ არის გათვალისწინებული. მუშათა განთავსება განხორციელდება ადგილობრივ საცხოვრებელ ფონდში და კომპანიის არსებულ ინფრასტრუქტურაში.
- ლანჩი მოწოდებული იქნება მშრალი საველე პორციების სახით;

**10.2.3 მშენებლობის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა**

საპროექტო კუდსაცავის მშენებლობის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი სამუშაო პერიოდების მითითებით მოცემულია ცხრილში 10.2.1.

*ცხრილი 10.2.1. სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი*

მშენებლობის ეტაპის აღწერა	სავარაუდო პერიოდი (თვე)	სამშენებლო ტექნიკა/ სატრანსპორტო საშუალება	ერთეული
ტერიტორიაზე ხე-მცენარეების ჭრის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა/დასაწყობების და ტერიტორიის მოსწორების სამუშაოები	4	ბულდოზერი	2
		ექსკავატორი	2
		ბენზო ხერხი	10
		სატვირთო მანქანა	4
გზის მოწყობის სამუშაოები	4	ბეტონმზიდი	1
		კომპაქტორი	1
		ბულდოზერი	1
		გრეიდერი	1
		სატვირთო	5
		ამწე	1
		ვიბროსატკეპნი	1
მილსადენის მოწყობა	6	ექსკავატორი	2
		ბულდოზერი	1
		სატვირთო	5
		ამწე	1
		გრეიდერი	1
კუდსაცავის ინფრასტრუქტურის მოწყობა	8	ბულდოზერი	2
		ექსკავატორი	3
		გრეიდერი	1
		კომპაქტორი	2
		ბეტონმზიდი	2
		სატვირთო	5
		ვიბროსატკეპნი	1
ფაბრიკის ტერიტორიაზე ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების მონტაჟი	4	ამწე	2
		ექსკავატორი	1
		სატვირთო	3
		აირმედულების აპარატი	2

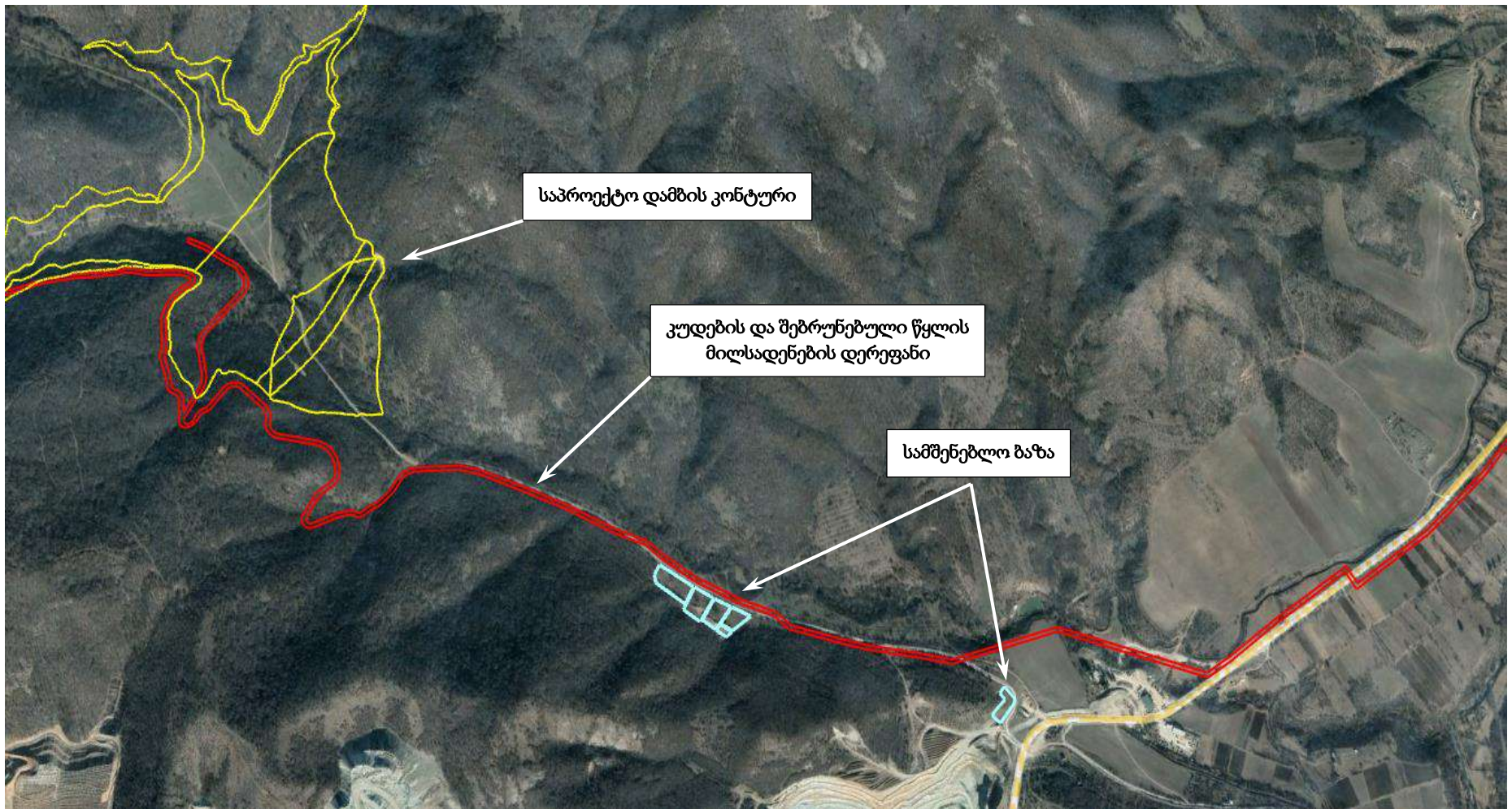


#### 10.2.4 სამშენებლო ბაზა

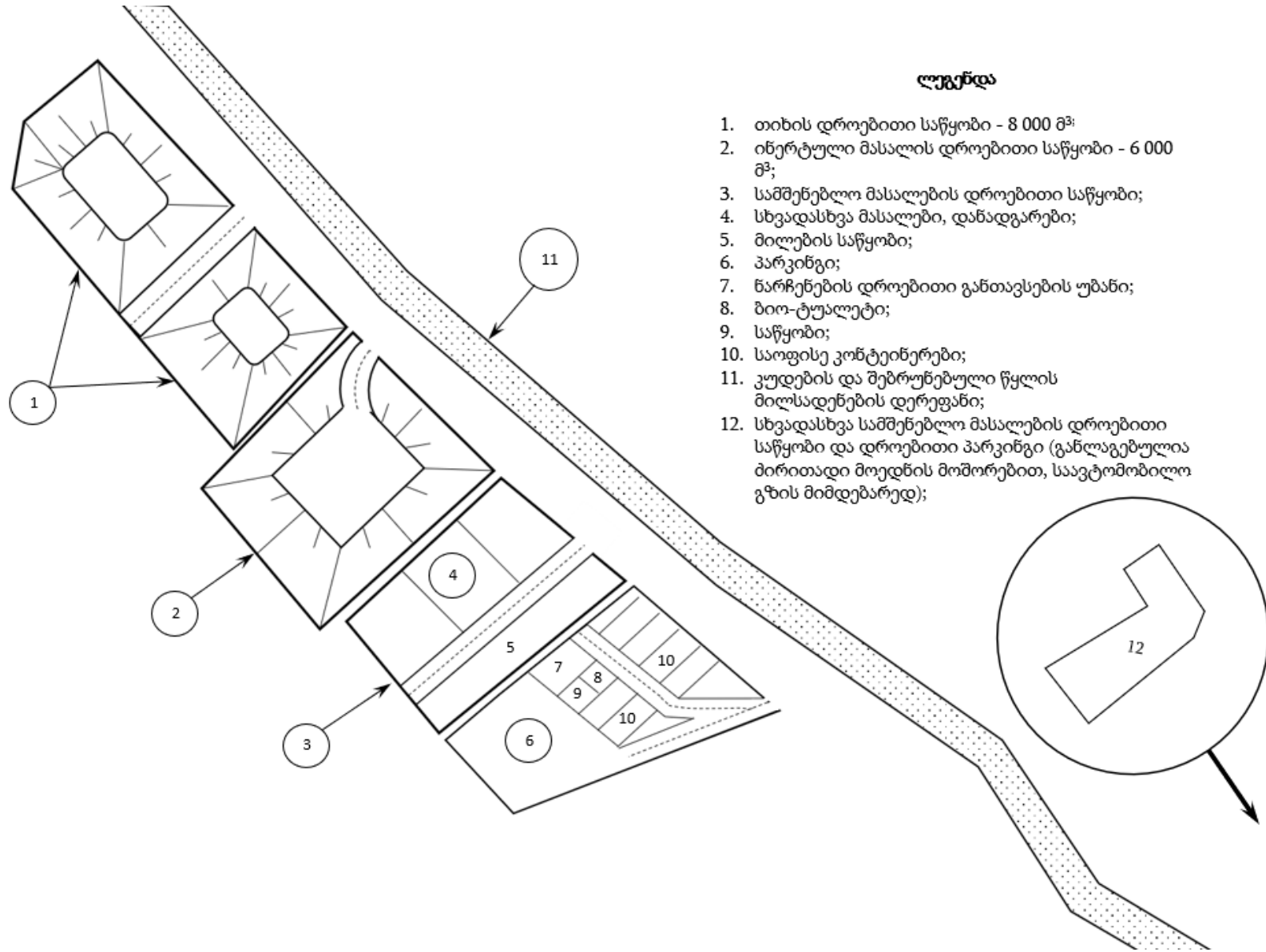
მშენებლობის მოცულობიდან გამომდინარე განსაზღვრულია დამბის სამშენებლო მოედნის მიმდებარედ, აღნიშნული კოორდინატის არეალში ( $X=448778.46$ ;  $Y= 4582409.92$ ) მოეწეოს დროებითი სამშენებლო ბაზა. სამშენებლო ბაზაზე განთავსდება:

- ინერტული მასალების დროებითი საწყობი 6000 მ<sup>3</sup> მოცულობის მასალის (ქვა-ლორღი, ძირითადად დაციტები და ადგილზე ამოღებული ქანი) განთავსებისთვის;
- თიხის დროებითი საწყობი 8000 მ<sup>3</sup> მოცულობის თიხის განთავსებისათვის;
- სხვადასხვა სამშენებლო მასალების დროებითი საწყობი (მეტალი, ხის მასალა, აგრეგატები და დანადგარები);
- მიღების დროებითი საწყობი;
- მენეჯერია, სადაც განთავსდება რამდენიმე სავსე საოფისე კონტეინერი, ბიო ტუალეტები ამოსაწმენდი სეპტიკური ავზით;
- ნარჩენების დროებითი განთავსების უბანი, სადაც განთავსდება შესაბამისი ნარჩენების კონტეინერები (მცირე მოცულობის არასახიფათო მუნიციპალური და ინერტული ნარჩენების დროებით განთავსებისათვის სანამ მოხდება შესაბამის ნარჩენების კონტრაქტორზე გადაცემა);
- საწყობი (სადაც განთავსდება სამუშო ხელსაწყოები და სხვა ინვენტარი);
- ა/მანქანების პარკინგი;
- მეორე, უფრო მცირე ზომის საწყობი პარკინგით განთავსდება ბაზიდან მოშორებით, უბანზე შემოსასვლელ გზასთან;

ქვემოთ ნახაზზე 10.2.1. მოცემულია სამშენებლო ბაზის განთავსების სიტუაციური გეგმა ხოლო ნახაზზე 10.2.2. სამშენებლო ბაზის გენგეგმა.



ნახაზი 10.2.1. სამშენებლო ბაზის განთავსების სიტუაციური გეგმა



ნახაზი 10.2.2. სამშენებლო ბაზის გენგეგმა

### 10.3 სატრანსპორტო კომუნიკაციები და მისასვლელი გზები

გარე ტვირთებისა და მოწყობილობა-დანადგარების ტრანსპორტირებისათვის გამოიყენება ძირითადად საავტომობილო ტრანსპორტი.

ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის საერთაშორისო ავტომავისტრალი წარმოადგენს ძირითად დამაკავშირებელ არტერიას სამშენებლო მოედანთან.

მიწის სამუშაოების მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით, პროექტი მიზნად ისახავს არსებული გზების მაქსიმალურად გამოყენებას. სამშენებლო სამუშაოთა ჩატარებისათვის გამოიყენება არსებული სატყეო გზები, რომლებსაც ჩაუტარდებათ რეაბილიტაცია, გაფართოვდებიან და მოეწყობა ხრემის დატკეპნილი საფარი.

კუდებისა და შებრუნებული წყლის მილსადენების დერეფანში ასევე მოეწყობა დროებითი სამშენებლო გზა. დერეფნის სიგანე იძლევა ამის საშუალებას. გზების ნაწილი (მაგ. კერძო ნაკვეთებში გამავალი) დაექვემდებარება აღდგენას, ხოლო დარჩენილი ნაწილი, ისევე როგორც დამბის შემთხვევაში შემდგომში დარჩება ოპერირების უზრუნველყოფისათვის. ნახაზზე 10.3.1. მოცემულია მისასვლელი და შიდა სამშენებლო გზების მდებარეობა.

უშუალოდ საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ადგილამდე მისასვლელად დაგეგმილია შიდა გზების მოწყობა. გზის პროექტირებისას გათვალისწინებული იქნება მშენებლობისთვის გამოყენებული სტანდარტული სატვირთო მანქანების გაბარიტები.

### 10.4 შემოსული ტვირთების მიღება და გადაამუშავება.

ინერტული მასალების, როგორცაა თიხა, ქვა-ლორდი, ლოდნარი, შემოტანა განხორციელდება საგანგებოდ შერჩეული კარიერებიდან. გამოყენებული იქნება ასევე ადგილზე დამბის სამირკვლისათვის და წყალსაგდები არხისათვის ამოღებული ადგილობრივი ქანი;

დროებითი და დამხმარე ნაგებობების მშენებლობების ძირითადი ნაწილი (80%) სრულდება მოსამზადებელ პერიოდში.

მშენებლობის უზრუნველყოფა ბეტონის და ქვიშა-ცემენტის ხსნარით მოხდება უახლოესი ბეტონის კვანძიდან, რომელიც განთავსებულია სამშენებლო ტერიტორიიდან ახლო მანძილზე, საავტომობილო ტრასის მიმდებარედ და 2 მ<sup>3</sup> მოცულობის ავტოსატვირთველებით მიეწოდება სამშენებლო მოედანს.

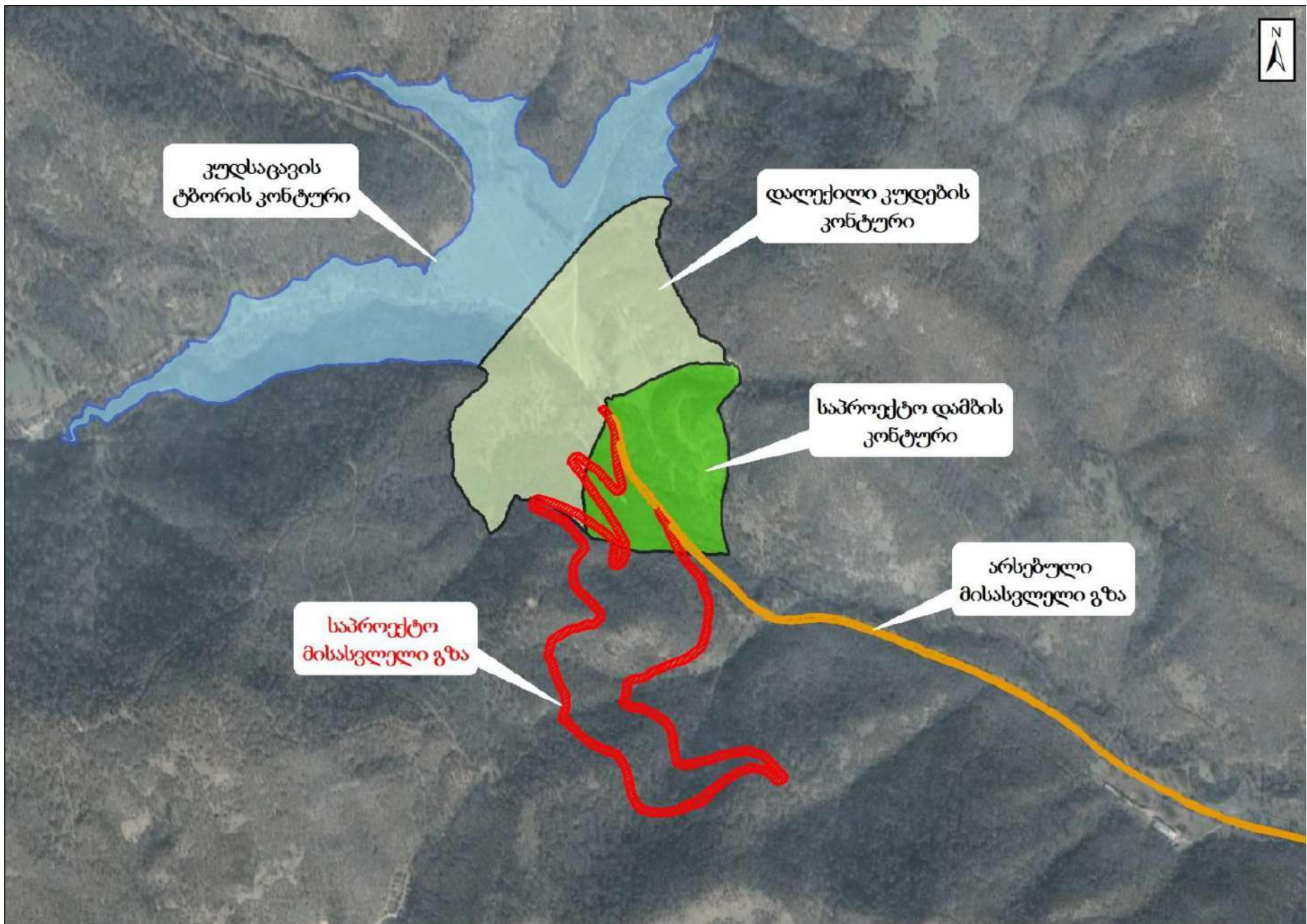
ხის მასალის შეძენა მოხდება ადგილობრივ არსებულ სავაჭრო პუნქტებში ან შემოიზიდება თბილისიდან.

### 10.5 სამშენებლო ბაზის ელექტრომომარაგება

მშენებლობის ელექტროენერგიით მომარაგება გათვალისწინებულია შპს RMG Gold-ის არსებული ელექტროქსელიდან. მიზანშეწონილია დროებითი ელექტრომომარაგების რეზერვირება განხორციელდეს შესაბამისი სიმძლავრის სარეზერვო დიზელ-გენერატორით.

### 10.6 ნარჩენების მართვა

მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება დანართ 3-ში წარმოდგენილი ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.



ნახაზი 10.3.1. მისასვლელი გზები

## 10.7 სამშენებლო წყლის ხარჯის გატარება

I კლასის ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისათვის სამშენებლო წყლის ხარჯი განისაზღვრება 5-10%-იანი უზრუნველყოფით, რაც ჩვენს შემთხვევაში შეადგენს 42.6 მ<sup>3</sup>/წ.

სამუშაოთა წარმოების ფრონტის შექმნისათვის სამშენებლო პერიოდის ხარჯების გასატარე-ბლად და დამბის განთავსების არეალიდან წყლის მოსაცილებლად გადაწვეტილია შემოვლითი მილსადენის გაყვანა ხევის მარჯვენა ნაპირზე არსებული სატყეო გზის გასწვრივ. მილსადენის სიგრძე 118 მ იქნება, დიამეტრი 1.4 მ, ქანობი i-0.0617.

მილსადენი დამბის თიხის გულის ფარგლებში ბეტონის გარსაცმში იქნება მოთავსებული. სათავე კვანძის მშენებლობა განხორციელდება ერთ ეტაპად. ზედა ბიეფში ზღუდარის მოწყობის შემდეგ კაშხლის გასწორი წყლისაგან თავისუფლდება, რაც მშენებლობის ფართო ფრონტით წარმოების შესაძლებლობას იძლევა. ზღუდარის სიმაღლე 1.5 მ-ია, ფერობის ქანობი 1:2, თხემის სიგანეა 3 მ, სიგრძე კი - 21 მ. ზღუდარის ტანის ასაგებად, რომელიც შემდგომში დამბის ზედა პრიზმის კონტურში მოყვება, გამოიყენება მილსადენის ტრანშეის და სამშენებლო გზების გაყვანის დროს დამუშავებული გრუნტი. შემომვლელი მილსადენის ქვემო ბიეფთან შეუღლების კვანძის სამშენებლო უზნიდან საკმაო დამორებულობისა და ხევის მნიშვნელოვანი ქანობის გამო, ქვემო ბიეფის მხრიდან ქვაბულის დატბორვის ალბათობა მინიმალურია და ქვემო ზღუდარის მოწყობა მიზანშეუწონელი.

### 10.7.1 წყალამოღვრა

მიწა-კლდის სამუშაოები კაშხლის გულის ქვაბულის დამუშავების პერიოდში და ბეტონის სამუშაოთა გარკვეული ნაწილი (ბუფერული აუზები, სატუმბი სადგურები) დაკავშირებულია წყალამოღვრასთან, რისთვისაც გაითვალისწინება სპეციალური ღონისძიებები.

წყალამოღვრის სქემა ხორციელდება შემდეგნაირად: ქვაბულის ძირზე, ნაგებობების კონტურის გარეთ, ეწყობა წყალშემკრები ზუმფი (წყალმოდინების შესაბამისი მოცულობით). წყალამოღვრა ქვაბულებიდან სრულდება 25 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ტუმბოებით. ქვაბულის გარეთ, შესაბამის ადგილზე მოეწყობა სალექარი აუზი ან აუზების კასკადი, რომ თავიდან იქნას აცილებული ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურება ნატანი მასით (შეწონილი ნაწილაკებით). ქვაბულიდან წყალი ლითონის ან დრეკადი მილებით ამოიტუმბება სალექარ აუზში, საიდანაც წყლის გადაღვრა მოხდება ხევის ქვედა ბიეფში.

## 10.8 მშენებლობა

### 10.8.1 დამბა

დამბა შედგება შემდეგი ზონებისაგან:

- ზონა 1 - თიხის ბირთვი;
- ზონა 2 - წვრილმარცვლოვანი ფილტრის ფენა;
- ზონა 2ბ - მსხვილმარცვლოვანი ფილტრის ფენა;
- ზონა 3 - ძირითადი ქვაყრილი;
- ზონა 4 - ლოდნარის ჩამკეტი ფენა;

დამბის მშენებლობისათვის სამუშაოები მოიცავს შემდეგ ძირითად ქმედებებს:

- დამბისა და კუდსაცავის ტბორის ტერიტორიაზე ნაყოფიერი ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნა და დასაწყობება საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად;
- საძირკვლის მომზადება და წყლის კონტროლი (წყალამოღვრა) საექსკავაციო სამუშაოების დროს;
- დროებითი ეროზიის და სედიმენტაციის საწინააღმდეგო ღონისძიებების ჩატარება;
- დროებითი მისასვლელი და საზიდი გზების მოწყობა/რეაბილიტაცია;
- შემავსებელი ინერტული მასალის (თიხა, ქვა-ღორღი) მოწოდება კარიერებიდან;
- შემავსებელი მასალის ტრანსპორტირება დაყრა და კომპაქტირება;
- სამონიტორინგო ხელსაწყოების მონტაჟი;

### 10.8.2 საძირკვლის მომზადება

საძირკვლის მომზადებისათვის ძირითადი სამუშაოები მოიცავს შემდეგს:

- დროებითი ეროზიისა და სედიმენტაციის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება;
- წყლის კონტროლი;
- ნაყოფიერი ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნა და დასაწყობება;
- საძირკვლის არეალში გრუნტის მოშორება;
- ძირითადი ქანების ექსკავაცია (საჭიროების შემთხვევაში ფეთქი სამუშაოების გამოყენება);
- საძირკვლის მომზადება;

### 10.8.3 მშენებლობის ტექნოლოგია

დამბის თიხის ბირთვის და ტანის ხარისხოვანი ყრილის მოწყობა იწყება ფუძის მომზადებით. ბირთვის ქვეშ უნდა მოიხსნას არსებული გრუნტი და კლდოვანი საფუძველის გამოფიტული ფენა. პრიზმების ქვეშ ხდება მცენარეული ფენის მოხსნა და ფუძის გაფხვიერება ყრილთან უკეთესი კონტაქტისათვის.

მხოლოდ ამის შემდეგ, მშენებლობის ზედამხედველის ნებართვით, შეიძლება ნაგებობაში გრუნტის დაყრის დაწყება.

ყრილის მოწყობის ადგილზე გრუნტის მიზიდვა კარიერებიდან ხდება ავტოთვითმცლელებით. გრუნტის დაყრა იწყება ყველაზე დაბალნიშნულიანი უბნებიდან და წარმოებს ჰორიზონტალური, ან ზედა ბიეფისკენ მცირედ დახრილი (დახრა 5%-მდე) ფენებით.

პროცესის უწყვეტობის უზრუნველსაყოფად ყრილი იყოფა კარტის უბნებად, რომლებზეც თანმიმდევრულად წარმოებს გრუნტის დაყრა, მოსწორება, დატენიანება (აუცილებლობის შემთხვევაში) და დატკეპნა.

კარტის სიგრძე დგინდება დასატკეპნი უბნის ყველაზე მცირე სიგრძით, დამოკიდებულია დასატკეპნი მექანიზმის ტიპზე და მოძრაობის სქემაზე და ჩვეულებრივ ინიშნება 10.0 მ-დან (ძრავიანი სატკეპნებით მუშაობისას) 200 მ-მდე (მისაბმელი სატკეპნებით მუშაობისას).

დასაყრელი ფენის სისქე განისაზღვრება სატკეპნი მანქანის ტიპით, დასაყრელი გრუნტის მახასიათებლებით და მერყეობს 0.1 მ-დან (თიხა, თიხნარი, გრუნტი) 2.0 მ-მდე (კლდოვანი მასა).

კარტაზე ავტოთვითმცლელებით მიზიდული გრუნტი იცლება ჭადრაკისებურად მთელ მოედანზე და სწორდება ბულდოზერებით.

დამბის ყრილი, როგორც წესი, იყრება ისე, რომ მისი სიმაღლე იზრდება თანაბრად, როგორც დამბის სიგრძეში, ასევე სიგანეში, თიხის გულის და ფილტრების მოწყობის წინსწრებით.

დამბის მოცემული სიმკვრივის მისაღებად, გრუნტის თითოეული ფენა უნდა გამკვრივდეს სატკეპნის რამდენიმე გავლით. სატკეპნის გავლების საჭირო რაოდენობა დგინდება მოცემული სისქის გრუნტის ფენის საცდელი დატკეპნით იმ ტენიანობით, რომლითაც მოხდება გრუნტის ჩაწყობა ყრილში. ყოველი გავლის შემდეგ განისაზღვრება გრუნტის სიმკვრივე. გავლების რაოდენობა განისაზღვრება მოცემული სიმკვრივით.

#### 10.8.4 წყალსაგდები

ტრანშეული წყალსაშვის და ტრანშეის გასაყვანად გამოიყენება 1 მ<sup>3</sup> უკუჩამჩიანი ექსკავატორი, ხოლო სწრაფმდენის გაჭრის სამუშაოები, კვეთის მცირე გაბარიტული ზომების გამო, ძირითადად სრულდება ხელით.

ტრასა სამუშაოთა შესრულების ტოპოგრაფიული მონაცემების თვალსაზრისით საშუალო სირთულისაა, წყალმოდინება არ არის მოსალოდნელი.

დამუშავებული ქანი, უკუჩაყრის შემდეგ, ბულდოზერით სწორდება ზედაპირზე.

ხის ყალიბებისა და ღეროვანი არმატურის, ან ანაკრები კონსტრუქციების დაყენება წყალსაშვზე გადასასვლელის დასაბეტონებლად ავტოამწის საშუალებით ხორციელდება. ბეტონის მიწოდება 844 მ ნიშნულზე, მისასვლელ გზაზე მოწყობილი მოედნიდან ბეტონირების ბლოკებში ხორციელდება ბეტონის ტუმბოს საშუალებით.

#### 10.8.5 მიწა-კლდის ღია სამუშაოთა წარმოება

კლდოვანი ქანის გასაფხვიერებლად, როგორც ქვაბულებში, ასევე დერივაციის ტრასაზე გამოიყენება ექსკავატორებით და კოდალებით დამუშავება. ქვაბულების და თხრილის (ლითონის მილებისათვის) საპროექტო პროფილამდე დამუშავება სრულდება ხელის პნევმატური ჩაქურებით.

ალუვიალური და გაფხვიერებული გრუნტის დამუშავება და ჰორიზონტალური გადაადგილება სრულდება 108 ან 130 ცხ.ძ. ბულდოზერის, აგრეთვე 0,5 მ<sup>3</sup> მოცულობის ციციხვიანი ექსკავატორის გამოყენებით. ექსკავატორითვე სრულდება გრუნტის დატვირთვა ავტოთვით-მცლელებზე.

### 10.9 მილსადენი

კუდების მილსადენის მშენებლობა იწარმოებს ორ ფრონტად, დამბის მხრიდან და შემსქელებლის მხრიდან, 60 მეტრიანი სიგრძის მონაკვეთებად.

#### 10.9.1 მილსადენების ტრანშეა

ტრანშეა გაითხრება ყველა მილსადენისთვის ერთად ასევე ორივე მხრიდან 200 მ-იანი მონაკვეთებით. საექსკავაციო სამუშაოების დაწყებამდე მილსადენის დერეფანში მოხდება ნაყოფიერი ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნა და დროებით ტრანშეის გასწვრივ, მისგან მოშორებით, ბერმის სახით განთავსება. ჰუმუსოვანის ქვედა გრუნტის შრე (ე.წ. B ჰორიზონტი) ასევე ბერმის სახით განთავსდება ტრანშეის გასწვრივ, ისე, რომ არ მოხდეს ჰუმუსუვან ფენასთან შერევა.

სამუშაოების დასრულების შემდეგ გრუნტი გამოიყენება ტრანშეის და გზის ვაკისის მოსამზადებლად, ხოლო დარჩენილი ზედმეტი გრუნტი (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) განთავსდება სს RMG Copper-ის ფუჭი ქანების მე-2 სანაყაროზე.



რაც შეეხება ჰუმუსოვან ფენას, იმ მონაკვეთებში, სადაც მილსადენი სრულიად დაიფარება მიწით, მმომხდება მისი დაბრუნება ადგილზე, ხოლო იმ მონაკვეთებში, სადაც არ მოხერხდება მილსადენის ბოლომდე ჩაფლა, განთავსდება მილსადენის თავზე განთავსებული დამცავი ბერმის თავზე და მოხდება მისი ჰიდროთესვის საშუალებით გამწვანება.

### 10.9.2 კუდების მილსადენი

კუდების მილსადენი შედგება 300 მმ დიამეტრის Sch80 მარკის ნახშირბადოვანი ფოლადის მილებისაგან, რომლებიც შიგნიდან ამოკრული იქნება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის 12.5 მმ-იანი გარსით. მილსადენი იწყობა შედუღების გარეშე, ე.წ. ფლიანეცური გადაბმით იწყობა. თავდაპირველად მილები განლაგდება ტრანშეის გასწვრივ (60 მ მონაკვეთებად) და გადაებმევა. შემდეგ მოხდება გადაბმული მონაკვეთის ჩადება ტრანშეაში, წინასწარ მომზადებულ ადგილას შესაბამისი ღონისძიებების განხორციელებით (ვიბრაციის დამხშობი, სტოპერი და ა.შ.). ტრანშეაში მოხდება 60 მეტრიანი მონაკვეთების ერთმანეთთან დაკავშირება. ამის შემდეგ მოხდება სამონიტორინგო მოწყობილობების მონტაჟი. მილსადენი არ დაიფარება მიწით მის საბოლოო გამოცდამდე და ექსპლუატაციაში გაშვებამდე.

### 10.9.3 შებრუნებული წყლის მილსადენი

შებრუნებული წყლის მილსადენი შედგება 400 მმ დიამეტრის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის SDR 9.0 მილისგან. მილსადენის მოწყობა კუდების მილსადენის პარალელურად განხორციელდება იმ განსხვავებით, რომ ისინი სპეციალური შედუღებით იქნება გადაბმული.

### 10.10 საწვავით მომარაგება

მშენებლობის და ოპერირების ეტაპებზე კუდსაცავის ტერიტორიაზე არ არის გათვალისწინებული საწვავის სამარაგო რეზერვუარების მოწყობა, საჭიროებისამებრ, როგორც სატრანსპორტო საშუალებებს ასევე დიზელ-გენერატორს საწვავით მომარაგება მოხდება მობილური ავტოცისტერნებით.

### 10.11 წყალმომარაგება

საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე სასმელი დანიშნულების წყალმომარაგების მიზნებისათვის, დასაქმებული პერსონალისთვის სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი.

### 10.12 ელექტრომომარაგება

როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის ეტაპზე, კუდსაცავის ტექნოლოგიურ პროცესში ინფრასტრუქტურის ელექტრომომარაგება განხორციელდება შპს “RMG Gold”-ის საყდრისის არსებული ქსელიდან. მშენებლობის ეტაპზე სარეზერვო ელექტროენერგიით უზრუნველყოფა იწარმოებს გენერატორის საშუალებით.

სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ საპროექტო ინფრასტრუქტურის ელექტრომომარაგება განხორციელდება სს „RMG Copper“-ის არსებული ქსელიდან.

## 11 ავარიული სიტუაციების მართვა

კომპანია მზადაა, რომ განახორციელოს მყისიერი და ზუსტი რეაგირება კომპანიის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი შესაძლო ინციდენტების წინააღმდეგ, რომელიც შესაძლებელია დაემუქროს

პერსონალის სიცოცხლეს, ირგვლივმომცველ გარემოსა და კომპანიის და ასევე კომპანიის მიმდებარედ მდებარე სხვა ფიზიკური თუ იურიდიული პირის/პირების საკუთრებას, კომპანიის ტერიტორიაზე მდებარე შენობა-ნაგებობებს, ასევე ტექნიკურ დანადგარებს და მოწყობილობებს.

ავარიული სიტუაციის დადგომის დროს მისი პრევენციისა და შედეგების ლიკვიდაციისათვის სს RMG Copper-ს შემუშავებული აქვს ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა, რომელიც მოიცავს კომპანიის ყველა სამუშაო პროცესსა და ტერიტორიას. გეგმის კორექტირება შეიძლება მოხდეს სამუშაო პროცესში მონიტორინგის/დაკვირვების ან/და საკანონმდებლო ცვლილებების საფუძველზე.

გეგმა განსაზღვრავს გაუთვალისწინებელი შემთხვევების (როგორცაა მაგალითად საწარმოო პროცესის ხსნარების, შენახული ქიმიური ნივთიერებების ან ნავთობპროდუქტების მნიშვნელოვანი დაღვრა) დროს ჩასატარებელ ღონისძიებებს და ამასთან დაკავშირებულ პერსონალის მოვალეობებსა და ფუნქციებს. ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები კომპანიაში დასაქმებული პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა ასევე პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

გეგმა მოიცავს ასევე ქიმიურ ნივთიერებათა და ნავთობპროდუქტების მნიშვნელოვანი დაღვრის შემთხვევებს. გეგმა განსაზღვრავს დაღვრის აღმოჩენისა და შეტყობინების პროცედურას, გაწმენდის ზოგად პროცედურებს პროცესის ხსნარების მართვის სისტემიდან ქიმიურ ნივთიერებათა დაღვრის, მილსადენიდან გაჟონვის, მილსადენის გახეთქვის ან სხვა დაღვრების შემთხვევაში წყლის მართვის თუ კუდების ტრანსპორტირების სისტემებიდან და ანგარიშის ჩაბარების პროცედურებს. ამ გეგმით განსაზღვრული პროცედურები ვრცელდება დიდი მოცულობის ჩაშვებებზე ან დაღვრებზე როგორც პროექტის ტერიტორიის ფარგლებში, ასევე მის ფარგლებს გარეთ.

აღნიშნული გეგმა ასევე განიხილავს დაგეგმილი კუდსაცავის დამბის გარღვევის ჰიპოტეტურ სცენარებს და მოდელირებას.

დოკუმენტი უზრუნველყოფს პერსონალის სწავლებას, ხელს შეუწყობს მათი ვალდებულებებისა და პასუხისმგებლობების გადანაწილებას კომპანიის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი შესაძლო საგანგებო ვითარების განვითარების პირობებში და ასევე შეიცავს პრაქტიკულ მითითებების ჩამონათვალს განვითარებული ინციდენტის პირობებში.

კომპანიის შრომის უსაფრთხოების დაცვის სამსახური ეფექტურად ახორციელებს სწავლებების ჩატარებას საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების ჯგუფის პერსონალისათვის.

კომპანიის ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა წარმოდგენილია დანართში 4.

## 12 ბუნებრივი და სოციალური გარემოს აღწერა

### 12.1 გეოგრაფიული მდებარეობა

#### 12.1.1 ბოლნისის მუნიციპალიტეტი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოს ისტორიული პროვინციის ქვემო ქართლის მხარის სამხრეთით მდინარე მაშავერას შუა წელში, ზღვის დონიდან 560 მ-ზე. ბოლნისის მუნიციპალიტეტს ესაზღვრება აღმოსავლეთით – მარნეულის, ჩრდილოეთით – თეთრიწყაროს, დასავლეთით – დმანისის მუნიციპალიტეტები. სამხრეთ ნაწილში სომხეთის საზღვარი ლორის მაზრაზე გადის. მუნიციპალიტეტს 1947 წლამდე ლუქსემბურგი ეწოდებოდა. 1967 წელს დაბა ბოლნისს მიენიჭა ქალაქის სტატუსი. მუნიციპალიტეტის ცენტრი – ქალაქი ბოლნისი მდებარეობს თბილისიდან სამხრეთ-დმოსავლეთით 64 კმ-ში, ქვემო ქართლის ადმინისტრაციული ცენტრიდან – ქ. რუსთავიდან დაშორებულია 67 კმ-ით, ხოლო მთავარი სარკინიგზო მაგისტრალიდან (მარაბდა) – 25 კმ-ით. მუნიციპალიტეტის მთლიანი ფართობი შეადგენს 804.2 კმ<sup>2</sup>. მუნიციპალიტეტში შემადგენლობაშია ორი დაბა და 45 სოფელი, რომლებიც 14 ადმინისტრაციულ ტერიტორიულ ერთეულში არიან გაერთიანებული. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიული ორგანოებია: კაზრეთი, თამარისი, ნახიდური, ტალავერი, მამხუტი, რაჭისუბანი, რატევანი, ქვემო ბოლნისი, ბოლნისი, აკაურთა, დარბაზი, ტანძია, ქვეში და დისველი.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი გამოირჩევა მინერალური ნედლეულის სიმდიდრით: პოლიმეტალები, ბარიტი, სპილენძი, ოქრო, ვერცხლი და სხვა უამრავი სახის საშენი მასალები (ტუფი, ბაზალტი, კირქვა, ვულკანური შლაკი, პერლიტი, თიხა, კერამიკული ნედლეული).

წამყვანი დარგია სოფლის მეურნეობა: მევენახეობა, მებოსტნეობა, მეცხოველეობა. მნიშვნელოვანი საწარმოებია მადნეულის სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატი, ღვინის ქარხანა. მთავარი წიაღისეული სიმდიდრეა ბარიტი, ტუფი, მადნეულის პოლიმეტალების საბადო.

##### 12.1.1.1 დაბა კაზრეთი

დაბა კაზრეთი, მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, მდინარე მაშავერის ხეობაში. ჩრდილო-დასავლეთი საზღვარი გადის წალკის და გომარეთის პლატოებზე ჩრდილო-დასავლეთით და აღმოსავლეთით მას ქვემო ქართლის ვაკე ესაზღვრება; სამხრეთ-აღმოსავლეთით - ლოქის მასივი, სამხრეთ-დასავლეთით - დმანისის პლატო, ხოლო დასავლეთით - ჯავახეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ განშტოებები. ქ. ბოლნისიდან დაშორებულია 18 კილომეტრით. პირდაპირი მანძილი თბილისიდან კაზრეთამდე (მადნეულიამდე) 47 კმ-ია, შავი ზღვის სანაპირომდე - 240 კმ-ია. აღმოსავლეთ საზღვრამდე 21 კმ-ია. რკინიგზის სადგური თბილის-ერევნის სარკინიგზო ხაზს უკავშირდება მარნეულ-კაზრეთის განშტოებით. კაზრეთს დაბის სტატუსი მიენიჭა 1965 წელს.

##### 12.1.1.2 სოფელი გეტა

სოფელი გეტა მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, აკაურთის თემში, მდინარე გეტისწყლის (მაშავერას მარცხენა შენაკადი) მარცხენა ნაპირზე. ბოლნისიდან დაშორებულია 17 კილომეტრით. სოფელი გეტას მოსახლეობა შეადგენს დაახლოებით 531 ადამიანს.

##### 12.1.1.3 სოფელი ბალიჭი

სოფელი ბალიჭი მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, კაზრეთის თემში, მდინარე უკანგორის (მდინარე მაშავერას შენაკადი) მარჯვენა ნაპირზე. ბოლნისიდან

დაშრებულია 21 კილომეტრით. სოფელი ბალიჭის მოსახლეობა შეადგენს დაახლოებით 783 ადამიანს.



# ქვემო ქართლის მხარე



## ბოლნისის მუნიციპალიტეტი (ქვემო ქართლის რეგიონი)



ნახაზი 12.1.1. ქვემო ქართლის ადმინისტრაციული ერთეული

## 12.2 საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები

საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორია მდებარეობს დაბა კაზრეთში არსებული მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დასავლეთით, მდ. მაშავერას გასწვრივ. დაბა კაზრეთიდან ჩრდილო აღმოსავლეთით საშუალოდ 8 კმ-ის დაშორებით კაზრეთის და დარბაზის სატყეო უბნების მიჯნაზე. ტოპოგრაფიული თვალსაზრისით ტერიტორია ხასიათდება შედარებით ციცაბო ხეობით და მრავალი შენაკადით, რომლებიც ქმნიან ფართო წყალშემკრებ აუზს. შემდეგ თავებში აღწერილია საპროექტო კუდსაცავისთვის შემოთავაზებული ტერიტორიის კლიმატური, სეისმური და გეოლოგიური პირობები.

### 12.2.1 კლიმატი

ქვემო ქართლის რეგიონი მოქცეულია ზომიერ და სუბტროპიკულ სარტყელებს შორის. რელიეფის თავისებურების გამო, რეგიონის ჰავა საკმაოდ მშრალია. ქვემო ქართლის ბარის ნაწილი მიეკუთვნება ნახევრად ზღვიურ, საკმაოდ ზომიერ კონტინენტური ჰავის ტიპს. რეგიონის შუა სარტყელში ჰავა შედარებით გრილი და ნესტიანია. გამოიყოფა ორი ჰავის ძირითადი ტიპი:

1. ზომიერად თბილი სტეპურიდან ზომიერად ნოტიოზე გარადამავალი ზომიერად ცივი ზამთრით, ცხელი ზაფხულით და ნალექების ორი მაქსიმუმით (მუნციპალიტეტის ვაკე ტერიტორია);
2. ზომიერად ნოტიო ჰავა ზომიერად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით (მთისწინეთები);

ბოლნისის მუნციპალიტეტის ტერიტორიაზე ჰიდრომეტეოროლოგიურ დაკვირვებები წარმოებს ქ. ბოლნისის მეტეოროლოგიურ სადგურზე (ზ. დ. 534 მეტრ სიმაღლეზე).

1921-1960 წლებამდე არსებულ დაკვირვებებზე დაყრდნობით, ამ ტერიტორიის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12.00C -ია, ყველაზე ცივი თვის (იანვარი) საშუალო - 0.30C, ყველაზე ცხელი თვის (ივლისი) საშუალო - 23.60C აბსოლუტური მინიმუმი მინუს -240C -ია ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი პლუს +390C. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (+100C-ზე მაღლა) 3831 გრადუსია. ნალექების წლიური ჯამი ამ სიმაღლეზე - 512 მმ-ია, რომლის თვიური ჯამის მაქსიმუმიც, როგორც წესი, მაისი-ივნისის თვეებში მოდის და 79-78 მმ-ს შეადგენს, მეორე მაქსიმუმი სექტემბერ-ოქტომბერში დაიკვირვება (42-43 მმ), ხოლო მინიმუმი - დეკემბერში (18 მმ). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 2.1 მ/წმ-ს უდრის. მიმდებარე ტერიტორიაზე ძირითადად გაბატონებულია დასავლეთის მიმართულების ქარები.

ქვემოთ მოცემულია ბოლნისის მუნციპალიტეტისა და დაბა კაზრეთის კლიმატური მონაცემები საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმიდან - პნ 01.05-08, ქ. ბოლნისის მეტეოროლოგიური სადგურის კლიმატური მონაცემების ბაზიდან. ასევე ინფორმაცია მოპოვებულია Meteoblue-ს დღიური მონაცემების ბაზიდან და გლობალური ისტორიული კლიმატოლოგიური ქსელისგან (GHCN).

**ცხრილი 12.2.1. დაბა კაზრეთის სამშენებლო-კლიმატური მახასიათებლები**

კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
1	2	3	4	5	6
II	IIბ	-5-დან -2-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-

**ცხრილი 12.2.2. ქ. ბოლნისის და კაზრეთის კოორდინატები, ბარომეტრული წნევა**

N	პუნქტების დასახელება	კოორდინატები			ბარომეტრული წნევა (ჰპა)
		გეოგრაფიული განედი (გრადუსი და მინუტი)	გეოგრაფიული გრძედი (გრადუსი და მინუტი)	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	
1	2	3	4	5	6
26	ბოლნისი	43°27'	44°33'	534	945
71	კაზრეთი	41°39'	45°41'	600	930

**ცხრილი 12.2.3. სამშენებლო-კლიმატური დარაიონება**

N	პუნქტების დასახელება	კლიმატური რაიონები და ქვერაიონები
1	2	3
26	ბოლნისი	IIბ
71	კაზრეთი	IIბ

**ცხრილი 12.2.4. ნალექების რაოდენობა**

N	პუნქტების დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ
1	2	3	4
26	ბოლნისი	572	132
71	კაზრეთი	600	110

**ცხრილი 12.2.5. თოვლის საფარი**

N	პუნქტების დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კპა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
1	2	3	4	5
26	ბოლნისი	0.50	22	-
71	კაზრეთი	0.50	24	32*

\* თოვლის საფარის წყალშემცველობის მონაცემი მიღებულია დმანისის მიხედვით.

**ცხრილი 12.2.6. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები**

N	პუნქტების დასახელება	w0 5 წელი-წადში ერთხელ, კპა	w0 15 წელი-წადში ერთხელ, კპა
1	2	3	4
26	ბოლნისი	0.30	0.48
71	კაზრეთი	0.23	0.38

**ცხრილი 12.2.7. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ**

N	პუნქტების დასახელება	თიხვანი და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი	მსხვილი და საშ. სისხვილის ხრეშისებური ქვიშის	მსხვილ ნატეხვანი
1	2	3	4	5	6
26	ბოლნისი	0	0	0	0
71	კაზრეთი	0	0	0	0

ცხრილი 12.2.8. ჰაერის ტემპერატურა

N	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ტემპერატურა, °C																			პერიოდი <8°C საშ. თვ-რი ტ-თ		საშ. ტ-რა 13 საათზე	
		თვის საშუალო												წლის საშუალო	აბს. მინიმუმი	აბს. მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშ. მაქს.	ყველაზე ცივი 5-დღე საშ.	ყვ. ცივი დღ. საშ	ყველაზე ცივი პერიოდის საშ/	ზანაზნ. დღეები	საშ. T	ყვ. ცივი თვის	ყვ. ცხელი თვის
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	ბოლნისი	0.3	2.0	5.9	11.3	16.4	20.2	23.6	23.3	18.8	13.3	7.0	2.3	12.0	-24	39	29.8	-8	-12	0.2	140	3.0	3.5	27.7
71	კაზრეთი	-0.3	1.2	5.0	10.5	15.8	19.7	22.1	22.3	18.7	13.2	6.8	2.1	11.4	-27	39	28.9	-9	-12	-0.4	150	2.8	2.4	25.5

ცხრილი 12.2.9. ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა

N	პუნქტების დასახელება	თვის საშუალო °C												თვის მაქსიმალური °C											
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
26	ბოლნისი	8.5	9.2	10.0	11.3	11.5	12.1	11.2	11.5	10.8	10.0	8.2	8.4	19.0	20.4	21.7	22.0	22.2	24.0	23.7	23.8	22.0	21.9	18.6	19.0
71	კაზრეთი	8.5	9.5	10.5	11.0	11.0	12.0	11.0	11.5	11.0	10.0	8.5	8.5	19.0	20.0	21.1	21.5	21.6	22.5	21.5	22.0	21.5	20.6	19.0	19.1

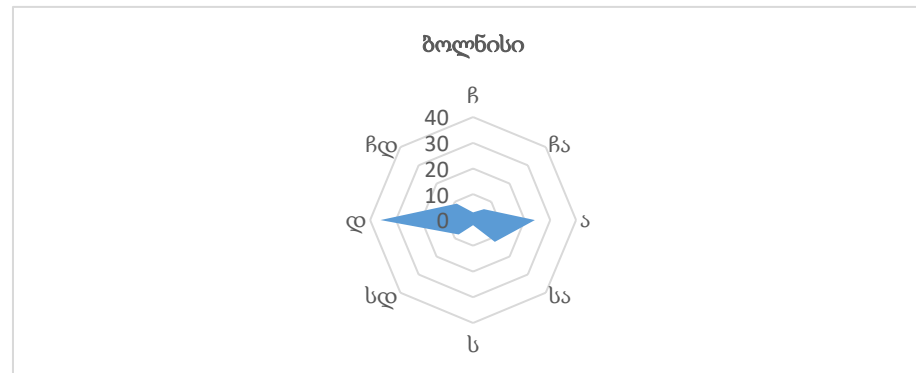
ცხრილი 12.2.10. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

N	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %													საშ. ფარდ. ტენიანობა 13 საათზე		ფარდ. ტენია-ნობის საშ. დღელამური ამპლიტუდა	
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლის საშუალო	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
26	ბოლნისი	72	68	69	66	68	63	56	56	65	72	77	75	67	61	42	17	29
71	კაზრეთი	65	66	68	68	70	72	72	72	73	76	74	64	70	60	50	15	30

ცხრილი 12.2.11. ქარის მახასიათებლები

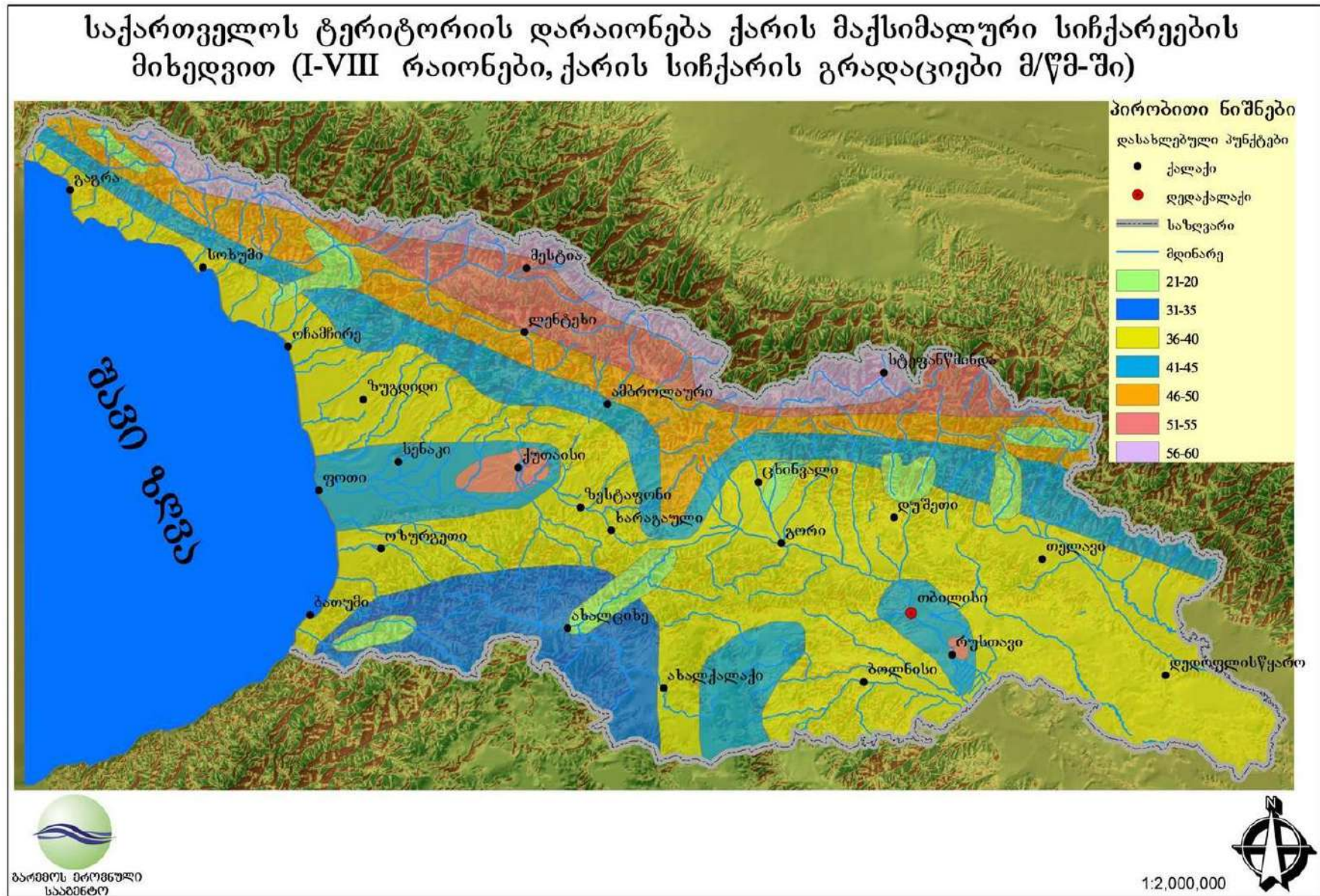
N	პუნქტების დასახელება	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%)									ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
							იანვარი, ივლისი																			
		1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
26	ბოლნისი	19	23	25	27	29	3/4	4/4	21/19	10/14	2/4	8/9	4/38	11/8	3.5/0.7	4.1/1.0	3	6	24	12	2	8	36	9	24	
71	კაზრეთი	16	20	24	26	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2/8	1/11	8/16	5/6	2/2	4/5	44/9	34/43	56/27	

\* ქარის მიმართულების და შტილის განმეორებადობა მოცემულია: მრიცხველში - ბოლნისის მიხედვით; მნიშვნელში - დმანისის მიხედვით



წყარო: საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმები- პნ 01.05-08





ნახაზი 12.2.1. საქართველოს ტერიტორიის დარაიონება ქარის მაქსიმალური სიჩქარეების მიხედვით.

საქართველოს ტერიტორიის ქარის მაქსიმალური სიჩქარეების დარაიონების მიხედვით, ბოლნისის რაიონში ქარის სიჩქარის გრადაციაა - 36-40 მ/წმ. სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტოს“ ქ. ბოლნისის მეტეოროლოგიური სადგურის კლიმატური მონაცემები 1990-2019 პერიოდისათვის მოცემულია ცხრილში 12.2.12.

**ცხრილი 12.2.12. ქ. ბოლნისის მეტეოროლოგიური სადგურის კლიმატური მონაცემები 1990-2019 წწ.**

მეტეოროლოგიური სადგური: ბოლნისი

მდებარეობა: ა.გ. 044°34', ჩ.გ. 41°27', სიმაღლე ზღვის დონიდან 536 მ.

დაკვირვების პერიოდი: 1990-2019 წ.

თვე												წელი
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, °C												
1.9	3.0	7.2	12.1	16.9	21.6	24.8	24.9	20.0	14.0	7.5	3.3	13.1
ჰაერის საშუალო მინიმალური ტემპერატურა, °C												
-1.7	-0.9										-0.3	
ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა, °C												
					27.9	31.2	31.2					
ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი, °C												
												-14.8
ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი, °C												
												40.2
ატმოსფერული ნალექების საშუალო რაოდენობა, მმ												
18.7	25.1	40.2	67.4	73.9	67.0	36.1	31.5	42.0	50.1	37.5	20.9	506.6
ატმოსფერული ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა, მმ												
50.0	63.2	113.3	122.8	125.1	137.3	84.2	110.7	124.2	137.7	93.6	84.4	669.2
ატმოსფერული ნალექების მინიმალური რაოდენობა, მმ												
0.0	2.1	1.8	14.8	11.0	12.9	4.3	0.3	3.9	0.0	0.4	0.0	377.5
ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ												
0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.6
ქარის უდიდესი საშუალო სიჩქარე, მ/წმ												
0.8	1.7	1.3	1.4	1.2	1.4	1.1	1.1	0.8	1.0	0.9	0.9	0.9
ქარის უმცირესი საშუალო სიჩქარე, მ/წმ												
0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.5	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.1	0.4
ქარის მაქსიმალური სიჩქარე, მ/წმ												
40	35	34	25	25	25	20	26	20	30	25	20	40
ქარის საშუალო მაქსიმალური სიჩქარე, მ/წმ												
15.5	17.3	17.3	16.1	14.2	14.4	13.5	13.1	12.9	12.7	13.5	13.3	14.5
ქარის მიმართულებებისა და შტილების განმეორებადობა, %												
ჩ	ჩად	ალ	სად	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი				
5.3	2.6	25.6	10.4	17.8	4.6	30.0	3.6	59.6				

წელი	ატმოსფერული ნალექების ჯამური რაოდენობა, მმ	წელი	ატმოსფერული ნალექების ჯამური რაოდენობა, მმ
1990	469.0	2012	665.2
1991	445.3	2013	536.0
1992	496.3	2014	465.5
1993	499.0	2015	628.8
1994	-	2016	516.1
1995	379.2	2017	570.6
1996	487.3	2018	475.4
1997	477.4	2019	567.5
1998	-	2020/01	9.8

1999	557.4	2020/02	3.3
2010	456.2	2020/03	33.1
2011	386.4	2020/04	108.8

წყარო: სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“ - ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტი

საპროექტო ტერიტორიის გრძელვადიანი კლიმატური დახასიათების მიზნით (ნალექიანობის რეჟიმის და ტემპერატურის ცვალებადობა და უმაღლესი/უმდაბლესი მნიშვნელობები), კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიისთვის ამინდის ისტორიული საათობრივი და დღიური მონაცემები მოპოვებულ იქნა Meteoblue-ისგან, ხოლო ბოლნისისთვის - გლობალური ისტორიული კლიმატოლოგიური ქსელისგან (GHCN). მოპოვებული ზოგადი ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 12.2.13.

ცხრილი 12.2.13: ზოგადი კლიმატური მონაცემები

მეტეოსადგური	განედი (ხარისხი)	გრძედი (ხარისხი)	ნიშნული (მ)	კლიმატური პარამეტრები	მონაცემთა ინტერვალი	მონაცემთა აღრიცხვის პერიოდი
ბოლნისი (WMO#37621)	41.45	44.55	534	ნალექები, ტემპერატურა	დღიური	1960 - 1992
კუდსაცავი (საპროექტო) კაზრეთი	41.46	44.52	729	ნალექები, ტემპერატურა, თოვლი, ფარდობითი ტენიანობა, ქარის სიჩქარე, ქარის მიმართულება	დღიური საათობრივი	1985 - 2020 2008 - 2020

წყარო: GHCN ბოლნისისთვის და Meteoblue-ი საპროექტო ტერიტორიისთვის

ცხრილი 12.2.14. ჰაერის ტემპერატურა საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიისთვის გამოყენებული მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით

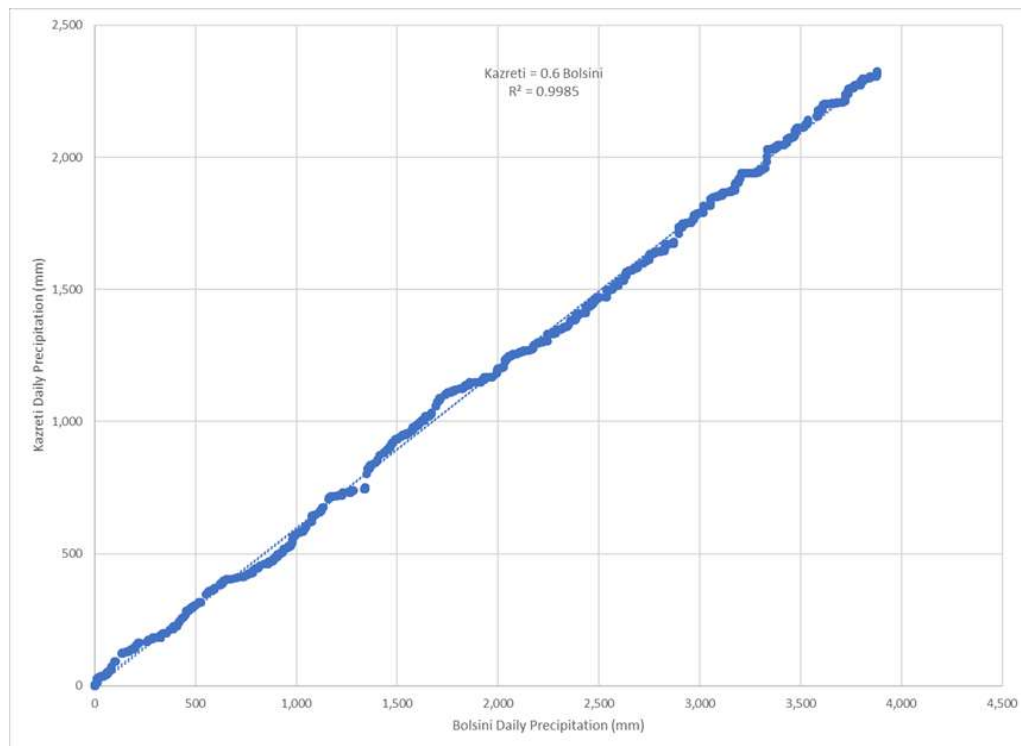
თვე	საშუალო თვიური (°C)	საშუალო თვიური მაქსიმუმი (°C)	საშუალო თვიური მინიმუმი (°C)	აბსოლუტური მაქსიმუმი (°C)	აბსოლუტური მინიმუმი (°C)
იან.	0.6	3.1	-4.9	14.6	-17.8
თებ.	1.4	5.6	-3.5	20.3	-19.8
მარ.	5.3	10.0	1.5	24.2	-16.1
აპრ.	10.8	14.9	7.5	30.6	-7.7
მაი.	15.4	18.0	13.3	34.7	-2.7
ივნ.	19.6	23.1	17.3	36.5	1.0
ივლ.	22.6	26.0	19.3	38.2	4.5
აგვ.	22.4	25.8	19.2	37.3	4.2
სექ.	17.7	20.8	14.3	34.4	0.6
ოქტ.	12.2	15.2	7.7	29.5	-5.5
ნოვ.	6.3	9.7	1.0	28.1	-8.9
დეკ.	2.2	7.2	-3.2	17.9	-17.6
წლიური	11.4 (საშ. წლიური)	26.0 (დაფიქსირებული საშ. წლიური მაქს.)	-4.9 (დაფიქსირებული საშ. წლიური მინ.)	38.2 (დაფიქსირებული მაქს.)	-19.8 (დაფიქსირებული მინ.)

წყარო: Meteoblue-ის მონაცემები კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიისთვის, 1985 - 2020 წწ.

### 12.2.2 ატმოსფერული ნალექები

ატმოსფერული ნალექების შეფასების მიზნით არ არის მიზანშეწონილი Meteoblue-ის მონაცემთა ბაზის გამოყენება, რადგან აღნიშნული მონაცემებით 1985-1992 წლების ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 291 მმ-ია, რაც გაცილებით დაბალი მაჩვენებელია ბოლნისის მეტეოსადგურის მონაცემებთან შედარებით, რომლის მიხედვით 1985-1992 წლების ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 485 მმ-ს შეადგენს. ნახაზზე 12.2.1. მოცემულია კაზრეთისა და ბოლნისისათვის 1985-1992 წლების კუმულაციური ნალექის რაოდენობას.

ატმოსფერული ნალექის მაქსიმალური დღიური რაოდენობა 93 მმ-ია, რომელიც დაფიქსირდა მაისის თვეში.



ნახაზი 12.2.1. 1985-1992 წლების კუმულაციური ნალექი: კაზრეთი და ბოლნისი

ცხრილში 12.2.15. მოცემულია ატმოსფერული ნალექების თვიური რაოდენობა და ბოლნისის მეტეოსადგურზე დაფიქსირებული ისტორიული დღიური / თვიური მონაცემები.

ცხრილი 12.2.15. ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა ბოლნისის მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით

თვე	საშუალო თვიური	მაქს. თვიური (20 წელიწადში ერთხელ განმეორებადობა)	მინ. თვიური (10 წელიწადში ერთხელ განმეორებადობა)	ისტორიული ყველაზე უხვნალექიანი წელი (1963)	ისტორიული ყველაზე მშრალი წელი (1961)	დღიური მაქსიმუმი
	(მმ)	(მმ)	(მმ)	(მმ)	(მმ)	(მმ)
იან.	20	40	0	44	35	21
თებ.	24	60	0	28	19	29
მარ.	38	70	6	30	23	32
აპრ.	59	120	20	153	17	43

მაი.	79	190	25	262	37	93
ივნ.	78	185	20	124	27	86
ივლ.	41	155	12	165	45	61
აგვ.	31	100	6	72	18	53
სექ.	42	130	8	42	14	30
ოქტ.	43	110	6	42	45	28
ნოე.	39	115	0	47	50	54
დეკ.	18	70	0	36	7	18
	<b>512</b>	-	-	<b>1,045</b>	<b>335</b>	<b>93</b>
<b>წლიური</b>	<b>(საშუალო წლიური)</b>	-	-	<b>(დაფიქსირებული წლიური მაქს.)</b>	<b>(დაფიქსირებული წლიური მინ.)</b>	<b>(დაფიქსირებული დღიური მაქს.)</b>

ბოლნისის მეტეოსადგურზე დაფიქსირებული ისტორიული ყველაზე უხვნალექიანი და ყველაზე მშრალი წელი, ასევე ნალექების დღიური მაქსიმალური რაოდენობა საპროექტო კომპანია Hatch-ის მიერ შეფასებულია GHCN-დან მოპოვებული ატმოსფერული ნალექების დღიური რაოდენობის ისტორიული ჩანაწერების საფუძველზე.

**12.2.3 თოვლის საფარი**

თოვლის საფარის წყალშემცველობა განისაზღვრა დღიური ნალექიანობის და ტემპერატურის მონაცემებზე დაყრდნობით (კაზრეთის ტერიტორიაზე აღნიშნული მონაცემები ხელმისაწვდომია 2008 წლიდან 2020 წლამდე პერიოდისთვის (Meteoblue-ის მონაცემები)) და ასევე ტემპერატურული კოეფიციენტის მარტივი მეთოდის გამოყენებით. თოვლის დნობის შეფასებისთვის გამოყენებულია ტემპერატურული კოეფიციენტის მეთოდი:

$$M = Mf (Ti - Tb) \text{ მმ/დღ}$$

სადაც:

Mf = დნობის კოეფიციენტი მმ/°C/დღ-ში;

Ti = საშუალო დღიური ტემპერატურა °C-ში;

Tb = საბაზისო ტემპერატურა °C-ში;

კაზრეთის ტერიტორიაზე 2008-2020 წლებში თოვლის სახით მოსული დღიური ნალექის და საშუალო ტემპერატურის შესაფასებლად გამოყენებულია თოვლის დნობის შეფასების კანადური მოდელი:  $M = 1.82 (Ti - (-2.4))$ , დაშვებით, რომ ახლად დადებული თოვლის სიმკვრივე 10%-ია.

ცხრილში 12.2.16. მოცემულია თოვლის საფარის წყალშემცველობის სტატისტიკური მონაცემები თვეების მიხედვით.

**ცხრილი 12.2.16. თოვლის საფარის საანგარიშო წყალშემცველობა (მმ)**

თვე	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
საშუალო	7.7	10.1	6.1	2.9	0.7	4.3	5.8
მაქსიმუმი	15.7	31.9	25.7	15.3	8.0	16.5	18.7
მინიმუმი	3.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

წყარო: Meteoblue-ის მონაცემები კუდსაგავის საპროექტო ტერიტორიისთვის, 2008 – 2020 წწ.

**12.2.4 აორთქლება**

აორთქლება შეფასდა პენმანის განტოლების გამოყენებით (Penman, 1948) და საპროექტო ტერიტორიის კლიმატოლოგიისა და წყალგამყოფის მახასიათებლების გათვალისწინებით. წყლის ზედაპირიდან აორთქლებული წყლის საშუალო წლიური რაოდენობა შეადგენს 529 მმ-ს, ხოლო მცენარეული საფარით დაფარული ტერიტორიიდან ევაპოტრანსპირაციის საშუალო წლიური რაოდენობა - 406 მმ-ს. ცხრილში 12.2.17. მოცემულია აორთქლების საშუალო თვიური სიდიდეები.

**ცხრილი 12.2.17. აორთქლების საშუალო თვიური სიდიდეები**

თვე	წყლის ზედაპირიდან აორთქლება (მმ)	მცენარეული საფარით დაფარული ტერიტორიიდან აორთქლება (მმ)
იანვარი	-	-
თებერვალი	-	-
მარტი	-	-
აპრილი	24	18
მაისი	76	57
ივნისი	109	82
ივლისი	125	94
აგვისტო	114	85
სექტემბერი	66	50
ოქტომბერი	14	11
ნოემბერი	-	-
დეკემბერი	-	-
<b>წლიური</b>	<b>529</b>	<b>397</b>

შენიშვნა: ზამთრის თვეებში აორთქლების მაჩვენებლები დაბალია და მიჩნეულია უმნიშვნელოდ.  
წყარო: Meteoblue-ის მონაცემები კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიისთვის, 1985 – 2020 წწ.

**12.2.5 ქარის მახასიათებლები**

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში გაბატონებულია დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარები. ცხრილში 5.2.18. მოცემულია ქარის თვიური სიჩქარე და განმეორებადობის პროცენტული მაჩვენებელი. ბოლნისის ტერიტორიაზე ქარის მახასიათებლები მოწოდებულ იქნა სს "RMG Copper"-ის მიერ და წარმოდგენილია ცხრილში 12.2.19.

**ცხრილი 12.2.18. ქარის სიჩქარე**

ქარის სიჩქარე (მ/წმ)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-12
განმეორებადობის %	4.7	48.7	32.7	8.4	3.5	1.3	0.5	0.1	0.1	0.0

წყარო: Meteoblue-ის მონაცემები კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიისთვის, 1985 – 2020 წწ.

**ცხრილი 12.2.19. ქარის მახასიათებლები - ბოლნისი**

ქარის მაქსიმალური სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15, 20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის მიმართულებების სიხშირე (%) იანვარში, ივლისში								საშუალო მაქსიმალური და მინიმალური ქარის სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებების და შტილის სიხშირე (%) წელიწადში								
1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
19	23	25	27	29	3/4	4/4	21/19	10/14	2/4	8/9	4/38	11/8	3.5/0.7	4.1/1.0	3	6	24	12	2	8	36	9	24

**12.2.6 ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის სტატისტიკა**

ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის სტატისტიკა შემუშავებულ იქნა 2-წლიანი და 100-წლიანი განმეორებადობის პერიოდისთვის, გამბელის განაწილების (Gumbel, 1941) გამოყენებით და ბოლნისის მეტეოსადგურის მონაცემებზე დაყრდნობით. ასევე შემუშავდა დღე-ღამური შესაძლო მაქსიმალური ნალექები (PMP) ჰერშფილდის მეთოდზე (Hershfield, 1961) დაყრდნობით.

ანალიზის შედეგად მიღებული ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 12.2.20.

*ცხრილი 12.2.20. ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის სტატისტიკა*

განმეორებადობის პერიოდი	ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობა (მმ)
2	43
5	62
10	74
25	90
50	102
100	113
1,000	151
PMP*	420

*\*PMP: შესაძლო მაქსიმალური ნალექები.*

**12.2.7 ატმოსფერული ნალექების სიღრმე-ხანგრძლივობა-სიხშირის ანალიზი**

ტერიტორიაზე ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობა - სიხშირე - ხანგრძლივობის მნიშვნელობების დადგენის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ საფეხურებს:

- 1, 2, 6, 12 და 24 საათიანი ხანგრძლივობით მოსული ატმოსფერული ნალექების სიღრმის (რაოდენობა) განსაზღვრა კაზრეთის საათობრივ მონაცემებზე დაყრდნობით;
- 2008-2020 წლებში მოსული ატმოსფერული ნალექების წლიური მაქსიმალური სიღრმის განსაზღვრა თითოეული ხანგრძლივობისთვის (Meteoblue-ის მონაცემთა ბაზა);
- ზღვრული მაჩვენებლის ტიპი 1-ის (გამბელის EV-I განაწილება) სიხშირის ანალიზის განხორციელება თითოეული ხანგრძლივობის მაქსიმალური მნიშვნელობებისთვის;
- 2, 5, 10, 25, 50 და 100-წლიანი განმეორებადობის ატმოსფერული ნალექების სიღრმის განსაზღვრა თითოეული ხანგრძლივობისთვის;
- მოსულ ატმოსფერულ ნალექსა და მის ხანგრძლივობას შორის დამოკიდებულებების განსაზღვრა თითოეული განმეორებადობის პერიოდისთვის ტენდენციის ხაზების განტოლების გამოყენებით;
- ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის მაჩვენებლების ჩანაცვლება ბოლნისის მეტეოსადგურის მონაცემებით.
- 24 საათზე ნაკლები ხანგრძლივობის ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობის პროპორციული გაანგარიშება კაზრეთის საათობრივი მონაცემების მიხედვით, ბოლნისისა და კაზრეთის დღე-ღამური ინტენსივობის თანაფარდობით;

- ატმოსფერული ნალექების სიღრმე-ხანგრძლივობა-სიხშირის გადაყვანა სერია მმ-ში, ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობა-ხანგრძლივობა-სიხშირის სერია მმ / სთ-ში;

ცხრილი 12.2.21. მოცემულია ატმოსფერული ნალექების სიღრმე-ხანგრძლივობა-სიხშირის ანალიზის შედეგები. ცხრილში მოცემული წყლის სიღრმეები გაანგარიშებულია 1 მ<sup>2</sup>-ზე.

**ცხრილი 12.2.21. ატმოსფერული ნალექების სიღრმე-ხანგრძლივობა-სიხშირის ანალიზის შედეგები**

ხანგრძლივობა (წთ-ში)	ატმოსფერული ნალექების სიღრმე (მმ)					
	განმეორებადობის პერიოდი (წწ)					
	2	5	10	25	50	100
10	3.2	4.1	4.7	5.4	6.0	6.5
20	4.6	6.1	7.0	8.2	9.0	9.8
30	5.7	7.7	8.8	10.3	11.5	12.4
60	7.5	10.3	12.0	14.2	15.9	17.4
120	13.0	17.7	20.5	24.1	26.8	29.3
360	24.7	34.6	40.8	48.9	55.0	60.5
720	33.0	47.2	56.1	68.0	76.9	85.1
1440	43.0	62.0	74.0	90.0	102.0	113.0

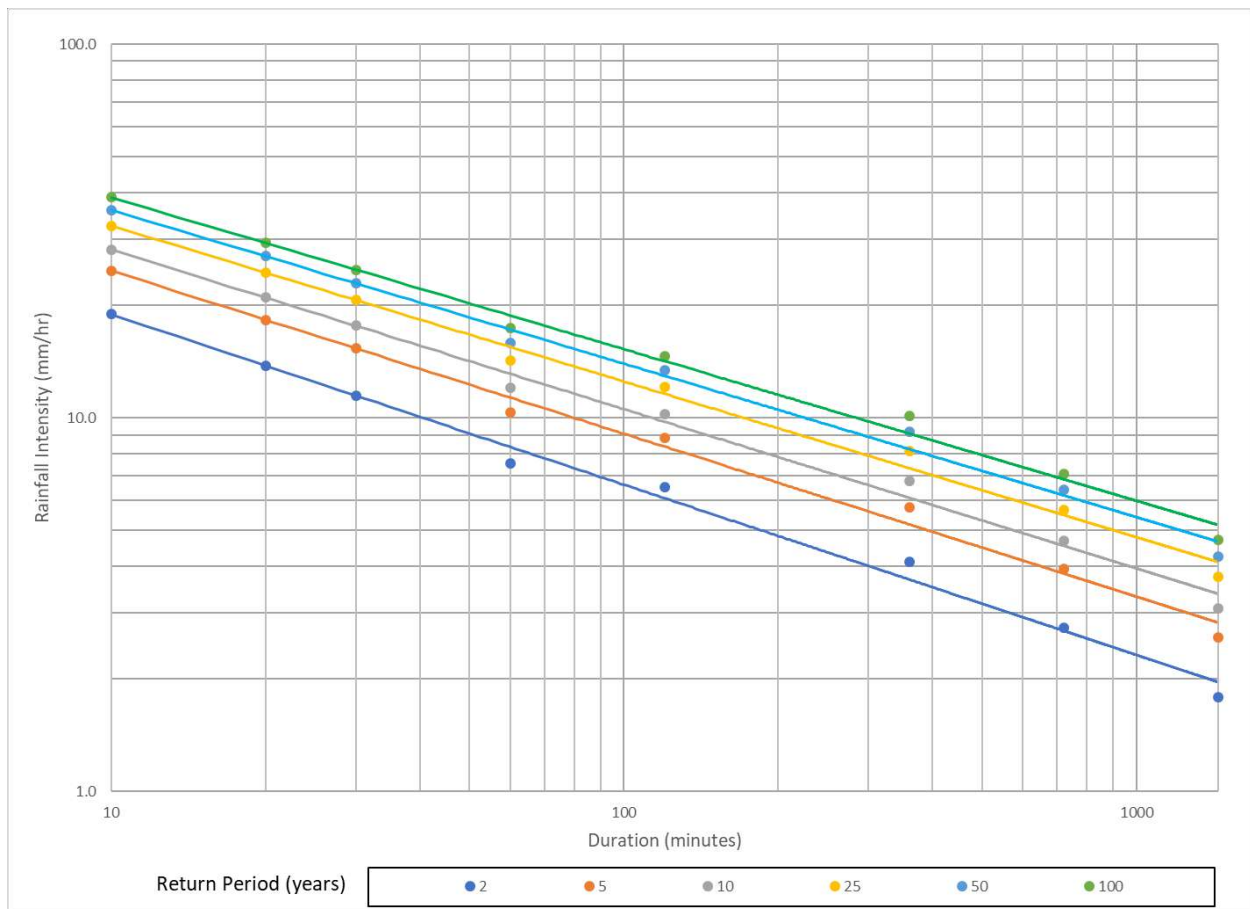
ცხრილში 12.2.22. მოცემულია ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობა-ხანგრძლივობა-სიხშირის ანალიზის შედეგები, მმ/სთ-ში.

**ცხრილი 5.2.22.**

ხანგრძლივობა წუთები	განმეორებადობის პერიოდი - წელი					
	2	5	10	25	50	100
10	18.9	24.8	28.2	32.7	36.0	38.9
20	13.8	18.3	21.0	24.5	27.1	29.3
30	11.5	15.3	17.6	20.7	22.9	24.9
60	7.5	10.3	12.0	14.2	15.9	17.4
120	6.5	8.8	10.2	12.1	13.4	14.6
360	4.1	5.8	6.8	8.2	9.2	10.1
720	2.7	3.9	4.7	5.7	6.4	7.1
1440	1.8	2.6	3.1	3.8	4.3	4.7

ქვემოთ, ნახაზზე 12.2.2. ნაჩვენებია ბოლნისის მეტეოსადგურზე დაფიქსირებული ატმოსფერული ნალექის ინტენსივობა- ხანგრძლივობა-სიხშირე.





ნახაზი 12.2.2. ბოლნისის მეტეოსადგურზე დაფიქსირებული ატმოსფერული ნალექის ინტენსივობა-ხანგრძლივობა-სიხშირე

**12.2.8 თოვლის დნობის, წვიმის სიხშირე-ხანგრძლივობის ანალიზი**

თოვლის დნობის + წვიმის ინტენსივობა-ხანგრძლივობა-სიხშირის ანალიზი არის გაზაფხულის წყალმოვარდნების პერიოდში მოსული ატმოსფერული ნალექის ინტენსივობა-ხანგრძლივობა-სიხშირის ანალიზის ექვივალენტური. თოვლის დნობის + წვიმის სახით მოსული ნალექის რაოდენობის შეფასებისთვის ანალიზში გამოყენებულია თოვის და თოვლის დნობის მოდელი. ანალიზი მოიცავს შემდეგ საფეხურებს:

- ყოველ გაზაფხულზე თოვლის დნობის + წვიმის სახით მოსული ნალექების სიღრმეების შეჯამება 1-დან 10-მდე და 15, 20, 25 და 30 დღიანი ხანგრძლივობისთვის;
- წლიური მაქსიმალური სიღრმეების განსაზღვრა თითოეული ხანგრძლივობისთვის;
- კუმულაციური სიღრმეების საშუალო და სტანდარტული გადახრის გამოთვლა;
- ზღვრული მაჩვენებლის ტიპის განსაზღვრა 1-ის (გამბელის EV-I განაწილება) სიხშირის ანალიზი თითოეული ხანგრძლივობისთვის;
- 2, 5, 10, 25, 50 და 100-წლიანი განმორებადობის თოვლის დნობის+წვიმის სიღრმის განსაზღვრა თითოეული ხანგრძლივობისთვის;

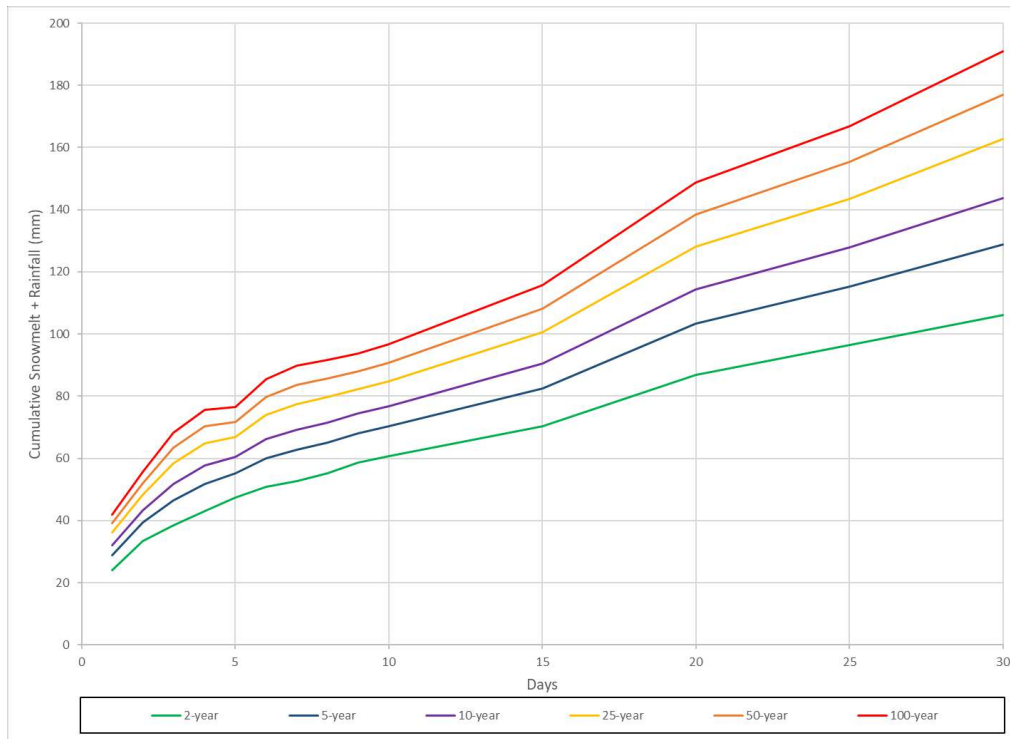
გამომდინარე იქიდან, რომ ბოლნისის მეტეოსადგურზე არ იყოს ხელმისაწვდომი თოვლის დნობის მონაცემები, ანალიზში გამოყენებული იყო კაზრეთის მონაცემები. 2008-2020 წლებში კაზრეთის ტერიტორიაზე მოსული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 461 მმ-ია, რაც

1960-1992 წლებში ბოლნისის მეტეოსადგურში დაფიქსირებულ საშუალო წლიურ ნალექზე (506 მმ) ოდნავ დაბალია. შესაბამისად, აღნიშნული შედეგები თანმიმდევრულია.

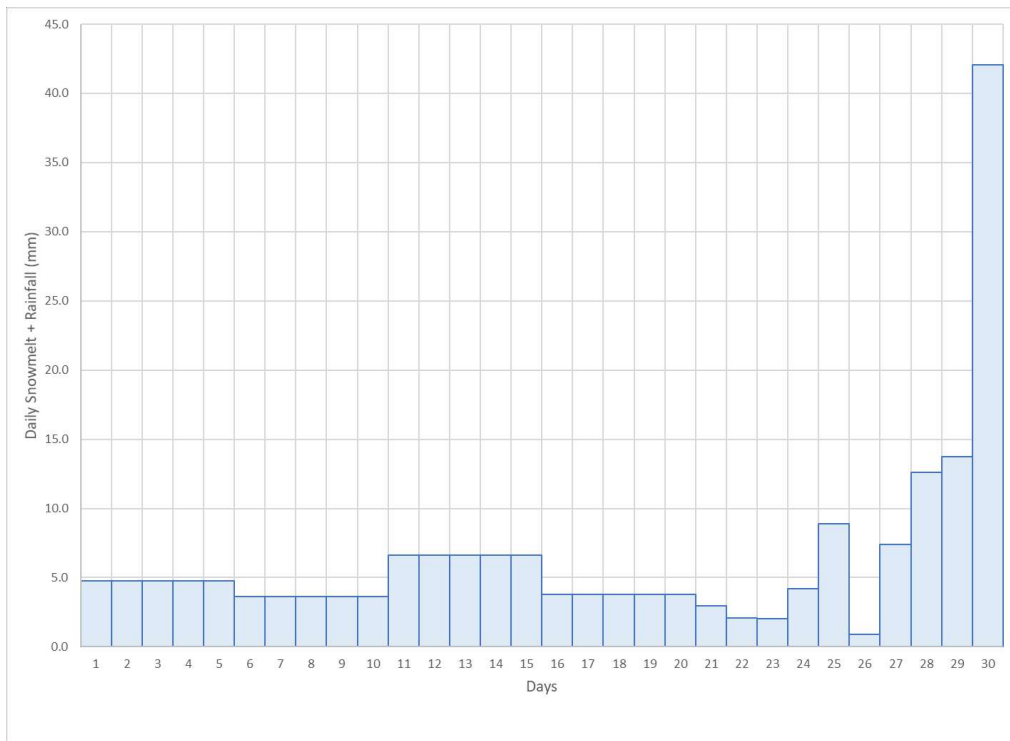
ანალიზის შედეგები ნაჩვენებია ცხრილში 12.2.23 და ნახაზზე 12.2.3.

*ცხრილი 12.2.23. თოვლის დნობა, წვიმის ხანგრძლივობა და სიხშირის ანალიზი კაზრეთის საპროექტო კუდსაცავისთვის (მმ)*

ხანგრძლივობა (დღეები)	თოვლის დნობის + ნალექის სიღრმე (მმ)					
	განმეორებადობის პერიოდი (წწ)					
	2	5	10	25	50	100
1	24	29	32	36	39	42
2	34	39	43	48	52	56
3	38	46	52	58	63	68
4	43	52	58	65	70	76
5	48	55	60	67	72	77
6	51	60	66	74	80	86
7	53	63	69	78	84	90
8	55	65	71	80	86	92
9	59	68	74	82	88	94
10	61	70	77	85	91	97
15	70	83	91	101	108	116
20	87	103	114	128	139	149
25	96	115	128	144	155	167
30	106	129	144	163	177	191



ნახაზი 12.2.3. თოვლის დნობა + წვიმის ხანგრძლივობა - სიხშირის ანალიზის შედეგები კაზრეთის საპროექტო კუდსაგვისთვის (მმ)



ნახაზი 12.2.4. 00-წლიანი განმეორებადობის თოვლის დნობა + წვიმის ჰიდროგრაფი კაზრეთის საპროექტო კუდსაგვისთვის, (მმ)

წყალუხვი და წყალმცირე წლებისთვის აორთქლების სიდიდის შეფასებისთვის გამოყენებულია წყლის მარაგის საშუალო მაჩვენებლის და მისი სავარაუდო დაშვების ფაქტორები (average and assuming factors), რაც წყალუხვი წლების შემთხვევაში 0.75-ის ტოლია, ხოლო წყალმცირე წლების შემთხვევაში 1.3-ის ტოლი.

**ცხრილი 12.2.24. წყლის ბალანსის შეფასებაში გამოყენებული აორთქლების თვიური მონაცემები**

თვე	საშუალო	წყალუხვი წელი	წყალმცირე წელი
	მმ/თვე	მმ/თვე	მმ/თვე
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	24	18	31.2
5	76.4	57.3	99.4
6	109.2	81.9	141.9
7	125.4	94	163
8	113.7	85.2	147.8
9	66.2	49.7	86.1
10	14.5	10.9	18.8
11	-	-	-
12	-	-	-
<b>სულ</b>	<b>529</b>	<b>397</b>	<b>688</b>

აორთქლების თვიური მონაცემები გათვალისწინებულია უშუალოდ საპროექტო კუდსაცავის სალექარი აუზის სარკის ზედაპირის გაანგარიშებისთვის. ცხრილში 5.2.25. მოცემულ ჩამონადენის კოეფიციენტებში გათვალისწინებულია მცენარეული საფარის მქონე ტერიტორიიდან აორთქლების შედეგად მიღებული წყლის დანაკარგები.

## 12.3 რეგიონის გეოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა

### 12.3.1 რელიეფი (გეომორფოლოგია)

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის რელიეფი საკმაოდ რთული და მრავალფეროვანია. მისი ტერიტორია განლაგებულია ზღვის დონიდან 360-2140 მ სიმაღლეზე. მუნიციპალიტეტში უპირატესი განვითარება აქვს ეროზიულ-აკუმულაციური, ეროზიულ-დენუდაციური, ვულკანოგენური და ტექტოგენური გენეზისის რელიეფის ფორმებს. ეროზიულ-აკუმულაციური და ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი ძირითადად განვითარებულია ლოქის ქედის დასავლეთი მონაკვეთის თხემურ ზოლში და ჩრდილო ფერდობზე, რომელთა აგებულებაში მონაწილეობს ეოცენური ასაკის ვულკანოგენური ქანები (ტუფები, ტუბობრექციები და სხვა), პალეოზოური ასაკის გრანიტოიდები და იურული პერიოდის ვულკანოგენური წყებები.

ქედის თხემური ზოლი შედარებით რბილი რელიეფით - გორაკ-ბორცვების და დაბალი შეფარდებითი სიმაღლის სერების განვითარებით ხასიათდება. ჩრდილო ფერდობი ზოგან ერთფეროვანი ციცაბო ზედაპირებით, ზოგან კი საფეხურებით ეშვება ჩრდილოეთის მიმართულებით და ღრმად არის დანაწევრებული მდ. მაშავერას მარჯვენა შენაკადების (ფოლადაური, ტალავრისწყალი და სხვა) ეროზიული ხეობებით. სომხეთის ქედის თხემიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით არის ორიენტირებული ძირითადი ეროზიული ხეობების წყალგამყოფები - სომხეთის ქედის შტო-ქედები - ბოლნისის და ფოლადაურის ქედები, რომლებიც მდ. მაშავერას ქვემო წელის მარჯვენა მხარემდე ეშვება. ამ ქედების აბსოლუტური სიმაღლე 1,200-1,600 მ საზღვრებში იცვლება. მათ გასწვრივ მდებარე ხეობების ძირი კი მათივე თხემებიდან 400-500 მ დაბლა არის განლაგებული, რაც აქ ეროზიული ჩაჭრის მნიშვნელოვან მასშტაბებზე მიუთითებს.

მდინარეთა ხეობების ძირი ალაგ-ალაგ განიერია და რიყით აგებული ტერასების განვითარებით გამოირჩევა. ალაგ-ალაგ კი ადგილი აქვს ხეობების V-ს მაგვარი ციცაბოდ დახრილ კალთებიანი მონაკვეთების მორიგეობას ლავებით აგებული კანიონისებური ვიწრობების მქონე მონაკვეთებთან. მუნიციპალიტეტის ჩრდილო ნაწილში უპირატესი განვითარება აქვს ვულკანური გენეზისის რელიეფს, რაც მეოთხეული ასაკის დოლერიტული ლავებით აგებული დისველის (იგივე ტაფანის) პლატოს ზედაპირით და მისი ჩრდილო კიდის გასწვრივ ლავებში ჩაჭრილი მდინარე ხრამის კანიონისებური ხეობით არის წარმოდგენილი. დისველის პლატო განლაგებულია ზ. დ. 500-800 მ სიმაღლეზე. იგი დასავლეთიდან (მდ. ხრამთან მის შენაკად თორნეს შესართავიდან) აღმოსავლეთის მიმართულებით დაახლოებით 18-19 კმ სიგრძეზე ვრცელდება, თანდათანობით დაბლდება და სოფელ ნახიდურთან (არუხლო) მთავრდება, სადაც ის მარნეულის აკუმულაციურ ვაკეს ერწყმის. პლატოს სიგანე 4 კმ-ს აღწევს. მისი ზედაპირი ძირითადად ბრტყელი და სუსტად დანაწევრებულია. დისველის პლატოს სამხრეთი კიდის გასწვრივ გაჭიმულია ცარცული ასაკის ქანებით აგებული დაბალი გორაკ-ბორცვიანი სერების მწკრივი, რომელიც შორშოლეთის მთიანი მასივის აღმოსავლეთ დაბოლოებას წარმოადგენს.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში შემავალი მარნეულის ვაკის დასავლეთი ნაწილი აგებულია მეოთხეული პერიოდის მდინარეული ნალექებით (თიხა, ქვიშები, კენჭები, კონგლომერატები), რაც ზემოდან ლიოსისებული თიხნარებით და თანამედროვე ნიადაგსაფარით არის დაფარული. ვაკის აღნიშნული ნაწილი მდ. მაშავერას ხეობის ძირის გაყოლებით სოლისებურად არის შეჭრილი ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე. ვაკის ბრტყელი ზედაპირი განლაგებულია ზ. დ. 370-450 მ სიმაღლეზე და დანაწევრებულია მდ. ხრამის და მაშავერას კალაპოტებით და მრავალრიცხოვანი სარწყავი არხებით.

### 12.3.2 რაიონის გეოლოგიური აგებულება

ბოლნისის მადნიანი რაიონი მდებარეობს სამხრეთ-აღმოსავლეთ საქართველოში და განთავსებულია ართვინ-ბოლნისის ზონის (ბელტი), ბოლნისის ქვეზონის, მადნეულ-ფოლადურის ბლოკის ფარგლებში და წარმოადგენს მცირე კავკასიონის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს. ართვინ-ბოლნისის ზონას ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება აჭარა-თრიალეთის ზონა, ხოლო სამხრეთით ბაიბურთ-ყარაბაღის ზონა. დასავლეთით მას თურქეთის პონტიდები აგრძელებს, აღმოსავლეთით კი მტკვრის დეპრესიის ნეოგენ-მეოტხეული (N-Q) დანალექი საფარის ქვეშ ექცევა.

ტერიტორია, რომელიც მოიცავს შპს „არ ემ ჯი აურამაინ“-ის სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავების საწარმოო ტერიტორიასაც, მდებარეობს ბოლნისის ვულკანურ-ტექტონიკური დეპრესიის ფარგლებში. იგი განვითარებულია ალპურისწინა კრისტალურ ფუნდამენტზე. ყველაზე ძველი ნალექები ბოლნისის მადნიან რაიონში პალეოზოური (PZ) გრანიტ-მეტამორფული წარმონაქმნებია, რომლებიც შიშვლდება ლოქისა და ხრამის მასივების ფარგლებში და წარმოდგენილია კრისტალური ფიქლებით, გნეისებით და სხვადასხვა ასაკის გრანიტოიდებით, ასევე ვულკანოგენურ-დანალექი „ქვედა ტუფიტები“-ს (ზედაპალეოზოური) წყებით. ეს უკანასკნელი შედგება სამი ჰორიზონტისაგან: ქვედა - კვარციანი პორფირები, ალბიტოფირები, იშვიათად პიროკლასტოლითები (600-800 მ.), შუა - მეორადი კვარციტები (100-120 მ.) და ზედა - შრეებრივი ტუფები და სილიციტების, არგილიტებისა და გამარმარილოებული კირქვების ბრექჩიები (500-600 მ.). მათ ტრანსგრესიულად ადევთ მეზოზოური (MZ) ასაკის ლიასის (J1) კვარციანი ქვიშაქვები და ქარსიანი ფიქლები, რომლებშიც სპორადიულად ვლინდება მჟავე ვულკანიზმის პროდუქტები. წყების სიმძლავრე არ აღემატება 200-220 მ. აღმავალ ჭრილს აგრძელებს ბაიოსური (J2) ბაზალტ-ანდეზიტური ვულკანოგენური წყება (800 მ.).

ცარცული (K) ასაკის ნალექები ტრანსგრესიულად და კუთხური უთანხმოებით აგრძელებს იურულ და იურამდელ წარმონაქმნებს. ბოლნისის მადნიანი რაიონი ძირითადად წარმოადგენს გვიანცარცული ასაკის (K2) მაგმური აქტივობის არეალს და ხასიათდება რთული, ლატერალურად და ვერტიკალურად განსხვავებული, ფაციესური შედგენილობით. აღნიშნული ქანების კომპლექსი იყოფა: ტერიგენულ-კარბონატულ (ალბ-სენომანური), ვულკანოგენურ (ტურონ-კამპანური) და კარბონატულ (მასტრიხტული) წყებებად. მადნებით ყველაზე მდიდარია ვულკანოგენური წყება რომელიც უმთავრესად დაციტურ-რიოლითური ეფუზივებით, ვულკანოკლასტოლითებით და ექსტრუზივებითაა წარმოდგენილი. დამორჩილებული რაოდენობითაა ფუძე-საშუალო შედგენილობის ვულკანიტები.

ქვედა ეოცენური (P21) ფორმაცია წარმოდგენილია ქანების ტერიგენულ-ნატეხოვანი სერიით. შუა ეოცენური (P22) ნალექები განვითარებულია რაიონის პერიფერიულ ნაწილებში და წარმოდგენილია ტრანსგრესიულად (ფუძეში ბაზალური კონგლომერატებით) განლაგებული ვულკანოგენური და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით. ეს უკანასკნელი ამგები ქანების ნივთიერი შედგენილობით იყოფა ორად: ქვედა - ბაზალტური და ანდეზიტური შედგენილობის (600-1500 მ.) და ზედა - ანდეზიტური, დაციტური და რიოლითური შედგენილობის ვულკანურ წარმონაქმნებად (650-1200 მ.). მათ აღმავალ ჭრილში თანხმობით მოსდევთ ავგიტ-ანდეზინ-ოლიგოკლაზიანი ტრაქიდაციტები და რიოლითები. რაიონში ყველაზე ახალგაზრდაა მეოტხეული (Q) ვულკანიტები და ალუვიური ნალექები.

მადნიანი რაიონის ამგები ვულკანოგენური ქანები ქიმიზმის მიხედვით მიეკუთვნება კირ-ტუტე, სუბტუტე და ტოლეიტურ სერიებს და ხასიათდება K<sub>2</sub>O შედარებით მცირე, ხოლო Na<sub>2</sub>O გაზრდილი რაოდენობით.

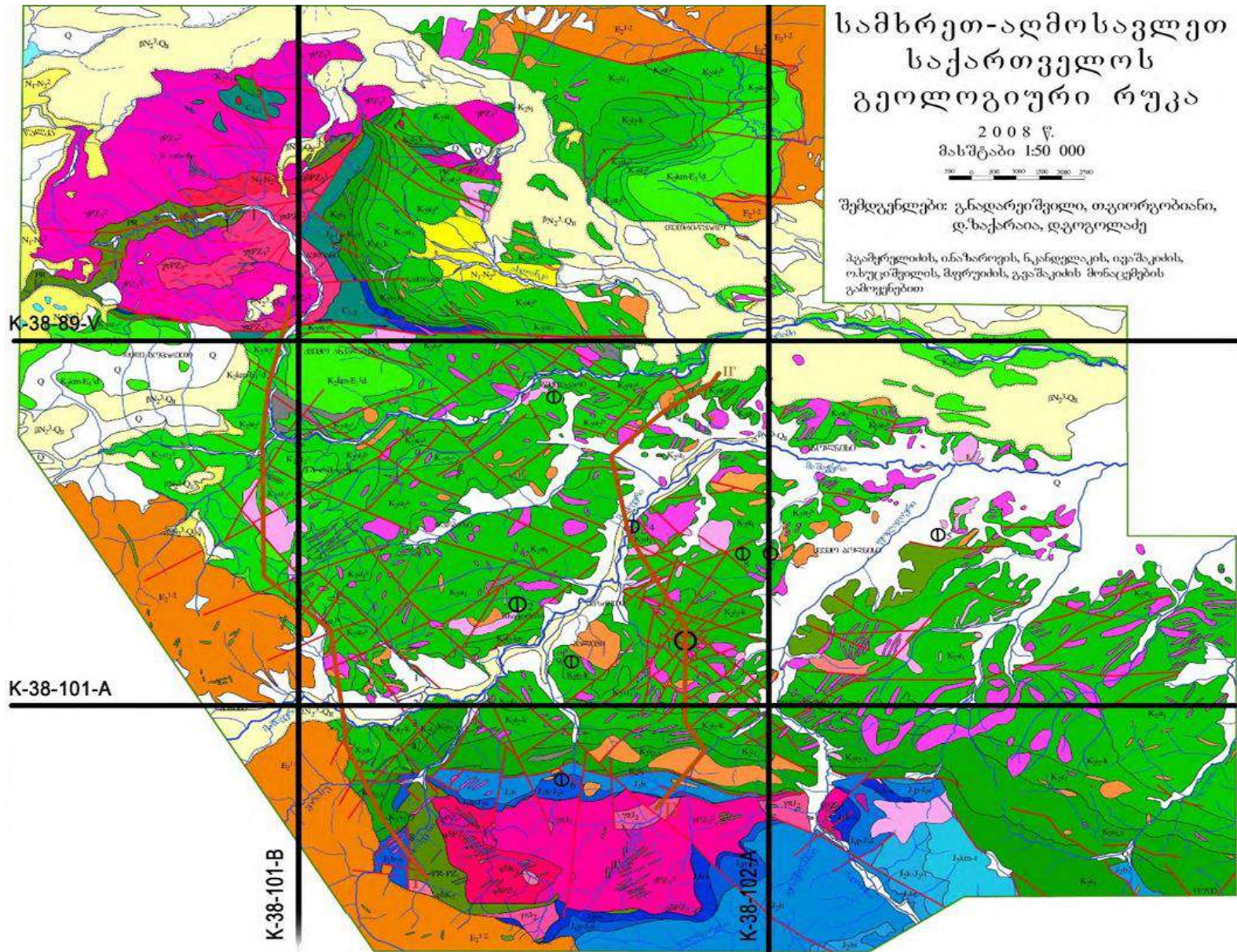
მადნიანი რაიონის ამგები იურამდელი კრისტალური ფუნდამენტისა და მეზოზოური დანალექი საფარის ამგები ქანები გაკვეთილია მრავალრიცხოვანი, სხვადასხვა შედგენილობის, სიმძლავრის, მორფოლოგიისა და წოლის ფორმის მქონე სხეულით. მათ შორის ყველაზე გავრცელებულია დაიკები და ექსტრუზიული სხეულები.

მადნიანი რაიონის ტექტონიკურ აგებულებაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ რღვევითი აშლილობები. ისინი განსხვავებული განვრცობის, ორიენტაციისა და მორფოლოგიის არიან. ყველაზე მსხვილია რეგიონული რღვევები, რომლებიც ხრამისა და ლოქის მასივებს მიუყვებიან და საზღვრავენ მათ მეზოზოური დანალექი და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებისაგან. ეს რღვევები ხასიათდებიან თითქმის განედური მიმართებითა და ციცაბოდ ეცემიან ჩრდილოეთით.

უფრო მცირე მასშტაბის მქონე რღვევები მრავალრიცხოვანია და განვითარებულია ძირითადად დანალექ ქანებში. თავისი ორიენტაციით გამოიყოფა რღვევების ორი ჯგუფი: ჩრდილო-დასავლური (აზ. 300-3200) და ჩრდილო აღმოსავლური (აზ. 20-400) მიმართების. გეგმაზე ისინი ჩვეულებრივ სწორხაზოვანი არიან და ხასიათდება სხვადასხვა გამწეობით. ამ რღვევებთან ჩვეულებრივ დაკავშირებულია ფუძე, საშუალო და მჟავე შედგენილობის გამკვეთი სხეულები.

აღსანიშნავია, რომ რაიონში არ გვხვდება მკვეთრად გამოხატული ნაოჭა სტრუქტურები, ხოლო პლიკატური დეფორმაციები წარმოდგენილია ფენების (შრების) სუსტი გაღუნვებით.

რაიონის მეტალოგენურ სპეციფიკას განსაზღვრავს: ოქროსშემცველი სპილენძ-კოლჩედანური, ბარიტ-პოლიმეტალური, ოქრო-პოლიმეტალური, ოქრო-კვარციტული და ბარიტული ტიპის საბადოები და მადანგამოვლინებები, რომლებიც ბუნებაში გამოვლენილია, როგორც შერწყმული, ასევე განმხოლოებული სახით. რაიონში მადნეული მინერალიზაცია სივრცობრივად და გენეტიკურად ცარცული და პალეოგენური ასაკის ვულკანოგენურ და ვულკანოგენურ-დანალექ წარმონაქმნებს უკავშირდება, რაც ამავე პერიოდში (ზედა ცარცული და პალეოგენური) მიმდინარე ტექტონიკური და მაგმური აქტივობის ეტაპების მაჩვენებელია. რაიონში ხანგრძლივად ფუნქციონირებდნენ მადნიან-ენერგეტიკულმა სისტემამ განაპირობა მადნეულის, საყდრისის, დავით გარეჯის, ბეგთაკარის, ქვემო ბოლნისის, წითელისოფელის, ბნელიხევის საბადოებისა და ბალიჭისა და სხვა მადანგამოვლინებების ფორმირება.



ნახაზი 12.3.1. რეგიონის გეოლოგიური რუკა ექსპლიკაციით





### 12.3.3 ტექტონიკა

ბოლნისის რეგიონის საერთო გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობს კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი, ვულკანოგენ-დანალექი ზედა პალეოზოური, მეზოზოური და ნეოგენური ასაკის ქანები. ტერიტორია ტექტონიკურად წარმოდგენილია ართვინ-ბოლნისის ბელტის (რომელზეც განთავსებულია სომხეთის გეოსინკლინის ჩრდილო-დასავლეთი ნაწილი) ბოლნისის ზონაში, მარნეულ-ფოლადაურის ქვეზონაში.

მადნეულ-ფოლადაურის ქვეზონა, ტექტონიკური თვალსაზრისით, წარმოადგენს მსხვილ სინკლინს, რომელიც გართულებულია მცირე ზომის სხვადასხვანაირად ორიენტირებული ბრაქი-ნაოჭებით და თაღოვანი ამოწვევებით. ქვეზონის ცენტრალურ ნაწილში ვარაუდობენ სიღრმული რღვევის არსებობას, რომელთანაც დაკავშირებული უნდა იყოს ამ ზოლის ძლიერი გაკვარცება და მადანგამოვლინებები. საბადოთა გამოვლინება დაკავშირებულია ზურაბ-ნაბაქრევის ბრაქიანტიკლინის სამხრეთ-აღმოსავლეთ დაბოლოებასთან. ანტიკლინი მცირედ ასიმეტრიულია, ჩრდილო-აღმოსავლეთი ფრთის დახრის კუთხე 50-600, ხოლო სამხრეთ-დასავლეთისა 30-400. ანტიკლინალის სამხრეთ-აღმოსავლეთით ფიქსირდება ანალოგიური ანტიკლინური ნაოჭი, ჩრდილო-აღმოსავლეთი ფრთის დახრით 300 და სამხრეთ-დასავლეთისა 20-400 დახრით. ანტიკლინალურ ნაოჭებს შორის სივრცე წარმოდგენილია განიერი სინკლინებით (ფრთების დახრით 10-200-მდე). ნაოჭა სტრუქტურებთან ერთად განვითარებულია სხვადასხვა სახის რღვევები და შრეთა შორისი დანაწევრებისა და აშლილობის ზონები.

დაბა კაზრეთი და მისი მიმდებარე ტერიტორიები, სადაც განლაგებულია საკვლევი ტერიტორია, საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების კორექტირებული სქემის (ე. გამყრელიძე 2003 წ.) მიხედვით, მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ართვინ-ბოლნისის ზონის ბოლნისის ქვეზონაში.

ამ ზონაში გამოიყოფა მადნეულ-ფოლადაურის ბლოკი, რომელიც თავის მხრივ იყოფა ორ: დასავლეთის საკუთრივ ხრამის და აღმოსავლეთის თეთრიწყარო-ასურეთის სეგმენტად. დასავლეთ ნაწილში გამოიყოფა მადნეულ-ფოლადაურის ვულკანოგენურ-ტექტონიკური დეპრესიული ბლოკი, რომელშიც მოქცეულია ჩვენი საკვლევი ობიექტები.

თეთრიწყარო-ასურეთის სეგმენტის წარმოქმნა დაიწყო გვიან ეოცენურ ფაზაში, როცა აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემა დანაოჭების პროცესში იმყოფებოდა. ერთ-ერთი ოროგენული მოძრაობით გამოწვეული დაძირვის ფაზაში გამოიკვეთა თეთრიწყარო-ასურეთის სეგმენტი, რომელიც სრულად ჩამოყალიბდა ოლიგოცენურ პერიოდში. ამ დროისათვის წარმოიქმნა გლობალური და ლოკალური, განედური და სუბგანედური მიმართულებების, სიღრმული რღვევები, რომლებიც ჰორსტ-გრაბენული ბლოკების სახით არის წარმოდგენილი. ამ მოძრაობასთან არის დაკავშირებული მადნეული-ფოლადაურის ვულკანოგენურ-ტექტონიკური დეპრესიული ბლოკის წარმოქმნა. ადრინდელ და გვიანდელ ტექტონიკურ მოძრაობებს უკავშირდება საკვლევი რაიონში არსებული გვიანდელი ცარცული და პალეოცენურ-ეოცენური ექსტრუზიულ-სუბვულკანური დაიკები და მცირე გავრცელების მქონე ბაზალტური ლავების განფენები. ზედა ცარცული ვულკანოგენ-დანალექი წარმონაქმნები საკვლევი რაიონში ფართო გავრცელებით სარგებლობენ, რომლებიც ხრამისა და ლოქის მასივების ტექტონიკურ მეტასტრუქტურებს შორის არიან მოქცეულნი და ასიმეტრიულ სინკლინურ სტრუქტურებს ქმნიან მადნეული-ფოლადაურის ვულკანოგენურ-ტექტონიკურ დეპრესიულ ბლოკში. ისინი წარმოდგენილნი არიან ვულკანური, ტუფოგენურ-დანალექი, ტერიგენული და კარბონატული ფაციესით.

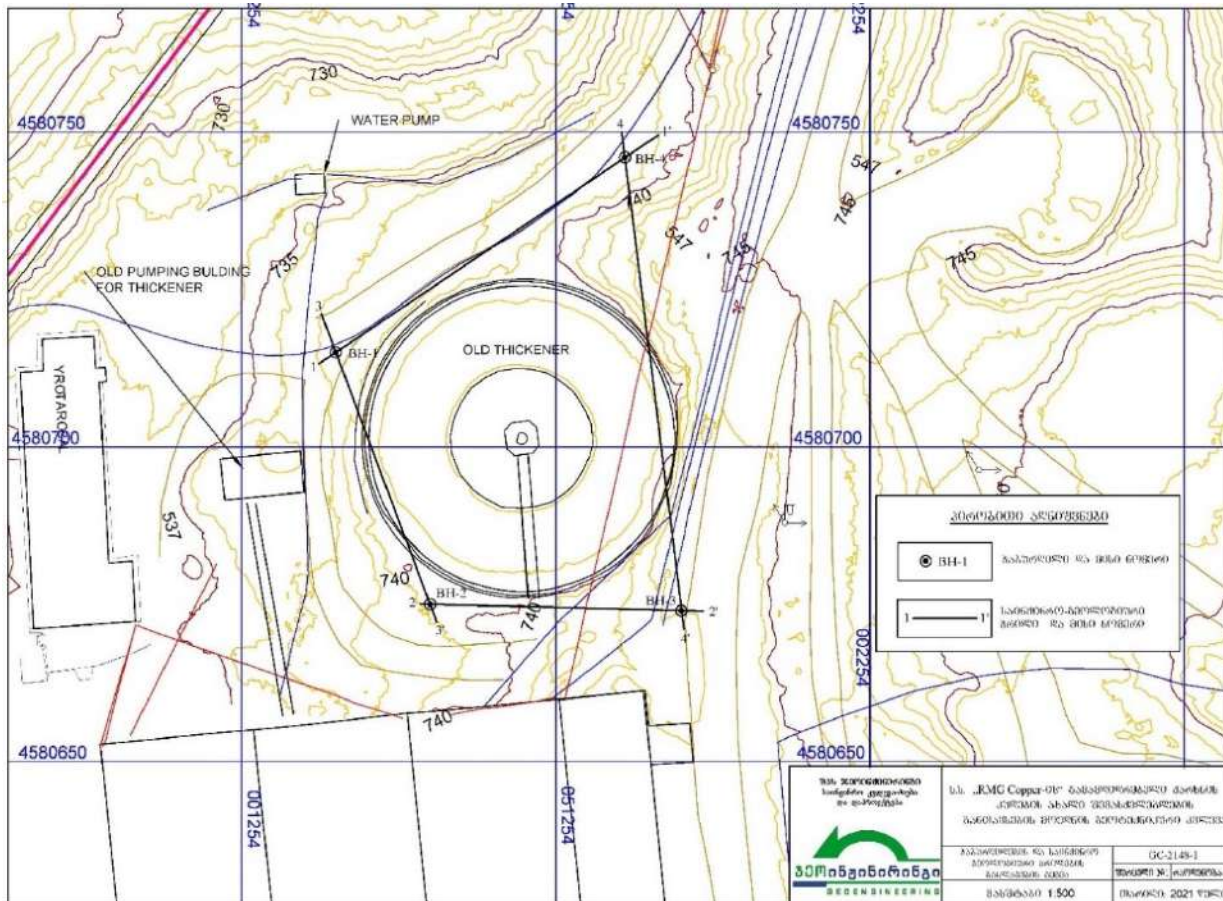
12.3.4 საპროექტო ტერიტორიების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

12.3.4.1 სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ქარხნის კუდების ახალი შემსქელებლების და სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების მოედნის გეოტექნიკური კვლევა ტექნიკური ანგარიში

შპს „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ გამამდიდრებელი ქარხნის კუდების ახალი შემსქელებლების და სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიაზე ჩატარდა გეოტექნიკური კვლევა. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მოიცავდა საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების შესრულებას. ლითოლოგიური აგებულების, მიწისქვეშა წყლების შესწავლისა და გრუნტების სტანდარტული პენეტრაციით გამოკვლევის მიზნით, გაიბურღა 21.0-დან 46.0 მ-მდე სიღრმის 4 ჭაბურღილი. ჭაბურღილები გაიბურღა YTB-544-223 საბურღი დანადგარით, სვეტური ბურღვის მეთოდით, კერნის უწყვეტი ამოღებითა და გრუნტების ნიმუშების აღებით, ლაბორატორიული კვლევისათვის. ბურღვა წარმოებდა მშრალი წესით, გამრეცხი სითხის გამოყენების გარეშე. გაბურღულ ჭაბურღილებში გრუნტის წყლებზე დაკვირვების მიზნით, დამონტაჟდა პიეზომეტრები.

ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული გამოკვლევა განხორციელდა შესაბამისი სტანდარტების მიხედვით.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლილობა სამშენებლო ტერიტორიის ბუნებრივი გარემოს (კლიმატი, გეომორფოლოგია, გეოლოგიური აგებულება) აღწერისთვის გამოყენებულია არსებული ლიტერატურული და ფონდური მასალები, რომელის მოცემულია ანგარიშის წინა თავებში.



ნახაზი 12.3.2. ჭაბურღილების და საინჟინრო გეოლოგიური ჭრილების განლაგების გეგმა (ნახაზი GC-2148)

**12.3.4.2 გრუნტები და კლდოვანი ქანები**

საკვლევი უბნის ტერიტორიაზე, წარმოდგენილია გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების ის სახესხვაობები, რომლებიც მოცემულია ცხრილში 5.3.1. გრუნტების სახესხვაობები პირობითად იწოდება საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტებად (სგე). სგე-ები გრაფიკულად ასახულია სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიურ ქრილებზე, ხოლო მათი დახასიათება მოცემულია ქვემოთ.

გამამდიდრებელი ქარხნის კუდების ახალი შემსქელებლების და სატუმბიბ ინფრასტრუქტურის განთავსების მოედნის ფარგლებში გაიბურღა 4 ჭაბურღილი. ჭაბურღილები დატანილია გრაფიკულ ნაწილში მოცემულ საკვლევი უბნის გეგმაზე და ქრილებზე). ჭაბურღილების კოორდინატები და მათი სიღრმეები მოცემულია ცხრილ 12.3.1-ში.

**ცხრილი 12.3.1 ჭაბურღილების განლაგების კოორდინატები და მათი სიღრმეები**

ჭაბ №	კოორდინატები			სიღრმე მ.
	X	Y	Z	
ჭაბ -1	452115	4580715	737	35
ჭაბ -2	452130	4580675	739	21
ჭაბ -3	452170	4580674	743	30
ჭაბ -4	452161	4580746	739	46

უბანზე ჭაბურღილებით გამოვლენილი სგე-ების სიღრმული გავრცელება მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში ცხრილი 12.3.2.

**ცხრილი 12.3.2. სგე-ების აღწერა და გავრცელება სიღრმეში, ჭაბურღილების მიხედვით**

სგე №	სგე-ების აღწერა	სგე-ების გავრცელების საზღვრები ჭაბურღილების მიხედვით			
		ჭაბ -1	ჭაბ -2	ჭაბ -3	ჭაბ -4
TS	ნიადაგის ფენა	-	0.0-0.4	-	0.0-0.4
1	ყავისფერი, ძლიერ ხისტი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხეინჯიანი მტვროვანი თიხა ღორღის და სამშენებლო ნარჩენების გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხეინჯა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია – მრილი ს ბრუნტი	0.2-0.7	-	0.0-0.6	-
2	ტენიანი, ღია ყავისფერი, ძლიერ ხისტი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხეინჯიანი, სუსტად მტვროვანი თიხა ხეინჯა სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია (dcQ <sub>4</sub> )	0.7-7.5	-	0.6-6.15	0.4-6.5 22.0-27.5 36.0-41.0
3	ტენიანი და ზოგან წყალგაჯერებული, ღია ყავისფერი და მონაცრისფრო-ყავისფერი, მკვრივი და ძლიერ მკვრივი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი სპინჭა, ღორღის გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხეინჯა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია (dcQ <sub>4</sub> )	7.5-30.0	0.4-15.0	6.15-21.8	6.5-22.0 27.5-36.0
4	ანდეზიტი და ციტიური ტუფი ზომიერად გამოფიტულიდან სუსტად გამოფიტულამდე, ზომიერად მტკიცედან მტკიცემდე (ძირითადი კლდოვანი ქანი)	30.0-35.0	15.0-21.0	21.8-30.0	41.0-46.0

თითოეული სგე-ს დეტალური დახასიათება, სავლე და ლაბორატორიული კვლევის შედეგების მიხედვით, მოცემულია ქვემოთ.

**სგე-1** - ყავისფერი, ძლიერ ხისტი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი მტვროვანი თიხა, ღორღის და სამშენებლო ნარჩენების გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხვინჭა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია – ყრილის გრუნტი. აღნიშნული ელემენტი დაფიქსირდა უბანზე გაბურღილ 2 ჭაბურღილში (ჭაბ. NN 1; და 3), რომლის სისქე იცვლება 0.6-დან 0.7 მ-მდე.

**სგე-2** - ყავისფერი, ძლიერ ხისტი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი მტვროვანი თიხა ღორღის და სამშენებლო ნარჩენების გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხვინჭა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია - ყრილის გრუნტი. სგე-2 წარმოდგენილია საკვლევი უბნის ფარგლებში გაბურღილ 3 ჭაბურღილში (ჭაბ. NN 1; 3 და 4.). N4 ჭაბურღილში ფიქსირდება რამდენიმე ინტერვალში. მისი სისქე იცვლება 5.0 მ-დან 6.8 მ-მდე.

სგე-2-ის დახასიათება ემყარება ჭაბურღილებიდან აღებული ნიმუშების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგებს. გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ხვინჭის შემცველობა საშუალოდ არის 35%, ქვიშა შეადგენს გრუნტის მასის 19%, ხოლო მტვრისა და თიხის საერთო მასა შეადგენს 46%. გრანულომეტრიული შედგენილობის მიხედვით სგე-2 წარმოადგენს წვრილმარცვლოვან თიხოვან გრუნტს. დენადობის მაჩვენებლის მიხედვით გრუნტი არის ძალიან ხისტი. სგე-1-ის ბუნებრივი სიმკვრივის ( $\rho$ ) საშუალო მნიშვნელობაა 1.96 გრ/სმ<sup>3</sup>.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდიკით. გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შეადგენს შესაბამისად:

კონსოლიდირებული გრუნტისთვის:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi = 17.0 \pm 2.30$ ; საშუალო მნიშვნელობა  $\varphi = 17.0$ ;
- შეჭიდულობა  $C = 0.023 \pm 0.048$  მპა, საშუალო მნიშვნელობა  $C = 0.039$  მპა;

არაკონსოლიდირებული გრუნტისთვის:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi = 11.2 \pm 2.19$ , საშუალო მნიშვნელობა  $\varphi = 11.6$ ;
- შეჭიდულობა  $C = 0.020 \pm 0.041$  მპა, საშუალო მნიშვნელობა  $C = 0.036$  მპა; დეფორმაციის მოდული  $E = 12.34 \pm 25.47$  მპა, საშუალო მნიშვნელობა  $E = 20.3$  მპა;

თავისუფალი გაჯირჯვების სიდიდე იცვლება  $0.035 \pm 0.075$  ფარგლებში, რის მიხედვითაც გრუნტი არის გაჯირჯვებადი.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 8-დ ჯგუფს.

სგე-2-ში ჩატარდა სტანდარტული პენეტრაციის ცდები. სტანდარტული პენეტრაციის დარტყმათა რიცხვის ( $N=B+C$ ) მიხედვით ელემენტი ცვალებადი სიმკვრივისაა.

სგე-2-ში ჩატარდა SPT ცდები  $B+C=N$  მნიშვნელობა იცვლება 11-დან 61-მდე, რის მიხედვითაც ელემენტი ხისტი და ძალიან ხისტია.

**სგე-3** ტენიანი და ზოგან წყალგაჯერებული, ღია ყავისფერი და მონაცრისფრო-ყავისფერი, მკვრივი და ძლიერ მკვრივი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი ხვინჭა, ღორღის გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხვინჭა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია. სგე-3 დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისისაა (dcQIV) და წარმოდგენილია საკვლევი უბნის ფარგლებში გაბურღულ ყველა ჭაბურღილში. მისი სისქე იცვლება 8.5 მ-დან 22.5 მ-მდე.

სგე-3-ის დახასიათება ემყარება ჭაბურღილებიდან აღებული ნიმუშების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგებს. გამოკვლეულია ელემენტის გრანულომეტრიული შედგენილობა და შემავსებლის ფიზიკური თვისებები. გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგების მიხედვით, სგე-3-ში ღორღის შემცველობა საშუალოდ არის 8%, ხვინჭის შემცველობა არის 47%, ქვიშა შეადგენს გრუნტის მასის 16%, ხოლო მტვრისა და თიხის საერთო მასა შეადგენს 28%. გრანულომეტრიული შედგენილობის მიხედვით სგე-3 წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან ხვინჭოვან გრუნტს.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები, გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდიკით. გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შეადგენს შესაბამისად:

კონსოლიდირებული გრუნტისთვის:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi = 26.50 \div 38.70$ ; საშუალო მნიშვნელობა  $\varphi = 33.90$ ;
- შეჭიდულობა  $C = 0.022 \div 0.047$  მპა, საშუალო მნიშვნელობა  $C = 0.033$  მპა;

არაკონსოლიდირებული გრუნტისთვის:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi = 19.3 \div 30.6$ ; საშუალო მნიშვნელობა  $\varphi = 26.10$ ;
- შეჭიდულობა  $C = 0.016 \div 0.042$  მპა, საშუალო მნიშვნელობა  $C = 0.026$  მპა; დეფორმაციის მოდული  $E = 19.11 \div 41.17$  მპა, საშუალო მნიშვნელობა  $E = 30.9$  მპა;

თავისუფალი გაჯირჯვების სიდიდე იცვლება  $0.047 \div 0.084$  ფარგლებში, რის მიხედვითაც გრუნტი არის სუსტად და საშუალოდ გაჯირჯვებადი;

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ბ ჯგუფს.

სგე-3-ში ჩატარდა სტანდარტული პენეტრაციის ცდები.  $B+C=N$  მნიშვნელობა იცვლება 25-დან >50-მდე, რის მიხედვითაც ელემენტი საშუალო სიმკვრივიდან ძლიერ მკვრივამდეა.

**სგე-4** - ზომიერად გამოფიტულიდან სუსტად გამოფიტულამდე, ზომიერად მტკიცედან მტკიცემდე ანდეზიტ-დაციტური შედგენილობის ტუფები (ზედა ცარცი K2). ელემენტი სხვადასხვა სიღრმეზე გამოვლინდა ჭაბურღილებში და ვრცელდება დაძიებულ სიღრმეებამდე. აღებული ნიმუშებისთვის, ლაბორატორიულად, განისაზღვრა მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები. მონაცემების მიხედვით, სგე-4-ის სიმტკიცის მაჩვენებელი იცვლება ზომიერად მტკიცედან ძლიერ მტკიცემდე, ხოლო საშუალო მნიშვნელობის მიხედვით  $R_c = 73.1$  მპა, რის მიხედვით ელემენტი კლასიფიცირდება, როგორც მტკიცე კლდოვანი ქანი.

ანდეზიტ-დაციტური ტუფების სიმკვრივე  $\rho = 2.53$  გ/სმ<sup>3</sup>.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 3) განეკუთვნება 20-ბ ჯგუფს.

#### **12.3.4.3 გარემოს აგრესიულობა რკინაბეტონებისადმი**

გრუნტის წყალი გამოვლენილია უბანზე გაბურღულ ყველა ჭაბურღილში. გრუნტის წყლებზე ჩატარებული ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ წყლები არ ავლენენ სულფატურ აგრესიულობას ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული, წყალშემღწევადობის მიხედვით არცერთი მარკის ბეტონისადმი და ხასიათდებიან სუსტი ქლორიდული აგრესიულობით, მეტალის კონსტრუქციების მიმართ, მხოლოდ მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში. გრუნტის წყლის PH იცვლება  $7.0 \div 7.3$  ფარგლებში, რის მიხედვითაც წყალში წყალბად-იონების კონცენტრაცია ნეიტრალური და სუსტად ტუტიანია.

ბეტონის სამშენებლო კონსტრუქციებისადმი აგრესიულობის დადგენის მიზნით, ჩატარდა გრუნტების ნიმუშების ქიმიური ანალიზი და განისაზღვრა მათი აგრესიულობის ხარისხი რკინაბეტონის კონსტრუქციებისადმი. ლაბორატორიულად გამოიცადა ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტის თორმეტი ნიმუში. გრუნტებში სულფატური და ქლორიდული აგრესიულობა არ შეინიშნება.

#### 12.3.4.4 გრუნტის წყლები

საკვლევ უბანზე გაბურღულ ოთხივე ჭაბურღილში გამოვლინდა გრუნტის წყალი. გრუნტის წყლების დონეებზე დაკვირვების მიზნით, ჭაბურღილებში დამონტაჟდა პიეზომეტრები.

საველე სამუშაოების წარმოების პერიოდში, ჭაბურღილების მიხედვით გრუნტის წყლის დონეები მოცემულია ცხრილში 12.3.3.

#### ცხრილი 12.3.3. გრუნტის წყლის დონეები ჭაბურღილების მიხედვით

წყლის დონეების გაზომვის თარიღები	გრუნტის წყლის დონეები ჭაბურღილების მიხედვით			
	ჭაბ-1	ჭაბ-2	ჭაბ-3	ჭაბ-4
21.09.21	19.77			
23.09.21	19.82	15.05		
25.09.21	19.85	15.07		
27.09.21	19.87	15.07		
29.09.21	19.87	15.08		
01.10.21	19.88	15.09	18.55	
03.10.21	19.87	15.09	18.54	
05.10.21	19.86	15.09	18.53	
07.10.21	19.85	15.09	18.54	
09.10.21	19.80	15.01	18.43	18.19

#### 12.3.4.5 გეოდინამიკური პირობები

საპროექტო უბანზე და მის უშუალო სიახლოვეს არ შეიმჩნევა უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო შენობა-ნაგებობებს, მათი მშენებლობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში.

#### 12.3.4.6 გრუნტების მზიდუნარიანობა

ახალი შემსქელებლების მკვებავი ავზის, სხვა ინფრასტრუქტურის და მომსახურების ბაქნების ლითონის კონსტრუქციების საყრდენი ფილების ზომები გეგმაში შეადგენს 500×500 მმ, ხოლო მანძილები საყრდენებს შორის ≈3.5-4.0 მ (რეზერვუარის დიამეტრი 26 მ, ერთ დიამეტრზე 7 მალი, ცარიელი რეზერვუარის მასა 87.62 ტ, სითხის მთლიანი მასა 3539 ტ, ჯამში 3627 ტ. სულ რეზერვუარი დგას 49 საყრდენ დგარზე, ანუ დატვირთვა 1 საყრდენზე გამოდის  $3627/49 = 74$  ტ.

როგორც ცნობილია, ფუძის გრუნტის მზიდუნარიანობა დამოკიდებულია როგორც გრუნტის ფიზიკურ და მექანიკურ მახასიათებლებზე, ისე საძირკვლის ტიპზე, ზომებსა და ჩაღრმავებაზე.

ნაგებობის ფუძის გრუნტების მახასიათებლები და განლაგება დატანილია საინჟინრო-გეოლოგიურ ჭრილებში. რაც შეეხება საძირკვლის ზომებს, დგარების წერტილოვანი საძირკვლისთვის, გამომდინარე დატვირთვის სიდიდიდან, საანგარიშოდ აღებულია კვადრატულ საძირკველს ზომებით 1.5×1.5 მ.

ჩაღრმავება აღებულია პირობითად 1.5 მ, რაც ნიშნავს, რომ საძირკვლების ძირი განლაგდება სგე-2-ის ფარგლებში.

გრუნტის მზიდუნარიანობას (დასაშვებ წინაღობას დეფორმაციების მიხედვით) იანგარიშება CII 22.13330.2011-ის მიხედვით (СНИП 2.02.01-83\*-ის აქტუალიზირებული რედაქცია).

### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. საკვლევი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. სამშენებლო უბანზე გამოიყოფა მეოთხეული არაკლდოვანი კლასის გრუნტების 3 სახესხვაობა და კლდოვანი გრუნტების (ქანების) 1 სახესხვაობა (საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი - სგე). სგე-1 მეოთხეული ასაკის, წვრილ- და მსხვილმარცვლოვანი ტექნოგენური, ყრილის გრუნტებია. სგე-2 - წვრილმარცვლოვანი თიხოვანი, ხოლო სგე-3 - მსხვილმარცვლოვანი ხვინჭოვანი, დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებია. სგე-4 წარმოდგენილია მტკიცე კლდოვანი ქანით, კერძოდ, ანდეზიტ-დაციტური შედგენილობის ტუფებით;
3. გეოდინამიკური თვალსაზრისით, საპროექტო უბანზე და მის უშუალო სიახლოვეს არ შეიძლება უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო შენობა-ნაგებობებს, მათი მშენებლობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში;
4. საკვლევ უბანზე გაბურღულ ყველა ჭაბურღილში გამოვლინდა გრუნტის წყალი. წყლები ჭაბურღილებში დაფიქსირდა სხვადასხვა სიღრმეზე - 15.14 მ- დან 23.8 მ-მდე ინტერვალში. გამოვლენილი მიწისქვეშა წყლები ცირკულაციის მიხედვით ფორული და ნაპრალოური ცირკულაციისაა. მათი კვება ძირითადად ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე;
5. გრუნტის წყლებზე ჩატარებული ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ წყლები არ ავლენენ სულფატურ აგრესიულობას ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებულ, წყალშეღწევადობის მიხედვით არცერთი მარკის ბეტონისადმი და ხასიათდება სუსტი ქლორიდული აგრესიულობით მეტალის კონსტრუქციების მიმართ, მხოლოდ მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში. გრუნტის წყლის pH იცვლება 7.0÷7.3 ფარგლებში, რის მიხედვითაც წყალში წყალბად-იონების კონცენტრაცია ნეიტრალური და სუსტად ტუტიანია;
6. გრუნტებში სულფატური და ქლორიდული აგრესიულობა არ შეინიშნება არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ;
7. გრუნტების მზიდუნარიანობას (დასაშვებ წინაღობას დეფორმაციების მიხედვით) იანგარიშება CII 22.13330.2011-ის მიხედვით სგე-2-სთვის საანგარიშო წინაღობა  $R=355.24$  კპა ( $3.6$  კგ/სმ<sup>2</sup>), ხოლო სგე-3-სთვის -  $R=416.03$  კპა ( $4.2$  კგ/სმ<sup>2</sup>);
8. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნების სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;
9. ქვაბულის ხელოვნური ფერდობის დროებითი დასაშვები ქანობები და გრუნტების დამუშავების კატეგორიები მოცემულია ცხრილში 12.3.4.
10. საპროექტო გაანგარიშებებში გამოყენებული უნდა იქნას გრუნტების (საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების-სგე) ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების პარამეტრთა ცხრილში 12.3.5. მოყვანილი ნორმატიული მნიშვნელობები.



**ცხრილი 12.3.4.**

ს/მ №	გრუნტების აღწერა	5 მ-მდე სიმაღლის ხელოვნური ფერდოს დასაშვები ქანობი	გრუნტების ჯგუფი და მუშავების სიძნელის მიხედვით (CHM-IV-5-82)
1	ყავისფერი, ძლიერ ხისტი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი მტვროვანი <b>თიხა</b> ღორღის და სამშენებლო ნარჩენების გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხვინჭა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია – <b>ყრილის პრუნტი</b>	1:0.75	კრებ.1, პ.8დ
2	ტენიანი, ღია ყავისფერი, ძლიერ ხისტი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი მტვროვანი <b>თიხა</b> ღორღის გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხვინჭა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია.	1:0.75	კრებ.1, პ.8დ
3	ტენიანი და ზოგან წყალგაჯერებული, ღია ყავისფერი და მონაცრისფრო ყავისფერი, მკვრივი და ძლიერ მკვრივი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი <b>ხვინჭა</b> ღორღის გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხვინჭა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია.	1:1	კრებ.1, პ.6ბ
4	ანდეზიტ-დაციტური შედგენილობის <b>ტუფი</b> , ზომიერად გამოფიტულიდან სუსტად გამოფიტულამდე, ზომიერად მტკიცედან მტკიცემდე (ძირითადი კლდოვანი ქანი)	1:0.2	კრებ.3, პ.20-ბ

**შენიშვნა:** 5 მ-ზე უფრო ღრმა ქვაბულის/თხრილის დროებითი ფერდოს დასაშვები ქანობი უნდა განისაზღვროს გაანგარიშებით.

**ცხრილი 12.3.5. საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები**

ფენის №	ფენების აღწერა	ტენიანობა, W%	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	დენადობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	ბუნებრივი ხიმკრივიც P გრ/სმ <sup>3</sup>	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ძერის მასვენებლები (კონსოლიდირებული.)		ძერის მასვენებლები (არაკონსოლიდირებული.)		დეფორმაციის მიღწეული E მპა	სიმტკიცე კრიტერიუმ კუმშვასზე R <sub>c</sub> მპა
							შეჭიდულობა, c, მპა	შინაგანი ხახუნის კოესტ ფ <sup>0</sup>	შეჭიდულობა, c, მპა	შინაგანი ხახუნის კოესტ ფ <sup>0</sup>		
2	ტენიანი, ღია ფავისფერი, ძლიერ ხისტი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი მტვროვანი თიხა ღორღის გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხვინჭა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია.	20.6	20.5	-0.12	1.96	0.87	0.039	24.9	0.036	18.6	20.3	
3	ტენიანი და ზოგან წყალგაჯერებული, ღია ფავისფერი და მონაცრისფრო ფავისფერი, მკვრივი და ძლიერ მკვრივი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი ხიმკრივი ღორღის გარკვეული რაოდენობით შემცველობით. ხვინჭა და ღორღი სუსტად კუთხოვანი და სუსტად მომრგვალებულია.	18.6	18.1	-0.23	1.98		0.033	33.9	0.026	26.1	30.9	II
4	ანდეზიტ-დაციტური შედგენილობის ტუფიანი, ზომიერად გამოფიტულიდან სუსტად გამოფიტულამდე, ზომიერად მტკიცედან მტკიცემდე (ძირითადი კლდოვანი ქანი)	-	-	-	2.53	-	-	-	-	-	-	73.1

**12.3.5 საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის დერეფნის გეოტექნიკური შესწავლა**

სს “RMG Copper“-ის საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის განლაგების ზოლში, შპს „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ განხორციელდა საინჟინრო-გეოლოგიური/გეოტექნიკური გამოკვლევები. მიღებული კვლევის შედეგები აისახა ტექნიკურ ანგარიშში.

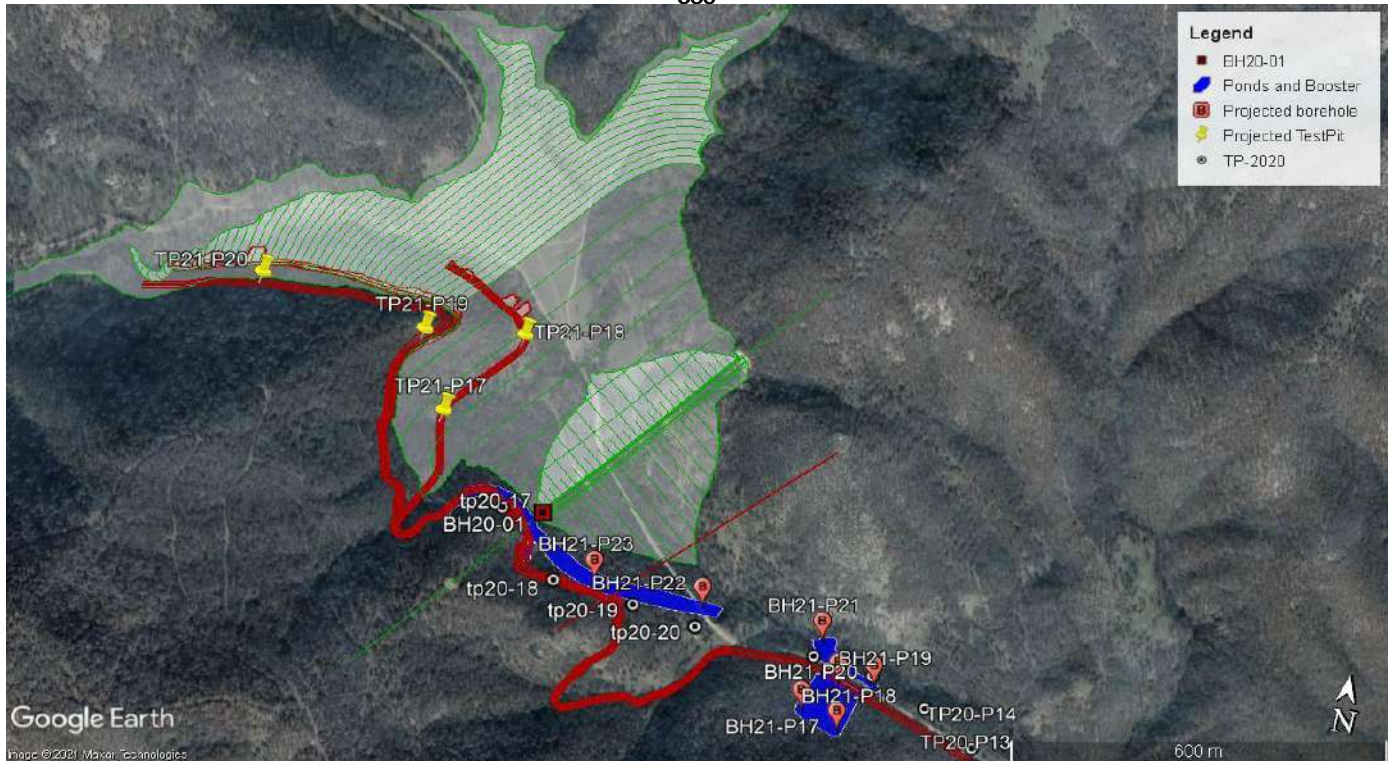
საინჟინრო-გეოლოგიური/გეოტექნიკური კვლევითი სამუშაოების კომპლექსი (სავლე, ლაბორატორიული კვლევითი და კამერალური-საოფისე სამუშაოები) შესრულდა 2022 წლის 9 თებერვლიდან 7 ივნისამდე პერიოდში.

მილსადენის ტრასის საერთო სიგრძე, დასაწყისიდან საპროექტო კუდსაცავამდე შეადგენს 7.8 კმ-ს. მისი განლაგების ზოლში, მილსადენი კვეთს ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის სხვადასხვა ობიექტს, ასევე დაკავშირებულია საპროექტო კუდსაცავის საპროექტო ინფრასტრუქტურულ ობიექტებთან. მილსადენის პიკეტები, გადაკვეთების ფარგლებში, უზნების დასახელება და მათი ნომრები, მოცემულია ქვემოთ ცხრილში 12.3.6.

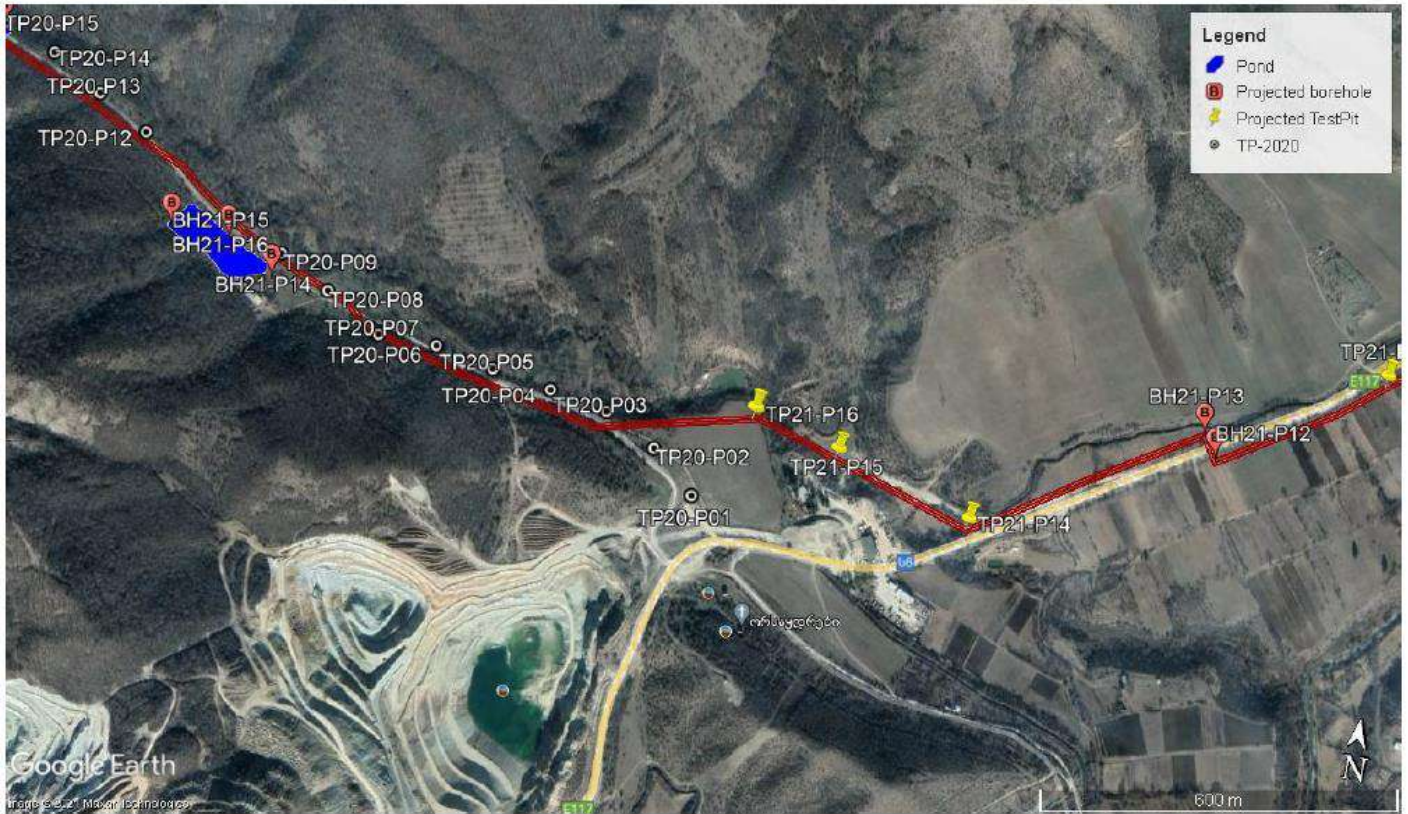
ცხრილი 12.3.6.

უბნის დასახელება	მილსადენის ტრასა, პკ+მ-დან პკ+მ-მდე	უბნის N
რკინიგზის გადაკვეთა	პკ0+00÷პკ3+00	1
გრუნტის გზის გადაკვეთა	პკ17+50÷პკ18+50	2
საავარია ავზის განთავსების უბანი	პკ19+50÷პკ22+00	3
მდ. მაშავერას გადაკვეთა	პკ22+00÷პკ24+50	4
კაზრეთის გზის (ბეტონი) გადაკვეთა	პკ24+50÷პკ27+00	5
ბოლნისი-დმანისის გზის გადაკვეთა	პკ34+00÷პკ37+00	6
წყლის მარეგულირებელი ავზის განთავსების უბანი	პკ52+50÷პკ54+50	7
დამწნევი სატუმბი სადგურის გადაკვეთა	პკ58+50÷პკ59+00	8
დრენირებული წყლის შემკრები ავზის განთავსების უბანი	პკ59+00÷პკ60+00	9
დამბის წყალსადგომის განთავსების უბანი	პკ60+00÷პკ70+50	10
მდ. კაზრეთულას გადაკვეთა	პკ18+50÷პკ19+50	11
მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთა	პკ43+70÷პკ45+50	12

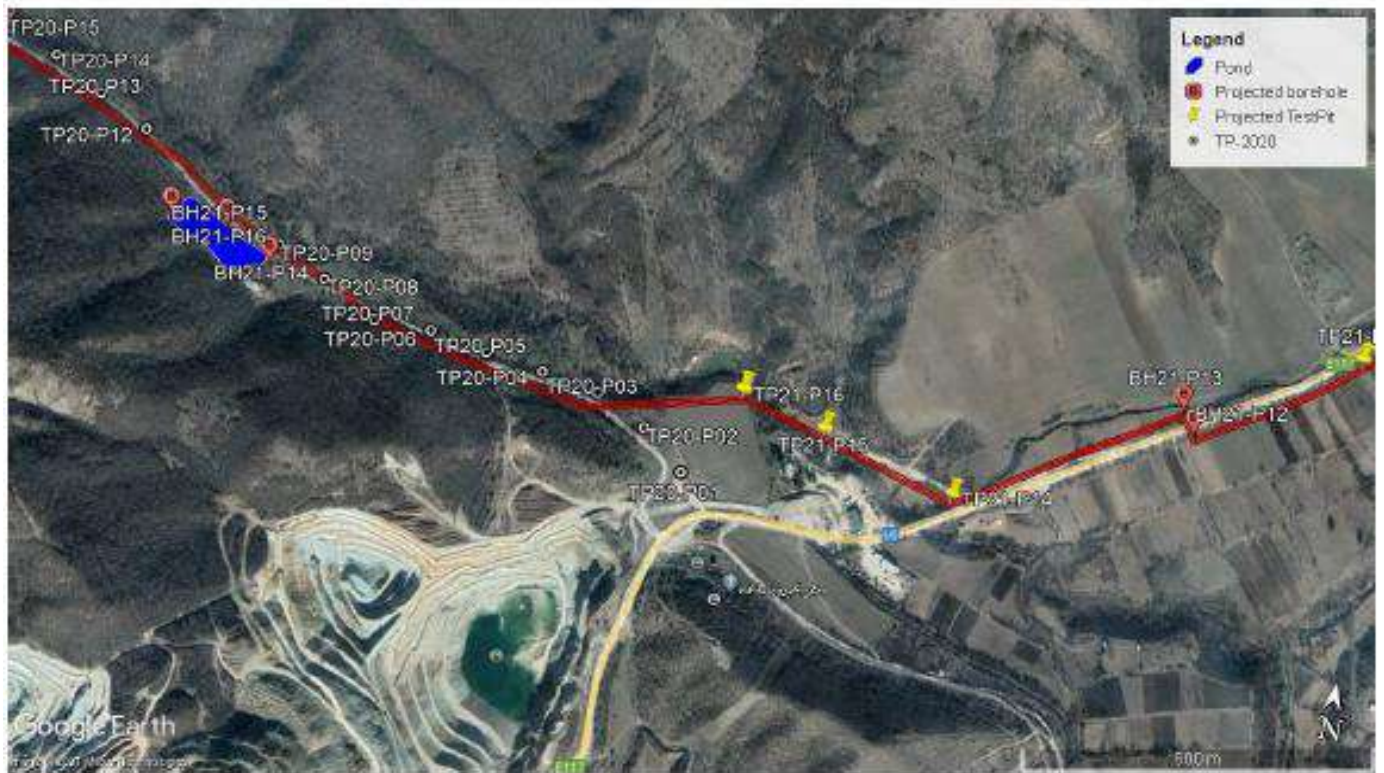
მონაკვეთი 1



მონაკვეთი N2



მონაკვეთი N3



მონაკვეთი N4



მონაკვეთი N5



ID	X	Y
BH21-P01	451995.61	4580698.69
BH21-P02	451945.06	4580703.84
BH21-P03	451557.31	4582134.93
BH21-P04	451527.16	4582171.86
BH21-P05	451457.15	4582158.35
BH21-P06	451475.00	4582183.52
BH21-P07	451436.73	4582185.58
BH21-P08	451277.00	4582362.00
BH21-P09	451251.00	4582376.00
BH21-P10	450956.05	4582826.27
BH21-P11	450933.84	4582803.92
BH21-P12	450418.05	4582389.28
BH21-P13	450393.49	4582427.39
BH21-P14	448822.07	4582400.34
BH21-P15	448649.79	4582452.01
BH21-P16	448739.75	4582451.39
BH21-P17	448263.54	4582642.89
BH21-P18	448203.04	4582666.26
BH21-P19	448254.29	4582718.60

BH21-P20	448312.45	4582722.22
BH21-P21	448218.03	4582780.41
BH21-P22	448020.33	4582803.16
BH21-P23	447847.05	4582819.45

### ნახაზი 12.3.3. საპროექტო ჭაბურღილების და შურფების განლაგების სქემა კოორდინატებით

საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის ტრასის გამოკვლევის დროს, აქცენტი გაკეთებული იყო და საკვლევი ჭაბურღილები გაიბურღა მის იმ მონაკვეთებზე, რომელთა ფარგლებშიც იგი კვეთს ცხრილში აღნიშნულ ობიექტებს და რომელთა გადაკვეთისათვის, სავარაუდოდ, საჭირო იქნება გარკვეული საინჟინრო ღონისძიებების გატარება. ამავე დროს, აღნიშნული საკვლევი ჭაბურღილებიდან (27 ჭაბურღილი) მიღებული ინფორმაცია წარმოადგენს საფუძველს, ზოგადად მილსადენის ტრასის ზოლის გრძივი და განივი საინჟინრ-გეოლოგიური ჭრილების შექმნაში. მილსადენის განლაგების ზოლის უფრო სრულყოფილი გამოკვლევისათვის ტრასის გასწვრივ გაყვანილი იქნა აგრეთვე 26 შურფი.

ჭაბურღილების ფაქტიური სიღრმეები 15 მ-დან 50 მ-მდე ცვალებადობს და სრულად აშუქებს მილსადენის ტრასის ლითოლოგიურ ჭრილს, ძირითად კლდოვან ქანებში შესვლით, არანაკლებ 10 მეტრამდე, ხოლო შურფების ფაქტიური სიღრმეები, გრუნტული და ტექნიკური პირობებიდან გამომდინარე, იცვლება 0.8-დან 3.5 მ-მდე.

გარდა 2022 წელს შესრულებული კვლევითი სამუშაოების შედეგებისა, მილსადენის განლაგების ზოლის გარკვეული მონაკვეთის (კვ45÷კვ58) საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასება ნაწილობრივ ეფუძნება 2020 წელს შპს „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ განხორციელებული კვლევების შედეგებს საპროექტო კუდსაცავის განლაგების ტერიტორიის ფარგლებში, რომელიც მოიცავს მილსადენის აღნიშნულ მონაკვეთს.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, საპროექტო მილსადენის განლაგების ტერიტორია და მიმდებარე ზონა წარმოდგენილია მდ. მაშავერას ხეობისა და მისი შენაკადების ეროზიული, ინტენსიურად დაღარული ფერდობებით. მაშავერას მარცხენა შენაკადები სუბგანედური მიმართულებისაა, ასეთივე მიმართულებისაა მათ შორის განვითარებული ქედებიც. მარჯვენა შენაკადები და შესაბამისად მათ შორის განვითარებული ქედები, ცვალებადი მიმართულებისაა.

მთლიანობაში აქ განვითარებული ხეობები და ქედების ფერდობები რთული კონფიგურაციის ეროზიულ რელიეფს ქმნიან. ფერდობები უმეტესწილად გატყიანებულია, მათი დახრილობა ცვალებადია. მცირე დახრილობის (დამრეც) ფერდობებს ზოგან ცვლის დიდი დახრილობის (ციცაბო) ფერდობები.

საკვლევი უბნის ტერიტორიაზე, აღნიშნული კლდოვანი ქანები, დაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-კოლუვიური (dcQIV) თიხებით, ხვინჭოვანი რუნტით და მათი ნარევით. უბნის ლითოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს აგრეთვე ტექნოგენური (tQIV) ყრილისა და ნაყარის სხვადასხვა მარცვლოვანი გრუნტები.

მადნეული-ფოლადაურის ქვეზონა, ტექტონიკური თვალსაზრისით, წარმოადგენს მსხვილ სინკლინალს, რომელიც გართულებულია მცირე ზომის სხვადასხვანაირად ორიენტირებული ბრაქინაოჭებით და თალოვანი ამოწევებით.

ქვეზონის ცენტრალურ ნაწილში ვარაუდობენ სიღრმული რღვევის არსებობას. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი.

### **12.3.5.1 საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის განლაგების ზოლის საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოტექნიკური გამოკვლევის შედეგები**

საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის განლაგების მთელ ზოლში, გაბურღილია სხვადასხვა სიღრმის 27 ჭაბურღილი და ამოთხრილია 26 შურფი.

მილსადენის ტრასის ზოლის გარემო პირობების სპეციფიკიდან და სრულყოფილი გეოტექნიკური შესწავლის ამოცანიდან გამომდინარე, საკვლევი ჭაბურღილები განლაგდა ისეთ უბნებზე, სადაც იგი კვეთს ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის ობიექტებს (რკინიგზა, საავტომობილო გზები, სამეურნეო ნაგებობები, მილსადენები, მდინარეები და სხვა), რომელთა ფარგლებშიც საჭირო იქნება გარკვეული საინჟინრო ღონისძიებების გატარება. ხოლო შურფები გაყვანილია აღნიშნულ უბნებს შორის მონაკვეთების ფარგლებში. საკვლევი ჭაბურღილების ბურღვა პირითადად დაკავშირებულია ცხრილ 12.3.6.-ში ჩამოთვლილი ცალკეული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კვლევასთან. თუმცა, მიღებული მონაცემები, შურფებიდან მიღებულ ინფორმაციასთან ერთად, ახასიათებს მილსადენის მთელი ტრასის საინჟინრო გეოლოგიურ/გეოტექნიკურ პირობებს. სს „RMG Copper“-ის საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის დერეფნის გეოტექნიკური შესწავლის ანგარიშში მოყვანილია ინდივიდუალურად გამოკვლეული უბნების დახასიათება, მილსადენის ტრასის ფარგლებში, მათი გამოკვლევის თანმიმდევრობის მიხედვით, ხოლო შემდეგ აღწერილია მილსადენის ტრასაზე, უბნებს შორის მდებარე შუალედური მონაკვეთების საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოტექნიკური პირობები.

### **12.3.5.2 მილსადენით სხვადასხვა კომუნიკაციებისა და ობიექტების გადაკვეთის უბნების გამოკვლევის შედეგები**

მილსადენის სრული ტრასის ფარგლებში შედგენილია ცალკეული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები (უბნების ჭრილები 1-12), ასევე გრძივი საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი, შესწავლილია სხვადასხვა კომუნიკაციებისა და ობიექტების გადაკვეთის უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და მოცემულია გრუნტების საინჟინრო-პეტროლოგიური დახასიათება.

შემსქელებლების განთავსების მოედნის გეოტექნიკური შესწავლის დეტალურ ტექნიკურ ანგარიშზე (ანგარიშები, გრაფიკული და ფოტო მასალა) ამ ეტაპისთვის A ტიპის ინსპექტირების ორგანოს მიერ (შპს „საინჟინრო მონიტორინგის ჯგუფი“) მომზადებულია სავალდებულო საექსპერტო დასკვნა, კერძოდ ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, ახალი კუდსაცავის სამშენებლო

ტერიტორიაზე, მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის/დასკვნის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირების ანგარიში N008294 06.07.2022.

აღნიშნული ანგარიში მშენებლობის ნებართვის მისაღებად საჭირო სანათანადო დოკუმენტაციასთან ერთად წარდგენილი იქნება სსიპ სამშენებლო და ტექნიკური ზედამხედველობის სააგენტოში პროექტის შეთანხმების ეტაპზე.

ქვემოთ მოცემულია თითოეული უბნის მოკლე დახასიათება, გრუნტების საინჟინრო-პეტროლოგიური დახასიათება და ასევე დასკვნები და რეკომენდაციები.

### **12.3.5.3 უბანი - 1 რკინიგზის გადაკვეთა (მილსადენის ტრასა პკ 09+00-დან პკ 3+00- მდე)**

მილსადენის დერეფნის რკინიგზის ხაზთან გადაკვეთაზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი: BH-21-P01 და BH-21-P02.

მილსადენით რკინიგზის ხაზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 4 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს; ფენა-2 და ფენა-3, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს. ხოლო ფენა-4 ძირითადი ქანების გამოფიტულ ელუვიურ გრუნტს, ხოლო ფენა-5 და ფენა-6 წარმოადგენილია ზომიერად მტკიცე და მტკიცე ტუფებით.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. მილსადენის დერეფნის რკინიგზის ხაზის გადაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. მილსადენის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 4 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს; ფენა-2 და ფენა-3, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს. ხოლო ფენა-4 ძირითადი ქანების გამოფიტულ ელუვიურ გრუნტს, ხოლო ფენა-5 და ფენა-6 წარმოადგენილია ზომიერად მტკიცე და მტკიცე ტუფებით;
3. საკვლევ უბანზე გაბურღულ ორივე ჭაბურღილში, სხვადასხვა სიღრმეზე – 8.5 მ-დან 12.80 მ-მდე ინტერვალში გამოვლინდა გრუნტის წყალი;
4. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
5. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესები „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი.

### **12.3.5.4 უბანი-2 გრუნტის გზის გადაკვეთა (მილსადენის ტრასა პკ 17+50-დან პკ 18+50-მდე)**

მილსადენის დერეფნის გრუნტის გზასთან გადაკვეთის ადგილზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი BH-21-P03 და BH-21-P04. მილსადენის გრუნტის გზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 3 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ყრილის გრუნტს; ფენა-2 და ფენა-3, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს. ხოლო ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია მტკიცე კლდოვანი ქანებით - ბაზალტებითა და ტუფებით;



**დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. მილსადენის დერეფნის გრუნტის გზის გადაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. მილსადენის გრუნტის გზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 3 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ყრილის გრუნტს; ფენა-2 და ფენა-3, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს. ხოლო ფენა-4 და ფენა-5 წარმოდგენილია მტკიცე კლდოვანი ქანებით - ბაზალტებითა და ტუფებით;
3. საკვლევ უბანზე გაბურღულ ორივე ჭაბურღილში, სხვადასხვა სიღრმეზე – 2.20 მ-დან 2.30 მ-მდე ინტერვალში გამოვლინდა გრუნტის წყალი;
4. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესები ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
5. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;

***12.3.5.5 უბანი-3 -კუდების ავარიული შემკრები ავზის განთავსების უბანი (მილსადენის ტრასა პკ 19+50-დან პკ 22+00-მდე)***

კუდების ავარიული შემკრები ავზის განთავსების უბანზე გაიბურღა 3 ჭაბურღილი: BH-21-P05, BH-21-P06 და BH-21-P07. კვლევის შედეგად, აღნიშნულ უბანზე გამოიყო გრუნტების 4 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 და ფენა-2 წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს; ფენა-3 და ფენა-4, წარმოადგენს ალუვიური გენეზისის გრუნტებს. ხოლო ფენა-5 და ფენა-6 წარმოდგენილია ზომიერად მტკიცე და ძლიერ მტკიცე ტუფებით და ბაზალტებით.

**დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. მილსადენის დერეფნის აღნიშნული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. მილსადენის ამ უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 4 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 და ფენა-2 წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს; ფენა-3 და ფენა-4, წარმოადგენს ალუვიური გენეზისის გრუნტებს. ხოლო ფენა-5 და ფენა-6 წარმოდგენილია ზომიერად მტკიცე და ზლიერ მტკიცე ტუფებით და ბაზალტებით;
3. საკვლევ უბანზე გაბურღულ სამივე ჭაბურღილში, სხვადასხვა სიღრმეზე – 0.7 მ-დან 0.9 მ-მდე ინტერვალში გამოვლინდა გრუნტის წყალი;
4. გრუნტის წყალი სულფატ-იონის (SO<sub>4</sub>)-ის მიხედვით არის სუსტად აგრესიული ГОСТ 10178-76-ის პორტლანცემენტის W-4 მარკის ბეტონის მიმართ და არ არის აგრესიული W-6 და W-8 მარკის ბეტონების მიმართ. ქლორ-იონების (CL)-ის შემცველობით წყალი სუსტად აგრესიულია რკინაბეტონის კონსტრუქციის არმატურის მიმართ მისი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში და არ არის აგრესიული მუდმივი დასველების პირობებში;

5. გრუნტის ყველა ზემოთ აღწერილი ფენა, გარდა ფენა-2-ისა, არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ;
6. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
7. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;

#### **12.3.5.6 უბანი-4 - მდ. მაშავერას გადაკვეთა (მილსადენის ტრასა პკ 22+00-დან პკ 24+50-მდე)**

მილსადენის დერეფნის მდ. მაშავერას ხიდთან გადაკვეთაზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი BH-21-P08 და BH-21-P09. მილსადენის გრუნტის ხიდთან გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყოფა გრუნტების 2 და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს; ფენა-2 წარმოადგენს ალუვიური გენეზისის გრუნტს. ხოლო ფენა-3 წარმოადგენილია მტკიცე და ძალიან მტკიცე ბაზალტებით.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის დერეფნის მდ. მაშავერას გადაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. მდინარის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყოფა გრუნტების 2 და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს; ფენა-2 წარმოადგენს ალუვიური გენეზისის გრუნტს. ხოლო ფენა-3 წარმოადგენილია მტკიცე და ძალიან მტკიცე ბაზალტებით;
3. BH-21-P09 ჭაბურღილში ადგილი ჰქონდა გრუნტის წნევიანი წყლის თვითდენას, მიწის ზედაპირამდე;
4. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
5. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;

#### **12.3.5.7 უბანი-5 კაზრეთის ბეტონის საფარიანი საავტომობილო გზის გადაკვეთა (მილსადენის ტრასა პკ 24+50-დან პკ 27+00-მდე)**

მილსადენის დერეფნის ბეტონის საავტომობილო გზასთან გადაკვეთაზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი BH-21-P10 და BH-21-P11. კვლევის შედეგად, გადაკვეთის უბანზე გამოიყოფა გრუნტების 1 და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ნიადაგის ფენას, ხოლო ფენა-2 წარმოადგენილია მტკიცე ბაზალტებით. საკვლევ უბანზე გაბურღილ ჭაბურღილებში გრუნტის წყალი არ გამოვლინდა.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის საავტომობილო გზასთან გადაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, არის II კატეგორიის (საშუალო);

2. მილსადენის გადაკვეთის უბანზე კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 1 და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ნიადაგის ფენას, ხოლო ფენა-2 წარმოადგენილია მტკიცე ბაზალტებით;
3. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
4. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი.

#### **12.3.5.8 უბანი-6 - ბოლნისი-დმანისის დამაკავშირებელი საავტომობილო ტრასის გადაკვეთა (მილსადენის ტრასა პკ 34+00-დან პკ-37+00-მდე)**

საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის დერეფნით საერთაშორისო მნიშვნელობის საავტომობილო ტრასის გადაკვეთის უბანზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი: BH-21-P12 და BH-21-P13. მილსადენის გრუნტის გზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 5 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1, ფენა-2 და ფენა-3, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს, ხოლო ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია სუსტი ვულკანური წიდიითა და მტკიცე ბაზალტებით.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. მილსადენის დერეფნით საავტომობილო ტრასის გადაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. მილსადენის გრუნტის გზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 5 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1, ფენა-2 და ფენა-3, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს, ხოლო ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია სუსტი ვულკანური წიდიითა და მტკიცე ბაზალტებით;
3. საკვლევ უბანზე გაბურღულ ჭაბურღილებში გრუნტის წყლის გამოვლენა არ დაფიქსირებულა; საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება;
4. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი.

#### **12.3.5.9 უბანი 7 - მარეგულირებელი ავზის განთავსების უბანი (მილსადენის ტრასა პკ 52+50-დან პკ 54+50-მდე)**

საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის დერეფნის ფარგლებში, მარეგულირებელი ავზის განთავსების უბანზე, გაიბურღული იქნა 3 ჭაბურღილი: BH-21-P14, BH-21- P15 და BH-21-P16. მილსადენის გრუნტის გზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 4 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1, და ფენა-2, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს, ხოლო ფენა-3 წარმოადგენს ელუვიურ გრუნტს და ფენა-4 წარმოადგენილია მტკიცე დაციტებით.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. მილსადენის დერეფნის აღნიშნული მონაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური,

- ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. კვლევის შედეგად, აღნიშნულ უბანზე გამოიყო გრუნტების 4 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1, და ფენა-2, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს, ხოლო ფენა-3 წარმოადგენს ელუვიურ გრუნტს და ფენა-4 წარმოადგენილია მტკიცე დაციტებით;
  3. საკვლევ უბანზე გაბურღულ ჭაბურღილებში გრუნტი წყლის გამოვლენა არ დაფიქსირებულა;
  4. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
  5. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;

#### **12.3.5.10 უბანი - 8 - დამწნევი სატუმბი სადგურის განთავსების უბანი (მილსადენის ტრასა კვ 58+50-დან კვ 59+00-მდე)**

საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის დერეფნის ფარგლებში, დამწნევი სატუმბი სადგურის განთავსების უბანზე, გაიბურღა 3 ჭაბურღილი: BH-21-P17, BH-21-P18 და BH-21-P19. დამბის წყალსაგდების განთავსების უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 3 სახესხვაობა. ფენა-1 და ფენა-2 წარმოადგენს დელუვიურ გრუნტს; ხოლო ფენა-3, ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია ზომიერად მტკიცე იგნიმბრიტებით და და მტკიცე დაციტებით.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. მილსადენის დერეფნის აღნიშნული უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება III კატეგორიის (რთულ) პირობებს;
2. დამწნევი სატუმბი სადგურის განთავსების უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 3 სახესხვაობა. ფენა-1 და ფენა-2 წარმოადგენს დელუვიურ გრუნტს; ხოლო ფენა-3, ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია ზომიერად მტკიცე იგნიმბრიტებით და და მტკიცე დაციტებით;
3. საკვლევ უბანზე მხოლოდ ორ ჭაბურღილში გამოვლინდა გრუნტის წყალი 9.4 მ-ზე და დამყარდა 9.05 მ-ზე;
4. გრუნტის ფენები არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ;
5. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
6. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი.

### **12.3.5.11 უბანი - 9 - დრენირებული წყლის შემკრები ავზის განთავსების უბანი (მილსადენის ტრასა პკ 59+00-დან პკ 60+00-მდე)**

მილსადენის დერეფნის ფარგლებში დრენირებული წყლის შემკრები ავზის განთავსების უბანზე გაიბურდა 2 ჭაბურღილი BH-21-P20 და BH-21-P21. მილსადენის გრუნტის გზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის გრუნტებს, ხოლო ფენა-2 ძირითადი ქანების გამოფიტულ ელუვიურ გრუნტს, ხოლო ფენა-3 წარმოადგენილია მტკიცე იგნიმბრიტებით.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. დრენირებული წყლის შემკრები ავზის განთავსების უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. კვლევის შედეგად, აღნიშნულ უბანზე გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის გრუნტებს, ხოლო ფენა-2 ძირითადი ქანების გამოფიტულ ელუვიურ გრუნტს, ხოლო ფენა-3 წარმოადგენილია მტკიცე იგნიმბრიტებით;
3. საკვლევ უბანზე გაბურღულ ორივე ჭაბურღილში, სხვადასხვა სიღრმეზე – 3.9 მ-დან 9.40 მ-მდე ინტერვალში გამოვლინდა გრუნტის წყალი;
4. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
5. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;

### **12.3.5.12 უბანი - 10 - დამბის წყალსაგდების განთავსების უბანი (მილსადენის ტრასა პკ 60+00-დან პკ 62+00-მდე)**

დამბის წყალსაგდების განთავსების უბანზე გაიბურდა 2 ჭაბურღილი: BH-21-P22 და BH-21-P23. დამბის წყალსაგდების განთავსების უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 3 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიურ გრუნტს; ფენა-2 წარმოადგენს ელუვიური გენეზისის მთლიანად გამოფიტულ - ნარჩენ გრუნტს. ხოლო ფენა-3, ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია ზომიერად მტკიცე ტუფებით, იგნიმბრიტებით და და მტკიცე დაციტებით.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. დამბის წყალსაგდების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. დამბის წყალსაგდების განთავსების უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 3 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიურ გრუნტს; ფენა-2 წარმოადგენს ელუვიური გენეზისის მთლიანად გამოფიტულ - ნარჩენ გრუნტს. ხოლო ფენა-3, ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია ზომიერად მტკიცე ტუფებით, იგნიმბრიტებით და და მტკიცე დაციტებით;

3. საკვლევ უბანზე მხოლოდ ერთ, 2020 წელს გაბურღულ ჭაბურღილში გამოვლინდა გრუნტის წყალი 20.95 მ-ზე და დამყარდა 9.2 მ-ზე;
4. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
5. გრუნტის ფენები არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ;
6. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;

### **12.3.5.13 უბანი-11 - მდ. კაზრეთულას გადაკვეთის უბანი (მილსადენის ტრასა პკ 18+50- დან პკ 19+50-მდე)**

საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის დერეფნის მდ. კაზრეთულასთან გადაკვეთის უბანზე გაიბურღული იქნა 2 ჭაბურღილი: BH-21-P24 და BH-21-P25. მილსადენის გრუნტის გზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 1 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ალუვიური გენეზისის გრუნტს, ხოლო ფენა-2 წარმოდგენილია მტკიცე ბაზალტებით.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. მილსადენის დერეფნით მდ. კაზრეთულას გადაკვეთის ადგილის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
2. უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 1 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ალუვიური გენეზისის გრუნტს, ხოლო ფენა-2 წარმოდგენილია მტკიცე ბაზალტებით;
3. საკვლევ უბანზე მხოლოდ ორ ჭაბურღილში გამოვლინდა გრუნტის წყალი 1.05 მ-ზე და დამყარდა 4.30 მ-ზე;
4. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;
5. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;

### **12.3.5.14 უბანი - 12 - მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთის უბანი (მილსადენის ტრასა პკ 43+70-დან პკ 45+50-მდე)**

მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთის უბანზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი: BH-21-P26 და BH-21-P27. მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 და ფენა-2 წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიურ მსხვილ- მარცვლოვან და წვრილმარცვლოვან გრუნტებს, ხოლო ფენა-3 და ფენა-4 წარმოდგენილია სხვადასხვა გამოფიტვის ხარისხის და სიმტკიცის მქონე ბაზალტებით.

#### **12.3.5.15 დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. მილსადენის დერეფნით მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთის უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური,

გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;

2. მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 და ფენა-2 წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიურ მსხვილ- მარცვლოვან და წვრილმარცვლოვან გრუნტებს, ხოლო ფენა-3 და ფენა-4 წარმოადგენილია სხვადასხვა გამოფიტვის ხარისხის და სიმტკიცის მქონე ბაზალტებით;
3. საკვლევ უბანზე, ორივე ჭაბურღილში, გამოვლინდა გრუნტის წყალი – 10.5 და 11.25 მ სიღრმეზე, მიწის ზედაპირიდან;
4. საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება;
5. გრუნტის ფენები არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ;
6. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;

#### **12.3.5.16 მილსადენით სხვადასხვა კომუნიკაციებისა და ობიექტების გადაკვეთის უბნებს შორის არსებული მონაკვეთების კვლევის შედეგები**

მილსადენის ტრასის 2022 წელს გაყვანილი შურფებით გამოკვლეული შუალედური მონაკვეთების საინჟინრო-გეოლოგიური/გეოტექნიკური პირობები

#### **12.3.5.17 გრუნტების საინჟინრო-პეტროლოგიური დახასიათება**

2022 წლის კვლევების პერიოდში, მილსადენის ტრასის ზოლის გეოტექნიკური გამოკვლევის მიზნით, კვ3+00-დან კვ 17+50-მდე მონაკვეთზე გაყვანილია 10 შურფი (შურფები NN TP21-P01÷TP-21-P10), კვ27+00-დან კვ 34+00-მდე მონაკვეთზე გაყვანილია 5 შურფი (შურფები NNTP21-P11÷TP21-P13, TP21-P21 საინჟინრო კვლევა-ძიება და დაპროექტება და TP21-P22), ხოლო კვ 37+00-დან კვ 43+70-მდე გაყვანილია 7 შურფი (შურფები NNTP21-P14÷TP21-P16 და TP21-P23÷TP21-P26). 2022 წელს საკვლევი შურფები გაყვანილია აგრეთვე მილსადენის დაბოლოების 2 განშტოებაზე, მათ შორის ქვედა განშტოებაზე კვ70+50(0)-დან კვ5+50-მდე – 2 შურფი (შურფები NN TP21- P17, TP21-P18) და ზედა განშტოებაზე კვ70+50(0)-დან კვ8+50-მდე – 3 შურფი (შურფები NNTP21-P17, TP21-P19 და TP21-P20).

#### **12.3.5.18 აღწერა**

მილსადენის ტრასის ზემოთ განხილული მონაკვეთების, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება III კატეგორიის (რთული). სირთულის განმაპირობებელი უმთავრესი ფაქტორია გეომორფოლოგიური და გეოდინამიკური ფაქტორები;

ზემოთ აღნიშნული TP21-P01÷TP-21-P10 შურფებით გამოკვლეული პირველი მონაკვეთი, კვ3+00-დან კვ17+50-მდე, განლაგებულია მდ. მაშავერას მარჯვენა შენაკადის ხევის მარჯვენა ფერდობზე. მილსადენი კვ 2+70-ის შემდეგ კრიტიკულად უახლოვდება ფერდობზე არსებული ძველი მეწყრის მთავარ ვერტიკალურ საფეხურს. მეწყრული საფეხური დელუვიურ-პროლუვიური ხვინჭა-ღორღოვანი გრუნტებითაა აგებული და მისი სიმაღლე 15-18 მეტრია. ხევის მარჯვენა ნაპირზე განლაგებული მეწყრული სხეული ამჟამად შექმნილი მდგომარეობის მიხედვით, ერთგვარ კონტროლს ქმნის და იცავს ფერდობს მეწყრის შემდგომი საფეხურის

განვითარებისაგან, თუმცა, მთავარი საფეხურის მნიშვნელოვანი სიმაღლე (15-18 მ), მაინც ქმნის პოტენციურ საფრთხეს ასეთი საფეხურის განვითარებისა, ფერდობში დამაბულობათა გადანაწილების კვალობაზე დროთა განმავლობაში. ამ მხრივ სასტაბილიზაციო ღონისძიებად შეიძლება განვიხილოთ ორი ვარიანტი:

1. ფერდობის ვერტიკალური საფეხურის ქანობის შემცირება ქანობით არანაკლებ 1:1-მდე, ზედა ნაწილში მოჭრითა და ქვედა ნაწილში გადატანით, დატკეპნილი ყრილის სახით (რაც დამატებით კონტროლს შექმნის მეწყრული ფერდობის ძირში და გაზრდის მის მდგრადობას);
2. მილსადენის მაქსიმალურად შესაძლებელი მანძილით დაცილება მეწყრული საფეხურის წარბასაგან, რაც შეადგენს არანაკლებ 20 მ-ს.

ორივე აღნიშნული ვარიანტის შემთხვევაში, დამატებით ღონისძიებად განხილული უნდა იქნას ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელება, ხევის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივ, რათა ხევი ჩაწოლილი მეწყრული მასა, როგორც კონტროლს უსწავლი, შენარჩუნებული იქნას ფერდობის ძირში.

აღნიშნულის გარდა, მილსადენის კვ 7+50 დან 8+50-მდე ფარგლებში, ტრასასთან უშუალო სიახლოვეს, მარჯვენა მხრიდან, აგრეთვე ფიქსირდება მეოთხეული ხვინჭა-ლორღოვანი გრუნტებით აგებული, ხელოვნური ან ბუნებრივი მიზეზით წარმოქმნილი, 3-5 მ. სიმაღლის ვერტიკალური ფერდო. ვინაიდან აქ მილსადენი გადის ვიწრო, დახრილი ქედის თხემზე და მისი ფერდოდან მოცილება ვერ მოხერხდება, საჭირო იქნება ფერდოს ძირის გამაგრება, მეწყრული მოვლენის განვითარებისაგან დაზღვევის მიზნით.

TP21-P01=TP-21-P10 შურფებით გამოკვლეული მონაკვეთის ფარგლებში აღსანიშნავია აგრეთვე კვ16+20-დან კვ17+80-მდე მონაკვეთი, სადაც არსებულ რელიეფში, მდინარის მაღალ მარჯვენა ტერასაზე, იკვეთება 1-1.2 მ-მდე სიღრმის მეწყრული საფეხურის მსგავსი ჩადაბლება (ტერიტორიის ჯდენა).

კვ18=კვ24 მონაკვეთის, ანუ მდ. მაშავერასა და მისი შენაკადის გადაკვეთის ფარგლებში გასათვალისწინებელია აქ მიმდინარე გვერდითი და სიღრმული ეროზიული პროცესები, მდინარეების ნაპირებზე, ხოლო მდ. მაშავერას გადაკვეთის შემდეგ, მილსადენის განთავსების ზოლი კვ43+70-მდე, გეოდინამიკურად სრულიად მდგრადია. გეოდინამიკურად მდგრადია აგრეთვე მილსადენის 2 ბოლო განშტოების (კვ70+50(0)-კვ5+50 და კვ70+50(0)-კვ8+50 განთავსების ტერიტორიაც;

მილსადენის ამ მონაკვეთების ფარგლებში კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 5 სახესხვაობა. მათ შორის 4 ფენა დელუვიურ-პროლუვიური ან ელუვიური გრუნტებია, ხოლო 1 ფენა ალუვიურ გრუნტს წარმოადგენს;

საკვლევ მონაკვეთებზე გრუნტის წყალი გამოვლინდა მხოლოდ TP-21-P25 და TP-21-P26 შურფებში, 1.5 მ. სიღრმეზე მიწის ზედაპირიდან;

საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი.



### **12.3.5.19 მილსადენის ტრასის 2020 წელს გაყვანილი შურფებით გამოკვლეული შუალედური მონაკვეთების საინჟინრო-გეოლოგიური/გეოტექნიკური პირობები**

მილსადენის ტრასის კვ45+50-დან კვ52+50-მდე და კვ54+50-დან კვ58+50-მდე მონაკვეთები გამოკვლეულია 2020 წელს გაყვანილი 16 შურფით (შურფები NN TP20-P01÷TP-20-P16). მილსადენის ამ მონაკვეთის ზოლში, კვლევების შედეგად, გამოიყო რუნტების 2 სახესხვაობა. ორივე ფენა დელუვიურ-პროლუვიური და ლუვიური გრუნტებია.

#### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

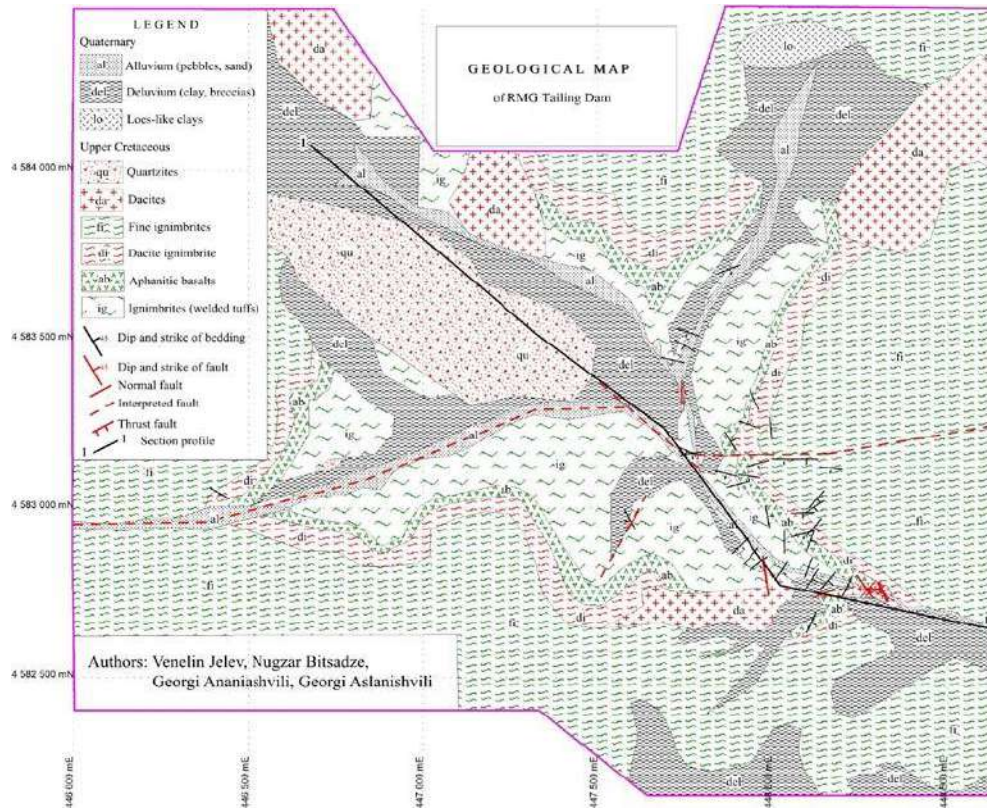
1. მილსადენის ტრასის 2020 წელს შურფებით გამოკვლეული, ზემოთ დახასიათებული მონაკვეთების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს; სირთულის განმაპირობებელი უმთავრესი ფაქტორია ტერიტორიის რელიეფური პირობები;
2. მილსადენის ამ მონაკვეთის ზოლში, კვლევების შედეგად, გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა. ორივე ფენა დელუვიურ-პროლუვიური და ალუვიური გრუნტებია;
3. ტრასის ამ მონაკვეთის ფარგლებში (კვ45+50÷კვ58+50) რაიმე მნიშვნელოვანი გეოდინამიკური მოვლენა ან პროცესი გამოვლენილი არ არის. ფერდობების დიდი დახრილობის პირობებში საჭირო იქნება მხოლოდ ზედაპირული ჩამონადენი წყლების დარეგულირება, ანუ ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება მილსადენის ზოლში;
4. საკვლევ მონაკვეთებზე გაყვანილ შურფებში გრუნტის წყალი გამოვლენილი არ არის;
5. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი;

### **12.3.6 საპროექტო კუდსაცავის დამშის განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები**

#### **12.3.6.1 ზოგადი მიმოხილვა**

საპროექტო ტერიტორია და მისი უშუალო შემოგარენი აგებულია გვიანი ცარცული ასაკის (100-94 მილიონი წლის წინ) მაშავერას წყების ქანებით, რომლებიც მოიცავს დაციტ-რიოლითურ შედგენილობის ვულკანკლასტიკურ ქანებსა და ლავებს, ასევე სუბვულკანურ ინტრუზიულ და ეპიკლასტიკურ ქანებს (რუკაზე აღინიშნულია როგორც "K3-K5"). გეოლოგიური რუკის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის აღმოსავლეთით, სამხრეთით და დასავლეთით ვლინდება შედარებით ახალგაზრდა ასაკის ინტრუზიული სხეულები.

საპროექტო კუდსაცავის დამშის ტერიტორიაზე, სტრატეგრაფიული თვალსაზრისით ხეობის ფსკერი დაფარულია კოლუვიალური ნალექებით, ფერდობებზე კი ვლინდება ძირითადი კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები. საპროექტო კუდსაცავის გეოლოგიური რუკა მცირე მასშტაბით და ადგილობრივი მახასიათებლების ჩვენებით მოცემულია ნახაზზე 3-2.



ნახაზი 12.3.4. საპროექტო კუდსაცავის გეოლოგიური რუკა - 1:1000 მასშტაბი

### 12.4 საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგია

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, ახალი საპროექტო კუდსაცავის სამშენებლო ტერიტორიაზე განხორციელდა გეოტექნიკური სავლე და ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები და მომზადდა კვლევის შედეგები.

კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე სავლე გეოტექნიკური კვლევების პერიოდში მოწყობილი იქნა ჭაბურღილებთან მისასვლელი გზები, საბურღი მოედნები და გაიბურღა 17 ჭაბურღილი. საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე, აკუმულაციის (დაგროვების) და მილსადენის დერეფანში მისასვლელი გზების უბნებზე შერჩეულ ადგილებში გაყვანილ იქნა 36 შურფი. შურფების და ჭაბურღილების ადგილმდებარეობები მითითებულია საძიებო გამონამუშევრების განლაგების გეგმაზე (იხ. ნახაზი 12.4.1.). აღნიშნული ჭაბურღილების და შურფების კოორდინატები და მათი სიღრმეები მოცემულია ცხრილში 12.4.1.

**ცხრილი 12.4.1. ჭაბურღილების და შურფების კოორდინატები, ნიშნულები და სიღრმეები**

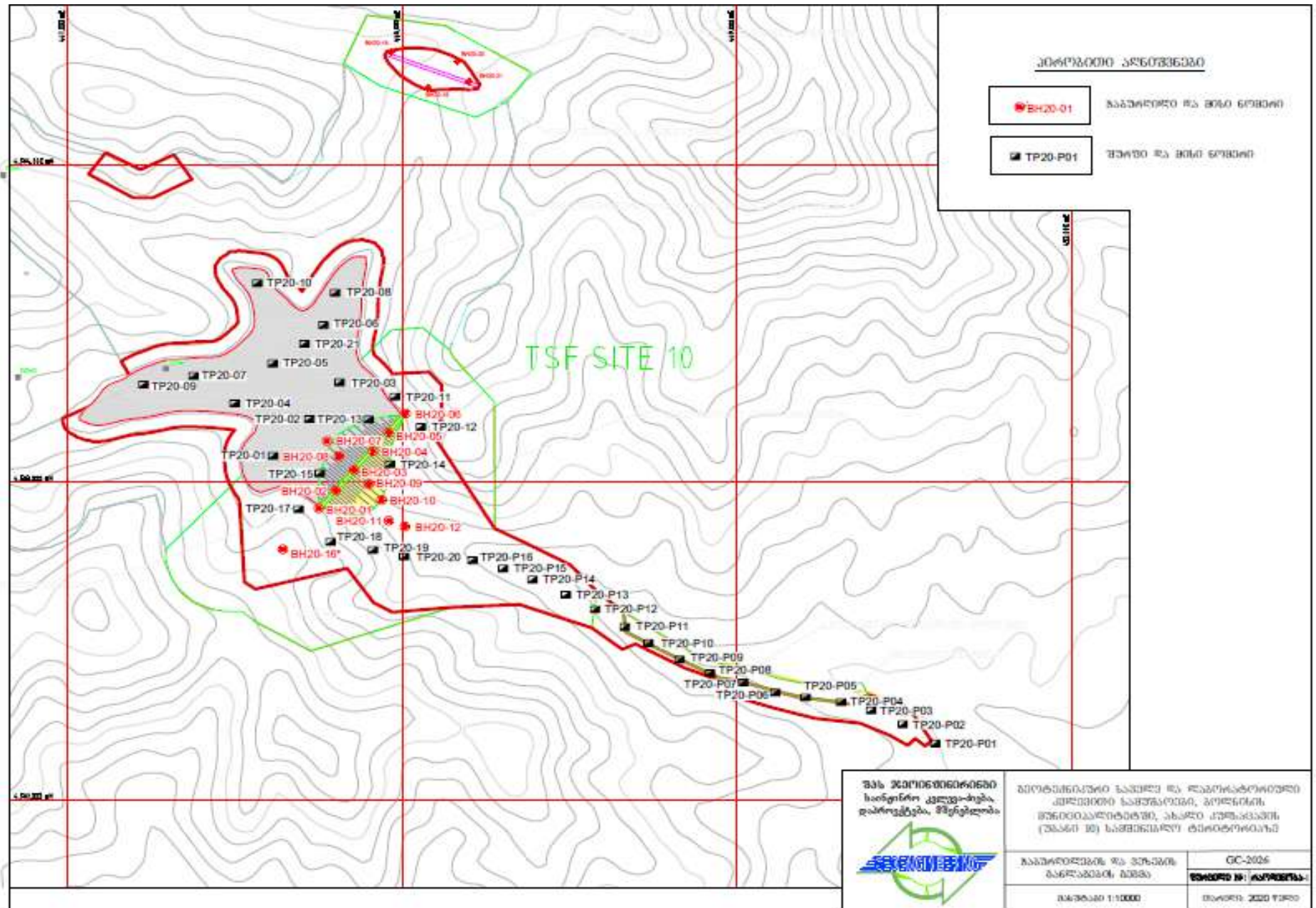
ჭაბურღილის №	კოორდინატები WGS84 UTM			ჭაბურღილის სიღრმე, მ.
	X	Y	ნიშნული	
20-01	447750	4582919	831.5166	25.0
20-02	447801	4582976	798.9532	70.0
20-03	447856	4583039	781.1443	70.0
20-04	447912	4583099	805.5707	70.0
20-05	447958	4583159	826.3515	50.0
20-06	448010	4583218	841.7197	25.0
20-07	447774	4583130	782.8066	50.0
20-08	447810	4583084	781.188	70.0
20-09	447900	4582995	776.9653	70.0
20-10	447938	4582945	774.43	70.0
20-11	447959	4582880	768.2133	50.0
20-12	448027	4582862	764.6056	50.0
20-16 <sup>1</sup>	447643	4582790	890.1901	25.0
20-18	447966	4584354	902.4424	45.0
20-19	448077	4584244	872.4124	75.15
20-20	448166	4584327	886.6639	100.0
20-21	448199	4584263	897.8015	85.0

შურფების №	კოორდინატები WGS84 UTM			შურფის სიღრმე
	X	Y	ნიშნული	
TP20-01	447613.4575	4583083.748	808.0405	3.0
TP20-02	447722.1608	4583200.359	785.2000	1.1
TP20-03	447811.4933	4583314.958	807.9814	1.5
TP20-04	447499.0005	4583249.391	823.4164	0.5
TP20-05	447612.0028	4583374.967	811.0669	3.0
TP20-06	447763.8246	4583495.962	805.2857	1.6
TP20-07	447376.2121	4583335.352	808.4600	0.5
TP20-08	447799.2169	4583597.717	813.6209	0.5
TP20-09	447226.8534	4583308.829	822.1461	3.5
TP20-10	447566.0740	4583628.012	821.3316	3.5
TP20-11	447976.9908	4583270.350	847.2856	0.7
TP20-12	448055.2255	4583175.975	847.7594	0.7

შურფების №	კოორდინატები WGS84 UTM			შურფის სიღრმე
	X	Y	ნიშნული	
TP20-13	447897.8479	4583198.202	801.9130	2.0
TP20-14	447962.8732	4583058.164	803.8636	1.0
TP20-15	447753.0149	4583028.826	799.6713	2.0
TP20-17	447689.9214	4582916.704	856.2183	0.6
TP20-18	447785.4464	4582812.838	836.9254	1.0
TP20-19	447911.4380	4582787.852	810.4182	1.0
TP20-20	448005.1718	4582766.986	785.2817	0.5
TP20-21	447708.0135	4583437.010	802.8972	1.7

მილსადენის დერეფანში მისასვლელ გზებზე ამოღებული შურფების კოორდინატები, ნიშნულები და სიღრმეები

შურფების №	კოორდინატები WGS84 UTM			შურფის სიღრმე
	X	Y	ნიშნული	
TP20-P01	449560.5002	4582178.728	699.4468	3.5
TP20-P02	449494.3866	4582239.686	702.5837	3.5
TP20-P03	449399.7697	4582282.928	703.3558	2.5
TP20-P04	449308.3467	4582308.76	706.8352	3.5
TP20-P05	449203.7963	4582324.011	714.0965	3.5
TP20-P06	449114.2521	4582339.505	716.5652	3.5
TP20-P07	449017.4185	4582370.791	718.7994	3.7
TP20-P08	448918.4891	4582400.614	721.5769	3.9
TP20-P09	448825.9111	4582442.024	724.4416	3.8
TP20-P10	448734.5353	4582494.402	727.2511	3.5
TP20-P11	448664.3696	4582545.771	730.6593	3.3
TP20-P12	448575.8428	4582600.981	737.0917	3.3
TP20-P13	448488.0373	4582647.234	742.4619	3.5
TP20-P14	448388.6791	4582694.875	749.2203	3.5
TP20-P15	448300.5846	4582728.901	754.4165	3.5
TP20-P01	449560.5002	4582178.728	699.4468	2.5



ნახაზი 12.4.1 . საძიებო გამონამუშევრების (ჭაბურღილები და შურფები) განლაგების გეგმა (გრაფიკული ნაწილი GC-2026-1)

საველე კვლევითი სამუშაოების პროცესში ჭაბურღილების ბურღვა განხორციელდა COMACCO GEO 205 და УГБ-544-223 საბურღი დანადგარებით. გრუნტების ბურღვა წარმოებდა მშრალი როტორული (ბრუნვითი) ბურღვის მეთოდით, კერნის უწყვეტი აღებით, სვეტური მილის გამოყენებით, ჭაბურღილის კედლების საცავი მილებით გამაგრებით. კლდოვანი ქანები გაიბურღა როტორული (ბრუნვითი) მეთოდით, გამრეცხი სითხის გამოყენებით, კერნის უწყვეტი აღებით, ორმაგი სვეტური მილით. ჭაბურღილების ბურღვის დიამეტრები იცვლებოდა 152-76 მმ-მდე. ლითოლოგიური ჭრილის გათვალსწინებით. ჭაბურღილების ბურღვითი სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდში ჯამურად გაიბურღა 1000.15 გრძ.მ.

ჭაბურღილების ბურღვა განხორციელდა განსაზღვრული სტანდარტების შესაბამისად. თითოეული ჭაბურღილიდან მოხდა გრუნტის და კლდოვანი ქანის ნამუშევრების აღება შემდგომში მათი ლაბორატორიული გამოკვლევის მიზნით. ჭაბურღილების საველე გეოტექნიკური აღწერა განხორციელდა ASTM D5434 მიხედვით და ასახულია ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტებში („გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები ბოლნისის მუნიციპალიტეტში საპროექტო კუდსაცავის სამშენებლო ტერიტორიაზე“). ჭაბურღილების სვეტებში მოცემულია შემდეგი ინფორმაცია:

- ჭაბურღილის ნომერი;
- ნიშნული და კოორდინატები;
- გრუნტის წყლის დამყარებული დონე ბურღვის პროცესში;
- ბურღვის სიღრმე;
- ბურღვის დიამეტრი;
- რეისის ინტერვალი;
- რეისის ნომერი;
- გრუნტების და კლდოვანი ქანების ლითოლოგიურ-გეოტექნიკური აღწერა;
- კერნის სრული გამოსავალი (TCR%);
- კლდოვანი ქანის ხარისხი (RQD%);
- კლდოვანი ქანის გამოფიტულობა;
- კლდოვანი ქანის სიმტკიცე;
- ნიმუშების აღების ინტერვალი და ტიპი;
- სტრანდარტული პენეტრაციის ცდის (SPT) მონაცემები;
- ხელის ფრთოვანას ცდის შედეგები;
- მონაცემები კლდოვანი კერნის ნაპრალების შესახებ;
- შენიშვნები;

#### 12.4.1 ხელის ფრთოვანას ცდები

გაბურღვის პროცესში ინტერვალურად ხორციელდებოდა ჭაბურღილებიდან აღებული თიხოვანი გრუნტის დასინჯვა ძვრისადმი სიმტკიცეზე (მაქსიმალური და ნარჩენი) ხელის ფრთოვანას გამოყენებით. აღნიშნული ცდების შედეგები მოცემულია ჭაბურღილების ლითოლოგიურ სვეტებში.

#### 12.4.2 სტანდარტული პენეტრაციის ცდები (SPT)

ჭაბურღილებში ინტერვალურად ჩატარდა სტანდარტული პენეტრაციის (SPT) ცდები. აღნიშნული ცდები ჩატარდა ASTM D1586-ის მიხედვით. თიხოვან გრუნტში გამოყენებული იქნა 50 მმ გარე დიამეტრის მქონე გასახსნელი კერნამდები, ხოლო ხრეშოვან გრუნტში კონუსი. აღნიშნული ცდები საწყის 5 მეტრში ჩატარდა ყოველი 1 მ-ის ინტერვალით, ხოლო 5 მ-ს შემდგომ 1.5 მეტრის ინტერვალით.

სტანდარტული პენეტრაციის ცდისას გამოყენებულ იქნა 63 კგ ურო რომელიც 76 სმ სიმალიდან თავისუფალი ვარდნით ეცემა SPT-ს გრდემლს.

#### 12.4.3 საველე ჩასხმები ჭაბურღილებში კლებადი დაწნევით

საკვლევ ტერიტორიაზე, დამკვეთის მიერ წინასწარ შერჩეულ ჭაბურღილებში (სულ 8 ჭაბ.) ჩატარდა წყალშედწვეადობის ცდა, წყლის სვეტის კლებადი დაწნევით. წყალშედწვეადობის ცდები ჩატარდა BSI 5930 სტანდარტის შესაბამისად.

#### 12.4.4 პაკერის ინექციის (ლუჟონის) ცდები

კლდოვანი ქანების წყალშედწვეადობის განსასაზღვრად წინასწარ შერჩეულ ჭაბურღილებში ჩატარდა ლუჟონის ცდები, ერთმაგი და ორმაგი პაკერის გამოყენებით. ცდები ჩატარდა ინტერვალურად ბურღვის შედეგად გამოვლენილი კერნის მდგომარეობის გათვალისწინებით. სულ ჩატარდა 40 ცდა. ცდები ჩატარდა ASTM D4630-ის მიხედვით.

აღნიშნული ცდები ჩატარებულია შესაბამისი სტანდარტების მიხედვით და მიღებული შედეგები შეტანილია კვლევის ტექნიკურ ანგარიშში (ანგარიშები, გრაფიკული და ფოტო მასალა) ტექნიკურ ანგარიშზე (ანგარიშები, გრაფიკული და ფოტო მასალა) ამ ეტაპისთვის A ტიპის ინსპექტირების ორგანოს მიერ (შპს „საინჟინრო მონიტორინგის ჯგუფი“) მომზადებულია სავალდებულო საექსპერტო დასკვნა, კერძოდ ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, ახალი კუდსაცავის სამშენებლო ტერიტორიაზე, მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის/დასკვნის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირების ანგარიში N008294 06.07.2022.

აღნიშნული ანგარიში მშენებლობის ნებართვის მისაღებად საჭირო სანათანადო დოკუმენტაციასთან ერთად წარდგენილი იქნება სსიპ სამშენებლო და ტექნიკური ზედამხედველობის სააგენტოში პროექტის შეთანხმების ეტაპზე.

#### 12.4.5 დაკვირვებები წყლის დონეებზე

საველე სამუშაოების დროს, ბურღვის პროცესში, ჭაბურღილებში ყოველდღიურად წარმოებდა დაკვირვება გრუნტის წყლის დონეებზე. მიღებული მონაცემები შეტანილია ჭაბურღილების ლითოლოგიურ სვეტებში.

საველე გეოტექნიკური კვლევის დროს გაბურღულ 7 ჭაბურღილში განხორციელდა პიეზომეტრის ინსტალაცია. შერჩეული იქნა პიეზომეტრების დიამეტრი, სიღრმე და კონსტრუქცია - 32 მმ დიამეტრიც მქონე PVC მილები.

ორ ჭაბურღილში გამოვლინდა მიწისქვეშა წყლების ორი ჰორიზონტი, სადაც შესაბამისად დამონტაჟდა ორ-ორი პიეზომეტრი (BH20-19 და BH20-20), ერთი კლდოვანი ქანების წყალშემცველ ჰორიზონტში, ხოლო მეორე საფარი გრუნტის წყლების ჰორიზონტში.

ჭაბურღილებში რომლებშიც განხორციელდა პიეზომეტრების ინსტალაცია გრუნტის წყლის დონეებზე დაკვირვება ხდებოდა საველე სამუშაოების მთელ პერიოდში, რომელთა მონაცემებიც მოცემულია ცხრილ 2.2-ში.

## ცხრილი 12.4.2 გრუნტის წყლის დონეები პიეზომეტრებში ჭაბურღილების მიხედვით

რიგითი N	გაზომვის თარიღი	ჭაბურღილი #								
		BH20-19		BH20-20		BH20-06	BH20-03	BH20-07	BH20-10	BH20-01
		გრუნტ.	კლდ.	გრუნტ.	კლდ.					
1	06.07.2020	23,37	32,60	-	-	-	-	-	-	-
2	07.07.2020	23,40	32,70	-	-	-	-	-	-	-
3	08.07.2020	23,83	32,75	-	-	-	-	-	-	-
4	09.07.2020	24,07	32,77	-	-	-	-	-	-	-
5	10.07.2020	24,51	32,83	-	-	-	-	-	-	-
6	11.07.2020	24,60	32,93	-	-	-	-	-	-	-
7	12.07.2020	24,70	32,95	-	-	-	-	-	-	-
8	13.07.2020	24,73	32,95	-	-	-	-	-	-	-
9	14.07.2020	24,80	32,95	-	-	-	-	-	-	-
10	15.07.2020	24,80	33,10	-	-	-	-	-	8,10	-
11	16.07.2020	24,82	33,10	-	-	-	-	-	8,15	-
12	17.07.2020	24,82	33,10	-	-	-	-	-	8,10	-
13	18.07.2020.	24,85	33,14	-	-	-	-	-	8,17	-
14	19.07.2020	24,87	33,20	-	-	-	-	-	8,25	-
15	20.07.2020	24,87	33,30	-	-	-	-	-	8,20	-
16	21.07.2020	24,87	33,38	-	-	-	-	-	8,30	-
17	22.07.2020	24,91	33,55	-	-	-	-	-	8,35	-
18	23.07.2020	24,91	33,55	-	-	-	-	-	8,45	-
19	24.07.2020	24,95	33,60	-	-	-	-	-	8,60	-
20	25.07.2020	24,97	33,87	-	-	-	13,17	-	8,65	-
21	26.07.2020	24,97	33,90	-	-	-	13,30	-	8,60	-
22	27.07.2020	25,0	34,0	-	-	-	13,54	-	8,65	-
23	28.07.2020	25,18	34,05	-	-	-	13,81	-	8,75	-
24	29.07.2020	25,26	34,05	-	-	-	14,08	-	8,85	-
25	30.07.2020	25,35	34,05	-	-	-	14,10	-	8,80	-
26	31.07.2020	25,35	34,10	-	-	-	14,21	-	8,80	-
27	01.08.2020	25,50	34,20	-	-	-	14,34	-	8,90	-
28	02.08.2020	25,50	34,30	-	-	-	14,65	-	8,90	-
29	03.08.2020	25,50	34,30	39,40	59,90	-	14,88	7,25	8,97	-
30	04.08.2020	25,50	34,40	39,75	59,95	-	15,19	7,34	8,95	-
31	05.08.2020	25,58	34,65	40,05	60,20	-	15,30	7,55	8,90	-
32	06.08.2020	25,60	34,80	40,35	60,25	-	15,48	7,65	8,85	9,20
33	07.08.2020	25,67	34,80	40,65	60,45	-	15,65	7,80	8,90	9,20
34	08.08.2020	25,75	34,80	41,0	60,65	-	15,80	7,90	8,85	9,25
35	09.08.2020	25,80	34,90	41,40	60,75	-	15,92	8,0	8,80	9,20
36	10.08.2020	25,85	34,90	41,85	60,85	-	15,85	8,05	8,80	9,20
37	11.08.2020	25,65	34,90	42,30	61,10	-	15,80	8,05	8,85	9,30
38	12.08.2020	25,60	34,95	42,85	61,05	23,50	15,80	8,25	8,85	9,30
39	13.08.2020	25,60	34,90	42,80	61,05	23,55	15,75	8,20	8,85	9,25
40	14.08.2020	25,60	34,95	42,70	61,05	23,50	15,75	8,22	8,85	9,25

## 12.4.6 ღია ჭაბურღილების უკუშევსება

ჭაბურღილებში (გარდა იმ ჭაბურღილებისა, სადაც განხორციელდა პიეზომეტრების ინსტალაცია), ბურღვის პროცესისა და საველე ცდების დამთავრების შემდეგ განხორციელდა უკუშევსება. ღია ჭაბურღილები ამოვსებული იქნა წყალ-ცემენტ-ბენტონიტის ნარევით (96%-

ცემენტი და 4%-ბენტონიტი). ჭაბურღილების ზედა 0.5 მ შევსებულ იქნა ჭაბურღილიდან ამოღებული გრუნტით.

#### 12.4.7 კერნის და ნიმუშების შენახვა-ტრანსპორტირება

თითოეული ჭაბურღილიდან აღებული იქნა გრუნტის და კლდოვანი ქანის ნიმუშები. მათი შენახვა და ტრანსპორტირება მოხდა ASTM D6151 და ASTM D2113 სტანდარტების შესაბამისად. გრუნტის ნიმუშები მოთავსდა ჰერმეტიკულად დახურულ კონტეინერებსა და პლასტიკატის პაკეტებში, მოხდა მათი მარკირება, პროექტის დასახელების, ჭაბურღილის ნომრის, ნიმუშის ნომრისა და ინტერვალის მითითებით. რაც შეეხება კლდოვანი ქანის კერნის ნიმუშებს, ისინი სათითაოდ იქნა შეფუთული, რათა დაცულიყო ქანის ტენიანობა და შეიზღუდულიყო მათი პოტენციური დაშლა. სტანდარტის შესაბამისად ნიმუშები მოთავსდა ყუთებში და მოხდა მათი ტრანსპორტირება გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, სადაც დასაწყობდა სპეციალურ გრუნტსაცავში.

#### 12.4.8 შურფები

შურფებში გამოვლენილი გრუნტების ცალკეული ფენების გეოტექნიკური აღწერა მოცემულია შურფების ლითოლოგიურ სვეტებში. ლითოლოგიურ სვეტებში ასევე ასახულია, ლაბორატორიული კვლევებისთვის აღებული ნიმუშების სიღრმის ინტერვალები და შურფის გაყვანისას გრუნტის დამუშავების სირთულის მახასიათებლები. საძიებო გამონამუშევრები გაყვანილ იქნა DOOSAN-ისა და JCB-ს მარკის ექსკავატორებით, ხოლო მისასვლელ გზებთან დაკავშირებული სიძნელეების გამო 7 შურფი გაყვანილ იქნა ხელით.

შურფების სიღრმეს განაპირობებდა კლდოვანი ქანების განლაგების სიღრმე და ექსკავაციის სირთულე. საკვლევ ტერიტორიაზე ამოჭრილ არცერთ შურფში გრუნტის წყალი არ გამოვლენილა. შურფების საველე შესწავლის დასრულების შემდგომ მოხდა თითოეული მათგანის უკუშევსება.

#### 12.4.9 ლაბორატორიული კვლევები

ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებული გრუნტის და კლდოვანი ქანის ნიმუშების ლაბორატორიული შესწავლა განხორციელდა შპს „ჯეოინჟინირინგის“ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისად.

#### 12.4.10 ზოგადი დასკვნები

შესწავლილი ტერიტორიის ფარგლებში საველე სამუშაოებისა და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე დადგინდა შემდეგი:

1. საკვლევ ტერიტორიაზე, ბურღვის შედეგად გამოვლინდა კლდოვანი ქანებისა და საფარი გრუნტების რამდენიმე ერთმანეთისგან განსხვავებული ფენა.
2. საფარი გრუნტები წარმოდგენილია როგორც კლდოვან ქანებზე გადალექილი თიხოვანი, ქვიშოვანი და ხრეშოვანი ფენებით, ასევე გამოფიტვის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენი გრუნტებით. საფარი გრუნტების სისქე არაერთგვაროვანია და იცვლება რამდენიმე სანტიმეტრიდან რამდენიმე ათეულ მეტრამდე (ბურღვით დაფიქსირდა მაქსიმუმ 83 მ).

ხეობის ქვედა ნაწილში, ორივე ფერდობზე გაბურღულ ჭაბურღილებში (BH20-01-დან BH20-16-ის ჩათვლით) საფარი გრუნტის სისქე მერყეობს 0.6 მ-დან 9.8 მ-მდე. ხოლო ჰიფსომეტრულად შედარებით შემალღებულ უბანზე, სადაც გაიბურღა BH20-18, BH20-19, BH20-20 და BH20-21 ჭაბურღილები, საფარი გრუნტების სისქე იცვლება 10 მ-დან 83



- მ-მდე. სიმაგრის და სიმკვრივის მიხედვით, ტერიტორიაზე გამოვლენილი გრუნტები: მქლე თიხები (CL) - არის მაგარი და ძლიერ მაგარი, ხოლო ქვიშები (SC) და ხრეში (GC) არის მკვრივი და ძლიერ მკვრივი;
3. საკვლევ ტერიტორიაზე ბურღვის შედეგად გამოვლინდა სხვადასხვა გამოფიტულობის, ნაპრალოვნების, სიმტკიცის და შეფერილობის მქონე კლდოვანი ქანები: იგნიმბრიტები, გაკვარცეხული იგნიმბრიტები, ტუფები და ბრექჩიები;
  4. საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი იქნა როგორც საფარი გრუნტების ფორული ცირკულაციის წყლები, ასევე კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები, რომელთა შორის პირდაპირი ჰიდრაულიკური კავშირი არ ფიქსირდება. გრუნტის წყლების პიეზომეტრული დონეები იცვლება 8 მ-დან 60 მ-დე. საკვლევ ტერიტორიაზე გაბურღულ ორ ჭაბურღილში (BH20-19 და BH20-20) დამონტაჟდა ორ-ორი პიეზომეტრი, როგორც საფარი გრუნტების წყალშემცველ ფენაში, ასევე კლდოვანი ქანების ნაპრალოვანი წყლების ჰორიზონტში. ამ ფენების წყლის დონეებს შორის სხვაობამ, BH20-19-ში შეადგინა 9.35 მ, ხოლო BH20-20-ში 17.35 მ.

კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დეტალური ტექნიკურ ანგარიშზე, კვლევის შედეგებით, გრაფიკული მასალებით (მათ შორის 2022 და 2020 წელს გაყვანილი საკვლევ გამონამუშევრების ინფორმაცია) და დასკვნებით, A ტიპის ინსპექტირების ორგანოს მიერ (შპს „საინჟინრო მონიტორინგის ჯგუფი“) მომზადებულია სავალდებულო საექსპერტო დასკვნა, კერძოდ ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, ახალი კუდსაცავის სამშენებლო ტერიტორიაზე, მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის/დასკვნის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირების ანგარიში N008294 06.07.2022.

აღნიშნული ანგარიში მშენებლობის ნებართვის მისაღებად საჭირო სანათნადო დოკუმენტაციასთან ერთად წარდგენილი იქნება სსიპ სამშენებლო და ტექნიკური ზედამხედველობის სააგენტოში პროექტის შეთანხმების ეტაპზე.

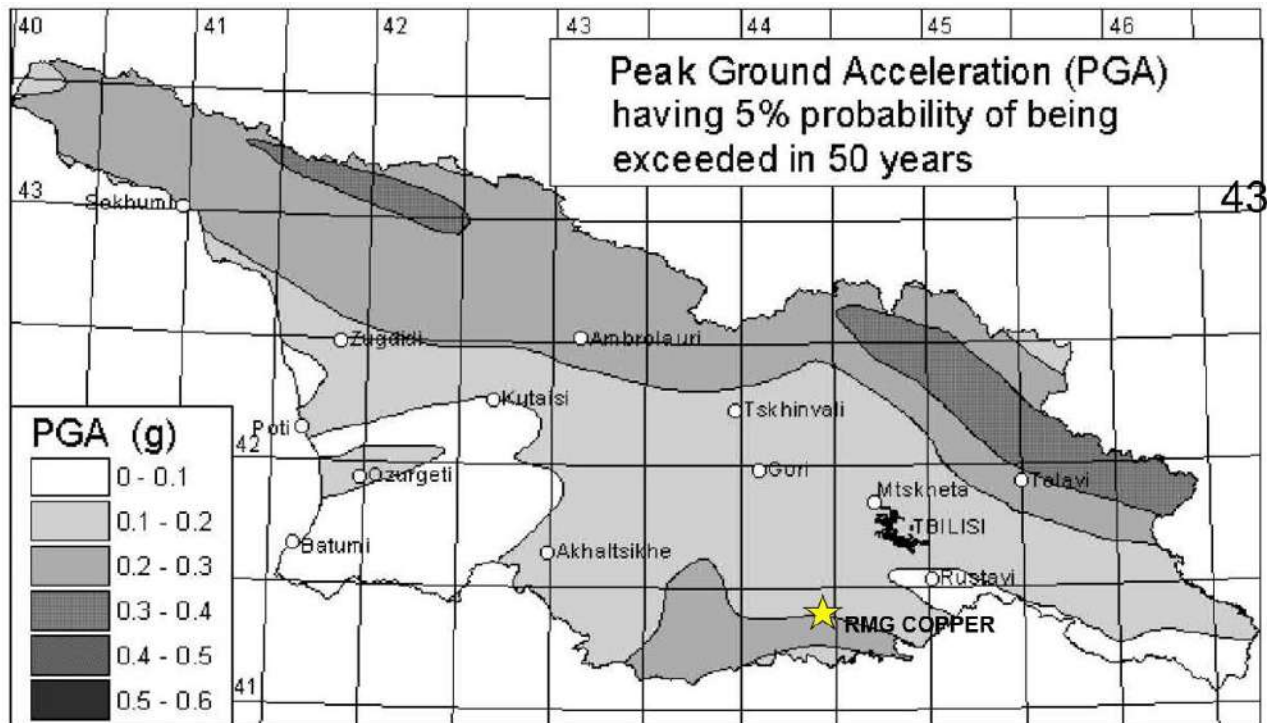
## 12.5 საპროექტო კუდსაცავის დამბის ტერიტორიის გეოფიზიკური კვლევა

### 12.5.1 ზოგადი ნაწილი

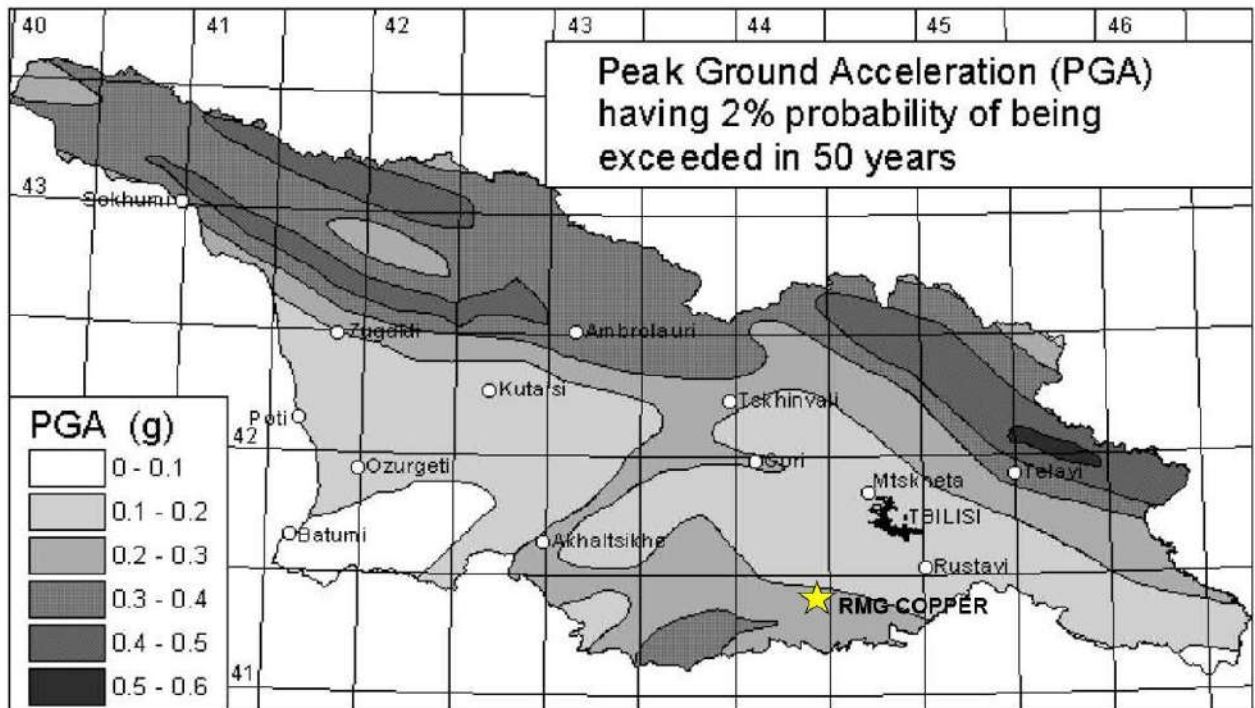
საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების უახლოესი სქემის მიხედვით ბოლნისის რაიონის დაბა კაზრეთი განთავსებულია 9 ბალიან სეისმურ ზონაში (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N 1-1/2284 07.10.2009 წ. „სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) - დამტკიცების შესახებ“).

ამგები გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით განეკუთვნებიან II კატეგორიას. გამომდინარე აქედან, მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის სეისმურობად მიღებულ იქნეს 9 ბალი 0.28 მ/წმ<sup>2</sup> სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით.

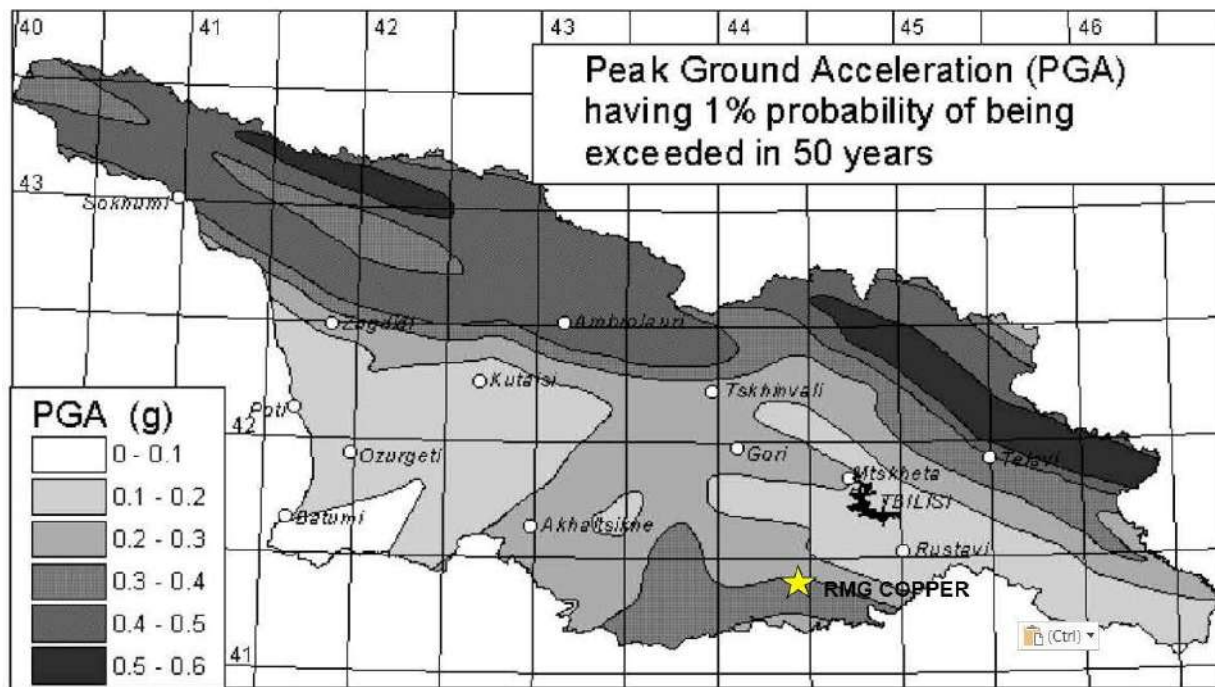
სხვადასხვა მაგნიტუდის და განმეორებადობის მიწისძვრის დროს მოსალოდნელი გრუნტის პიკური აჩქარებების (PGA) შეფასება სხვადასხვა განმეორებადობის პერიოდისთვის განხორციელდა საქართველოს გეოფიზიკის ინსტიტუტის საქართველოს PGA რუკების გამოყენებით.



PGA რუკა 50 წლის განმავლობაში გადაჭარბების 5% ალბათობისთვის (1: 975 წელი)



PGA რუკა 50 წლის განმავლობაში გადაჭარბების 2% ალბათობისთვის (1:2,475 წელი)



PGA რუკა 50 წლის განმავლობაში გადაჭარბების 1% ალბათობისთვის (1:4,975 წელი)

**ნახაზი 12.5.1. საქართველოს გეოფიზიკის ინსტიტუტის საქართველოს PGA რუკები**

**12.5.2 გეოფიზიკური კვლევის შედეგები**

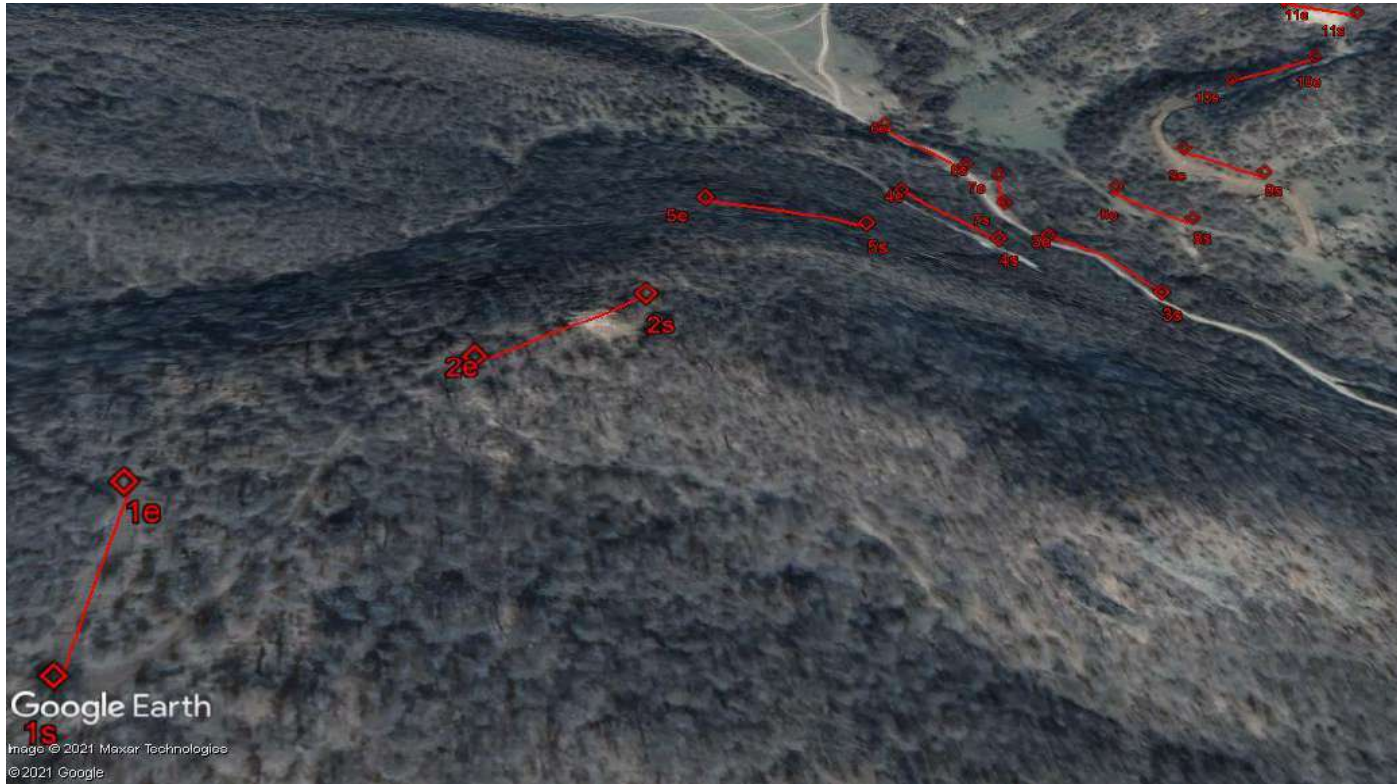
ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, დაბა კაზრეთის მიმდებარედ, სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს საპროექტო კუდსაცავის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე განხორცილდა გეოფიზიკური კვლევები და მომზადდა შესაბამისი ანგარიშები.

კვლევა შესრულებულია ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტის მიერ. კვლევის პროცესში შესრულდა სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს საპროექტო კუდსაცავის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე სეისმური პროფილების აგება, სეისმური საშიშროების შეფასება, სეისმურობის დაზუსტება ლოკალური პარამეტრების გათვალისწინებით, ნაგებობისათვის საანგარიშო აქსელეროგრამების პაკეტის შერჩევა, დრეკადი და საანგარიშო სპექტრების აგება.

კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიის სეისმოლოგიური კვლევის შედეგად მიღებულ მონაცემები გამოყენებულია დეტალური პროექტირებისთვის.

**12.5.2.1 სეისმური პროფილირება**

საპროექტო ტერიტორიის გეოფიზიკური კვლევის დროს ჩატარდა სეისმური პროფილირება გარდატეხილი ტალღების მეთოდით 30 მეტრ სიღრმემდე ინფორმაციის მიღებით. აგრეთვე შეფასდა ქანების ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრები დრეკადი ტალღების (როგორც გრძივი, ასევე განივი) გავრცელების სიჩქარეების მიხედვით. გატარდა სხვადასხვა სიგრძის 11 სეისმური პროფილი, საერთო სიგრძით 644 მ, ამათგან, 69 მ სიგრძის 2 სეისმური პროფილი პირველ ეტაპზე, მეორე ეტაპზე - სხვადასხვა სიგრძის 5 სეისმური პროფილი, ხოლო მესამე ეტაპზე - 46 მ სიგრძის 4 სეისმური პროფილი. ნახ. 12.5.1-ზე მოცემულია საკვლევი უბანი და სეისმური პროფილების განლაგების სქემა. ასევე სეისმური პროფილების შესაბამისი დასაწყისი და ბოლო კოორდინატები აბსოლუტურ სიმაღლეებთან ერთად WGS-84 სისტემაში მითითებულია ცხრილი 12.5.1.-ში.



**ცხრილი 12.5.1.** სეისმური პროფილების საწყისი და ბოლო კოორდინატები შესაბამისი აბსოლუტური სიმაღლეებით #s მიუთითებს პროფილის დასაწყისს, ხოლო #e - პროფილის ბოლოს

Prof#	X	Y	H,m
1s	447564	4582593	909
1e	447547	4582659	908
2s	447652	4582796	892
2e	447608	4582743	893
3s	447869	4582952	786
3e	447825	4583005	787
4s	447796	4582977	811
4e	447754	4583033	813
5s	447731	4582934	847
5e	447662	4582936	858
6s	447795	4583103	790
6e	447753	4583161	786
7s	4583161	4583048	791
7e	447812	4583092	788
8s	447902	4583031	793
8e	447871	4583070	795
9s	447945	4583065	811
9e	447912	4583100	812
10s	447950	4583161	839
10e	447995	4583165	849
11s	448026	4583198	848
11e	447995	4583232	854

**ნახაზი 12.5.1.** საკვლევი უბანი და სეისმური პროფილების განლაგების სქემა (#s მიუთითებს პროფილის დასაწყისს, ხოლო #e - პროფილის ბოლოს

**12.5.2.2 სეისმური პროფილირება გარდატეხილი ტალღების მეთოდით**

ქანების თვისებების გამოკვლევა საინჟინრო სეისმოძიების პრობლემების გადაწყვეტისათვის ერთ-ერთ უმთავრეს ამოცანას წარმოადგენს. კვლევის ძირითადი ამოცანა იყო საპროექტო უზნის აგებულების შესწავლა და ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების განსაზღვრა გრძივი და განივი დრეკადი ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობების საფუძველზე. ამისათვის ამორჩეულ იქნა გარდატეხილი ტალღების სავლე სეისმური მეთოდი.

გარდატეხილი ტალღების მეთოდი იძლევა საშუალებას განისაზღვროს ზედაპირული და უფრო ღრმა ფენების სიმძლავრეები და მათში დრეკადი ტალღების გავრცელების სიჩქარეები. მეთოდი ემყარება დრეკადი ტალღების წყაროდან ერთ ხაზზე განლაგებულ გეოფონებში P და შ ტალღების პირველი შემოსვლების დროების განსაზღვრას. ამრიგად კვლევის ამოცანა იყო ქანების სტრუქტურის განსაზღვრა 30მ. სიღრმემდე და გამოყოფილ სტრუქტურულ ელემენტებში შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების განსაზღვრა:

1	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე
2	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე
3	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა
4	$\rho$ gr/cm <sup>3</sup>	სიმკვრივე
5	$\mu$	ჰუასონის კოეფიციენტი
6	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული
7	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული
8	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული
9	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული
10	$\tau$ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე

*შენიშვნა აღნიშნული პარამეტრებიდან 1-3 მიღებულია კვლევის შედეგად, 5-8 გამოთვლილია ცნობილი თეორიული დამოკიდებულებების საფუძველზე, ხოლო 4,9,10 მიღებულია არსებული ემპირიული კავშირების გამოყენებით. პარამეტრების გამოთვლილი მნიშვნელობები მოყვანილია გზშ-ს დანართში 5 მოცემულ 2-12 ცხრილებში*

სეისმოპროფილირება ჩატარდა 10 ჰერციანი გეოფონებით, რომელთა შორის დაშორებაც 2-3 მეტრს შეადგენდა. სეისმური ტალღების ინდუცირება ხდებოდა 10 კგ-იანი უროს პლასტმასის სპეციალურ ფირფიტაზე დარტყმით. გეოფონები და დარტყმები სრულდებოდა Z-Z და Y-Y ორიენტირებით, გამოიყენებოდა 5 დარტყმის წერტილიანი სისტემა, რომელიც შეიცავდა 2 დარტყმას პროფილის თავსა და ბოლოში, ერთ დარტყმას მის შუაში და ორ პროფილიდან გატანილ დარტყმას. ასეთი სისტემა მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორებული გატანილი დარტყმებით საშუალებას იძლეოდა ინფორმაცია მიგველო 30 მ სიღრმემდე. ტალღის ტიპის მიხედვით იცვლებოდა დარტყმის ორიენტირებაც.

ტალღების რეგისტრაცია ხორციელდებოდა ამერიკული GEOMETRICS ფირმის GEODE მარკის 24 არხიანი საინჟინრო სეისმური სადგურით. ტალღის ტიპის მიხედვით იცვლებოდა დარტყმის მიმართულებაც. შემდეგ კი ინტერპრეტაცია შესრულდა ამავე ამერიკული GEOMETRICS ფირმის ლიცენზირებული SeisImager პროგრამის გამოყენებით.

მიღებული სეისმოგრამების ანალიზი, აგებული ჭრილები, შესაბამისი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების შეფასება და პროფილების განლაგება მოცემულია გზშ-ს დანართში 5.

**12.5.3 გეოფიზიკური კვლევების შედეგები**

გეოფიზიკური პარამეტრების მიხედვით გამოყოფილია სხვადასხვა საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (ფენები) და დადგენილია მათში  $V_p, V_s$  სიჩქარეების მნიშვნელობების განაწილება. შესაბამისი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები მოცემულია გზმ-ს დანართში 5 მოცემულ 2-12 ცხრილებში.

მიღებულ ჭრილებზე გეოფიზიკური მონაცემების მიხედვით უმთავრესად დაიკვირვების ქვეშ იყო ფიზიკური თვისებებით განსხვავებული სამი ფენა (იდენტიფიკაცია განხორციელდა საინჟინრო გეოლოგიური შედეგების გათვალისწინებით):

**ფენი 1** – ქვიშიანი თიხა ხვინჭით, ქვიშის ლინზებით, სუსტად ტენიანი;

**ფენი 2** – საშუალო და სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის და მტკიცე წვრილმარცვლოვანი ტუფი, ნაპრალოვანი;

**ფენი 3** – საშუალოდან სუსტ გამოფიტვამდე სუსტი და საშუალო სიმტკიცის იგნიმბრიტები.

გეოფიზიკური კვლევების საფუძველზე განივი ტალღების საშუალო სიჩქარეების მიხედვით გრუნტის ზედა 30მ ფენში ( $Vs30$ , რომელიც მთლიანად სამშენებლო უბნისთვის მიღებული იქნა გასაშუალოებული მნიშვნელობა 896 მ/წმ) განისაზღვრა გრუნტის კატეგორიები როგორც საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით, ასევე საერთაშორისო ნორმების მიხედვით (IBC2006, Eurocode8, ASCE7).

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით შეესაბამება გრუნტის I კატეგორიას, ხოლო საერთაშორისო ნორმების მიხედვით განისაზღვრა შემდეგნაირად: Eurocode8 - A კლასი, IBC2006 და ASCE7 – B კლასი. დეტალური მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილში 12.5.2.

*ცხრილი 12.5.2. განივი ტალღების საშუალო მნიშვნელობებისა და გრუნტის კატეგორიების ცხრილი*

Prof. N	Vs30 m/sec	Geo Stand.	IBC2006	ASCE7	Eurocode8
1	673	II	C	C	B
2	721	II	C	C	B
3	598	II	C	C	B
4	925	I	B	B	A
5	927	I	B	B	A
6	946	I	B	B	A
7	850	I	B	B	A
8	1036	I	B	B	A
9	1075	I	B	B	A
10	1052	I	B	B	A
11	1057	I	B	B	A

**12.5.4 სეისმური საშიშროების შეფასება**

საკვლევ ტერიტორიაზე სპეციალისტების მიერ განხორციელდა საკვლევ რაიონისა და საპროექტო კუდსაცავის მშენებლობის ადგილის სეისმური საშიშროების დეტალური შეფასება.

საკვლევი რაიონისთვის დამახასიათებელია დედამიწის ქერქის რთული ბლოკური აგებულება. იგი მოიცავს ზემოთ აღნიშნული გეოტექტონიკური ერთეულების ყველა ძირითად სეისმურად აქტიურ ზონებს. ართვინ-ბოლნისის ბლოკის მაღალი სეისმური აქტივობა (როგორც ისტორიულ წარსულში, ასევე თანამედროვე პერიოდში) განსაზღვრავს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მნიშვნელოვან სეისმურობას.

მნიშვნელოვანი ობიექტის სეისმომდეგობის დადგენა ითვალისწინებს შეფასების რამოდენიმე ეტაპს. წარმოდგენილი ანგარიში ეხება ამ შეფასების პირველ ეტაპს და გულისხმობს ობიექტის ტერიტორიაზე ალბათური და დეტერმინისტული სეისმური საშიშროების დადგენას, რაც დაფუძნებულია საკვლევი რაიონის აქტიურ სეისმოტექტონიკურ სტრუქტურებზე.

გარდა ამისა, მნიშვნელოვანი ობიექტის სეისმური საშიშროების შეფასება უნდა ითვალისწინებდეს მოსალოდნელი მიწისძვრების დროს გრუნტის რხევების ორ დონეს. მეორე დონის მეტად ინტენსიურ რხევებზე დაპროექტებული ნაგებობა მაქსიმალური მიწისძვრების შემთხვევაში უნდა ინარჩუნებდეს კონსტრუქციულ მთლიანობას და უნდა გამორიცხული იყოს მისი სრული ან ნაწილობრივი ნგრევა. პირველი დონის უფრო ნაკლებად ინტენსიურ რხევებზე ნაგებობის დაპროექტება დაკავშირებულია ეკონომიკური დანაკარგების შემცირებასთან და შესაბამისი ინტენსივობის მიწისძვრების ზემოქმედების შემთხვევაში ნაგებობას არ უნდა სჭირდებოდეს კაპიტალური რემონტი.

მოცემულ შემთხვევაში საკვლევი რაიონის სეისმურობიდან გამომდინარე და ვინაიდან საქმე გვაქვს მაღალი რისკის მქონე ობიექტთან - კუდსაცავი, რომელსაც გააჩნია პრაქტიკულად ერთი კრიტიკული ელემენტი - დამბა და მისი გარღვევა მიწისძვრის შემთხვევაში წარმოადგენს დიდ სოციალურ და ეკოლოგიურ საფრთხეს. ამიტომ შეიძლება დავუშვათ, რომ სეისმური ზემოქმედება განისაზღვროს მხოლოდ მაღალი დონით, ანუ ალბათურად შეფასებული გრუნტის სეისმური რხევებით განმეორების საშუალო პერიოდით 10 000 წელი, რაც შეესაბამება 1% გადაჭარბების ალბათობას 100 წლის განმავლობაში (ან 0.5% გადაჭარბების ალბათობას 50 წლის განმავლობაში) და რაც თავის მხრივ ახლოსაა დეტერმინისტულ შეფასებასთან (ICOLD, 2010).

ჩატარებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებლობის ადგილის გრუნტების რეზონანსული სიხშირეების დადგენა, რომელთა გავლენაც სეისმურ საშიშროებაზე მნიშვნელოვანია, რადგან მსგავსი სიხშირის ტალღის შემთხვევაში ადგილი ექნება რეზონანსს, რაც გამოიწვევს გრუნტის რხევების მნიშვნელოვან გაძლიერებას.

საველე სამუშაოები ჩატარდა პასიური წერტილოვანი გეოფიზიკური კვლევის მეთოდებით. გარემოს ვიბრაციების (სეისმური ხმაურის) რეგისტრაცია მოხდა 4 სენსორის მეშვეობით ჭაბურღილებთან ახლოს.

სეისმური ხმაურის რეგისტრაციისა და მოცემული ადგილის ამგები გრუნტების საკუთარი რხევების ჩასაწერად გამოყენებული იყო სეისმოგრაფი თრომინო Tromino 3G. Tromino 3G არის მაღალი მგრძობიარობის მქონე ხელსაწყო, რომელიც გამოიყენება სეისმური ხმაურის შესაფასებლად. იგი ახდენს მცირე ამპლიტუდის რხევების რეგისტრაციას, რომლებიც დედამიწის ზედაპირის ყოველ წერტილში დაიკვირვება.

იმისათვის რომ შეფასდეს გრუნტის საკუთარი რხევები საჭიროა განისაზღვროს ფუნდამენტური სიხშირეები. სეისმური მიკროვიბრაციების (ხმაურის) ჩაწერის შედეგად ჰორიზონტალური და ვერტიკალური სპექტრული თანაფარდობით დგინდება რეზონანსული სიხშირეები. ეს მეთოდი ცნობილია, როგორც HVSR – Horizontal and Vertical Ratio. ეს არის ჩანაწერის კომპონენტების სპექტრების თანაფარდობა, რათა მთელი ჩანაწერის მანძილზე განისაზღვროს სიხშირეების

პიკები, შესაბამისი ამპლიტუდები და პერიოდული მახასიათებლები (მაგ., Nakamura, 1989; Lunedei and Malischewsky, 2015; Sanchez-Sesma, 2017).

მონაცემთა ანალიზი ხორციელდებოდა HVSR მეთოდით - ჰორიზონტალური და ვერტიკალური კომპონენტების სპექტრების ფარდობით 25 წამიანი ბიჯით. სპექტრების თანაფარდობამდე მოხდა ფურიეს სპექტრების გაგლუვება სამკუთა გლუვი ფუნქციის გამოყენებით. საბოლოოდ ვლელობით სიხშირეებს პიკური ამპლიტუდით ( $f_0$  და  $f_1$ ) რომლებიც იძლევიან ინფორმაციას შრეების რეზონანსულ სიხშირეზე სადაც  $f_0$  ფუძე გრუნტის სიხშირეა. რითაც გამოისახება კორელაცია დანალექი ფენის ჩაწოლის სიღრმეს (დანალექი ფენის სისქე), რეზონანსულ სიხშირესა და განივი სეისმური ტალღის სიჩქარეს შორის  $f_0 = V_s / 4h$ , სადაც  $f_0$  - რეზონანსული სიხშირე,  $V_s$  - განივი სეისმური ტალღის სიჩქარე,  $h$  - დანალექი ფენის სისქე. თითოეული წერტილზე განხორციელდა 60-წუთიანი ჩანაწერების მიღება ჯამში გაკეთდა 6 ჩანაწერი (თითოეული დაკვირვების წერტილის მონაცემები წარმოდგენილია გზმ-ს დანართში 5).

გაზომვებმა გვიჩვენა, რომ მშენებლობის ადგილის გრუნტების რეზონანსული სიხშირე იცვლება 6.88 -10.31 ჰერცის ფარგლებში რაც შეესაბამება - 0.1 – 0.15 წმ რეზონანსულ პერიოდს. მდინარის მეორე მხარეს რეზონანსული სიხშირე დაბალია 4.31 ჰერცი და შეესაბამება 0.23 წმ რეზონანსულ პერიოდს. მნიშვნელოვანია დავადგინოთ იმ მიწისძვრის მაგნიტუდა და მანძილი რომელიც საკვლევ არეში იწვევს შესაბამისი სიხშირის რხევებს.

სეისმური საშიშროების შეფასების მიზნით განხორციელდა პოტენციური მიწისძვრების შემთხვევაში გრუნტის მოძრაობის დონეების დადგენა კუდსაცავის პროექტირებისა და მშენებლობისათვის, მშენებლობის ადგილის გამოკვლევა გეოფიზიკური მეთოდებით, გრუნტის რეზონანსული სიხშირეების დადგენა სეისმური ხმაურის გაზომვით, მშენებლობის ადგილის სეისმური საშიშროების შეფასება, აღნიშნული კვლევები დეტალურად წარმოდგენილია გზმ-ს დანართში 5.

#### 12.5.4.1 დასკვნა

მაღალი რისკის მქონე მნიშვნელოვანი ობიექტის სამშენებლო მოედნის სეისმური საშიშროების შეფასებისთვის შერჩეული იქნა კლდოვანი გრუნტების ( $V_{s30}=760$  მ/წმ) სეისმური რხევების ერთი მაღალი დონე: 100 წელში 1% გადაჭარბების (ან 50 წელში 0.5% გადაჭარბების) ალბათობის (განმეორების პერიოდში 10 000 წელი) შესაბამისი რხევები.

სეისმური ხმაურის გაზომვის საფუძველზე ჩატარა კვლევა ობიექტის მშენებლობის ადგილის გრუნტის რეზონანსული სიხშირეების დადგენის მიზნით, რომელსაც აქვს მნიშვნელოვანი გავლენა სეისმურ საშიშროებაზე. სეისმური ხმაურის რეგისტრაციისთვის გამოყენებული იყო სეისმოგრაფი Tromino 3G. გაზომვებმა გვიჩვენა, რომ მშენებლობის ადგილის გრუნტების რეზონანსული სიხშირე იცვლება 6.88 -10.31 ჰერცის ფარგლებში, რაც შეესაბამება 0.1 – 0.15 წმ რეზონანსულ პერიოდს.

ადგილზე გამავალი მდინარის მეორე მხარეს რეზონანსული სიხშირე უფრო დაბალია 4.31 ჰერცი და შეესაბამება 0.23 წმ რეზონანსულ პერიოდს.

ჩატარდა საკვლევ რაიონის დანაკვირვები სეისმურობის ანალიზი. დადგინდა, რომ საკვლევ რაიონი მთლიანად დაფარულია მიწისძვრის ეპიცენტრებით, მაგრამ სხვადასხვა სიმკვრივით. ზომიერი და ძლიერი ინსტრუმენტული პერიოდის მიწისძვრების ეპიცენტრების ( $M_w > 4$ ) ყველაზე დიდი კონცენტრაცია დაიკვირვება რაიონის დასავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, ხოლო ძლიერი ისტორიული მიწისძვრების ეპიცენტრები კონცენტრირებულია რაიონის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში. ეს იმაზე მეტყველებს, რომ საკვლევ რაიონის ბევრი უბანი



დაკვირვებების მთელი ისტორიული პერიოდის განმავლობაში იყო სეისმურად აქტიური და ამჟამად მნიშვნელოვანი პოტენციური სეისმურობა გააჩნიათ. ობიექტის ახლო ზონა (20 კმ ობიექტისს გარშემო) აგრეთვე მთლიანად დაფარულია სუსტი მიწისძვრების ეპიცენტრებით ( $M_w \leq 4$ ) და მათი კონცენტრაცია იზრდება ობიექტთან მიახლოებისას.

აქვეა საშუალო ძალის მიწისძვრები, რომლებიც ობიექტის ტერიტორიაზე 6-მდე MSK ინტენსივობით გამოვლინდა. გარდა ამისა 5-დან 8-მდე MSK ინტენსივობით გამოვლინდა ობიექტის ტერიტორიაზე საქართველოში და კავკასიაში მომხდარი ბევრი ძლიერი და უძლიერესი მიწისძვრა.

საკვლევი რაიონის სეისმოტექტონიკური პირობების კანონზომიერების დადგენის ანუ სეისმოგენური კერების ზონების გამოყოფის მიზნით აღწერილ იქნა მოცემული რაიონის 15 სეისმურად აქტიური რღვევა. ისინი გამოვლენილი იყო გეოლოგიური, გეოფიზიკური, მორფოლოგიური და სეისმოლოგიური მონაცემების საფუძველზე.

კომპლექსური მონაცემებით დადგენილი აქტიური რღვევების ბაზაზე გამოყოფილ იქნა სეისმური კერების არეების (ASS) 8 ნაციონალური და 5 EMME-ს მოდელი და აგებულ იქნა შესაბამისი რუკა, რომელიც საკვლევი რაიონის პოტენციურ სეისმურ შესაძლებლობებს წარმოგვიდგენს. ეს ASS ზონები დიფერენცირებულია 0.5 მაგნიტუდური ბიჯით აღებულ სამ მაგნიტუდურ დიაპაზონში ( $6.5 \leq M_{wmax} \leq 7.5$ ).

აქვეა დატანილი  $M_w > 4.0$  მიწისძვრების ეპიცენტრები, დაფიქსირებული მთელი ისტორიული პერიოდის განმავლობაში და აქტიური რღვევები. ჩატარდა სეისმური კერების არეების პარამეტრიზაცია. ობიექტის სეისმური საშიშროების გათვლაში გამოყენებული იქნა ASS ზონების EMME მოდელი, ვინაიდან მათ EMME პროექტის ფარგლებში გავლილი აქვთ საერთაშორისო ექსპერტების ფართო რეცენზირების სტადია.

ობიექტის სეისმური საშიშროების შეფასება განხორციელდა ალბათური და დეტერმინისტული მიდგომებით, გრუნტის პიკური აჩქარებისთვის (PGA), აგრეთვე სხვადასხვა პერიოდის სპექტრალური აჩქარებებისთვის (SA), მშენებლობის ადგილის კლდის გრუნტისთვის ( $VS30=760$  მ/წმ). სეისმური საშიშროების გათვლების დროს გამოყენებული იყო ცნობილი ევროპული პროგრამა OpenQuake.

გრუნტის რხევების ალბათურმა მნიშვნელობებმა, რომლებიც შეესაბამება 10 000 წელი ფიქსირებული განმეორებადობის პერიოდის მქონე ორი ჰორიზონტალური კომპონენტის საშუალო გეომეტრიულ მნიშვნელობას მშენებლობის ადგილის კლდის გრუნტისთვის შეადგინა 0.81 g (10 000 წ.,  $VS30=760$  მ/წმ). გრუნტის რხევების ვერტიკალური კომპონენტი მიღებულია როგორც 2/3 ჰორიზონტალური კომპონენტის. სამშენებლო მოედნისთვის აიგო საშიშროების ერთიანი სპექტრი (UHS), რომელიც წარმოადგენს ახალი ნაგებობის სეისმური პროექტირების დონის განსაზღვრის საფუძველს.

ობიექტის ალბათური სეისმური საშიშროების დეზაგრეგაციის შედეგების მიხედვით 10 000 წელი განმეორებადობის პერიოდის პიკური - PGA და 0.15 წმ სპექტრალური SA აჩქარებისთვის (რომელიც შეესაბამება რეზონანსულ სიხშირეს) საშიშროებაში ძირითადი წვლილი შეაქვს:  $M_w=5.9$  მაგნიტუდის მიწისძვრას საშუალო მანძილებზე 20 კმ, რაც ობიექტის ახლო ზონებს მოიცავს.

სეისმური საშიშროების დეტერმინისტული შეფასება განხორციელდა ყოველი ASS-ის უდიდესი მაგნიტუდისთვის, უმოკლეს მანძილზე ობიექტამდე, 0.5 და 0.84 კვანტილებისთვის. 0.5 კვანტილის დეტერმინისტულმა შეფასებებმა გვიჩვენა, რომ ობიექტისთვის მაღალი სეისმური

საშიშროება (0.34-0.49 g PGA) მოსალოდნელია უახლოესი III და IV ASS-დან. ხოლო 0.84 კვანტილის შეფასებით ყველაზე მაღალი 2-49 საშიშროება 0.9 g PGA მოსალოდნელია III მაკონტროლებელი ASS-დან. სეისმური საშიშროების ეს დეტერმინისტიკული მნიშვნელობა თანაზომადია 10 000 წელი განმეორებადობის პერიოდის მქონე მოვლენებისთვის მიღებული საშიშროების ალბათური მნიშვნელობის (0.81 g). მაღალი რისკის ობიექტის სეისმური საშიშროების შეფასებისთვის (იხ. ICOLD, 2010) გამოყენებულია ამ ორი მნიშვნელობიდან ყველაზე მაღალი.

### 12.5.5 სამშენებლო უზნის სეისმურობის დაზუსტება

საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე ჩატარებული გეოფიზიკური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე შესრულდა სეისმურობის დაზუსტების შესაბამისი გამოთვლები - სამშენებლო მოედნისათვის VP, VS, ρ და T0 -ის საანგარიშო სიდიდეების დადგენა და სეისმურობის დაზუსტება ბალებში და საანგარიშო აჩქარებებში.

შესასწავლი ტერიტორიის სეისმოლოგიური მონაცემების, ჩამწერი სეისმომეტრიული სადგურების მონაცემების, ტერიტორიის ლოკალური პატამეტრების და საპროექტო ნაგებობის მოდალური მახასიათებლების მიხედვით შესასწავლი სამშენებლო ობიექტისათვის განხორციელდა საანგარიშო აქსელეროგრამების პაკეტის შერჩევა, ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისთვის დრეკადი და საანგარიშო სპექტრების აგება.

სამშენებლო უზნის სეისმურობის დაზუსტების ანგარიშების მიხედვით მიღებულია დასკვნები და გაცემულია რეკომენდაციები:

აკუსტიკური სიხისტეების მეთოდით სამშენებლო ტერიტორიაზე ანგარიშით მიღებული ბალიანობის ნაზრდმა, ეტალონური ბალიანობა 9-ისათვის შეადგინა  $\Delta I = (-0.3778 \pm 0.0431)$  (0 ბალი), რის გამოც სამშენებლო მოედნისათვის დაზუსტებული ბალიანობის მნიშვნელობა და შესაბამისად საანგარიშო სეისმურობა შეადგენს  $I = 9$  ბალს (EMS-98-ის მიხედვით).

აკუსტიკური სიხისტეების მეთოდით, სამშენებლო ტერიტორიაზე საანგარიშო ჰორიზონტალური აჩქარების დაზუსტებული მნიშვნელობა შეადგენს: 0.729 g-ს (7.1515 მ/წმ<sup>2</sup>).

კვლევების შედეგად მონაცემთა ბაზებიდან, მოძიებულ იქნა რვა სამკომპონენტური ჩანაწერი: 1935 წლის 31 ოქტომბრის „Helena“-ს მიწისძვრის სამკომპონენტური ჩანაწერი; 1999 წლის 17 აგვისტოს „Izmit“-ს მიწისძვრის სამკომპონენტური ჩანაწერი; 2004 წლის 28 სექტემბრის „Parkfield-02“-ს მიწისძვრის სამკომპონენტური ჩანაწერი; 1999 წლის 12 ნოემბრის „Duzce“-ს მიწისძვრის ერთი სამკომპონენტური ჩანაწერი; 1979 წლის 15 აპრილის „Montenegro“-ს მიწისძვრის სამკომპონენტური ჩანაწერი; 1976 წლის 11 მაისის „Friuli“-ის მიწისძვრის სამკომპონენტური ჩანაწერი; 1971 წლის 9 თებერვლის „SanFernando“-ს მიწისძვრის სამკომპონენტური ჩანაწერი; 1994 წლის 17 იანვრის „Northridge“-ს მიწისძვრის სამკომპონენტური ჩანაწერი.

კუდსაცავის ნაგებობის გაანგარიშების დროს, ნორმირებული აქსელეროგრამები უნდა გამრავლდეს საანგარიშო აჩქარების მნიშვნელობაზე, რომელიც შეადგენს  $0.724 \text{ g} \approx 7.1515 \text{ მ/წმ}^2$ .

დრეკადი და საანგარიშო სპექტრების აგება განხორციელდა, როგორც საქართველოში მოქმედი, ასევე ევროპული „ევროკოდი-8“-ის და ამერიკული ASCE/SEI 7-16 -ის სეისმომედეგი მშენებლობის ნორმების მიხედვით.

ზემოაღნიშნული სეისმოლოგიური კვლევების დეტალური ტექნიკური ანგარიში წარმოდგენილია გზმ-ს ანგარიშის დანართში 5 („ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხეილ ნოდიას სახელობის გეოფიზიკის სს „RMG Copper“-ის

მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს საპროექტო კუდსაცავის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე სეისმური პროფილების აგება, სეისმური საშიშროების შეფასება, სეისმურობის დაზუსტება ლოკალური პარამეტრების გათვალისწინებით, ნაგებობისათვის საანგარიშო აქსელეროგრამების პაკეტის შერჩევა, დრეკადი და საანგარიშო სპექტრების აგება“).

ცხრილში 12.6.1. მოცემულია მაკრო-სეისმური ინტენსივობის (MSK მასშტაბი) და PGA-ის სიდიდეები სხვადასხვა წლიური გადაჭარბების ალბათობისთვის (AEP).

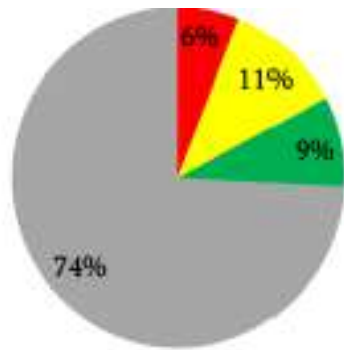
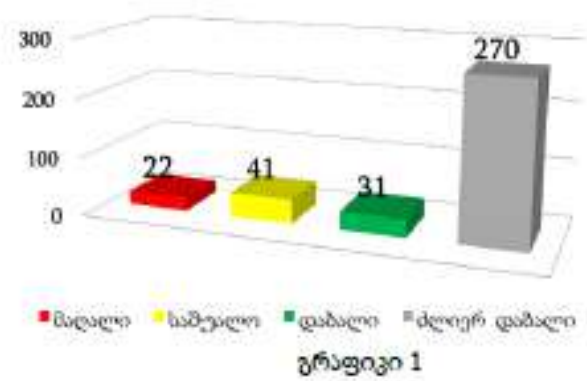
**ცხრილი 12.6.1. სეისმურობის მაჩვენებლები (გეოფიზიკის ინსტიტუტი, 1999)**

წლიური გადაჭარბების ალბათობა (AEP)	გადაჭარბების ალბათობა	MSK-64	PGA (g)
1:975 წელი	50 წელიწადში 5%	8	0.20 - 0.30
1:2,475 წელი	50 წელიწადში 2%	9	0.20 - 0.30
1:4,975 წელი	50 წელიწადში 1%	9	0.30 - 0.40

**12.6 სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარება ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე**

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ ქვეყნის მასშტაბით 1988 წლიდან დღემდე წარმოებს გეომონიტორინგული კვლევები. „საქართველოში 2020 წელს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარების შედეგები და პროგნოზი 2021 წლისთვის“ - ყოველწლიური საინფორმაციო ბიულეტენის მიხედვით, 1988 წლიდან 2020 წ.წ. წარმოებული გეომონიტორინგული კვლევების პერიოდში ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია სხვადასხვა სახის საშიში გეოლოგიური პროცესების ზემოქმედების არეალში მოქცეული 87 დასახლებული პუნქტი. ქვემო ქართლის მხარეში საშიში გეოლოგიური პროცესების პერიოდული ზემოქმედებით მიყენებული დაზიანების და საშიშროების რისკის მიხედვით, განისაზღვრა შემდეგი კატეგორიები: მაღალი, საშუალო, დაბალი და ძლიერ დაბალი. აღნიშნული კატეგორიების მიხედვით: მაღალი საშიშროების რისკის ქვეშ მოქცეულია – 22; საშუალოში – 41; დაბალში – 31; ხოლო ძლიერ დაბალში – 270 დასახლებული პუნქტი (იხ.გრაფიკი და დიაგრამა).

ქვემო ქართლის მხარეში გეოლოგიური პროცესების საშიშროების ქვეშ მოქცეული დასახლებული პუნქტების რაოდენობა



ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების და რეაქტივიზაციის მთავარ მაპროვოცირებელ ფაქტორებს შორის (გეოლოგიური აგებულება, ტექტონიკური, სეისმური, ჰიდროგეოლოგიური საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და გეომორფოლოგიური თავისებურებები) ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს წარმოადგენს კლიმატი. საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარება გამოიხატება სეზონურად ან დროის მცირე

მონაკვეთში მოსული ატმოსფერული ნალექების და ამავე პერიოდში საშიში გეოლოგიური პროცესების კერების რეაქტივიზაციის ხარისხის თანხვედრაში.

2020 წლის განმავლობაში ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე თავსხმა წვიმების სახით (30 მმ-ზე მეტი) მოსული ატმოსფერული ნალექების შესახებ მოცემულია ცხრილში 12.7.1. მოსული ნალექების რაოდენობა ხელს უწყობს მდინარეთა აუზებში წყალდიდობებს, წყალმოვარდნებს და ღვაცოფების გააქტიურებას.

**ცხრილი 12.7.1.**

ქვემო ქართლის რეგიონი	
ბოლნისი	
ნალექების რაოდენობა (მმ.)	რიცხვი/თვე
91.2	11/7

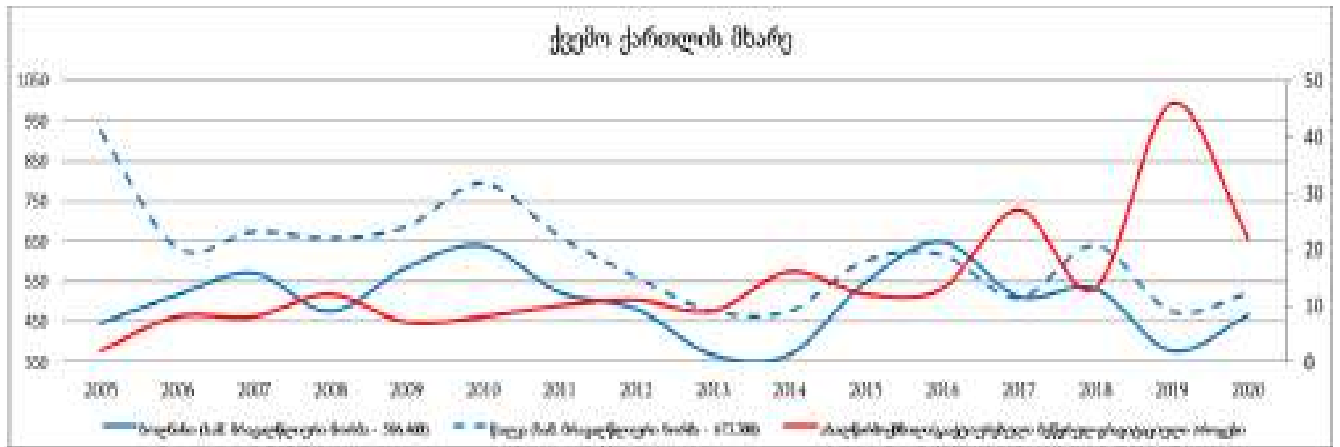
2020 წლის განმავლობაში ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა (მმ-ში) არსებული სამი მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით შემდეგია:

**ცხრილი 12.7.2. 2020 წელს განმავლობაში ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა (მმ)**

მეტეოსადგური	ნალექების რაოდენობა თვეების მიხედვით (მმ)													სულ (I-XII)	შუალედური მონაცემების წონა	საშუალო მრავალწლიური მონაცემების განხილვა
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
1 თბილისი	2.6	0.0	48.1	64.8	78.5	57.9	23.0	29.8	21.1	17.8	45.1	34.9	423.6	505.2	-81.6	
2 ბოლნისი	9.8	3.3	33.1	108.0	84.1	17.8	72.9	25.7	6.3	29.3	36.7	38.6	465.6	506.4	-40.8	
3 წალკა	9.2	10.6	43.7	75.6	105.4	45.6	73.1	35.4	32.5	33.4	37.0	19.8	521.3	673.3	-152	

2020 წლის განმავლობაში ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე არსებული კლიმატური რეჟიმის პირობებში (მაღალმთიან ზონაში თოვლის საფარის სიმცირე და მოსული ატმოსფერული ნალექების დეფიციტი) საშიში გეოლოგიური პროცესების და მოვლენების ახალი კერების და უბნების განვითარებას ადგილი არ ჰქონდა. ამასთან არსებულთა რეაქტივიზაციის ინტენსივობა საშუალო მრავალწლიურ ფონურ დონეს არ აღემატებოდა. მხოლოდ ერთეულ უბნებზე დაფიქსირდა ფონურ დონეზე მაღალი რეაქტივიზაციის შემთხვევები.

მხარეში მოქმედი მეტეოსადგურების მონაცემებზე დაყრდნობით შედგენილ გრაფიკში მოცემულია 2005-2020 წ.წ პერიოდში მოსული ატმოსფერული ნალექების განაწილება წლების მიხედვით და იგივე პერიოდში საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების და აქტივიზაციის რაოდენობრივი მახასიათებლები (ნახაზი 12.7.1.).



**ნახაზი 12.7.1.**

2020 წელს ქვემო ქართლის მხარეში წარმოებული მონიტორინგული კვლევების პერიოდში დათვალიერებული იქნა ინფრასტრუქტურული ობიექტები, დასახლებული პუნქტები და საცხოვრებელი სახლების, აგრეთვე საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების და საშიშროების რისკის ზონაში მოქცეული ტერიტორიები.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მუნიციპალიტეტების დასახლებული პუნქტების ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების აქტივიზაციის ინტენსივობა მთლიანობაში არ აღემატებოდა საშუალო მრავალწლიური ფონური დონის ფარგლებს და უმეტესად მასზე დაბალი იყო.

მხოლოდ მდ. მაშავერას ხეობაში ქ. ბოლნისის სამხრეთ პერიფერიაზე დაფიქსირდა ნაპირების გარეცხვის უბანი 110 გრძ.მ, ბოლნისი-დმანისის გზაზე 2 ქვათაცვენის უბანი.

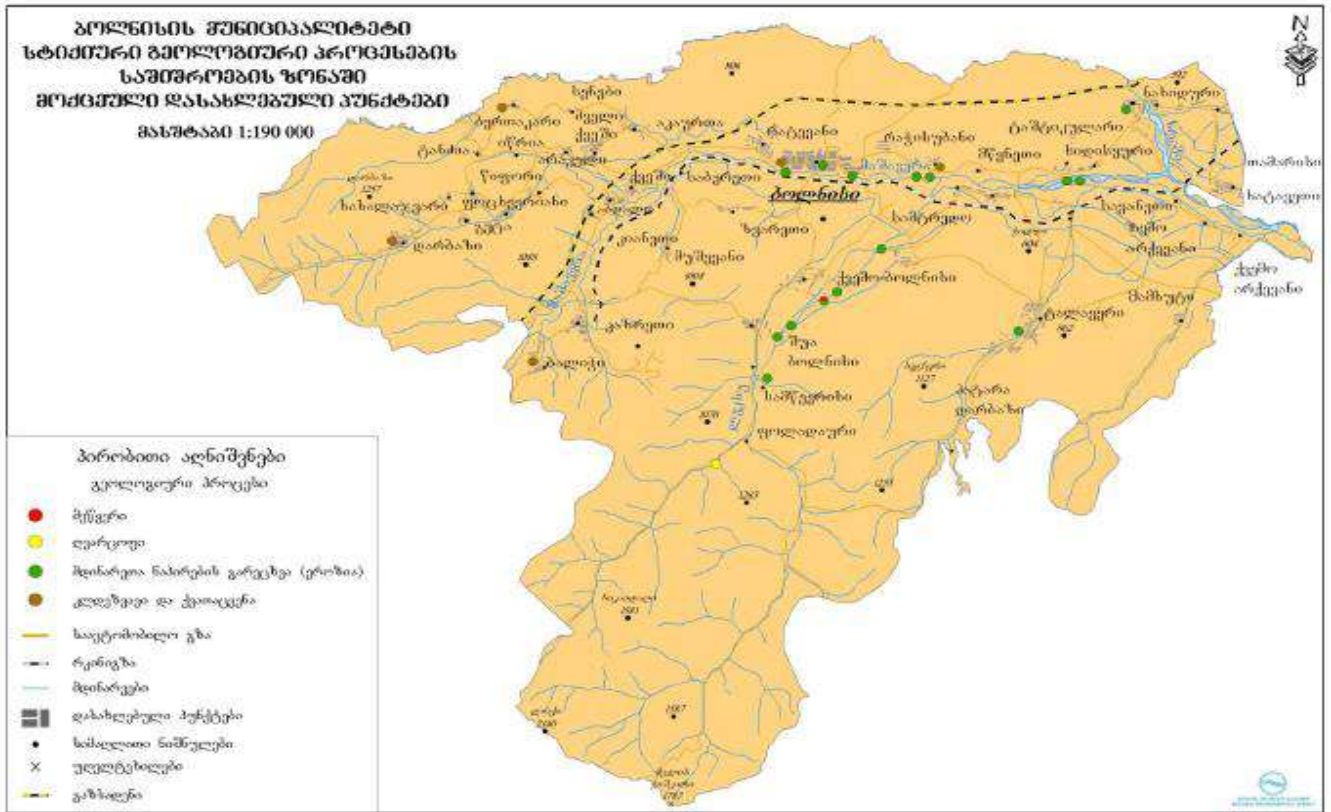
ქვემო ქართლის ტერიტორია, სტიქიური-გეოლოგიური პროცესების არსებული უბნების და კერების აქტივიზაციის და ახლების ჩასახვა-განვითარების თვალსაზრისით, საშიშროების რისკის მიხედვით, მიეკუთვნება დაბალ და საშუალო, ხოლო მძლავრი მიწისძვრების შემთხვევაში მაღალ კატეგორიას. რეგიონის ტერიტორიის საშიში გეოლოგიური პროცესებით დაზიანების კოეფიციენტი შემდეგია – 0.25-0.4.

ქვემო ქართლის მხარის ტერიტორიაზე და მის მაღალმთიან ზონაში უხვი ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემთხვევაში საშიში გეოლოგიური პროცესების კერებსა და უბნებზე მოსალოდნელია პროცესების საშუალო მრავალწლიურ ფონური დონის ფარგლებში გააქტიურება.

2021 წელს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების მოსალოდნელი გააქტიურების პროგნოზი ეფუძნება ქვემო ქართლის რეგიონში 2020 წელს ჩატარებული გეოლოგიურ, ჰიდროგეოლოგიურ და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგებს.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე წყალდიდობა - აკუმულაციური და ნაპირების გარეცხვის პროცესების რეაქტივიზაცია, მოსალოდნელია მდ. მდ. მაშავერას, ფოლადაურისწყლის, ტალავრისწყლის და ხრამის ხეობებში, ქ. ბოლნისის, ს. რატევანის, ბოლნისის, ქვემო ბოლნისის, ფარხალოს, რაჭისუბნის, ბალახაურის, სავანეთის, მუხრანას, ვანათის, ნახიდურისა და თამარისის მიმდებარე პერიფერიაზე.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო კუდსაცავისა და მილსადენების განთავსების ტერიტორიის გეოტექნიკური ანალიზისას გამოიკვეთა, რომ საშიში გეოდინამიკური პროცესის კერები, რომლებიც ხელს შეუშლიდა კუდსაცავისა და მილსადენების უსაფრთხო ფუნქციონირებას საკვლევ ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება.



ნახაზი 12.7.2. სტიქიური გეოლოგიური პროცესების საშიშროების ზონაში მოქცეული დასახლებული პუნქტები

12.7 ჰიდროგეოლოგია

ფონდური მონაცემებით, ბოლნისის რაიონის ამგები ქანების ზედა ნაწილში – დელუვიურ-პროლუვიური წარმონაქმნები მიწისქვეშა წყლების გამოვლინებას ადგილი არ აქვს. ფილტრაციის კოეფიციენტები 0.01-დან 1.0-მ-მდე დღე-ღამეში. ფონდური მონაცემებით, გაწყლოვანებულება დანაპრალეული ძირითადი ქანები, ზედაპირიდან 10-15 მ სიღრმეებიდან, მოძრაობის მიხედვით წყლები ნაპრალოვანი ტიპისაა, უწნევო, თავისუფალი ზედაპირით და ფილტრაციის კოეფიციენტით 1.0-10 მ-მდე დღე-ღამეში. ქიმიური შემადგენლობით ჰიდროკარბონატული კალციუმ-მაგნიუმიანი. დაბალია მინერალიზაციით - 0.1-0.5 გ/ლ. ჩვეულებრივად ეს წყლები არ ამჟღავნებდენ აგრესიულობას ნებისმიერი მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონის მიმართ.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების რუკის მიხედვით (ი.ბუაჩიძე 1970 წ.) დაბა კაზრეთის საკვლევე უბანი და მიმდებარე ტერიტორია მდებარეობს ართვინ-სომხითის ბელტის, ჯავახეთის ქედის აღმოსავლური ფერდის ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების რაიონში, რომელიც გამოყოფილია ლოქის და ხრამის წყალგამყოფებით და მოქცეულია მდინარეების ხრამისა და მაშავერას დაბლობის დეპრესიულ აუზებში. იგი აგებულია მეზო-კაინოზოური ვულკანოგენურ-დანალექი კომპლექსების წარმონაქმნებით. ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან შემოსაზღვრულია ძველი კრისტალური მასივებით.

ზედა ცარცული ვულკანოგენური და კარბონატული ნალექების კომპლექსში ფორმირებული წყლები არაღრმა ცირკულაციისაა. ზედაპირთან ახლოს მდებარე ქანები ხასიათდებიან ეგზოგენური პროცესების ზემოქმედების შედეგად წარმოქმნილი ინტენსიური დანაპრალებით, მაგრამ მიუხედავად ამისა, ეს ნალექები მცირეწყლიანია. იშვიათად გვხვდება დაბალდებეტიანი

(0.2-1.0 ლ/წ) წყაროები. წყლები მტკნარია, ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანი მინერალიზაციით. რაიონში, სადაც ზედა ცარცული ვულკანოგენური ნალექები კვეთენ მდ. მამავერას ხეობას, გვხვდება აღამავალი წყაროები, რომელთა დებეტი 5,0 ლ/წმ-ია. ამას გარდა, წარსულ წლებში გაბურღულ ჭაბურღილებში, ცარცული ნალექების წყალშემცველი კომლექსებიდან მიღებულია თვითდენადი მტკნარი და მინერალური წყლები. რეგიონში გავრცელებული მინერალური წყაროები ძირითადად სულფატურ-კალციუმიანია, ხოლო ჭაბურღილებში მიღებული მინერალური წყლები ჰიდროკარბონატულ-მაგნიუმიანია.

შუა ეოცენურ ვულკანოგენურ-დანალექი წარმონაქმნების კომპლექსში ფორმირებული წყლები დაბალი შემცველობით ხასიათდებიან, ისინი ზედაპირული ნაპრალოვანი წყლებია და ულტრა მტკნარი გრუნტის წყლების ტიპს მიეკუთვნებიან.

მეოთხეული ანდეზიტ-დიორიტულ-ბაზალტური ლავური ნაკადები, რომლებიც ვრცელდებიან მდ.ხრამის და მამავერას დაბლობებში, შეიცავენ ნაპრალოვან, ძირითადად არაწნევიან მტკნარ წყლებს. ეს კომპლექსი ხასიათდება მაღალი წყალშემცველობით, განსაკუთრებით ლავური ნაკადების ძირში, რომლებიც ადგილობრივი ეროზიული ბაზისის დაბლა იმყოფებიან. ამ კომპლექსის კვება ხდება ძირითადად მდინარეებიდან წყლების ინფილტრაციის ხარჯზე.

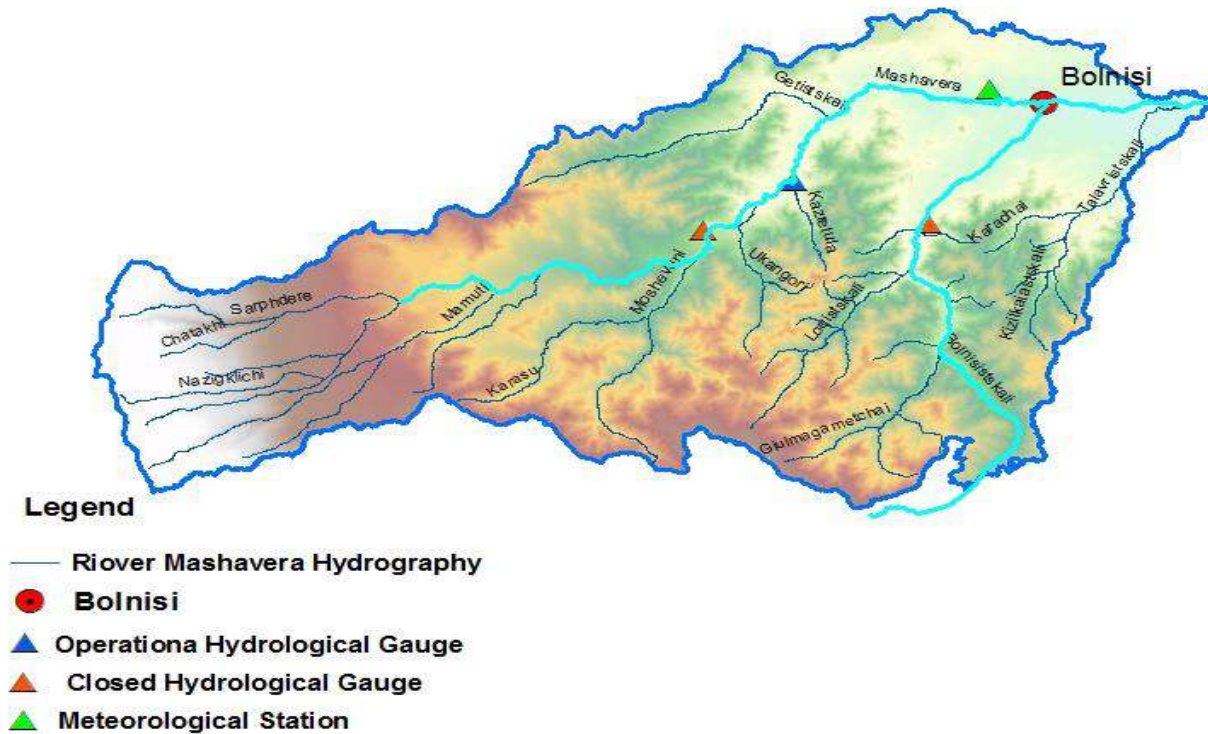
ალუვიური ნალექები ფართო გავრცელებით სარგებლობენ მდინარეების ხრამისა და მამავერას ხეობაში. მათი სიმძლავრეები ზოგ ადგილებში 40 მ-ს აღწევს. ეს ნალექები გამოირჩევა მაღალი წყალ შემცველობით. რაიონის გრუნტის წყლების დათვლილი რესურსი 5 მ<sup>3</sup>/წ აღწევს. ალუვიურ ნალექებში გავრცელებული მტკნარი წყლები ქიმიური შემადგენლობით ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანია და კარგი სასმელი თვისებებით ხასიათდებიან. მათი გამოსავლები დაფიქსირებულია მდინარეების აუზებში მძლავრი წყაროების სახით.

## 12.8 ჰიდროლოგია

საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარეთა ჰიდროლოგიურ და მეტეოროლოგიურ დაკვირვებებს აწარმოებს სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო.

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში ჰიდროლოგიურ ქსელს ქმნის მდ. მამავერა და მისი შენაკადები: მარჯვენა შენაკადები: ბოლნისისწყალი, იგივე ფოლადაური და მცირე ზომის მდინარე კაზრეთულა; მარცხენა შენაკადები: მდ. გეტისწყალი, მისი სამხრეთ აღმოსავლეთით მდებარე „უსახელო ხევი“.

## River Mashavera Hydrometeorological Net



## ნახაზი 12.9.1. მდინარე მაშავერას ჰიდროლოგიური ქსელი

## 12.8.1 მდინარე მაშავერა

მდინარე მაშავერა მთავარი მდინარეა ქვემო ქართლის მხარის დმანისისა და ბოლნისის მინიციპალიტეტებში. მდინარე მაშავერა სათავეს იღებს სველი მთების ქედიდან ჩამომავალი ორი მდინარის სარფდერესა და ნაზიგკლიჩის შეერთებით სოფ. პანტიანის ქვემოთ 0.2 კმ-ში 1358 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ქცია-ხრამს მარჯვენა მხრიდან სოფ. არუხლოსთან 390 მეტრის სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 66 კმ, საერთო ვარდნა 968 მეტრი, საშუალო ქანობი 14.7 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 1390 კმ<sup>2</sup>-ი, აუზის საშუალო სიმაღლე კი 1240 მ-ია. მდინარის სიგანე იცვლება 2 მეტრიდან (სოფ. ბოლნისთან) 20 მეტრამდე (სოფ. ჯავახთან), უპირატესად – 12 მ. სიღრმე შეადგენს 0.4 – 0.6 მ (ჩქერულ მონაკვეთებზე) და 0,8 – 1.2 მ ღრმა ადგილებში, უპირატესად – 0,8 მ. წყლის დინების სიჩქარეები შესაბამისად შეადგენენ: 1.5 – 2 მ/წმ, 0.6 – 0.9 მ/წმ და უპირატესად – 1.2 მ/წმ. მდინარის წყლის რეჟიმის შესწავლა ხდება 1927 წლიდან.

მაშავერის და მისი შენაკადების ხეობების ცალკეული მონაკვეთები კანონისებური მორფოლოგიის მატარებელია, ზოგან კი ხეობების ძირი საკმაოდ განიერია და დაბალი აკუმულაციური ტერასების განვითარებით გამოირჩევა. მისი ძირითადი შენაკადებია სარფდერე (სიგრძით 19 კმ), ნაზიგკლიჩი (12 კმ), ქამარლო (18 კმ), მამუტლი (21 კმ), კარაკლისკა (13 კმ), მუშევანი (25 კმ), უჯანგორი (13 კმ), გეთა (22 კმ), ბოლნისისწყალი (42 კმ) და ტალავერჩაი (17 კმ).

მდინარე მაშავერასთვის დამახასიათებელია ნაპირების ეროზია, რომელიც განსაკუთრებით აქტიურდება სეზონური წყალდიდობების დროს. მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე, წყალმცირობა კი ზამთარში.



ზაფხულსა და შემოდგომაზე იცის წყალმოვარდნა. ზამთრის პერიოდში მდინარეზე შეინიშნება თოში. მდინარე მამავერა საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით და არამდგრადი წყალმცირებით წლის სხვა პერიოდებში. საგაზაფხულო წყალდიდობის დონის აწევა იწყება აპრილის დასაწყისში, ხოლო ქვედა ნაწილში – მარტის შუა რიცხვებში. წყალდიდობა მაქსიმუმს აღწევს მაისის შუა რიცხვებში, რის შედეგადაც იწყება დონის ვარდნა. ქვედა ნაწილში აპრილის ბოლოს ადგილი აქვს წყლის დონის დაწევას ირიგაციის საჭიროებისათვის წყლის ინტენსიური აღების გამო.

ბოლო წლებში მდინარეზე სახიფათო ჰიდროლოგიური მოვლენები არ გვხვდება. გაზაფხულის თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობის დონეებს ხშირად ემთხვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის დონეები. გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 40%, ზაფხულში 30,8%, შემოდგომაზე 16.8% და ზამთარში 12.4%.

**ცხრილი 12.9.1. მდ. მამავერას ძირითადი ჰიდროლოგიური პარამეტრები**

საანგარიშო კვეთი					
დასახელება	სათავე	მდ. მოშევანის შესართავამდე	სოფ. დიდი დმანისი	მდ. ბოლნისის შესართავამდე	შესართავი
წყალშემკრები აუზი, კმ <sup>2</sup>	147	373	570	855	1390
აუზის საშუალო სიმაღლე, მ	2240	1820	1660	1390	1240
წყლის საშუალო წლიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ					
საშუალო მრავალწლიური	1.90	3.77	5.09	5.90	7.78
75%-იანი უზრუნველყოფის	1.37	2.72	3.72	4.26	5.62
97%-იანი უზრუნველყოფის	0.79	1.57	2.13	2.46	3.24
საანგარიშო კვეთი					
	სათავე	მდ. მოშევანის შესართავამდე	სოფ. დიდი დმანისი	მდ. ბოლნისის შესართავამდე	შესართავი
წყლის მაქსიმალური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ.	-	-	60.8	-	-
საშუალო მრავალწლიური, 1%-იანი უზრუნველყოფის	129	221	283	355	467
2%-იანი უზრუნველყოფის	109	186	239	300	394
5%-იანი უზრუნველყოფის	80.8	138	177	222	292
10%-იანი უზრუნველყოფის	68,7	117	150	180	248
წყლის მინ.საშუალო თვიური ზამთრის ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ					
75%-იანი უზრუნველყოფის	1,46	1,88	2,35	2,42	2,88
97%-იანი უზრუნველყოფის	1,02	1,32	1,64	1,69	2,02
დონის მერყეობის მრავალწლიანი ამპლიტუდა, მ (საშუალო/ მაქსიმალური)	-	-	0,96/ 1,97	-	-

მდ. მამავერას და მისი შენაკადების ხეობების ცალკეული მონაკვეთები კანონისებური მორფოლოგიის მატარებელია, ზოგან კი ხეობების ძირი საკმაოდ განიერია და დაბალი აკუმულაციური ტერასების განვითარებით გამოირჩევა. მდ. მამავერას აუზის მთიან ნაწილში სოფ. კვემამდე, მდინარის ქვედა ნაწილში 27 კმ-ის მანძილზე მას არ უერთდება არცერთი მსხვილი შენაკადი, გარდა მდ. ბოლნისისა (იგივე ფოლადაური).

ხოლო მდინარის ძირითადი შენაკადებია: მდ. საფრდერე, ნაზიგკლიჩი, კამარლო, მამუტლი, კარაკლისკა, მოშევანი, უკანგორი, ხეთა, ბოლნისი (იგივე ფოლადაური) და ტალავერჩაი. ზედა არხზე მოწყობილია ბოლნისის ჰესი.

მდინარე გამოიყენება ირიგაციული დანიშნულებით და სარწყავი სისტემებით ირწყვება, ბოლნისისა და მარნეულის 7440 ჰა ფართობის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. ფუნქციონირებს რამდენიმე სარწყავი სისტემა. ცხრილში 12.9.2. მოცემულია ინფორმაცია მდინარე მაშავერას ხეობაში არსებული სარწყავი სისტემების შესახებ.

**ცხრილი 12.9.2.**

N	ექსპლუატაციაში შესვლის წელი	არხის სახელი	არხის მიერ გამოყენებული წყლის ხარჯი (მ <sup>3</sup> /წმ)	არხის მიერ მორწყული ტერიტორია (ჰა)
1	1952	იმირასანის არხი	2,5	4489
2	1956	კახრეთის არხი	1,0	1222
3	1910	ზედა არხი	2,10	944
4	1917	სოფლის არხი	0,50	360
5	1962	ორუზმან-ჯახის არხი	0,50	238
6	1961	ფარხალო-კომას არხი	0,50	115
7	1917	მელნის არხი	0,30	72

**12.8.2 მდინარე ბოლნისისწყალი (ფოლადაური)**

სათავეს იღებს სომხეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე 1480 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. მაშავერას მარჯვენა მხრიდან სოფ. ჯაფარლოსთან, 452 მეტრის სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 42 კმ, საერთო ვარდნა 1028 მეტრი, საშუალო ქანობი 24.5 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 382 კმ<sup>2</sup>-ი, აუზის საშუალო სიმაღლე კი 1100 მ-ია. მისი ძირითადი შენაკადებია გიულმაგომეტჩაი (სიგრძით 14 კმ) და ლოკჩაი (15 კმ). სხვა 58 მცირე შენაკადების ჯამური სიგრძე 112 კმ-ს შეადგენს.

ბოლნისისწყლის ხეობა სოფ. სამწვერისამდე ძირითადად V-ს ფორმის. კალაპოტის სიგანით 20-30 მ. ქვედა დინებაში ის ფართოვდება და იღებს ტრაპეციულ ფორმას. მდინარის სიგანე მერყეობს 4 მ-12 მ-მდე, სიღრმე - 0.3-0.6 მ, ნაკადის სიჩქარე - 0.8-1 მ/წმ.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით და არამდგრადი წყალმცირობით წლის სხვა პერიოდებში. გაზაფხულის თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობის დონეებს ხშირად ემთხვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის დონეები. საშუალოწლიური ხარჯია 1.52 მ<sup>3</sup>/სთ. გაზაფხულის წყალდიდობა იწყება მარტში. აპრილ-ივნისში წლიური ჩამონადენის 60% და ზამთარში 8,9% -ს შეადგენს. საშიში ჰიდროლოგიური მოვლენების განვითარება მოსალოდენელი არ არის.

მდინარე გამოიყენება სოფლის წისქვილების სამუშაოდ და ირიგაციული დანიშნულებით. სოფელ ბოლნის-ხაჩინთან, მდინარის მარჯვენა ნაპირზე წყალს იღებს ირიგაციული არხი, რომელიც რწყავს 110 ჰა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულს. მეორე არხი, რომელიც დამატებითი კვების სახით წყალს აწვდის იმირასან-არხს, წყალს იღებს მდინარიდან სოფ. მიგირლოსთან მოწყობილი სათავე ნაგებობით.

მდინარეზე მოწყობილია საირიგაციო არხები. სარწყავი სისტემა ძირითადად განლაგებულია ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, წყალაღება მდ. მაშავერადან.

**ცხრილი 12.9.3. მდ. ფოლადაურის ძირითადი ჰიდროლოგიური პარამეტრები**

მახასიათებლები	სათავე	მდ. მოშვეანის შესართავამდე	სოფ. დიდი დმანისი	მდ. ბოლნისის შესართავამდე	შესართავი
წყალშემკრები აუზის ფართობი (კმ <sup>2</sup> )	105	183	224	292	373
აუზის საშუალო სიმაღლე (მ)	1370	1360	1280	1280	1100
<b>წყლის საშუალო წლიური ხარჯი (მ<sup>3</sup>/წმ):</b>					
საშუალო მრავალწლიური	0.80	1.35	1.43	1.86	1.30
75%-იანი უზრუნველყოფის	0.52	0.88	0.93	1.21	0.84
97 %-იანი უზრუნველყოფის	0.25	0.42	0.44	0.58	0.40
<b>წყლის მაქსიმალური ხარჯი, მ<sup>3</sup>/წმ</b>					
საშუალო მრავალწლიური	-	-	-	-	-
1%-იანი უზრუნველყოფის	108	146	165	192	221
2%-იანი უზრუნველყოფის	90.7	124	139	162	186
5 %-იანი უზრუნველყოფის	67.2	91.5	103	120	138
10 %-იანი უზრუნველყოფის	57.1	77.8	87.6	102	117
<b>წყლის მინ.საშუალო თვიური ზამთრის ხარჯი (მ<sup>3</sup>/წმ):</b>					
საშუალო მრავალწლიური	-	-	-	-	-
75 %-იანი უზრუნველყოფის	0.33	0.55	0.54	0.71	0.46
97 %-იანი უზრუნველყოფის	0.23	0.38	0.38	0.50	0.32
დონის მერყეობის მრავალწლიანი ამპლიტუდა, მ (საშუალო/მაქსიმალური)	-	-	-	-/2.27	-

**12.8.3 მდ. კაზრეთულა**

მდ. კაზრეთულა მდ. მაშავერას მარჯვენა შენაკადია. ამ მდინარის წყალშემკრებ აუზში ბუნებრივად ლოკალიზდება საწარმოს ტერიტორიაზე წარმონილი სანიაღვრე და მყავე წყლების ნაწილი. მისი სიგრძე - 2.5 კილომეტრია, საშუალო წლიური ხარჯი - 0.12 მ<sup>3</sup>/წმ ( 432 კუბ.მ / სთ), მაქსიმალური ხარჯი - 0.3 მ<sup>3</sup>/წმ ( 1080 კუბ.მ/სთ).

**12.8.4 მდინარე გეტისწყალი**

მდინარე გეტისწყალის მაშავერას მარცხენა შენაკადია მარცხენა ნაპირზე. მდინარე გეტისწყალი მიედინება ბოლნისისა და დმანისის მუნიციპალიტეტში. სათავეს იღებს სოფ. დარბაზის მიმდებარე ტყის მასივებიდან ზღვის დონიდან 800 მეტრზე. მისი სიგრძე 22 კმ-ია. მდინარე ბოლნისიდან დაშორებულია 17 კილომეტრით. მდინარე ძირითადად საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლებით. მდინარეზე ჰიდროლოგიური დაკვირვებები არ წარმოებს.

**12.8.5 მდინარე მაშავერასა და ფოლადაურის ჰიდროგრაფიული კვლევის შედეგები**

სს „RMG Copper“-ი კონტრაქტორ კომპანიებთან ერთად (შპს სამეცნიერო კვლევითი ფორმა „გამა“-ს და შპს „ჰიდროცენტრი“) 2018 წლიდან ყოველწლიურად ახორციელებს მდინარეებზე მაშავერასა და ფოლადაურზე ჰიდრომეტრულ კვლევებს. კვლევის ანგარიში ეგზავნება გარემოს დაცვის და

სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

საველე სამუშაოების მთავარ მიზანს წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის საწარმოო ტერიტორიიდან მდ. მაშავერასა და მდ. ფოლადაურის კალაპოტებში ჩამდინარე წყლების გავლენის შეფასება და ამჟამინდელი მდგომარეობის კომპლექსური შესწავლის მიზნით საველე ნიმუშების აღება.

2021 წლის ივლისის თვეში მდინარეებზე მაშავერა და ფოლადაური მოეწყო საველე გასვლა მდინარეების შესწავლის მიზნით. ველზე გასვლისას თითოეულ მდინარეზე 4-4 წერტილში გაიზომა წყლის ხარჯი და მდინარის ჰიდრომეტრული ელემენტები. თითოეულ კვეთში შეფასდა მდინარის მახასიათებლები და ეკოლოგიური მდგომარეობა. კვლევის დროს მნიშვნელოვანი იყო მდინარეთა კალაპოტში გამოვლენილიყო თანამედროვე ანთროპოგენული ზემოქმედების ხასიათი და სიძლიერის მასშტაბები.

## 12.8.6 მდ. მაშავერა

### 12.8.6.1 N1 წერტილი - მდინარე მაშავერა 19.07.2021 (ფონი, ბოლნისი-დმანისი საავტომობილო გზის მიმდებარედ)

აღნიშნულ კვეთში (მდ. მაშავერას ფონი, ბუნებრივი მდგომარეობა, კოორდინატი X – 447929,671 Y – 4579162,055 H(Elevation) - 708.46) მდინარის კალაპოტი მოფენილია დიდი ზომის ლოდნარი სალით, კალაპოტში არსებული ლოდნარი მასალის საშუალო დიამეტრი შეადგენს 0,60-0,80 მ-ს, ასევე გვხვდება 1,20 მ-იანი დიამეტრის ლოდები. მდინარეს მარცხენა მხრიდან მიუყვება ბოლნისი- დმანისის საავტომობილო გზა. მდინარის მარჯვენა მხარე არის კლდიანი და აქ ანთროპოგენული ჩარევის მასშტაბები დიდი არ არის. მდინარის კალაპოტში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაფიქსირდა საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. 19 ივლისის მდგომარეობით მდინარე იყო მღვრიე, რაც განაპირობა წინა დღეებში მდინარის ხეობაში უხვმა ატმოსფერულმა ნალექმა. მდ. მაშავერას N1 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივანარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 26,4 მგ/ლ. აღნიშნულ წერტილზე საწარმოს გავლენის არავითარი კვალი არ შეინიშნება.

N1 წერტილი მდინარე მაშავერას მორფომეტრული ელემენტები 19.07.2021 მდგომარეობით (ფონი, ბოლნისი- დმანისი საავტომობილო გზის მიმდებარედ):

- სიგანე B= 17.0
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 4.38$
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.26
- საშუალო სიჩქარე  $V_{საშ} = 0.47$
- ხარჯი Q მ3/წმ= 2.04
- გაზომვის დაწყების დრო 1300 - დამთავრების დრო 1320
- X –447929,671 Y –4579162,055 H(Elevation) – 708.46
- ამინდი - მზიანი

### 12.8.6.2 N2 წერტილი მდინარე მაშავერა სოფელ ბალიჭის მიმდებარე ტერიტორია

მეორე კვეთში მდინარის მახასიათებლები (ჰიდრაულიკური ელემენტები და მორფომეტრია) გაიზომა სოფელ ბალიჭის მიმდებარე ტერიტორიაზე, სოფ. ბალიჭისკენ მიმავალი საავტომობილო ხიდის ზევით, 185 მეტრში, კოორდინაზე X – 449150.935 Y – 4580677.771

H(Elevation) – 668.56. ამ კვეთამდე მდინარე მაშავერას კვირაცხოვლის ხევის გარდა შენაკადი არ აქვს. კვეთის ქვევით, 10 მეტრში, მდინარე მაშავერას უერთდება შენაკადი მარჯვენა მხრიდან - დამბლუდის წყალი. აღნიშნულ კვეთში კალაპოტი დაფარულია მსხვილი ლოდნარი მასალით. მდინარის მარჯვენა მხარეს არის მოსახლეობის მიერ ათვისებული სასოფლო სამეურნეო სავარგულები და უშუალოდ მდინარის კალაპოტში გადის ძველი საავტომობილო გზა ხეხილის ბაღებისკენ, რომელსაც მოსახლეობა ნაკლებად იყენებს. მდინარის ორივე ნაპირზე არის საყოფაცხოვრებო ნაგავი. წყლის ხარჯმა შეადგინა 1,50 მ<sup>3</sup>/წმ. რაც ნაკლებია ზედა კვეთში წყლის რაოდენობაზე 0,54 მ<sup>3</sup>/წმ-ით, აღნიშნული სხვაობა გამოწვეულია წყალაღებით ირიგაციული და ენერგეტიკული მიზნებისთვის. მდ. მაშავერას N2 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივნარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 21,8 მგ/ლ.

2021 წლის 19 ივლისს ასევე გაიზომა მდ. მაშავერას შენაკადი მდ. დამბლუდის წყალი, რომლის წყლის ხარჯმა შეადგინა 0,015 მ<sup>3</sup>/წმ-ი.

N2 წერტილში მდინარე მაშავერას მორფომეტრული ელემენტები სოფელ ბალიჭის მიმდებარედ 19.07.2021 მდგომარეობით:

- სიგანე B= 15.0
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 3.16$
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.21
- საშუალო სიჩქარე  $V_{საშ}=0.47$
- ხარჯი  $Q \text{ მ}^3/\text{წმ}= 1.50$
- გაზომვის დაწყების დრო 13<sup>45</sup> - დამთავრების დრო 14<sup>00</sup>
- X – 449150.935 Y – 4580677.771 H(Elevation) – 668.56
- ამინდი - მზიანი

მეორე კვეთის ქვევით, მდინარე მაშავერას კოორდინატზე X – 451555 Y – 4582280, უერთდება მდინარე კაზრეთულა ფოტო 13,14,15. მდ. კაზრეთულას სიგრძე 2,5 კმ-ია, წყლის საშუალო ხარჯი 0,03 მ<sup>3</sup>/წმ. მაქსიმალური ხარჯი 0,3 მ<sup>3</sup>/წმ. 2021 წლის 19 ივლისს მდინარე კაზრეთულაზე გაზომილმა წყლის ხარჯმა შეადგინა 0,062 მ<sup>3</sup>/წმ-ი. წყლის ხარჯი გაიზომა X – 451627.507 Y – 4582124.712 H (Elevation) – 625.44 კოორდინატის მიმდებარედ.

### **12.8.6.3 N3 წერტილი მდინარე მაშავერას მდ. კაზრეთულას შეერთებიდან 500 მეტრში 19.07.2021 ( X 451451.375 Y – 4583010.592 H (Elevation) – 611.60)**

კვეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე ხის ტოტები და ნატანი მასალა აკუმულირებული და მდინარეში მრავლად ყრია საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. მდინარის ორივე მხარეს განვითარებულია მრავალწლოვანი ხე-მცენარეულობა. მდ. მაშავერას N3 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივნარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 27,5 მგ/ლ.

N3 წერტილი მდინარე მაშავერას მორფომეტრული ელემენტები მდ. კაზრეთულას შეერთებიდან 19.07.2021 მდგომარეობით:

- 500 მეტრში 19.07.2021
- სიგანე B= 13.0
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 3.42$

- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.26
- საშუალო სიჩქარე V<sub>საშ</sub> = 0.52
- ხარჯი Q მ<sup>3</sup>/წმ = 1.77
- გაზომვის დაწყების დრო 1500 - დამთავრების დრო 1525
- X 451451,375 Y – 4583010.592 H (Elevation) – 611.60
- ამინდი - მზიანი

**12.8.6.4 N4 წერტილი მდინარე მაშავერა სოფ. ჯავშანიანთან 19.07.2021 (X – 453046.494 Y – 4586537.301 H (Elevation) – 567.64)**

სოფელ ჯავშანიანთან, საავტომობილო ხიდის ქვევით ფოტო 26, 20 მეტრში მოხდა მდინარის მორფომეტრული ელემენტების შესწავლა. ამ მონაკვეთზე მდ. მაშავერა ძლიერ მეანდრირებს. მდინარის მარცხენა ნაპირი დაბალია და გამოიყენება საძოვრად. მარჯვენა ნაპირი ათვისებულია მოსახლეობის მიერ. მარჯვენა ტერასის სიმაღლე 1,5-2 მეტრით მაღალია წყლის დონესთან შედარებით. მდინარე აწარმოებს მარჯვენა მხარეს ინტენსიურ გვერდით ეროზიას. წყალდიდობის დროს მდინარის მარცხენა მხარეს ემუქრება დატბორვის საშიშროება. მდინარის ნაპირზე მრავლადაა საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. ასევე ამ კვეთთან ქვიშა-ხრემის მოპოვების შემდეგ დატოვებულია ზვინულების სახით ინერტული მასალა გვხდება ორმოები, რომლებშიც წყალი გუბდება. მდ. მაშავერას N4 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 12,6 მგ/ლ. წყლის ხარჯი წინა კვეთთან შედარებით მოკლებულია მცირეა, რაც გამოწვეულია მდ. მაშავერაზე არსებული ირიგაციული არხის არსებობით.

N4 წერტილი მდინარე მაშავერას მორფომეტრული ელემენტები სოფ. ჯავშანიანთან 19.07.2021 მდგომარეობით:

- სიგანე B= 4.50
- მთლიანი ფართობი m<sup>2</sup> = 0.30
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.07
- საშუალო სიჩქარე V<sub>საშ</sub> = 0.10
- ხარჯი Q მ<sup>3</sup>/წმ = 0.029
- გაზომვის დაწყების დრო 1555 - დამთავრების დრო 1625
- X – 453046,494 Y – 4586537,301 H (Elevation) – 567.64
- ამინდი - მზიანი

**12.8.7 მდ. ფოლადაური**

მდ. ფოლადაურზე 4 წერტილში მოხდა წყლის ხარჯის გაზომვა და ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება.

**12.8.7.1 N5 წერტილი, მდინარე ფოლადაური (ფონი) სოფ. სამწევრისის მიმდებარე ტერიტორიაზე X – 458668,598 Y- 4578030.876 H (Elevation) – 625.50 (19.07.2021)**

საკვლევი კვეთი მოეწყო სოფ. სამწევრისის საავტომობილო ხიდის ზევით 85 მეტრში, სადაც არის

მდ. ფოლადაურის ფონური მდგომარეობა. მდინარის მარცხენა ჭალა ხასიათდება დაბალი სიმაღლეებით, გამოიყენება საძოვრებად. მდინარის კალაპოტში არის რიყნარი. მარჯვენა მხარეს უშუალოდ წყლის ნაკადის მიმდებარედ არის საყოფაცხოვრებო ნაგავი, რომელიც მდინარის წყალს ერევა და აბინძურებს. ამავე მხარეს არის მოსახლეობის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. მდ. ფოლადაურის N5 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივანარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 13.4 მგ/ლ.

N5 წერტილი, მდინარე ფოლადაური (ფონი) სოფ. სამწევრისის მიმდებარე ტერიტორიაზე მოედინებოდა 2 ტოტად, X – 458668,598 Y- 4578030,876 H(Elevation) – 625.50 (19.07.2021 მდგომარეობით).

1 ტოტი:

- სიგანე B= 4.20
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 0.34$
- საშუალო სიღრმე  $H_{საშ} = 0.08$
- საშუალო სიჩქარე  $V_{საშ} = 0.08$
- ხარჯი  $Q \text{ მ}^3/\text{წმ} = 0.028$
- გაზომვის დაწყების დრო  $16^{30}$  - დამთავრების დრო  $16^{50}$
- X – 458668,598 Y- 4578030,876 H(Elevation) – 625.50
- ამინდი - წვიმა.

2 ტოტი:

- სიგანე B= 1.50
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 0.07$
- საშუალო სიღრმე  $H_{საშ} = 0.04$
- საშუალო სიჩქარე  $V_{საშ} = 0.09$
- ხარჯი  $Q \text{ მ}^3/\text{წმ} = 0.006$
- გაზომვის დაწყების დრო  $16^{30}$  - დამთავრების დრო  $16^{50}$
- X – 458668,598 Y- 4578030,876 H(Elevation) – 625.50
- ამინდი - წვიმა

მდ. ფოლადაურზე (ფონი) სამწევრისის კვეთში ჯამში ორივე ტოტზე მოედინებოდა 0,034 მ<sup>3</sup>/წმ წყალი.

#### **12.8.7.2 N6 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორია X - 460264.107 Y- 4581150.116 H (Elevation) - 572.50 (19.07.2021)**

აღნიშნული კვეთი მდებარეობს სოფ. ბოლნისი-წულრულაშენის ეკლესიის საავტომობილო ხიდის ზევით, 80 მეტრში. მდინარის მარცხენა მხარეს, კოორდინატზე 460264.107 Y-4581150.116 H (Elevation) - 572.50, ამ კვეთთან არის მიწისქვეშა არტეზიული წყლის გამოსასვლელი. ამავე ნაპირზე მდინარის გასწვრივ მდებარეობს საკალმახე მეურნეობა. კვეთთან გადის

საავტომობილო გზა მდინარის კალაპოტის პერპენდიკულარულად. მდინარის ორივე ნაპირზე მდებარეობს მოსახლეობის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. მდინარის კალაპოტი მოფენილია რიყნარი მასალით. კალაპოტში მრავლადაა საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. 2021 წლის 19 ივლისის მდგომარეობით აღნიშნულ კვეთში წყლის რაოდენობა შემცირებულია ზედა კვეთთან შედარებით რადგან სოფ. ზემო ბოლნისის (ინჯაოლლი) მიმდებარე ტერიტორიაზე ხდება სარწყავი არხის მიერ წყალაღება. მდინარის წყალს იყენებენ ირიგაციული მიზნით, სწორედ ამ მიზეზით მდ. ფოლადაური 0,02 მ<sup>3</sup>/წმ-ით ნაკლებია წინა კვეთთან შედარებით ამ არეალში. მდ. ფოლადაურის N6 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივნარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 9.1 მგ/ლ.

*N6 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორია X - 460264.107 Y- 4581150.116 H (Elevation) - 572.50 (19.07.2021 მდგომარეობით):*

- სიგანე B= 5.00
- მთლიანი ფართობი m<sup>2</sup> = 0.25
- საშუალო სიღრმე H<sub>საშ</sub> = 0.06
- საშუალო სიჩქარე V<sub>საშ</sub>= 0.05
- ხარჯი Q მ<sup>3</sup>/წმ= 0.014
- გაზომვის დაწყების დრო 17<sup>20</sup> - დამთავრების დრო 17<sup>40</sup>
- X - 460264.579 Y-4581150.121 H (Elevation) - 572.55
- ამინდი - ღრუბლიანი ჭექა-ქუხილი

**12.8.7.3 N7 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. ქვემო ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორია X - 462294.873 Y- 4582727.642 H(Elevation) - 535.90 (20.07.2021)**

აღნიშნული კვეთი მდებარეობს ქვემო ბოლნისის საავტომობილო ხიდათან, მდინარის მარცხენა ნაპირი გამოყენებულია სამოვრებად, მარჯვენა ნაპირი მაღალია, 1,5-2,5 მეტრის სიმაღლის ტერასით გამოხატული. მდინარე ფოლადაური ამ მონაკვეთზე მარჯვენა მხარეს აწარმოებს ინტენსიურ გვერდით ეროზიას. კალაპოტი დაფარულია საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით. ირიგაციული მიზნით წყალაღების გამო ამ კვეთში მდინარის კალაპოტში წყალი არ მოდის. ასევე მდინარის დაშრობაში დიდი როლი აქვს ფილტრაციის მაღალ კოეფიციენტს. მდ. ფოლადაურის N7 წერტილში წყლის სინჯის აღება ვერ მოხერხდა წყლის არ არსებობის გამო.

მდინარე ფოლადაურზე საკვლევი წერტილების მე-6 უბანზე კალაპოტში წყლის შემცირების და მე-7 უბანზე წყლის დაშრობა არ არის დაკავშირებული სს „RMG Copper“-ის მადნის გადამამუშავებელი საწარმოს ფუნქიონირებასთან.

ამ წერტილებში მდინარის წყლის შემცირებას მთელ რიგ ბუნებრივ და ანთროპოგენულ ფაქტორებს უკავშირდება. ბუნებრივ ფაქტორებში გამოსაყოფია კლიმატი, მდინარეს ქვემო წელში ფილტრაციის მაღალი კოეფიციენტი, მაღალი ტემპერატურები, ატმოსფერული ნალექების სიმცირე რაც აისახება მდინარის ჩამონადენის შემცირებაზე.

ხოლო ანთროპოგენულ ფაქტორებში გამოსაყოფია მოსახლეობის მიერ ირიგაციული მიზნებით წყალაღება, ასევე ბოლო პერიოდში გაიზარდა სახნავ-სათესი მიწების დამუშავების მასშტაბები, რომელთა სარწყავად უფრო მეტი წყალია საჭირო, სწორედ ამ ფაქტორების კომპლექსურმა მოქმედებამ განაპირობა ორ წერტილში მდინარის კალაპოტში წყლის რაოდენობის შემცირება მე-6 უბანზე და მე-7 უბანზე წყლის დაშრობა.



**12.8.7.4 N8 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. რაჭისუბნის მიმდებარე ტერიტორია მდ. მაშავერასთან შეერთებამდე X 466356.251 Y- 4587754.800 H(Elevation) - 450.79 (20.07.2021)**

აღნიშნული კვეთი მდებარეობს სოფ. რაჭისუბნის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდ. ფოლადაურის მდ. მაშავერასთან შეერთებამდე. ამ ტერიტორიაზე ინტენსიურად მიმდინარეობს ანთროპოგენული ჩარევა. ხდება ხრემის მოპოვება და დამუშავება, მდინარის კალაპოტში გაყვანილია საავტომობილო გზა, მოპოვებული მასალა ზვინულების სახით ყრია კალაპოტში, ასევე კალაპოტში წარმოქმნილია მცირე ორმოები ხრემის მოპოვების გამო, რომელშიც დაგუბებულია წყალი და დაწყებული აქვს დაჭაობების პროცესი. ბუნებრივი გარემოს ქვიშა-ხრემის მოპოვების შემდეგ მთლიანად დარღვეულია. მდინარის მარცხენა ნაპირზე განლაგებულია ხრემის გადამამუშავებელი დანადგარები. მდინარის ორივე მხარეს ნაპირები დაფარულია ჭალის ტიპის ხე-მცენარეულობით. ასევე მდინარის კალაპოტში მრავლადაა საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. მდ. ფოლადაურის N8 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივნარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 8.7 მგ/ლ.

- სიგანე B= 3.70
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 0.43$
- საშუალო სიღრმე  $H_{საშ} = 0.12$
- საშუალო სიჩქარე  $V_{საშ} = 0.11$
- ხარჯი  $Q \text{ მ}^3/\text{წმ} = 0.049$
- გაზომვის დაწყების დრო  $10^{00}$  - დამთავრების დრო  $10^{40}$
- X 466356,251 Y- 4587754,800 H (Elevation) - 450.79
- ამინდი - მზიანი

**12.8.8 მიღებული შედეგების ანალიზი**

საველე და კამერალური კვლევების შეჯერების შემდეგ დადგინდა შემდეგი:

1. გამოვლინდა მდ. მაშავერასა და მდ. ფოლადაურზე ანთროპოგენული ზემოქმედების ფაქტორები მოსახლეობის მიერ თვითნებურად დაყრილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით და ქვიშა-ხრემის კარიერებით;
2. კვლევის დროს მდ. მაშავერაზე და მდ. ფოლადაურზე არც ერთ შესწავლილ უბანზე სს „RMG Cooper“-ის მიერ არ ხდება წყლის დაბინძურება და ზემოქმედება. კომპანია ახორციელებს გარემოსდაცვითი შემრბილებელ ღონისძიებებს (გამწმენდი ნაგებობები), რაც საწარმოს ექსპლუატაციის მიმდინარე ეტაპზე მნიშვნელოვნად ამცირებს გარემოს დაბინძურების რისკს;
3. მდინარეებში წყლის ნაკადის და ჩამონადენის შემცირების (მდ. მაშავერასა და მდ. ფოლადაურზე მდინარის ქვედა წელში) მდინარეთა ქვედა წელში წყლის ნაკლები რაოდენობის მიზეზი და მდ. ფოლადაურზე N7 წერტილზე კალაპოტში წყლის შემცირება მთელ რიგ ბუნებრივ და ანთროპოგენულ ფაქტორებს უკავშირდება. ბუნებრივ ფაქტორებში გამოსაყოფია კლიმატი, მაღალი ტემპერატურები, ატმოსფერული ნალექების სიმცირე, რაც აისახება მდინარის ჩამონადენის შემცირებაზე. ხოლო ანთროპოგენულ ფაქტორებში გამოსაყოფია მოსახლეობის მიერ ენერგეტიკული და ირიგაციული მიზნებით წყალსარგებლობა;

ასევე ბოლო პერიოდში გაიზარდა სახნავ-სათესი მიწების დამუშავების მასშტაბები, რომელთა სარწყავად უფრო მეტი წყალია საჭირო. სწორედ ამ ფაქტორების კომპლექსურმა მოქმედებამ განაპირობა მდინარეთა კალაპოტების ქვედა წელში წყლის ნაკადის შემცირება და მდ. ფოლადაურზე N7 წერტილზე კალაპოტში წყლის დაშრობა. ასევე მნიშვნელოვანია აღნიშნულ მდინარეთა ქვედა წელში ფილტრაციის მაღალი კოეფიციენტი. კალაპოტში გავრცელებულია მსხვილი ქვა, ხრეში, კაჭარ-კენჭნარი შემავსებლებით, მსხვილმარცვლოვანი და საშუალო მარცვლოვანი ქვიშა და მცირე რაოდენობით თიხა, თიხნარი, რომლებიც ხასიათდებიან მაღალი ფილტრაციის კოეფიციენტით, რაც იწვევს წყლის მნიშვნელოვან დანაკარგს;

4. როგორც კვლევამ აჩვენა მდ. მაშავერას და მდ. ფოლადაურის წყლები გამოიყენება როგორც ირიგაციული, ისევე ენერგეტიკული დანიშნულების მიზნით. ირიგაციული დანიშნულებით წყლის რესურსების არარაციონალური გამოყენება შესაძლოა ეკოლოგიურ რისკებთან იყოს დაკავშირებული;

## 12.9 მდ. მაშავერას და მდ. კაზრეთულას წყლის გარემოს მდგომარეობის კვლევა სს „RMG Copper“-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე

აღსანიშნავია, რომ კომპანია სს „RMG Copper“-ის დაკვეთით შპს „მწვანე ბოლნისი“ 2018 წლიდან დღემდე ყოველწლიურად აწარმოებს ქვემო ქართლის რეგიონში, კერძოდ ქალაქ ბოლნისში, კაზრეთისა და საყდრისის მიმდებარე განსაზღვრული ტყის მასივების ფაუნის, ფლორის და მდ. მაშავერას იქტიოფაუნის მონიტორინგის ტიპის კვლევებს. ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის (შესწავლის) ანგარიშს სს „RMG Copper“-ი წარადგენს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში საანგარიშო წლის პირველ კვარტალში.

გასულ წლებში ჩატარებული კვლევების შედეგების, დასკვნებისა და რეკომენდაციებიდან გამომდინარე, ბიომრავალფეროვნებაზე განგრობითი მონიტორინგის განხორციელების მიზნით სს „RMG Copper“-ის დაკვეთით შპს „მწვანე ბოლნისმა“ განახორციელა აღნიშნული მონიტორინგი 2021 წელსაც და კვლევების საფუძველზე მომზადებული ანგარიშები: ქვემო ქართლის რეგიონში დაბა კაზრეთის მიმდებარე განსაზღვრული ტყის უბნების კვლევა-შესწავლის ანგარიში, სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე ტყის მასივების ფაუნის შესწავლის ანგარიში და მდ. მაშავერას იქტიოფაუნის კვლევა წარმოდგენილია სამინისტროში.

### 12.9.1 მდ. მაშავერას იქტიოფაუნის კვლევა

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია სს „RMG Copper“-ის საწარმოს მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდინარე მაშავერას და კაზრეთულას 7 კილომეტრიან მონაკვეთზე 2021 წლის ზაფხულის პერიოდში ჩატარებული წყლის გარემოს, იქტიოფაუნის და ჰიდრობიონტების (მაკრობენტოსის) კვლევის შედეგები.

საველე კვლევების ძირითად მიზანს წარმოადგენდა სს „RMG Copper“-ის საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ტექნოგენური დატვირთვის გავლენის შეფასება მდინარე მაშავერას და მდინარე კაზრეთულას წყლის გარემოზე, მათ ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლების და მდინარეებში მოხინაძრე ჰიდრობიონტების მდგომარეობაზე. კვლევის საფუძველზე განხორციელდა წყლის გარემოს შეფასება ბიონდიკაციის მეთოდების გამოყენებით, რაც გულისხმობს:

- თევზის სახეობების, მათი პოპულაციების, მდგომარეობის კვლევას, ფიტო და ზოოპლანქტონის მრავალფეროვნების კვლევას, ზოობენტოსის მდგომარეობის კვლევას.

- კვლევის ობიექტებზე წყლის ქიმიური შემადგენლობის შესწავლა:
  - წყლის მჟავე-ტუტანობის (pH ) ბალანსის დადგენა.
  - წყლის ელექტრო გამტარობის ( სიხისტის ) დადგენა.
  - წყალში გაზავებული ჟანგბადის დადგენა
  - წყლის ამონიუმის შემცველობის დადგენა.
  - წყლის ნიმუშის აღება სპეციალურ ლაბორატორიაში ტოქსიკოლოგიური კვლევის მიზნით.
- კვლევის ობიექტებზე წყლის ფიზიკური მდგომარეობის შესწავლა:
  - წყლის ფიზიკური მაჩვენებლების (დებეტისა და სიჩქარის) დადგენა.

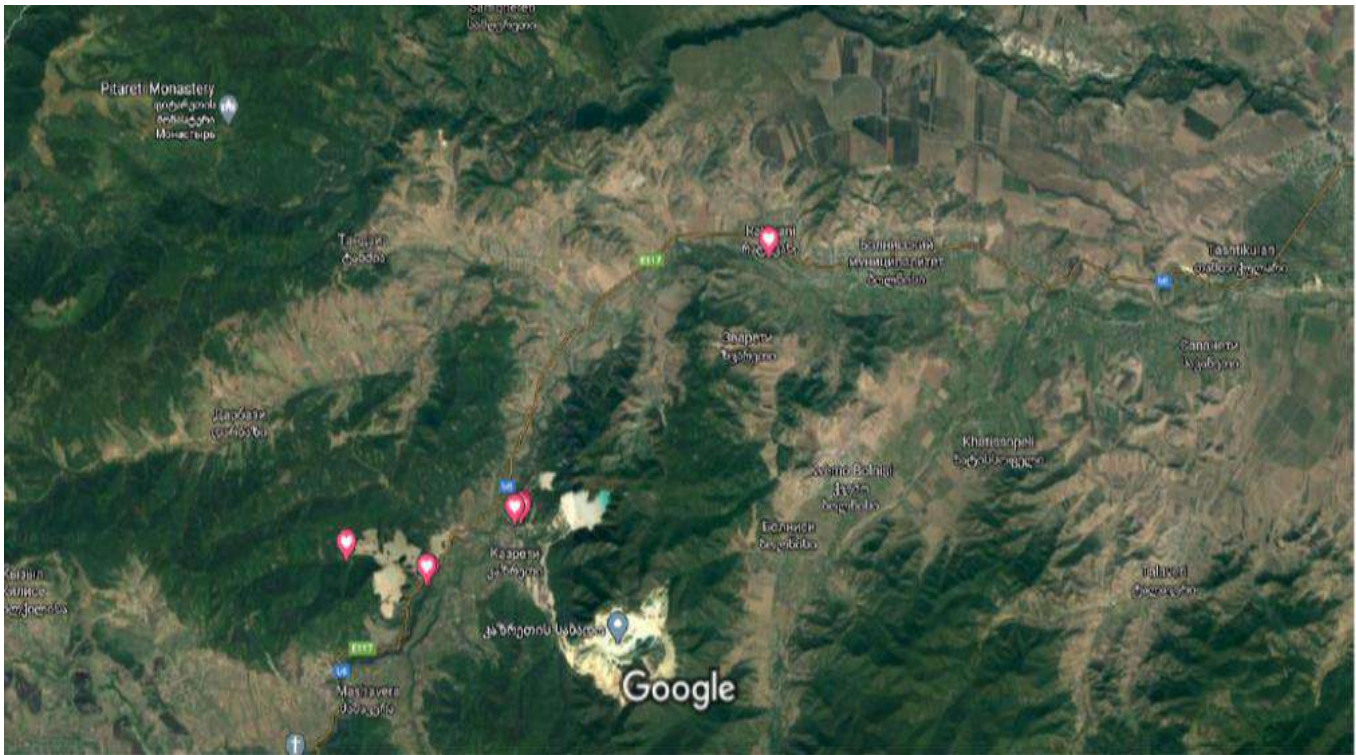
საველე კვლევის ამოცანებს ასევე წარმოადგენდა მდ. მაშავერაზე და მდ. კაზრეთულაზე შერჩეულ „საკონტროლო“ წერტილებზე შემდეგი მონაცემების შეგროვება:

- მდინარეებში მოზინადრე ან მიგრირებადი თევზის სახეობების დადგენა და მათი პოპულაციების რაოდენობრივი მაჩვენებლების შეფასება;
- ზოო და ფიტო პლანქტონის, ზოობენთოსის მრავალფეროვნების, რაოდენობრივი მაჩვენებლების დადგენა. თევზების საკვები ბაზის მდგომარეობის შეფასება.

#### 12.9.2 საკვლევი არეალი და ნიმუშების აღების წერტილები

ზემოთ აღწერილი ამოცანების გადასაჭრელად და დასახული მიზნების მისაღწევად ვისარგებლეთ კვლევის არეალში, 2020 წლის კვლევების დროს შერჩეული საკვლევი (საკონტროლო) წერტილებით, რომლებზეც განმეორდა კვლევითი სამუშაოები 2021 წლის მონიტორინგის ჩატარებისას. ეს წერტილებია:

წერტილის ნუმერაცია	წერტილის სახელწოდება	წერტილის კოორდინატები
A	მდ. მაშავერა, კაზრეთის გზასთან, ხიდთან	41°23'25.2"N 44°25'05.3"E
B	მდ. კაზრეთულა	41°23'27.5"N 44°25'14.1"E
B1	მდ. მაშავერა, მდ. კაზრეთულას შეერთების დინებით ზემოთ	41°23'28.6"N 44°25'14.8"E
B2	მდ. მაშავერა, მდ. კაზრეთულას შეერთების დინებით ქვემოთ	41°23'25.8"N 44°25'12.0"E
C	მდინარე მაშავერა, ჰესთან (სოფ.კიანეთი)	41°25'03.2"N 44°25'44.7"E
D	მდინარე მაშავერა, სოფ. რატევანში ხიდთან	41°27'01.2"N 44°30'19.1"E



ნახაზი 12.10.1. საკონტროლო წერტილების რუკა.



საკონტროლო წერტილები

12.9.3 წყლის ხარისხის კვლევა

მონიტორინგის საწყის ეტაპზე, ზემოთ აღნიშნულ საკონტროლო წერტილებზე, განხორციელდა მდინარეების ჰიდროლოგიური, ფიზიკური და ქიმიური (წყლის ტემპერატურა, pH, გაზავებული ჟანგბადი, ელ.გამტარიანობა) კვლევები. შესაბამისი კვლევები საველე პირობებში განხორციელდა საველე აპარატურის მეშვეობით.

ქვემოთ ცხრილში 12.10.1-ში მოცემულია ჰიდროლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური საველე კვლევების შედეგები.

ცხრილი 12.10.1.

საკონტრ. წერტილები	მყარი ჩამონატანის სტრუქტურის პროცენტული შეფარდება		წყლის დინების საშუალო სისწრაფე მ/წმ	წყლის საშუალო სიღრმე, მ.	წყლის ტემპერატურა °C	გაზაგ. ჟანგბადის შემცველობა mg/l	წყლის ელ. გამტარიანობა
A 41°23'25.2"N 44°25'05.3"E	ლოდი (256 მმ – 2048 მმ)	0.2%	1,65	0.57	18	6,8	172
	რიყის ქვა (64მმ – 256 მმ)	2.7%					
	ქვა (17 მმ – 64 მმ)	20%					
	კენჭი (2 მმ - 17 მმ)	38%					
	სილა (0,06 მმ - 2 მმ)	39%					
B 41°23'27.5"N 44°25'14.1"E	ლოდი (256 მმ – 2048 მმ)	1.3%	1,76	0,62	17,3	6,4	179
	რიყის ქვა (64 მმ – 256 მმ)	5.7%					
	ქვა (17 მმ – 64 მმ)	31%					
	კენჭი (2მმ - 17 მმ)	36%					
	სილა	26%					

	(0,06 მმ - 2 მმ)						
B1 41°23'28.6"N 44°25'14.8"E	ლოდი (256 მმ - 2048 მმ)	0.8%	1,88	0,68	17,4	5,7	
	რივის ქვა (64 მმ - 256 მმ)	7%					
	ქვა (17 მმ - 64 მმ)	62.2%					
	კენჭი (2მმ - 17 მმ)	17%					
	სილა (0,06 მმ - 2 მმ)	13%					
B2 41°23'25.8"N 44°25'12.0"E	ლოდი (256 მმ - 2048 მმ)	0.5%	1,83	0,65	17,6	5,2	182
	რივის ქვა (64 მმ - 256 მმ)	4%					
	ქვა (17 მმ - 64 მმ)	63%					
	კენჭი (2მმ - 17 მმ)	17.5%					
	სილა (0,06 მმ - 2 მმ)	13%					
C 41°25'03.2"N 44°25'44.7"E	ლოდი (256 მმ - 2048 მმ)	0,1%	1,43	0,83	20,3	6,3	147
	რივის ქვა (64 მმ - 256 მმ)	1,7%					
	ქვა (17 მმ - 64 მმ)	38.2%					
	კენჭი (2მმ - 17 მმ)	40%					
	სილა (0,06 მმ - 2 მმ)	20%					
D 41°27'01.2"N 44°30'19.1"E	ლოდი (256 მმ - 2048 მმ)	0.3	1,13	1,14	20,4	6,6	153
	რივის ქვა (64 მმ - 256 მმ)	1.65					
	ქვა (17 მმ - 64 მმ)	13.05					
	კენჭი (2მმ - 17 მმ)	32%					
	სილა (0,06 მმ - 2 მმ)	53%					



პორტატიული აპარატით წყლის ხარისხის სავლე კვლევა



ჰიდრობიოლოგიური ნიმუშების აღება და კალაპოტის ჰიდროლოგიური კვლევა

### 12.9.4 წყლის გარემოს ტოქსიკოლოგიური კვლევები

სავლე კვლევების ბოლო ეტაპზე, განხორციელდა ნიმუშების აღება ლაბორატორიულ პირობებში წყლის გარემოს ტოქსიკურობის დასადგენად. წყლის გარემოში მძიმე მეტალების და მათი შენაერთების რაოდენობრივი მაჩვენებლების დადგენის მიზნით აღებული იქნა როგორც წყლის, ასევე მდინარეების ფსკერული ნატანის ნიმუშები.

როგორც ცნობილია, ოქროსა და სპილენძ შემცველი მადნის გადამუშავების პროცესში წარმოიქმნება ჩამდინარე წყლები, “პულპა”, “კუდები”, რომლებიც შეიცავენ ქიმიურ დამაბინძურებლებს.

წყალსატევის მძიმე მეტალებით (მმ) დაბინძურებისას, მრავალი გამოირჩევა ბიოლოგიური აქტიურობით და ორგანული ნაერთებისაგან განსხვავებით არ განიცდიან ტრანსფორმაციას ჰიდრობიონტების ორგანიზმში და უკიდურესად ნელა ტოვებენ ბიოლოგიურ ციკლს. სპილენძი და თუთია განიხილება როგორც ერთ-ერთი ყველაზე სახიფათო ელემენტები ეკოტოქსიკოლოგიური თვალსაზრისით. ამ მეტალების ფონური კონცენტრაციები ბუნებრივ წყლებში ჩვეულებრივ განისაზღვრება  $<0.00015 - 0.02$  მგ/ლ ფარგლებში, მაგრამ ტექნოგენური დაბინძურების შედეგად მაჩვენებლები შეიძლება გაიზარდოს რამოდენიმე მილიგრამამდე 1 ლიტრზე. ჰიდრობიონტებს ძალუძთ დააგროვონ მძიმე მეტალები კონცენტრაციებამდე, ათეული და ათასჯერაც კი აღმატებოდეს მათ შემცველობას გარემოში.

თევზების ორგანიზმში სპილენძის და თუთიის იონები ხვდებიან ძირითადათ საკვებიდან, მაგრამ წყლიდან შელწევა ასევე თამაშობს მნიშვნელოვან როლს, განსაკუთრებით საკვებში მიკროელემენტების დეფიციტის და წყალში მძიმე მეტალების მაღალი კონცენტრაციების პირობებში. ორგანიზმში მოხვედრის ამა თუ იმ საშუალების როლი დამოკიდებულია კვებით ქცევაზე, სასიცოცხლო ციკლზე, სხეულის ზომაზე და ექსპოზიციის ხანგრძლივობაზე.

სპილენძის და თუთიის იონები მცირე კონცენტრაციებშიც კი გავლენას ახდენენ თევზების მორფოლოგიურ და ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიურ მაჩვენებლებზე. ამასთან, აღინიშნება იმუნიტეტის დაცემა, ქცევის, ზრდის ტემპის და ნასუქობის, საკვებგადამამუშავებელი ფერმენტების აქტიურობის, საკვების ასიკმილირების ეფექტურობის, ასევე ნახშირწყლების ცვლის მდგომარეობის ცვლილებები. წყლის ორგანიზმებში სპილენძი და თუთია ცვლიან მორფოლოგიურ და ფიზიოლოგიურ პარამეტრებს (ზრდის, ცურვის, საკვების მოხმარების ტემპებს, სუნთქვის ინტენსიურობას, ნაყოფიერებას, სიცოცხლისუნარიანობასა და სასიცოცხლო ციკლებს).

საველე სამუშაოების ფარგლებში მეთოდოლოგიური მოთხოვნების შესაბამისად აღებული იქნა თევზის, წყლის და ფსკერული დანალექების ნიმუშები. აღებული ნიმუშები იქნა კონსერვირებული და შენახული. საველე სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნიმუშები ჩაბარებული იქნა აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში (საგამოცდო ცენტრი „გეოანალიტიკა“), სადაც განხორციელდა წყლისა და ფსკერული დანალექების ლაბორატორიული კვლევა მძიმე მეტალებზე. უნდა აღინიშნოს, რომ არცერთი აკრედიტირებული ლაბორატორია საქართველოში არ ახორციელებს ლაბორატორიულ კვლევებს მძიმე მეტალების შემცველობაზე თევზში. საგამოცდო ცენტრი „გეოანალიტიკა“-ს მიერ კვლევები განხორციელდა წყლის და ფსკერული დანალექების ნიმუშებზე.

ქვემოთ წარმოდგენილია ლაბორატორიული კვლევის შედეგები.

**ცხრილი 12.10.2. წყლის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები**

საგამოცდო პარამეტრი	განსაზღვრის ერთეული	N1	N2	N3	N4	N5
Pb	mg/kg	0,028	0,032	0,029	0,027	0,027
Cu	mg/kg	85	88	85	82	82
Zn	mg/kg	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
As	mg/kg	0,087	0,094	0,089	0,089	0,089

**ფსკერული დანალექების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები**

საგამოცდო პარამეტრი	განსაზღვრის ერთეული	N1	N2	N3	N4	N5
Pb	mg/kg	34,5	114,9	52,4	18,2	31,3
Cu	mg/kg	187,5	2506,0	671,0	160,5	283,5
Zn	mg/kg	106,7	1631,0	321,5	68,1	449,5
As	mg/kg	21,9	32,4	26,0	5,1	10,7

N1 - მდ. მაშავერა, კაზრეთის გზა, ხიდთან

N2 - მდ. მაშავერას და მდ. კაზრეთულას შეერთებიდან დინებით ზემოთ

N3 - მდ. მაშავერას და მდ. კაზრეთულას შეერთებიდან დინებით ქვემოთ

N4 - მდინარე მაშავერა ჰესთან

N5 - მდ. მაშავერა, სოფ. რატევანი, ხიდთან

**დასკვნა:** ქიმიო-ფიზიკური მიხედვით, წყლის გარემო შეიძლება შეფასდეს, როგორც ზომიერად დაბინძურებული. ტოქსიკოლოგიური თვალსაზრისით უნდა აღინიშნოს, რომ წყლის ანალიზის შედეგებმა გვიჩვენეს, რომ კვლევების ჩატარების პერიოდში წყლის გარემოს მდგომარეობა შეიძლება შეფასდეს დამაკმაყოფილებლად, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ მოცემულ მომენტში მდინარე მაშავერაში დამაბინძურებლების ჩაღვრა არ წარმოებს.

**12.9.5 ჰიდრობიოლოგიური კვლევების შედეგები**

საველე კვლევების ფარგლებში დასახული მიზნები და ამოცანები:

1. ჰიდრობიოლოგიური ნიმუშების აღება, მათ შორის თევზის საკვები ორგანიზმების, მათ შორის მოდრეიფე ორგანიზმების;



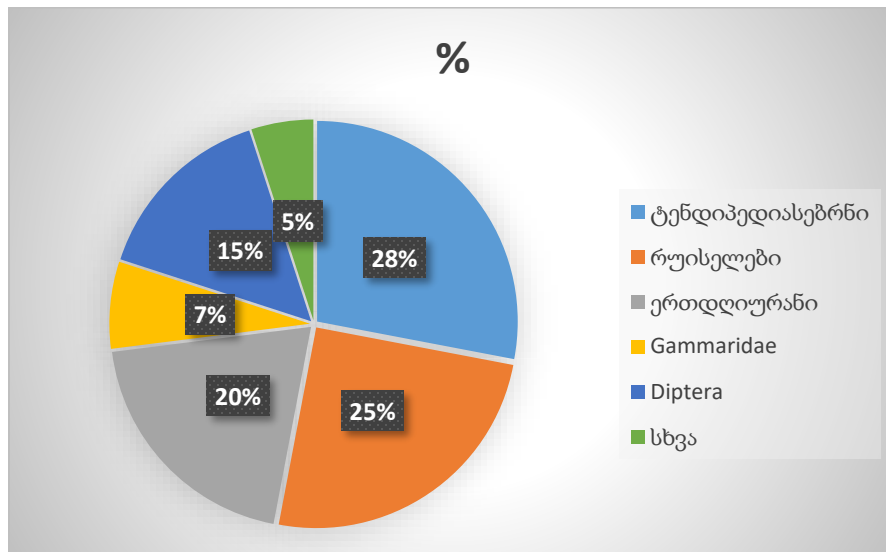
2. თევზის საკვები ბაზის მდგომარეობის შეფასება.

ჰიდრობიოლოგიური ნიმუშების აღება წარმოებდა ევროპული კავშირის სტანდარტული მეთოდებით (EN ISO 5667-3, ISO 7828, EN ISO 8689) .

**12.9.6 კვლევის შედეგები**

კვლევის არეალში წარმოდგენილია Ephemeroptera 7 სახეობით, Plecoptera 6 სახეობით, Trichoptera 8 სახეობით.

მოპოვებულ მასალაში დომინანტურ ორგანიზმებად კვლავ რჩება ტენდიპედიასებრნი (ლათ.Tendipedidae, Chironomidae) (28%), შემდეგ მოდიან რუისელები (ლათ. Trichoptera) (25%), ერთდღიურანი (Ephemeroptera) (20%), ორფრთიანები (Diptera) (15 %), გამარიდეები (ლათ. Gammaridae) (7%) და სხვა (მეგაზაფხულები, ნემატოდები, ბეწვურები, მცირეჯაგრიანი ჭიები, ნიჟარიანები, ციკლოპები, ობობები, ტკიპები, ჩანგალკუდიანები, ბალნინჯოები და ხეშემფრთიანები, ქერცლფრთიანები, მუმლი ) (5%).



**დასკვნა:** უხერხემლოთა სახეობრივი შემადგენლობა ტიპიურია, აღნიშნული გეოგრაფიული არეალის მაშავერას ეკოლოგიური ტიპის მდინარეებისთვის.

რაც შეეხება საკონტროლო წერტილების მიხედვით მაკროუხერხემლოების გადანაწილებას:

**წერტილი A** 41°23'25.2"N 44°25'05.3"E

მაკროუხერხემლოთა ბიოცენოზის სტრუქტურა ძირითადად წარმოდგენილია რჩება Chironomidae, ნაკლები რაოდენობით გვხვდება ერთდღიურები, მეგაზაფხულები და რუისელები. უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილს ენიჭება მესამე (საშუალო) სტატუსი.

**წერტილი B** 41°23'27.5"N 44°25'14.1"E

უხერხემლოების ძირითადი ჯგუფი Trichoptera, Chironomidae. უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილს ასევე ენიჭება მესამე (საშუალო) სტატუსი.

**წერტილი B1** 41°23'28.6"N 44°25'14.8"E

უხერხემლოების ძირითადი ჯგუფი Trichoptera, Chironomidae. უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილს ასევე ენიჭება მესამე (საშუალო) სტატუსი.

**წერტილი B2** 41°23'25.8"N 44°25'12.0"E

უხერხემლოების ძირითადი ჯგუფი Trichoptera, Chironomidae. უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილს ასევე ენიჭება მესამე (საშუალო) სტატუსი.

**წერტილი C** 41°25'03.2"N 44°25'44.7"E

უხერხემლოების ძირითადი ჯგუფი Trichoptera-ს იმაგო, ქვის ბუზების ნიმფები. ფიქსირდებოდა ბევრი გაზაფხულის ბუზი და Chironomidae. უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილში ენიჭება მეორე (საშუალოზე მაღალი) სტატუსი.

**წერტილი D** 41°27'01.2"N 44°30'19.1"E

ამ საკონტროლო წერტილს უხერხემლოთა ბიოცენოზის სტრუქტურა მოიცავს ძირითადად ტენდიპედიასებრებს, ასევე ფიქსირდება ერთდღიურები, დანარჩენი ჯგუფები კვლავ რჩება მცირე რაოდენობით. უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილში აქვს მეორე (საშუალოზე მაღალი) სტატუსი.



ჰიდრობიოლოგიური ნიმუშები

**12.9.7 თევზის სახეობების შემადგენლობითი და რაოდენობრივი ანალიზი**

**12.9.7.1 საველე სამუშაოები:**

საერთო ჯამში დაჭერილი იქნა 42 თევზი. ყველა მათგანი დაჭერილი იქნა სასროლი ბადით. თევზი დაჭერილი იქნა 6 საკონტროლო წერტილზე. ყველა დაჭერილი თევზი იქნა გაზომილი და შემდგომ, გარემოში დაბრუნებული.

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში აღწერილია ყველა საკონტროლო წერტილზე დაჭერილი თევზის სახეობა და რაოდენობა.

**ცხრილი 12.10.3. დაჭერილი თევზის სახეობა და რაოდენობა**

N	კოორდინატები	საკონტროლო წერტილების აღნიშვნა და დასახელება	თევზის სახეობა	დაჭერილი თევზის რაოდენობა
1	41°23'25.2"N 44°25'05.3"E	წერტილი A ხიდი	მტკვრის თაღლითა Alburnus filippi	1
			მურწა Barbus mursa	1
2	41°23'27.5"N 44°25'14.1"E	წერტილი B მდინარე კაზრეთულას შეერთება მდინარე მაშავერასთან	მტკვრის თაღლითა Alburnus filippi	1
			მურწა Barbus mursa	1
			მტკვრის ნაფოტა Rutilus rutilus caspicus natio Kurensis Berg	1
3	41°23'28.6"N 44°25'14.8"E	წერტილი B1 მდინარე კაზრეთულას მდინარე მაშავერასთან შეერთების დინებით ზემოთ	მტკვრის წვერა Barbus lacerta cyri Filippi	1
4	41°23'25.8"N 44°25'12.0"E	წერტილი B2 მდინარე კაზრეთულას მდინარე მაშავერასთან შეერთების დინებით ქვემოთ	მტკვრის წვერა Barbus lacerta cyri Filippi	1
5	41°25'03.2"N 44°25'44.7"E	წერტილი C ჰესთან (სოფ. კიანეთი)	მტკვრის წვერა Barbus lacerta cyri Filippi	2
			მტკვრის ტობი Chondrostoma cyri Kessler	1
			მტკვრის თაღლითა Alburnus filippi	12
6	41°27'01.2"N 44°30'19.1"E	წერტილი D სოფ.რატევანი	მტკვრის თაღლითა Alburnus filippi	10
			მურწა Barbus mursa	6
			ხრამული Varikorhinus capoeta (guldenstadt)	2
			მტკვრის ნაფოტა Rutilus rutilus caspicus natio Kurensis Berg	2

**შედეგები:** მთლიანობაში მდინარე მაშავერაზე საველე კვლევებისას იდენტიფიცირებული იქნა 7 სახეობის თევზი.



თევზჭერა სასროლი ბადით

მდინარე მაშავერაზე დაჭერილი და იდენტიფიცირებული თევზები

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	მიგრირებადი	დაცულობის სტატუსი საქართველოში	დაცულობის სტატუსი საერთაშორისო დონეზე IUCN
1	<i>Alburnus filippi</i> Kessler.	მტკვრის თაღლითა	-	-	-
2	<i>Barbus mursa</i> Gueldenstaedtii.	მურწა	კი	-	-
3	<i>Barbus lacerta</i> Heckel	მტკვრის წვერა	კი	-	-
4	<i>Chondrostoma cyri</i> Kessler	მტკვრის ტობი	არა	-	-
5	<i>Squalius cephalus</i> Linnaeus.	კავკასიური ქაშაპი	არა	-	Least Concern
6	<i>Capoeta capoeta</i> Gueldenstaedtii.	ხრამული	არა	-	-
7	<i>Rutilus rutilus caspicus natio</i> Kurensis Berg	მტკვრის ნაფოტა	არა	-	-

**12.9.8 მდინარე მაშავერაში მობინადრე თევზების ბიომასა**

საკონტროლო ჭერების განხორციელებისას, თითოეულ საკონტროლო წერტილზე აღებული იქნა 500 მეტრიანი მდინარის მონაკვეთი. თითოეულ 500 მეტრის სიგრძის კალაპოტის მონაკვეთზე დადგენილი იქნა მდინარის კალაპოტის საშუალო სიგანე, რის შემდეგაც დადგენილი იქნა თითოეული საკონტროლო მონაკვეთის საშუალო ფართობი, რომელზეც შემდგომში განხორციელდა საკონტროლო ჭერები. ამის შემდგომ, ყოველ საკონტროლო მონაკვეთზე, მიღებული შედეგები შეჯამდა და გამოყვანილი იქნა ბიომასის საშუალო მონაცემები, რომელიც მიღებული იქნა მდინარე მაშავერას საკონტროლო არეალისთვის. საბოლოო შედეგების მიხედვით, საკონტროლო არეალში თევზის ბიომასამ შეადგინა 2,70 კგ/კვ.კმ-ზე.





**დასკვნა:** ჩატარებული საველე კვლევების შედეგად, მდინარე მამავერაში, საველე კვლევების არეალში იდენტიფიცირებული იქნა 7 სახეობის თევზის ბინადრობა.

მდინარე მამავერაში იდენტიფიცირებული 7 სახეობიდან 2 სახეობა (მურწა და წვერა) წარმოადგენს მიგრირებად თევზის სახეობას. სხვა სახეობებისთვის კი, მნიშვნელოვანია ჟანგბადით მდიდარი და შესაბამისი ხარისხის გამდინარე წყალი.

იდენტიფიცირებული თევზების ბიომასის დაანგარიშება მიუთითებს რეგიონში კვლავარსებულ გადაჭარბებული თევზჭერის წნეხზე.

დაჭერილი თევზის ზედაპირულმა დათვალიერებამ არ უჩვენა თევზებში რაიმე პათოლოგიის განვითარება.

### 12.9.9 დასკვნა

1. „არემჯი კოპერისა“ და „არემჯი გოლდის“ საწარმოს მიმდებარე ტერიტორიაზე ჩატარებული მდინარე მაშავერას და მდინარე კაზრეთულას წყლის გარემოს მდგომარეობის შეფასება საშუალებას იძლევა ვამტკიცოთ, რომ წყლის გარემოს კვლევა მთლიანობაში, შეიძლება შეფასდეს, როგორც ზომიერად დაბინძურებული და ეპიდემიოლოგიურად უსაფრთხო;
2. მდინარე მაშავერას იხტიოფაუნა წარმოდგენილია ამ ზონის და ასეთი ტიპის მდინარესთვის დამახასიათებელი თევზის სახეობებით;
3. თევზის ბიომასის გადანაწილება, მიუთითებს გადაჭარბებული თევზჭერის წნეხის ალბათობაზე.

### 12.10 საპროექტო კუდსაცავის დამბის და მილსადენის განთავსების ტერიტორიების ჰიდროლოგიური შეფასების ანგარიში

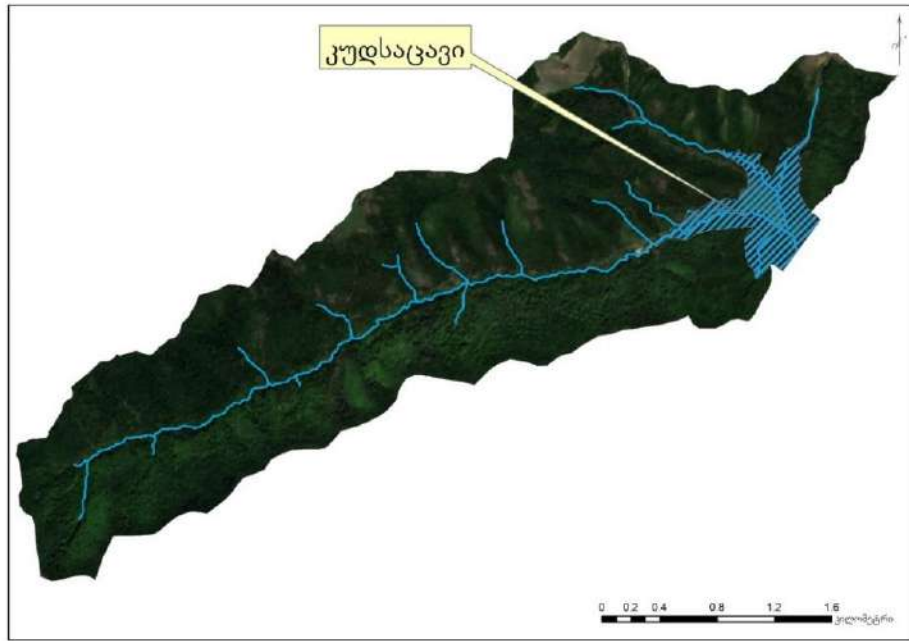
საპროექტო კუდსაცავის დამბის განთავსების ტერიტორია მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარეში, კერძოდ ბოლნისის მუნიციპალიტეტში. საკვლევი ტერიტორია მოიცავს მცირე ზომის ხევებს, რომლებიც სათავეს მაშავერას ხეობაში არსებული გორაკ-ბორცვიანი ზოლიდან იღებს და ჩაედინება მდინარე მაშავერაში, რომელიც თავის მხრივ მდინარე ხრამს ერთვის. მცირე ზომის წყალშემკრები, რომლის ხეობაშიც დაგეგმილია კუდსაცავის მშენებლობა, მცირე მაგრამ მუდმივი ჩამონადენით ხასიათდება, გეომორფოლოგიური თავისებურებების და კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე მხოლოდ გრძელვადიანი მშრალ პერიოდის დროს შეიძლება კალაპოტი, სრულად, დაშრეს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, თეორიულად და აუდიტების პროცესში ჩატარებული შესაბამის კვლევების საფუძველზე შეუძლებელია იქტიოფაუნისთვის თუნდაც დროებითი საარსებო გარემოს არსებობა. წყალშემკრები აუზის ფართობი, კუდსაცავის კაშხლის ადგილამდე დაახლოებით 8.7 კმ<sup>2</sup>.



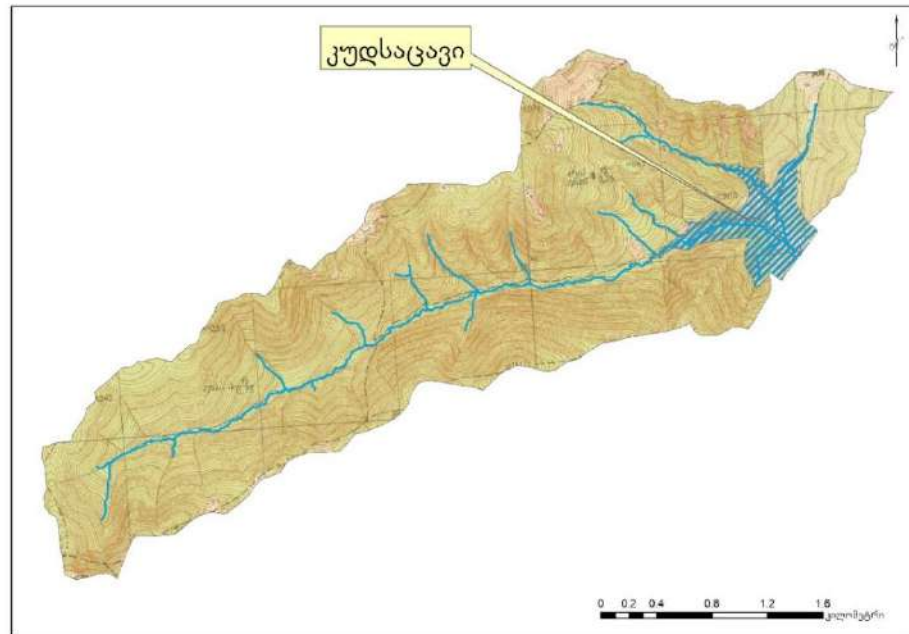
*ნახაზი 12.11.1. საპროექტო ტერიტორია*

ქვემო ქართლის რეგიონის კლიმატური პირობებიდან, ხეობასა და წყალშემკრებ აუზზე ძირითადად მეორე ტიპი ვრცელდება - ზომიერად ნოტიო ჰავა ზომიერად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით (მთისწინეთები). რელიეფის საშუალო სიმაღლე კი 965 მეტრის ხოლო დახრილობა 34%-ს უდრის. სათავიდან შერჩეულ კვეთამდე ერთი ძირითადი შენაკადი აქვს რომელშიც წყალი სეზონურად მოედინება. ხეობა დაფარულია ფართოფოთლოვანი ჯანსაღი ტყის კორომებით, რის გამოც, ხეობაში არ დაიკვირვება ღვარცოფული მოვლენების გააქტიურებისათვის საჭირო კერები. ხეობის გარკვეული ნაწილი უჭირავს მდელოებს, მაგრამ მცენარეული საფრის აღნიშნული ტიპი წყალშემკრების მთლიან ფართობის 10% არ აღემატება.





ნახაზი 12.11.2. საკვლევ ტერიტორია და კულსაცავის განთავსების ადგილმდებარეობა



ნახაზი 12.11.3. საკვლევ ტერიტორია და კულსაცავი საბჭოთა ტოპოგრაფიულ რუკაზე



**ნახაზი 12.11.4. საპროექტო არეალი და არსებული მდგომარეობა ხეობაში**

საპროექტო ტერიტორიის ხეობისა და მის ჰიდროლოგიურ რეჟიმის შესწავლის მიზნით განხორცილდა შესაბამისი კვლევა და სხვადასხვა სახის პარამეტრების გამოთვლა საქართველოში მიღებული სტანდარტების და მეთოდების შესაბამისად.

**12.10.1 ხევის მაქსიმალური ხარჯი**

მაქსიმალური ხარჯი განისაზღვრა, როგორც კავკასიის პირობებში მდინარეთა და ხევთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში მოცემული მეთოდის თანახმად, რადგან ჰიდროლოგიური საგუშაგოს დაკვირვების რიგი შერჩეული წყალშემკრები აუზისათვის ვერ მოიძებნა (არ შეესაბამებოდა ჰიდროლოგიური ანგარიშებისათვის საჭირო სტანდარტებს), ამიტომ ძირითადად ჰიდროლოგიური მახასიათებლები გამოთვლილია ფორმულის მიხედვით და გეოინფორმაციული სისტემის გამოყენებით. მაქსიმალური ხარჯის მაჩვენებლები დაზუსტდა ქვემოთ მოცემული ფორმულით, რომელიც გამოიყენება იმ მდინარეთა და ხევთა მაქსიმალური ხარჯების დასადგენათ, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ<sup>2</sup>-ს:

$$Q = R \cdot \left[ \frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot \bar{t}^{0,125}}{(L+10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც,

$R$  - რეგიონალური პარამეტრია და მისი მნიშვნელობა აღნიშნული ხევისათვის უდრის 1.35-ის.

$F$  - წყალშემკრები აუზის ფართობი ხევის სათავიდან საანგარიშო კვეთამდე მოცემულია კმ<sup>2</sup>-ში.

$K$  - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობაც აიღება შესაბამისი რუკიდან.

$\tau$  - მაქსიმალური ხარჯის განმეორებადობაა წლებში.

$\bar{t}$  - მდინარის ან ხევის (კალაპოტის) გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში, სათავიდან საანგარიშო კვეთამდე.

$L$  - მდინარის ან ხევის სიგრძეა სათავიდან საანგარიშო კვეთამდე კმ-ში.

$\Pi$  - მდინარის ან ხევის წყალშემკრებ აუზში არსებული ნიადაგის საფარის მახასიათებელი კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობაც აიღება რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან.

$\lambda$  - აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდეც იანგარიშება გამოსახულებით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

სადაც,  $F_t$  - წყალშემკრებ აუზში ტყით დაფარული ფართობია %-ში.

$\delta$  - აუზის ფორმის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით.

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც,  $B_{max}$  - აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში.

$B_{საშ}$  - მდინარის ან ხევის წყალშემკრები აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება დამოკიდებულებით:

$$B_{საშ} = \frac{F}{L}$$

ფორმულისათვის საჭირო პარამეტრები, შერჩეული წყალშემკრები აუზისათვის გამოითვალა გეოინფორმაციული სისტემის<sup>1</sup> დახმარებით.

**ცხრილი 12.11.1. მიღებული შედეგები საპროექტო კვებისათვის**

K	F	L	i	λ	P% <sup>2</sup>				
					100	50	20	10	5
					Q მ <sup>3</sup> /წმ				
6	8.7	5.8	0.15	0.84	80.54	62.03	43.72	33.63	25.54

**12.10.2 მრავალწლიური საშუალო ხარჯი**

შერჩეული წყალშემკრების მრავალწლიური საშუალო ხარჯის გამოსათვლელად გამოყენებულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში დამუშავებულ მონოგრაფიაში „საქართველოს წყლის ბალანსი“ მოცემული მეთოდი.



**ნახაზი 12.11.5 ხევის მარცხენა შენაკადი**

აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი აუზის გეოგრაფიული მდებარეობის, შესაბამისი ჰიდროლოგიური რაიონისთვის აგებული (აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის) დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი წყალშემკრების საშუალო სიმაღლის შესაბამისი, ჩამონადენის ფენის სიმაღლე.

საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდე საპროექტო ტერიტორიის მიღებულ კვეთში განისაზღვრება გამოსახულებით:

$$Q = \frac{F \cdot h_{საშ} \cdot h_{მმ} \cdot 1000}{t_{სეკ}}$$

სადაც;

F კმ<sup>2</sup> - წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ<sup>2</sup>-ში;

H<sub>საშ</sub> - ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა მმ-ში;

T<sub>სეკ</sub> - წელიწადში წამების რაოდენობაა.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების, ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში, შეყვანით მიღება საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ხევების მრავალწლიური საშუალო ხარჯი რომელიც მოცემულია ცხრილში 2.

**ცხრილი 12.11.2. საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული წყალშემკრები აუზის მრავალწლიური საშუალო ჩამონადენი**

F	H <sub>საშ</sub>	h <sub>მმ</sub>	Q მ <sup>3</sup> /წმ
8.7	965.3433	151.4233	0.044

**12.10.3 საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში არსებული ჰიდროლოგიური ობიექტის მყარი ხარჯი**

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ხევის მყარი ჩამონადენი არ არის შესწავლილი. ამიტომ შეტივანარებული მყარი ნატანის ჩამონადენი საკვლევ არეალში გაანგარიშებულია მეთოდით,

რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება წყლის სიმღვრივე შემდეგი გამოსახულებით:

$$p_{sash} = 10^3 * a * \sqrt{i}$$

სადაც,  $a$  წყალშემკრები აუზის ეროზიულობის კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და საკვლევი ტერიტორიისთვის ტოლია 0,25.  $i_{აუზ}$  - მდინარის ან ხევის წყალშემკრები აუზის ქანობა, რომლის მნიშვნელობა გამოითვალა ASTER-ის რელიეფის ციფრული სამგანზომილებიანი მოდელიდან და ტოლია 0,34-ის.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში მიიღება მდინარის ან ხევის საშუალო სიმღვრივე:

$$p_{sash} = 10^3 * 0,25 * \sqrt{0,34} = 145 \text{ გრ/მ}^3$$

აქედან, მყარი ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $R_o$  ტოლი იქნება:

$$R_o = P_{საშ} * Q_o = 0,145 * 0.044 = 0.0064 \text{ კგ/წმ}$$

შეტივნარებული მყარი ნატანის ხარჯის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი მიიღება დამოკიდებულებით:

$$W = R_o * T = 0,0064 * 31560000 = 201 \text{ ტონა/წელი}$$

ფსკერული ნატანი შესაძლებელია აღებული იქნეს მყარი ხარჯის 50%-ის ტოლი. მაშინ შეტივნარებული მყარი ხარჯისა და ფსკერული ნატანის წლიური ჩამონადენი იქნება

$$W1 = W * 1.5 = 301 \text{ ტონა/წელი}$$

გზმ-ს ანგარიშის შესაბამის პარაგრაფში მოცემულია დაგეგმილი საქმიანობით ჰიდროლოგიური რეჟიმზე მოსალოდნელი ცვლილება და შემარბილებელი ღონისძიებები.

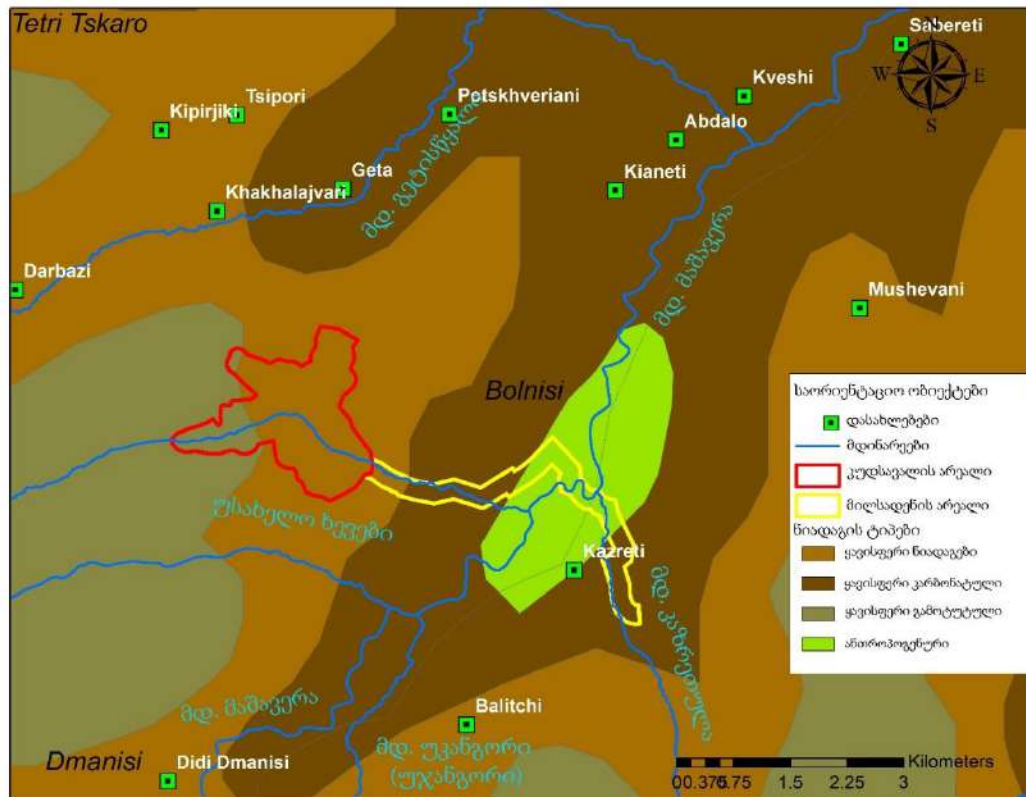
## 12.11 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი და მის ფარგლებში მოქცეული საპროექტო ტერიტორია საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონების მიხედვით (ქვაჩაკიძე, 1996; გაგნიძე და დავითაძე, 2000) მიეკუთვნება „აღმოსავლეთ თრიალეთისა და ხრამ-სომხითის“ გეობოტანიკურ რაიონს, რომელიც მდიდარია ირანო-თურანული და ხმელთაშუაზღვეთური წარმოშობის მცენარეულით. საქართველოს ფლორის (კეცხოველი, გაგნიძე 1971-2016), საქართველოს ტყის მცენარეულის აღწერილობის (Doluchanov, 2010) და საქართველოს მცენარეული საფრის მახასიათებლების (კეცხოველი, 1959) მიხედვით ამ რაიონში ვრცელდება საქართველოს და კავკასიისთვის ენდემური 87 მცენარის სახეობა და მესამეული გეოლოგიური პერიოდის რელიქტური მერქნიანი სახეობები.

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში ჰიდროლოგიურ ქსელს ქმნის მდ. მაშავერა და მისი შენაკადები: მარჯვენა შენაკადები: ბოლნისისწყალი, იგივე ფოლადაური და მცირე ზომის მდინარე კაზრეთულა; მარცხენა შენაკადები: მდ. გეტისწყალი, მისი სამხრეთ აღმოსავლეთით მდებარე „უსახელო ხევები“ (ნახ. 12.12.1.).

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში ვრცელდება ოთხი ტიპის ნიადაგი: ყავისფერი ნიადაგები ძირითადად ტყიან ტერიტორიებზე ვრცელდება; ყავისფერი გამოტუტული ნიადაგები მცირე

არეალს იკავებს და იჭრება მხოლოდ კუდსაცავის არეალის დასავლეთ ნაწილში და ტყის ზონაში ხვდება; ყავისფერი კარბონატული ნიადაგები მთისწინებზე სტეპების და მშრალი ტიპის ბუჩქნარის გავრცელების არეალშია წარმოდგენილი და ანთროპოგენული ნიადაგები, რომელი ტიპიც დაბა კაზრეთის შემოგარენში და ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის (სნ) გზატკეცილის ორივე პირზე ვრცელდება.



**ნახაზი 12.12.1. საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ნიადაგის ტიპები**

ინფორმაცია ნიადაგის ტიპებზე აღებულია საქართველოს ნიადაგების რუკიდან (ურუშაძე, 1999), რომელიც თავის მხრივ იზიარებს საქართველოს ნიადაგების (ურუშაძე, 2013, ურუშაძე და ქვრივიშვილი, 2014) და ნიადაგების საერთაშორისო კლასიფიკაციას (WRB, 2006).

საპროექტო ტერიტორიაზე ვრცელდება სხვადასხვა ტიპის ბუნებრივი მცენარეული ლანდშაფტები, სადაც დომინირებენ შემდეგი მცენარეული თანასახოგადობები:

- მშრალი ტიპის სტეპები, რომელშიც გამოირჩევა: უროიანი (Bothriochloeta - Bothriochloa ischaemum) სტეპები; უროიან ავშნიანი სტეპები (Artemisio-Bothriochloeta - Artemisia fragrans, Bothriochloa ischaemum); ვაციწვერიანი (Stipetum - Stipa lessingiana, St. pulcherrima) სტეპები, ნაირბალახოვანი სტეპები, რომელიც განვითარებულია ანთროპოგენული, კერძოდ ძოვების გავლენის ქვეშ მყოფ ლანდშაფტებზე.
- ქსეროფილური ტიპის ბუჩქნარი, რომელიც წარმოდგენილია ძეძვიანი (Paliurus spinachristi) დაჯგუფების და შიბლიაკის, ანუ აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთური ფოთოლმცვენი ბუჩქნარი, რომელშიც დომინირებს ბერყენიანები (Pyrus salicifolia [ფართო გაგებით], P. demetrii, P. fedorovii), შავჯაგის (Rhamnus catharctica, Rh. pallasii), გრაკლას (Spiraea hypericifolia), ჩიტაკომმას (Cotoneaster racemiflorus), ბროწეულის (Punica granatum) და თრიმლის (Cotinus coggygria) დაჯგუფებები.

- ტყის მცენარეული, რომელიც წარმოდგენილია ქსეროთერმული მუხნარ-ჯაგრცხილნარის მთის ქვედა სარტყელში და მეზოფილური მუხნარ-წიფლნარი ტყეებით მთის შუა სარტყელში. მუხნარ რცხილნარებს ქმნის ქართული მუხის (*Quercus petraea* subsp. *iberica* [syn. *Q. iberica*]), რცხილას (*Carpinus betulus*) და ჯაგრცხილას (*Carpinus orientalis*) მონაწილეობით და შერეული ტიპის მთისწინეთის ტყეები ქართული მუხის (*Quercus petraea* subsp. *iberica*), მინდვრის ნეკერჩხლის (*Acer campestre*), ჰირკანული ნეკერჩხლის (*Acer hyrcanum*), ქორაფის (*Acer laetum*), აკაკის სახეობების (*Celtis caucasica*), შინდის (*Cornus mas*) იფანის (*Fraxinus excelsior*), რცხილას (*Carpinus betulus*), ცაცხვის [*Tilia dasystyla* subsp. *multiflora* (syn. *T. caucasica*)], პანტის (*Pyrus caucasica*) და იშვიათად სალსადაჯის (*Pistacia mutica*) და ღვიის (*Juniperus oblonga*, *J. rufescens*) სახეობების მონაწილეობით. მუხნარ წიფლნარებს ქმნის ქართული მუხა და აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis*). ამ ტიპის ტყეში ასევე ვხვდებით რცხილას (*Carpinus betulus*), კუნელს (*Crataegus orientalis*, *C. monogyna*), იფანს (*Fraxinus excelsior*), ჭანჭყატს (*Euonymus europaeus*) და სხვ.
- მდინარე მაშვერას და კაზრეთულას ხეობებში ანთროპოგენული ზეგავლენის გამო ძლიერ დეგრადირებული სახით წარმოდგენილია ჭალის ტყის მცენარეულობა (ჭალის ტყის დერივატები) მერქნიანი ელემენტების - ქაცვის (*Hippophae rhamnoides*), წნორის (*Salix alba*), იალღუნის (*Tamarix ramosissima*), ჭალის ვერხვის (*Populus hybrida*) და ლიანა და ხვიარა მცენარეების - ღვედკეცის (*Periploca graeca*) და კატაბარდას (*Clematis communis*, *C. vitalba*) სახეობებით. მდინარისპირა რიყნარებზე განვითარებულია - ბარძამას (*Calamagrostis arundinacea*), ლელის (*Phragmites communis*), ცოცხმაგარას (*Lythrum vulgatum*, *L. salicaria*), ჭილის (*Juncus effusus*), ლაქაშის (*Typha minima*) და ისლების (*Carex canescens*, *C. remota*) მიერ შექმნილი დაჯგუფებები.

ქუდიანი სოკოების მრავალფეროვნება ტყის სარტყელთან არის ასოცირებული ადგილობრივ ტყეებში დომინირებენ მაკრომიცეტების შემდეგი სახეობები *Agaricus silvaticus*, *Clitocybe nebularis*, *Lycoperdon pyriforme*, *Macrolepiota excoriata*, *M. procera*, *Suillus granulatus* (ტყის ქამა, მინდვრის სოკო, წეროსწვივა, გუდაფშუკა, დუმა სოკო) და სხვ. სოკოების მსგავსად ხავსების მრავალფეროვნებაც ძირითადად ტყის ბიოტოპთან არის დაკავშირებული. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ფართო გავრცელება აქვთ ფართოფოთლოვანი ტყეებისთვის დამახასიათებელი ხავსების შემდეგ სახეობებს - *Calypogeia azurea* (ღვიძლისებრი ხავსების წარმომადგენელი სახეობა); ირმის ხავსი (*Cladonia rangiferina*), ხის ხავსი (*Climacium dendroides*), იფნის ხავსი (*Neckera pennata*), ლეუკოდონი (*Leucodon sciuroides*) და სხვ. ქსეროფილურ ბუჩქნარებთან ასოცირებულია ეფემერული (მცირე ვეგეტაციის პერიოდის მქონე) ხავსები *Phascum*-ის და *Pterygoneurum*-ის გვარებიდან, რომელთა წარმომადგენელი სახეობების უმეტესობაც არის იშვიათი ან ენდემური კავკასიის და საქართველოსთვის. სემიარიდული ჰაბიტატების ლიქენოფლორა უმთავრესად წარმოდგენილია *Caloplaca*-ს გვარის სახეობებით, რომლებიც მშრალი ტიპის მუხნარ რცხილნარებშიც ფართოდ ვრცელდება.

საკვლევი ტერიტორიის ფაუნისტური მრავალფეროვნების უნიკალურობას განსაზღვრავს მასზე წარმოდგენილ ჰაბიტატებში როგორც ევროპა-ხმელთაშუაზღვეთის, ისე მცირე და შუაზიური არეალის მქონე მსხვილ და მცირე ზომის მუშუმწოვრების, ფრინველების, ჰერპეტოფაუნის და რეპტილიების გავრცელება. საკვანძო სახეობები, რომლებიც ვრცელდებიან რეგიონის ფარგლებში არსებულ ალგეთის ეროვნულ პარკში (დაარსების თარიღი: 1965 წ. „ალგეთის ნაკრძალის“ სახით). ეროვნული პარკის სტატუსის მინიჭების თარიღი 2007 წ., ფართობი - 6822 ჰა, და ასევე ნანახია რუსთავის, ბოლნისის და დმანისის ტერიტორიაზეც, არიან:

- მსხვილი ძუძუმწოვრები: მურა დათვი (*Ursus arctos*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), მგელი (*Canis lupus*), ტურა (*Canis aureus*), რუხი კურდღელი (*Lepus europaeus*), ტახი (*Sus scrofa*), მელა (*Vulpes vulpes*), მაჩვი (*Meles meles*), ტყის კატა (*Felis sylvestris*);
- წვრილი ძუძუმწოვრები (მწერიჭამიები, მღრღნელები და ღამურები): ძილგუდა - (*Glis glis*); დედოფალა, იგივე სინდიოფალა (*Mustela nivalis*), ტყის კვერნა (*Martes martes*), აღმოსავლეთ ევროპული ზღარბი (*Erinaceus concolor*), კავკასიური თხუნელა (*Talpa caucasica*), ჭრელტყავა (*Vormela peregusna*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), კავკასიური ციყვი, ანუ სპარსული ციყვი (*Sciurus anomalus*), ჩვეულებრივი ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistrellus*), სამხრეთული ცხვირნალა (*Rhinolophus euryale*), დიდი ცხვირნალა (*Rhinolophus ferrumequinum*), წითური მეღამურა (*Nyctalus noctula*), ტყის ღამორი (*Pipistrellus nathusii*);
- ფრინველები: მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ველის კაკაჩა (*Buteo rufinus*), ველის არწივი (*Aquila nipalensis*), ბეჟობის არწივი (*Aquila heliaca*), ქორცქვიტა (*Accipiter brevipes*), კავკასიური როჭო (*Lyrurus mlokosiewiczzi*), ზარნაშო (*Bubo bubo*), ჭოტი (*Athene noctua*), ტყის ბუ (*Strix aluco*), ტყის ქათამი (*Scolopax rusticola*), ქორი (*Accipiter gentilis*), მიძინო (*Accipiter nisus*), ყაპყაპი (*Coracias garrulus*) და სხვ.
- რეპტილიები: კავკასიური ჯოჯო (*Laudakia caucasica*), მტკვრის ხვლიკი (*Darevskia portschinskii*), დალის ხვლიკი (*Darevskia dahli*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), დაღესტანური ხვლიკი (*Darevskia daghestanica*), რადეს ხვლიკი (*Darevskia raddei*), საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*), ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*), გიურზა (*Lebetine viper*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronella austriaca*).

ეს არის საკვანძო სახეობების ძალზე მცირე ჩამონათვალი, ამასთან მოიპოვება სარწმუნო ინფორმაცია მტკვრის აუზში წავის (*Lutra lutra*) გავრცელებაზეც, რომელიც მიგრაციის დროს შესაძლოა პროექტის პოტენციური ზემოქმედების ტერიტორიაზეც ხვდებოდეს. ფრინველების მრავალფეროვნების შესახებ არსებობს ისტორიული ცნობები (Chkhikvishvili, 1943; ჩინჩალაძე, 1961), რომ ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე ვრცელდებოდა სტეპური და სემიარიდული ჰაბიტატებისთვის დამახასიათებელი ისეთი სახეობებიც, როგორებიცაა: კაკაბი (*Alectoris chukar*) და გნოლი (*Perdix perdix*), ზოგიერთი ცნობით კი მცირე კავკასიონის სახეობა - კოლხური ხოხობიც (*Phasianus colchicus*), გავრცელების არეალიც თბილისის მიდამოებამდე აღწევდა. ხანგრძლივი ანთროპოგენული ზემოქმედების გამო მათი ამოწყვეტა მოხდა თითქმის მთელს არეალში საქართველოს ტერიტორიაზე. თანამედროვე პერიოდში მუშავდება ამ სახეობების რეინტროდუქციების პროგრამა მათ ბუნებრივ არეალებში საქართველოში შერჩეულ ტერიტორიებზე.

საპროექტო ტერიტორია ქვემო ქართლის რეგიონში არსებული დაცული ტერიტორიებისგან უსაფრთხო დისტანციით არის დაცილებული, რაც პროექტის განხორციელებით გამოწვეული გარემოზე ზემოქმედების პირდაპირ გავლენას გამორიცხავს ამ ტერიტორიებზე (ნახ. 12.12.2.).





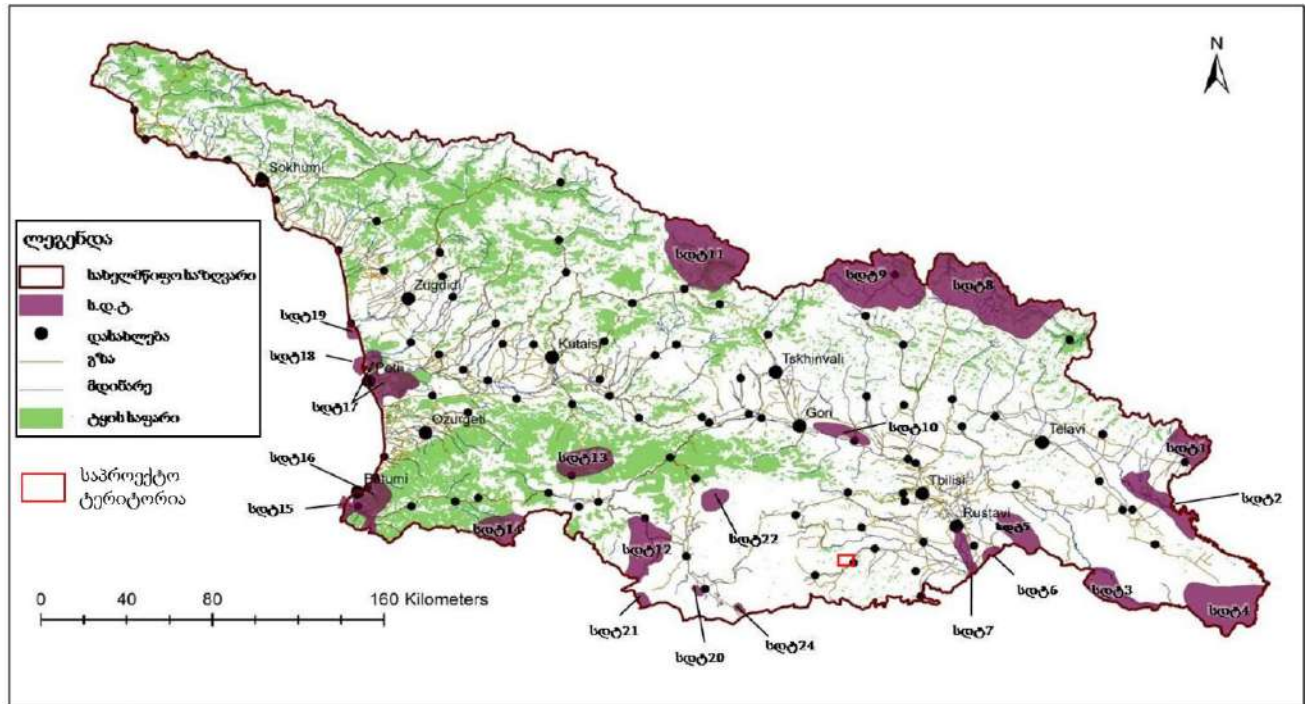
**ნახაზი 12.12.2. საპროექტო ტერიტორიის განლაგება ქვემო ქართლის დაცულ ტერიტორიებთან მიმართებაში. ვექტორული დისტანციის მონაცემები გაზომილია პროგრამა Google Earth Pro - ს მეშვეობით**

ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე ალგეთის ეროვნული პარკის გარდა განთავსებულია გარდაბნის ალკვეთილი (დაარსების თარიღი: 1996 წ. ფართობი 3 484 ჰა) რომლის ფარგლებშიც დაცულია აღმოსავლეთ საქართველოს ჭალის ტყის ჰაბიტატები და მათთან ასოცირებული ფაუნისტური მრავალფეროვნება. ქვემო ქართლში ლოკალიზებულია ასევე დამბაშის კანიონი და სამეგრელო-ბორჯომის კანიონების ბუნებრივი ძეგლებიც.

საპროექტო ტერიტორია უსაფრთხო დისტანციით არის დაშორებული საქართველოს ტერიტორიაზე არსებულ ფრინველთა „სპეციალური დაცვის ტერიტორიებიდანაც“, რომელთა ქსელიც შეიქმნა ევროსაბჭოს „ფრინველთა დირექტივის“ (ევროსაბჭოს დირექტივა 79/409/EEC) ფარგლებში. დირექტივა განიხილავს ფრინველთა სახეობების შემცირების მრავალ სხვადასხვა მიზეზს და აყალიბებს ქმედებებს მათ შესარბილებლად. ფრინველთა კონსერვაციისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანი ფაქტორია ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ჰაბიტატების დაცვა. სწორედ ამ მიზნით ფრინველთა დირექტივაში შევიდა ვალდებულება შეიქმნას სპეციალური დაცული ტერიტორიები ფრინველთათვის (Special Protection Areas SPA). შექმნის შემდგომ მოხდა სპეციალური დაცული ტერიტორიების ინტეგრაცია ევროპის გაერთიანების სხვა დირექტივებისა და სქემების ქვეშ (ნატურა 2000 ქსელი, ზურმუხტის („ემერალდის“) ქსელი. 2014 წლის 27 ივნისს გაფორმებულ საქართველოს ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების ფარგლებში აღებული აქვს ვალდებულება გაიზიაროს ევროსაბჭოს ჰაბიტატთა და ფრინველთა დირექტივის სახელით ცნობილ დირექტივები:

- დირექტივა 92/43/EEC მიღებული 21 მაისს 1992 წლის, ბუნებრივი ჰაბიტატების და ველური ფლორისა და ფაუნის კონსერვაცია;
- დირექტივა 79/409/EEC მიღებული 2 აპრილს 1979 წლის, გარეულ ფრინველთა სახეობების კონსერვაცია.

ამ ვალდებულების ფარგლებში, ასოცირების ხელშეკრულების გაფორმების 5 წლის თავზე საქართველოს ტერიტორიაზე დაიწყო ზურმუხტის ქსელის (Network of Emerald) და ფრინველთა „სპეციალური დაცვის ტერიტორიების“ (სდტ) უზნების პროექტირება (Paposhvili et al., 2016). მათი შექმნის მიზანია ველური ბუნების და ფრინველების მრავალფეროვნებისთვის მნიშვნელოვანი ისეთი ტერიტორიების დაცვა, რომლებიც არასათანადოდ არიან დაცული საქართველოს სხვადასხვა კატეგორიის დაცული ტერიტორიების ფარგლებში.



სდტ1 – ლაგოდეხი	სდტ7 – მტკვრის ქვემო ხეობა	სდტ13 – ზეკარი	სდტ19 – ჭურბა
სდტ2 – ალაზნის ველი	სდტ8 – ხევზურეთი	სდტ14 – შავშეთი	სდტ20 – ხანჩალი
სდტ3 – ჭაქუნა	სდტ9 – ხევი	სდტ15 – ჭოროხის დელტა	სდტ21 – კარწახი
სდტ4 – ვაშლოვანი	სდტ10 – კვერნაქი	სდტ16 – ბათუმი	სდტ22 – ტაბაწყური
სდტ5 – დავით გარეჯი	სდტ11 – რაჭა	სდტ17 – კოლხეთი	სდტ23 – ზოგდაშენი
სდტ6 – ჯანდარი	სდტ12 – მესხეთი	სდტ18 – რიონი დელტა	სდტ24 – მადათაფა

ნახაზი 12.12.3. საპროექტო ტერიტორიის განლაგება ფრინველთა „სპეციალური დაცვის ტერიტორიებთან“ მიმართებაში

საპროექტო ტერიტორიის შემოგარენში ყველაზე ახლოს ლოკალიზებულია ფრინველთა სპეციალური დაცვის ოთხი უბანი (ნახ. 5):

- სდტ 7 - „მტკვრის ქვემო ხეობა“, ფართობი 10942.628 ჰა; ტერიტორიის შერჩევის კრიტერიუმები \* B2, C2. ტერიტორიის დაახლოებით 34% იჭრება გარდაბნის ალკვეთილის ტერიტორიის ფარგლებში. დაცვის სახეობები: შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*), ბეჟობის არწივი (*Aquila heliaca*) [საქ. წითელი ნუსხის სტატუსი - VU, C1], მცირე მყივანი არწივი (*Clanga pomarina*) [VU, C1] (ორივე სახეობა მოწყვლადია თანამედროვე მონაცემებით).
- სდტ 10 - „კვერნაქი“, ფართობი 12978,589 ჰა; ტერიტორიის შერჩევის კრიტერიუმები: B2, C2.
- სდტ 22 - „ტაბაწყური“, ფართობი 11057.608 ჰა; ტერიტორიის შერჩევის კრიტერიუმები: B2, C2. ტერიტორიის 90.24%-ს ტაბაწყურის ალკვეთილი ფარავს. დაცვის სახეობა: თეთრფრთიანი გარიელი (*Melanitta fusca*). ეს სახეობა საქ. წითელ ნუსხაში შეტანილია, როგორც გადაშენების საფრთხეში მყოფი (EN, D1) ხოლო IUCN-ის საერთაშორისო წითელ ნუსხაში როგორც მოწყვლადი (VU, A2 [abcde]).

- სდტ 24 - „მადატაფა“, ფართობი 1673.617 ჰა; ტერიტორიის შერჩევის კრიტერიუმები B2, C2, C4. ტერიტორიის 80.16%-ს მადათაფის აღკვეთილი ფარავს. დაცვის სახეობები: წყალმცურავი ფრინველები - ვარდისფერი ვარხვი (*Pelecanus onocrotalus*), ქოჩორა ვარხვი (*Pelecanus crispus*), წითელთავა ყვინთია (*Aythya ferina*), რუხი წერო (*Grus Grus*). ქოჩორა ვარხვი და რუხი წერო შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში როგორც საფრთხეში მყოფი (EN, D1), ვარდისფერი ვარხვი როგორც მოწყვლადი (VU, D1) სახეობა. ქოჩორა ვარხვი და წითელთავა ყვინთია IUCN-ის საერთაშორისო წითელ ნუსხაში შეტანილია როგორც მოწყვლადი (VU, D1) სახეობები.

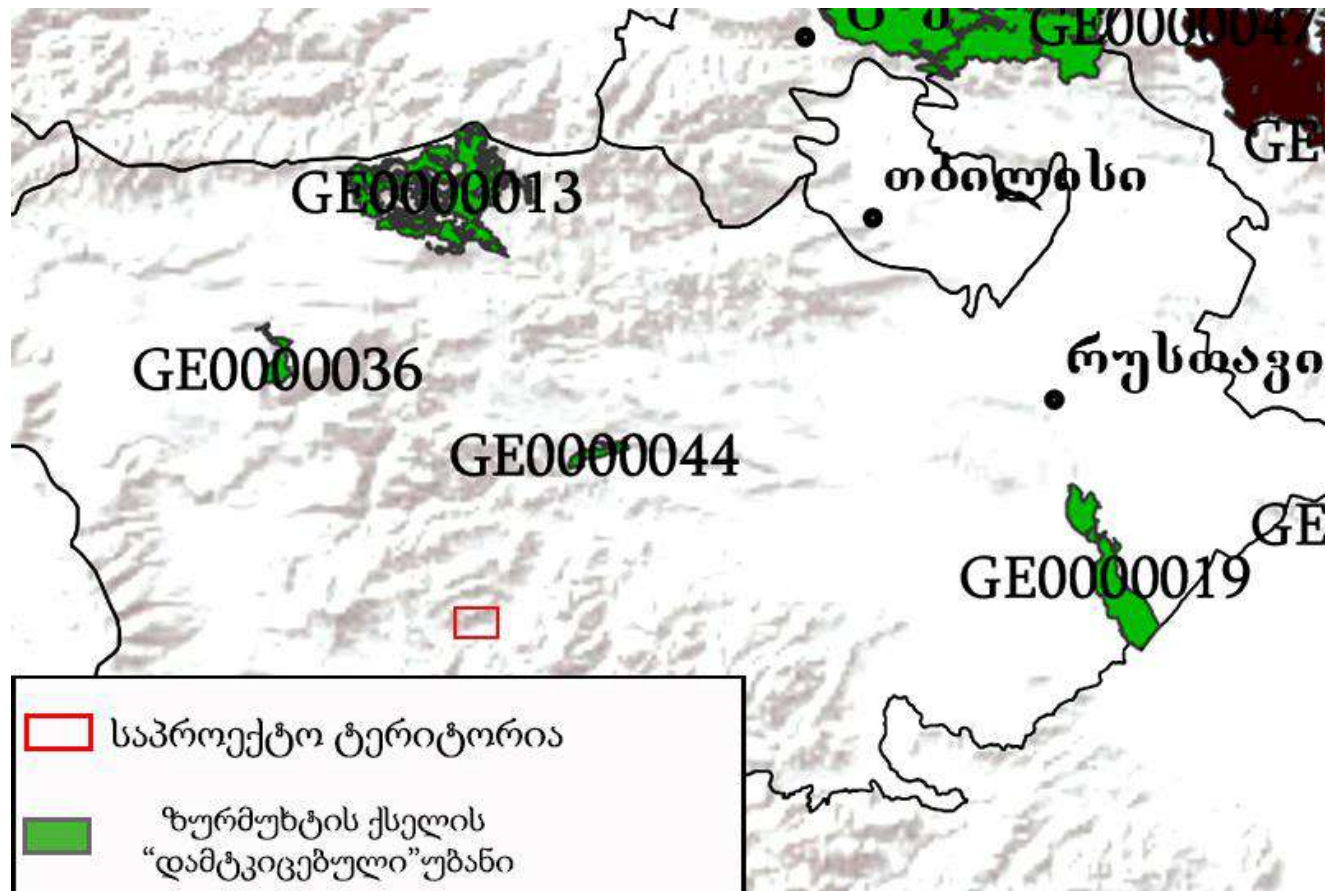
\* ევროსაბჭოს „ფრინველთა“ დირექტივით დადგენილი კრიტერიუმები განსაზღვრავენ:

B2 - ტერიტორია არის კონკრეტული სახეობისათვის, რომელიც შესულია ევროპის SPEC 1, 2 ან 3 კატეგორიაში, მაღალი ეროვნული კონსერვაციული მნიშვნელობის გამო; საიტის დაცვა მნიშვნელოვანია.

C3 - ტერიტორიას, ნებისმიერი სეზონის დროს, რეგულარულად იყენებს იმ ფრინველის სახეობის, ბიოგეოგრაფიული პოპულაციის 1% ან მეტი, რომელიც შესული არ არის ფრინველთა დირექტივის №1 დანართში.

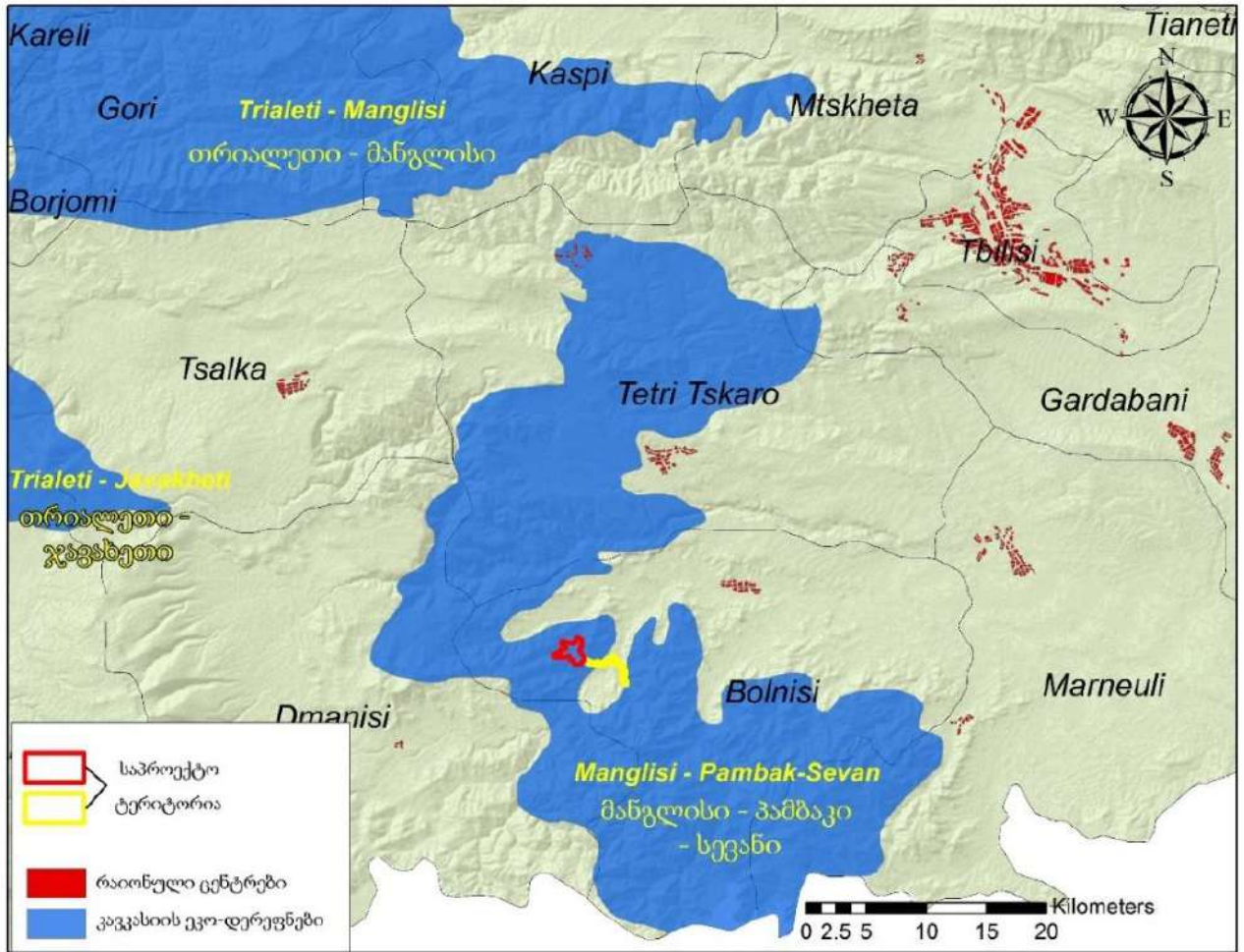
C4 - ტერიტორიას ნებისმიერ სეზონზე იყენებს 20000 ან მეტი წყალმცურავი ან/და 20000 ზღვის ფრინველი ან ბუდობს 10000 წყვილი ან მეტი ზღვის ფრინველი.

„ზურმუხტის ქსელი“ არის ევროპის სახელმწიფოთაშორისი ეკოლოგიური ქსელი, რომელიც ევროპის ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებას ემსახურება. მისი შექმნის არსი გამომდინარეობს „ბერნის კონვენციიდან“ [ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის კონვენცია (ბერნი, 1979)], რომელიც ეყრდნობა პრინციპს, რომ სახეობების გრძელვადიანი გადარჩენა შეუძლებელია იმ ჰაბიტატების დაცვის გარეშე, სადაც ისინი ბინადრობენ. შესაბამისად, ბერნის კონვენცია მთავარ აქცენტს სწორედ ბუნებრივი ჰაბიტატების შენარჩუნებაზე აკეთებს. მთელ ევროპაში ხდება ისეთი ადგილების შერჩევა, რომლებიც განსაკუთრებით მდიდარია ბერნის კონვენციის დაცვის ქვეშ მყოფი ჰაბიტატებითა და სახეობებით. ასეთ ტერიტორიებს ენიჭებათ „სპეციალური კონსერვაციული მნიშვნელობის მქონე ტერიტორიების (Areas of Special Conservation Interest – ASCI) სტატუსი და ისინი ერთიანდება ე.წ. „ზურმუხტის ქსელში“. საქართველოში ზურმუხტის ქსელის 59 უბანია განთავსებული, რომელთაგანაც 7 უბანს მინიჭებული აქვს „კანდიდატი უბნის“, 12 უბანს „კანდიდატი უბნის“, ხოლო დანარჩენ 40 უბანს - „დამტკიცებული“ უბნის სტატუსი. ზურმუხტის ქსელის უბნები აერთიანებენ საქართველოს მასშტაბით არსებულ ყველა ტიპის დაცულ ტერიტორიებს ბუნებრივი ძეგლების და ახლად შექმნილი ფრინველთა „სპეციალური დაცვის ტერიტორიების“ ჩათვლით.

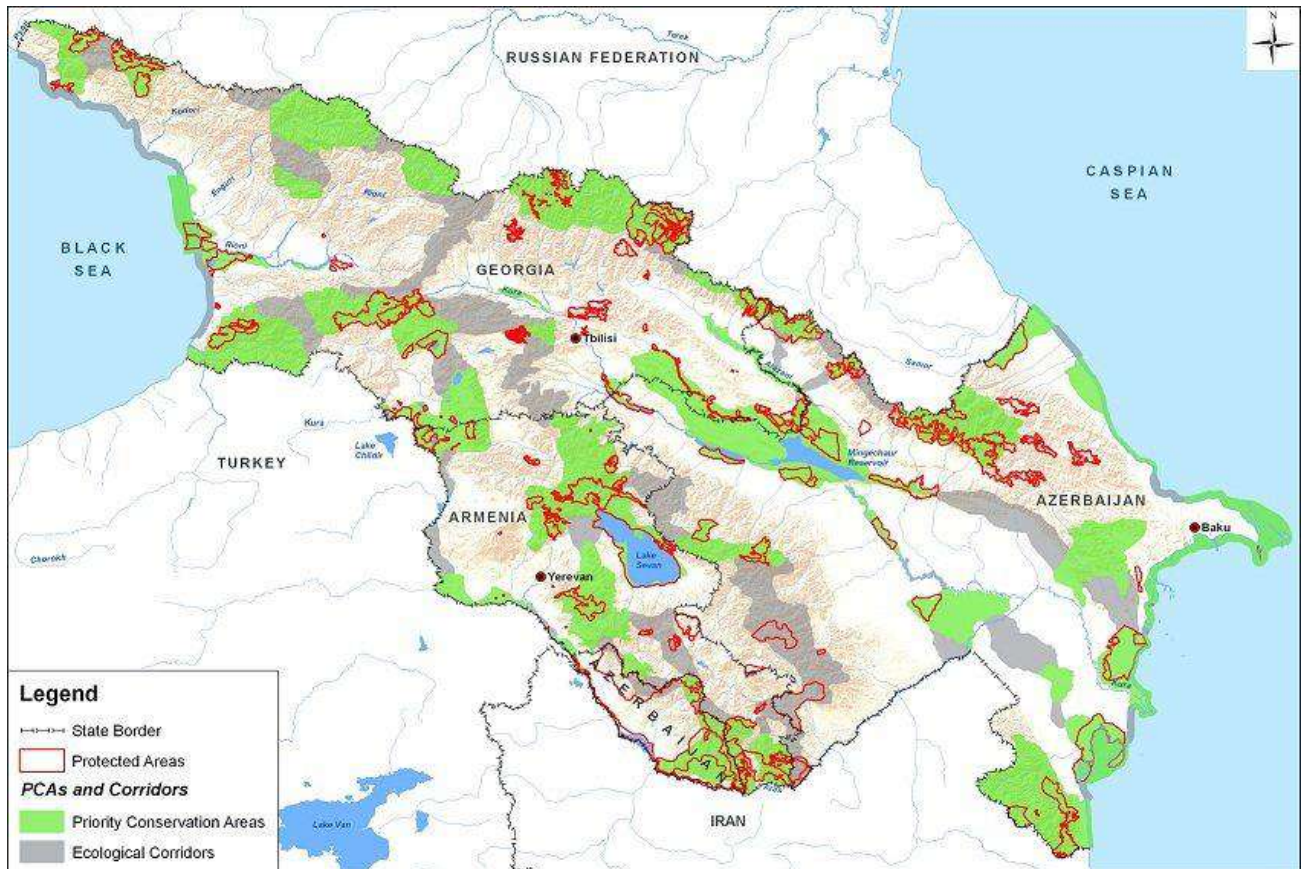


ნახაზი 12.12.4. საპროექტო ტერიტორიის მდებარეობა ზურმუხტის ქსელის უბნებთან მიმართებაში

ზურმუხტის ქსელის უბნებიდან, საპროექტო ტერიტორიიდან უსაფრთხო მანძილით დაშორებულ შემოგარენში ლოკალიზებულია შემდეგი უბნები: GE0000013 ალგეთი“; GE0000019 „გარდაბანი“; GE0000036 „დაშაშის კანიონი“ და GE0000044 „სამშვილდის კანიონი“. ოთხივე მათგანი წარმოადგენს „დამტკიცებულის“ სტატუსის მქონე უბანს (ნახ. 12.12.5.).



ნახაზი 12.12.5. საპროექტო ტერიტორიის განლაგება კავკასიის რეგიონული მასშტაბით მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ დერეფანთან მიმართებაში



**ნახაზი 12.12.6. კავკასიის ეკორეგიონის ეკოლოგიური დერეფნების, დაცული ტერიტორიების და მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ტერიტორიების საერთო სქემა.**

საპროექტო ტერიტორია მოქცეულია სამხრეთ კავკასიის ეკოლოგიური დერეფნის ტერიტორიაზე. კავკასიის ეკორეგიონის მასშტაბებით იდენტიფიცირებული ეკოლოგიური მნიშვნელობის დერეფნები წარმოადგენენ უპირატესად ფრინველთა სეზონური მიგრაციისთვის მნიშვნელოვან ტერიტორიებს. ეს ტერიტორიები ასევე მნიშვნელოვანია მსხვილ და წვრილი ზომის ძუძუმწოვართა მიგრაციისთვისაც. ამ დერეფნის გავლით, ისინი ხვდებიან მათ ადგილსამყოფელში - ჰაბიტატში, რომელიც ვიწრო განსაზღვრებით ანთროპოგენული ზემოქმედებისგან დაცულ ტერიტორიაზე მდებარეობს. ეკოლოგიური დერეფნები დაცულ ტერიტორიებთან ერთად წარმოადგენენ ბიომრავალფეროვნების საკვანძო არეალს (Key Biodiversity Area - KBA) [Mancheno et al., 2013; Zazanashvili et al., 2020] (ნახ. 7). მანგლისი - პამბაკი - სევანის დერეფანი, რომლის ფარგლებშიც საპროექტო ტერიტორია ექცევა, სომხეთ-საქართველოს ფარგლებში არსებულ სამიგრაციო დერეფანს მიგრატორული ფრინველების, ზოგიერთი სახეობის ღამურის და მსხვილი ძუძუმწოვრისათვის. ნახაზ 8-ზე მოცემულია კავკასიის ეკორეგიონის ეკოლოგიური დერეფნების, დაცული ტერიტორიების და მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ტერიტორიების საერთო სქემა, რომელიც შემუშავდა პროექტის: „კავკასიის ეკორეგიონის კონსერვაციის გეგმა“ ფარგლებში (Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus) [CBS, 2012; Mancheno et al., 2013].

**12.12 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური კვლევა**

ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური კვლევა ჩატარდა ქვემო ქართლის მხარის ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის მიმდებარე ტერიტორიებზე, რომელთა

საერთო ფართობი 44 კმ<sup>2</sup> -ს შეადგენს. ფონური შეფასების კვლევის ფარგლებში მოხდა კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების იდენტიფიკაცია და ინვენტარიზაცია. ასევე გამოვლინდა მცენარეების და ცხოველების საკვანძო და საკონსერვაციო მნიშვნელობის მქონე სახეობები.

საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე ფლორისტული და ფაუნისტური კვლევები განხორციელდა 2021 წლის 3 - 14 ივლისის პერიოდში. საერთო ჯამში განხორციელდა ოთხი ექსპედიცია (3/07; 5-6/07; 8-9/07 და 12-14/07 თარიღებში).

კვლევის მთავარი მიზანია განსახორციელებელი პროექტისთვის ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების სტრატეგიული დაცვის საბაზისო ღონისძიებების შემუშავება და მასზე ზემოქმედების შეფასებისთვის მოსაპოვებელი ინფორმაციის განსაზღვრა.

## 12.12.1 კვლევის საკანონმდებლო ჩარჩო

### 12.12.1.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

საკვლევი ტერიტორიის ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასების საკანონმდებლო ჩარჩოს ქმნის საერთაშორისო და საქართველოს მთავრობის მიერ მიღებული ის ფუნდამენტური სახელმძღვანელო წესები და დადგენილებები, რომლებიც კონვენციურად განსაზღვრავენ ბიომრავალფეროვნების მართვის, შენარჩუნების და ხარისხობრივად გაუმჯობესების პრინციპებს.

საქართველოს მთავრობის მიერ მიღებულთაგან საკვანძო მნიშვნელობისაა შემდეგი დადგენილებები და კანონები:

საქართველოს ბიომრავალფეროვნების სტრატეგია და მოქმედებათა გეგმა (2014 - 2020 წლისთვის) შემუშავდა სამთავრობო - ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების შემსწავლელი ინსტიტუციების, საქართველოს სოფლის მეურნეობის და გარემოსდაცვის სამინისტროს და საქართველოში გარემოსდაცვით სფეროში მოქმედ არასამთავრობო ორგანიზაციების ექსპერტების ჩართულობით. დოკუმენტი საქართველოს მთავრობის დადგენილების სახით ძალაში შევიდა 2014 წლის 8 მაისს („საქართველოს მთავრობის დადგენილება 2014-2020 წწ. საქართველოს ბიომრავალფეროვნების სტრატეგიისა და მოქმედებათა გეგმის დამტკიცების შესახებ; სარეგისტრაციო კოდი 340170000.10.003.017963. დოკუმენტის № 343. მიღების თარიღი: 08/05/2014). მოცემული დადგენილებით მოხდა 2005 წელს მიღებული „საქართველოს მთავრობის 2005 წლის 19 თებერვლის №27 დადგენილების „საქართველოს ბიომრავალფეროვნების დაცვის სტრატეგიისა და მოქმედებათა გეგმის დამტკიცების შესახებ“ განახლება და ჩანაცვლება. განახლებული, ისევე როგორც მისი წინამორბედი დადგენილების განხილვის საგანს წარმოადგენს საქართველოს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების, ბუნებრივი განახლების გაუმჯობესების და ეკოსისტემების სერვისების მდგრადი შენარჩუნების საკითხები. დადგენილებებით იდენტიფიცირებულია საქართველოს მთავრობების მიერ წევრობაზე ხელმოწერილი და რატიფიცირებული საერთაშორისო გარემოსდაცვითი და გლობალური ბიომრავალფეროვნების დაცვაზე და შენარჩუნებაზე ორიენტირებული კონვენციები და ევროსაბჭოს დირექტივები, რომელთა გაზიარებაზეც ვალდებულება აქვს აღებული საქართველოს. ასევე განხილულია ქვეყნის მასშტაბით არსებული პრობლემები, რომლებიც განაპირობებს ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების დეგრადაციას და ხელს უშლის მის ეფექტურ მართვას.

საქართველოს ეროვნული სატყეო კონცეფცია საქართველოს პარლამენტის დადგენილების სახით დამტკიცდა 2013 წელს (საქართველოს პარლამენტის დადგენილება „საქართველოს ეროვნული

სატყეო კონცეფციის“ დამტკიცების შესახებ. სარეგისტრაციო კოდი 390010000.09.001.016190. დოკუმენტის № 1742-ის მიღების თარიღი: 25/12/2013). დადგენილების განსაზღვრებით „ამ კონცეფციის მიზანია ტყის მდგრადი მართვის სისტემის ჩამოყალიბება, რომელიც უზრუნველყოფს საქართველოში ტყეების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუმჯობესებას, ბიომრავალფეროვნების დაცვას, ტყეების ეკოლოგიური ფასეულობების გათვალისწინებით მათი ეკონომიკური პოტენციალის ეფექტიან გამოყენებას, ტყის მართვაში საზოგადოების მონაწილეობას და მიღებული სარგებლის სამართლიან გადანაწილებას.“ კონცეფციაში იდენტიფიცირებულია სატყეო სექტორში არსებული პრობლემები; ტყეების მართვის ძირითადი პრინციპები და პრიორიტეტული მიმართულებები, რომლებსაც კონცეფცია ეფუძნება; ასევე სახელმწიფო საკანონმდებლო ჩარჩო და საგანმანათლებლო ქმედებები, რომელიც უზრუნველყოფს მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლებას და ჩართულობას ტყის მართვაში.

საქართველოს კანონი “გარემოს დაცვის შესახებ” (სარეგისტრაციო კოდი 360.000.000.05.001.000.184. დოკუმენტის № 519. მიღების თარიღი: 10/12/1996). არეგულირებს სამართლებრივ ურთიერთობებს სახელმწიფო ხელისუფლების ორგანოებსა და ფიზიკურ და იურიდიულ (საკუთრებისა და ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმის განურჩევლად) პირებს შორის გარემოს დაცვისა და ბუნებათსარგებლობის სფეროში საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მისი ტერიტორიული წყლების, საჰაერო სივრცის, კონტინენტური შეღვისა და განსაკუთრებული ეკონომიკური ზონის ჩათვლით. ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების მართვასა და დაცვის პრინციპები განსაზღვრულია ამ კანონის I კარის („ზოგადი ნაწილი“) I თავის („ზოგადი დებულებანი“) მე-5 მუხლის („გარემოს დაცვის ძირითადი პრინციპები“) მე-2 პუნქტის („გარემოს დაცვის ძირითადი პრინციპები (ჩამონათვალი)“) შემდეგი ქვეპუნქტები:

- ა) „რისკის შემცირების პრინციპი“ – საქმიანობის სუბიექტი თავისი საქმიანობის დაგეგმვისა და განხორციელებისას ვალდებულია მიიღოს სათანადო ზომები გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედების რისკის თავიდან ასაცილებლად ან შესამცირებლად;
- ბ) „პრიორიტეტულობის პრინციპი“ – ქმედება, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს უარყოფითი ზეგავლენა გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე, შეიძლება შეიცვალოს სხვა, ნაკლებრისკიანი, თუნდაც უფრო ძვირადღირებული ქმედებით. პრიორიტეტი ენიჭება უკანასკნელს, თუ მისი ღირებულება არ აღემატება ნაკლებადღირებული ქმედებით მიყენებული ეკოლოგიური ზიანის შედეგად ზარალის ანაზღაურების ხარჯებს (ქვეპუნქტის ამოქმედების თარიღი - 2022 წლის 1 ივლისი);
- დ) „ფასიანი ბუნებათსარგებლობის პრინციპი“ – საქმიანობის სუბიექტისათვის მიწის, წყლის, ტყის, ფლორისა და ფაუნის, წიაღისა და წიაღისეული ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობა ფასიანია;
- ე) პრინციპი „დამბინძურებელი იხდის“ – საქმიანობის სუბიექტის, ასევე სხვა ფიზიკური და იურიდიული პირის ვალდებულება აანაზღაუროს გარემოსათვის მიყენებული ზარალი (ქვეპუნქტის ამოქმედების თარიღი - 2022 წლის 1 ივლისი);
- ვ) „ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნების პრინციპი“ – საქმიანობა არ უნდა იწვევდეს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას;
- კ) „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პრინციპი“ – საქმიანობის სუბიექტი თავისი საქმიანობის პროექტირების ან დაგეგმვის დროს ვალდებულია გაითვალისწინოს და შეაფასოს ამ საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედება გარემოზე კანონით დადგენილი წესით;



- ლ) „გადაწყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოებრიობის მონაწილეობის პრინციპი“ – უზრუნველყოფილია საქმიანობის განხორციელებასთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოებრიობის მონაწილეობა;
- მ) „ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის პრინციპი“ – ინფორმაცია გარემოს მდგომარეობის შესახებ ღია და ხელმისაწვდომია საზოგადოებრიობისათვის.

მოცემული კანონი წარმოადგენს საქართველოს გარემოსდაცვის ფუნდამენტს, სადაც განზოგადებულად არის წარმოდგენილი პრინციპები და ქმედებები, რომელთა შესრულებაც გარემო რესურსების ექსპლუატაციის შემთხვევაში უზრუნველყოფს გარემოსდაცვის სათანადოდ განხორციელებას.

ფლორისტულ და ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე, როგორც გარემოს საკვანძო კომპონენტზე ზემოქმედების განსაზღვრა წარმოადგენს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კვლევის კომპეტენციას, კერძოდ ამ კვლევის ფარგლებში პირველ რიგში უნდა მოხდეს გარემოს აბიოტური კომპონენტების ცვლილების ხასიათის, ხანგრძლივობის და მასშტაბების განსაზღვრა და შემდეგ ამ ფაქტორებთან მიმართებაში განისაზღვროს მათი ცვლილებით გამოწვეული ნეგატიური ზეგავლენა საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებულ მცენარეთა და ცხოველთა სამყაროს წარმომადგენლებზე.

გარემოს აბიოტური კომპონენტების ხარისხის სტანდარტებს ადგენს საქართველოს „გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამა“, რომელიც ძალაში შევიდა 2018 წლის 22 მაისს „გარემოს დაცვის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-15 მუხლის მე-5 პუნქტის „ბ“ ქვეპუნქტის შესაბამისად (საქართველოს მთავრობის დადგენილება „საქართველოს გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამის დამტკიცების შესახებ“. დოკუმენტის № 1124; 22/05/2018). დადგენილების თანახმად, „საქართველოს გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამა შემუშავდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს კოორდინაციით, ევროკავშირის ფინანსური დახმარებითა და ადგილობრივი და ევროპელი ექსპერტების მხარდაჭერით. დოკუმენტი წარმოადგენს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სფეროში ქვეყნის უმთავრეს სტრატეგიულ დოკუმენტს, რომელიც განსაზღვრავს დარგის გრძელვადიან სტრატეგიულ პრიორიტეტებსა და კონკრეტულ სამოქმედო გეგმას ხუთწლიანი (2017-2021) პერიოდისთვის. დოკუმენტი სახელმწიფო მასშტაბით განსაზღვრავს გარემოსდაცვითი მმართველობის კონვენციურ სტრატეგიას და ადგენს ბუნებრივი რესურსების ცალკეული კატეგორიების: წყლის, ატმოსფერული ჰაერის, ბიომრავალფეროვნების, ტყის და ნიადაგის დაცვის პოლიტიკურ ჩარჩოებს, მართვის პრინციპებს და ამ რესურსების მართვასთან დაკავშირებულ პრობლემატიკას. დადგენილება ასევე განსაზღვრავს ფიზიკური და ქიმიური ნარჩენების და გარემოს დამაბინძურებლების მართვის პრინციპებს; რადიაციული უსაფრთხოებისთვის მნიშვნელოვან ქმედებებს და კლიმატის გლობალური ცვლილების გამოწვევებს.

**საქართველოს კანონი „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“ (რეგისტრაციის კოდი: 410.000.000.05.001.000.186; მიღების თარიღი 25/12/1996; დოკუმენტის № 540).** საქართველოს კანონმდებლობა ცხოველთა სამყაროს შესახებ ეფუძნება საქართველოს კონსტიტუციას, საქართველოს საერთაშორისო ხელშეკრულებებსა და შეთანხმებებს, კანონებს „გარემოს დაცვის შესახებ“ და „დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ“, ამ კანონს და საქართველოს სხვა საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიულ აქტებს ცხოველთა სამყაროს, მისი საბინადრო გარემოს დაცვისა და ცხოველთა სამყაროს ობიექტებით სარგებლობის სფეროში. ამ კანონის ძირითადი მიზანია უზრუნველყოს ცხოველთა სამყაროს, მისი საბინადრო გარემოს დაცვა და

აღდგენა, სახეობრივი მრავალფეროვნების და გენეტიკური რესურსების შენარჩუნება, მდგრადობა და მდგრადი განვითარებისათვის პირობების შექმნა, დღევანდელი და მომავალი თაობების ინტერესების გათვალისწინებით. კანონის მიზანია აგრეთვე ცხოველთა სამყაროს დაცვისა (მათ შორის ცხოველთა სამყაროს in-situ და ex-situ კონსერვაციის, ტრანსლოკაციის და აღწარმოების) და ცხოველთა სამყაროს ობიექტებით სარგებლობის სახელმწიფო რეგულირების სამართლებრივი უზრუნველყოფა.

**საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხის“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ (მიღების თარიღი: 06/06/2003; დოკუმენტის № 2356) და საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ (იღების თარიღი: 20/02/2014; დოკუმენტის № 190)** არეგულირებს საქართველოს „წითელ ნუსხას“ და „წითელ წიგნს“ გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობების დაცვის და მათი გამოყენების მიმართ, გარდა იმ საკითხებისა, რომლებიც დაკავშირებულია გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ცხოველების და მცენარეების სახეობების საერთაშორისო ვაჭრობის ასპექტებთან. საქართველოს კანონმდებლობით დაცულია 137 სახეობა. საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ სახეობებთან ერთად, ეს რიცხვი იზრდება 200-მდე. მათი უმეტესობა ჩამოთვლილია საერთაშორისო „წითელ ნუსხაში“ (IUCN წითელი ნუსხის მონაცემები), საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ და საერთაშორისო კონვენციების და შეთანხმებების დანართებში (ბერნის, ბონის, რიოს და ა.შ., იხ. ქვემოთ) რომელზეც საქართველოს მთავრობას აქვს ხელი მოწერილი. საქართველოს წითელი ნუსხება ეფუძნება “ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (International Union for Conservation of Nature; IUCN) კატეგორიებს და კრიტერიუმებს, რომლებიც აფასებენ ფლორის და ფაუნის სახეობების მოწყვლადობის ხარისხს გადაშენების საფრთხესთან მიმართებაში.

**საქართველოს ტყის კოდექსი (მიღების თარიღი: 22/06/1999; კონსოლიდირებული ვერსიის მიღების თარიღი: 22/05/2020; სრულად ამოქმედების თარიღი: 01/01/2021).** საქართველოს ტყის კოდექსის რეგლამენტი შეეხება ფუნქციებს და ტყის გამოყენებას, მათ შორის დაცვას, წყალშემკრები აუზის მართვას, ხის წარმოებას და ა. შ. იგი გასცემს ტყეს კერძო საკუთრებაში და იძლევა კომერციული ჭრის უფლებას. კანონის თანახმად, საქართველოს ტყის დეპარტამენტი არ ახორციელებს ხის კომერციულ ჭრას, მაგრამ აკონტროლებს და მართავს ამ ქმედებებს, რომლებიც ხორციელდება კერძო საწარმოების მიერ. თუმცა, საქართველოს ტყის დეპარტამენტი პასუხისმგებელია ხის ჭრის შენარჩუნებასა და ტყის მართვაზე. კოდექსის თანახმად, გარემოს დაცვის და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრომ, დეპარტამენტი აღჭურვა ტყის ჭრის ლიცენზიის გამცემ ორგანოდ. ტყის კოდექსი აწესებს დაცული ტყეების კატეგორიებს, მათ შორის ნიადაგის რეგულირებას და წყალშემკრებ აუზებს, სანაპირო და სუბ-ალპურ ტყის ზონებს, „წითელი ნუსხის“ ფლორისტულ სახეობებს და ა.შ. ტყის კოდექსი არის ჩარჩო კანონი და მოითხოვს დეტალური რეგულაციების შესრულებას.

**საქართველოს კანონი „წყლის შესახებ“ (მიღების თარიღი: 16/10/1997; დოკუმენტის № 936).** მოცემული კანონი არეგულირებს წყლის რესურსების კვლევის, დაცვის და გამოყენების წესებს და ასევე განსაზღვრავს საქართველოს წყლებში გავრცელებული ბიოლოგიური მრავალფეროვნების დაცვის, კვლევის და მოხმარების წესებს ფაუნის შესახებ საქართველოს კანონის შესაბამისად.

დღეისათვის საქართველოს არ გააჩნია მეთევზეობის კანონი. მიმდინარე პერიოდში, საქართველოს გარემოსდაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მუშაობს კანონზე მეთევზეობის შესახებ. ამ კანონის სამთავრობო დამტკიცება მოსალოდნელია უახლოეს წლებში, რის შემდეგაც მოხდება მეთევზეობის წესების ზუსტი განსაზღვრა შემუშავებული დებულებების საფუძველზე.

### 12.12.1.2 საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

საქართველომ, 2014 წელს მიღებული ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებით აიღო ვალდებულება, რომ მოახდინოს მისი ეროვნული კანონმდებლობის ჰარმონიზაცია ევროკავშირის გარემოსდაცვით მოთხოვნებთან, რაც ითვალისწინებს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზმ) აუცილებლობის სტანდარტის, ჰაბიტატების და სახეობების კონსერვაციის და ბუნებრივი რესურსების მდგრადი გამოყენების ევროსაბჭოს მიერ დადგენილი პრინციპების გაზიარებას. საკვანძო ვალდებულებები, რომლების დანერგვაც დაიწყო საქართველოში ახლო წარსულში, წარმოადგენს:

- 1992 წლის 21 მაისის ევროსაბჭოს 92/43/EEC დირექტივა ბუნებრივი ჰაბიტატებისა და ველური ფაუნისა და ფლორის კონსერვაციის შესახებ, 97/62/EC,
- ევროსაბჭოს დირექტივა 2009/147/EEC ველური ფრინველების დაცვის შესახებ;
- „ფრინველთა მნიშვნელოვანი ტერიტორიების“ (IBAs) შექმნა; „ზურმუხტის ქსელთან“ მიერთება და შესაბამისი ჰაბიტატების იდენტიფიკაცია საქართველოს ტერიტორიაზე, რომლებიც აკმაყოფილებენ ევროკავშირის დირექტივების მოთხოვნებს;
- ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ჰაბიტატების იდენტიფიკაცია და დაცვა.

საქართველოში შეიქმნა კანონპროექტი „ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესახებ“ რომლის მიზანიც არის ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებით აღებულ ვალდებულებების დანერგვა საქართველოში. აღნიშნული ვალდებულებები გაწერილია „საქართველოს პარლამენტის ევროპასთან ინტეგრაციის კომიტეტის სამოქმედო გეგმაში“, რომელიც 2018 წელს შემუშავდა ევროკავშირისა და გაეროს განვითარების პროგრამის (UNDP) დახმარებით. გაეროს და ევროსაბჭოს გარემოსდაცვითი დებულებების დანერგვის საფუძველზე საქართველომ შექმნა ბიომრავალფეროვნების ეროვნული სამოქმედო გეგმა (2014-2020) და ასევე მიმდინარეობს მუშაობა გარემოს სტრატეგიული შეფასების (გსმ) [Strategic Environmental Assessment (SEA)] პრინციპის სტანდარტების შემუშავებაზე და ქვეყანაში დანერგვაზე, რაც უნდა იქცეს მართვის ხელსაწყოდ, რომელიც უზრუნველყოფს ველური ბუნების შენარჩუნებას და უსაფრთხოებას ქვეყნის განვითარების პროცესში. ევროკავშირის მიერ დადგენილი ვალდებულებები ასევე განსაზღვრავენ ქვეყნის ეკოლოგიური რესურსების აქტიურად დაცვის აუცილებლობას. სახელდობრ, ჰაბიტატების და ფრინველთა დაცვის დირექტივები ადგენენ საკონსერვაციოდ მნიშვნელოვანი სახეობების და მათი საბინადრო ადგილის დაცვის აუცილებლობას, რომლებიც ქვეყნისთვის ყველა ტიპის ეკონომიკურად მნიშვნელოვანი ღონისძიების, პროექტის ან სხვა ტიპის ქმედების, დროს უნდა განხორციელდეს, თუ ეს ქმედებები ეკოლოგიურ გარემოზე ახდენს ზემოქმედებას.

საქართველოს მიერ რატიფიცირებულია შემდეგი საერთაშორისო კანონები და კონვენციები:

- ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის კონვენცია (ბერნი, 1979), ცნობილი „ბერნის კონვენციის“ სახელით (საქართველოს საერთაშორისო ხელშეკრულება და შეთანხმება „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის კონვენციასთან“ დაკავშირებით; საქართველოში ძალაში შესვლის თარიღი: 01/03/2010; სარეგისტრაციო კოდი 480610000.03.030.000807). საქართველოს მთავრობის მიერ ამ კონვენციის რატიფიცირება მოხდა 1994 წლის 21 აპრილს, ხოლო კონვენციის მხარე 1994

წლის 31 აგვისტოდან გახდა. 2009 წლის 2 თებერვლიდან ქვეყანა მიუერთდა ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესახებ კონვენციის ბიოუსაფრთხოების კარტახენას პროტოკოლს.

- კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი, განსაკუთრებით წყლის ფრინველთა საბინადროდ ვარგისი ტერიტორიების შესახებ (1971) [საქართველოს მთავრობის მიერ მიღების თარიღი: 30/04/1996; დოკუმენტის № 201]. კონვენცია ცნობილია „რამსარის კონვენციის“ სახელითაც, რადგან მისი მიღება მოხდა ირანის ქალაქ რამსარში.
- კონვენცია გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (1998 წ. დანია, ორჰუსი). კონვენცია ცნობილია „ორჰუსის“ კონვენციის სახელითაც (სარეგისტრაციო კოდი 480150000.02.002.000426; [საქართველოს საერთაშორისო ხელშეკრულების და შეთანხმების] საქართველოში ძალაში შესვლის თარიღი: 30/10/2001).
- „გაეროს კლიმატის ცვლილებების ჩარჩო კონვენციის“ კიოტოს 1997 წლის 11 დეკემბის ოქმი (ოქმთან საქართველოს შეერთების თარიღი: 28/05/1999; დოკუმენტის № 1995);
- ბონის (1979 წლის 23 ივნისის) კონვენცია - კონვენცია მიგრირებადი ველური ცხოველების სახეობების კონსერვაციის შესახებ [საქართველოს მიერ მიღების თარიღი: 23/06/1979; ძალაში შესვლის თარიღი: ძალაში შესვლის თარიღი: 01/06/2000];
- შეთანხმება ღამურების დაცვის შესახებ ევროპაში (EUROBATS) (რატიფიცირებულია საქართველოს პარლამენტის 21/12/2001 წლის N 1202ა-ის დადგენილებით);
- შეთანხმება აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლის ფრინველების კონსერვაციის შესახებ (მიღების თარიღი 19/10/1979; საქართველოში ძალაში შესვლის თარიღი 01/08/2001);
- გაეროს (რიოს) კონვენცია „ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესახებ“ (5/06/1992 - 4/06/1993); [საქართველოში რატიფიცირების თარიღი: 1994 წლის 31 აგვისტო; ამ კონვენციის ბიოუსაფრთხოების კარტახენას პროტოკოლთან საქართველოს მიერთების თარიღი: 2/02/2009];
- საერთაშორისო კონვენცია „არამატერიალური კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ“, ასევე ცნობილი, როგორც პარიზის კონვენცია მსოფლიო კულტურული და ბუნებრივი მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ (მსოფლიოში მიღების თარიღი: 2003 წლის 29 სექტემბერი – 17 ოქტომბერი);
- „მცენარეთა დაცვის საერთაშორისო კონვენცია“ (საქართველოს მიერ მიღების თარიღი: 10/11/2006, დოკუმენტის № 3675).
- კონვენცია „გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ“ (CITES, 1973) საქართველო შეუერთდა 1996 წ. 12 დეკემბრიდან (ცვლილებების მიღების თარიღები: 08/01/2007; 19/08/2009; 15/02/2010). 2010 წ. 4 მარტიდან ძალაშია საქართველოს მინისტრის ბრძანება „გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ“ კონვენციის (CITES) დანართებში შეტანილი სახეობების, მათი ნაწილებისა და დერივატების ექსპორტის, იმპორტის, რეექსპორტისა და ზღვიდან ინტროდუქციის ნებართვის ფორმის დამტკიცების თაობაზე“ (დოკუმენტი № 8; დოკუმენტის სარეგისტრაციო კოდი: 360160000.22.023.014210), რომელიც განსაზღვრავს ამ

კონვენციის დანართებში შეტანილი სახეობების განკარგვასთან დაკავშირებულ საკითხებს.

ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი (ცხრ. 12.13.1.) სტრუქტურულად წარმოადგენს საქართველოს კანონმდებლობის შესატყვისობას საერთაშორისო კონვენციებთან და დირექტივებთან. ცხრილში მოცემული ზოგიერთი გარემოსდაცვითი კანონი (მაგ. საქართველოს კანონი „ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ“, საქართველოს კანონი „გარემოს დაცვის მომსახურების შესახებ“ და საქართველოს კანონი „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“) ჯერ-ჯერობით არ არის განხილული ფლორისტული და ფაუნისტული მრავალფეროვნების ფონური შეფასების დოკუმენტისათვის გენერირებულ საკანონმდებლო ჩარჩოში, რადგან მოცემულ ეტაპზე არ არის იდენტიფიცირებული და დარუკებული პროექტის საინჟინრო და ექპლუატაციის ფაზებში წარმოქმნილი გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების საფრთხეები. აქედან გამომდინარე ვერ განისაზღვრება აღნიშნული კანონებით გათვალისწინებული რეგულაციების ამოქმედების საჭიროება. ეს საკითხი განისაზღვრება გზშ-ს კვლევის პერიოდში, რომელიც წარმოადგენს პროექტის ფარგლებში ჩასატარებელი კვლევის შემდგომ ეტაპს.

**ცხრილი 12.13.1. პროექტთან შემხებლობაში მყოფი საქართველოს, საქართველოს მიერ რატიფიცირებული და საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ურთიერთშესაბამისობა**

საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კონვენციები და ევროსაბჭოს დირექტივები	საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა
ზემოთ ჩამოთვლილი ყველა კონვენცია და ევროსაბჭოს დირექტივა	საქართველოს ბიომრავალფეროვნების სტრატეგია და მოქმედებათა გეგმა (2014 - 2020 წლისთვის) [2014].
საბჭოს დირექტივა 85/337/EEC (შესწორებული 97/11/EC) „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზშ) შესახებ“.	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ (2017); საქართველოს კანონი „ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ“ (2007); საქართველოს კანონი „გარემოს დაცვის მომსახურების შესახებ“ (2007); საქართველოს კანონი „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ (2007); აღნიშნულ კანონებთან დაკავშირებული რეგულაციები.

<p>ევროსაბჭოს დირექტივა 92/43/EEC „ბუნებრივი ჰაბიტატების და ველური ფლორისა და ფაუნის დაცვის შესახებ“</p> <p>ევროსაბჭოს დირექტივა 78/659/EEC „მტკნარი წყლის ხარისხის დაცვის საჭიროების ან გაუმჯობესების შესახებ თევზების სასიცოცხლო გარემოს შენარჩუნების ხელშესაწყობად“;</p> <p>ევროსაბჭოს დირექტივა 79/409/EEC „გარეულ ფრინველთა დაცვის შესახებ“</p>	<p>საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ(1996, შესწორება 2000, 2003, 2007);</p> <p>საქართველოს კანონი „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“ (1996);</p> <p>საქართველოს კანონი „ველური ბუნების შესახებ“ (1997), შესწორება 2001, 2003, 2004);</p> <p>საქართველოს კანონი „წყლის შესახებ“ (1997)</p> <p>საქართველოს კანონი „დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ“ (1996, შესწორება 2003, 2004, 2005, 2006, 2007);</p> <p>საქართველოს კანონი „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ“ (2006);</p> <p>კანონი „დაცული ტერიტორიების სტატუსის შესახებ“, (2007);</p> <p>საქართველოს კანონი „ბიომრავალფეროვნების სტრატეგიისა და მოქმედებათა გეგმის დამტკიცების შესახებ“ (2014-2020) [2014];</p> <p>აღნიშნულ კანონმდებლობებთან დაკავშირებული რეგულაციები;</p>
<p>ევროსაბჭოს „წყლის ჩარჩო დირექტივა“ 2000/60/EC.</p>	<p>საქართველოს კანონი „ბიომრავალფეროვნების სტრატეგიისა და მოქმედებათა გეგმის დამტკიცების შესახებ“ (2014-2020) [2014];</p> <p>კანონი გარემოს დაცვის შესახებ (1996);</p> <p>საქართველოს „გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამა“ (2018)</p>

ცხრილში მოხსენიებული საქართველოს კანონი „დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ“ გათვალისწინებული რეგულაციები არ არის პირდაპირ შემხებლობაში პროექტის განხორციელების მიზანშეწონილობასთან, რადგან საპროექტო არეალი არ იჭრება რომელიმე ტერიტორიის ფარგლებში საქართველოს დაცული ტერიტორიების სისტემიდან. ცხრილის ფუნქციას წარმოადგენს იმის დასაბუთება, რომ საქართველოს ტერიტორიაზე მოქმედებს საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კონვენციებთან და ევროსაბჭოს დირექტივებთან შესაბამისობაში მყოფი კანონმდებლობა. საქართველო მიმდინარე პერიოდში არ არის ევროკავშირის წევრი ქვეყანა, მაგრამ არის წევრობის პოტენციური კანდიდატი. საქართველოს ურთიერთობა ევროკავშირთან ყალიბდება ევროპის სამეზობლო პოლიტიკის (ENP) მეშვეობით, ხოლო ბიომრავალფეროვნების მართვასთან დაკავშირებული სტანდარტების განისაზღვრება საქართველოს ევროსაბჭოსთან ასოცირების აღებული ვალდებულებებით. ეს გარემოება მიუთითებს, რომ საქართველოს ტერიტორიაზე განხორციელებულ ინფრასტრუქტურული განვითარების პროექტების ფარგლებში სავალდებულოა ყველა იმ საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კონვენციებით და ევროსაბჭოს დირექტივებით განსაზღვრული წესების დაცვა, რომელთა შესრულებაზეც საქართველოს მთავრობას აქვს ვალდებულება აღებული.

**12.12.2 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების საკონსერვაციო ღირებულების განსაზღვრის საერთაშორისო მეთოდოლოგია და სტანდარტები**

**IUCN-ის კატეგორიები და კრიტერიუმები.** ფლორის და ფაუნის წარმომადგენელი სახეობების გადაშენების წინაშე მოწყვლადობის შეფასების კატეგორიები და კრიტერიუმები დადგენილია “ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის“ (IUCN) მიერ. კონკრეტული სახეობისთვის რაც უფრო მაღალია გადაშენების საფრთხის კატეგორია, მით უფრო მაღალია მოცემული სახეობის

საკონსერვაციო ღირებულება. კატეგორიზაცია დაფუძნებულია ცხრა კატეგორიაზე, რომელთა მიხედვითაც შესაძლოა კლასიფიცირდეს მსოფლიოში არსებული ყველა ტაქსონი (გარდა მიკროორგანიზმებისა):

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

1. გადაშენებული - Extinct (EX) - ტაქსონის ცოცხალი ინდივიდი აღარ არსებობს.
11. ბუნებაში გადაშენებული - Extinct in the Wild (EW) - ტაქსონის ინდივიდი არსებობს მხოლოდ ტყვეობაში ან ნატურალიზებულ პოპულაციაში მისი ისტორიული გავრცელების საზღვრის მიღმა.
12. კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი - Critically Endangered (CR) არსებული სანდო მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება კრიტიკულ საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
13. საფრთხეში მყოფი - Endangered (EN) - არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
14. მოწყვლადი - Vulnerable (VU) ტაქსონი მოწყვლადია, თუ არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება მოწყვლადობის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
15. საფრთხესთან ახლო მყოფი - Near Threatened (NT) - არსებობს მაღალი ალბათობა, რომ ტაქსონი ახლო მომავალში საფრთხის წინაშე აღმოჩნდება.
16. საფრთხის წინაშე ნაკლებად მდგომი (LC) - ეს კატეგორია მოიცავს ფართოდ გავრცელებულ და მაღალი რიცხოვნობის მქონე ტაქსონებს და მიუთითებს, რომ ისინი არ კვალიფიცირდებიან როგორც საფრთხის რისკის წინაშე მდგომი ჯგუფები.
17. არასაკმარისი მონაცემები - Data Deficient (DD) - არ არსებობს საკმარისი მონაცემი ტაქსონისათვის საფრთხის რისკის შესაფასებლად.
18. არ არის შეფასებული - Not Evaluated (NE) - ჯერ არ მომხდარა ტაქსონისთვის საფრთხის რისკის შეფასება წითელი ნუსხის კატეგორიების მიხედვით.

**IUCN - კრიტერიუმები.** არსებობს ხუთი კრიტერიუმი იმის შესაფასებლად, არის თუ არა ტაქსონი საფრთხის წინაშე ან, საფრთხის წინაშე ყოფნის შემთხვევაში, საფრთხის რომელ კატეგორიას (CR, EN, VU) მიეკუთვნება. საფრთხის ყოველ კატეგორიას შეესაბამება A დან E მდე კრიტერიუმები, რომლებიც ეფუძნებიან გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი პოპულაციების ბიოლოგიურ ინდიკატორებს. ეს ინდიკატორებია - პოპულაციების რიცხოვნობის სწრაფი კლება და პოპულაციის ძალზე მცირე ზომა. კრიტერიუმების უმრავლესობა მოიცავს სუბკრიტერიუმებსაც, რომელთა გამოყენება აუცილებელია, რათა რაიმე ტაქსონისთვის განსაზღვრული კრიტერიუმის ზუსტი მისადაგება მოხდეს. მაგალითად თუ ტაქსონს მისადაგებული აქვს კრიტერიუმი „მოწყვლადი (C2a(i))“ ეს ნიშნავს რომ პოპულაცია შედგება 10,000 ერთეულზე ნაკლები გამრავლების ასაკს მიღწეული ინდივიდებისგან (C კრიტერიუმი) და პოპულაცია განაგრძობს სწრაფად კლებას, რადგან ყველა სქესმწიფე ინდივიდი მოქცეულია სხვებისგან განცალკევებულ ერთ სუბპოპულაციაში (C2 კრიტერიუმის (i) სუბკრიტერიუმი).

ხუთი ძირითადი კრიტერიუმი არის:

- A. პოპულაციის მკვეთრი კლება (წარსული, აწმყო ან/და პირდაპირი დაკვირვების საფუძველზე გაკეთებული შეფასება);
- B. გავრცელების გეოგრაფიული საზღვრების და მისი ფრაგმენტების ზომის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა;
- C. პოპულაციის ფრაგმენტაცია და რიცხოვნობის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა;
- D. ძალზე მცირე პოპულაცია ან ძალზე შეზღუდული გავრცელება;
- E. გადაშენების საფრთხის რისკის რაოდენობრივი ანალიზის შედეგი (ანუ პოპულაციის ცვალებადობის დამადასტურებელი მონაცემები).

**ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემა (EUNIS).** 2004 წელს შემუშავდა მისი წინამორბედი სისტემის „ნატურა 2002 ჰაბიტატთა კლასიფიკაციის“ (Habitats of “Natura 2002”) და ევროსაბჭოს ჰაბიტატების დირექტივის ბაზაზე, რომელიც თავის მხრივ 1985-1990 წლებში ევროპის ბიოტოპების კლასიფიკაციის (CORINE Biotopes Project) კვლევას ეფუძნებოდა. EUNIS-ი 2012 წლიდან შევიდა ძალაში და დღეისათვის იგი ევროკავშირის ყველა ქვეყანაზე ვრცელდება. ამ ახალ სისტემაში ჰაბიტატების ტიპთან ერთად იდენტიფიცირებულია მათში გავრცელებული საკონსერვაციო ღირებულების სახეობები ბერნის კონვენციის და ევროსაბჭოს ფრინველების და ჰაბიტატების დირექტივის დანართების მიხედვით და განსაზღვრულია თითოეული ჰაბიტატის ტიპის კონსერვაციული სტატუსი (Davies, Moss & Hill, 2004; Moss, 2014; Chytrý et al., 2020). საქართველოს ჰაბიტატების ყველაზე თანამედროვე კლასიფიკაციას იძლევა „ნატურა 2000“ კრიტერიუმებით იდენტიფიცირებული საქართველოს ჰაბიტატებს ნუსხა (Akhalkatsi and Tarkhishvili, 2012), თუმცა ამ ნუსხაში შეტანილი ჰაბიტატებისთვის არ არის განსაზღვრული მათი კონსერვაციული ღირებულება. ეს პრობლემა გადაჭრილია EUNIS-ის ჰაბიტატთა უახლეს სისტემაში, რომელიც Natura 2000-ის მონაცემებსაც მოიცავს ერთ-ერთი კომპონენტის სახით (Chytrý et al., 2020). საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატებისთვის EUNIS-ის სისტემა სრულად არ არის ინტერპრეტირებული, თუმცა საქართველოში აღნიშნული სისტემის და ბერნის კონვენციის საფუძველზე 50-მდე სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების ტერიტორიაზე იდენტიფიცირებულია 14 ტიპის ჰაბიტატი რომელთა დაცვაც „ზურმუხტის ქსელის“ ფარგლებში ხდება.

**საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) სტანდარტები და სახელმძღვანელო წესები** [IFC მოქმედების სტანდარტი 6 (IFC, 2012a) და სახელმძღვანელო მითითება 6 (IFC, 2012b)] წარმოადგენს ფუნდამენტურ სახელმძღვანელო პრინციპს, რომელსაც ეფუძნება სხვადასხვა საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციის, მაგ.: იბიარდი EBRD - ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი და გერმანიის სახელმწიფოს განვითარების ბანკი, იგივე გერმანიის კრედიტის რეკონსტრუქციის ინსტიტუტი (Kreditanstalt für Wiederaufbau [KfW] გარემოსდაცვითი პოლიტიკა. IFC სტანდარტებით ხელმძღვანელობის პირდაპირი ვალდებულება არ აქვთ იმ კომპანიებს, რომლებიც არ ფინანსდებიან აღნიშნული კორპორაციისგან, თუმცა ყველა ავტორიტეტული საერთაშორისო გარემოსდაცვითი ორგანიზაცია IFC სტანდარტების ფუნდამენტურობის გამო იძლევა რეკომენდაციას, რომ მათი გაზიარება მაინც მოხდეს ყველ კომპანიის მიერ, რომლებიც ახორციელებენ ინფრასტრუქტურის განვითარების პროექტებს, რომლებიც გარემოზე ზემოქმედებას იწვევენ. აღნიშნულის ერთ-ერთ მთავარი მიზეზია ისიც, რომ ეს IFC სახელმძღვანელო სტანდარტები იძლევიან ჰაბიტატის კრიტიკულობის განსაზღვრებას.

IFC სტანდარტების მიხედვით, ჰაბიტატები დაყოფილია სამ კატეგორიად: მოდიფიცირებულ, ბუნებრივ და კრიტიკულ ჰაბიტატებად. კრიტიკულ ჰაბიტატს შესაძლებელია წარმოადგენდეს



ბუნებრივი ან მოდიფიცირებული ჰაბიტატი, რომელსაც გააჩნია ბიომრავალფეროვნების მაღალი მნიშვნელობა შემდეგი კრიტერიუმების გათვალისწინებით:

- C1: გადაშენების საფრთხის ან/და კრიტიკული საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობებისთვის მაღალი ღირებულების მქონე ჰაბიტატები;
- C2: ენდემური ან/და შეზღუდული არეალის მქონე სახეობებისთვის მაღალი ღირებულების მქონე ჰაბიტატები;
- C3: ჰაბიტატები, რომლებიც წარმოადგენენ კონცენტრირების ადგილს გლობალური მნიშვნელობის; მიგრირებადი კრებადი (კონგრეგატორული) სახეობებისათვის;
- C4: ძლიერი საფრთხის ქვეშ მყოფი ან/და უნიკალური ეკოსისტემები;
- C5: საკვანძო ეკოლუციურ პროცესებთან ასოცირებული ტერიტორიები;

აღნიშნული ხუთი ბიოლოგიური კრიტერიუმის გარდა, IFC-ს სახელმძღვანელო მითითება 6 (IFC, 2012b) ნათელჰყოფს სხვა გარემოებებსაც, რომელთა გამოც ტერიტორია შესაძლოა კლასიფიცირდეს კრიტიკულ ჰაბიტატად. აღნიშნული გარემოებები, რომ ლებიც ასევე შეესაბამებიან პროექტის პირობებს, არიან:

- C6: კანონით დაცული ტერიტორიები IUCN-ის I და II კატეგორიის შესაბამისად, და
- C7: საერთაშორისოდ აღიარებული ტერიტორიები.

IFC მოქმედების სტანდარტი 6 მიუთითებს, რომ კრიტიკული ჰაბიტატების ტერიტორიაზე მოქმედების დამგეგმავ პირს ეკრძალება რაიმე ქმედების განხორციელება იმ შემთხვევაში თუ:

- სამიზნე ტერიტორიაზე არ არსებობს ალტერნატიული კრიტიკული სტატუსის არ მქონე მოდიფიცირებული ან ბუნებრივი ჰაბიტატი, სადაც პროექტის გეგმის განხორციელება შესაძლებელი;
- პროექტი ვერ უზრუნველყოფს უარყოფითი ზეგავლენის არიდებას ბიომრავალფეროვნების ღირებულ ელემენტებზე ან ეკოლოგიურ პროცესებზე რომლებიც ხელს უწყობს ამ ელემენტების არსებობას;
- თუ პროექტი განაპირობებს გლობალურ, რეგიონულ ან ეროვნულ დონეზე გადაშენების საფრთხეში ან კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი სახეობ(ებ)ის ქსელის რედუქციას და ვერ უზრუნველყოფს მის აღდგენას სათანადო დროის პერიოდში;
- იმ შემთხვევაში, თუ პროექტში არ არის ინტეგრირებული მყარი, კარგად დიზაინირებული და გრძელვადიანი ბიომრავალფეროვნების შეფასების და მონიტორინგის პროგრამა.
- IFC - ს სტანდარტების მიხედვით გზმ მოეთხოვება ყველა ტიპის პროექტს, რომელსაც მნიშვნელოვანი ზემოქმედება გამოიწვიოს ადგილობრივ ჰაბიტატებზე (IFC, 2012a, b).

### 12.12.3 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასების მიზანი

როგორც უკვე აღინიშნა ფლორისტული და ფაუნისტური კვლევის მიზანს წარმოადგენს საკონსულტაციო ინფორმაციის მიწოდება კომპანიისათვის საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების მდგომარეობის შესახებ.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ფონური კვლევის ძირითადი ამოცანებია:

- საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების იდენტიფიკაცია ვალიდური მეთოდოლოგიის საფუძველზე;

- იდენტიფიცირებული მრავალფეროვნების კონსერვაციული ღირებულების შეფასება;
- საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ჰაბიტატების იდენტიფიკაცია და მათი მოწყვლადობის ან/და საკონსერვაციოდ კრიტიკულობის განსაზღვრა;
- საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ეკოსისტემის სერვისების იდენტიფიკაცია;
- გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კვლევის ჩატარების აუცილებლობის დასაბუთება;
- საბაზისო რეკომენდაციების შემუშავება ბიომრავალფეროვნების მართვისთვის პროექტის განსახორციელებელ ტერიტორიაზე.

ფონური შეფასება ეფუძნება ერთჯერად საველე კვლევას და ამასთან ერთად, ლიტერატურულ, საჭერბარო ან სამეცნიერო ღირებულების საკოლექციო ნიმუშებს და ექსპერტულ მოსაზრებებს საკვლევი ტერიტორიის ფლორისტული და ფაუნისტური შეფასებისთვის. ასეთი კვლევის ცდომილება დიდია, რადგან მრავალფეროვნება სეზონურად და წლების განმავლობაში ცვალებადობს, ხდება სახეობების ინტროდუცირება ან მიგრაცია. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების საკვანძო როლი მდგომარეობს იმაში, რომ მის ფარგლებში უკვე სხვადასხვა სეზონებზე განხორციელებული სკრინინგის ეტაპების დროს შეგროვებული მონაცემებით უნდა დაიხვეწოს ფონური კვლევის მონაცემები და შესაბამისად უფრო ეფექტური გახდეს პროექტის ფარგლებში განსახორციელებელი ბიომრავალფეროვნების მართვის ღონისძიებები.

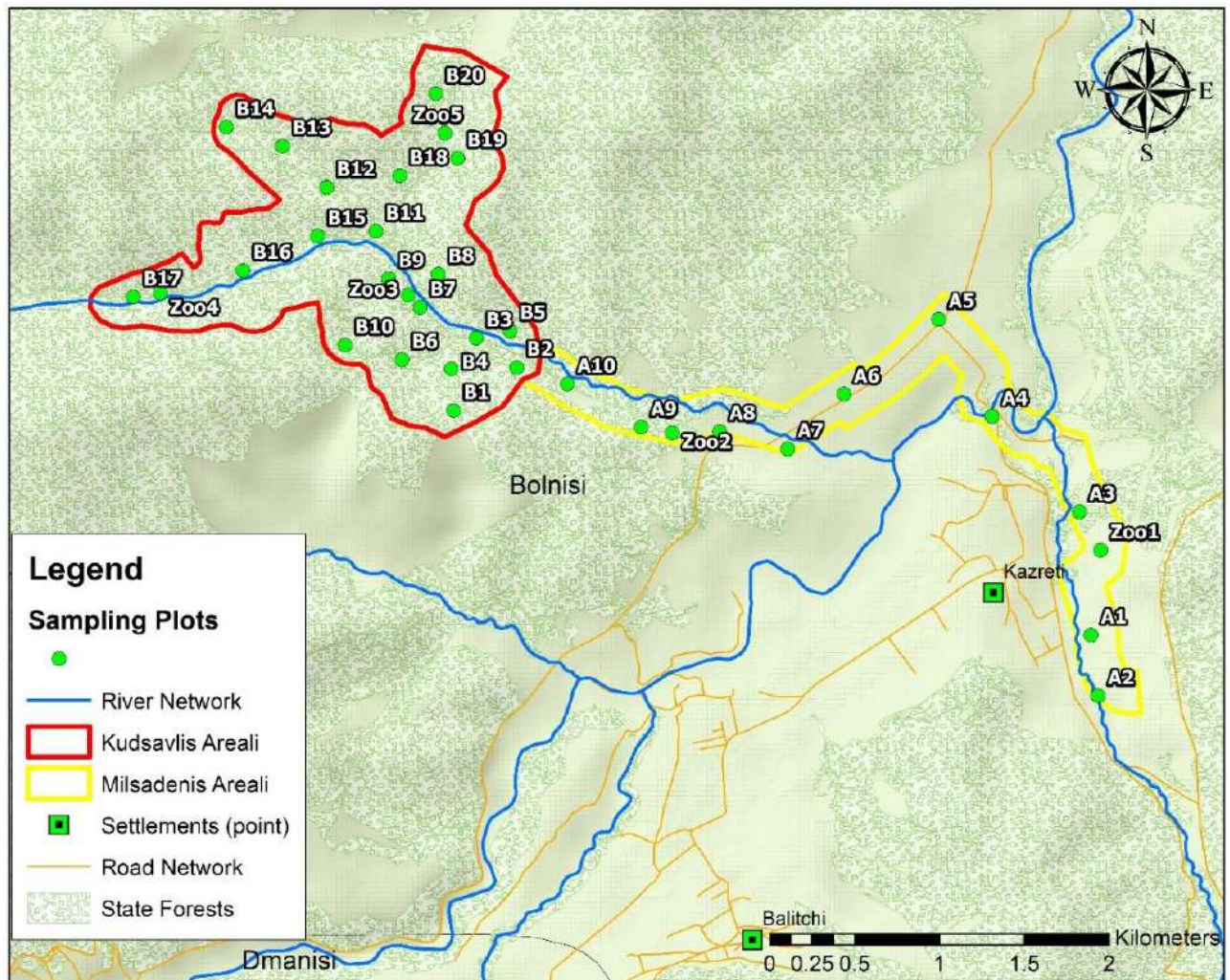
საველე კვლევების საფუძველზე განისაზღვრა საპროექტო ტერიტორიის ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების, ასევე ჰაბიტატთა მრავალფეროვნების და ეკოსისტემის სერვისების თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი პარამეტრები და შემუშავდა მათი მართვის საბაზისო გეგმა, მომზადდა შესაბამისი ანგარიში.

## 12.12.4 საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის საველე კვლევის მეთოდები

### 12.12.4.1 ფლორისტული მრავალფეროვნების კვლევის მეთოდიკა

ფლორისტული მრავალფეროვნების საველე კვლევის ფუნდამენტურ ნაწილს შეადგენდა მცენარეულის ინვენტარიზაცია საპროექტო ტერიტორიაზე, რომელიც განხორციელდა კვადრატული ფორმის სანიმუშე ნაკვეთებში. ანთროპოგენული ზეგავლენით დეგრადირებული მცენარეული საფრის გამო, მილსადენის მოსაწყობ საპროექტო არეალში დანიშნულა 10, ხოლო საპროექტო კუდსაცავის არეალში 20 საექსპერიმენტო ნაკვეთი (ნახ. 12.13.1.), რადგან ამ ტერიტორიაზე ტყის ბიომი ვრცელდება. ნახაზზე (ნახ. 12.13.1.) სემიარიდულ ჰაბიტატებში დანიშნებული ნაკვეთები აღნიშნულია A კატეგორიად, ხოლო ტყის ბიომში დანიშნებული ნაკვეთები - B კატეგორიად. საპროექტო ტერიტორიაზე ბუჩქნარის, ჭალის დერივატების და მდელოს ელემენტების დომინირებით წარმოდგენილ ლანდშაპტებზე, რომლებიც მილსადენის არეალის ტერიტორიაზე ვრცელდება, 5 × 5 მ ზომის სანიმუშე ნაკვეთებში მოხდა მცენარეულის აღწერა, ხოლო კუდსაცავის ტერიტორიაზე 10 × 10 მ ზომის სანიმუშე კვადრატებში. თითოეული ნაკვეთისთვის მოხდა GPS კოორდინატების (დეციმალ ხარისხის ერთეულებში), ზღვის დონიდან სიმაღლის (მ), ფერდობის დახრილობის (კუთხის°), ფერდობის ექსპოზიციის (ფერდობის გაშლის გეოგრაფიული მიმართულება), და მცენარეულის პროექციული დაფარულობის (%) მახასიათებლები (ცხრ. 12.13.2.). ველზე ნაკვეთების კიდებების მოსანიშნად გამოყენებულ იქნა სპეციფიური საველე მარკერები. თითოეული ნაკვეთი, ან ნაკვეთის მონტაჟის ადგილი (იმ შემთხვევაში, თუ მარკერების ხილვადობა შეუძლებელი იყო მცენარეული საფრის სიმაღლის გამო) დოკუმენტირდა ფოტოგრაფირების საშუალებით.

კვადრატების ზომის შერჩევა დამოკიდებულია შესასწავლ ლანდშაფტებზე წარმოდგენილ ფლორისტული მრავალფეროვნების დონეზე. რაც უფრო მეტი სახეობა, ანუ სახეობრივი სიმდიდრე გვხვდება მცირე ტერიტორიაზე, მით უფრო მცირე ზომის სანიმუშე ნაკვეთის გამოყენებაა საჭირო მცენარეულის შესწავლისთვის (Hill et al., 2005; Bonham, 2013). ფლორისტული კვლევის მთავარ მიზანს წარმოადგენდა ჰაბიტატის იდენტიფიკაცია შეგროვებული ფაქტობრივი მასალის საფუძველზე. ასევე, გეოგრაფიული მონაცემებით გამყარებული ბოტანიკური მონაცემთა ბაზის შექმნას შესწავლილი ტერიტორიისათვის. სანიმუშე ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობების რეგისტრაციასთან ერთად აღრიცხული სახეობებისთვის განისაზღვრა საფრთხის სტატუსები საერთაშორისო (IUCN, 2020) მიხედვით. ნაკვეთებში აღრიცხული სახეობების დომინანტურობის განსაზღვრის საფუძველზე დადგინდა ჰაბიტატის ტიპი (Elzinga et al., 1998). დომინანტურობის განსაზღვრა მოხდა სახეობების შეხვედრიანობის მონაცემების საფუძველზე. ჰაბიტატის ტიპების იდენტიფიკაცია მოხდა EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით. ამ კლასიფიკაციის გამოყენებასთან ერთად, საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატების ტიპების მითითება მოხდა „ნატურა 2000-ის“ კლასიფიკაციის მიხედვით შექმნილი „საქართველოს ჰაბიტატის“ (Akhalkatsi and Tarkhnishvili, 2012) ნუსხის მიხედვითაც, რადგან ნატურა 2000-ის კლასიფიკაციის სისტემა შედარებით სრულყოფილად არის ადაფტირებული საქართველოს ჰაბიტატებისათვის.



**ნახაზი 12.13.1. ფლორისტული და ფაუნისტური მონაცემების შეგროვების ადგილები საპროექტო ტერიტორიაზე**

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი და გაგნიძე [რედ.], 1971-2016) და თანამედროვე ფლორისტული ნუსხების (Gagnidze, 2005; Didmanidze et al., 2018) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზებში (The Plant List Vers. 1, 2010; GBIF, 2020). ჰაბიტატების კრიტიკულობა შეფასდა IFC სახელმძღვანელო მითითება 6-ით დადგენილი სტანდარტების მიხედვით, რათა შედეგების ინტერპრეტაცია შესაბამისობაში მოსულიყო კვლევის საერთაშორისო სტანდარტებთან.

იშვიათი და ენდემური მცენარეების გავრცელების დასაზუსტებლად, საველე კვლევის მონაცემებთან ერთად გამოყენებულ იქნა ლიტერატურული წყაროები (კეცხოველი, 1959; ლაჩაშვილი და სხვ., 2007; ლაჩაშვილი და ხაჩიძე, 2010; Doluchanov, 2010, Akhalkatsi and Tarkhnishvili, 2012; Nakhutsrishvili, 2012), რომელიც მოიცავს ინფორმაციას ასეთი სახეობების გავრცელებაზე ზოგადად საქართველოს ან კონკრეტულად აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებულ მცენარეულ ტიპებში.

**ცხრილი 12.13.2. დანიშნულებული ფართობების საბაზისო და გეოგრაფიული მონაცემები**

საპროექტო არეალი	დანიშნულების ობიექტი	სანიშნულე ფართობის უნიკოდი	გრძელი	განედი	სიმაღლე	ექსპოზიციის	ექსპოზიციის	VAMC_H % (*)	პროექციული დაფარულობა % (**)	ფართობის ინკლინაცია (°)
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A1	41.37908	44.42388	674	ESE	107	12	70	3
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A2	41.37586	44.42442	795	SSE	152	14	60	5
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A3	41.38561	44.42301	808	S	184	4	40	6
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A4	41.39065	44.41681	808	S	184	4	50	4
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A5	41.39578	44.41301	808	S	180	4	30	7
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A6	41.39178	44.40635	808	S	182	4	30	3
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A7	41.38976	44.39761	808	S	183	4	40	5
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A8	41.38886	44.40243	808	S	184	4	30	2
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A9	41.38996	44.39206	808	ESE	100	4	50	4
მილსადენის არეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	A10	41.39222	44.38686	734	SE	142	14	80	5
მილსადენის არეალი	ფაუნისტური მრავალფეროვნება	Zoo1	41.38358	44.42454	681	SSE	144	14	-	3
კუდსაცავის რეალი	ფაუნისტური მრავალფეროვნება	Zoo2	41.38966	44.39425	708	ESE	123	14	-	8
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B1	41.39076	44.37884	808	ESE	100	4	30	22
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B2	41.39308	44.38326	808	S	184	4	50	18

კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B3	41.39461	44.38040	916	SSW	201	50	60	12
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B4	41.38872	44.38776	870	SW	230	18	50	10
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B5	41.39501	44.38277	709	NNW	358	8	70	10
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B6	41.39344	44.37518	709	NNW	350	10	70	5
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B7	41.39624	44.37643	628	NW	322	8	60	25
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B8	41.39800	44.37768	628	NW	316	18	70	10
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B9	41.39773	44.37418	708	SE	123	14	80	8
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B10	41.39419	44.37116	860	SE	138	32	80	5
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B11	41.40025	44.37326	860	SE	129	30	70	16
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B12	41.40255	44.36978	953	E	90	21	70	14
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B13	41.40474	44.36666	953	E	92	44	70	19
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B14	41.40572	44.36266	808	ESE	100	35	60	11
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B15	41.39996	44.36917	1002	E	93	15	70	7
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B16	41.39811	44.36392	961	E	89	30	70	5
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B17	41.39667	44.35620	860	SE	131	20	50	10
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B18	41.40322	44.37492	916	SSW	207	14	70	4
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B19	41.40417	44.37898	916	SSW	201	14	70	5
კუდსაცავის რეალი	ფლორისტული მრავალფეროვნება	B20	41.40757	44.37743	961	E	89	5	60	7
კუდსაცავის რეალი	ფაუნისტური მრავალფეროვნება	Zoo3	41.39685	44.37558	834	ESE	119	22	-	12
კუდსაცავის რეალი	ფაუნისტური მრავალფეროვნება	Zoo4	41.39690	44.35807	628	NW	316	8	-	15
კუდსაცავის რეალი	ფაუნისტური მრავალფეროვნება	Zoo5	41.40549	44.37808	708	ESE	123	40	-	8

\* *VAMC\_H - მცენარეულის წლიური საშუალო პროექციული დაფარულობა ჰაბიტატში % [Vegetation Annual Mean Cover (%) in Habitat] - მონაცემები მიღებულია გეო-სატელიტური იმიჯებიდან NDVI ინდექსის (მცენარეულის დიფერენცირების ნორმალიზებული ინდექსის) ესტრატეჯიის და კონვერტაციის გზით.*

\*\* *პროექციული დაფარულობა % - სანიმუშე ნაკვეთის პროექციული დაფარულობა % - საველე კვლევების დროს სანიმუშე ნაკვეთზე რეგისტრირებული მცენარეულის პროექციული დაფარულობა.*

**12.12.4.2 ფაუნისტური მრავალფეროვნების კვლევის მეთოდები**

ფაუნისტური კვლევის ჩატარების მიზანს წარმოადგენდა საკვანძო და იშვიათი ცხოველების სახეობების გავრცელების შეფასება საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატებში. ფაუნისტური მრავალფეროვნების კვლევისთვის საპროექტო დერეფნის გასწვრივ შეირჩა 5

ერთმანეთისგან თითქმის თანაბარი დისტანციით დამორებული ლოკაცია (იხ. ნახ 12.13.2., ლოკაციები რუკაზე მონიშნული აბრევიატურებით Z00). თითოეულ წერტილზე 500 მ რადიუსში მოხდა მონაცემების შეგროვება შემდეგი პროტოკოლით:

**წვრილი და მსხვილი ძუძუმწოვრების კვლევა** - ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დოკუმენტირება, ნაკვალევის, ექსკრემენტის, ბეწვის, ფულუროს, სოროს, ბუნაგის აღმოჩენა; მტაცებლის იდენტიფიცირება ნადავლის აღმოჩენის შემთხვევაში, მის სხეულზე დატოვილი ჭრილობის მიხედვით.

**ლამურების (ხელფრთიანების) კვლევა** - განათებით (მწერების მიტყუების ხარჯზე) მიტყუება გამთენიისას და დაბინდების პერიოდებში და ვიზუალური იდენტიფიკაცია, ფოტოგრაფირება შეძლებისდაგვარად; დაბუდებული ლამურების ძებნა დღის ძლიერ განათებული პერიოდის განმავლობაში ლამურების საბინადრო სპეციფიურ ადგილებში: მიტოვებულ ნაგებობებში (ნანგრევებში, ქვის ღობეებში, ჯართის ან ხის მასალის გროვებში არსებულ ღრმულებში) სწორმდგომ ან გამხმარ, დაცემული ხეების ფულუროებში;

ლამურების იდენტიფიკაციისთვის ასევე გამოყენებულ იქნა თანამედროვე ტექნოლოგია, კერძოდ ლამურების სახეობების იდენტიფიკაცია მოხდა მათი ხმის ტალღური სიხშირის მიხედვით FM დიაპაზონში. იდენტიფიკაციისთვის გამოვიყენეთ დეტექციის 8-130 კილოჰერცი დიაპაზონის მქონე რადიოექსპლოკატორი (მოდელი - „Ciel Electronique CDB 505 Trio Bat Detector“ with 8 kHz – 130 kHz detection range“). ჩაწერილი ხმა გაანალიზდა პროგრამულად ვინდოუს სისტემაზე ორიენტირებული პროგრამების BatExplorer v1.11.4.0 და BatSound 4 გამოყენებით. ხმის სპეციფიური დიაპაზონის მიხედვით ლამურების სახეობათა იდენტიფიკაციის და ხმის ჩანაწერების ანალიზის მეთოდიკა მოძიებულ იქნა ლიტერატურულ წყაროებში (Brigham et al., 2004; Preatoni et al., 2005; Pollak & Casseday, 2012).

**ფრინველების კვლევა** - დასაკვირვებლად შემალლებული ადგილის შერჩევა, ჭოგრით დაკვირვება, ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება; სმენით, მათი გალობის ან ხმოვანების მიხედვით იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების შედეგად დატოვილი კვალის აღმოჩენა. შორ დისტანციებზე ფრინველებზე დაკვირვება მოხდა 40x70 ზღვრული გადიდების დიაპაზონის სპოთინგ სკოპით [ჭოგრით] (მოდელი - „US Stock SV 2575 x70mm Angled Zoom Spotting Scope“), და 40 x 70 ზღვრული გადიდების დიაპაზონის მქონე ბინოკლით (მოდელი - „60x50 Zoom Day Night Vision Outdoor Travel HD Binocular“).

**ქვეწარმავლების, რეპტილიების და ამფიბიების კვლევა** - ვიზუალური იდენტიფიკაცია; ფოტოკამერით დოკუმენტირება, სპეციფიური საბინადრო ტერიტორიების - კლდოვანი წარმონაქმნების და ქვიანი სუბსტრატების ვიზუალური დათვალიერება (ხვლიკების და ჯოჯოების შემთხვევაში); მოზრდილი და საშუალო ზომის ლოდების ქვეშ, ასევე კლდოვანი წარმონაქმნების ნაპრალებში მშრალ და ძლიერ განათებულ ტერიტორიებზე, სოროების დათვალიერება (ქვეწარმავლების შემთხვევაში); ნაკადულების, გუბურების და ღელეების პირების დათვალიერება, მათ მიმდებარედ არსებული ქვების ქვეშ დათვალიერება; გამოცემული ხმოვანებით იდენტიფიცირება (ამფიბიების შემთხვევაში);

**უხერხემლო ცხოველების და მწერების კვლევა** - ვიზუალური აღრიცხვა; საცელი ბადის გამოყენება; საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ფუტურო ხეების დაქუცმაცება; ტყის დეტრიტის ფენების გაცრა, ან ხელით გარჩევა. ქვების, ნიადაგის, მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება; აღმოჩენილი ცხოველის ან მისი ნაშთის ფოტოგრაფირება.

საკვლე მონაცემებთან ერთად, საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ფაუნისტური მრავალფეროვნების შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ლიტერატურული წყაროები:

ფრინველები (კუტუბიძე, 1985; გალვეზი, გავაშელიშვილი და ჯავახიშვილი, 2005; Bogdanov, 1979; Hottola, 1987; Darchiashvili et al., 2004; Abuladze, 2013) წვრილი ძუძუმწოვრები (მწერიჭამიები, ღამურები და მღრღნელები) [ბუხნიკაშვილი, 2004; შიდლოვსკი, 2013; Цыцулина, 1999]. მსხვილი ძუძუმწოვრები (ჯანაშვილი, 1963, 1974; გურიელიძე, 1997-1999; Bukhnikashvili and Kandaurov, 2001; Arabuli, 2002; Верещагин, 1959) აღმოსავლეთ საქართველოს რეპტილიები, ქვეწარმავლები და ამფიბიები (მუსხელიშვილი და ჩხიკვაძე, 2000; Tarkhnishvili, 1996; Никольский, 1913; Мусхелишвили, 1970; Банников и др., 1977). იხთიოფაუნა (თევზების მრავალფეროვნება) [ელანბიძე და დემეტრაშვილი, 1973; Meskhidze & Burchuladze, 1982; Ninua & Japoshvili, 2008]. უხერხემლო ცხოველები (Didmanidze, 2004, 2005.; Mumladze, 2015), საერთო ინფორმაცია საქართველოს ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე (Tarkhnishvili & Chaladze, 2013).

**12.12.5 კვლევის შედეგები**

**12.12.5.1 ფლორისტული კვლევის შედეგები**

საველე კვლევამ გამოავლინა, რომ ნატურა 2000-ის სისტემაზე დაფუძნებული საქართველოს ჰაბიტატების კლასიფიკაციით საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის არეალის ტერიტორიაზე ოთხი ტიპის ბუნებრივი ჰაბიტატი ვრცელდება:

- შიბლიაკი, ანუ ხმელთაშუაზღვეთური ტიპის მშრალი ბუჩქნარი (საქართველოს კოდი - 50GE4);
- ძეძვიანი ბუჩქნარი (საქართველოს კოდი - 50GE2);
- სტეპის მცენარეულობა (საქართველოს კოდი - 62GE02);
- მდინარის პირის ლამნარის, ქვიანის და რიყის მცენარეული (საქართველოს კოდი - 23GE);

ამ ტერიტორიაზე ასევე ვრცელდება ანთროპოგენულად ძლიერ მოდიფიცირებული ჰაბიტატის ტიპიც: სასოფლო-სამეურნეო დასახლებების და სავარგულების მცენარეულობა (საქართველოს კოდი - 62GE04). შემუშავებული მეთოდიკის თანახმად, მილსადენის არეალში დანიშნულა 10 ნაკვეთი. მათში მცენარეულის ინვენტარიზაციის და ჰაბიტატის მახასიათებლების იდენტიფიკაციის მონაცემები მოცემულია ცხრილში 12.13.3.

**ცხრილი 12.13.3. მილსადენისთვის შემოთავაზებული საპროექტო არეალის მცენარეულის ინვენტარიზაციის მონაცემები**

საიტის მონაცემები		საწყისი ნაწ.					ცენტროიდი		დასასრული ნაწ.			
საიტის კოორდინატები (დეციმალ °)		გრძ. - 41.375070; გან. - 44.426554; მ.ზღ.დ. - 730					გრძ. - 41.386802; გან. - 44.422685; მ.ზღ.დ. 650		გრძ. - 41.392463; გან. - 44.386228. მ.ზღ.დ. 740			
ჰაბიტატის მახასიათ. / სანიმუშე კვადრ. -ების №		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	
შიშველი სუბსტრატის წილი (%)		3	10	5	10	5	20	20	10	15	15	
ქვების დაფ. (%)		10	15	10	5	5	20	5	10	30	10	
ხე მც.-ის დაფ. (%)		5	5	5	5	-	8	5	5		5	
ბუჩქოვნების დაფ. (%)		5	10	10	15	15	2	10	5	3	10	
მარცვლოვნების დაფ. (%)		25	25	15	30	20	25	30	25	20	25	
ისლების დაფ. (%)		2	-	5	-	5	-	20	5	-	5	
პარკოსნების დაფ. (%)		10	5	10	5	5	5	-	5	2	5	
ბალახოვნების დაფ. (%)		40	30	40	30	35	30	10	35	30	25	
კატეგორიები	სახეობათა ნუსხა											
ხე	<i>Acer campestre</i>	-	+	-		+	-	+	+	-	-	

ბე	<i>Acer negundo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ბე	<i>Ailanthus altissima</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბე	<i>Crataegus orientalis</i>	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
ბე	<i>Celtis australis</i> subsp. <i>caucasica</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბე	<i>Quercus petrea</i> subsp. <i>iberica</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-
ბე	<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
ბე	<i>Malus orientalis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბე	<i>Morus nigra</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ბე	<i>Populus hybrida</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბე	<i>Prunus cerasifera</i>	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-
ბე	<i>Pyrus caucasica</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ბე	<i>Pyrus fedorovii</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
ბე	<i>Salix alba</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
ბე	<i>Tamarix ramosissima</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Cornus mas</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Cornus sanguinea</i> subsp. <i>australis</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Carpinus orientalis</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
ბუჩქ.	<i>Cotinus coggygria</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Cotoneaster racemiflorus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
ბუჩქ.	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
ბუჩქ.	<i>Hippophae rhamnoides</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Ligustrum vulgare</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Prunus spinosa</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
ბუჩქ.	<i>Paliurus spina-christi</i>	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
ბუჩქ.	<i>Punica granatum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Rhamnus palasii</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Rosa canina</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+
ბუჩქ.	<i>Rosa pulverenta</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
ბუჩქ.	<i>Rosa spinosissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Rubus caesius</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Rubus hirtus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Thymus tiflisiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ლიანა	<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
მარცვ.	<i>Aegilops cylindrica</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+
მარცვ.	<i>Agropyron cristatum</i>	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+
მარცვ.	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
მარცვ.	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-
მარცვ.	<i>Phleum phleoides</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+
მარცვ.	<i>Festuca drymeja</i>										
მარცვ.	<i>Festuca sulcata</i>	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-
მარცვ.	<i>Stipa lessingiana</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+
ისლ.	<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ისლ.	<i>Carex stenophylla</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
ისლ.	<i>Carex canescens</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
პარკ.	<i>Astragalus cornutus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პარკ.	<i>Lathyrus hirsutus</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
პარკ.	<i>Lotus corniculatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
პარკ.	<i>Medicago minima</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
პარკ.	<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-
პარკ.	<i>Vicia angustifolia</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+



ზღაბ.	<i>Achillea micrantha</i>	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-
ზღაბ.	<i>Allium atroviolaceum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ზღაბ.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
ზღაბ.	<i>Artemisia vulgaris</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Anthemis ruthenica</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
ზღაბ.	<i>Arctium lappa</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Artemisia absinthium</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ზღაბ.	<i>Bupleurum rotundifolium</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Carduus crispus</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
ზღაბ.	<i>Carthamus lanatus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Centaurea solstitialis</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-
ზღაბ.	<i>Cerastium holosteoides</i>	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
ზღაბ.	<i>Cichorium intibus</i>	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+
ზღაბ.	<i>Convolvulus cantabrica</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Chorispora iberica</i>										
ზღაბ.	<i>Daucus carota</i>	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-
ზღაბ.	<i>Eryngium planum</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+
ზღაბ.	<i>Erysimum repandum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
ზღაბ.	<i>Euphorbia virgata</i>	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-
ზღაბ.	<i>Falcaria vulgaris</i>	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-
ზღაბ.	<i>Galium verum</i>	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-
ზღაბ.	<i>Lactuca serriola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ზღაბ.	<i>Lapsana communis</i>	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+
ზღაბ.	<i>Lomelosia micrantha</i>	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
ზღაბ.	<i>Lycopsis orientalis</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-
ზღაბ.	<i>Nepeta cataria</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
ზღაბ.	<i>Papaver orientale</i>	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+
ზღაბ.	<i>Plantago lanceolata</i>	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-
ზღაბ.	<i>Rhinanthus minor</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
ზღაბ.	<i>Sambucus ebulus</i>	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+
ზღაბ.	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
ზღაბ.	<i>Scabiosa georgica</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Silybum marianum</i>	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-
ზღაბ.	<i>Tanacetum vulgare</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ზღაბ.	<i>Taraxacum officinale</i>	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Teucrium nuchense</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
ზღაბ.	<i>Tussilago farfara</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Verbascum gnaphalodes</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
ზღაბ.	<i>Verbena officinalis</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Veronica persica</i>	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
ზღაბ.	<i>Vincetoxicum scandens</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
ზღაბ.	<i>Viscum album</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+
ზღაბ.	<i>Urtica dioica</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-

შემოკლებების განმარტება: ხე - ხე მცენარე; ბუჩქ. - ბუჩქოვანი მცენარე; ლიანა - ლიანას ჯგუფის მცენარე; მარც. - მარცვლოვანი მცენარე; ისლ. - ისლების ჯგუფის მცენარე; პარკ. - პარკოსანი მცენარე - ზღაბ. - ზღაბოვანი მცენარე.

ცხრილში საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი ხოლო საქართველოს ფლორის და ნომენკლატურული ნუსხების მიხედვით ენდემურ მცენარეებად იდენტიფიცირებული სახეობები მონიშნულია ყვითელი მარკერით. მილსადენის არეალში დაფიქსირდა მესამეული გეოლოგიური პერიოდის რელიქტური მცენარეების: ბროწეულის (*Punica granatum*) და ქაცვის (*Hippophae rhamnoides*) ძალზე მცირე რიცხოვნობის ინდივიდები. კერძოდ, მილსადენისთვის

შემოთავაზებული არეალის ფარგლებში მოქცეული მდ. მაშავერას ჭალაში აღირიცხა ბროწეულის ერთი მცირე ზომის ბუჩქი და ქაცვის სამი 15 და 20 სმ-მდე სიმაღლის ახალი აღმონაცენი.

კუდსაცავის საპროექტო არეალის ქვედა წელზე აღირიცხა ორი ძირითადი ჰაბიტატის ტიპი:

- მეძვიანი ბუჩქნარი (საქართველოს კოდი - 50GE2); და
- მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყე (საქართველოს კოდი - 9160GE-02), რომელიც „მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეების“ (საქართველოს კოდი - 9160GE) ერთ-ერთ ქვეტიპს წარმოადგენს.

ამ ჰაბიტატებიდან საკვლევ საიტზე დომინირებს მუხნარ ჯაგრცხილნარის მცენარეული. უბანზე დანიშნული 10 ნაკვეთის მცენარეულის ინვენტარიზაციის და ჰაბიტატის მახასიათებლების იდენტიფიკაციის მონაცემები მოცემულია ცხრილში (ცხრ. 12.13.4.).

**ცხრილი 12.13.4. კუდსაცავის არეალის ქვედა წელის მცენარეულის (მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ჰაბიტატი) ინვენტარიზაციის მონაცემები.**

საიტის მონაცემები		საწყისი ნაწ.					ცენტროიდი		დასასრული ნაწ.		
საიტის კოორდინატები (დეციმალ °)		გრძ. - 41.394017; გან. - 44.382070. მ.ზღ.დ. 762					გრძ. - 41.393939; გან. - 44.371128. მ.ზღ.დ. 870		გრძ. - 41.398267; გან. - 44.378674. მ.ზღ.დ. 850		
ჰაბიტატის მახასიათ. / სანიმუშე კვადრ. - ებისის №		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
შიშველი სუბსტრატის წილი (%)		20	15	10	15	10	5	10	30	40	25
ქვების დაფ. (%)		3	5	5	5	10	5	-	10	5	15
ხე მც.-ის დაფ. (%)		10	10	15	10	10	15	5	3	10	10
ბუჩქოვნების დაფ. (%)		2	5	10	5	2	5	5	5	5	5
მარცვლოვნების დაფ. (%)		30	30	20	18	18	20	15	30	20	30
ისლების დაფ. (%)		-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
პარკოსნები დაფ. (%)		5	10	10	5	10	-	5	2	5	-
ბალახოვნების დაფ. (%)		30	25	30	40	40	50	60	20	15	15
კატეგორიები	სახეობათა ნუსხა										
ხე	<i>Acer platanoides</i>	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-
ხე	<i>Acer campestre</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
ხე	<i>Crataegus monogyna</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
ხე	<i>Crataegus orientalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ხე	<i>Celtis caucasica</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ხე	<i>Carpinus betulus</i>	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
ხე	<i>Carpinus orientalis</i>	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-
ხე	<i>Fraxinus excelsior</i>	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+
ხე	<i>Quercus petrea</i> subsp. <i>iberica</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-
ხე	<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ხე	<i>Malus orientalis</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ხე	<i>Mespilus germanica</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
ხე	<i>Populus hybrida</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ხე	<i>Prunus cerasifera</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
ხე	<i>Prunus avium</i> (syn. <i>Cerasus avium</i> )	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ხე	<i>Tilia dasystyla</i> subsp. <i>multiflora</i> (syn. <i>T. caucasica</i> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ბუჩქ.	<i>Euonymus europaeus</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-

ბუჩქ.	<i>Cornus mas</i>	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+
ბუჩქ.	<i>Cornus sanguinea</i> subsp. <i>australis</i>	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-
ბუჩქ.	<i>Prunus spinosa</i>	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+
ბუჩქ.	<i>Paliurus spina-christi</i>	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-
ბუჩქ.	<i>Pyracantha coccinea</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Rhamnus palasii</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Rosa pulverenta</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
ბუჩქ.	<i>Rosa canina</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
ბუჩქ.	<i>Rubus caesius</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Rubus hirtus</i>	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
ბუჩქ.	<i>Cotoneaster integerrimus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
ბუჩქ.	<i>Spiraea hypericifolia</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ბუჩქ.	<i>Thymus tiflisiensis</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
მარცვ.	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+
მარცვ.	<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
მარცვ.	<i>Festuca sulcata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
მარცვ.	<i>Festuca drymeja</i>	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+
მარცვ.	<i>Poa nemoralis</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+
მარცვ.	<i>Stipa lessingiana</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ისლ.	<i>Carex stenophylla</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
ისლ.	<i>Carex humilis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ისლ.	<i>Astragalus brachycarpus</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
პარკ.	<i>Lathyrus roseus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
პარკ.	<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
პარკ.	<i>Medicago minima</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პარკ.	<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+
პარკ.	<i>Securigera varia</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
პარკ.	<i>Vicia villosa</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Alliaria petiolata</i>	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
ბალახ.	<i>Anchusa arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-
ბალახ.	<i>Arctium lappa</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Bupleurum wittmannii</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Campanula alliariifolia</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-
ბალახ.	<i>Campanula rapunculoides</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+
ბალახ.	<i>Campanula stevenii</i> subsp. <i>beauverdiana</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Carpesium abrotanoides</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
ბალახ.	<i>Carthamus lanatus</i>	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Centaurea salicifolia</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Centaurea solstitialis</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
ბალახ.	<i>Cerastium holosteoides</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Cichorium intibus</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Clinopodium vulgare</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Convolvulus cantabrica</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Daucus carota</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Echium vulgare</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Heracleum leskovii</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Lappula barbata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Laser trilobum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

ბალახ.	<i>Lactuca georgica</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Lapsana communis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ბალახ.	<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Myosotis arvensis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Mycelis muralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Nepeta cataria</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Nonea rosea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Origanum vulgare</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
ბალახ.	<i>Petasites albus</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Polygonatum glaberrimum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Primula veris</i> subsp. <i>macrocalyx</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
ბალახ.	<i>Lysimachia verticillaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ბალახ.	<i>Sambucus ebulus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Teucrium nuchense</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Verbascum gnaphalodes</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Veronica peduncularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Vincetoxicum funebre</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

შემოკლებების განმარტება: ხე - ხე მცენარე; ბუჩქ. - ბუჩქოვანი მცენარე; მარც. - მარცვლოვანი მცენარე; ისლ. - ისლების ჯგუფის მცენარე; პარკ. - პარკოსანი მცენარე - ბალახ. - ბალახოვანი მცენარე.

ცხრილში საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი საქართველოს ფლორის და ნომენკლატურული ნუსხების მიხედვით ენდემურ სახეობად იდენტიფიცირებული სახეობები მონიშნულია ყვითელი მარკერით.

საველე ბოტანიკურმა კვლევამ საპროექტო კუდსაცავის არეალის ზედა ნაწილში გამოავლინა ერთი ტიპის ჰაბიტატის - მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეების (საქართველოს კოდი - 9160GE) ორი ქვეტიპის:

- ქართული მუხნარი ბალახოვანი საფრით (საქართველოს კოდი - 9160GE-01.3);
- მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყე (საქართველოს კოდი - 9160GE-02).

ამ ჰაბიტატების ქვეტიპებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე დომინირებს ქართული მუხნარი ბალახოვანი საფრით, რომელიც მოძველებული გეობოტანიკური ნომენკლატურით Quercetum iberici herbosa-ს სახელით არის ცნობილი. მუხნარი ტყის გარდა საკვლევ ტერიტორიაზე მცირედ იჭრება წიფლნარი ტყეების სარტყელი, რომლის მთავარი ელემენტიც - აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis*) მხოლოდ მცირე რიცხოვნობით არის წარმოდგენილი. უბანზე დანიშნულ 10 ნაკვეთის მცენარეულის ინვენტარიზაციის და ჰაბიტატის მახასიათებლების იდენტიფიკაციის მონაცემები მოცემულია ცხრილში (ცხრ. 12.13.5.).

**ცხრილი 12.13.5. კუდსაცავის რეალი ზედა ნაწილის მცენარეულის (მუხნარ წიფლნარი ჰაბიტატი) ინვენტარიზაციის მონაცემები**

საიტის მონაცემები	საწყისი ნაწ.					ცენტროიდი		დასასრული ნაწ.		
საიტის კოორდინატები (დეციმალ °)	გრძ. - 41.397727; გან. - 44.363360. მ.ზღ.დ. 860					გრძ. - 41.405546; გან. - 44.380012. მ.ზღ.დ. 900		გრძ. - 41.406369; გან. - 44.357826. მ.ზღ.დ. 1000		
ჰაბიტატის მახასიათ. / სანიმუშე კვადრ. -ების №	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
შიშველი სუბსტრატის წილი (%)	20	25	10	10	10	15	25	30	40	20

ქვების დაფ. (%)	10	5	10	8	15	10	2	7	10	20	
ხე მც.-ის დაფ. (%)	10	15	15	10	15	10	15	5	10	10	
ბუჩქოვნების დაფ. (%)	5	-	10	5	5	5	3	5	5	10	
მარცვლოვნების დაფ. (%)	20	5	15	25	5	30	20	20	10	15	
ისლების დაფ. (%)	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	
პარკოსნები დაფ. (%)	5	10	5	5	10	5	5	10	10	10	
ბალახოვნების დაფ. (%)	30	40	25	30	40	25	30	20	15	15	
კატეგორიები	სახეობათა წუსხა										
ხე	<i>Acer campestre</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+
ხე	<i>Crataegus orientalis</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
ხე	<i>Carpinus betulus</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
ხე	<i>Fagus orientalis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ხე	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-
ხე	<i>Quercus petrea</i> subsp. <i>iberica</i>	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-
ხე	<i>Mespilus germanica</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ხე	<i>Prunus cerasifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ხე	<i>Prunus avium</i> (syn. <i>Cerasus avium</i> )	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ხე	<i>Tilia dasystyla</i> subsp. <i>multiflora</i> (syn. <i>T. caucasica</i> )	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Euonymus europaeus</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Carpinus orientalis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Cornus mas</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-
ბუჩქ.	<i>Cornus sanguinea</i> subsp. <i>australis</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+
ბუჩქ.	<i>Prunus spinosa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Rosa canina</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
ბუჩქ.	<i>Rubus caucasicus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Rubus hirtus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ბუჩქ.	<i>Spiraea hypericifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Viburnum opulus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
მარცვ.	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
მარცვ.	<i>Dactylis glomerata</i>	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-
მარცვ.	<i>Festuca sulcata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
მარცვ.	<i>Festuca drymeja</i>	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
მარცვ.	<i>Poa nemoralis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
მარცვ.	<i>Stipa lessingiana</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+
ისლ.	<i>Carex humilis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ისლ.	<i>Astragalus brachycarpus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პარკ.	<i>Lathyrus roseus</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
პარკ.	<i>Lathyrus incurvus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
პარკ.	<i>Medicago minima</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
პარკ.	<i>Trifolium pratense</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-
პარკ.	<i>Vicia sepium</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
პარკ.	<i>Vicia villosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
ბალახ.	<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Alliaria petiolata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Anchusa arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Arctium lappa</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-

ბალახ.	<i>Bupleurum wittmannii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Campanula alliariifolia</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Campanula rapunculoides</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
ბალახ.	<i>Campanula stevenii</i> subsp. <i>beauverdiana</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Carpesium abrotanoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Carthamus lanatus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Centaurea salicifolia</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Cichorium intibus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Clinopodium vulgare</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Convolvulus cantabrica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>caucasicum</i>	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
ბალახ.	<i>Dictamnus albus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Echium vulgare</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Epilobium hirsutum</i>	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+
ბალახ.	<i>Epilobium montanum</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Galium odoratum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Gymnadenia conopsea</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Lappula barbata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Laser trilobum</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Lactuca georgica</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ბალახ.	<i>Lapsana communis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Lysimachia verticillaris</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Melampyrum caucasicum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
ბალახ.	<i>Myosotis arvensis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Mycelis muralis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Orchis purpurea</i> ssp. <i>caucasica</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Pachyphragma macrophyllum</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+
ბალახ.	<i>Polygonatum glaberrimum</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ბალახ.	<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ბალახ.	<i>Verbascum oreophilum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

შემოკლებების განმარტება: ხე - ხე მცენარე; ბუჩქ. - ბუჩქოვანი მცენარე; მარც. - მარცვლოვანი მცენარე; ისლ. - ისლების ჯგუფის მცენარე; პარკ. პარკოსანი მცენარე - ბალახ. - ბალახოვანი მცენარე.

ცხრილში საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი საქართველოს ფლორის და ნომენკლატურული ნუსხების მიხედვით ენდემურ სახეობად იდენტიფიცირებული სახეობები მონიშნულია ყვითელი მარკერით, ხოლო CITES-ის კონვენციით დაცული სახეობები მონიშნულია ლურჯი მარკერით.

საპროექტოდ შემოთავაზებულ სრულ არეალში აღრიცხული საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეთა სახეობების ნუსხა მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 12.13.6. სახეობებისთვის მითითებულია კონსერვაციის სტატუსის წყარო ან/და საერთაშორისო კონვენცია, რომლის ფარგლებშიც არის დაცული კონკრეტული სახეობა და ასევე მითითებულია გავრცელების სიხშირე საპროექტო ტერიტორიაზე იდენტიფიცირებული კერების სახით ამ სახეობებისთვის.

ცხრილი 12.13.6. საპროექტო ტერიტორიაზე აღმოჩენილი საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეების სახეობები

სახეობა	ქართული დასახელება	კონსერვაციული სტატუსის წყარო	გავრცელების კერები საპროექტო ტერიტორიაზე
<i>Orchis purpurea</i> subsp. <i>caucasica</i>	კავკასიური ჯადვარი	CITES ის კონვენცია, დანართი II	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>causicum</i>	კავკასიური ყოჩივარდა	CITES ის კონვენცია, დანართი II	რამოდენიმე - 4 ლოკაცია
<i>Gymnadenia conopsea</i>	გიმნადენია	CITES ის კონვენცია, დანართი II	მცირე - 2 ლოკაცია
<i>Pyrus fedorovii</i>	ფიოდოროვის ბერყენა	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Thymus tiflisiensis</i>	თბილისის ბეგქონდარა	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 2 ლოკაცია
<i>Melampyrum caasicum</i>	კავკასიური ყანის სანთელა	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Lactuca georgica</i>	ქართული ყრდელი	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - საქართველოს ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Teucrium nuchense</i>	ჭარელა	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	რამოდენიმე - 4 ლოკაცია
<i>Chorispora iberica</i>	-	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Scabiosa georgica</i>	ქართული ფოლიო	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Heracleum leskovii</i>	ლესკოვის დიყი	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია

საკვლევ ტერიტორიაზე აღრიცხული საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეების ფოტო დოკუმენტაციის მასალა მოცემულია კოლაჟის ტიპის ილუსტრაციაზე (ნახ. 12.13.2.).



*Orchis purpurea* subsp. *caucasica*



*Gymnadenia conopsea*



*Scabiosa georgica*



*Chorispora iberica*



*Thymus tiflisiensis*



*Teucrium nuchense*



*Heracleum leskovii**Pyrus fedorovii**Melampyrum caucasicum**Cyclamen coum* subsp. *caucasicum*

**ნახაზი 12.13.2. საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეები**

კვლევის მეთოდოლოგიაში მითითებული ლიტერატურული წყაროების მიხედვით საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში გავრცელებულ ჰაბიტატის ტიპებთან ასოცირებულია სხვა საკონსერვაციო ღირებულების სახეობებიც, რომლებიც წარმოადგენენ საქართველოს ან კავკასიის რეგიონის ენდემებს. შედგენილი ნუსხა (ცხრ. 12.13.7.) მოიცავს ამ კატეგორიის მცენარეების ჩამონათვალს, რომელთა გავრცელების ალბათობაც მაღალია სამიზნე ტერიტორიაზე წარმოდგენილ ჰაბიტატებში:

**ცხრილი 12.13.7. საპროექტოდ შემოთავაზებულ ტერიტორიის ფარგლებში გავრცელებულ ჰაბიტატის ტიპებთან ასოცირებული ენდემური მცენარეების სახეობები**

სახეობა	ქართული დასახელება	ენდემურობის რეგიონული არეალი	სტატუსის წყარო	გავრცელების ჰაბიტატი
Iris iberica	ქართული ზამბახი	სამხრ. აღმოსავლეთით კავკასია	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	ავშნიანი, ავშნიან-ვაციწვერიანი თანასაზოგადოებები; მთისწინეთის სემიარიდული კომპლექსები
Dianthus inamoenus	მიხაკი	კავკასიის ევორეგიონი	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	ავშნიანი და უროიანი თანასაზოგადოებები; მშრალი სტეპები
Onobrychis komarovii	კომაროვის ესპარცეტი	სამხრ. აღმოსავლეთით კავკასია	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	ავშნიან-ვაციწვერიანი თანასაზოგადოებები; მთისწინეთის სემიარიდული კომპლექსები
Rubia transcaucasica	ენდრო (ამიერკავკასიული)	სამხრ. აღმოსავლეთით კავკასია	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	მთისწინების სემიარიდული კომპლექსები
Tragopogon tuberosus	ბოლქვიანი ფამფარა	სამხრ. აღმოსავლეთით კავკასია	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	მთისწინების სემიარიდული კომპლექსები

ნუსხაში მოცემული სახეობების გავრცელება არ გამოვლინდა საკვლევ ტერიტორიაზე. ამის მთავარი მიზეზებია საპროექტო არეალში არსებული ჰაბიტატების ძლიერი ანთროპოგენული დეგრადაცია და სავლეთ კვლევის შეზღუდული პერიოდი, რომელიც მხოლოდ ერთ სეზონს მოიცავდა.

**12.12.6 ფაუნისტური კვლევის შედეგები**

ფაუნისტური კვლევით საპროექტო ტერიტორიის მილსადენის არეალში გამოვლინდა ძირითადად ანთროპოგენულ ჰაბიტატებთან ასოცირებული ფაუნისტური მრავალფეროვნება, რადგან ტერიტორიას ესაზღვრება სამოსახლო ტერიტორიები, ნაგებობები, სახნავ-სათესი მიწები და ძლიერ სახეცვლილი ბუნებრივი ანუ ნატურალიზებული ლანდშაფტები, რომლებიც ძლიერ ანთროპოგენულ გავლენას განიცდიან. მილსადენის საპროექტო არეალი ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე დაკვირვების ორ უზნად იყო დაყოფილი, რომელთაგანაც შედარებით უნიკალური მრავალფეროვნება გამოვლინდა მე-2, ჩრდ. აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარე უბანზე. ამ უბნის ფარგლებში ექცევა მდ. მაშავერას და მასთან მდ. კაზრეთულას შესართავის ქალა, სტეპის ჰაბიტატი და მთისწინების სემიარიდული ბუჩქნარის მცენარეული ლანდშაპტი, რომელიც მდიდარია კლდოვანი და ქვიანი სუბსტრატებით.

საკვლევ ტერიტორიაზე უმთავრესად განსხვავდება ტყის და სემიარიდული ლანდშაფტების ფაუნისტური მრავალფეროვნება. საპროექტო ტერიტორიაზე აღრიცხული ძუძუმწოვრების უმეტესი სახეობა ტყის ჰაბიტატებში იქნა ნანახი, ხოლო რეპტილიების და ჰერპეტოფაუნის წარმომადგენლები - სემიარიდულ ლანდშაფტებზე. ამფიბიების სახეობები აღირიცხა, როგორც კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე ჩამომავალ უსახელო ხეებში, ასევე საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში მოქცეულ მდ. მაშავერას აუზში, რომელიც მილსადენის არეალშია მოქცეული. საპროექტო ტერიტორიაზე აღრიცხული ფაუნისტური მრავალფეროვნება მოცემულია ნუსხის სახით ცხრილში 12.13.8.

**ცხრილი 12.13.8. საპროექტოდ შემოთავაზებულ ტერიტორიაზე ჩატარებული ფაუნისტური მრავალფეროვნების ინვენტარიზაციის ნუსხა.**

ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN - სტატუსი	საქ. წით.	კონვენცია	იდენტიფიკაცია	უბ_1	უბ_2	უბ_3	უბ_4	უბ_5
<b>ძუძუმწოვრები</b>										
წყლის მემინდვრია	<i>Arvicola terrestris</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	+	+
ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	სოფ. გეტას მაცხოვრებლისგან მიღებული ცნობები	-	-	+	+	+
მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	სოფ. გეტას მაცხოვრებლისგან მიღებული ცნობები	-	-	-	-	+
მცირეაზიური მემინდვრია	<i>Chionomys roberti</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ექსკრემენტები	-	+	+	-	-
ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
კლდის კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა სოროები	-	-	-	-	+
ჩვეულბრივი მემინდვრია	<i>Microtus arvalis</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა სოროები	-	-	+	-	-
ველის თაგვი	<i>Mus macedonicus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ნათხარი და სოროები	-	+	-	-	-
სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ფოტოდოკუმენტირდა	+	-	-	-	-

დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	იდენტიფიცირდა ხმის მიხედვით	-	-	+	-	-
რუხი ვირთაგვა	<i>Rattus norvegicus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	სოფ. გეტას მაცხოვრებლისგან მიღებული ცნობები	+	-	-	-	-
ჩვეულბრივი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი იქნა სოროები	-	-	-	+	-
მცირე ტყის თაგვი	<i>Sylvaemus uralensis</i>	LC	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
მცირე თხუნელა	<i>Talpa levantis</i>	LC	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	+	-	-
მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი იქნა ექსკრემენტები	-	-	-	+	-
ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ფოტოდოკუმენტი რდა	-	-	+	-	-
ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ფოტოდოკუმენტი რდა	-	+	-	-	-
პაწია ღამორი	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
რუხი ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	იდენტიფიცირდა რადიოლოკაციით	-	+	-	-	-
მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	იდენტიფიცირდა რადიოლოკაციით	-	+	-	-	-
დიდი ცხვირნ ალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	იდენტიფიცირდა რადიოლოკაციით	-	-	+	-	-
მცირე ცხვირნ ალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ფოტოდოკუმენტი რდა	+	-	-	-	-
<b>ფრინველები</b>										
ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	M	L C	-	ბერნი ს	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	-	-

					კონვ. დანრ თ. II; ბონის კონვ. IV მუხლო						
მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	M	L C	-	-		-	+	-	-	-
მდელოს მწყერჩიტა	<i>Anthus pratensis</i>	BB	N T	-	ბერნის კონვ. დანრ თ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	-	-	-
ქოტი	<i>Athene noctua</i>	YR-R	L C	-	ბერნის კონვ. დანრ თ. II		-	-	-	-	+
მცირე მყივანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	BB, M	L C	-			-	+	-	-	-
ზარნაშო	<i>Bubo bubo</i>	M	L C	-	ბერნის კონვ. დანრ თ. II		-	-	+	-	-
ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	M	L C	-	ბერნის კონვ. დანრ თ. II, IV; ბონის კონვ. IV მუხლო	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ველის (გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	YR-R, M	L C	V U, DI	ბერნის კონვ. დანრ თ. II, IV; ბონის კონვ. IV მუხლო	ფოტოდოკუმენტირდა	-	+	-	-	-
გულიო (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	M	L C	-	ბერნის კონვ. დანრ თ. II; ბონის	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	+	-	-	-

					კონვ. IV მუხლო						
ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	M	L C	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	BB	L C	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	M	L C	-	ბერნი ს კონვ. დანრ თ. II; ბონის კონვ. IV მუხლო	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
მწყერი	<i>Coturnix coturnix</i>	BB	L C	-	ბერნი ს კონვ. დანრ თ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	+	-	-
ოქროსფერი კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	YR- R	L C	NE	ბერნი ს კონვ. დანრ თ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ყორანი	<i>Corvus corax</i>	YR- V	L C	-	ბერნი ს კონვ. დანრ თ. II	ფოტოდოკუმენტი რდა	-	-	+	-	-
ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	YR- V	L C	-	ბერნი ს კონვ. დანრ თ. II	ფოტოდოკუმენტი რდა	+	-	-	-	-
კლდის გრატა	<i>Emberiza cia</i>	YR- R	L C	-	ბერნი ს კონვ. დანრ თ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	BB	L C	-	ბერნი ს კონვ. დანრ თ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	M	L C	-	ბერნი ს კონვ. დანრ თ. II; ბონის კონვ.	იდენტიფიცირდა გალობით	-	-	+	-	-

					IV მუხლო						
ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	YR- R	L C	-	-	ფოტოდოკუმენტირდა	-	+	+	+	-
სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	BB, M	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II		+	-	-	-	-
ჩვეულებრივი ლაჟო	<i>Lanius collurio</i>	BB, M	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leiopicus medius</i>	YR- R	L C	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	-	+	-
ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	M	L C	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	-	+	-
ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	BB	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	იდენტიფიცირდა გალობით	+	-	-	-	-
ძერა	<i>Milvus migrans</i>	M	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II; ბონის კონვ. IV მუხლო	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	YR- R	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
წყრომი	<i>Otus scops</i>	BB	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	იდენტიფიცირდა გალობით	-	-	-	+	-
დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	YR- R	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	YR- R	L C	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	-	-	-
მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	M	L C	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	+	-	-

ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	BB, M	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ჩვეულებრივი ჭივჭივი	<i>Phylloscopus collybita</i>	BB	L C	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	+	+	-
კაჭკაჭი	<i>Pica pica</i>	YR-R	L C	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად, ფოტო დოკუმენტირდა ბუდე	+	+	-	-	-
მცირე ქათამურა	<i>Porzana parva</i>	M	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
საყელოიანი გვრიტი	<i>Streptopelia decaocto</i>	YR-R, M	L C	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
მიმინოსებრი ასპუჭაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	BB	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	YR-R	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ფოტოდოკუმენტირდა	+	-	-	-	-
შაშვი	<i>Turdus merula</i>	YR-R	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ფოტოდოკუმენტირდა	-	+	-	+	-
წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	M	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	+	-	-
ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	M	L C	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ფოტოდოკუმენტირდა	-	-	+	-	-
<b>ამფიბიები, რეპტილიები და ჰერპეტოფაუნის წარმომადგენლები</b>											
ბოხმეჭა	<i>Anguis fragilis</i>	NE	-	-	-	ფოტოდოკუმენტირდა	-	+	-	-	-
ზოლიანი ხვლიკი	<i>Lacerta strigata</i>	NE	-	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
საშუალო ხვლიკი	<i>Lacerta media</i>	NE	-	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
სომხური ხვლიკი	<i>Darevskia armeniaca</i>	LC	-	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	-	-	-



დადესტანური ხვლიკი	<i>Darevskia daghestanica</i>	NE	N T	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	-	-	-
ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	NE	-	-	ფოტოდოკუმენტირდა	-	-	+	-	-
ჩვეულებრივი ვასაკა	<i>Hyla arborea</i>	NE	-	-	ფოტოდოკუმენტირდა	-	-	+	-	-
მარდი ხვლიკი	<i>Lacerta agilis</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ფოტოდოკუმენტირდა	+	-	-	-	-
ტბორის ბაყაყი	<i>Pelophylax ridibundus</i>	NE	-	-	ფოტოდოკუმენტირდა	-	+	-	-	-
წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	+	-
მცირეზიულის ბაყაყი	<i>Rana macrocnemis camerani</i>	NE	-	-	ფოტოდოკუმენტირდა	-	+	-	-	-
მწვანე გომბემო	<i>Bufo viridis</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
სპილენძა	<i>Coronella austriaca</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ფოტოდოკუმენტირდა	-	-	+	-	-
<b>უხერხემლოები (მწერები, პეპლები, ხოჭოები, ხმელეთის მოლუსკები)</b>										
ლურჯფრთიანი კალია	<i>Oedipoda caerulescens subsp. caerulescens</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ჩოქელა	<i>Mantis religiosa</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ვაგლერის პარადოსა	<i>Pardosa wagleri</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	-	-	-
ჯვრიანი (კრაზანასებრი) ობობა	<i>Araneus marmoreus</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
-	<i>Oecobius navus</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
-	<i>Erynnis tages</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
-	<i>Carcharodus floccifera</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	-	-	-
-	<i>Pyrgus malvae</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
- (ლურჯი ნემსიყლაპია)	<i>Calopteryx virgo</i>	NE	-	-	ფოტოდოკუმენტირდა	-	-	+	-	-
ციკადა	<i>Cicada orni</i>	NE	-	-	ფოტოდოკუმენტირდა	-	-	+	+	-
იტალიური კალია	<i>Calliptamus italicus</i>	LC	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	+	+	-	-
გრძელხორთუმა სფინქსი	<i>Macroglossum stellatarum</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	-	+	-
გაზაფხულის თეთრულა	<i>Anthocharis cardamines</i>	LC	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ტკაცუნა ხოჭო	<i>Lacon punctatus</i>	LC	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-

მუხის ობობა	<i>Aculepeira ceropegia</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	-	+	-
ჩვეულებრივი ჯვრიანა	<i>Araneus diadematus</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
-	<i>Heliophanus flavipes</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
-	<i>Linyphia triangularis</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	-	+	-
-	<i>Metellina meriana</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
-	<i>Steatoda castanea</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
-	<i>Xysticus striatipes</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
-	<i>Pseudochondrula tetradon</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ვაზი ლოკოკინა	<i>Helix locorum</i>	LC	-	-	ფოტოდოკუმენტირდა	-	+	-	-	-
-	<i>Oxychilus decipiens</i>	NE	-	-	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
IUCN -კატეგორიები:										
EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული										
ფრინველების სეზონური ცხოვრების პერიოდი:										
<b>YR-R</b> = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება;										
<b>YR-V</b> = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის;										
<b>BB</b> = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად;										
<b>M</b> = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე										

ნუსხა იძლევა ინფორმაციას საველე კვლევის დროს ნანახი ფაუნის წარმომადგენელი სახეობების, საკონსერვაციო სტატუსების, მათი იდენტიფიკაციის და დოკუმენტირების და გავრცელების შესახებ საპროექტო არეალში განთავსებულ დაკვირვების ლოკაციებზე. საველე კვლევის დროს მოხდა ფოტომასალის მოპოვება ნანახი სახეობებიდან საკვანძო სახეობების უმეტესობაზე. ფოტომასალა მოცემულია კოლაჟის ტიპის ილუსტრაციაზე (ნახ. 12.13.3.).



შაშვი (Turdus merula)



ჩიტბატონა (Carduelis carduelis)



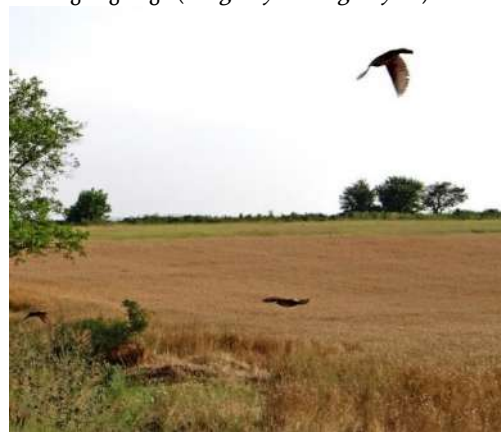
ყორანი (*Corvus corax*)



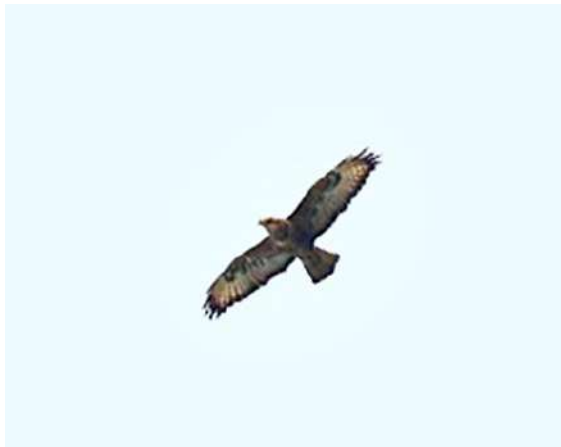
ჭინჭრაქა (*Troglodytes troglodytes*)



ოფოფი (*Upupa epops*)



სოფლის მერცხლების (*Hirundo rustica*)  
მცირე გუნდი



მცირე მყივანი არწივი (*Clanga pomarina*)



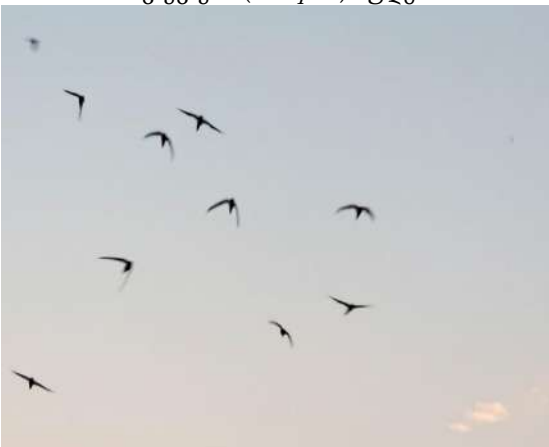
ველის (გრძელფეხა) კაკაჩა (*Buteo rufinus*)



კაჭკაჭის (*Pica pica*) ბუდე



ზივვი (*Garrulus glandarius*)



ქალაქის მერცხლები (*Delichon urbicum*)



მოლაღური (*Oriolus oriolus*)



ჩვეულბრივი ვასაკა (*Hyla arborea*)



ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*)



მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis camerani*)



მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*)



ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*)



ბოხმეჭა (*Anguis fragilis*)



მცირე ცხვირნალა (*Rhinolophus hipposideros*)



სპილენძა (*Coronella austriaca*)



ტყის ღამორი (*Pipistrellus nathusii*)

ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistrellus*)



ღამურების საბინადრო ფულუროიანი ხეები კუდსაცავის არეალის ზედა ნაწილში



ციკადა (*Cicada orni*)



ლურჯი ნემსილაპია (*Calopteryx virgo*) -  
მდედრი  
და მამრი ინდივიდები



ვაზის ლოკოკინას (*Helix lucorum*) ნიჟარა



ხმელეთის ნიჟარიანი მოლუსკი  
[ლოკოკინა] (*Oxychilus decipiens*)

**ნახაზი 12.13.3. ველზე დაფიქსირებული ზოგიერთი ცხოველის და მათი საბინადრო გარემოს ფოტომასალა**

კვლევის მეთოდოლოგიურ ნაწილში მითითებული ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, ქვემო-ქართლის მხარისთვის დამახასიათებელ ისეთ ჰაბიტატებში, რომლებიც გვხვდება საპროექტო არეალის ფარგლებში, ვრცელდება შემდეგი მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების სახეობები (ცხრ. 12.13.9.).

**ცხრილი 12.13.9. ლიტერატურული წყაროების მიხედვით იდენტიფიცირებული საკონსერვაციო ღირებულების სახეობები, რომლებიც შესაძლოა გამოჩნდნენ პროექტის ტერიტორიაზე.**

ქართული დასახელება	სახეობა	IUCN - სტატუსი	საქ. წით. ნუსხის სტატუსი	კონვენციური დაცვა
<b>მსხვილი და წვრილი ძუძუმწოვრები</b>				
ჭრელტყავა	<i>Vormela peregusna</i>	VU	EN, A1c	ბერნ. კონვ. II დანართი
ნაცრისფერი ზაზუნელა	<i>Cricetulus migratorius</i>	LC	VU, A2a	ბერნ. კონვ. II დანართი
ამიერკავკასიური ზაზუნა	<i>Mesocricetus brandti</i>	NT	VU, B1	ბერნ. კონვ. II დანართი
წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU, B1(b1)	ბერნ. კონვ. II დანართი
მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN C2(a1)	ბერნ. კონვ. I დანართი
ირემი	<i>Cervus elaphus</i>	DD	CR C2(a1)	ბერნ. კონვ. II დანართი
გარეული ღორი	<i>Phocoena phocoena</i>	VU, A1cd	VU, A1cd	ბერნ. კონვ. II დანართი
ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR, C2 (a1)	ბერნ. კონვ. II დანართი
<b>ფრინველები</b>				
ორბი	<i>Gyps fulvus fulvus</i>	LC	VU , D1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
ბეჟობის არწივი	<i>Aquila heliaca</i>	VU, C1	VU, C1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
დიდი მყვანა არწივი	<i>Aquila clanga</i>	VU, C1	VU, C1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
მთის არწივი	<i>Aquila chrysaetus</i>	LC	VU, C1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
ქორცკვიტა	<i>Accipiter brevipes</i>	LC	VU, D1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
ველის კაკაჩა	<i>Buteo rufinus rufinus</i>	LC	VU, D1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი

არსებობს სუსტი, თუმცა თეორიულად დასაბუთებული ეჭვი, რომ ნუსხაში ჩამოთვლილი სახეობები გადაადგილდნენ საპროექტო ტერიტორიაზე ან მის მიმდებარე ტერიტორიებზე, რადგან აღნიშნული სახეობები ვრცელდებიან ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე ლოკალიზებულ დაცულ ტერიტორიებზე და, როგორც საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი მიმოხილვის თავშია მითითებული, საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ეკოლოგიური დერეფნის ტერიტორიაზე, რომელსაც ფაუნის წარმომადგენლები სამიგრაციოდ იყენებენ. ამ დასაბუთების საწინააღმდეგო არგუმენტად შეგვიძლია მოვიყვანოთ ის ფაქტი, რომ საპროექტოდ შემოთავაზებული ტერიტორიის შემოგარენი საკმაოდ მჭიდროდ არის დასახლებული, რაც წარმოქმნის აღნიშნული ცხოველების შეშფოთების მძლავრ ფაქტორს.

**ცხრილი 12.13.10. მდ. მტკვრის და მისი აუზის მდინარეების თევზების ენდემური სახეობები.**

სახეობა	ქართული სახელწოდება	საქ. წით. ნუსხის სტატუსი	IUCN წითელი ნუსხის სტატუსი	ტოფობის პერიოდი
<i>Salmo trutta morfa fario</i>	ნაკადულის კალმახი	VU (A1d)	LC	სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში
<i>Barbus lacerta (Heckel,</i>	მტკვრის წვერა	-	LC	აპრილიდან - აგვისტომდე
<i>Luciobarbus mursa (=Barbus mursa)</i>	მურწა	-	LC	ტოფობს რამდენჯერმე, აპრილის ბოლოდან ოქტომბრამდე.

<i>Capoeta capoeta sevangi</i>	სევანის ხრამული	-	LC	მაის-ივლისი
<i>Squalius cephalus (=Leuciscus cephalus orientalis)</i>	კავკასიური ქაშაპი	-	LC	მაისიდან - აგვისტომდე
<i>Neogobius (Ponticola) constructor</i>	მდინარის კავკასიური ღორჯო	-	LC	მაის-ივნისი
<i>Barbatula brandtii</i>	მტკვრის გოჭალა	-	LC	მაისიდან - აგვისტომდე
<i>Alburnus hohenackeri</i>	ამიერკავკასიური თაღლითა	-	LC	მაისიდან - აგვისტომდე
<i>Rutilus rutilus kurensis</i>	მტკვრის ნაფოტა	-	-	მარტიდან - ივნისამდე

ხმელეთის ჰაბიტატების მრავალფეროვნებასთან ერთად, საკვლევი ტერიტორიისთვის საკვანძო მნიშვნელობა ენიჭება მდინარის ჰაბიტატების ფაუნის, უპირატესად, იხთიოფაუნის მონიტორინგსაც. ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით მდ. მაშავერას აუზში მტკვრის აუზიდან ხვდებიან თევზების ენდემური სახეობები.

მოცემული პერიოდისთვის არ მოიპოვება ინფორმაცია უხერხემლო ცხოველების მრავალფეროვნებაზე ბოლნისის მუნიციპალიტეტის, ისევე როგორც ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატებისთვის. ეს გარემოება ართულებს აღნიშნული ჯგუფის წარმომადგენლების კონსერვაციული ღირებულების დაკავშირებას საპროექტოდ შემოთავაზებულ ტერიტორიასთან. კვლევის დროს მუხნარი ტყის ჰაბიტატებში დაფიქსირდა ქერცლფრთიანთა ჯგუფის წარმომადგენელი ერთ-ერთი პეპლის სახეობის - უფრთო მზომელას (*Erannis defoliaria*) და მისი ლარვების ფართო გავრცელება. ეს მწერი წარმოადგენს ფოთლოვანი ტყეების შემქმნელი სახეობების (მუხა, იფანი, რცხილა, ნეკერჩხალ იდა სხვ.) პარაზიტ სახეობას, რომელიც აზიანებს ამ მცენარის კვირტებს და ფოთლებს.

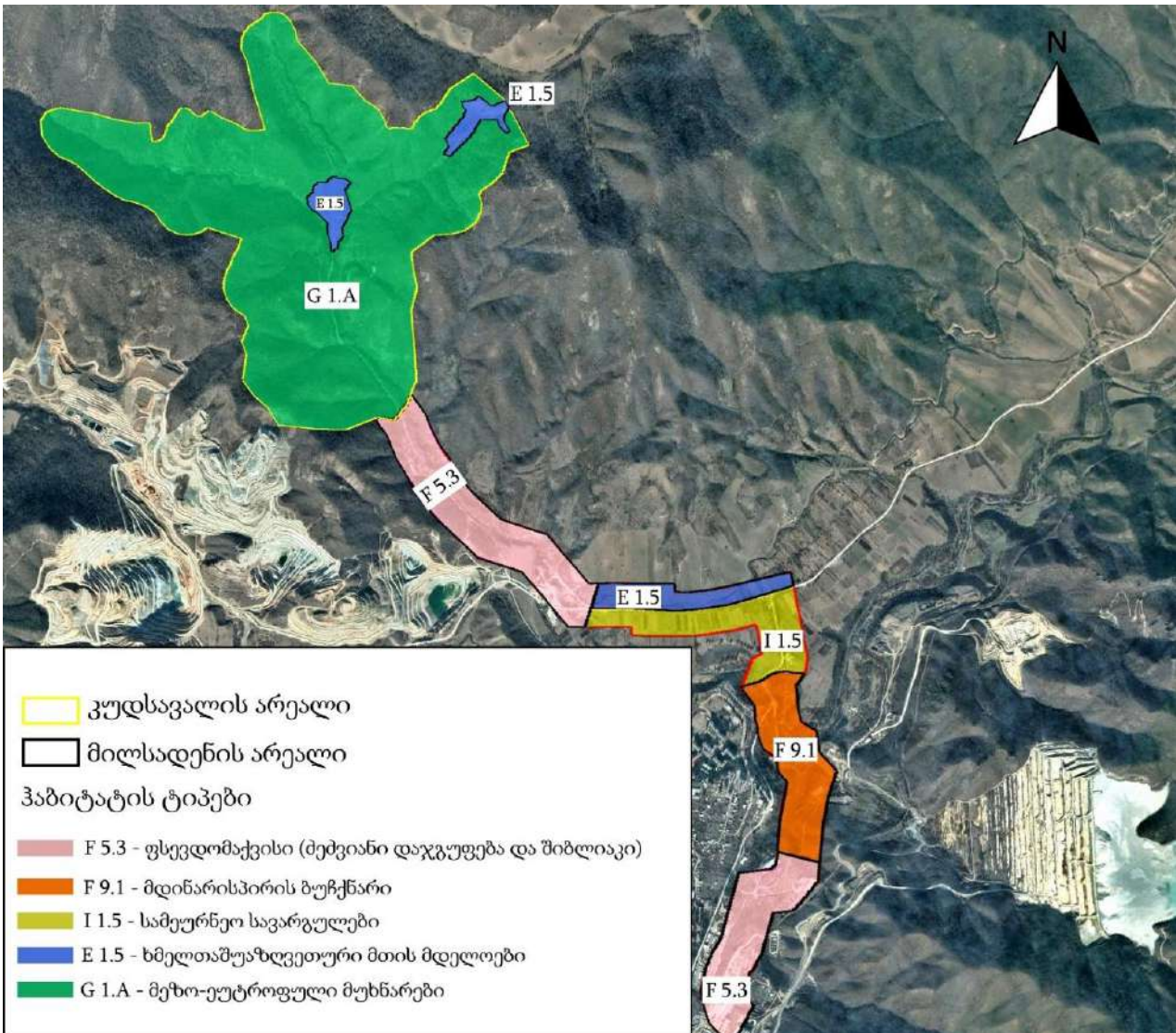
**12.12.6.1 საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატის ტიპები და მათი ეკოსისტემის სერვისები**

საკვლევი ტერიტორიის ფლორისტული კვლევის საფუძველზე გამოვლინდა, რომ „ნატურა 2000“-ის კატეგორიზაციის სისტემაზე დაფუძნებული „საქართველოს ჰაბიტატების“ (Akhalkatsi and Tarkhnishvili, 2012) კლასიფიკაციის მიხედვით მის ფარგლებში ანთროპოგენული ჰაბიტატის ტიპის ჩათვლით 6 ტიპის ჰაბიტატია წარმოდგენილი:

- შიბლიაკი (საქართველოს კოდი - 50GE4);
- ძეძვიანი ბუჩქნარი (საქართველოს კოდი - 50GE2);
- სტეპის მცენარეულობა (საქართველოს კოდი - 62GE02);
- მდინარის პირის ლამნარის, ქვიანის და რიყის მცენარეული (საქართველოს კოდი - 23GE);
- სასოფლო-სამეურნეო დასახლებების და სავარგულების მცენარეულობა (საქართველოს კოდი - 62GE04);
- „მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები“ (საქართველოს კოდი - 9160GE), რომელის ორი ფორმაციით:
- ქართული მუხნარი ბალახოვანი საფრით (საქართველოს კოდი - 9160GE-01.3);
- მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყე (საქართველოს კოდი - 9160GE-02).



- არის წარმოდგენილი.



ნახაზი 12.13.4. EUNIS-ის მიხედვით კატეგორიზებული ჰაბიტატის ტიპების გავრცელება საპროექტოდ შემოთავაზებულ ტერიტორიაზე.

აღნიშნული ჰაბიტატები EUNIS-ის მიერ კლასიფიცირებულ ჰაბიტატებს შემდეგი სახით შეესაბამებიან:

- EUNIS-ის კოდი: **F 9.1** - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „**მდინარისპირის ბუჩქნარი**“. კავკასიის და საქართველოს, ისევე, როგორც ევროპის ტერიტორიაზე ეს ჰაბიტატის ტიპი წარმოდგენილია ტირიფის სახეობების (*Salix* spp.) ქაცვის (*Hippophae rhamnoides*) და იშვიათად მურყანის (*Alnus* spp.) მონაწილეობით შექმნილი რაყებით. ამ ჰაბიტატის ანალოგია პროექტის მილსადენისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული **•მდინარის პირის ლამნარის, ქვიანის და რიყის მცენარეული**. ჰაბიტატი დაცულია ევროსაბჭოს ჰაბიტატების და ველური ფლორისა და ფაუნის კონსერვაციის დირექტივით - (92/43/EEC) [დანართი I]. ეს ნიშნავს, რომ აღნიშნული ტიპის ჰაბიტატი გაქრობის საფრთხის ქვეშ არის ევროპის კონტინენტის მასშტაბით.

- EUNIS-ის კოდი: **F 5.3** - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „ფსევდომაქვისი“. იგი წარმოადგენს ხმელთაშუაზღვეთური ტიპის თერმო-სკლეროფილური ბუჩქნარის „მაქვისის“ სახეცვლილ კატეგორიას, სადაც დომინირებს ძეძვი (*Paliurus spina-christi*), ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), ყვავტყემალა (*Amelanchier ovalis*), ბერყენების (*Pyrus spp.*), ასკილის (*Rosa spp.*), სალსადაჯის (*Pistacia spp.*), იშვიათად კი - მუხის (*Quercus spp.*), ქლიავის, ტყემლის, ნუშის ან ბლის (*Prunus spp.*) სახეობები. ამ ჰაბიტატის ტიპის ანალოგებია პროექტის მილსადენისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული **შიბლიაკი და ძეძვიანი ბუჩქნარი**.
- EUNIS-ის კოდი: **E 1.5** - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „ხმელთაშუაზღვეთური მთის მდელოები“. აღნიშნული ტიპის ჰაბიტატი ევროპის ზომიერი სარტყლის მთიანი რეგიონებისთვის არის დამახასიათებელი და იკავებს ტერიტორიას თერმოფილური მუხნარი ტყეების სარტყლის მომიჯნავედ. ამ ჰაბიტატის ტიპის ანალოგებია პროექტის მილსადენისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული **სტეპის მცენარეულობა**, რომელიც მცირედ იჭრება კუდსაცავის არეალში მასზე სახნავ-სათესისთვის ან/და საძოვრის შექმნის მიზნით გაჩეხილ ზონებში.
- EUNIS-ის კოდი: **G 1.A** - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „მეზო-ეუტროფული მუხნარები (*Quercus*) რცხილით (ჯაგრცხილით) [*Carpinus*], ნეკერჩხლით (*Acer*), ცაცხვით (*Tilia*), ან იფანით (*Fraxinus*), თელით (*Ulmus*), და მათთან ასოცირებული ტყის ელემენტებით“. ჰაბიტატი დაცულია ევროსაბჭოს ჰაბიტატების და ველური ფლორისა და ფაუნის კონსერვაციის დირექტივით - (92/43/EEC) [დანართი I]. ეს ნიშნავს, რომ აღნიშნული ტიპის ჰაბიტატი გაქრობის საფრთხის ქვეშ არის ევროპის კონტინენტის მასშტაბით. ამ ჰაბიტატის ტიპის ანალოგებია პროექტის კუდსაცავისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული **მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები** ამ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი მისი ორივე ფორმაციით.
- EUNIS-ის კოდი: **I1.5** - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: “**მოხნული, დაფარცხული ან ახლო წარსულში მიტოვებული სამეურნეო სავარგულები**“. ჰაბიტატის ეს ტიპი აზონალური გავრცელების ანთროპოგენულ ჰაბიტატებს განეკუთვნება სადაც ველურად მოზარდი მცენარეებიდან ვრცელდება სარეველების და პირველადი სუქცესიის ანუ პიონერული კატეგორიის მცენარეები. ამ ჰაბიტატის ტიპის ანალოგებია პროექტის კუდსაცავისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული **სასოფლო-სამეურნეო დასახლებების და სავარგულების მცენარეულობა**.

იდენტიფიცირებული ჰაბიტატის ტიპების გავრცელება საპროექტოდ შემოთავაზებულ ტერიტორიაზე ნაჩვენებია რუკაზე (ნახ. 12.13.4).

საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატის ტიპების EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იდენტიფიცირებამ გამოავლინა, რომ მუხნარ რცხილნარი და მდინარის პირის ლამნარის, ქვიანის და რიყის მცენარეული, ანუ მდინარისპირის ბუჩქნარი დაცულია ევროსაბჭოს დირექტივით.

ეკოსისტემის სერვისები არის ჯანსაღი ბუნებრივი გარემოდან ადამიანის მიერ მიღებული სარგებლის სხვადასხვაგვარი სახეები, რომლებიც ადამიანისთვის სასიცოცხლო მნიშვნელობისაა. ზოგადი კლასიფიკაციით, ბუნებრივ ეკოსისტემებს განეკუთვნება: ტყის, აგროსამეურნეო, საძოვრის და წყლის ეკოსისტემები. ადამიანი მათგან პირველადი რესურსის, ანუ მათგან განპირობებული პირველადი სერვისის სახით იღებს ადამიანის და ცხოველის საკვებს; სასმელ და სარწყავ წყალს; სამკურნალო ნივთიერებებს; საწვავი და სამშენებლო მასალის ღირებულების

მერქანს; გეოლოგიურ რესურსს; ორნამენტული ან/და რეკრეაციული მნიშვნელობის რესურსს; განათლების თვალსაზრისით მნიშვნელოვან რესურსებს და ა.შ. (Hufnagel, 2018).

საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან ყველაზე მრავალფეროვანი ეკოსისტემის სერვისები წარმოდგენილია საპროექტო კუდსაცავის არეალში გავრცელებულ მუხნარ-რცხილნარი ტყის ჰაბიტატში. სავლეთ შეფასების დროს გამოვლენილი მონაცემებით ამ ტყეში ნებადართულია მერქნის მოპოვება (ნახ. 12.13.5.).



**ნახაზი 12.13.5. ხე-ტყის ჭრის მაგალითები კუდსაცავის საპროექტო არეალში გავრცელებულ მუხნარ-რცხილნარ ტყეში: სატყეო მართვის წესით დანომრილი ხე; ნაკაფი ტყე და ახლად გრეხილი ტყის უბანი.**

კვლევის დროს განხორციელებულმა მცენარეულის ბოტანიკურმა ინვენტარიზაციამ მუხნარ-რცხილნარ ტყეში გამოავლინა მრავალი სახეობის ველური ხილის: ტყემლის (*Prunus cerasifera*), კუნელის (*Crataegus orientalis*), შინდის (*Cornus mas*), ველური ბლის (*Prunus avium*), მაცელის (*Rubus* spp.), მაჟალოს (*Malus orientalis*), ასკილის (*Rosa* spp.), ანწლის (*Sambucus ebulus*) და სხვ. ასევე მრავალი ბალახოვანი მცენარის, რომელსაც ადამიანის და ცხოველთა საკვების და სამკურნალო სარესურსო ღირებულება აქვთ. მუხნარ-რცხილნარი ტყის ჰაბიტატში ასევე ვრცელდება საკვები სოკოების სხვადასხვა სახეობა, როგორებიცაა, მანჭკვალა, წეროწვივა, დუმასოკო და ა.შ. რომლებიც ამ ტყეებში წარმოდგენილი არამერქნული რესურსის ერთ-ერთი მაგალითია.

საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე გადის ძველი, მეორეხარისხოვანი გზა, რომელიც ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის გზატკეცილს აკავშირებს სოფელ გეტასთან.

საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატებიდან ადამიანისთვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან ეკოსისტემის სერვისს წარმოქმნის მდინარის და მდინარისპირის ჰაბიტატებიც, რომლებიც დაკავშირებულია მტკნარი წყლის რესურსთან და თევზჭერასთან.

### 12.12.6.2 კვლევის შედეგების ინტერპრეტაცია

ფაუნისტურმა კვლევამ გამოავლინა რამოდენიმე საკონსერვაციო ღირებულების ცხოველის გავრცელება საპროექტო ტერიტორიაზე. ლიტერატურული მონაცემების ინტერპრეტაციით დგინდება, რომ საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს „მანგლისი-ჰამბაკი-სევანის“ სახელით იდენტიფიცირებულ ეკოლოგიურ დერეფანში, რომელსაც ქვემო-ქართლის და სამცხე-ჯავახეთის ტერიტორიაზე არსებულ დაცულ ტერიტორიებზე, ფრინველთა სპეციალურ დაცვის ტერიტორიებზე და ზურმუხტის ქსელის ფარგლებში დაცულ ჰაბიტატებში მოზინადრე მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ფაუნის წარმომადგენლები იყენებენ სამიგრაციოდ. ამ ფაქტორის გამო ჩნდება შანსი, რომ ველური ბუნების დაცვის მითითებულ ტერიტორიაზე მოზინადრე აღნიშნული კატეგორიის ცხოველები მოხვდნენ საპროექტო ტერიტორიაზე განსახორციელებელი სამუშაოების ზემოქმედების ქვეშ.

საპროექტოდ შემოთავაზებულ ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატებიდან მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატი რომელიც EUNIS-ის კლასიფიკაციით კატეგორიზებულია, როგორც „მეზო-ეუტროფული მუხნარები (*Quercus*) რცხილით (ჯაგრცხილით) [*Carpinus*], ნეკერჩხლით (*Acer*), ცაცხვით (*Tilia*) ან იფანით (*Fraxinus*), თელით (*Ulmus*), და მათთან ასოცირებული ტყის ელემენტებით“ და მდინარის სანაპიროს ჰაბიტატი (EUNIS-ის კოდი: F 9.1 - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „მდინარისპირის ბუჩქნარი“) დაცულია ევროსაბჭოს „ჰაბიტატების დირექტივით“. გარდა საკონსერვაციო ღირებულებიდან ეს ჰაბიტატის ტიპები წარმოქმნიან მრავალფეროვან ან/და ადამიანისთვის მნიშვნელოვან რესურსებს.

მდინარის და მისი სანაპირო ჰაბიტატების საკვანძო ეკოლოგიურ მნიშვნელობას განსაზღვრავს ფიზიკურად და ქიმიურად განპირობებული წყლის სატრანსპორტო თვისება. კერძოდ, მისი დაბინძურების შემთხვევაში წარმოიქმნილი საფრთხე დამაზიანებლად იმოქმედებს არამხოლოდ ველური ბუნების ბიომრავალფეროვნებაზე, არამედ ადამიანის ჯანმრთელობაზე და მის ქონებაზე - პირუტყის სიცოცხლეზე და სარწყავი წყლით მორწყული ბაღებიდან აღებული მოსავლის უვნებლობაზე. აქედან გამომდინარე, პროექტის განხორციელების გამო გარემოს და განსაკუთრებით წყლის რესურსის დაბინძურების შემთხვევაში პოტენციურად აღიძვრება არამხოლოდ საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობით, არამედ საქართველოს სისხლის სამართლით რეგულაციებიც. აღნიშნულის გამო მნიშვნელოვანია, რომ დაპროექტების ფაზაშივე აღმოიფხვრას გარემოს დაბინძურების რისკი საპროექტო ობიექტის კონსტრუირებისთვის ისეთი ხერხის გამოყენებით, რომელიც სრულად გამორიცხავს წყლის დაბინძურებას და მინიმუმამდე დაიყვანს გარემოს სხვა კომპონენტების დაბინძურების რისკსაც.

ლიტერატურული მონაცემების ანალიზის და სავლე სკრინინგის გათვალისწინებით, ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების კვლევა საკმაოდ მაღალი სიზუსტისაა. იგი ფლორისტული შეფასების შემთხვევაში ასახავს საკვლევ ტერიტორიაზე პოტენციურად არსებული საკვანძო სახეობების მრავალფეროვნების 80%-ს, ხოლო ფაუნისტურის შემთხვევაში - 60%-ს, ანუ საშუალოდ 70%-ს მთლიანობაში. დამატებითი ყოველწლიური მონიტორინგის ტიპის კვლევის ჩატარება საშუალოდ 80-85%-მდე გაზრდის კვლევის სიზუსტეს. ეს შესაძლებელს

გახდის, საჭიროების შემთხვევაში მაღალი ეფექტურობით დაიგეგმოს ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.

12.12.7 ფლორისტული მრავალფეროვნების და ნიშუშების აღების ადგილების ფოტომასალა:

A) მილსადენისთვის შემოთავაზებული საპროექტო არეალის დანიშუშების ტერიტორიები: ნაკვეთები № 1-10



ნაკვ. №1 გრძ.: 41.37908 ; გან.: 44.42388 ; 674 მ



ნაკვ. №2 გრძ.: 41.37586 ; გან.: 44.42442 ; 795 მ



ნაკვ. №3 გრძ.: 41.38561 ; გან.: 44.42301 ; 808 მ



ნაკვ. №4 გრძ.: 41.39065 ; გან.: 44.41681 ; 808 მ



ნაკვ. №5 გრძ.: 41.39578 ; გან.: 44.41301 ; 808 მ



ნაკვ. №6 გრძ.: 41.39178 ; გან.: 44.40635 ; 808 მ



ნაკვ. №7 გრძ.: 41.38976 ; გან.: 44.39761 ; 808 მ



ნაკვ. №8 გრძ.: 41.38886 ; გან.: 44.40243 ; 808 მ



ნაკვ. №9 გრძ.: 41.38996 ; გან.: 44.39206 ; 808 მ



ნაკვ. №10 გრძ.: 41.39222 ; გან.: 44.38686 ; 734 მ

B) კუდსაცავისთვის შემოთავაზებული საპროექტო არეალის ქვედა ნაწილის დანიმუშების ტერიტორიები: ნაკვეთები № 11-20



ნაკვ. №11 გრძ.: 41.39076 ; გან.: 44.37884 ; 808 მ



ნაკვ. №12 გრძ.: 41.39308 ; გან.: 44.38326 ; 808 მ



ნაკვ. №13 გრძ.: 41.39461 ; გან.: 44.3804 ; 916 მ



ნაკვ. №14 გრძ.: 41.38872 ; გან.: 44.38776 ; 870 მ





ნაკვ. №15 გრძ.: 41.39501 ; გან.: 44.38277 ; 709 მ



ნაკვ. №16 გრძ.: 41.39344 ; გან.: 44.37518 ; 709 მ



ნაკვ. №17 გრძ.: 41.39624 ; გან.: 44.37643 ; 628 მ



ნაკვ. №18 გრძ.: 41.398 ; გან.: 44.37768 ; 628 მ



ნაკვ. №19 გრძ.: 41.39773 ; გან.: 44.37418 ; 708 მ



ნაკვ. №20 გრძ.: 41.39419 ; გან.: 44.37116 ; 860 მ

C) კუდსაცავისთვის შემოთავაზებული საპროექტო არეალის ქვედა ნაწილის დანიშნულების ტერიტორიები: ნაკვეთები № 21-30



ნაკვ. №21 გრძ.: 41.40025 ; გან.: 44.37326 ; 860 მ



ნაკვ. №22 გრძ.: 41.40255 ; გან.: 44.36978 ; 953 მ



ნაკვ. №23 გრძ.: 41.40474 ; გან.: 44.36666 ; 953 მ



ნაკვ. №24 გრძ.: 41.40572 ; გან.: 44.36266 ; 808 მ



ნაკვ. №25 გრძ.: 41.39996 ; გან.: 44.36917 ; 1002 მ



ნაკვ. №26 გრძ.: 41.39811 ; გან.: 44.36392 ; 961 მ



ნაკვ. №27 გრძ.: 41.39667 ; გან.: 44.3562 ; 860 მ



ნაკვ. №28 გრძ.: 41.40322 ; გან.: 44.37492 ; 916 მ



ნაკვ. №29 გრძ.: 41.40417 ; გან.: 44.37898 ; 916 მ



ნაკვ. №30 გრძ.: 41.40757 ; გან.: 44.37743 ; 961 მ

### 12.13 რადიაციული ფონი

2020 წლის რეგულარული დაკვირვებების მონაცემების მიხედვით, ქ. ბოლნისში  $\gamma$ -გამოსხივების ექსპოზიციური დოზის სიმძლავრის საშუალო ყოველთვიული მნიშვნელობები მერყეობდა 13 მკრ/სთ-ის ფარგლებში. გამა-გამოსხივების ფონური მაჩვენებელი ბოლნისის რაიონში დასაშვებად მიღებულ სიდიდეზე (30 მკრ/სთ) ნაკლებია.

დაგეგმილი საქმიანობა მშენებლობის ეტაპზე არ ითვალისწინებს ისეთი მანქანა-დანადგარების და აღჭურვილობის გამოყენებას, რომელიც წარმოადგენს მაიონიზირებელი გამოსხივების წყაროს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესში იგეგმება რვა, ერთმანეთის იდენტური დონის და სიმკვრივის საზომი მოწყობილობის (შემდგომში დანადგარი) გამოყენება.

დანადგარის დასახელება: „Radiometric Level and density measurement - Gammapilot FMG60“.

თითოეულ დანადგარი მოიცავს რადიოაქტიურ წყაროს, შემდეგი მონაცემებით:

- მოდელი: „FSG60,137Cs“
- იზოტოპი: “Cs-137”
- აგრეგატული მდგომარეობა: მყარი
- წყაროს კატეგორია: მეოთხე/მეხუთე რადიოაქტიური წყარო იქნება დახურული ტიპის და მუდმივად განთავსებულია კონტეინერში რომელსაც აქვს მცირე ზომის ჭრილი, აღჭურვილი პნევმო-გამხსნელით.

საერთო ჯამში იქნება, ზემოთ მოცემული მონაცემების, რვა ერთმანეთის იდენტური რადიოაქტიური წყარო.

მოწყობილობა, რომელიც შედგება რადიოაქტიური წყაროსა და დეტექტორისგან, წარმოადგენს უკონტაქტო - კომპაქტურ დონის მზომ მოწყობილობას, რომელიც დამონტაჟდება სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე არსებულ საწარმოში. დანადგარები სხვადასხვა ავზზე, მუდმივ რეჟიმში გაზომავს ავზში არსებული შიგთავსი სითხის დონეს და სიმკვრივეს. გაზომვის შემდეგ კი ინფორმაციას მიაწვდის სითხის გამშვებ სისტემას. გამზომი სისტემა სრულად ავტომატიზირებულია და დამონტაჟების შემდეგ არ საჭიროებს ადამიანის ჩარევას. მაიონებელ გამოსხივებასთან შეხებაში მყოფი პერსონალი წარმოდგენილი იქნება სამი ადამიანით, ერთი - რადიაციულ უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი პირი და ორი დამხმარე ტექნიკოსი.

ამ დროისათვის ზემოთ მოცემული რადიოაქტიური წყაროები სს „RMG Copper“-ის საკუთრებაშია. რადიოაქტიურ წყაროების იმპორტი და გადაცემა განხორციელდა - შპს „გია კავკასია ლოგისტიკა“-ს მიერ (ს/ნ 4049297250), რომელიც ფლობს ბირთვული და რადიაციული საქმიანობის ლიცენზიას. (N: 26/2021; 29.04.2021).

რვავე რადიოაქტიური წყაროს შემცველი დანადგარები ინსტალაციამდე დროებითი შენახვის მიზნით განთავსდებულია ერთად ქ. ბოლნისის რაიონში - დაბა კაზრეთში, სს "RMG Copper"-ის კუთვნილ ტერიტორიაზე საწყობში. საწყობში და მიმდებარე პერიმეტრზე უზრუნველყოფილია ფიზიკური დაცულობის სისტემა, რომელიც აღწერილია კომპანიის მიერ შემუშავებულ რადიაციული დაცვის პროგრამაში.

მაიონებელ გამოსხივებასთან შეხებაში მყოფი ყველა პერსონალი აღჭურვილია  $Al_2O_3:C$  კრისტალზე დაფუძნებული „OSL“ ტიპის ინდივიდუალური დოზიმეტრით. ინფორმაციის წაკითხვისას აღირიცხება Hp(10), Hp(0.3) და Hp(0.07) ეფექტური დოზები. ფოტონური საშუალო ენერჯის ინდიკაციის დიაპაზონი წარმოადგენს 16 KeV- 6 MeV-ს. ხოლო მაქსიმალური დეტექტირების ზღვარი - 18 MeV ფოტონის ენერჯიას.

პერსონალის წლიურ ოპტიმალურ ეფექტურ დოზად განსაზღვრულია 6 მილი-ზივერტი, ხოლო ზღვრულად დასაშვებ წლიურ მაქსიმალურ დოზად - 20 მილი-ზივერტი. დადგენილი სამუშაო პროცედურების გათვალისწინებით წლიურმა ეფექტურმა დოზამ არ უნდა გადააჭარბოს დადგენილ მნიშვნელობას.

გარდა ზემოაღნიშნული წყაროებისა, კომპანიის ლაბორატორიაში განთავსებულია მაიონებელ გამოსხივებაზე დაფუძნებული სამი ანალიზატორი (XRF – Analyzer). დანიშნულების მიხედვით, დანადგარები განკუთვნილია სხვადასხვა მყარი თუ თხევადი მასალის შემადგენლობის შესასწავლად. აღნიშნულ ლაბორატორიაში ხდება სამთო სამუშაოების შედეგად მოპოვებული სხვადასხვა მინერალური მასალის შემადგენლობის შესწავლა, ნივთიერების არადესტრუქციული გზით.

სს „RMG Copper“-ის მიერ მაიონებელი გამოსხივების ყველა ჩამოთვლილი წყაროს სამრეწველო მიზნით გამოყენებაზე გაცემულია ბირთვული და რადიაციული საქმიანობის ლიცენზიები საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტოს მიერ. გაცემული ლიცენზიების ფარგლებში სს „RMG Copper“-ის მიერ შემუშავებულია და მიღებულია სახელმძღვანელოდ რადიაციული დაცვის პროგრამები, სადაც განსაზღვრულია რადიაციული უსაფრთხოების შიდა ინსტრუქციები საქმიანობის განხორციელების პროცესში დასაქმებული პერსონალის კომპეტენციის ფარგლებში.

## 12.14 ისტორიულ-კულტურული და არქეოლოგიურ ძეგლები

### 12.14.1 კულტურული მემკვიდრეობა

ახალი კუდსაცავი და ქვემო ქართლის კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების ზოგადი მიმოხილვა და ზოგადი რეკომენდაციები.

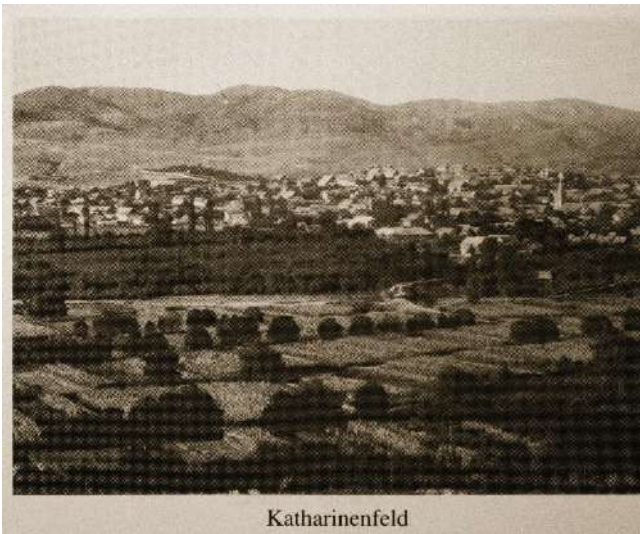
ქ. ბოლნისის მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქვემო ქართლის მხარეში და წარმოადგენს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ცენტრს. ქალაქი მდებარეობს თბილისიდან 64 კილომეტრში და გაშენებულია მდინარე მამავერას შუა დინებაში, ზღვის დონიდან 550 მეტრის სიმაღლეზე.

ქალაქის სახელწოდება დაკავშირებულია ამ მიდამოებში ძველთაგანვე არსებულ მნიშვნელოვან გეოგრაფიულ პუნქტებთან და არეალებთან. სულხან-საბა ორბელიანის (1658-1725) ცნობით ბოლნისი წარმოდგება სიტყვა „ბოვისაგან“, „ბოვი არს სადა ოქრო, ვერცხლი, სპილენძი და მისთანანი ითხრების და გამოიდნობის“.

1818 წელს უშუალოდ თანამედროვე ბოლნისში და სოფელ რატევის მახლობლად შვაბიიდან გადმოსახლებული გერმანელები დასახლდნენ, რომლებმაც მალევე მნიშვნელოვანი სოციალურ-ეკონომიკური და კულტურულ-საგანანმანათლებლო წვლილი შეიტანეს ბოლნისის და ქვემო ქართლის რეგიონის განვითარებაში.

გერმანელების დასახლებას ჯერ კატარინენფელდი ერქვა. 1921 წელს საქართველოში საბჭოთა ოკუპაციის შემდეგ კი, კოლონიას საბჭოელი კომუნისტის, როზა ლუქსემბურგის სახელი უწოდეს.

მეორე მსოფლიო ომის დაწყებისთანავე, ყველა გერმანელი მოსახლე, რომელიც არ იყო დაქორწინებული ქართველზე, ბოლნისიდან გადასახლეს.



*სურათი 12.15.1. ბოლნისი XIX საუკუნე*

*ბოლნისი 2022 წელი.*

ბოლნისის გერმანულ კვარტალში „კათარინენფელდი“ გოთური და ქართული არქიტექტურის ნაზავის მქონე უნიკალური სახლების ნახვა დღესაცაა შესაძლებელი. ისტორიულ - კულტურული ძეგლების სახით წარმოდგენილ სახლებს ავთენტურობა შეუნარჩუნებიათ და ღია ცის ქვეშ მუზეუმად გვევლინება, სახლები აივნებით, დახვეწილი არქიტექტურით და დიდი სარდაფებით გამოირჩევა.



*სურათი 12.5.2. ბოლნისი, ისტორიული სახლების კონტრასტი*

ბოლნისის რაიონი მდიდარი და მრავალფეროვანია კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებით, განსაკუთრებით აღსანიშნავია ანტიკური და ადრექრისტიანული ძეგლები, შუა და გვიანი შუასაუკუნეების საერო და სარიტუალო დანიშნულების ციხე-კოშკები და ეკლესია-მონასტრები. საკმარისია დავასახელოთ ისეთი მნიშვნელოვანი არქეოლოგიური ძეგლი, როგორცაა არუხლოს ნამოსახლარი (ძვ.წ. V-IV ათასწლეული), მრავალრიცხოვანი ეკლესია-მონასტრები და მათი თანმხლები ნასოფლარები (მაგალითად, წულდრულაშენი XIII საუკუნე), ციხე-სიმაგრეები (ქვეში და

ქოლაგირი) და რა თქმა უნდა, ქართული საეკლესიო არქიტექტურის მნიშვნელოვანი მონაპოვარი - ბოლნისის სიონი, რომელიც 478-493 წლებს შორისაა აგებული და შემოგვინახა უძველესი ასომთავრული წარწერები.

საყურადღებოა, ქართული ხუროთმოძღვრების მნიშვნელოვანი მონაპოვარი კაზრეთის სამების ეკლესია (XIII), რომელიც დაბა კაზრეთიდან სამხრეთ-დასავლეთით მდებარეობს.

დაბა კაზრეთის სამხრეთით არსებულ მთებში მდებარეობს ქართული კულტურული მემკვიდრეობის კიდევ ერთი ბრწყინვალე ნიმუში - სათხის მონასტერი (IV, X-XVII).

აღნიშნული ძეგლების მნიშვნელობის საილუსტრაციოდ ქვემოთ წარმოგიდგენთ ზოგიერთი მათგანის მოკლე მხატვრულ-ისტორიულ აღწერილობას.

#### **12.14.1.1 არუხლოს გორა - ნამოსახლარი ძვ.წ. VI-V სს.**

არუხლოს ნამოსახლარი (კოორდინატები - X: 474592.00 Y: 4589129.00) შულავერ-შომუთეფეს ადრესამიწათმოქმედო კულტურის ნამოსახლარია ბოლნისის რაიონში, სოფელ ნახიდურთან, მდინარეების ქცია-ხრამისა და მამავერას შესართავის მახლობლად მდებარეობს. არუხლოს გორაზე გათხრილია ძვ.წ. VI-V ათასწლეულის ალიზის მრგვალი საცხოვრებელი სახლები, სამარხები, სამეურნეო ორმოები და საყურადღებო არტეფაქტები. არუხლოს გორას შემოვლებული ჰქონია თავდაცვითი თხრილი. აღმოჩენილია ქვიშანარევი თიხისგან ნამერწი ჭურჭელი, მიწის დასამუშავებელი ქვის, ძვლისა და რქის იარაღები, ქვის ქანდაკებები და მრავალნაბეჭდიანი თიხის ბულა, რომელზედაც ირემი და ლომია გამოსახული.



#### **სურათი 12.5.3. არუხლოს ნამოსახლარი (ძვ. წ. VI-V).**

არუხლოს გორის კულტურული ფენები მტკვარ-არაქსის კულტურის წინამორბედეა. მისი საწყისი ეტაპი ჩრდილოეთ მესოპოტამიის ჰასუნის და ჰალაფის კულტურებს უახლოვდება. არუხლოს გორაზე არის ადრეული ანტიკური ხანის (ძვ. წ. VI - IV საუკუნეები) ნამოსახლარიც (ნაგებობათა ქვის წყობის ნაშთები, სამეურნეო ორმოები და სამარხები).

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Чубинишвили Т. Н., К древней истории Южного Кавказа, т. 1, Тб., 1971.
2. Чубинишвили Т. Н., Кушнарева К. Х., Новые материалы по энеолиту Южного Кавказа, მაცნე, № 6, 1967.
3. ქს.ე, ტ. 1, გვ. 593, თბ., 1975.

### 12.14.1.2 ბოლნისის სიონი (478-493)

ბოლნისის სიონის სამონასტრო კომპლექსი (კოორდინატები - X: 459305.00 Y: 4582078.54) მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, ადმინისტრაციული ცენტრიდან, სამხრეთით 8 კმ-ში.

ბოლნისის სამნავიანი ბაზილიკის ფასადებმა შემოგვინახა საქართველოში არსებული უძველესი ქართული წარწერები და აღნიშნული სამონასტრო ცენტრი კომპლექსურად ადრეული შუასაუკუნეების და ზოგადად ქართული კულტურული მემკვიდრეობის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ძეგლს წარმოადგენს.

ბოლნისის სიონი ქართულ ქრისტიანულ საკულტო ნაგებობათა შორის ერთ-ერთი უძველესი და უდიდესი სამნავიანი ბაზილიკაა შვერილი ნახევრაწრიული აფსიდით, ღია თაღოვანი გალერეით ჩრდილოეთ ფასადის გაყოლებით (მთელს სიგრძეზე), მეორე მცირე თაღოვანი გალერეით და სანათლავი ოთახით სამხრეთ მხარეს.

ბოლნისის სიონი განეკუთვნება V საუკუნის ძეგლს. VIII საუკუნეში ტაძარზე აღმოსავლეთიდან მცირე სამლოცველო მიაშენეს, ხოლო დროთა განმავლობაში დაინგრა ჩრდილოეთის თაღებიანი სტოა-გალერეა.



სურათი 12.5.4. ბოლნისის სიონი, 2020

1634 წელს სპარსელების შემოსევის შედეგად ტაძარი ძლიერ დაზიანდა, დაზიანება ძირითადად შეეხო კამარებსა და დასავლეთის კედელს, რომელიც XVII საუკუნეში როსტომ მეფისა და მარიამ დედოფლის ბრძანებით აღადგინეს. ამ დროს იქნა გაჭრილი დასავლეთის კარიც. ამავე საუკუნის ბოლოს გიორგი XI-ის ბრძანებით ბოლნელმა ეპისკოპოსმა ნიკოლოზმა ეკლესია კვლავ შეაკეთა, მოახატვინა ეკლესია და ტაძრის სამხრეთ-დასავლეთით სამრეკლოც აღმართა. ამის შესახებ გვამცნობს სამრეკლოზე განთავსებული წარწერა. ეს შეკეთებები უმთავრესად აგურით იყო შესრულებული.

ტაძრის აშენების ზუსტი თარიღის დადგენა მოხერხდა მის ფასადზე არსებული სამშენებლო წარწერის მეშვეობით. წარწერა გვამცნობს: ”შეწევნითა წმიდისა სამებისაითა ოც წლისა პეროზ მეფისა ზე ხიქმნა დაწყებაი ამის ეკლესიისაი და ათოთხმეტ წლისა სემდგომად განემორა”. დღეს



წარწერიანი ფილა საქართველოს ხელოვნების მუზეუმშია დაცული (ადგილზე კი ასლია ჩასმული).

ბოლნისის სამონასტრო კომპლექსი შედგება მთავარი ტაძრისგან, სამრეკლოსა და გალავანისგან. ნაგებია მომწვანო ფერის კარგად თლილი კვადრებით. დასავლეთი კედლის სამშენებლო მასალაში ჭარბობს აგური, რაც გვიანი ხანის რესტავრაციის შედეგია. ნაგები გაყოფილია ჯვარისებრი გეგმის მქონე ბოძების ხუთი წყვილით. სამივე ნავი გადახურულია საერთო ორკალთიანი სახურავით. თუმცა შუა ნავი სხვებზე მაღალი და განიერია, გარედან იგი არ გამოიყოფა. შუა ნავი სრული კამარით ხოლო გვერდითა ნაგები ნახევარკამარებით იყო გადახურული. ტაძარში შესასვლელი იყო არა დასავლეთიდან (დღევანდელი კარი XVII საუკუნეშია გაჭრილი), არამედ სამხრეთიდან ერთი, ორი კი ჩრდილოეთიდან. გვაქვს სადიაკვნე და სამკვეთლო-მღვდელთმსახურებისთვის საჭირო დამატებითი სადგომები საკურთხეველის სამხრეთით და ჩრდილოეთით (ჩნდება VI საუკუნიდან). ცალკეა გამოყოფილი სანათლავი (რაც მოგვიანებით აღარ გვხდება; მხოლოდ ერთ შემთხვევაში). შესასვლელების თავზე ღია ლუნეტებია, თაღებსა და კამარებს ნალისებრი მოხაზულობა აქვთ (გავრცელებული იყო მხოლოდ VII საუკუნემდე).

ბოლნისის სიონში პირველად ვხვდებით სკულპტურული და ორნამენტული სამკაულის გამოყენებას. ბარელიეფებითა და ჩუქურთმებით შემკულია ჩრდილოეთის გალერეა, ნავის პილასტრების და ბაპტისტერიუმის (სანათლავის) ცალკეული ბაზისები და სვეტისთავები. ინტერიერში არის გვიანი მახტვრობის ფრაგმენტები.

*გამოყენებული ლიტერატურა:*

1. ბერიძე ვახტანგ, ძველი ქართული ხუროთმოძღვრება. თბილისი 1974

### **12.14.1.3 კაზრეთის სამების ეკლესია (XIII ს. I მეოთხედი)**

კაზრეთის სამების სამონასტრო კომპლექსი (კოორდინატები: X: 452395.00 Y: 4580007.00) მდებარეობს დაბა კაზრეთში, სს „RMG Copper“ - ის სალიცენზიო ფართობის მიმდებარედ, სადაც განთავსებულია „RMG GOLD“ –ის სათაო ოფისი და სანაყაროები.

კაზრეთის მონასტერი აგებულია მეფე ლაშა გიორგის მიერ XIII საუკუნეში. ეკლესია გამოირჩევა დახვეწილი, მასიური და აზიდული პროპორციებით. ძეგლის ჩრდილოეთ და დასავლეთ ფასადები ჩუქურთმებითაა შემკულ-აქცენტირებული. ფასადის მორთულობაში გამორჩეული: ცოკოლი, სამსაფეხურიანი; ბარელიეფი; სარკმლის თავსართი; სარკმლის ჩუქურთმა არშია; ფრონტონის მორთულობა - ჯვარი; ფრონტონის მორთულობა - გეომეტრიული ორნამენტი; ფრონტონის მორთულობა - მცენარეული ორნამენტი; ფრონტონის მორთულობა - რელიეფები წმინდანთა და ცხოველთა გამოსახულებებით; კარნიზი (ლავგარდანი) - გეომეტრიული ორნამენტი; კარი - ნაოთხალიანი; კარი - თაღოვანი შიგნიდან; ტიმპანი; სარკმელი - თაღოვანი; სარკმელი - ლუნეტი; კარიბჭე-პორტალი.

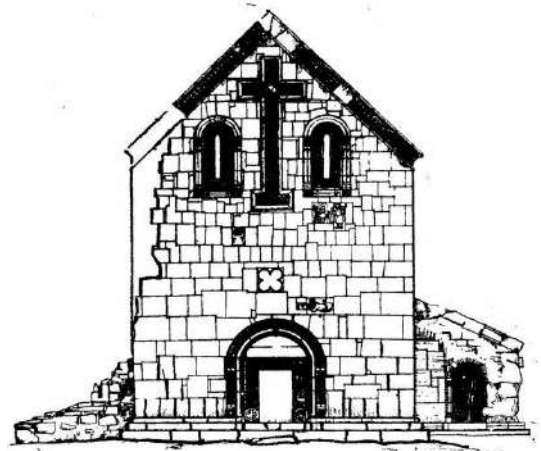
1956 წელს კაზრეთის კომპლექსი კულტურის სამინისტროს, კულტურის ძეგლთა დაცვისა და რესტავრაციის საქმეთა სამმართველოს მიერ გაიწმინდა როგორც ინტერიერი, ისე ექსტერიერი. (მანამდე ეკლესია ცოკოლიდან ერთი მეტრის სიღრმეზე იყო მიწით დაფარული).

სამების ეკლესია მოხატული ყოფილა, საბჭოთა პერიოდში საკურთხეველში შემორჩენილი იყო წმ. მამათა რიგი და მოციქულთა ფიგურები.

კაზრეთის ეკლესიის ძველი გალავნის ხაზშია ჩართული სამრეკლო-კარიბჭე. გალავნის შიდა ნაწილს ერთვის სატრაპეზო და ისტორიული მარნის ნაწილი.



სურათი 12.5.5. კაზრეთის სამეზა 1965 წელი



კაზრეთის ეკლესია, საბჭოთა პერიოდის გეგმის დეტალი.

2006 წლიდან კაზრეთის ეკლესიას ეროვნული მნიშვნელობის კულტურის უძრავი ძეგლის კატეგორიაში ირიცხება.

დღევანდელი მდგომარეობით კაზრეთის სამეზის ეკლესია რესტავრირებულია და ტაძრის ინტერიერიც მოხატულია. კაზრეთის სამეზის ეკლესია ბოლნისის ეპარქიის დაქვემდებარებაშია და მოქმედი ეკლესიაა.

2013 წელს „RMG Copper“-ის დაფინანსებით რესტავრაცია ჩაუტარდა კაზრეთის სამონასტრო კომპლექსის კარიბჭესა და სატრაპეზოს.

2022 წელს „RMG Copper“-ის დაფინანსებით მოეწყო კომპლექსამდე მისასვლელი გზის კონტური და გზის მიმდებარედ არსებული ძველი ღობის ახლით ჩანაცვლება.



სურათი 12.5.6. კაზრეთის სამეზა, ჩრდილო-დასავლეთის ხედი, 2018.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. დოლიძე ვახტანგ, კაზრეთის ხეობის ორი ხუროთმოძღვრული ძეგლი, ჟურნალი ძეგლის მეგობარი, 1970; № 20;

2. საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანებულება № 665, 2006 წლის 7 ნოემბერი, ქ. თბილისი, კულტურის ზოგიერთი უძრავი ძეგლისათვის ეროვნული მნიშვნელობის კატეგორიის მინიჭების შესახებ.
3. ძველი ქართული ხუროთმოძღვრება კაზრეთის ტაძარი. კომუნისტი. 19 ივლისი, თბილისი, 1970.

#### 12.14.1.4 სათხის სამონასტრო კომპლექსი X-XVII ს.ს.

სათხის ეკლესია (კოორდინატები: X: 452565.00 Y: 4577519.00) მდებარეობს დაბა კაზრეთის სამხრეთით 4 კმ-ში. პირველი ცნობა სათხის ეკლესიის შესახებ მოცემულია ალ. ვახტანგის ძე ჯანაბაკურ ორბელიანის ჩანაწერებში (1846 წ.), რომლებიც ექვთიმე თაყაიშვილმა გამოსცა 1951 წელს. ეკლესია და მისი წარწერები მოხსენიებული აქვს აგრეთვე ცნობილ ნუმიზმატს ნ. ბართლომეის ქართულ სიმღველეებისადმი მიძღვნილ მ. ბროსეს გამოცემაში 1854 წელს. უადრესად მნიშვნელოვანია ექვთიმე თაყაიშვილის ცნობები სათხის ეკლესიის შესახებ („სომხით–საორბელოს ძეგლების წარწერები“ თბ. 1951).

ექვთიმე თაყაიშვილი სათხეში 1896 წელს ყოფილა. მასვე შეუმოწმებია და გადმოუღია სათხის მონასტრის წარწერები. ექვთიმეს ინიციატივით 1900 წელს სათხის კანკელი თბილისში გადმოიტანეს.

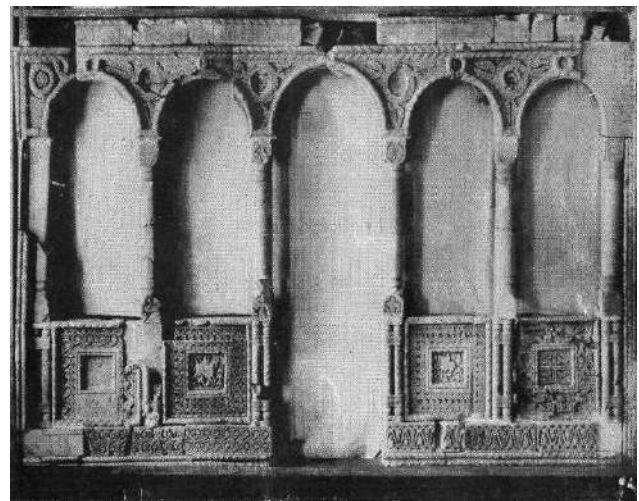
გეოგრაფიული სახელწოდება „სათხე“ მიეკუთვნება ქვემო ქართლში გავრცელებულ ტოპონიმთა იმ ჯგუფს, როგორცაა მაგალითად: სახუნდარი, კატაეთი და ა.შ. არსებობს ვარაუდი რომ ამ ადგილს ველური თხები აფარებდნენ თავს.

რაც შეეხება სათხის სამონასტრო კომპლექსს ამჟამად შემორჩენილია გალავანის კვალი. მთავარი ტაძარი დარბაზული ტიპისაა, მას სამხრეთით, ჩრდილოეთით და დასავლეთით მინაშენები აქვს. ტაძარსაც და მინაშენებსაც აქვთ კამარული გადახურვა, სახურავიც და კამარებიც ამჟამად ჩაქცეულია. საგულისხმოა ჩრდილოეთის მინაშენი, რომელიც ყველაზე ძველია და მისი ერთერთი კედელი მთავარი ტაძრის კედელს წარმოადგენს. დანარჩენი მინაშენები ტაძრის თანადროულია.

სათხის მონასტრის ინტერიერი შელესილი და მოხატული ყოფილა. ამჟამად მხატვრობიდან მხოლოდ მცირე ფრაგმენტებია შემორჩენილი. აღსანიშნავია ინტერიერის გაფორმება, რომელიც გარდამავალია სახისაა. ტაძარს ჰქონდა თანადროული კანკელი, იგი ამჟამად ხელოვნების მუზეუმშია დაცული.



სურათი 12.5.7. სათხის მონასტერი, სარეაბილიტაციო სამუშაოები, 2018



სათხის კანკელი, დაცულია - შ. ამირანაშვილის ხელოვნების მუზეუმში.

რაც შეეხება ტაძრის ექსტერიერს, იგი მოპირკეთებული იყო კვადრებით. ფასადებზე არის ტაძრის მშენებლობის და სხვადასხვა პერიოდის ასომთავრული წარწერები, სადაც ძირითადად

ტაძრის მაშენებლები, ქტიტორები და მუშები იხსენიება. სამხრეთის ფასადის აღმოსავლეთ კუთხის ქვაზე არსებულ წარწერაზე მოხსენიებულია ტაძრის მაშენებელი - ”ქრისტე შეიწყალე კვირიკე გალატოზი ამინ”. ტაძრის სარკმელები, ლავგარდანი მხატვრულად არის გაფორმებული.

ტაძარი ხელახლა აღუდგენიათ 1662 წელს, ამის შესახებ გვამცნობს ეკვდერის აღმოსავლეთ ფასადზე ჩართული წარწერიანი ქვა, სადაც მოხსენიებულია ვინმე ზურაბაშვილი.



*სურათი 12.5.8. სათხის ეკლესია 2022*

2018 წლიდან სათხის სამონასტრო კომპლექსის მასშტაბური სარეაბილიტაციო სამუშაოები „მოდრაობა კულტურული მემკვიდრეობისთვის“ (საყდრისის კომიტეტი) ინიციატივით და მათი მონიტორინგის ქვეშ ხორციელდება. სარეაბილიტაციო სამუშაოები „RMG“-ის დაფინანსებით და საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს თანამონაწილეობით მიმდინარეობს.

#### **12.14.1.5 ქვეშის ციხე XVI-XVII სს.**

ქვეშის ციხე — განვითარებული საუკუნეების ციხე-სიმაგრეა ქვემო ქართლში (კოორდინატები: X: 453316.00 Y: 4587499.00), და მდებარეობს მდ. მაშავერის მარცხენა სანაპიროზე (ახლანდელი ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფ. ქვეშის მახლობლად). ციხე ველზე ამოზიდულ, თითქმის ყოველი მხრიდან მიუვალ მაღალ კლდეზე. თავისი მდებარეობით იგი სამშვილდიდან ტაშირისა და ზურტაკეთ-ჯავახეთის მიმართულების გზებს აკონტროლებდა.

ციხის გალავანში შემორჩენილია XI-XIII სს. ეკლესია, რომლის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ფასადის ნაწილი გადაწყობილია. სამხრეთ კედელში სტელებია ჩატანებული.

კლდის თხემი, რომელზეც ციხე დგას, მთლიანად შემოზღუდულია მძლავრი გალავნით. ციხე რელიეფის შესაბამისადაა ნაგები ტეხილი ქვისაგან და დულაბად გამოყენებულია კირხსნარი. ციხის ერთადერთი შესასვლელია კლდეში გაჭრილი გვირაბი. შესასვლელი კარის თავზე არქიტრავს ჰქონია ქართული წარწერა, რომელიც ამჟამად წაშლილია. ამჟამად შემორჩენილია ციხის ციტადელში ჩატანებული კოში, და სხვა ნაგებობის კვალი.

ციტადელის გარეთ კლდეშივე გაჭრილია წყლის პატარა რეზერვუარები. ციხის ეზოში შემადგენელზე დგას პატარა დარბაზული ტიპის, კარის ეკლესია, რომელიც ზომასთან შედარებით საკმაოდ მაღალია. ნაგებია კარგად დამუშავებული კვადრებით, რომელიც, როგორც ჩანს, უფრო

ადრეული ეკლესიის უნდა ყოფილიყო, შირიმის ქვებით, რიყის ქვისა და აგურის მონაცვლეობით. დულაბად კი გამოყენებულია კირხსნარი. ეკლესიის ერთადერთი კარი სამხრეთის მხრიდანაა. კარის თავზე ინტერიერში ჩადგმულია VI-VII სს. სტელეების სტელეები, რომლებზეც მოცემულია კვარცხლბეკზე აღართული ბოლნური ჯვრებისა და მცენარეების რელიეფები. როგორც ჩანს, აღნიშნული ეკლესია რამდენიმეჯერ აღუდგენიათ. იმ სახით კი როგორი სახითაც დღემდე მოვიდა XVIII ს. უნდა აეგოთ.

ციხესიმაგრის არსებობა წინაფეოდალური ხანიდან მოიაზრება. იგი უნდა ყოფილიყო VII ს. „სომხურ გეოგრაფიაში“ მოხსენიებული ქვეშის ხევის ცენტრი, რომელმაც IX ს. დმანისის გაქალაქების შემდეგ დაკარგა ხევის ცენტრის სტატუსი და, შესაბამისად, ქვეშის ხევის დმანისის ხევი ეწოდა.

XII ს. ბოლს განძასა და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმატებული ლაშქრობა განახორციელა თამარ მეფის პირველმა ქმარმა, გიორგი რუსმა, რომელთან ერთად იმყოფებოდა სამეფოს მსახურთუხუცესი ვარდან დადიანი.

სწორედ ამ ლაშქრობის შემდეგ თამარ მეფემ ქვეშის ციხე და ქვემო ქართლის კიდეც ორი ციხესიმაგრე - ორბეთი და კაენი, საგანმგებლოდ გადასცა საქართველოს მსახურთუხუცესს - ვარდან დადიანს და მის შვილს. მიუხედავად იმისა, რომ ვარდან დადიანი დასავლეთ საქართველოში მნიშვნელოვანი მამულების მფლობელი იყო და თავად ქვემო ქართლშიც მას ძლიერი ორბეთის ციხეც ჰქონდა, თამარ მეფის ისტორიკოსის გადმოცემით, მისი რეზიდენცია მაინც ქვეში გამხდარა, როგორც ძლიერი და მიუვალი ციხე. მაგრამ 1191 წელს ვარდან დადიანი ფაქტობრივად სათავეში ჩაუდგა თამარ მეფის წინააღმდეგ მოწყობილ აჯანყებას გიორგი რუსის სასიკეთოდ და ამით განიპირობა კიდეც აღნიშნული ციხეების ისევ დაკარგვა. ნაწილი ამ ციხეებისა თამარ მეფემ მხარგრძელებს გადასცა, ქვეში ციხე კი თავის მომხრე და ერთგულ თორელთა საგვარეულოს საგანმგებლოდ გამოაცხადა.



*სურათი 12.5.9. ქვეშის ციხე XVI-XVII სს.*

XVII ს. დამდეგს მაშავრის ხეობის ციხეებმა კიდეც უფრო დიდი მნიშვნელობა შეიძინეს. თუ აქამდე ქვემო ქართლი იყო სამხრეთიდან შემოსული მტრის მკერდი, რომელიც თავის თავზე იღებდა მომხდურთა პირველ დარტყმებს, ამ დროიდან, მას შემდეგ რაც შაჰ-აბას I-მა ქართლს მდინარე დებედას ხეობა ჩამოართვა და იქ ბორჩალოს თურქმანული ტომი ჩაასახლა, მაშავრის ხეობის ციხეებმა კიდეც უფრო მეტი დატვირთვა შეიძინეს.

XVII-XVIII სს. ქვეშის ციხე საორბელიანოს მნიშვნელოვანი ციხე-სიმაგრე იყო. მისი მიმდებარე ტერიტორია ამ დროისთვის ჯერ კიდევ მხოლოდ ქართველებით ყოფილა დასახლებული. XVIII ს.40-იან წლებში ციხეში მნიშვნელოვანი სამუშაოები ჩაატარა მსახურთუხუცესმა ქაიხოსრო ორბელიშვილმა.

XVIII ს. ბოლოსთვის ქვემო ქართლი აოხრდა და გაპარტახდა. შესაბამისად, ქვეშის ციხეც დაცარიელდა.

XIX ს. დასაწყისში იგი უკვე რუსების ხელშია. მაგალითად, 1812 წელს ალექსანდრე ბატონიშვილის აჯანყების დროს ქვეშის ციხეში კავკასიის მთავარმმართველის ტორმასოვის ჯარის ნაწილი იდგა.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ქართლის ცხოვრება. ტექსტი დადგენილი ყველა ძირითადი ხელნაწერის მიხედვით ს. ყაუხჩიშვილის მიერ. I. თბ., 1955
2. ქართლის ცხოვრება. ტექსტი დადგენილი ყველა ძირითადი ხელნაწერის მიხედვით ს. ყაუხჩიშვილის მიერ. II. თბ., 1959
4. ვახუშტი ბატონიშვილი. აღწერა სამეფოსა საქართველოსა. ქართლის ცხოვრება. ტექსტი დადგენილი ყველა ძირითადი ხელნაწერის მიხედვით ს. ყაუხჩიშვილის მიერ. IV. თბ., 1973
5. ბერძენიშვილი დ. ნარკვევები საქართველოს ისტორიული გეოგრაფიიდან, ქვემო ქართლი, ნაკვ. 1, თბ., 1979
6. კაკაბაძე ს. ისტორიული საბუთები. წიგნი. 2, ტფ., 1913
7. საქართველოს სიძველენი, ე. თაყაიშვილის რედ. ტ. 1, ტფ., 1899
8. ბერძენიშვილი დ., ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. 10, გვ. 519, თბ., 1986
9. მუსხელიშვილი ლ. არქეოლოგიური ექსკურსიები მამავრის ხეობაში. თბ., 1986
10. კოპალიანი ჯ. ქვეშის ციხე. თბ., 1999
11. დიღმელაშვილი ქ. ჯვრის გამოსახულებიანი უცნობი სტელა-რელიეფები ქვეშის ციხის ეკლესიიდან. ისტორიანი. სანეცნიერო კრებული მიძღვნილი როინ მეტრეველის დაბადების 70 წლისთავისადმი. თბ., 2009

#### **12.14.1.6 „ორსაყდრების“ ქვედა წმ. გიორგის ეკლესია X-XI**

კაზრეთის დასავლეთით, მცირე ბორცვზე (კოორდინატები X: 449650.35 Y: 4582029.13) შემორჩენილია დარბაზული ტიპის მცირე ეკლესია. ძეგლი ჩვენამდე საკმაოდ კარგად არის შემონახული და შესახედავად უბრალო, მაგრამ ესტეტიური და პროპორციული ფორმებით გამოირჩევა. ეკლესია აგებულია უხეშად გათლილი ქვით და მორთულია რამდენიმე სხვა ძეგლიდან მოტანილი ჩუქურთმიანი ქვით. ტაძარს ეტყობა მრავალჯერადი გადაკეთების კვალი. ტაძარს მხოლოდ ერთი კარი აქვს ჩრდილოეთის მხრიდან.

ეკლესია მოკლებულია მაღალ მხატვრულ ორნამენტებსა და კედლის მხატვრობას, მაგრამ ძალიან საინტერესოა ეკლესიის ფასადებში ჩაშენებული უძველესი მეორადი გამოყენების ჩუქურთმიანი ფილები. კედლებში სულ ჩაშენებულია 11 სხვადასხვა ფრანგმენტი, რომლებიც V-VI საუკუნეებით თარიღდება.



სურათი 12.5.10. „ორსაყდრების“ ქვედა ეკლესია და მხატვრული გაფორმება

**12.14.1.7 „ორსაყდრების“ ზედა ღვთისმშობლის ეკლესია IV-XI, XVIII**

„ორსაყდრების“ ზედა დარბაზული ეკლესია (კოორდინატები X: 449682.93 Y: 4581977.05) ნაგებია სხვადასხვა ზომის ნატეხი ქვით კირ-დულაბზე. შესასვლელი დასავლეთის მხრიდან აქვს. კარი გარედან არქიტრავულია, შიგნიდან თაღოვანი. სამი სარკმელია, სამივე სხვადასხვა ზომის და ფორმის. ნახევარწრიული აფსიდა მხრითაა გამოყოფილი. საკურთხევლის კედელში ოთი თაღოვანი ნიშია. საკურთხეველი ერთი საფეხურითაა შემაღლებული. კედელთან ტრაპეზის ქვა დგას. ეკლესია აღდგენილია.



სურათი 12.5.11. ღვთისმშობლის ეკლესიის დასავლეთის ფასადი და ინტერიერი

**12.14.1.8 გეტას წმ. გიორგის ეკლესია - „გეტას ეკლესია“**

დაბა კაზრეთის ჩრდილო-დასავლეთით კოორდინატები: X: 449182.15 Y: 4584069.52, აკაურთის მთებში თხემზე მდებარეობს შუა საუკუნეების პერიოდს განეკუთვნება. გეგმა წარმოადგენს ერთ საფეხურიან ცოკოლზე მდგარ მართკუთხედს (430X535) შესასვლელი სამხრეთიდან დასავლეთის კედლის მიჯრითაა. არქიტრავის ქვა თითქმის ფასადის სამხრეთ-დასავლეთ კუთხემდეა მისული (190-მდე) მსგავსად არქიტრავის ქვისა შემორჩენილი ფასადების საპირე წყობაც დიდი ზომის ქვებითაა ნაგები კირის ხსნარზე. ფასადების საპირე ქვად გამოყენებულია მოყვითალო ფერის სხვადასხვა ზომისა და უხეშად დამუშავებული ზედაპირის, უფორმო ქვები. მიუხედავად ამისა

დაცულია თარაზული წყობა დიდ-პატარა ქვების მონაცვლეობით, რომლებიც ქმნიან ძალიან ლამაზ ხაზებს, განსაკუთრებით აღმოსავლეთის ფასადზე, ხოლო სამხრეთის ფასადზე ეს წყობა დაცულია არქიტრავისა და სარკმლის ზევით.

წყარო: memkvidreoba.gov.ge



სურათი 12.5.12. წმ. გიორგის ეკლესია

#### 12.14.1.9 ბუჭურაშენის ეკლესია

„ბუჭურაშენის“ ეკლესია მდებარეობს დაბა კაზრეთიდან ჩრდილო-დასავლეთით 2-3 კმ-ის მანძილზე, ტყით დაფარულ ფერდობზე. ადგილობრივი მოსახლეობა ამ ტერიტორიას „ბუჭურაშენს“ უწოდებს. ეკლესიის უმეტესი ნაწილი მიწითაა დაფარული, კედლები და სახურავი კი დაზიანებული. ეკლესია ნაგებია პატარა ნატეხი ქვებით, თლილი მოზრდილი ქვები მხოლოდ გარკვეულ ადგილებშია ჩაშენებული.

„ბუჭურაშენის“ ეკლესია წარმოადგენს დარბაზული ტიპის მცირე ზომის ეკლესიას (3.2x2.2 მ., კარის ჭრილის ზომა - 0.75 მ., კედლის სისქე - 0.55 მ). იგი თავისი გეგმით აკლდამისებურ ნაგებობას წააგავს. მას არ გააჩნია ნახევარწრიული აბსიდა და სარკმელიც მხოლოდ ერთ - აღმოსავლეთის კედელში აქვს დატანილი. ეკლესიაზე შერჩენილი თაღისებრი გადახურვის მიხედვით გადახურვა ორფერდა უნდა ყოფილიყო. აღმოსავლეთ კედელში შიგნიდან, სარკმლის ქვემოთ ჩაშენებულია თლილი ქვა ბოლნური ჯვრის გამოსახულებით, ქვის მეორე ნაწილი აღმოჩნდა ეკლესიის შიგნით, რომელზეც ბერძნული გამოქანდაკებული წარწერა იყო მოთავსებული. წარწერის ნიშნები ეტყობოდა ეკლესიის სივრცეში არსებულ სხვა ქვასაც.

ქვების შესაწვლის შედეგად გაირკვა, რომ ისინი ერთი ბაზისის შემადგენელ ნაწილებს წარმოადგენდნენ, რომელთა წახნაგებზეც ბერძნული წარწერის გარდა სხვადასხვა, ორნამენტული მოტივებიც იყო გამოსახული. ბერძნული წარწერა წაკითხული იქნა პროფ. თ. ყაუხჩიშვილის მიერ შემდეგნაირად: „სალოცველად სიმეონისა და ავლიანოსისა, ყოვლითა მათითა სახლითურთ. უფალო შეეწიე თეოდორეს“. პალეოგრაფიული ანალიზის საფუძველზე ეკლესია თარიღდება VII-IXსს-ით.

წყარო: memkvidreoba.gov.ge - ბუჭურაშენის ეკლესია



### 12.14.1.10 ხულუტის ციხე (XVIII საუკუნის I მესამედი)

ხულუტის ციხე, ციხე-დარბაზი (კოორდინატები X: 445637.00 Y: 4590397.00) ქვემო ქართლში, თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში, მდინარე ხრამის ღრმა ხეობის ვიწრო ყელში მდებარეობს. ციხეს საკმაო სტრატეგიული მდებარეობა აქვს, ხეობაში გამვლელი მას გვერდს ვერ აუქცევდა.

ციხე-დარბაზი აღმართულია კლდოვან ნაპირზე. მცირე ზომის აქ ნაგებ სიმაგრესთან ერთად იგი კეტავს ხეობასა და მასზე გამავალ გზას. აღ. ორბელიანის გადმოცემით, ხუტულის ციხე ყაფლან ორბელიანს აუგია XVII საუკუნის პირველ მესამედში თავისი ბიძის ვახტანგის (შაჰაბასის ყირჩიბაშის) მიერ ფიტარეთის მონასტრისათვის შესაწირი თანხით. ციხე ძირითადად ორ მონაკვეთადაა გაყოფილი და მათ აერთიანებს შუაში მდებარე ეზო. თითოეულ მონაკვეთს კოშკები განსაზღვრავს. ციხის კედლებში დიდი და პატარა ხუთი კოშკია ჩაქსოვილი. თითოეული მათგანი პირველ რიგში საცხოვრებელია, შემდეგ უკვე თავდაცვითი. ჩრდილო-დასავლეთის კოშკი ფაქტიურად კოშკურად გადაწყვეტილი სასახლეა, რომელსაც მთელ სიმაღლეზე კედელი ჰყოფს. თითოეული ნაწილი დაყოფილია სართულებად. გამყოფ სქელ კედელში საფეხურებია მოწყობილი. კოშკის ჩრდილო ნაწილში ექვსი, სამხრეთ ნაწილში კი შვიდი საცხოვრებელი სართულია. ბოლო სართულები საბრძოლოა, აღჭურვილია ნისკარტა ფორმის სალოდეებით. ზედა საცხოვრებელ სართულებს დიდი, თითქმის კედლის სიგანის, ფანჯრები აქვს. საჭიროების მიხედვით სართულებზე მოთავსებულია ბუხრები და სამეურნეო დანიშნულების ნიშები. სამხრეთ-აღმოსავლეთის კოშკის ოთხი სართულიდან სამი საცხოვრებელია. იგი პატარაა, მაგრამ კონტა. მასში მოხვედრა შესაძლებელია გვირაბით, თვითონ გვირაბში კი - ერთსართულიანი საცხოვრებელი სადგომიდა, რომელიც განმანაწილებლის როლს ასრულებდა. აქედანვე შეძლება მოხვდეთ ორ სხვა კოშკში, მდინარეზე ჩამავალ გვირაბში და სხვა. დანარჩენი სამი კოშკი სათავდაცვო ფუნქციას ატარებდა. ციხე ნაგებია ადგილობრივი კლდის ქვით. აგების დღიდან ხულუტი ითვლებოდა ყაფლანიშვილ-ორბელიანების გვარის მთავარ რეზიდენციად და თავდაცვით ნაგებობად, რომელმაც თავისი ფუნქცია დაკარგა XIX საუკუნის დასაწყისში.



სურათი 12.5.13. ხულუტის ციხე

2022 წლის მდგომარეობით ხულუტის ციხე-დარბაზის მასშტაბური სამწლიანი სარეაბილიტაციო სამუშაოები გრძელდება. სამუშაოები „მოძრაობა კულტურული მემკვიდრეობისთვის“ (საყდრისის კომიტეტი) ინიციატივით და მათი მონიტორინგის ქვეშ ხორციელდება. სარეაბილიტაციო სამუშაოები „არემჯის“ დაფინანსებით და საქართველოს კულტურული

მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს გაცემული ნებართვის საფუძველზე მიმდინარეობს.

#### 12.14.2 სამუშაო პროცესთან დაკავშირებული საკანონმდებლო ნორმები

პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოების შესრულებისას და აღნიშნულ პროცესთან დაკავშირებულ საქმიანობის მიმდინარეობის დროს დაცული უნდა იყოს კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ არსებული სამართლებრივი ნორმები, რასაც ითვალისწინებს „საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“.

დაგეგმილი და განსახორციელებელი სამუშაოების პროცესში, „თუ ფიზიკური ან იურიდიული პირი გამოავლენს ან აღმოაჩენს კულტურულ მემკვიდრეობას, ან ამის შესახებ გაუჩნდება საფუძვლიანი ვარაუდი, ისეთი საქმიანობის პერიოდში, რომლის გაგრძელებამაც შეიძლება დააზიანოს, გაანადგუროს ან ამის საფრთხე შეუქმნას მას, საქმიანობის მწარმოებელი პირი ვალდებულია დაუყოვნებლივ შეწყვიტოს აღნიშნული საქმიანობა და კულტურული მემკვიდრეობის გამოვლენის ან აღმოჩენის ან ამის შესახებ საფუძვლიანი ვარაუდის არსებობისა და საქმიანობის შეწყვეტის თაობაზე წერილობით აცნობოს სამინისტროს არა უგვიანეს 7 დღისა.“

სამინისტრო ვალდებულია ინფორმაციის მიღებიდან არაუგვიანეს 2 კვირისა გადაამოწმოს კულტურული მემკვიდრეობის გამოვლენის (აღმოჩენის) ფაქტი და შედეგის შესახებ წერილობით აცნობოს დაინტერესებულ პირს. სამინისტროს მიერ აღნიშნული ვადის გაშვების შემთხვევაში პირი უფლებამოსილია განაგრძოს შეწყვეტილი საქმიანობა“. საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ. თავი III. გამოვლენილი ან აღმოჩენილი კულტურული მემკვიდრეობის პირველადი (დროებითი) დაცვა, მუხლი 10, გამოვლენილი ან აღმოჩენილი კულტურული მემკვიდრეობის პირველადი (დროებითი) დაცვის რეჟიმი, პუნქტი: 1-2.

### 12.14.3 არქეოლოგიური ძეგლები

#### 12.14.3.1 დაბა კაზრეთის მცირე ისტორიული ექსკურსი

დაბა კაზრეთი მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარეში, ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, მდინარე მაშავერის ხეობაში (ხრამის მარჯვენა შენაკადი). ზღვის დონიდან 680 მეტრზე. რაიონული ცენტრიდან (ბოლნისი) დაშორებულია 18 კილომეტრით.

არქეოლოგიურმა ექსპედიციამ, ნინო ბერძენიშვილის ხელმძღვანელობით 1957 წელს, სოფ. კაზრეთის მიდამოებში, მდ. მაშავერას მარჯვენა ტერასაზე, დაზვერვების დროს მიაკვლია ნეოლით-ენეოლითური ხანებისა და უფრო მოგვიანო პერიოდის არქეოლოგიურ ნივთებს. მდ. მაშავერას მარჯვენა ნაპირზე არსებული გამოქვაბულებიდან ერთ-ერთში გამოვლინდა პალეოლითის ხანის კულტურული ფენები. ამავე ექსპედიციამ, 1959 წელს, მადნეულის გორასთან შეისწავლა რკინის სადნობი სახელოსნოს ნაშთები და ძვ. წ. II ათასწლეულის მიწურულით დაათარიდა.

კაზრეთის ტერიტორიაზე ასევე მრავლად არის ადრეული და გვიანი შუა საუკუნეების, როგორც ნამოსახლარები და ნასოფლარები, ასევე საკულტო ნაგებობები. კერძოდ 1963-64 წლებში, ზემოთ ხსენებულმა ექსპედიციამ შეისწავლა XI-XIII საუკუნის რკინის სახელოსნოები. მადნეულის გორის ტერიტორიაზე შესწავლილია 21 ქვისა და 1 ორმოსამარხი, რომლებიც ინვენტარის მიხედვით ძვ. წ.

VI-IV-ითთარიდდება. მასალა ინახება საქართველოს ეროვნულ მუზეუმში (შ.ამირანაშვილის სახ. საქართველოს ხელოვნების მუზეუმი). კაზრეთის კარიერზე შემთხვევით აღმოჩნდა ბრინჯაოს კასრისებური ფორმის ყუნწიანი ზარი. ზედაპირი შემკულია რელიეფური და ამოკაწრული წიწვოვანი ორნამენტით. თარიღდება ძვ. წ. VI-V სს-ით. 1951 წ. კაზრეთის კარიერზე შემთხვევით აღმოჩნდა ქალცედონის გემა, რომლის ცენტრში გამოსახულია რომაელი მეომარი ჯაჭვის პერანგითა და მუზარადით. მხრებზე წარმოსხმული აქვს ქლამიდა. მარჯვენა ხელში უჭირავს ფარი, მარცხენათი ეყრდნობა შუბს. გვერდებზე ალაფია, რომელთა წინ გამოსახულნი არიან დატყვევებული, ხელებშეკრული ბარბაროსები. თარიღდება ახ. წ. II ს-ით.

ნასოფლარი ბუჩურაიანი-ბუჩურაშენი მდებარეობდა კაზრეთის კარიერზე, ჩრდილო-აღმოსავლეთით, ტყით დაფარულ ფერდობზე. ბუჩურაშენის ეკლესია წარმოადგენდა დარბაზული ტიპის მცირე ნაგებობას (3,2X2,2 მ). კლდის ფლეთილი ქვებით ნაგები ტაძრის კედლებს პერანგი შემოცლილი ჰქონდა. კედლებში ჩაშენებული იყო ორნამენტირებული ქვები. აქვე აღმოჩნდა შუაზე გაჭრილი სტელის ბაზა VII-IX სს-ის ბერძნული წარწერით: „სალოცველად სიმენონისა და ავლიანოსისა ყოველთა მათითა სახლითურთ. უფალო შეეწიე თეოდორეს“. 1970 წ. ეკლესია მშენებლებმა ააფეთქეს. ნაეკლესიარის დასავლეთ ნაწილში აღმოჩნდა ძველი ნაგებობის ნაშთი – ერთ რიგად დაწყობილი 4 გათლილი ქვა. აქ მიკვლეული არქეოლოგიური მასალა ძირითადად წარმოდგენილია ქვის ჯვრებითა და სტელებით. კერამიკა მცირერიცხოვანია. სტელები და ჯვრები შემკულია მცენარეულ-გეომეტრიული მოტივებით. ნანგრევების გროვაში აღმოჩნდა მომწვანო ტუფის სტელის ფრაგმენტი. ვაზის ფოთლებს, მტევნებსა და სპირალურად დახვეულ ვაზის ულვაშებს შორის მოთავსებულია ფრინველი და რომელიღაც ცხოველი (მელა?), რომლებიც ყურძენს ჭამენ. ერთ-ერთი სტელის ფრაგმენტზე წარმოდგენილია მედალიონში მოთავსებულია ცხოველის სტილიზებული გამოსახულება. ამავე ფრაგმენტს უნდა ეკუთვნოდეს მეორე ნატეხი, რომელზეც ამოკაწრულია ბერძნული ასოები ალფა და სიგმა. საყურადღებოა სტელის ფრაგმენტები წმინდანთა გამოსახულებებით, რომელთაც ხელში ჯვარი უჭირავთ. ქვის ერთ-ერთი ჯვრის მკლავზე წარმოდგენილია გადაწულ მედალიონებში გამოსახული მწოლიარე შველი და წმინდანი. ეკლესიის დასავლეთი კედლის მახლობლად აღმოჩნდა აკროტერიუმის

ნაწილები. აკროტერიუმს თავზე აზის უხეშად გამოთლილი კოპი, რომელიც თაღს გადმოგვცემს. გვერდები გაფორმებულია, როგორც ეკლესიის ფასადები. ვ. ჯაფარიძის აზრით, ეკლესია განვითარებულ შუა საუკუნეებში აუცილებლად უფრო ძველი ეკლესიის ნანგრევებზე, რომელიც V-VI სს-ით შეიძლება დათარიღდეს. მ. სინაურიძეს მიაჩნდა, რომ ბუჩურიანის ეკლესიის მიდამოები VI-VII სს-ში იყო საკულტო ადგილი, რაზეც მიუთითებს ამ ადგილებში მრავლად აღმოჩენილი სტელები და ჯვრები. VII-X სს-ში იქ უნდა აეგოთ ეკლესია, რომლის წყობაში გამოუყენებიათ ადრე შუა საუკუნეები სტელა-ჯვრები. განვითარებულ და გვიან შუა საუკუნეებში ეკლესია არაერთხელ შეუკეთებიათ. ბუჩურიანის მიდამოებში შემთხვევით აღმოჩნდა თითბრის საბეჭდავი, მრავალწახნაგა რგოლითა და ფარაკზე არწივისა თუ შევარდენის გამოსახულებით. ბეჭედი VI-VII სს-ით თარიღდება. ეკლესიის მახლობლად გამოვლინდა XII-XIII სს-ის მრავალფერად მოჭიქული კერამიკის ნატეხები და კრამიტის ფრაგმენტები, რომლებზეც ქართული ასომთავრული ასოებია (ლ, ი, მ) გამოსახული. იმავე პერიოდით თარიღდება იქვე აღმოჩენილი მშვილდის დასაჭიმი ბრინჯაოს რგოლი. ეკლესიის დანგრევის შემდეგ ფერდობზე გამოვლინდა შუა საუკუნეების უინვენტარო ქვის სამარხები. ბუჩურიანის არქეოლოგიური მასალა ინახება საქართველოს ეროვნულ მუზეუმში (ს. ჯანაშიას სახ. საქართველოს მუზეუმი). კაზრეთის ცენტრში მშენებლობის დროს აღმოჩნდა შუა საუკუნეების სამაროვანი, რომელშიც გამოვლინდა უინვენტარო ქვის სამარხები. მიცვალებულები დაუკრძალავთ ზურგზე გამოტილნი, თავით დასავლეთით, გულხელდაკრფილები. დაბიდან კარიერისაკენ მიმავალი გზის მარცხენა მხარეს მდებარეობს სამაროვანი. უინვენტარო ქვის სამარხებში მიცვალებულები ესვენა ზურგზე, გამოტილი თავით დასავლეთით.

კაზრეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთით, სოფ. კიანეთსა და მუშევანს შორის, მდ. მამავერას მარჯვენა ნაპირზე, ტყიან ფერდობზე მდებარეობს დავით გარეჯელის ნახევრად დანგრეული დარბაზული ტიპის ეკლესია. ნაგებობა დგას მაღალ ცოკოლზე. ეკლესია გეგმით მოგრძო ოთხკუთხედიანია. აქვს ნახევარწრიული აფსიდა. შესასვლელი სამხრეთიდანაა. კონქში დიდი სარკმელი და ორი ნიშია, ერთი შეისრული, მეორე ოთხკუთხა. სარკმლებია სამხრეთ და დასავლეთ კედლებშიც. კედლები მოპირკეთებულია მოყვითალო ქვითილებით. აღმოსავლეთი ფასადი მდიდრულადაა მორთული. ეკლესიის შესასვლელის თავზე ყოფილა მხედრული წარწერა, რომლის მიხედვითაც ირკვევა, რომ ჟამთა ვითარებისაგან დანგრეული 1709 წ. აღუდგენია ერასტი მდივანბეგსა (ორბელიანს) და მის მეუღლე ანახანუმს. წარწერა ინახება საქართველოს ეროვნულ მუზეუმში (ს. ჯანაშიას სახ. საქართველოს მუზეუმი). ეკლესიის დასავლეთით მდებარე მოგრძო ოთხკუთხა ეკვდერი ნახევრად დანგრეულია. ნაგებობას სამხრეთიდან ფართო შესასვლელი და კედელში გამოჭრილი ოთხკუთხა თარო აქვს. გადახურული ყოფილა კამარით. ეკვდერსა და ეკლესიის ეზოში თავის დროზე შემორჩენილი იყო საფლავის ქვები მხედრული წარწერებით, რომლებიც თარიღდება XVIII ს-ის პირველი მესამედით.

### **12.14.3.2 საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული არქეოლოგიური კვლევები**

საპროექტო ტერიტორიებზე (კუდების შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილი, კუდების მილსადენის დერეფანი, კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია) განხორციელდა ტერიტორიების არქეოლოგიური შესწავლა, მომზადდა არქეოლოგიური დაზვერვის ანგარიშები და არქეოლოგიური დასკვნის მიღების მიზნით წარედგინა საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს. საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ გაცემულია დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე.

კუდების შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილი და კუდების მილსადენის განთავსების ტერიტორია მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, დაბა კაზრეთის ჩრდილო-დასავლეთით, ჩრდილოეთით, აღმოსავლეთით და სამხრეთ-აღმოსავლეთით. აღნიშნულ ტერიტორიაზე უნდა გაიაროს ახალმა წყლის მილმა, რაც საჭიროებს მიწის სამუშაოებს. თებერვლის თვეში ჩატარდა პირველი ეტაპით გათვალისწინებული, ზედაპირული არქეოლოგიური დაზვერვები. ზედაპირული დათვალიერების შემდგომ, საპროექტო მონაკვეთზე, გამოვლინდა სამი საექვო არეალი (სურ. N 1), სადაც შეიძლება გამოვლენილიყო არქეოლოგიური ობიექტი (ობიექტები). GPS კოორდინატები: (1. 449526.00 m E, 4582207.00 m N; 2. 449513.00 m E, 4582275.00 m N; 3. 449440.00 m E, 4582270.00 m N; 4. 449425.00 m E, 4582240.00 m N; 5.

449414.00 m E, 4582215.00 m N; 6. 449516.00 m E, 4582166.00 m N; 7. 449526.00 m E, 4582189.00 m N). მაისი-ივნისის თვეში მოეწყო არქეოლოგიური ექსპედიცია.

ტერიტორია დაიყო სამ უბნად. თითოეულ უბანზე გაიჭრა რამოდენიმე ათეული თხრილი.

### უბანი N 1

თხრილი N1 მდებარეობს აღმოსავლეთ-დასავლეთის ხაზზე. თხრილის ზომებია 37 მ x 5 მ x 1 მ. (სურ. N 2) თხრილის უკიდურეს დასავლეთ ნაწილში ჰუმუსის ფენის მოხსნის შემდგომ. გამოვლინდა ყვითელი მიწის ფენა, რომელიც შეიცავს დაშლილი კლდის ქვის ფრაგმენტებს და ვრცელდება დასავლეთ ნაწილის მთელს პერიმეტრზე (სურ. N 3). თხრილის ცენტრალურ ნაწილში დასავლეთისაკენ გვხვდება მცირე დაფერდება. ამ დაფერდებაზე გაიჭრა მცირე თხრილი, რომლის ზომებია 5მx3მx0,40 მ. უფრო დასავლეთით კიდევ ჩაიჭრა 2 მცირე შურფი, რომელთა ზომებია: 1,80მx2,40მx0,60მ და 2,40მx2,40მx0,5მ. თხრილი სტერილურია. (სურ. N 4)

### უბანი N 2

თხრილი N2 მდებარეობს ადგილ ორსაყრიდან ჩრდ. მიმართულებით 1,5 კმ-ის დაშორებით. თხრილი დამხრობილია ჩრდილო-სამხრეთის ღერძზე. ზომები: 3 მ x 2 მ x 0,70 მ. თხრილში ჰუმუსის შემდეგ თხრილის მთელ პერიმეტრზე ვრცელდება მოყვითალო თიხის ფენა. (სურ. N5) თხრილი სტერილურია.

თხრილი N3 მდებარეობს თხრილი N2-დან 5 მ-ის დაშორებით, დასავლეთით. თხრილის ზომებია: 3 მ x 2 მ x 0,70 მ. ჰუმუსის ფენის მოხსნის შემდგომ გამოვლინდა ყვითელი თიხის, მძლავრი ფენა. (სურ. N 6) თხრილი სტერილურია.

თხრილი N4 მდებარეობს თხრილი N3-დან დასავლეთით. ზომები 3მ x 2მ x 0,80მ. თხრილი სტერილურია. (სურ. N 7)

თხრილი N5 მდებარეობს თხრილი N4-დან დასავლეთით. ზომები 3 მ x 2 მ x 0,80 მ. თხრილისტერილურია. (სურ. N 8)

თხრილი N6 მდებარეობს თხრილი N5-დან დასავლეთით. ზომები: 3მ x 2მ x 0,80მ. თხრილისტერილურია.

თხრილი N7 მდებარეობს თხრილი N6-დან დასავლეთით. ზომები: 3მx2მ x0,70მ. თხრილი სტერილურია.

თხრილი N8 მდებარეობს თხრილი N7-დან დასავლეთით. ზომები: 3მ x 2მ x 0,70მ. თხრილი სტერილურია.

**თხრილი N9** მდებარეობს თხრილი N8-დან დასავლეთით. ზომები: 3მ x2მ x0,70მ. თრილი სტერილურია. ტაბ. I

**თხრილი N10** მდებარეობს თხრილი N9-დან ჩრდილოეთით. ზომები: 3მ x 3,80მ x 1მ. თხრილი N10-ის ჩრდ. ნაწილში ჰუმუსის ფენის მოხსნის შემდეგ გამოვლინდა, აღოსავლეთ-დასავლეთის ხაზზე, ერთ მწკრივში ჩალაგებული რიყის ქვები. თავდაპირველად აღნიშნული ქმნიდა კედლის მსგავს კონსტრუქციას, მაგრამ პრეპარაციის შემდგომ დადასტურდა, რომ ქვები არ წარმოადგენდნენ კედლის ფრაგმენტს. ისინი უსისტემოდ არიან განლაგებულნი. არსად იკვეთება დულაბის ფრაგმენტები და პირდაპირ დალაგებულია მოყვითალო თიხა-მიწაზე, რომელიც ვრცელდება თხრილის მთელს პერიმეტრზე. გათხრების დროს არ გამოვლენილა კერამიკული ნაწარმის არცერთი ფრაგმენტი. ყრილის უკიდურეს დას. ნაწილში აღმოჩნდა ცხოველის ძვლის მცირე ფრაგმენტი. ყრილის სიგრძეა-1,90მ.მაქს. სიგანე - 0,55მ.ტაბ. II თხრილი N11 იმისათვის, რომ დაგვეზუსტებინა გრძელდებოდა თუ არა ზემოთ ხსენებული ყრილი თხრილი N10-დან 0,50მ-ის დაშორებით, ჩრდილოეთით გაიჭრა თხრილი, რომლის ზომებია: 3მ x 2მ x 1მ. თხრილში არ გამოვლინდა არც ქვაყრილისგაგრძელება და არც რაიმე არტეფაქტი. (სურ. N9) თხრილი სტერილურია.

**თხრილი N 12; N 13; N 14** მდებარეობს თხრილი N11-დან დასავლეთით. ზომები: 3მ x2მ x0,70მ. ყველა თხრილში ჰუმუსის ფენის მოხსნის შემდგომ გამოვლინდა ყვითელი თიხის ფენა. თხრილისტერილურია.

**თხრილი N 15** მდებარეობს თხრილი N 14-დან სამხრეთით 50 მ-ის დაშორებით. ზომები 3მ x2მ x0,70მ. 0.40მ-ის ჰუმუსის ფენის მოხსნის შემდგომ თხრილის მთელ პერიმეტრზე გამოვლინდა კლდისმასივი. (სურ. N 10) თხრილისტერილურია.

### უბანი N 3

**თხრილი N 16** მდებარეობს თხრილი N 15-დან სამხრეთით 200მ-ის დაშორებით, მცირე შეფერდებაზე. თხრილის ცენტრალურ ნაწილში, ჩრდილოეთ კედლიდან 2 მეტრის დაშორებით გამოვლინდა კლდის ფილებისაგან შედგენილი კონსტრუქცია, რომელიც ჩაჭრილია თიხის მძლავრ ფენაში. მისი ზომებია: 0,90მ x0,70მ. თავდაპირველად აღნიშნული კონსტრუქცია ძალიან ჰგავდა ადრე შუა საუკუნეებისათვის დამახასიათებელ ქვაყუთ სამარხს. მაგრამ გაწმენდის შემდგომ სამარხის არსებობა არ დადასტურდა. მასში აღმოჩნდაცხოველის ძვლის მხოლოდ ერთი, ცუდად

შემონახული ფრაგმენტი. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ კონსტრუქციას არ აქვს ჩრდილო- დასავლეთი კედელი. თხრილის ზომები: 2,5მ x4მ x1მ. ტაბ. III

**თხრილი N17; N18; N19** ზომები:2მ x1მ. თხრილების მთელს პერიმეტრზე გამოვლინდა ყვითელი თიხის მძლავრი ფენა. თხრილები სტერილურია.

**თხრილი N20** ზომები: 3მ x3,5მ x1მ. თხრილის მთელს პერიმეტრზე გამოვლინდა მძლავრი, ყვითელი თიხისფენა. (სურ. N 11) თხრილისტერილურია.

**თხრილი N21** მდებარეობს N20 თხრილიდან დასავლეთით. თხრილის ზომებია: 3მx2მ x0,70მ. (ტაბ. IV) თხრილში ჩრდილო-დასავლეთ კუთხეში აღმოჩნდა ქვევრის ფრაგმენტები.

**თხრილი N22; N23; N24; N25; N26; N27; N28; N29** თხრილები განლაგებულია ჩრდილო-სამხრეთის ხაზზე. ჰუმუსის ფენის მოხსნის შემდგომ, თხრილებში გამოვლინდა მძლავრი, ყვითელი თიხის ფენა. ყველა მათგანი სტერილურია. ზომები: 2x1x0,70მ. ტაბ. V

**თხრილი N 16** დან ჩრდილოეთით მცენარეული საფარისაგან გაიწმინდა ნაგებობის ნაშთები. ამ ნაგებობის შესახებ, საკუთარ ანგარიშში ცნობები ქონდა არქეოლოგ ნუკრი მაისურაშვილს. აღნიშნული არეალი არ შედის საპროექტო ტერიტორიაში, რის გამოც არ მომხდარა ამ ნაგებობის შესწავლა. იგი საპროექტო ტერიტორიიდან 150 მ-ის დაშორებით მდებარეობს და მას მშენებლებისაგან საფრთხე არ ემუქრება. შენობის დაახლოებითი ზომები შეიძლება იყოს 10მ x 10 მ. (სურ. N12)

### **12.14.3.3 დასკვნა**

ჩატარებული სამუშაოების შედეგად, საპროექტო ტერიტორიაზე არ გამოვლინდა არქეოლოგიური ობიექტები და შეიძლება ითქვას რომ, საპროექტო ზოლი სტერილურია. არქეოლოგიური ექსპედიციის დასრულების შემდგომ მოხდა თხრილების რეკულტივაცია. (სურ. 13)

აღნიშნულიდან გამომდინარე საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ გაცემულია დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე (საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს წერილები იხილეთ ქვემოთ).

### **ტაბულების აღწერა:**

ტაბ. I - თხრილები N – 6, 7, 8 და 9.

ტაბ. II - თხრილი N 10 ფოტო მასალა.

ტაბ. III – N 16 თხრილის ფოტო მასალა.

ტაბ. IV – N 21 თხრილის ფოტო მასალა.

ტაბ. V – N 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 თხრილების ფოტო მასალა.

**სურ. N 1**



სურ N 2

სურ N 3



სურ N 4

სურ N 5





სურ N 6



სურ N 7



სურ N 8



ტაბ I



ტაბ. II



სურ N 9



სურ N 10



ტაბ III



სურ. 11



ტაბ.V





სურ. 12



სურ. 13





საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო  
National Agency for Cultural Heritage Preservation of Georgia



№ 17/498

23 / მარტი / 2022 წ.

სს „RMG copper“-ის (ს/ნ 225353341)  
აღმასრულებელ დირექტორს, ბატონ თორნიკე  
ლიპარტიას  
მის: თბილისი 0193, მ. ალექსიძის N1, მე-3  
შესახვევი  
ტელ: (+995) 32 2474545  
ელფოსტა: info@richmetalsgroup.com

ბატონო თორნიკე,

თქვენი 2022 წლის 14 მარტის წერილის N85.372 პასუხად, რომელიც ეხება ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, კაზრეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე, შპს „RMG copper“-ის სალიცენზიო ფართობზე მიწის სამუშაოების წარმოებას (წყლის მილის გაყვანა) და საპროექტო ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის და არქეოლოგიური ძეგლი/ობიექტის გამოვლენის მიზნით ჩატარებული არქეოლოგიური ზედამხედველი დაზვერვების ანგარიშის წარმოდგენას, გაცნობებთ, რომ საპროექტო ტერიტორიის ვიზუალური დაზვერვების შედეგად, საპროექტო ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის, არქეოლოგიური ძეგლი/ობიექტი და არტეფაქტები არ დასტურდება.

*ყოველივე შემოთქმულიდან გამომდინარე, არქეოლოგიური თვალსაზრისით სააგენტო თანახმაა ანარჩოთ დაგვებილი მიწის სამუშაოები, მხოლოდ დანართში მითითებული გეოგრაფიული კოორდინატების ფარგლებში.*

აქვე გაცნობებთ, რომ საპროექტო ტერიტორიის საზღვრების ნებისმიერი ცვლილება უნდა შეთანხმდეს სსიპ - საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოსთან.

აღსანიშნავია, რომ „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად - „თუ ფიზიკური ან იურიდიული პირი გამოავლენს ან აღმოაჩენს კულტურულ მემკვიდრეობას, ან ამის შესახებ გაუჩნდება საფუძვლიანი ვარაუდი, ისეთი საქმიანობის პერიოდში, რომლის გაგრძელებამაც შეიძლება დააზიანოს, გაანადგუროს ან ამის საფრთხე შეუქმნას მას, საქმიანობის მწარმოებელი პირი ვალდებულია დაუყოვნებლივ შეწყვიტოს აღნიშნული საქმიანობა და კულტურული მემკვიდრეობის გამოვლენის ან აღმოჩენის ან ამის შესახებ საფუძვლიანი ვარაუდის არსებობისა და საქმიანობის შეწყვეტის თაობაზე წერილობით აცნობოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოს არა უგვიანეს 7 დღისა“.

დანართი: 1 გვერდი (საპროექტო ტერიტორიის რუკა GPS კოორდინატების მითითებით)

პატივისცემით,

გენერალური დირექტორის მოადგილე

ხელმოწერილია/  
შტამითა და ხელმოწერა  
ილემფრონულად



პაატა გაფრინდაშვილი





საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო  
National Agency for Cultural Heritage Preservation of Georgia



№17/1237

01 / ივლისი / 2022 წ.

სს „RMG copper“-ის (ს/ნ 225353341)  
აღმასრულებელ დირექტორს, ბატონ თორნიკე  
ლიპარტიას  
მის: თბილისი 0193, შ. ალექსიძის N1, მე-3  
შესახვევი  
ტელ: (+995) 32 2474545  
ელფოსტა: info@richmetalsgroup.com

ბატონო თორნიკე,

თქვენი 2022 წლის 21 ივნისის N91.719 წერილის პასუხად, რომელიც ეხება ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, კაზრეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე, შპს „RMG copper“-ის სალიცენზიო ფართობზე მიწის სამუშაოების წარმოებას (წყლის მილის გაყვანა) და საპროექტო დერეფანში კულტურული მემკვიდრეობის და არქეოლოგიური ძეგლი/ობიექტის გამოვლენის მიზნით ჩატარებული მეორე ეტაპით გათვალისწინებული (დამურფვა) არქეოლოგიური კვლევა ძიების ანგარიშის წარმოდგენას, გაცნობებთ, რომ საპროექტო ტერიტორია სრულად შემოწმდა სადაზვერვო თხრილებით, სადაც არქეოლოგიური კულტურული ფენა და არტეფაქტები არ დადასტურდა.

**ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, არქეოლოგიური თვალსაზრისით სააგენტო თანახმაა აწარმოთ დაგეგმილი მიწის სამუშაოები, მხოლოდ დანართში მითითებული გეოგრაფიული კოორდინატების ფარგლებში.**

აქვე გაცნობებთ, რომ საპროექტო ტერიტორიის საზღვრების ნებისმიერი ცვლილება უნდა შეთანხმდეს სსიპ - საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოსთან.

აღსანიშნავია, რომ „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად - „თუ ფიზიკური ან იურიდიული პირი გამოავლენს ან აღმოაჩენს კულტურულ მემკვიდრეობას, ან ამის შესახებ გაუნდება საფუძვლიანი ვარაუდი, ისეთი საქმიანობის პერიოდში, რომლის გაგრძელებამაც შეიძლება დააზიანოს, გაანადგუროს ან ამის საფრთხე შეუქმნას მას, საქმიანობის მწარმოებელი პირი ვალდებულია დაუყოვნებლივ შეწყვიტოს აღნიშნული საქმიანობა და კულტურული მემკვიდრეობის გამოვლენის ან აღმოჩენის ან ამის შესახებ საფუძვლიანი ვარაუდის არსებობისა და საქმიანობის შეწყვეტის თაობაზე წერილობით აცნობოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოს არა უგვიანეს 7 დღისა“.

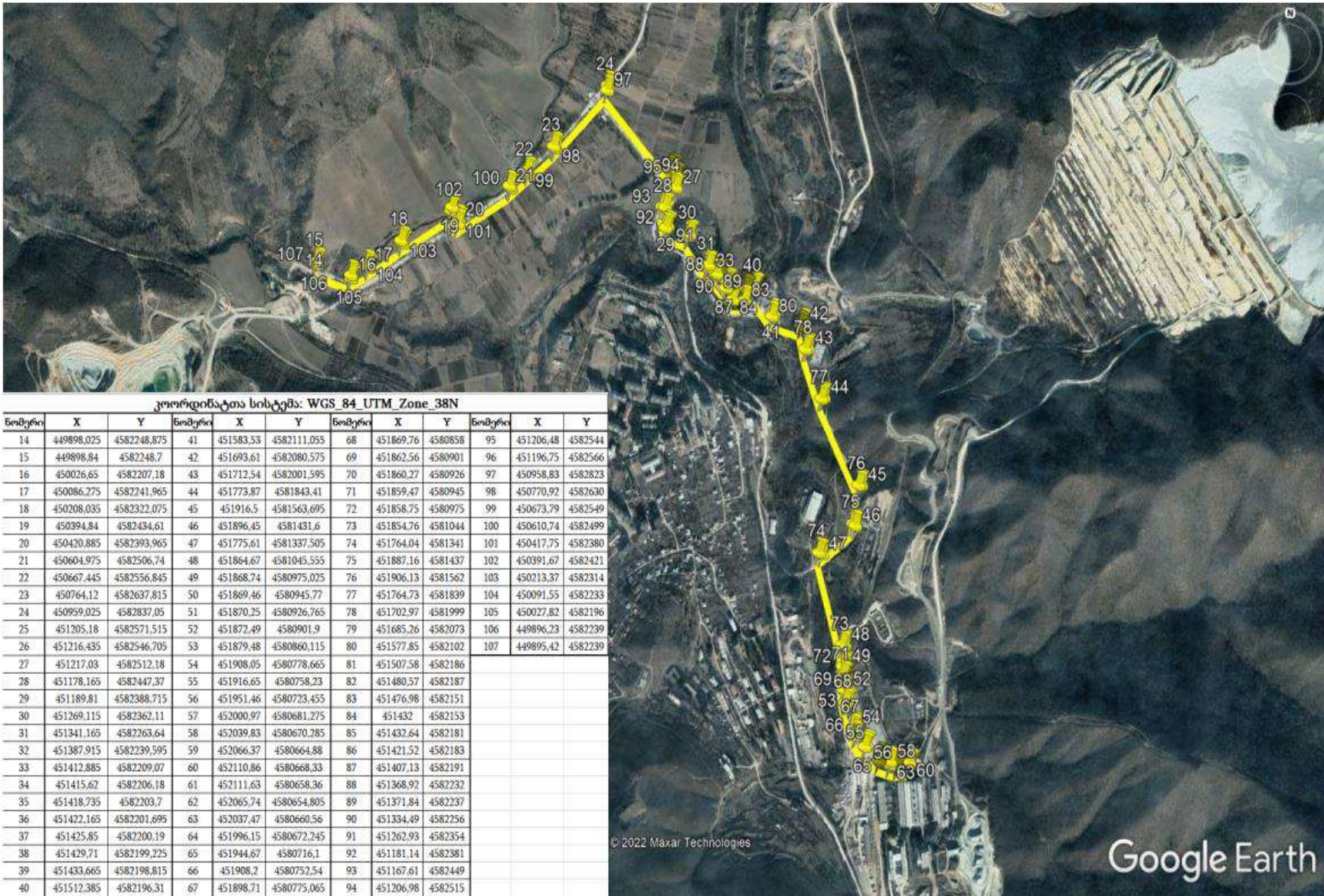
დანართი: 1 გვერდი (საპროექტო ტერიტორიის რუკა GPS კოორდინატების მითითებით)

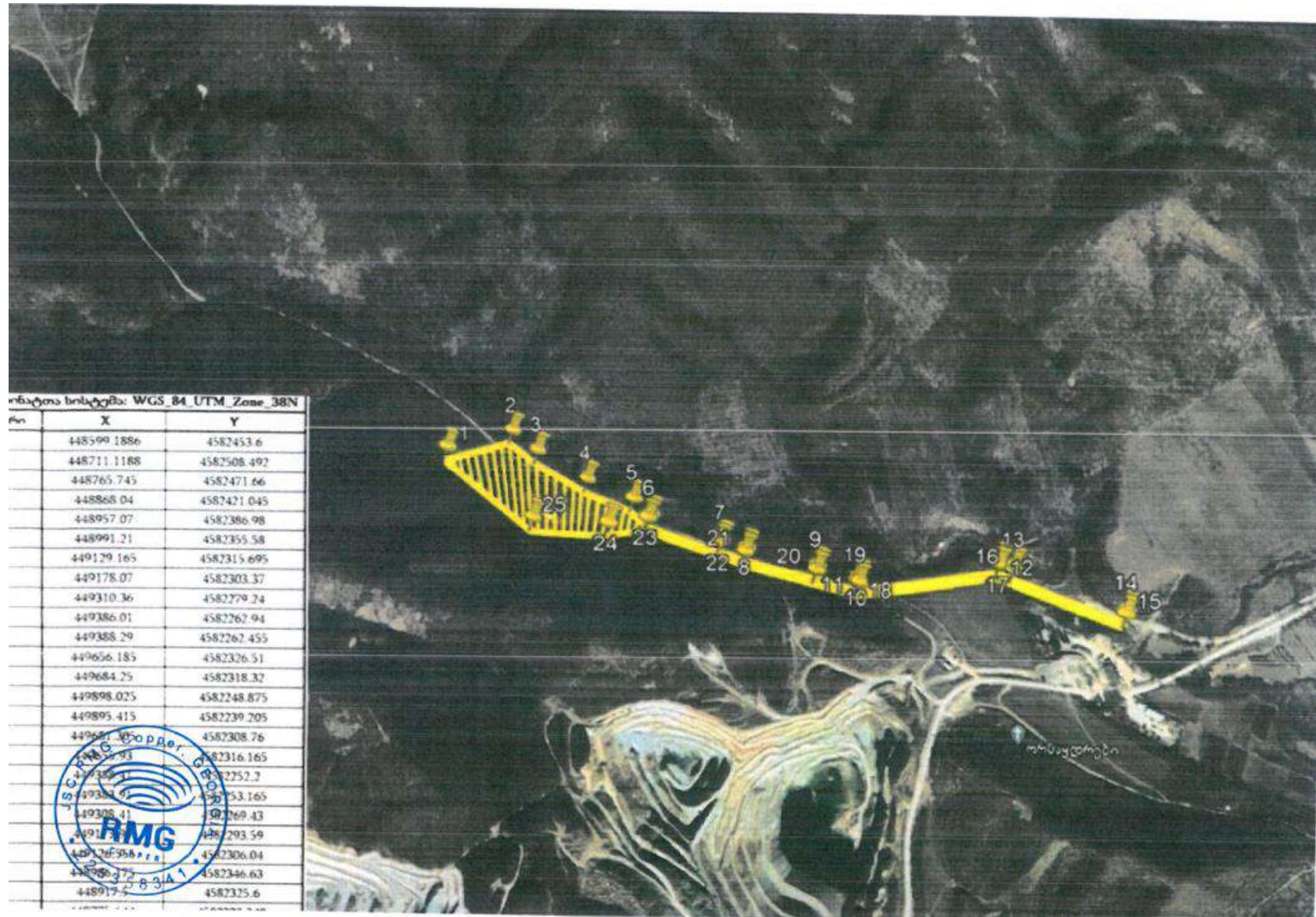
პატივისცემით,

გენერალური დირექტორის მოადგილე

ხელმოწერილია/  
შტამბადასმულია  
ელექტრონულად

პაატა გაფრინდაშვილი





#### **12.14.3.4 2020-2021 წლებში საპროექტო კუდსაცავის დამბის განთავსების ტერიტორიაზე განხორციელებული არქეოლოგიური კვლევა**

კუდსაცავის დამბის განთავსების უბანი წარმოადგენდა არქეოლოგიურად სენსიტიურ ტერიტორიას, სადაც ვიზუალურად დასტურდება ნაგებობათა ნაშთები და სამარხები I უბანზე ჩატარდა არქეოლოგიური გათხრები. პირველი ეტაპით განსაზღვრული საცდელ-სადიებო თხრილების საშუალებით დადგინდა, რომ I უბანზე არსებული ნაგებობები და სამაროვანი ექცევა შემდეგ GPS კოორდინატებს შორის: X-447395 Y-4583342; X-447399 Y-4583360; X-447425 Y-4583362; X-447445 Y-4583367; X-447466. Y-4583370; X-447513 Y-4583391; X-447522 Y-4583333; X-447485 Y-4583331; X-447440 Y-4583332; და მოიცავს 4600 მ<sup>2</sup> ფართობს. პირველ უბანზე, საცდელი შურფების გაჭრის შემდეგ, გამოვლინდა სამარხების დიდი რაოდენობა, რომლებიც არქეოლოგიურად იქნა შესწავლილი ჩვენი ჯგუფის მიერ. რიგი სამარხები წარმოდგენილია ქვაყუთების სახით. ტერიტორიაზე გვხვდება როგორც კოლექტიური, ასევე ბავშვის სამარხები. ყველა სამარხში მიცვალებული ზურგზეა დასვენებული. სამარხები არქეოლოგიური არტეფაქტების თვალსაზრისით სტერილურია და ისინი ქრისტიანულ ხანას მიეკუთვნება. სამაროვნის ტერიტორიაზე შესწავლილ იქნა ერთი ნაგებობის ნაშთები, სადაც არქეოლოგიური არტეფაქტები არ გამოვლენილა, შესაბამისად ნაგებობის ფუნქციური დანიშნულების გარკვევა შეუძლებელია.

II უბანზე საცდელ-სადიებო თხრილების საშუალებით ტერიტორიის შემოწმების შემდეგ დადგინდა, რომ არსებული ნასოფლარი ნამოსახლარი და სამაროვანი ექცევა შემდეგ GPS კოორდინატებს შორის: X-447796 Y-4583066; X-447759. Y-4583063; X-447697 Y-4583049 ; X-447678 Y-4583050. ; X-447670 Y-4583047. ; X-447636 Y-4583067; X-447613 Y-4583062; X-447585 Y-4583064 ; X-447564 Y-4583041; X-447548 Y-4583046; X-447541 Y-4583083 ; X-447558 Y-6 4583118 ; X-447567 Y-4583141; X-447573 Y-4583157; X-447585 Y-4583180; X-447589 Y-4583194; X-447594 Y-4583201 ; X-447584 Y-4583208 ; X-447630 Y-4583223; X-447655 Y-4583217 ; X-447675 Y-4583196 ; X-447683 Y-4583174; X-447670 Y-4583143 ; X-447675 Y-4583128 ; X-447709 Y-4583134 ; X-447749 Y-4583135 ; X-447771 Y-4583116 ; X-447778 Y-4583110 ; X-447791 Y-4583099. და მოიცავს 2,6 ჰა-ს. სრულიად ტერიტორია არქეოლოგიური კვლევა\_ძიების შედეგად იქნა შესწავლილი. ჩატარებული სამუშაოების შედეგად არ გამოვლენილა სამეცნიერო თვალსაზრისით საინტერესო ობიექტები. ცხადია, რომ ტერიტორია წარმოადგენს შუასაუკუნეების ნამოსახლარს და სამაროვანს, რომელიც არქეოლოგიურად იქნა შესწავლილი. ჩატარებული სამუშაოების შედეგად არ დადსტურებულა საკულტო ნაგებობა. გათხრების შედეგად მონაპოვარი არქეოლოგიური მასალა მწირია და ისინი შუასაუკუნეების პერიოდს განეკუთვნება. საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული არქეოლოგიური გათხრების შედეგად მთლიანი მიწის ნაკვეთი განთავისუფლებულია არქეოლოგიური არტეფაქტებისაგან რომელიც გადატანილია მუზეუმში.

#### **12.14.3.5 ჩატარებული სამუშაოები 2021 წელი**

არქეოლოგიური ექსპედიციის მიერ წინასწარული ზედაპირული დაზვერვების შემდეგ მიწის სამუშაოები ლოკაციაზე განხორციელდა:

GPS კოორდინატებს შორის: X-446897.64 Y-4583251.31; X-446970.72, Y-4583303.61; X-447075.33, Y-4583351.77; X-447175.68, Y-4583327.65; X-447035.83, Y-4583259.01; X-446930.90, Y-4583206.18; (იხ. გვ. № 1).

GPS კოორდინატებს შორის: X-448279.90, Y-4582982.37; X-448243.88; Y-4583051.99; X-448287.75, Y-4583070.63; X-448261.88, Y-4583080.91; X-448230.52, Y-4583067.28; (გვ. № 1).

ეს ლოკაცია პირობითად ორ უბნად დაყვავით GPS კოორდინატებს შორის: X-447064. Y-4583280; X-447036 Y-4583273 ; X-447005 Y-4583276 ; X-446943 Y-4583226; X-446902 Y-4583209; X-446869 Y-4583209. X-446842 Y-4583277; X-446830 Y-4583337; X-446850 Y-4583361; X-446906 Y-4583370; X-446942 Y-4583390; X-446977 Y-4583410;

საანგარიშო პერიოდში არქეოლოგიური თვალსაზრისით მეტად სენსიტიური პირველი ლოკაცია „ა“ უბანი გამოდგა, რომლის კონტექსტიც ოთხი კომპონენტისგან შედგება გაურკვეველი დანიშნულების ქვის ნაგებობისაგან და მის ირგვლივ განლაგებული სამაროვნისაგან. ნაგებობისა და სამაროვნის თარიღები აშკარად აცდენაშია ერთმანეთისაგან.

ქრონოლოგიური კლასიფიკაციის ის მოდელი რომელსაც ჩვენ ვეყრდნობით, დაფუძნებულია მხოლოდ და მხოლოდ არქეოლოგიური გათხრებით გამოვლენილი მასობრივი მონაპოვრის შესაბამისი ეპოქების განსაზღვრაზე, რაც თავის მხრივ დათარიღების შედარებით მეთოდს ეფუძნება.

ძალზედ მწირია ტიპოლოგიური კლასიფიკაციის ის მოდელი, რომელიც გამოვლენილი არქეოლოგიური მასალის ანალიზის საფუძველზე იკვეთება.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ არქეოლოგიური თვალსაზრისით ყველაზე სენსიტიური აღნიშნული ლოკაციის „ა“ ქვეუბანი გამოდგა და ვფიქრობთ სწორი გადაწყვეტილება მივიღეთ, როდესაც აღნიშნული ობიექტის კვლევა არა შურფების, არამედ ფართომასშტაბიანი გათხრებით განვახორციელეთ. საერთო ზომებით (400 კვ.მ) პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოების შედეგად გამოვლენილი არქეოლოგიური მასალა მთლიანად ამ ობიექტზე მოდის. გამოვლენილი მოძრავი არასტრატეგიული არქეოლოგიური არტეფაქტები შედარებით ანალიზის საფუძველზე სამ დიდ ქრონოლოგიურ ეპოქაზე ნაწილდება. ყველაზე ადრეული ქრონოლოგიური ჩარჩო ახ.წ. IV-VIII სს. მეორე ქრონოლოგიურ ჯგუფს ახ.წ. X-XIII სს. კერამიკული ნაკეთობები ქმნიან და მესამე, რაოდენობრივად ყველაზე მცირერიცხოვანი კერამიკული მასალა XVII-XVIII სს. თარიღდება.

I ქრონოლოგიურ ჯგუფს ქმნიან რამოდენიმე ერთეული განგებ დალეწილი ქვის არქიტექტურული დეტალები, რომლებიც კონკრეტული ადგილებისათვის “in situ” არაა და დიდი ალბათობით ის რეგიონის სხვა ბევრად უკეთესი სამშენებლო ტექნოლოგიით ნაგები ობიექტებიდანაა ამ ლოკაციაზე მოტანილი. უმთავრეს შემთხვევაში აღნიშნულ დეტალებზე „ბოლნური ჯვრის“ უადრესი ნიმუშების ფრაგმენტებია შემორჩენილი. ერთ არტეფაქტზე კი ადრეული შუასაუკუნეების ფინალური ეტაპის ასომთავრულით შესრულებული სულის მოსახსენიებელი წარწერის მონაკვეთიცაა შერჩენილი.

II ქრონოლოგიური პერიოდი ძირითადად წარმოდგენილია ლურჯი და მომწვანო ჭიქურით დაფერილი ძალიან ფრაგმენტული ნატეხებით, ანგობირებული დაბალბორტიანი ჯამებით, ყურიანი ჯამებით, დიდი ზომის დერგებით, დოქებით, ბრტყელ ძირიანი თევზებით და ასევე საგანგებოდ დალეწილი ორნამენტის არქიტექტურული დეტალებით, რომლებიც ცხადია სხვა ადგილიდანაა მოტანილი და ადგილზე დადასტურებულ არქიტექტურულ კონტექსტს არანაირად არ ესადაგება.

განსაკუთრებით გვსურს გამოვყოთ ერთი არქიტექტურული დეტალი რომელიც ლოკაციისათვის ყამირზე იქნა დაფიქსირებული. დეტალი ქვის მართკუთხა ფორმის კვადრია 60X60X35 სმ. რომელიც თავდაპირველად ქვაჯვარის ან სტელის ბაზისად იქნა მიჩნეული, თუმცა პრეპარაციის შემდგომ დადგინდა რომ ოთხკუთხედიანი (25X25 სმ.) ფოსო მთელ კვადრზე გამჭოლადაა და ამ ფაქტმა კვადრის ფუნქციური წინა ვარაუდი სრულიად ახლებურად დააყენა.

ირკვევა რომ არც ეს კვადრია “in situ” და რომ ისიც სხვა ლოკაციიდანაა აქ მოტანილი. კვადრი სავარაუდოდ რთული არქიტექტურული კონტექსტის დეტალია და აქ მისი ფუნქციური დანიშნულება ვერ ირკვევა.

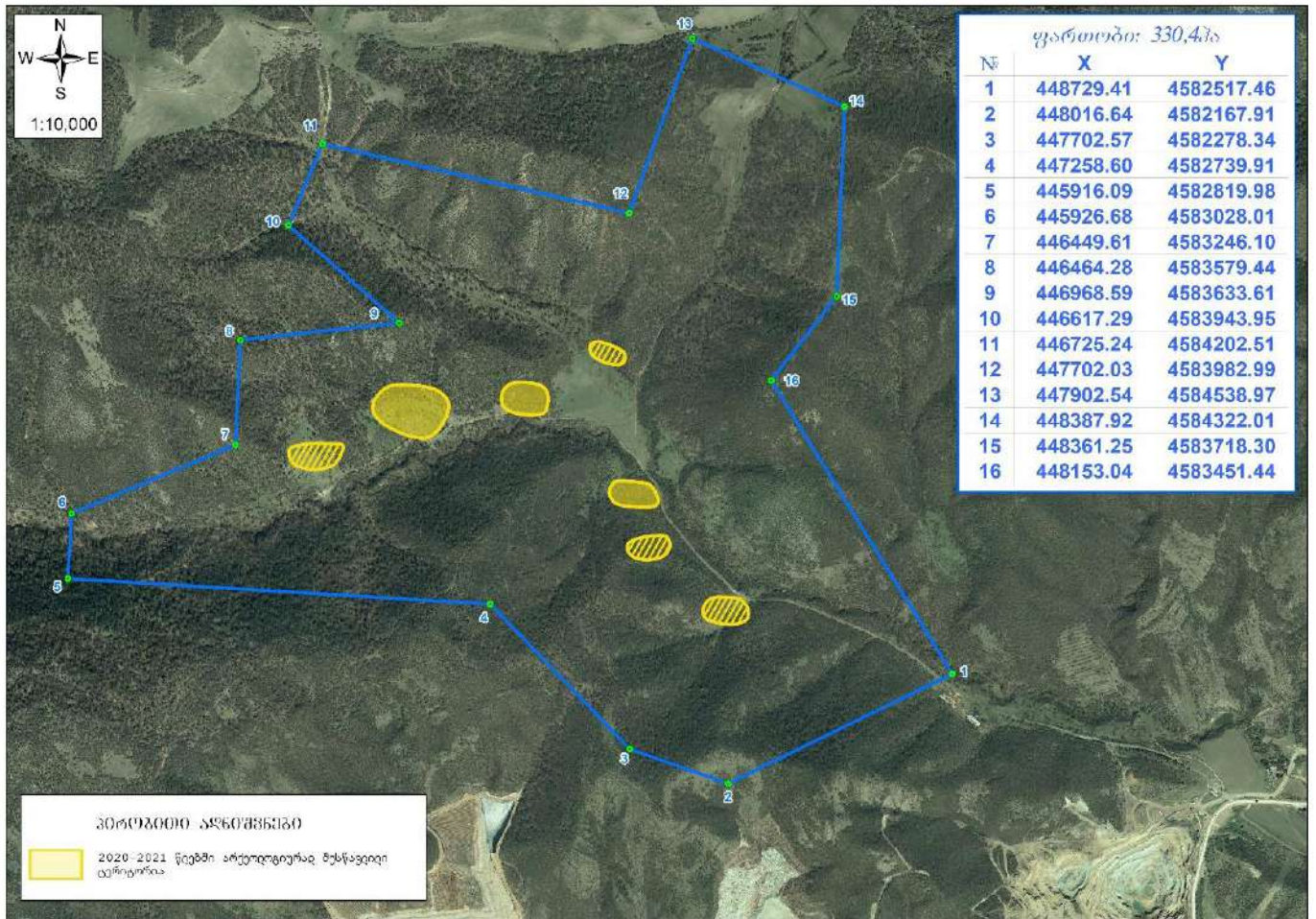
გვიანდელ შუასაუკუნეებსა და სავარაუდოდ XIX ს-შიც ამ ადგილას ადგილობრივ მოსახლეობას სამაროვანი მოუწყიათ. ფაქტიურად ნაწილობრივი დაზვერვის შედეგად ასზე მეტი სამარხი იქნა დაფიქსირებული. ზოგადად სამაროვანთა სიმრავლე და ცალკეულ სამაროვნებზე სამარხების სიმრავლე აშკარა მოწმობაა, რომ რეგიონი კონკრეტულ ეპოქებში მჭიდროდაა დასახლებული. ჩვენთვის საინტერესო სამაროვნებზე სუსტად მაგრამ მაინც იკითხება სოციალური დიფერენცირების გარკვეული პროცესი.

„ბ“ ქვეუბანი GPS კოორდინატებს შორის: X-447120 Y-4583328; X-447089 Y-4583290 ; X-447088 Y-4583401; X-447105 Y-4583362 „ა“ უბნის სამხრეთ-აღმოსავლეთით ლოკალიზდება და მიწის სამუშაოების დაწყებამდე, რეგიონისათვის დამახასიათებელ ბაზალტის ქვის დაუმუშავებელ კვადრებით იყო უსისტემოდ. მოვხსენით კორდოვანი ფენა, შემდგომ ნაწილობრივ ჰუმუსიც და პირველი ლოკაციის სენსიტიურობიდან გამომდინარე ადამიანური რესურსი მთლიანად მასზე გადავიყვანეთ და შესაბამისად მასშტაბებიც გავადიდეთ.

#### **12.14.3.6 დასკვნა**

2020-2021 წელს ჩვენს მიერ ჩატარებული სამუშაოების დროს, შესწავლილ იქნა 2 ნამოსახლარი და 2 სამაროვანი, ჯამში 200-მდე სამარხი. გამოვლინდა და გაიწმინდა არაერთი საეჭვო სათავსო და ნაგებობა, მიუხედავად ამისა საკულტო ნაგებობა არ გამოვლენილა. საპროექტო ტერიტორიაზე აღმოჩენილი ნივთები გადაცემული იქნა მუზეუმში. გამომდინარე აქედან არქეოლოგიური თვალსაზრისით ტერიტორია სტერილურია და დასაშვებია მასზე ფართომასშტაბიანი მიწის სამუშაოების წარმოება.

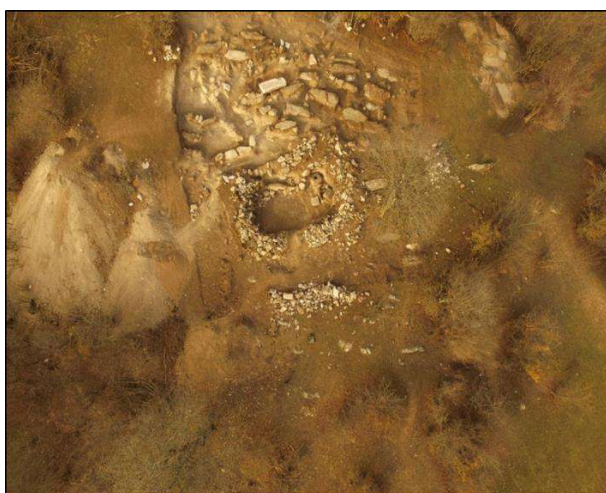
აღნიშნულიდან გამომდინარე საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ გაცემულია დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე (საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს წერილი იხილეთ ქვემოთ).



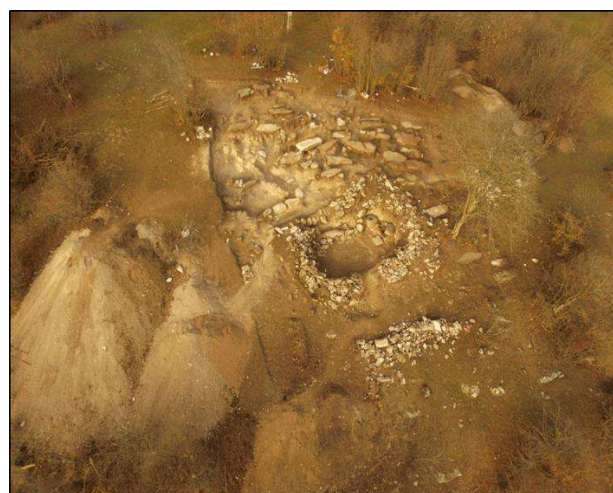
სურ. N1



სურ. N2



სურ. N 3



სურ. N 4





სურ. N 5







სურ. N 6



სურ. N 7



სურ N 8-9

(გ. № 10)	(გ. № 11)
	
(გ. № 12)	(გ. № 13)
	
(გ. № 14)	(გ. № 15)



გ. N 14



გ. N15



გ. N16



გ. N17



გ. N18



გ. N19



გ. N20



გ. N21



გ. N22



გ. N 23



გ. N24



გ. N25



გ. N26



გ. N27



შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფი“-ის  
გენერალურ დირექტორს, ჯონდო შუბითიძეს  
მის: 0171 თბილისი, მ. ალექსიძის N1, მე-3  
შესახვევი, კორპ. N9  
ტელ: (+995) 599575511;  
ელფოსტა: info@cmg.ge

ბატონო ჯონდო,

თქვენი ა/ნ 28 აპრილის წერილის N51 პასუხად, რომელიც ეხება ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, ე. წ. აბულმუგის ტერიტორიაზე (უბანი N10) შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფი“-ის სალიცენზიო ფართობის გარკვეულ უბანზე (იხილეთ დანართი ნითელი კონტურის შიდა ტერიტორია) 2020 წ. 7 ოქტომბერს სააგენტოს მიერ სამუშაოების ჩატარების თაობაზე გაცემულ დასკვნას და მიმდინარე წელს საპროექტო ტერიტორიის დარჩენილ ნაწილზე (იხილეთ დანართი ლურჯი კონტურის შიდა ტერიტორია) ჩატარებული არქეოლოგიური კვლევითი სამუშაოების ანგარიშის წარმოდგენას, გაცნობებთ, რომ თქვენ მიერ წარმოდგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია შეცნიერულად შესწავლილია და განთავისუფლებულია არქეოლოგიური ნაშთებისაგან. დანარჩენი ტერიტორია არქეოლოგიური თვალსაზრისით სტერილურია.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, გქძლევათ დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე დანართში მითითებულ სრულ ტერიტორიაზე გეოგრაფიული კოორდინატების ფარგლებში (ლურჯი კონტურებით შემოსაზღვრული ტერიტორია).

აღსანიშნავია, რომ სამუშაოთა მიმდინარეობის დროს არქეოლოგიური ობიექტის აღმოჩენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, უნდა შეწყდეს სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობოს კულტურის, სპორტისა და ახალგაზრდობის სამინისტროს (ამ ეტაპზე-სააგენტოს).

დანართი: 1 გვერდი (საპროექტო ტერიტორიის რუკა და GPS კოორდინატები)

პატივისცემით,

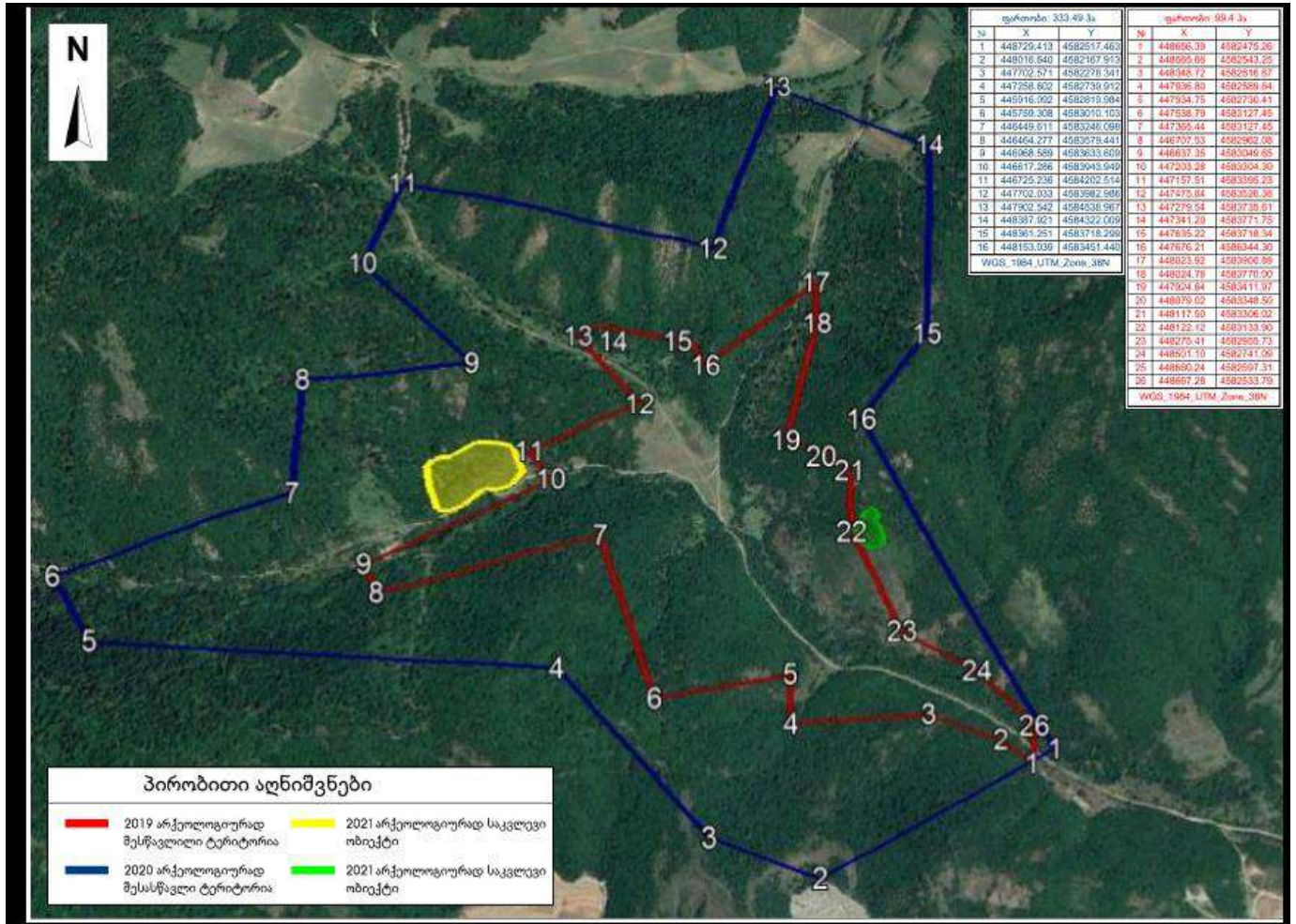
გენერალური დირექტორი

ხელმოწერილია/  
შტამდასმულია  
ფაქსირთვლიანად



ნიკოლოზ ანთიძე

კუდსაცავის განთავსების უბანზე არქეოლოგიური შესწავლის არეალი





**12.15 სოციალური გარემოს აღწერა**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის შემადგენლობაში შედის ქ. ბოლნისი და 14 ტერიტორიული ორგანო: კაზრეთი, თამარისი, ნახიდური, ტალავერი, მამხუტი, რაჭისუბანი, რატევანი, ქვემო ბოლნისი, ბოლნისი, აკაურთა, დარბაზი, ტანძია, ქვეში და დისველი. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობა 2022 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით შეადგენს 55 900 ადამიანს. მუნიციპალიტეტში 49 დასახლებული პუნქტია, მათ შორის 1 ქალაქია. ქალაქის მოსახლეობა შეადგენს 14 400 ადამიანს, ხოლო სოფლის მოსახლეობა - 41 600 ადამიანს. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის 47% მამაკაცია, ხოლო 53% ქალი. მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა ასაკის მიხედვით შემდეგნაირად არის გადანაწილებული: 0-5 წწ. – 6.32%; 6-18 წწ - 12.10%; 19-65 წწ - 69,32%; 65 წლის ზემოთ - 12.27%.

**ცხრილი 12.16.1. მოსახლეობის რიცხოვნობა 1 იანვრის მდგომარეობით რეგიონების და თვითმმართველი ერთეულების მიხედვით (ათასი)**

რეგიონი, თვითმმართველი ერთეული	2018	2019	2020	2021	2022
საქართველო	3,729.6	3,723.5	3,716.9	3,728.6	3,688.6
ქვემო ქართლი	432.3	433.2	434.2	437.3	434.5
ბოლნისის მუნიციპალიტეტი	55.3	55.4	55.6	56.0	55.9

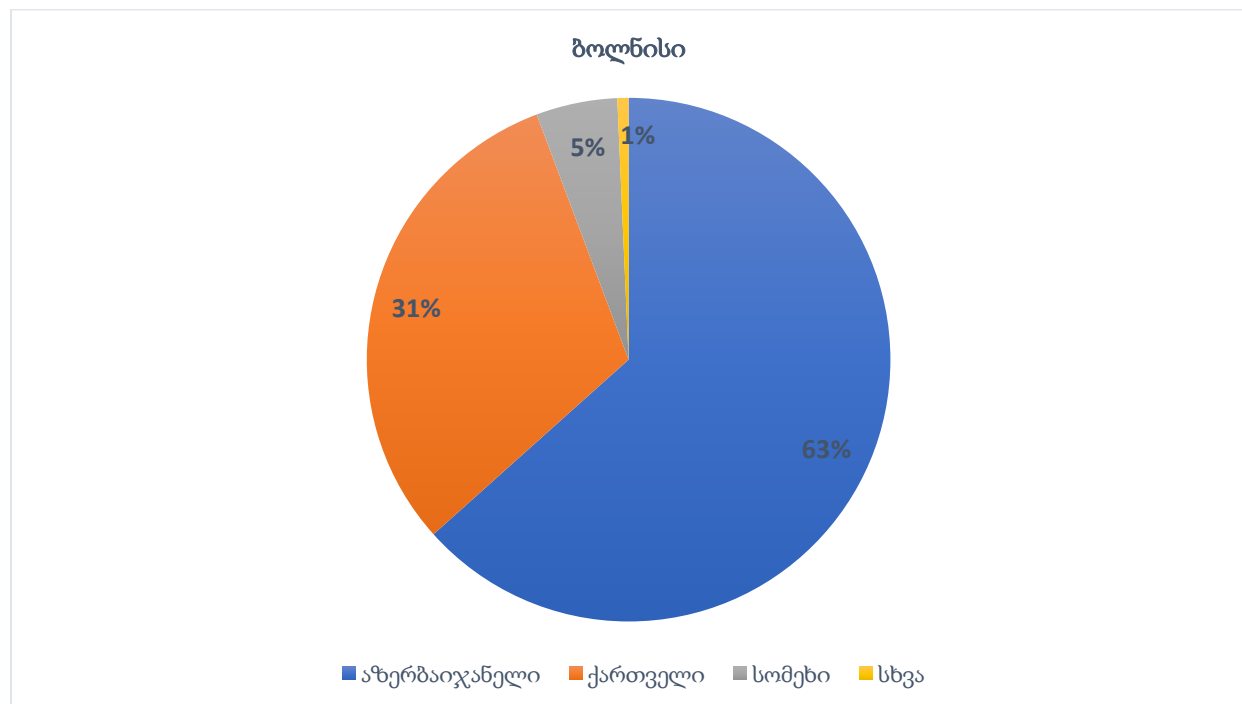
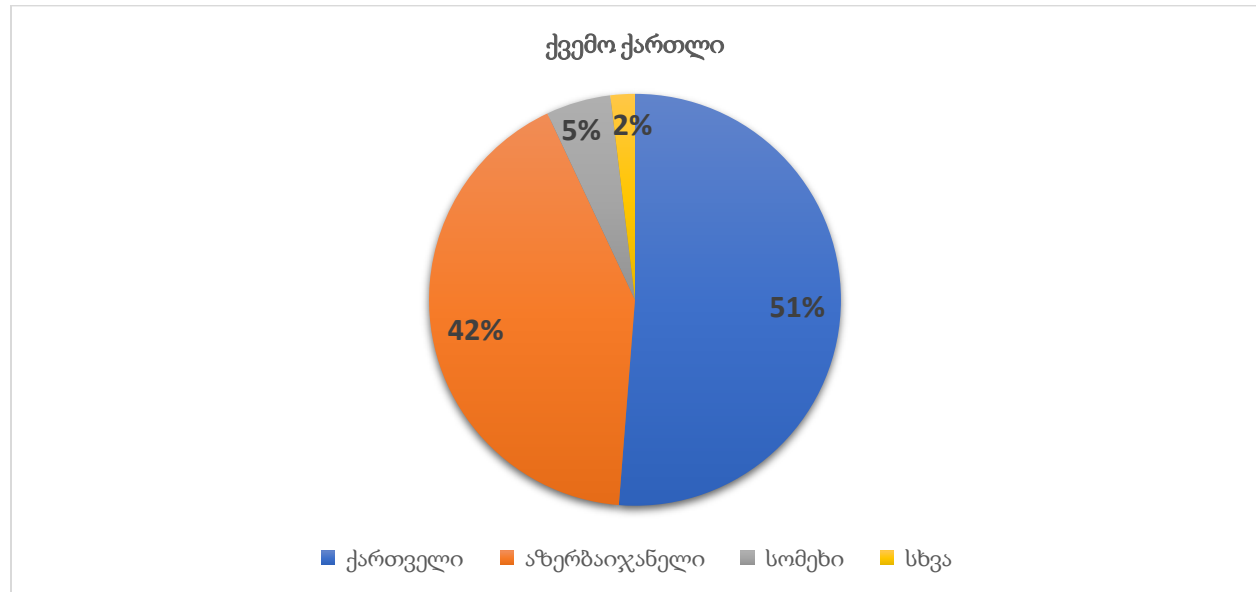
**ცხრილი 12.16.2. ქალაქების და დაბების მოსახლეობის რიცხოვნობა 1 იანვრის მდგომარეობით (ათასი)**

რეგიონი, მუნიციპალიტეტი, ქალაქი, დაბა	2021			2022		
	სულ	საქალაქო დასახლება	სასოფლო დასახლება	სულ	საქალაქო დასახლება	სასოფლო დასახლება
ქვემო ქართლი	437.3	192.3	245.0	434.5	191.3	243.2
ბოლნისის მუნიციპალიტეტი	56.0	14.5	41.6	55.9	14.4	41.6
ქ. ბოლნისი	8.3	8.3		8.2	8.2	
დაბა თამარისი	0.7	0.7		0.7	0.7	
დაბა კაზრეთი	5.5	5.5		5.5	5.5	

**ცხრილი 12.16.3. მოსახლეობის განაწილება რეგიონებისა, ასაკის და სქესის მიხედვით**

	სულ			საქალაქო დასახლება			სასოფლო დასახლება		
	ორივე სქესი	მამაკაცი	ქალი	ორივე სქესი	მამაკაცი	ქალი	ორივე სქესი	მამაკაცი	ქალი
<b>ქვემო ქართლი</b>	<b>423,986</b>	<b>208,532</b>	<b>215,454</b>	<b>180,118</b>	<b>86,395</b>	<b>93,723</b>	<b>243,868</b>	<b>122,137</b>	<b>121,731</b>
0-4	32,449	17,268	15,181	14,375	7,511	6,864	18,074	9,757	8,317
5-19	85,050	45,807	39,243	35,247	18,505	16,742	49,803	27,302	22,501
20-64	259,033	126,753	132,280	113,331	53,948	59,383	145,702	72,805	72,897
65+	47,454	18,704	28,750	17,165	6,431	10,734	30,289	12,273	18,016

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი სხვადასხვა ეთნოსის წარმომადგენლებით არის დასახლებული. აქ ცხოვრობს ქართველი, სომეხი, აზერბაიჯანელი, რუსი და სხვა ეროვნების წარმომადგენლები. ბოლნისის მოსახლეობის ეროვნული შემადგენლობის უმრავლესობას აზერბაიჯანელები შეადგენენ - 63.38 %, 30.91 % – ქართველები, 5.02 % – სომეხები. სარწმუნოების მიხედვით ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის უდიდესი ნაწილი მაჰმადიანია, შემდეგ მოდის მართლმადიდებელი ქრისტიანები, ხოლო დანარჩენი მოსახლეობა ძირითადად არის სომხურ-გრიგორიანელი.



**ნახაზი 12.16.1. მოსახლეობის განაწილება ეროვნებების/ეთნიკური წარმომავლობის მიხედვით**

წამყვანი დარგია სოფლის მეურნეობა: მევენახეობა, მებოსტნეობა, მეცხოველეობა. მნიშვნელოვანი საწარმოებია მადნეულის სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატი, ღვინის ქარხანა. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გადის თბილისი-ერევნის მაგისტრალი. მთავარი წიაღისეული სიმდიდრეა ბარიტი, ტუფი, მადნეულის პოლიმეტალების საბადო.

მუნიციპალიტეტის ეკონომიკური განვითარების გეგმის პრიორიტეტებია: სოფლის მეურნეობა, სოფლის მეურნეობის გადამამუშავებელი მრეწველობა, ასევე ქვის მოპოვება-დამამუშავების გაფართოება და ტურიზმის განვითარება.

### **12.15.1.1 დაბა კაზრეთი**

დაბა კაზრეთი, მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, მდინარე მაშავერის ხეობაში. ბოლნისიდან დაშორებულია 18 კილომეტრით. პირდაპირი მანძილი თბილისიდან კაზრეთამდე (მადნეულიამდე) 47 კმ-ია, შავი ზღვის სანაპირომდე - 240 კმ-ია. აღმოსავლეთ საზღვრამდე 21 კმ-ია. რკინიგზის სადგური თბილისიერევნის სარკინიგზო ხაზს უკავშირდება მარნეულ-კაზრეთის განშტოებით. კაზრეთს დაბის სტატუსი მიენიჭა 1965 წელს. 2014 წლის საყოველთაო აღწერით დაბა კაზრეთის მოსახლეობის რაოდენობა შეადგენს 4 340 მოქალაქე.

### **12.15.1.2 სოფელი გეტა**

სოფელი გეტა მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, აკაურთის თემში, მდინარე გეტისწყლის (მაშავერას მარცხენა შენაკადი) მარცხენა ნაპირზე. ბოლნისიდან დაშორებულია 17 კილომეტრით. 2014 წლის მონაცემებით სოფელი გეტას მოსახლეობა შეადგენს 531 ადამიანს.

### **12.15.1.3 სოფელი ბალიჭი**

სოფელი ბალიჭი მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, კაზრეთის თემში, მდინარე უკანგორის (მდინარე მაშავერას შენაკადი) მარჯვენა ნაპირზე. ბოლნისიდან დაშორებულია 21 კილომეტრით. 2014 წლის აღწერის მონაცემებით სოფლის მოსახლეობა შეადგენს 783 ადამიანს.

## **12.15.2 ბუნებრივი რესურსები**

### **12.15.2.1 მიწის რესურსი**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ძირითადად გავრცელებულია რუხი-ყავისფერი ნიადაგები, მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგები, რაც ხელსაყრელია მემინდვრეობის განვითარებისთვის. ნიადაგის მთავარი პრობლემა მისი გამოფიტვა და სხვადასხვა ნივთიერებებით დაბინძურებაა. ერთი მხრივ, ამის მიზეზია ორგანული და არაორგანული სასუქების შეუსაბამო გამოყენება, მინდორსაცავი და ქარსაცავი ზოლების მოშლა და სარწყავი სისტემების გაუმართაობა, ხოლო მეორე მხრივ, ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიები.

### **12.15.2.2 წყლის რესურსი**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია შიდა წყლებით მდიდარია. ჩრდილოეთში თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტის საზღვართან დიდ მანძილზე მიედინება მდინარე ხრამი, რომელიც წარმოადგენს მტკვრის მარჯვენა შენაკადს. ხრამის ხეობა ბოლნისის მუნიციპალიტეტს განყოფნის თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტისაგან. მდინარე ხრამი საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. რაიონის ფარგლებში ხრამის შენაკადებიდან მნიშვნელოვანია მდინარე საღზაღანისწყალი (უერთდება მარჯვნიდან).

მუნიციპალიტეტის უმნიშვნელოვანესი მდინარეა მაშავერა, რომელიც აქ დმანისის მუნიციპალიტეტიდან შემოედინება. მაშავერა მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მიედინება სოფელ ბალიჭიდან დაახლოებით სოფელ ქვემო ქოშაქილისამდე. მდ. მაშავერა იკვებება თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. იგი ხრამის მარჯვენა შენაკადია. მაშავერას ხეობა ამოვსებულია თიხნარებითა და რიყნარებით, ამიტომაც მას ბრტყელი და დატერასებული ფსკერი ახასიათებს. მაშავერას ხეობაში ტერასები კარგადაა გამოხატული ბოლნისთან, სადაც

ხეობის ბრტყელი ფსკერის სიგანე 2-3 კმ აღწევს. მაშვერას ხეობაში ჩამოწოლილია ასევე ლავური ღვარები. მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მაშვერას მთავარი შენაკადებია: ბოლნისისწყალი და ტალავრისწყალი.

ბოლნისისწყალი (სიგრძე 42 კმ) ზღვის დონიდან 1670 მ-ზე იწყება და მის სათავედ ლოქის ქედი გვევლინება. ბოლნისისწყლის ხეობა მის შუა და ზემო ნაწილში ტყიანია, ამასთანავე იგი შედარებით ფართოცაა. საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. საშუალო წლიური ხარჯი 1.52 მ<sup>3</sup>/წმ.

ბოლნისისწყლის მთავარი შენაკადებია: ლოქისწყალი (მარცხ.) და ახქერვისწყალი (მარჯვ.). მდინარე ტალავრისწყალი (სიგრძე 21,7 კმ) იწყება ზღვის დონიდან 1323 მ-ზე; ტალავრისწყალი მაშვერას მარჯვნიდან უერთდება სოფელ იმირასანის ახლოს. საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. ზაფხულის პერიოდში იგი ხშირად შრება ხოლმე. მდინარის შუა და ზემო წელში ხეობა ტყიანია. სოფელ ფახრალოდან ტალავრისწყალი ვაკეზე გამოდის და რამდენადმე ფართო კალაპოტით ხასიათდება. მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მაშვერა იერთებს ასევე მდინარეებს მამუთლისხევს და ბალიჭისწყალს.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში არის ასევე სამკურნალო სუფრის მინერალური წყარო „ბოლნისი“. მუნიციპალიტეტში არის რამდენიმე ბუნებრივი და ხელოვნური ტბაც.

### **12.15.2.3 ტყის რესურსი**

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ტყეს მთლიანი ფართობის 50% უკავია (43 000 ჰა) და ზღვის დონიდან 750-900 მ-ზეა გავრცელებული. ტყის საფარი წარმოდგენილია ფართოფოთლოვანი მცენარეებით და, ძირითადად, რეკრეაციული დანიშნულება აქვს, გამოიყენება, აგრეთვე, მოსახლეობისათვის შეშის დასამზადებლად. სასოფლო-სამეურნეო მიზნით ტყითსარგებლობა გულისხმობს ტყის ფონდის გამოყენებას მხოლოდ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მისაღებად, სათიბად, სამოვრად, საფუტკრისა და საქონლის დროებითი სადგომების მოსაწყობად, ტყის ფონდში არსებული ბაღებითა და ვენახებით სარგებლობას. აღნიშნული საქმიანობის განხორციელება დაშვებულია მხოლოდ იმ ფორმებითა და მეთოდებით, რომლებიც არ აზიანებს აღმონაცენ-მოზარდს, არ იწვევს მერქნიანი მცენარეების დაზიანებასა და ეროზიულ მოვლენებს. სასოფლო-სამეურნეო მიზნით გაცემულ ტყის ფონდის ტერიტორიაზე შესაძლებელია მხოლოდ დროებითი ნაგებობის მოწყობა (საქართველოს მთავრობის დადგენილება ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ). ტყითსარგებლობის წესის მიხედვით, ტყის ფონდის სარგებლობის უფლების მოპოვების მიზნით ტარდება აუქციონი.

### **12.15.3 მინერალურ-ნედლეულის რესურსები და მათი როლი ქვეყნის ეკონომიკაში**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მდიდარია მაღალი ხარისხის მინერალებით, როგორცაა ბაზალტი და ტუფი. ამ მინერალებზე დიდი მოთხოვნაა როგორც შიდა, ასევე გარე ბაზარზე. ექსპერტთა აზრით, მათი მარაგები ადგილობრივ საბადოებზე საკმაოდ დიდია. მრავალფეროვანი წიაღისეულისბაზაზე მოქმედია სამთო ინდუსტრია. აწარმოებენ ფერად და შავ ლითონებს, ფეროშენადნობებს და ინდუსტრიულ მინერალს. რეგიონში გვხვდება 200-ზე მეტი ფერადი, შავი და ძვირფასი ლითონების, ქიმიური და კერამიკული ნედლეულის, ჰიდრომინერალებისა და საწვავი რესურსების საბადო, რომელთა დიდი ნაწილი ჯერ კიდევ აუთვისებელია.

მადნეულის კომპლექსში სამთო მოპოვებითი კომპანია სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-ბარიტის ნახევარლითონების საბადოზე მუშაობენ სპილენძის, ბარიტის და რიგი თანმხლები მინერალების მოსაპოვებლად. სწორედ ოქროს, სპილენძის და ბარიტის მოპოვებაზე

დაწესებული მოსაკრებელი წარმოადგენს მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტის შემოსავლის ძირითად წყაროს.

სასარგებლო წიაღისეული ამოწურვადი და არაგანახლებადი ბუნებრივი რესურსია, რომლის მოპოვებას და გადამუშავებას ახდენს მინერალურ-სამთო-სამრეწველო დარგი. ბუნებრივი რესურსების მოპოვებას და წარმოების ყველა პროცესის განხორციელების ერთ-ერთი ფაქტორია შრომისა და კაპიტალთან ამ რესურსების შეერთების გზით, ეკონომიკის და უპირველესად საწარმოო ძალების განვითარება.

ქვემო ქართლის მხარის ბუნებრივი რესურსებისა და ბუნებათსარგებლობის მონაცემთა მიხედვით ქვემო ქართლის მხარეს დიდი პოტენციალი გააჩნია მრავალფეროვანი წიარისეულის ბაზაზე მოქმედი სამთო ინდუსტრიის განვითარებისა ქვეყნის მთავრობის მხარდაჭერით.

#### 12.15.4 სოფლის მეურნეობა

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფლის მეურნეობის განვითარების სამსახურის მიერ მოწოდებული მონაცემების მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მთლიანი ფართობი შეადგენს 28,795.8 ჰა. აქედან პრივატიზებულია 8,067.4 ჰა 2014 წლის მდგომარეობით. მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო კულტურებიდან გავრცელებულია – ხორბალი, ქერი, სიმინდი, ლობიო, მზესუმზირა, კარტოფილი, ბოსტნეული, ვაშლი, მსხალი, კომში, ქლიავი, ბალი, ალუბალი, ატამი, კაკალი, ვაზი. მუნიციპალიტეტში კარგად არის განვითარებული მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოშენება, მეღორეობა, მეცხვარეობა, მეფუტკრეობა და მეფრინველეობა.

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწები პრაქტიკულად სრულად არის ათვისებული. აღსანიშნავია, რომ მიწების მოსავლიანობა წინა წლებთან შედარებით შემცირებულია, რაც გამოწვეულია აგრონომიული კალენდრის დარღვევით, საირიგაციო და სადრენაჟო სისტემების ნაწილის მწყობრიდან გამოსვლით და თესლბრუნვის მორიგეობის დაუცველობით. მუნიციპალიტეტის პირუტყვის სულადობის გარკვეული ნაწილის გამოსაკვებად ზაფხულში დმანისის მუნიციპალიტეტის საზაფხულო სამოვრებია გამოყენებული. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის საზღვრებში არსებული საზაფხულო სამოვრები მინიმალურადაც ვერ აკმაყოფილებს ადგილზე დარჩენილ პირუტყვს. სამოვრების დატვირთვის კოეფიციენტი საკმაოდ მაღალია - 0,2 ჰა ერთ სულზე, ნაცვლად ნორმით გათვალისწინებული 1,5 - 2 ჰექტარისა, ანუ დატვირთვის ნორმა თითქმის 10-ჯერ არის გაზრდილი, რაც იწვევს სამოვრების გადატვირთვას. გადამოვების ხარისხი იმდენად მაღალია, რომ აგვისტოს თვეში ცალკეულ ფართობებზე ფაქტიურად ბალახის საფარი აღარ არსებობს.

მუნიციპალიტეტში ნიადაგის დაცვითი ღონისძიებები არ ხორციელდება. არ ხდება სამოვრების გაუმჯობესება (სასუქების შეტანა, ბალახების შეთესვა, კულტურული სამოვრების მოწყობა, სარეველა ბალახების საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება, ინერტული მასალებისაგან გაწმენდა და სხვა.) უგულებელყოფილია სამოვრების ნაკვეთმორიგეობის პრაქტიკა. ახლა იგი მთლიანად მწყემსებზეა მინდობილი. სამოვრების ნაკვეთმორიგეობის რეჟიმის დარღვევით სამოვრები ხანგრძლივ დატვირთვას ვერ უძლებს და მალე გამოდის მწყობრიდან, რაც თავისთავად უარყოფით გავლენას ახდენს ნიადაგის სტრუქტურაზე – იწვევს მის დეგრადაციას.

### 12.15.5 მრეწველობის განვითარება

მრეწველობის დარგებიდან, რეგიონში განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს მძიმე და მომპოვებელი მრეწველობის დარგები, კერძოდ: ქ. რუსთავში რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის გარდა, ფუნქციონირებს რამდენიმე მსხვილი საწარმო, რომელთა პროდუქციაზე დიდი მოთხოვნილებაა, როგორც ქვეყნის შიგნით, ისე მეზობელ სახელმწიფოებში. კარგად არის განვითარებული და გაფართოების პერსპექტივა აქვს აგრეთვე „რუსთავის აზოტს“, რომელიც მინერალურ სასუქებს აწარმოებს და ერთ-ერთი მსხვილი დამსაქმებელია ქვემო ქართლში. შესაძლებელია მისი ტექნიკური გადაიარაღება და ახალი წარმოებების ამოქმედება, მათ შორის კაპროლაქტამის ნედლეულისა და კარბამიდის სასუქების მწარმოებელი ქარხნების ამუშავება.

ქვემო ქართლის მხარეს შეუძლია წამყვანი ადგილი დაიკავოს საქართველოს სამთომადნო მრეწველობაში. რეგიონში ამჟამად ცნობილია ფერადი, შავი და კეთილშობილი ლითონების, ქიმიური და კერამიკული ნედლეულის, სამშენებლო და მოსაპირკეთებელი მასალების, ჰიდრომინერალური და საწვავი რესურსების 200-ზე მეტი საბადო და მადანგამოვლინება, რომელთაგან 75 შესწავლილია.

რეგიონში ამჟამად სამთამადნო მრეწველობა ძირითადად ორიენტირებულია ფერადი და კეთილშობილი ლითონებისა და სამშენებლო მასალების მოპოვებაზე, რაც განპირობებულია აღნიშნული სახეობის სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლის შედეგებით მაღალი დონით და პროდუქციაზე საბაზრო მოთხოვნილების არსებობით.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში მდებარე სამთო-გამამდიდრებელ კომპანიებში დღეისათვის მადნების დამუშავება კონცენტრატების დონეს გაცდა და უშუალოდ სასარგებლო კომპონენტების მიღება ხორციელდება (სპილენძი, ტყვია, თუთია, ბარიტი, ოქრო, ვერცხლი, კადმიუმი, გოგირდი, სელენი, ტელური, ინდიუმი, გერმანიუმი, თალიუმი, გალიუმი, მეორადი კვარციტები, რიოლითები, მეტასომიტური ქანები, სანაკეთო ქვები). გარდა აღნიშნულისა, ქვემო ქართლის რეგიონს აქვს მთელი რიგი სარეზერვო ობიექტები სპილენძისა და პოლიმეტალური საბადოებით, რომელთა სრულფასოვანი შესწავლა შემდგომ ძალისხმევას საჭიროებს.

სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატში, დღეისათვის მადნების დამუშავება კონცენტრატების დონეზე ხდება, ტექნოლოგიური ციკლის დამთავრების, ე.ი. მისგან სასარგებლო კომპონენტების (სპილენძი, ტყვია, თუთია, ბარიტი, ოქრო, ვერცხლი, კადმიუმი, გოგირდი, სელენი, ტელური, ინდიუმი, გერმანიუმი, თალიუმი, გალიუმი, მეორადი კვარციტები, რიოლითები, მეტასომიტური ქანები, სანაკეთი ქვები) მიღების გარეშე. სასურველი იქნებოდა ადგილზე გამდიდრების სრული ციკლის ჩატარება. ვფიქრობთ, ამ საქმეში უმნიშვნელოვანესი როლი შეიძლება შეასრულოს რუსთავის მეტალურგიულმა ქარხანამაც, რომლის საწარმოო სიმძლავრეების ნაწილი შეიძლება რეორგანიზებული იქნეს ფერადი, კეთილშობილი და იშვიათი ლითონების მიღებაზე.

ზემოთ აღნიშნულის გარდა, ქვემო ქართლის მხარეში გვაქვს მთელი რიგი სარეზერვო ობიექტები სპილენძისა და პოლიმეტალური საბადოებით, რომელთა შესწავლა გარკვეულ დონემდე მიყვანილი, მაგალითად ქვაისის საბადო, რომლის კონცენტრატი 1992 წლამდე იგზავნებოდა გადასამუშავებლად ქ. ვლადიკავკაზის ქარხანა “ელექტროცინკში”.

აღსანიშნავია, რომ ქვემო ქართლის ეკონომიკის განვითარებაში მნიშვნელოვანი როლი შეიძლება შეასრულოს სამშენებლო კერამიკის (დარბაზისა და ფიტარეთის კაოლინის საბადოები), მინის ტარის (ადულარიანი მეტასომატიტები) და საფაიფურე (ბექთაქარის

კვარციტები) ნედლეულის ათვისებამ და რეგიონში კერამიკული და მინის ტარის წარმოების განვითარებამ.

მაღალი ეკონომიკური ეფექტი შეუძლია მოგვცეს ლითოგრაფიული ქვის საბადოების (ალგეთი, გომარეთი, ახკალაფა) ათვისებამ. ალგეთის ლითოგრაფიული ქვის მომხმარებლები არიან ყოფილი სსრკ-ს სხვადასხვა დანიშნულების საწარმოო ორგანიზაციები. ლითოგრაფიული ქვა გამოიყენება ზემაღალი წნევის ტექნიკაში, ზემტკიცე ნივთიერებათა სინთეზში, ზემაღალი წნევის კონტეინერების წარმოებაში, პოლიგრაფიაში და სხვა დანიშნულებით. აღსანიშნავია, რომ გომარეთისა და ახკალაფას საბადოების პოტენციური დღეისათვის დასადგენია, ხოლო ალგეთის საბადო ერთ-ერთი უდიდესია კავკასიაში.

ქვემო ქართლის კვარციანი პორფირიტების (სამშვილდეს, კლდეისის წყლის და ირიგას საბადოები) ფიზიკურ ტექნიკური თვისებები საშუალებას იძლევა მასზე 30% ცეცხლგამძლე თიხის დამატებით დამზადებული იქნეს მუჟავამძლე მასალა. მუჟავამძლე მასალის ძირითადი მომხმარებელი იყო რუსეთისა და სხვა ყოფილი სსრკ-ს რესპუბლიკების მრეწველობა, რომლებიც ამჟამად განიცდიდნენ ამ მასალის დეფიციტს.

ორგანული სასუქებისა და მეცხოველოებისათვის საკვების დეფიციტის დაძლევის მიზნით, შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული რეგიონის ტორფის საბადოები (ასეთი 10-ზე მეტია). საჭიროა მხოლოდ მცირე მოცულობის გეოლოგიური, ლაბორატორიული და სამრეწველო შეფასებითი სამუშაოების ჩატარება.

ნედლეულის მნიშვნელოვან სახეობად მიგვაჩნია რეგიონის თიხა-თაბაშირის (გაჯის) საბადოები. გაჯის საწარმოების არსებული სიმძლავრეების სრული დატვირთვის შემთხვევაში, იგი რეგიონის შემოსავალის ზრდის წყარო იქნება.

ქვემო ქართლის მხარისათვის სტრატეგიული მნიშვნელობის რესურსია რეგიონში არსებული სამშენებლო და მოსაპირკეთებელი ქვები. მათი მარაგი საკმარისად დიდია აქ არის რესურსის ისეთი უიშვიათესი სახეობები, როგორცაა ბოლნისის ტუფი ე.წ. “მზიური ტუფი” და სადახლოს მარმალროსებრი კირქვა, აღნიშნულმა მასალებმა შეიძლება უდიდესი როლი შეასრულოს რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებაში.

ქვემო ქართლის მხარე მდიდარია რეგიონის მსუბუქი შემვსები ქანებით (დმანისისა და წალკის რაიონების ვულკანური წიდის საბადოები), ყორე-ღორდისა და ხრემ-ქვიშის მასალით, რომლებიც არამარტო დააკმაყოფილებენ რეგიონის მოთხოვნებს, არამედ შეიძლება გატანილ იქნეს მის ფარგლებს გარეთაც.

პერსპექტიულ დარგად მარნეულში და ბოლნისის რაიონში სათანადო ინვესტიციის არსებობის პირობებში მიგვაჩნია აგრეთვე მინი ცემენტის ქარხნის ფუნქციონირება, რადგან ამ პროდუქციის გამოშვებისათვის საჭირო კომპონენტები რაიონში არსებობს.

მრეწველობის შემდგომი ზრდა დამოკიდებულია არსებული სამრეწველო პოტენციალისა და მატერიალური აქტივების სრულ და ეფექტიან გამოყენებაზე. სამრეწველო აქტივებს შორის, უპირველეს ყოვლისა, იგულისხმება ისეთი მსხვილი ობიექტები, როგორცაა რუსთავის მეტალურგიული ქარხანა, აზოტის ქიმიური კომბინატი, ვაგონმშენებელი საწარმო, ცემენტის წარმოება და ლითონკონსტრუქციების საწარმო რუსთავში, თბოელექტროსადგური გარდაბანში, მადნეულის ოქროს საბადოები კაზრეთთან ბოლნისში.

სამომავლოდ, რეგიონის ბიზნესსექტორის განვითარებას მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს თბილისი-რუსთავის ავტობანის მშენებლობა.

### 12.15.6 ტურიზმი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე განვითარებულია კულტურულ-შემეცნებითი ტურიზმი. მუნიციპალიტეტის მდიდარი ისტორიული წარსულიდან გამომდინარე მრავალი ადგილობრივი და უცხოელი ტურისტი ყოველწლიურად სტუმრობს მუნიციპალიტეტს არსებული ისტორიული ძეგლების დასათვალიერებლად.

ქვემო ქართლის რეგიონი და მათ შორის ბოლნისიც დიდ როლს ასრულებდა საქართველოს ისტორიაში, რაც დასტურდება მატერიალური და წერილობითი წყაროებით, კულტურის ძეგლებით. ამის დასტურია ის ფაქტი, რომ მის ტერიტორიაზე აღრიცხულია 200-ზე მეტი ძეგლი. მათგან რამდენიმე მსოფლიო საგანძურშია შეტანილი (ბოლნისის სიონი, წულრულაშენი).

ქვემო ქართლის ბუნებრივ-გეოგრაფიული პირობები, აგრეთვე ბუნებრივი, კულტურული და ისტორიული ძეგლები ქმნის რეგიონში ტურიზმის განვითარების შესაძლებლობას. ტურიზმის პერსპექტიული მიმართულებებია: ცხენოსნობა, სამონადირეო ტურიზმი, ეკოტურიზმი, შემეცნებითი ტურიზმი, ოჯახური ტურიზმი, ეთნოგრაფიული ტურიზმი, აგროტურიზმი, სამკურნალო-სარეაბილიტაციო ტურიზმი და სხვ. ქვემო ქართლში ტურისტებს შეუძლიათ იხილონ დასახლებები, რომლებიც ჩვენ წელთაღრიცხვამდე პირველი ათასწლეულით თარიღდება. დიდ არქეოლოგიურ აღმოჩენადაა მიჩნეული წინაისტორიული დასახლების და ადამიანის ნაშთების პოვნა დმანისში. ექსპერტთა დასკვნებით, დმანისში ომინიდი 1,8 მილიონი წლის წინ ცხოვრობდა. შესაბამისად, დმანისი ევროპისა და აზიის ყველაზე ადრეულ დასახლებად შეიძლება იქნეს მიჩნეული. მთლიანობაში, ქვემო ქართლში 650-ზე მეტი ისტორიული ძეგლია, რომელთაგან 300 სხვადასხვა ტურისტულ მარშრუტშია შესული.

თავად ქ. ბოლნისის ისტორია მნიშვნელოვანია იმითაც, რომ აქ რამდენიმე ათეული წელი გერმანელი კოლონისტები ცხოვრობდნენ. ქვემო ქართლის მხარეში ისტორიული ბოლნისის ტერიტორიაზე გერმანული დასახლება სახელწოდებით კატერინენფელდი 1818 წლიდან შეიქმნა. რუსეთის იმპერიის მთავრობის „შემწეობით“ 1816-18 წლებში ვიურტემბერგის მხარის გერმანელები, იგივე „შვაბები“ სამხრეთ საქართველოში გადასახლდნენ. დაახლოებით 500-მა ოჯახმა 1818 წელს თბილისთან ახლოს 8 კოლონია დააარსა, მათგან უდიდესი დასახლება იყო კატერინენფელდი, რომელშიც 95 ოჯახი ცხოვრობდა. სახელწოდება ვიურტემბერგის დედოფალი ეკატერინეს საპატივცემულოდ შეირჩა, რომელიც რუსეთის მეფის ალექსანდრე I-ის და იყო. ქალაქის ტიპის დაბამ 1818 წლიდან მოყოლებული სახელი რამდენჯერმე შეიცვალა. 1818 წლიდან 1921 წლამდე-კატერინენფელდი, 1921 წლიდან 1943 წლამდე ლუქსემბურგი, ხოლო 1943 წლიდან ძველი სახელი აღუდგინეს და კვლავ ისტორიული სახელწოდება ბოლნისი უწოდეს. 1941 წელს ოპერაცია „ბარბაროსას“ პერიოდში სტალინმა ყველა კავკასიელი გერმანელი, რომელიც ადგილობრივზე არ იყო დაქორწინებული ყაზახეთში ან ციმბირში გადაასახლა. მას შემდეგ შვიდი ათეული წელი გავიდა, თუმცა გერმანელთა ნაკვალები ბოლნისში დღესაცაა შემორჩენილი.

ბოლო წლების ინფორმაციით მუნიციპალიტეტში არსებული სამი მუზეუმი წლის განმავლობაში 3000-მდე ტურისტს მასპინძლობს. განსაკუთრებით ბევრი ვიზიტორი ჰყავს ბოლნისის სიონის და წულრულაშენის ეკლესიებს.

### 12.15.7 დასაქმება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში 15 წელს ზემოთ ეკონომიკურად აქტიური მოსახლეობის 49% დასაქმებულია. მათ შორის 39.3% მუშაობს საკუთარ მიწაზე, 1.7%-ს აქვს საკუთარი ბიზნესი, 23.7% მუშაობს ანაზღაურებით, 35.3% – სხვადასხვა დარგებში. მუნიციპალიტეტში



უმუშევრობის დონე 21.7 %-ია. 2,803 ადამიანი იღებს საარსებო შემწეობას სახელმწიფო პროგრამის ფარგლებში.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, კერძოდ დაბა კაზრეთში ფუნქციონირებს სპილენძის კონცენტრატების მწარმოებელი კომპანია სს „RMG COPPER“. კომპანიის მიერ გამოშვებული პროდუქცია მსოფლიო ბაზარზე მაღალი კონკურენტუნარიანობით გამოირჩევა, შესაბამისად სს „RMG COPPER“ საქართველოს ლიდერ ექსპორტიორთა შორის ადგილს ღირსეულად ინარჩუნებს. დ. კაზრეთში ფუნქციონირებს ასევე შ.პ.ს. „RMG Gold“, რომელიც ერთადერთი ოქროს მწარმოებელი კომპანიაა საქართველოში. კომპანიაში სულ დასაქმებულია სულ 3000-ზე მეტი ადამიანი, რომელთა უმეტესობა ადგილობრივი მაცხოვრებელია.

დაგეგმილ საქმიანობის განხორციელება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალური პირობების გაუმჯობესებაში. ამ კუთხით აღსანიშნავია პროექტის განხორციელებით მიღებული სარგებელი. საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული სხვადასხვა გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა ცენტრალურ და ადგილობრივ ბიუჯეტში. ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები მოხმარდება ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებას და სხვადასხვა სოციალური პროექტების განხორციელებას. ეს ფაქტორიც დადებითად აისახება ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე და ცხოვრების პირობებზე. მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის ბიზნეს საქმიანობების (ისეთები როგორცაა: სამშენებლო მასალების წარმოება და სხვ.) გააქტიურება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით სამუშაო ადგილებს და ა.შ. აღნიშნას საჭიროებს აგრეთვე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნა, რაც დადებითად იმოქმედებს სოციალურ მდგომარეობაზე.

**ცხრილი 12.16.4. დასაქმებულთა განაწილება ეკონომიკური საქმიანობის სახეების (Nace rev. 2) მიხედვით\***

საქმიანობის სახე	2017	2018	2019	2020	2021
<b>სულ</b>	<b>1,286.9</b>	<b>1,296.2</b>	<b>1,295.9</b>	<b>1,241.8</b>	<b>1,217.4</b>
სოფლის, სატყეო და თევზის მეურნეობა	289.5	253.9	247.4	246.3	230.3
მრეწველობა	153.8	153.9	147.0	141.3	137.2
მშენებლობა	84.3	98.8	101.4	85.2	94.4
საბითუმო და საცალო ვაჭრობა; ავტომობილების და მოტოციკლების რემონტი	174.6	185.0	195.9	188.0	180.7
ტრანსპორტი და დასაწყობება	70.1	78.2	82.0	79.1	76.4
განთავსების საშუალებებით უზრუნველყოფის და საკვების მიწოდების საქმიანობები	37.9	44.3	48.8	36.0	33.4
ინფორმაცია და კომუნიკაცია	21.7	20.9	19.0	19.7	18.1
საფინანსო და სადაზღვევო საქმიანობები	31.2	33.7	30.7	29.9	29.5
უძრავ ქონებასთან დაკავშირებული საქმიანობები	3.1	4.4	3.9	3.2	5.2
პროფესიული, სამეცნიერო და ტექნიკური საქმიანობები	22.0	21.2	19.0	19.2	21.5
ადმინისტრაციული და დამხმარე მომსახურების საქმიანობები	18.5	21.3	22.4	19.6	19.4
სახელმწიფო მმართველობა და თავდაცვა; სავალდებულო სოციალური უსაფრთხოება	89.8	91.3	93.2	94.5	92.4

განათლება	159.2	155.1	153.4	145.8	145.9
ჯანდაცვა და სოციალური მომსახურების საქმიანობები	68.0	65.3	60.2	62.0	66.3
ხელოვნება, გართობა და დასვენება	26.9	28.4	29.9	30.0	28.7
სხვა სახის მომსახურება	21.1	20.0	22.0	25.0	22.1
შინამეურნეობების, როგორც დამქირავებლის, საქმიანობები; არადიფერენცირებული საქონლის და მომსახურების წარმოება შინამეურნეობების მიერ საკუთარი მოხმარებისათვის	14.4	19.4	17.9	15.0	12.9
ექსტერიტორიული ორგანიზაციების და ორგანოების საქმიანობები	0.5	1.1	1.4	2.0	2.7
არაიდენტიფიცირებული	0.3	-	0.4	-	0.3

**ცხრილი 12.16.5. 15 წლის და უფროსი ასაკის მოსახლეობის განაწილება რეგიონების, ეკონომიკური საქმიანობის და დასაქმების სტატუსის მიხედვით (საქალაქო და სასოფლო დასახლებების მიხედვით)**

მოსახლეობის მდგომარეობა	საქართველო	ქვემო ქართლი
<b>სულ</b>	<b>3,022,475</b>	<b>334,417</b>
ეკონომიკურად აქტიური	1,924,773	211,177
დასაქმებული	1,614,325	185,544
დაქირავებით მომუშავე	748,599	70,091
დამქირავებელი/დამსაქმებელი (მეწარმე, მეურნე დაქირავებული მუშაკებით)	25,295	1,397
ინდივიდუალურად მომუშავე (საკუთარ გლეხურ (ფერმერულ) მეურნეობაში დასაქმებულის გარდა)	112,691	16,548
საკუთარ გლეხურ (ფერმერულ) მეურნეობაში ინდივიდუალურად მომუშავე	676,487	91,301
ოჯახის დამხმარე წევრი	50,758	6,182
კოოპერატივის წევრი	40	...
პირი, რომელიც არ კლასიფიცირდება დასაქმების სტატუსის მიხედვით	455	18
უმუშევარი	310,448	25,633

**ცხრილი 12.16.6. სამუშაო ძალის მაჩვენებლები**

მოსახლეობის მდგომარეობა	2020	2021
სულ 15+ მოსახლეობა	343.4	334.9
სამუშაო ძალა	172.2	165.5
დასაქმებული	134.0	123.9
დაქირავებული	77.9	76.4

თვითდასაქმებული	56.0	47.5
გაურკვეველი	0.0	0.0
უმუშევარი	38.2	41.6
მოსახლეობა სამუშაო ძალის გარეთ	171.2	169.4
<b>უმუშევრობის დონე, პროცენტი</b>	<b>22.2</b>	<b>25.2</b>
<b>სამუშაო ძალის მონაწილეობის დონე, პროცენტი</b>	<b>50.1</b>	<b>49.4</b>
<b>დასაქმების დონე, პროცენტი</b>	<b>39.0</b>	<b>37.0</b>

## 12.16 ინფრასტრუქტურა

### 12.16.1 საგზაო ინფრასტრუქტურა

მუნიციპალიტეტის ცენტრალური და შიდა საუბნო გზების სიგრძე 287,1 კმ-ია, აქედან 140.8 კმ – ცენტრალური და 146.3 კმ შიდა საუბნო გზაა. საერთაშორისო მნიშვნელობის თბილისი-კაზრეთი-გუგუთის მაგისტრალის 38 კმ-იანი მონაკვეთი ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გადის. ადგილობრივი თვითმმართველობის 2012 წლის მოანაცემებით, შიდა საუბნო და ცენტრალური გზებიდან 70.7 კმ მოასფალტებულია. სოფლების მისასვლელი გზები, ძირითადად გრუნტისაა თუმცა, 58.6 კმ ძველი ასფალტით არის დაფარული. მუნიციპალიტეტის შიდა გზების ინფრასტრუქტურა საჭიროებს რეაბილიტაციას. განსაკუთრებით ცუდი მდგომარეობაა სოფლებში: ბექთაქარი, სენები, ძეძვნარიანი, ფოცხვერიანი, გეტა, აკაურთა, დარბაზი, წიფორი, ხახალაჯვარი, ჭრეში, მამხუთი, ქვ. არქევანი, ზემო არქევანი, ხატავეთი, ვანათი და სამტრედო.

### სასმელი წყლის ინფრასტრუქტურა

მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის თითქმის ნახევარი სასმელი წყლით მარაგდება დმანისის რაიონის საყაფლანოს წყაროებიდან, საიდანაც 630 მმ-იანი მილებით წყალი ჩაედინება ქ.ბოლნისისა და დაბა კაზრეთის წყალმომარაგების რეზერვუარებში. საყაფლანოდან ქ. ბოლნისამდე არსებულ მილს უკავშირდება მუნიციპალიტეტის 17 სოფლის ქსელური და საუბნო წყალმომარაგების სისტემები. სატუმბი სადგურებით წყალი მიეწოდება 18 სოფლის 32 ათას მაცხოვრებელს, ხოლო ხუთი სოფლის 6 ათასი მოსახლე წყლით მარაგდება (დღე-ღამეში 500 მ3) შემკრები რეზერვუარებიდან თვითდინებით.

მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის წყალმომარაგების სისტემების საერთო სიგრძე 150კმ-ია და მოსახლეობას სასმელი წყალი გრაფიკით სრულად მიეწოდება: ქ. ბოლნისში – 100%-ს და სოფლებში ქსელური და საუბნო კვებით – 95%-ს. სასმელი წყლით უზრუნველყოფილია ქალაქი ბოლნისი და ყველა სოფელი, გარდა შემდეგი სოფლებისა: სენები, ხიდისყური, ვარეთი, სავანეთი, პატარა დარბაზი, სადაც მოსახლეობა სასმელ წყალს სოფლებში არსებული წყაროებიდან და ჭებიდან იღებს. სასმელი წყლით უზრუნველყოფილ ოჯახებს წყალი მიეწოდებათ ცენტრალური გაყვანილობით ბუნებრივ წყაროებთან არსებული შემკრები რეზერვუარებიდან.

ქალაქ ბოლნისის მოსახლეობის 52%, დაბა კაზრეთის 70% და ტანძიის 60% უზრუნველყოფილია საკანალიზაციო სისტემით. ქსელის საერთო სიგრძე 24 კმ-ია. 2010 წლიდან ბოლნისში ფუნქციონირებს საკანალიზაციო გამწმენდი ბიოტერმინალი, რომელიც გათვლილია 6 000 მოსახლეზე.

### 12.16.2 ელექტროენერჯით მომარაგება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი მთლიანად არის ელექტრიფიცირებული და ელექტროენერჯია ყველა დასახლებულ პუნქტს მიეწოდება თუმცა, მთავარი პრობლემა მოსახლეობის არასრული გამრიცხველიანებაა (მხოლოდ 58,7%), რაც ელექტროენერჯის გადასახადის ადმინისტრირების სირთულეებს ქმნის. ელექტროენერჯის მიწოდებას უზრუნველყოფს სს “ენერჯო-პრო ჯორჯია”.

### 12.16.3 ბუნებრივი აირით მომარაგება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის 32% სარგებლობს ბუნებრივი აირით. მუნიციპალიტეტის მასშტაბით გაუმართავია შესაბამისი ინფრასტრუქტურა და დამატებით 300 კმ სიგრძის ქსელის გაყვანა სჭირდება, რათა ბოლნისის მთლიან მოსახლეობას მიეწოდოს ბუნებრივი აირი.

ქ. ბოლნისი, მთლიანად გაზიფიცირებულია. ასევე სოფლები: რატევანი, რაჭისუბანი, ხატისოფელი, ვანათი, სამტრედო, ქვეში, დაბა თამარისი და დაბა კაზრეთი, რომლებსაც ბუნებრივ აირს აწვდის სს. „იტერა“. ბუნებრივი აირით არ არის უზრუნველყოფილი შემდეგი თემები: დისველი, აკაურთა, დარბაზი, მამხუთი, ნახიდური (სოფ. ნახიდურის გარდა), ტალავერი, ტანძია, ქვ. ბოლნისი, ქვეში (სოფ. ქვეშის გარდა).

### 12.16.4 მობილური კომუნიკაცია

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია სრულად არის მოქცეული მობილური კავშირგაბმულობის კომპანიების „მაგთიკომის“, „ჯეოსელის“, „ბილაინის“ დაფარვის ზონაში. ქ. ბოლნისში ასევე ფუნქციონირებს კავშირგაბმულობის კომპანია „სილქნეთი“. ინტერნეტ კავშირს უზრუნველყოფენ შემდეგი ინტერნეტ პროვაიდერები: „სილქნეთი“ (ADSL და DIALUP), „Caucasus Online“, “მ .გ .ი .ო .ი“ „ჯეოსელი“.

### 12.16.5 საბანკო მომსახურება

ქვემო ქართლში შემავალ ყველა თვითმმართველ ერთეულში ფუნქციონირებს კომერციული ბანკების ფილიალები. ამასთან, რუსთავსა და მარნეულში საქართველოში მოქმედი თითქმის ყველა ბანკის ფილიალი და მომსახურების ცენტრი ფუნქციონირებს. წინა წლებთან შედარებით, გაიზარდა მხარეში მიკროსაფინანსო ორგანიზაციების წარმომადგენლობების რაოდენობა. თუმცა, ისევე როგორც მთლიანად ქვეყანაში, საპროცენტო განაკვეთები კრედიტსა და სესხზე, ქვემო ქართლშიც საკმაოდ მაღალია (მერყეობს 15%-დან 26%-მდე), ხოლო დედაქალაქის ბანკებთან შედარებით, მომსახურება - მნიშვნელოვნად სუსტი.

რეგიონში ფუნქციონირებს თანამედროვე ტიპის სავაჭრო ობიექტები და აგრარული ბაზრობები.

### 12.16.6 ნარჩენების მართვა

ბოლნისის მუნიციპალური ნაგავსაყრელი 1978 წლიდან ფუნქციონირებს. მისი ფართობი შეადგენს 50316.34 მ<sup>2</sup>. ნაგავსაყრელის ტერიტორიაზე ბოლნისის მუნიციპალიტეტიდან ყოველდღიურად დაახლოებით 15.6 მ<sup>3</sup> ნარჩენი შედის.

2018 წელს შპს “საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია”, საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს კოორდინაციით, ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ნაგავსაყრელის კეთილმოწყობის მიზნით განახორციელა სამშენებლო სამონტაჟო სამუშაოები. სარეაბილიტაციო სამუშაოების ფარგლებშიც მოეწყო

პოლიგონის შიდა გზები, წყალარინების არხები, ნარჩენები გადაიფარა საიზოლაციო ფენით, მოეწყო მიწის კავალიერები შემდგომი ექსპლუატაციითვის, შემოიღობა ნაგავსაყრელის ტერიტორია, განთავსდა სადარაჯო ჯიხური, დამონტაჟდა სახანძრო სტენდი, ნაგავსაყრელის მაჩვენებელი ბანერები და ამკრძალავი ნიშანი. ასევე, მოხდა ტერიტორიის ელექტროფიცირება (დამონტაჟდა მზის ფოტოელექტრონული სისტემა), ნაგავსაყრელი აღიჭურვა სპეც-ტექნიკით და მოეწყო მანქანამექანიზმების ფარდული.

დღეის მდგომარეობით განახლებული პოლიგონი მზად არის გამართულ, საექსპლოატაციო რეჟიმში მოემსახუროს ბოლნისის მუნიციპალიტეტს, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს გარემოზე მავნე ზემოქმედებას, უზრუნველყოფს ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოებას და მათი საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესებას.

ნარჩენების ყოველდღიური შეგროვება ხდება მუნიციპალიტეტის უბნებში განლაგებულ ბუნკერებში. შეგროვებისას ნარჩენები არ ხარისხდება, აქ ყველა სახის ნარჩენი ერთად იყრის თავს. ფიზიკური პირები ნარჩენების გატანის მოსაკრებლისგან გათავისუფლებულნი არიან. მომსახურება ფინანსდება ადგილობრივი ბიუჯეტიდან (ბოლნისის მუნიციპალიტეტის გამგეობა).

#### 12.16.7 საირიგაციო სისტემების ინფრასტრუქტურა

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში სარწყავ არხებს მართავს სახელმწიფო შპს „გაერთიანებული სამელიორაციო სისტემების კომპანია“. არხები მარაგდება მდინარე მაშავერას, დმანისის მუნიციპალიტეტში არსებული იაკუბლოსა და პანტიანის წყალსაცავებიდან.

მუნიციპალიტეტში სარწყავი ინფრასტრუქტურის გაუმართაობის გამო სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები სრულად არ ირწყვება. დღეს არსებული სარწყავი არხის სიგრძე 62.8 კმ-ია. ძირითადად, მიწები ირწყვება შემდეგ სოფლებში: ტალავერი, ჭაპალა, მამხუთი, კაზრეთი, კიანეთი.

#### 12.16.8 ჯანდაცვა

ქალაქ ბოლნისში ფუნქციონირებს 1 საავადმყოფო და 1 პოლიკლინიკა (15 კაბინეტი). ყველა თემში არის ამბულატორია. მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს უფასო სასწრაფოსამედიცინო სამსახური.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ცხოვრების ჯანსაღი წესის დამკვიდრებას, რისი დასტურიცაა ბოლნისის სპორტულ-გამაჯანსაღებელ კომპლესში სპორტის სხვადასხვა სახეობების განვითარებასა და შენარჩუნებაზე ზრუნვა.

პროექტის ფარგლებში დასაქმებული თანამშრომლების ჯანმრთელობა და სიცოცხლე დაზღვეული იქნება კომპანიის სოციალური პროგრამის ფარგლებში, რაც უფრო ხელმისაწვდომს ხდის თითოეული დასაქმებულისთვის კვალიფიციური სამედიცინო მომსახურების მიღებას. პროვაიდერ კლინიკათა სიმრავლიდან გამომდინარე, მომსახურება დაზღვეულთათვის ხელმისაწვდომია საქართველოს ნებისმიერ რეგიონში.

უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე 24 საათიან რეჟიმში ფუნქციონირებს სამედიცინო მომსახურების პუნქტი (ექიმი და ექთანი), სადაც კომპანიის თანამშრომლებისათვის შესაძლებელი იქნება საჭიროებისამებრ ნებისმიერ დროს მიიღონ პირველადი გადაუდებელი სამედიცინო დახმარება. თანამშრომლის სადაზღვევო მომსახურების ფარგლებში დამატებით ადგილზე ემსახურება ოჯახის ექიმი.

**ცხრილი 12.16.7. ჯანმრთელობის დაცვის ძირითადი მაჩვენებლები**

დასახელება	საქართველო	ქვემო ქართლი
ექიმების რიცხოვნობა დაკავებული თანამდებობების მიხედვით, ათასი*	31.7	1.8
საექთნო პერსონალის რიცხოვნობა, ათასი*	19.6	1.2
საავადმყოფო და სამედიცინო ცენტრი, ერთეული	265.0	17.0
საავადმყოფო საწოლების რაოდენობა, ათასი	17.5	0.9
ამბულატორიულ-პოლიკლინიკური დაწესებულებების რაოდენობა, ერთეული	2280.0	217.0
ამბულატორიულ-პოლიკლინიკურ დაწესებულებებში ექიმთან მიმართების რიცხვი წლის განმავლობაში (პროფილაქტიკის ჩათვლით), ათასი	13469.6	486.8

**12.16.9 განათლება**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს 34 საჯარო სკოლა, რომელთაგან 30- ში სწავლება ხორციელდება დაწყებით-საბაზო-საშუალო (I-IX-XII კლასი) საფეხურზე, ხოლო 4-ში – დაწყებით-საბაზო (I-IX კლასი) საფეხურზე. აღნიშნული სკოლებიდან 6 მდებარეობს ქ. ბოლნისის ტერიტორიაზე. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს 2 არასახელმწიფო (კერძო) საგანმანათლებლო დაწესებულება კერძო სკოლა სპს „დავითიანი-მარინა გორშოვა“ და იოანე ბოლნელის სახელობის სასულიერო სკოლა, სოხუმის ეკონომიკისა და სამართლის ინსტიტუტის, ბოლნისის ფილიალი. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ასევე ფუნქციონირებს 12 სკოლამდელი (საბავშვო ბაღი და ბაგა-ბაღი) სასწავლო-სააღმზრდელო დაწესებულება. მუნიციპალიტეტის ყველა თემში არის საჯარო სკოლა. 6 თემში ფუნქციონირებს საბავშვო ბაღი.

ზოგადად, რეგიონში საგანმანათლებლო დაწესებულებების დეფიციტია. დედაქალაქთან სიახლოვის გამო, ქართულენოვანი ახალგაზრდობა ამჯობინებს უმაღლესი განათლება თბილისში მიიღოს. ეთნიკურად არაქართველი ახალგაზრდები უმაღლესი განათლების მისაღებად, ხშირად, ბაქოსა და ერევანში მიდიან (მიუხედავად იმისა, რომ იქ უფრო ძვირია სწავლის გადასახადი) და მათი ძალზე მცირე ნაწილი სწავლობს საქართველოს უმაღლეს სასწავლებლებში. ეთნიკურად არაქართველი მოსახლეობის დიდი ნაწილი, ქართული ენის არცოდნის გამო, სწავლის გაგრძელების სურვილს არ ამჟღავნებს და ისინი, ხშირად, მეათე-მეთერთმეტე კლასში წყვეტენ სწავლას. აზერბაიჯანულ მოსახლეობაში გამოკვეთილია დამამთავრებელი კლასის გოგონების დაქორწინების ტენდენცია, რის შემდეგაც ისინი სკოლას აღარ ამთავრებენ.

**ცხრილი 12.16.8. სკოლებისა და მოსწავლეების რაოდენობა მუნიციპალიტეტების მიხედვით (სასწავლო წლის დასაწყისისათვის, ერთეული)**

მდებარეობა	სკოლების რაოდენობა		მოსწავლეთა რიცხოვნობა	
	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022
საქართველო, სულ	2 309	2 308	609 095	624 524
ქვემო ქართლი	267	267	72 311	73 649

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი	34	34	8 140	8 209
-------------------------	----	----	-------	-------

### 12.16.10 სპორტი და კულტურა

ქ. ბოლნისში ფუნქციონირებს სასპორტო სკოლა, სადაც მოზარდები ვარჯიშობენ სპორტის 6 სახეობაში: ფეხბურთი, ფრენბურთი, კალათბურთი, ჭადრაკი, მკლავჭიდი და ჭიდაობა თავისუფალი, ბერძნულ-რომაული), აგრეთვე ძიუდოს და კარატეს სკოლები.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის გამგეობა პროპაგანდას უწევს კულტურული და სპორტული ცხოვრების განვითარებას.

აღსანიშნავია რომ, სს „RMG Copper“ სოციალურ პასუხისმგებლობის ფარგლებში, რომელიც მას დაბა კაზრეთის, ბოლნისის რაიონისა და ქვეყნის წინაშე აკისრია, მუდმივად ჩართულია სხვადასხვა სოციალური, საგანმანათლებლო, სპორტული და კულტურული ღონისძიებების ორგანიზების, მხარდაჭერის და დაფინანსების პროცესებში.

კომპანია აქტიურად ეწევა დაბა კაზრეთში სპორტის, ცხოვრების ჯანსაღი წესისა და კულტურის პოპულარიზაციას. აქ ყოველთვიურად ფინანსდება თავისუფალი სტილით ჭიდაობის, ჭაბუკთა ფეხბურთისა და ქორეოგრაფიის სექციები; ხელს უწყობს დაბა კაზრეთში და ბოლნისის რაიონში საგანმანათლებლო პროექტების განვითარებას; თანამშრომლობს დაბა კაზრეთის საჯარო სკოლებთან და საბავშვო ბაღთან. კომპანია პერიოდულად ახდენს სასკოლო და საბავშვო ბაღისათვის საჭირო ინვენტარის შეძენას და განახლებას. კომპანია მხარს უჭერს საქართველოს რაგბის კავშირისა და ეროვნული გუნდს.

ბოლნისში მოქმედებს მუნიციპალური თეატრი, რომელიც მაცურებელს სხვადასხვა ჟანრის სპექტაკლებით ანებივრებს. წარმატებით ფუნქციონირებს როგორც საბავშვო, ასევე თოჯინებისა და ჩრდილების თეატრიც. ბოლნისის კულტურის ცენტრში მოქმედებს შემოქმედებითი კოლექტივები, რომელთა აღსაზრდელები ხალხურ ფოლკლორს, ქორეოგრაფიასა და სახვით ხელოვნებას ეუფლებიან.

### 12.16.11 მედია

ქვემო ქართლის რეგიონში მაუწყებლობს 3 რეგიონული სატელევიზო კომპანია: „ქვემო ქართლის ტელე-რადიო კომპანია“, „ბოლნელი“ და „მარნეული ტვ“. სხვადასხვა პერიოდულობით გამოდის რეგიონული ბეჭდური მედია: ქართულ, რუსულ, და სომხურ ენებზე - „თრიალეთის ექსპრესი“, ქართულ ენაზე - „რუსთავი“, „რუსთავის ამბები“ და „ბოლნისი“; ამ უკანასკნელს აქვს აზერბაიჯანულ ენოვანი ჩანართი. მოსახლეობას აქვს შესაძლებლობა მიიღოს ინფორმაცია სომხურ და აზერბაიჯანულ ენებზე საზოგადოებრივი მაუწყებლის მეშვეობით. „მარნეული TV“ მაუწყებლობას ახორციელებს ორ, აზერბაიჯანულ და ქართულ ენაზე. თვეში ერთხელ გამოდის „თეთრიწყაროს მაცნე“ ქართულ ენაზე.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში განვითარებული მოვლენები მუნიციპალიტეტში არსებული სამაუწყებლო კომპანია „ბოლნელის“ - რადიო ბოლნელი FM 107.3 და „გაზეთი ბოლნისის“ ონლაინ გამოცემაში ხვდება info@bolnisi.ge. ასევე საჯარო ინფორმაციები, განცხადებები და ა.შ. ქვეყნდება ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ოფიციალურ ვებგვერდზე: www.bolnisi.gov.ge.

### 12.16.12 სამოქალაქო სექტორი

რეგიონში სუსტად არის განვითარებული არასამთავრობო სექტორი. არასამთავრობო ორგანიზაციები, ძირითადად, თავმოყრილია რუსთავსა და მარნეულში. შედარებით კარგად არის წარმოდგენილი ქალთა და ეთნიკურ უმცირესობათა უფლებადამცველი საზოგადოებები.

არასამთავრობო ორგანიზაციები, მეტწილად, საერთაშორისო დონორების მიერ დაფინანსებულ პროექტებს ახორციელებენ. შესაბამისად, მათი სტაბილურობა არსებითად დონორების დაფინანსებაზეა დამოკიდებული. არასამთავრობო ორგანიზაციები აქტიურად თანამშრომლობენ როგორც ადგილობრივ ხელისუფლებასთან, ისე საერთაშორისო ორგანიზაციებთან.

ქვემო ქართლის რეგიონში წარმოდგენილია (თუმცა, არათანაბრად) კონსალტინგური მომსახურების ორგანიზაციები. კერძო აუდიტორული ორგანიზაციები, ძირითადად, ქ. რუსთავში ფუნქციონირებს. რეგიონში მოქმედ ბიზნესის მხარდამჭერი რამდენიმე მნიშვნელოვანი არასამთავრობო ორგანიზაცია, რომელთა მიზანია ხელი შეუწყონ ადგილობრივი ეკონომიკის, ფერმერული მეურნეობის, მესაქონლეობისა და რწყვის თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარებას. დღეისათვის, რეგიონში შექმნილია რამდენიმე სოფლის სახლი და ფერმერთა მომსახურების ცენტრი. მცირე ბიზნესცენტრი ფუნქციონირებს აგრეთვე მარნეულში.

**ცხრილი 12.16.9. ბოლნისის მუნიციპალიტეტში მოქმედი არასამთავრობო ორგანიზაციები**

“სამართლიანი არჩევნებისა და დემოკრატიის საერთაშორისო საზოგადოება”	მზია ბაღაშვილი	599 85 96 03	mziabagashvili@yahoo.com
საქართველოს წითელი ჯვრის საზოგადოების ბოლნისის ფილიალი	დინარა პირველი	596 07 07 77	dinarapirveli@mail.ru
ქვემო ქართლის ქალთა ასოციაცია “ქალი და სამყარო”	მარინა ბჟალავა	551192357	mbjalava@mail.ru
“ქვემო ქართლის საინფორმაციო-საზოგადოებრივი ცენტრი”	გია დემურაშვილი	599 21 92 11	Kkpic.bolnisi@gmail.com
“ქალთა ინიციატივები”	მადონა ყაფლანიშვილი	551 19 26 07	mkaflnishvili@gmail.com
“ქვემო ქართლის ეთნოშორისი ერთობა”	კარინა ბეჟანიშვილი	551 09 21 58	karinebejanishvili@gmail.com
ა(ა)იპ “ბოლნისის ენის სახლი”	ირმა ზურაბაშვილი	599 98 24 16	irmazurabashvili@gmail.com
“ბოლნისის ახალგაზრდული იდეა”	ანი უგრეხელიძე	591 10 92 02	youthbankbolnisi@gmail.com





სს „RMG Copper”

სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე  
სს „RMG Copper”-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის  
ექსპლუატაციის პირობების შეცვლის  
(ახალი კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობა და  
საწარმოს წარმადობის გაზრდა)  
პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

ტომი 2

2022 წ.

## სარჩევი

13	ტყითსარგებლობის საკითხები.....	559
13.1	სს RMG Copper – ის საქმიანობის სამოქმედო არეალის სტატუსი.....	559
13.2	დაგეგმილი საქმიანობის არეალზე მოქმედი სტატუსი .....	559
13.2.1	დაგეგმილი საქმიანობისთვის ტყის სტატუსის შეწყვეტის საკითხი .....	559
13.3	ტყის სტატუსის შეწყვეტა.....	560
13.3.1	დაგეგმილი საქმიანობისათვის ტყითსარგებლობის სამართლებრივი საფუძველი 560	
13.3.2	ტყის სტატუსის შეწყვეტის უპირატესი ინტერესი და სამართლებრივი საფუძველები 560	
13.3.3	ტყის მოვლა-აღდგენის ვალდებულების აღების საკითხი .....	564
13.3.4	ტყის სტატუსის შეწყვეტის პროცედურული საკითხები.....	564
14	გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები.....	565
14.1	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები.....	565
14.1.1	მშენებლობის ეტაპი .....	565
14.1.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	631
14.1.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	635
14.2	ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები.....	640
14.2.1	მშენებლობის ეტაპი .....	640
14.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	644
14.2.3	ინფორმაცია ხმაურის დონის გაანგარიშების შესახებ.....	649
14.2.4	გრაფიკული ნაწილი .....	653
14.2.5	დასკვნა.....	658
14.2.6	ვიბრაციის გავრცელება.....	659
14.2.7	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	661
14.3	საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი.....	663
14.3.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	663
14.3.2	კლიმატის ცვლილების გავლენა საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე.....	664
14.3.3	საკვლევე ტერიტორიის გეოდინამიკური შესწავლა .....	665
14.3.4	გეოფიზიკური შესწავლა.....	675
14.3.5	სეისმური საშიშროების შეფასება.....	675

14.3.6 დასკვნა.....	679
14.4 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები .....	680
14.4.1 არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები.....	680
14.4.2 ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები .....	682
14.5 ზედაპირულ და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყალზე ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები.....	686
14.5.1 ზემოქმედების წყაროების დახასიათება.....	686
14.5.2 არსებული ზემოქმედების გამომწვევი წყაროების აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	686
14.5.3 ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების აღწერა.....	691
14.6 ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	704
14.6.1 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების საკონსერვაციო ღირებულების განსაზღვრის საერთაშორისო მეთოდოლოგია და სტანდარტები.....	704
14.6.2 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასების შედეგების მიმოხილვა .....	707
14.6.3 ზემოქმედების შეფასება.....	720
14.6.4 ფლორისტულ და ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების კლასიფიკაცია.....	732
14.6.5 პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე ზემოქმედების შემარბილებელი/მონიტორინგის ღონისძიებები .....	738
14.6.6 ბიბლიოგრაფია:.....	740
14.7 ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები.....	741
14.7.1 შესავალი .....	741
14.7.2 მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ადგილმდებარეობა .....	741
14.7.3 ტერიტორიის აღწერა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მახასიათებლები .....	743
14.7.4 მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის სავარაუდო მოცულობის განსაზღვრა.....	749
14.7.5 ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილი და მეთოდი.....	756
14.7.6 მოხსნილი ნაყოფიერი ფენის შემდგომი გამოყენება .....	759
14.8 ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება .....	759
14.8.1 მშენებლობის ეტაპი .....	759
14.8.2 ექსპლუატაციის ეტაპი .....	759
14.9 ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება.....	760
14.10 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე .....	763

14.10.1	მიმდინარე სქამიანობის ფარგლებში სატრანსპორტო ნაკადებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები.....	763
14.10.2	კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე სატრანსპორტო ნაკადებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	764
14.11	სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებით შესაძლო ზემოქმედება .....	768
14.12	კლიმატურ პირობებზე (მიკროკლიმატზე) ზემოქმედება.....	770
14.12.1	საპროექტო ტერიტორიის კლიმატოლოგიური და ჰიდროლოგიური მახასიათებლების მიმოხილვა .....	770
14.12.2	წყალშემკრები აუზის მიკროკლიმატი .....	779
14.12.3	კლიმატის გლობალური ცვლილება და მისი საბაზისო ფაქტორების ზემოქმედება საპროექტო ტერიტორიაზე .....	781
14.12.4	კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან ტენის აორთქლების კალკულაცია .....	785
14.12.5	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	789
14.13	ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე .....	791
14.13.1	ზემოქმედება დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე და დასაქმებაზე.....	791
14.13.2	მიწის საკუთრება და გამოყენება.....	792
14.13.3	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე.....	798
14.14	კუმულაციური ზემოქმედება .....	801
14.14.1	მშენებლობის ეტაპი .....	801
14.14.2	ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება .....	802
14.14.3	ხმაურის გავრცელება .....	810
14.14.4	სატრანსპორტო ნაკადების ზრდა.....	813
14.14.5	არსებული და საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის (კუდსაცავის) ოპერირება .....	814
14.15	გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასება .....	816
14.15.1	ტყის რესურსების/სერვისების ღირებულების შეფასება .....	817
14.15.2	ტყის ალტერნატიული გამოყენების სარგებლის შეფასება .....	827
14.16	შემარბილებელი ღონისძიებების შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი .....	833
15	გარემოსდაცვითი თვითმონიტორინგის გეგმა.....	847
15.1	შესავალი.....	847
15.1.1	გეგმის მიზნები და ამოცანები .....	847
15.1.2	მონიტორინგის განხორციელების მეთოდები .....	848
15.2	ზედაპირული და მისიწვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგი .....	848
15.2.1	ზემოქმედების წყაროების დახასიათება.....	848

15.3 ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების აღწერა.....	854
15.3.1 მშენებლობის ეტაპზე.....	854
15.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპზე.....	855
15.4 ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის წერტილები.....	860
15.5 ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი 865	
15.5.1 ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის შედეგებზე რეაგირება და წყლის ხარისხის შეფასების გეგმა .....	876
15.6 მჟავე წყლების სამართავი ჰიდრო კვანძების და კუდსაცავის მონიტორინგი .....	876
15.6.1 მჟავე-კარიერული და სანიაღვრე წყლების მონიტორინგი.....	876
15.6.2 კუდსაცავის, პულპის მილსადენების და სატუმბი სისტემების ჰერმეტიზაციის მონიტორინგი .....	879
15.6.3 მჟავე წყლების სამართავი ჰიდრო კვანძების, კუდსაცავის, პულპის მილსადენებისა და წყალსატუმბი სისტემების ჰერმეტიზაციის მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი.....	881
15.6.4 მჟავე კარიერული წყლების და „პულპის“ მილსადენების ჰერმეტიზაციის, წყალსაქაჩი სისტემების, დამბებისა მონიტორინგის შედეგებზე რეაგირება.....	887
15.7 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგი.....	888
15.7.1 ატმოსფერული ჰაერში მტვრის ემისიის მონიტორინგი.....	888
15.7.2 ხმაურის დონის მონიტორინგი .....	891
15.7.3 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის წერტილები .....	892
15.8 მტვრის და ხმაურის მონიტორინგის წერტილების აღწერა .....	892
15.8.2 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი .....	897
15.8.3 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) შედეგებზე რეაგირება .....	904
15.9 ნიადაგის მონიტორინგი.....	904
15.10 ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგი.....	905
15.10.1 საწარმოს ტერიტორიის მიმდებარე არეალის კვლევა.....	905
15.10.2 საპროექტო კუდსაცავის და მილსადენის ტერიტორიის მიმდებარე არეალის კვლევა	907
15.10.3 ბიომრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების რისკების აღწერა .....	910
15.10.4 ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი .....	913
16 საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა.....	923
17 ექსპლუატაციის შეწყვეტა.....	925

17.1	არსებული საწარმოს და ინფრასტრუქტურული ობიექტების ექსპლუატაციის შეწყვეტის პირობები.....	925
17.2	სარეკულტივაციო სამუშაოების განხორციელება .....	925
17.3	სს „RMG Copper“-ის არსებული კუდსაცავის დახურვა/კონსერვაციის პირობები .....	926
17.4	საპროექტო კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა.....	928
17.4.1	შესავალი .....	928
17.4.2	წყლის რესურსების მართვა ექსპლუატაციის მიზნებისთვის.....	928
17.4.3	საპროექტო კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა.....	929
18	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	933
18.1	დასკვნები:.....	933
18.2	რეკომენდაციები:.....	936

## 13 ტყითსარგებლობის საკითხები

### 13.1 სს RMG Copper – ის საქმიანობის სამოქმედო არეალის სტატუსი

სს RMG Copper – ის საქმიანობის სამოქმედო არეალი შეადგენს 1244,75 ჰა-ს. აღნიშნული ფართობიდან 531,6 ჰა ხვდება სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტყეში, საიდანაც სს „RMG Copper-ს“ 241.48 ჰექტარზე ტყით სარგებლობის (განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის) უფლება აქვს აღებული. ტყის იმ ფართობზე, რომელზეც სს „RMG Copper“ გზმ-ს ანგარიშის მომზადების დროისათვის არ ოპერირებს, საჭიროების შემთხვევაში, კომპანია უზრუნველყოფს „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის N221 დადგენილებით განსაზღვრული პროცედურების შესაბამისად სახელმწიფო ტყის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან საკითხის შეთანხმებას და მხოლოდ დადებითი გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში განახორციელებს დაგეგმილ საქმიანობას.

### 13.2 დაგეგმილი საქმიანობის არეალზე მოქმედი სტატუსი

რაც შეეხება დაგეგმილი საქმიანობის არეალს (კუდსაცავისა და მილსადენის დერეფანს), წარმოდგენილი გზმ-ს ანგარიშის შესაბამისად, მისი ფართობი შეადგენს 95.65 ჰექტარს, საიდანაც 86.15 ჰა წარმოადგენს სახელმწიფო ტყეს.

დღეის მდგომარეობით კუდსაცავის მშენებლობისთვის გათვალისწინებული ფართობის უმეტეს ნაწილზე, მათ შორის, 82.3 ჰა-ზე (823 249 კვადრატულ მეტრზე) გაცემულია განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლება. თავდაპირველად, ტყითსარგებლობის უფლება გაცემული იყო შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფზე“ შესწავლა-მოპოვების მიზნით (საქართველოს კანონის „ტყის კოდექსის“ 68 -ე მუხლის პირველი ნაწილის „ბ“ ქვეპუნქტის შესაბამისად). შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფიდან“ სს „RMG Copper“-ზე ლიცენზიის გადაცემის შემდეგ, ტყითსარგებლედ განსაზღვრული იქნა სს „RMG Copper.“ სს „RMG Copper“-ზე განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობა ითვალისწინებს მერქნული რესურსის ჭრის უფლებას (სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს უფროსის 2020 წლის 24 მარტის N483/ს ბრძანება და 2022 წლის 3 აგვისტოს N1660/ს ბრძანება (იხ. დანართი 6). ამ დროისათვის, მერქნული რესურსი მოჭრილი არ არის. თუმცა საკომპენსაციო თანხა 700 350 ლარი და 6 თეთრი (296 369 ლარი და 64 თეთრი ფართობით სარგებლობის და 403 980 ლარი და 42 თეთრი ხე-ტყის ჭრის საფასური) გადახდილია.

#### 13.2.1 დაგეგმილი საქმიანობისთვის ტყის სტატუსის შეწყვეტის საკითხი

ახალი კუდსაცავის მშენებლობისათვის, კერძოდ 85.5 ჰა ფართობზე, სს „RMG Copper“ - ის მიერ მოთხოვნილია ტყის სტატუსის შეწყვეტა. აღნიშნული ფართობი მოიცავს, როგორც უშუალოდ კუდსაცავის დამბის, დალექილი კუდების, კუდსაცავის ტბორის, შეტბორვის არეალის, აგრეთვე კუდსაცავისათვის საჭირო არხების, კუდებისა და შებრუნებული წყლის მილსადენების, გამწმენდი ნაგებობ(ებ)ისათვის და მისასვლელი გზებისა და კუდსაცავის უსაფრთხოდ ოპერირებისათვის საჭირო ტერიტორიას. ტყის სტატუსის შეწყვეტასთან დაკავშირებით ქვემოთ მოცემულია დეტალური დასაბუთება.

### 13.3 ტყის სტატუსის შეწყვეტა

#### 13.3.1 დაგეგმილი საქმიანობისათვის ტყითსარგებლობის სამართლებრივი საფუძველი

კუდსაცავი, კომპლექსური დანიშნულების ჰიდროსაინჟინრო ნაგებობაა, რომელიც გულისხმობს დამბის, მარეგულირებელი ავზების, მილებისა და არხების მშენებლობას და ამ ძირითადი და დამხმარე ნაგებობების საშუალებით უზრუნველყოფს საწარმოო და ბუნებრივი წყლის შეკავებას, წყლის რეგულირებას და მის გამოყენებას ტექნოლოგიურ ციკლში. კუდსაცავის, როგორც ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ერთ-ერთი დანიშნულებაა, არ მოხდეს დაბინძურებული წყლის გარემოში მოხვედრა. შესაბამისად, კომპანიის დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს ისეთი ჰიდროკვანძის (ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა ჯგუფის) მშენებლობას, რომელიც გაერთიანებულია მუშაობისა და განლაგების საერთო პირობების მიხედვით (იხ. თავი 1. შესავალი). აქედან გამომდინარე, კუდსაცავის ტერიტორიის გამოყენებისათვის განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლება შესაძლებელია გაიცეს მხოლოდ საქართველოს კანონის „ტყის კოდექსის“ 68-ე მუხლის პირველი ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტის საფუძველზე, ჰიდროკვანძების, მილსადენებისა და არხების მშენებლობისათვის/ დემონტაჟისთვის / ფუნქციონირებისთვის ან ამისთვის საჭირო საპროექტო ან/და საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების შესასრულებლად.

საქართველოს კანონის „ტყის კოდექსის“ 68-ე მუხლის პირველი ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტით განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლებით საქმიანობის განხორციელების შეუძლებლობის გათვალისწინებით, პროექტთან დაკავშირებით, სკოპინგის ანგარიშში, საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 მუხლის მე-6 ნაწილის შესაბამისად, მითითებულ იქნა რომ მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად სს „RMG Copper“ იშუამდგომლებს სამინისტროსთან კუდსაცავისათვის საჭირო საპროექტო ტერიტორიაზე ტყის სტატუსის შეწყვეტასთან დაკავშირებით. სამინისტროს 2022 წლის 4 აპრილის N 15 სკოპინგის დასკვნით, კომპანიას დაევალა გზმ-ს ანგარიშში გათვალისწინებული და ასახული იყოს დასაბუთება იმასთან დაკავშირებით, თუ რატომ არის საჭირო ტყის სტატუსის შეწყვეტა საქმიანობის შინაარსიდან გამომდინარე და რატომ არის შეუძლებელი აღნიშნული საქმიანობის განხორციელება განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის ფარგლებში.

#### 13.3.2 ტყის სტატუსის შეწყვეტის უპირატესი ინტერესი და სამართლებრივი საფუძველები

##### 13.3.2.1 განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლებით საქმიანობის განხორციელების შეუძლებლობის დასაბუთება

მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად, ტყის სტატუსის შეწყვეტა დასაშვებია საქართველოს კანონის „ტყის კოდექსის“ მე-13 მუხლის, „ტყის სტატუსის მინიჭების, შეწყვეტისა და ტყის საზღვრების დადგენისა და კორექტირების/შეცვლის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 6 ოქტომბრის №496 დადგენილებისა და საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის შესაბამისად.

საქართველოს კანონის „ტყის კოდექსის“ მე-13 მუხლის მე-6 ნაწილის თანახმად, „ტყის სტატუსის შეწყვეტის შესახებ გადაწყვეტილება მიიღება ინტერესთა ურთიერთ-გაწონასწორების საფუძველზე. თუ ტყის სტატუსის შეწყვეტის ინტერესი აღემატება ტყის შენარჩუნების ინტერესს, საქართველოს მთავრობა იღებს გადაწყვეტილებას საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ტყის მართვის ორგანოს/კერძო მესაკუთრის სასარგებლოდ საკომპენსაციო ღონისძიების განსაზღვრის შესახებ.“ ამავე კოდექსის მე-13 მუხლის მე-7 ნაწილის თანახმად კი, ტყის სტატუსის შეწყვეტის უპირატესი ინტერესი შეიძლება იყოს ტყის კოდექსის 68-ე მუხლის

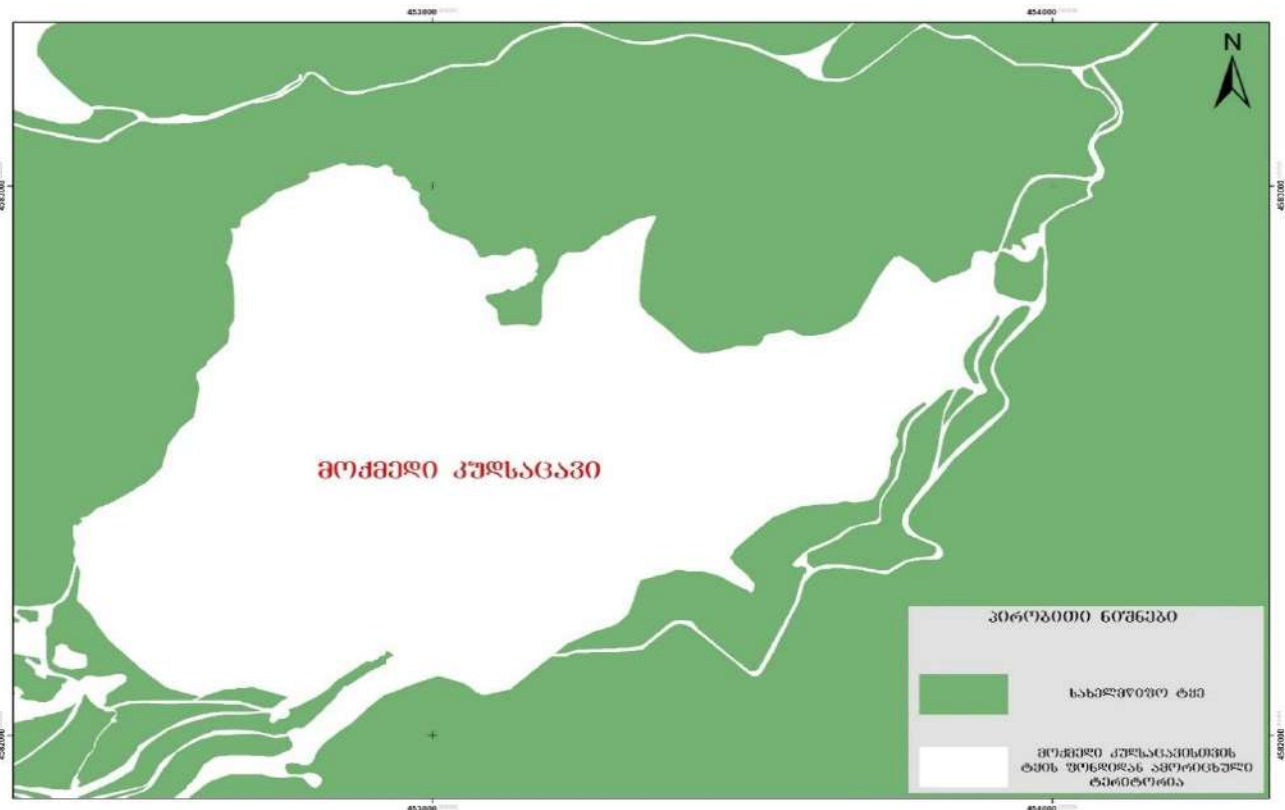


პირველი ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტით გათვალისწინებული მიზანი, თუ მისი განხორციელება შეუძლებელია განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის ფარგლებში ან/და განსახორციელებელი განსაკუთრებული სახელმწიფოებრივი ან საზოგადოებრივი მნიშვნელობის პროექტის ეკონომიკური მიზანშეწონილობიდან გამომდინარე.

საქართველოს კანონის „ტყის კოდექსის“ 68 - ე მუხლის პირველი ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტი მოიცავს ჰიდროკვანძის მშენებლობას, როგორც ერთ-ერთ მიზანს, თუმცა სს „RMG Copper“-ის დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების ფარგლებში შეუძლებელია ქვემოთ მოყვანილი გარემოებების გამო.

კუდსაცავის პროექტის განხორციელებისათვის საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებულია მშენებლობის ნებართვის მიღება. მშენებლობის ნებართვისთვის, თავის მხრივ, საჭიროა რეგისტრირებულ მიწის ნაკვეთზე ისეთი საკუთრების ან სარგებლობის უფლება, რომელიც მასზე შენობა-ნაგებობების განთავსების უფლებას აძლევს მის მესაკუთრეს/მოსარგებლეს. იმის გათვალისწინებით, რომ ჰიდროტექნიკური ნაგებობისთვის (კუდსაცავისათვის) საჭირო საპროექტო ტერიტორია მოიცავს, როგორც სს „RMG Copper“-ზე გაცემული განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების ფარგლებში 16 სხვადასხვა საკადასტრო კოდით რეგისტრირებულ ტყის მიწის ნაკვეთს და 11 სხვადასხვა საკადასტრო კოდით რეგისტრირებულ ტყის მიწის ნაკვეთს, აგრეთვე ისეთი კატეგორიის მიწის ნაკვეთებს, რომელიც არ მიეკუთვნება სატყეო ფონდის მიწებს (დაურეგისტრირებელი მიწის ნაკვეთები), შეუძლებელია არა ტყის ფონდის მიწებისა და ტყის მიწების ერთ ნაკვეთად გაერთიანება და შესაბამისად მასზე კუდსაცავის მშენებლობის ნებართვის მოპოვება.

გარდა ამისა, კუდსაცავის ექსპლუატაცია დაგეგმილია გრძელვადიანი სარგებლობისათვის, რაც თავისთავად კუდსაცავის ტერიტორიაზე ხანგრძლივადიან ანთროპოგენურ ზემოქმედებას გულისხმობს. კუდსაცავის ტერიტორიაზე, იქ არსებული კუდების რაოდენობის, თვისობრივი მახასიათებლების და სხვა პარამეტრების გათვალისწინებით შეუძლებელი იქნება ტყისა და მერქნული რესურსის პირვანდელ მდგომარეობაში/პირვანდელ მდგომარეობასთან მიახლოებულ მდგომარეობაში აღდგენა. პროექტის განხორციელებისას და მის შემდგომაც, კუდსაცავის ტერიტორიისათვის ტყის სტატუსის არსებობა ვერ მოემსახურება საქართველოს კანონით „ტყის კოდექსით“ გათვალისწინებულ ვერც ერთ მიზანს. სს „RMG Copper“-ის მოქმედი კუდსაცავის ტერიტორია აგრეთვე ამორიცხულია და არ შედის ტყის ფონდის საზღვრებში (იხ. ნახაზი 13.3.1.).



### ნახაზი 13.3.1 მოქმედ კუდსაცავზე ტყის ფონდიდან ამორიცხული ტერიტორია

როგორც უკვე აღინიშნა, სს „RMG Copper“-ის მოქმედი კუდსაცავი თავისი მაქსიმალური ტევადობის ზღვარზეა. რეგიონში სამთო საქმიანობის არსებობისათვის აუცილებელია ახალი კუდსაცავის მშენებლობა. ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაცია გრძელვადიან სარგებლობაზეა გათვლილი, რაც იმას ნიშნავს, რომ ახალი კუდსაცავი სს „RMG Copper“-ზე გაცემული სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზიის მოქმედის ვადის გასვლის შემდეგაც შეიძლება გამოყენებული იქნება რეგიონში სამთამადნო საქმიანობის უზრუნველყოფისათვის, ნებისმიერი სუბიექტის მიერ. გასათვალისწინებელია, რომ ახალი კუდსაცავის მშენებლობის გარეშე შეუძლებელი იქნება არსებული პროექტების (მოპოვების/გადამუშავების), მათ შორის, გარემოსდაცვითი პროექტების შენარჩუნება/მხარდაჭერა, რასაც ნეგატიური ზემოქმედება ექნება რეგიონის სოციალურ, ეკონომიკურ და გარემოს დაცვით პირობებზე. შესაბამისად, პროექტს განსაკუთრებული მნიშვნელობის ეკონომიკური დატვირთვა აქვს როგორც რეგიონისთვის აგრეთვე ქვეყნისთვის.

ტყის სტატუსის შეწყვეტისთვის აგრეთვე უნდა დასაბუთდეს ადგილმდებარეობის საჭიროება და უალტერნატივობა. აღნიშნული გულისხმობს, რომ ტყის სტატუსი შეწყვეტის ინიციატორმა მათ შორის სათანადოდ გამოიკვილოს, ხომ არ არის შესაძლებელი დაგეგმილი საქმიანობის ისეთ ალტერნატიულ ლოკაციაზე განხორციელება, რომელიც არ გამოიწვევს ტყის სტატუსის შეწყვეტას ან ტყეზე ზემოქმედებას. სხვაგვარად, რომ ვთქვათ თუ არსებობს ისეთი ადგილმდებარეობა, რომელიც არ არის ტყის ფონდის საზღვრებში / ან ალტერნატიულად ტყის ფონდის საზღვრებშია, თუმცა ნაკლები ზემოქმედება აქვს გარემოზე და ამასთან გამოსადეგია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებისათვის, მაშინ უპირატესობა სწორედ ამ ლოკაციას უნდა მიენიჭოს. როგორც აღინიშნა, კომპანია 2015 წლიდან ახორციელებს კვლევებს ახალი კუდსაცავის პროექტირებისათვის. 2015-2017 წლებში კომპანია Hatch-ის მიერ განხორციელდა საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ექვსი ალტერნატიული ტერიტორიის სკრინინგი. ტერიტორიების წინასწარი შეფასების საფუძველზე მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული მხოლოდ

ოთხი ალტერნატიული ტერიტორიის შემდგომი კვლევა. 4 ალტერნატივიდან, საქმიანობის განხორციელებისათვის ტერიტორიის შერჩევის შემდეგ თითოეული ტერიტორიის სიღრმისეული კვლევის საფუძველზე შერჩეული იქნა N 2 ალტერნატივა. წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში დეტალურად იქნა განხილული (იხ. თავი 3.2. ადგილმდებარეობის ალტერნატივა) ადგილმდებარეობის ალტერნატივები და დადგენილი იქნა, რომ საპროექტო ტერიტორია მოსალოდნელი საფრთხის რისკების შეფასებიდან გამომდინარე (დამბის უსაფრთხოება, გარემოზე ზემოქმედება, ადამიანების სიცოცხლე და ჯანმრთელობა) უალტერნატივოა.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ვინაიდან შეუძლებელია და გაუმართლებელია, კუდსაცავის მშენებლობა განხორციელდეს განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების ფარგლებში (საქართველოს ტყის კოდექსის 68 - ე მუხლის „ა“ ქვეპუნტის საფუძველზე), ერთადერთი სამართლებრივი საფუძველი დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებისათვის არის ტყის სტატუსის შეწყვეტა საქართველოს კანონის „ტყის კოდექსის“ მე -13 მუხლის, „ტყის სტატუსის მინიჭების, შეწყვეტისა და ტყის საზღვრების დადგენისა და კორექტირების/შეცვლის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 6 ოქტომბრის №496 დადგენილებისა და საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე -10 მუხლის შესაბამისად.

მითითებული სამართლებრივი აქტებისა და დასაბუთების / არგუმენტაციის გათვალისწინებით, მიზანშეწონილია წარმოდგენილი საკადასტრო აზომვითი ნახაზისა (ელვერსია/Shp-ფაილები; იხ. ტყის სტატუსის შეწყვეტისათვის დანართი დოკუმენტაცია) და შესაბამისი მერქნული რესურსის წინასწარი აღრიცხვის მასალების გათვალისწინებით ტყის სტატუსის შეწყვეტა დაგეგმილი საქმიანობის ტერიტორიის 85.5 ჰა-ზე.

ტყის სტატუსის შეწყვეტის შესახებ დადებითი გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში, სს „RMG Copper“ მიზანშეწონილად მიიჩნევს ძალადაკარგულად იქნეს გამოცხადებული 2022 წლის 3 აგვისტოს N1660/ს ბრძანებით სს „RMG Copper“-ზე გაცემული განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლება.

### **13.3.2.2 ტყის სტატუსის შეწყვეტასთან დაკავშირებული დოკუმენტაცია**

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე -10 მუხლის მე -4 ნაწილის შენიშვნის გათვალისწინებით გზმ-ის ანგარიშს თან ახლავს ტყის სტატუსის შეწყვეტისთვის საქართველოსკანონმდებლობით და „ტყის სტატუსის მინიჭების, შეწყვეტისა და ტყის საზღვრების დადგენისა და კორექტირების/შეცვლის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 6 ოქტომბრის №496 დადგენილებით გათვალისწინებული დოკუმენტები.

წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშს თან ერთვის „ტყის სტატუსის მინიჭების, შეწყვეტისა და ტყის საზღვრების დადგენისა და კორექტირების/შეცვლის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 6 ოქტომბრის №496 დადგენილების დანართ N 1 - ის შესაბამისად შევსებული მერქნული რესურსის წინასწარი აღრიცხვის მასალები. წარმოდგენილი აღრიცხვის მასალებით დასტურდება, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება „წითელი ნუსხით“ დაცული სახეობები.

კომპანია უზრუნველყოფს „ტყის სტატუსის მინიჭების, შეწყვეტისა და ტყის საზღვრების დადგენისა და კორექტირების/შეცვლის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 6 ოქტომბრის №496 დადგენილების მე - 2 დანართის შესაბამისად დაანგარიშებულ საკომპენსაციო საფასურის გადახდას.

### 13.3.3 ტყის მოვლა-აღდგენის ვალდებულების აღების საკითხი

მიუხედავად იმისა, რომ კანონმდებლობა პირდაპირ არ ითვალისწინებს ტყის სტატუსის შეწყვეტის საკომპენსაციოდ მონეტარული ვალდებულების გარდა სხვა რაიმე ვალდებულებას, კომპანია გეგმავს საკომპენსაციო თანხის გადახდასთან ერთად უზრუნველყოს ტყის აღდგენის ღონისძიებები. შესაბამისად, სს „RMG Copper“ იღებს ვალდებულებას სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან შეთანხმებით, სააგენტოს მიერ ქვემო ქართლის რეგიონში გამოყოფილ ფართობზე და მის მიერ მითითებული სახეობებით უზრუნველყოს ტყის განაშენიანება და მოვლა. ტყის განაშენიანებისა და მოვლის (არაუმეტეს 5 წლის ვადით) პერიოდის დასრულების შემდგომ კომპანია აღდგენილ ტყეს გადასცემს ეროვნულ სატყეო სააგენტოს შემდგომი მართვისთვის.

### 13.3.4 ტყის სტატუსის შეწყვეტის პროცედურული საკითხები

საქართველოს კანონის „ტყის კოდექსის“ მე - 13 მუხლის მე -5 ნაწილის თანახმად თუ განსახორციელებელი საქმიანობა გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას ექვემდებარება, დაინტერესებულმა პირმა ტყის სტატუსის შეწყვეტის შესახებ განცხადება გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით გათვალისწინებული გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურის ეტაპზე უნდა წარადგინოს. ამავე კოდექსის, მე - 13 მუხლის მე - 3 ნაწილის შესაბამისად სამინისტრო ტყის სტატუსის შეწყვეტის შესახებ შუამდგომლობას, რომელიც შეიცავს სამინისტროს დასკვნას პროექტის განხორციელებისა და ტყის სტატუსის შეწყვეტის მიზანშეწონილობასთან დაკავშირებით წარუდგენს საქართველოს მთავრობას იმ შემთხვევაში, თუ განსახორციელებელი საქმიანობა გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას ექვემდებარება და თუ სახეზეა ტყის კოდექსის 68-ე მუხლის პირველი ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტით გათვალისწინებული მიზანი, თუ მისი განხორციელება შეუძლებელია განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის ფარგლებში. ტყის სტატუსის შეწყვეტის შესახებ გადაწყვეტილებას იღებს საქართველოს მთავრობა.

ტყის სტატუსის შეწყვეტის მიზანშეწონილობასთან, აგრეთვე შესაბამის საკომპენსაციო ღონისძიებებთან დაკავშირებით დასკვნა, თუ საქმიანობა გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას ექვემდებარება, მზადდება გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურის ფარგლებში.

## 14 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები

წინამდებარე დოკუმენტში განხილული საქმიანობის განხორციელება სხვადასხვა ეტაპზე გავლენას მოახდენს ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე. გზმ-ს პროცესში დეტალურად იქნა შესწავლილი შემდეგი სახის ზემოქმედებები:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების გავრცელება;
- ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება;
- საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები;
- ზედაპირული და გრუნტის წყლის გარემოზე ზემოქმედება;
- ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
- ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედება;
- ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე;
- სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებით შესაძლო ზემოქმედება;
- კლიმატურ პირობებზე (მიკროკლიმატზე) ზემოქმედება;
- ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე;
- ზემოქმედება დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე და დასაქმებაზე;
- მიწის საკუთრება და გამოყენება;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე;
- კუმულაციური ზემოქმედება;
- შეუქცევი ზემოქმედება;

### 14.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები

#### 14.1.1 მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების გავრცელება დაკავშირებულია სამშენებლო/მოწყობის სამუშაოების წარმოებასთან.

საპროექტო კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 18 თვის განმავლობაში.

მოსამზადებელი პერიოდის სამუშაოები მოიცავს სამშენებლო ბაზის შექმნას საპროექტო დამბის ტერიტორიის მიმდებარედ, მშენებლობის უზრუნველყოფას გზით, სამშენებლო და ინერტული მასალებით, ელექტროენერგიით და სხვ. ადგილზე მშენებლობისათვის განკუთვნილ სამშენებლო მანქანებს, მექანიზმებსა და ავტოტრანსპორტს ტექნიკური მომსახურება არ ჩაუტარდება. სამშენებლო მანქანების, მექანიზმების და ავტოტრანსპორტის შეკეთება შესრულდება კომპანიის საწარმოო ტერიტორიაზე.

დაგეგმილი სამუშაოები ითვალისწინებს:

- ხე-მცენარეების ჭრის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა/დასაწყობების და ტერიტორიის მოსწორების სამუშაოები.
- არსებული საწარმოს მიმდებარედ მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარის და სატუმბი სადგურის ინფრასტრუქტურის მოწყობა;
- კუდების და შებრუნებული წყლის მილსადენის და კუდსაცავის მოწყობა;
- საწარმოო ტერიტორიაზე ნავთობპროდუქტების ახალი საცავის და წყალშემკრები ავზების მოწყობა;
- საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ადგილამდე შიდა გზების მოწყობა.

სამშენებლო სამუშაოების მოცულობიდან გამომდინარე იგეგმება სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება. სამშენებლო სამუშაოებიდან გამომდინარე მშენებლობის პერიოდში შესაძლებელია ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება გამოიწვიოს ძირითადად მტვერმა და წვის პროდუქტებმა. დაბინძურების წყაროებს წარმოადგენს სამშენებლო ტექნიკა, ტრანსპორტის გადაადგილება, სამშენებლო მასალების დატვითვა/გადმოტვირთვა, მიწის სამუშაოები, მოწყობის/მონტაჟის სამუშაოები.

მშენებლობის პროცესში ძირითადად გამოყენებული იქნება შემდეგი სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები: ბულდოზერი, ექსკავატორი, სატვირთო მანქანა, ბეტონმზიდი, კომპაქტორი, გრეიდერი, ამწე, ვიბროსატკეპნი, აირშედულების აპარატი.

ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რაოდენობა თითოეულ ზონაში არ აღემატება 2-3 ერთეულს.

მშენებლობის პროცესში ემისიის წყაროების ზემოქმედების შეფასებისათვის გამოყოფილია 4 ზონა (იხილეთ ნახაზი 14.1.1).

- შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ზონა-საწარმოს ძირითად ტერიტორიაზე
- მილსადენის მოწყობის ზონა-უახლოესი დასახლებული ტერიტორიის მიმდებარედ
- მილსადენის მოწყობის ზონა-ინერტული მასალების საწყობის მიმდებარედ
- კუდსაცავის მშენებლობის ზონა- უშუალოდ საპროექტო დამბის მიმდებარედ

გზმ-ს ანგარიშის მომზადების ეტაპზე განხორციელდა გაფრქვევის თითოეული წყაროს დეტალური დახასიათება, დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლების განსაზღვრა და ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში. დაგეგმილი სამუშაოების განხორციელების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში წარმოდგენილია ქვემოთ.

ჩატარებული გაანგარიშებების შედეგების შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას მშენებარე ობიექტის მიმდებარე ტერიტორიის ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი როგორც უახლოესი დასახლებული პუნქტების, ასევე 500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის მიმართ არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს.

ამასთან, აღსანიშნავია რომ დასახლებულ პუნქტთან ყველაზე ახლოს განთავსებულ ზონაში, საწარმოს მიმდებარე ტერიტორიაზე, სადაც დაგეგმილია შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა გაფრქვევებთან დაკავშირებული მიწის სამუშაოების განხორციელება არის მოკლევადიანი (≈2-3 თვე), რაც შეეხება მილსადენის მოწყობის პროცესს აღსანიშნავია რომ, მშენებლობა იწარმოებს ორ ფრონტად, დამბის მხრიდან და შემსქელებლის

---

მხრიდან, 60 მეტრიანი სიგრძის მონაკვეთებად. მშენებლობა იქნება ეტაპობრივი და ერთიდაიგივე ტერიტორიაზე მუშაოების ხანგრძლივობა იქნება მოკლევადიანი.

სამშენებლო სამუშაოების მნიშვნელოვანი ნაწილი უკავშირდება კუდსაცავის დამზის მოწყობის სამუშაოებს. აღნიშნული გაფრქვევის ზონიდან (კუდსაცავის მშენებლობის ზონა) უახლოესი დასახლებული პუნქტებიდან დაცილების მანძილების (სოფ. ბალიჭი 1837 მ და სოფ. გეტა - 1835 მ, ტერიტორიის რელიეფის და ჩატარებული გაანგარიშებების შესაბამისად დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება არ გამოიწვევს ატმოსფერული ჰაერის ხასისხის გაუარესებას.



ნახაზი 14.1.1. გაფრევევის წყაროები მშენებლობის ეტაპზე



**14.1.1.1 სატუმბი დანადგარების მშენებლობის ზონა (გ-602)**

**14.1.1.1.1 ემისიის გაანგარიშება შედულების პოსტებიდან**

შედულების პროცესში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის (ემისიის) განსაზღვრისათვის გამოიყენება საანგარიშო მეთოდები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი გამოყოფის (გამოყენებული ელექტროდის ერთეულ მასაზე გადაანგარიშებით) დახმარებით. შედულების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში გაიფრქვევა შედულების აეროზოლი, მეტალის ოქსიდები და აგრეთვე აირადი შენაერთები, რომელთა რაოდენობრივი მახასიათებლები დამოკიდებულია ელექტროდების შემადგენლობაში არსებულ ელემენტებზე. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [8]-ს შესაბამისად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 14.1.1.

**ცხრილი 14.1.1.**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
123	რკინის ოქსიდი	0.0010096	0.0003635
143	მანგანუმი და მისი ნაერთები	0.0000869	0.0000313
301	აზოტის დიოქსიდი	0.0002833	0.000102
304	აზოტის ოქსიდი	0.000046	0.0000166
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0031403	0.0011305
342	აირადი ფტორიდები	0.0001771	0.0000638
344	ძნელად ხსნადი ფტორიდები	0.0003117	0.0001122
2908	არაორგანული მტვერი(70-20% SiO <sub>2</sub> )	0.0001322	0.0000476

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.2.

**ცხრილი 14.1.2.**

დასახელება	საანგარიშო პარამეტრი		
	მახასიათებლები, აღნიშვნა	ერთეული	მნიშვნ.
<b>ელექტრო რკალური შედულება ერთეულოვანი ელექტროდებით УОНИ-13/45</b>			
	დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ("x") გამოყოფის კუთრი მაჩვენებლები სახარჯი მასალის ერთეულ მასაზე $K_m$ :		
123	რკინის ოქსიდი	გ/კგ	10.69
143	მანგანუმი და მისი ნაერთები	გ/კგ	0.92
301	აზოტის დიოქსიდი	გ/კგ	1.2
304	აზოტის ოქსიდი	გ/კგ	0.195
337	ნახშირბადის ოქსიდი	გ/კგ	13.3
342	ფტორიდები	გ/კგ	0.75
344	ძნელად ხსნადი ფტორიდები	გ/კგ	3.3
2908	არაორგანული მტვერი(70-20% SiO <sub>2</sub> )	გ/კგ	1.4
	ერთი გამოყენებული ელექტროდის ნარჩენის ნორმატივი, $n_0$	%	15
	გამოყენებული ელექტროდის წლიური ხარჯი, $B''$	კგ	100
	გამოყენებული ელექტროდის ხარჯი ინტენსიური მუშაობისას, $B'$	კგ	1
	ინტენსიური მუშაობის დრო, $\tau$	სთ	1
	მუშაობის ერთდროულობა	-	კი

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა რ-ბა, რომლებიც გამოიყოფა ატმოსფერულ ჰაერში ელექტროდებით შედუღების პროცესში, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_{bi} = B \cdot K^x_m \cdot (1 - n_o / 100) \cdot 10^{-3}, \text{ კგ/სთ}$$

სადაც,

$B$  - ელექტროდების ხარჯი, (კგ/სთ);

" $x$ " - დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი გამოყოფა ელექტროდის ერთეული მასის  $K^x_m$  - ის ხარჯზე, გ/კგ;

$n_o$  - გამოყენებული ელექტროდის ნარჩენის ნორმატივი %.

როდესაც ტექნოლოგიური დანადგარი აღჭურვილია ადგილობრივი ამწოვით, დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისია ამ მოწყობილობიდან ტოლია გამოყოფილ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მასა გამრავლებული ადგილობრივი ამწოვის ეფექტურობაზე (ერთეულის წილებში). დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური ემისია ელექტროდების გამოყენებისას გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M = B'' \cdot K^x_m \cdot (1 - n_o / 100) \cdot \eta \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც,

$B''$  - ელექტროდების წლიური ხარჯი, კგ/წელ;

$\eta$  - ადგილობრივი ამწოვის ეფექტურობა (ერთეულის წილებში)

მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = 10^3 \cdot M_{bi} \cdot \eta / 3600, \text{ გ/წმ}$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**ელექტრო რკალური შედუღება ერთეულოვანი ელექტროდებით УОНИ-13/45**

$B = 1 / 1 = 1$  კგ/სთ;

123. რკინის ოქსიდი

$M_{bi} = 1 \cdot 10,69 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0090865$  კგ/სთ;

$M = 100 \cdot 10,69 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 0,4 \cdot 10^{-6} = 0,0003635$  ტ/წელ;

$G = 10^3 \cdot 0,0090865 \cdot 0,4 / 3600 = 0,0010096$  გ/წმ.

143. მანგანუმი და მისი ნაერთები

$M_{bi} = 1 \cdot 0,92 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,000782$  კგ/სთ;

$M = 100 \cdot 0,92 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 0,4 \cdot 10^{-6} = 0,0000313$  ტ/წელ;

$G = 10^3 \cdot 0,000782 \cdot 0,4 / 3600 = 0,0000869$  გ/წმ.

301. აზოტის დიოქსიდი

$M_{bi} = 1 \cdot 1,2 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,00102$  კგ/სთ;

$M = 100 \cdot 1,2 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000102$  ტ/წელ;

$G = 10^3 \cdot 0,00102 \cdot 1 / 3600 = 0,0002833$  გ/წმ.

304. აზოტის ოქსიდი

$$M_{bi} = 1 \cdot 0,195 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0001658 \text{ კგ/სთ};$$

$$M = 100 \cdot 0,195 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000166 \text{ ტ/წელ};$$

$$G = 10^3 \cdot 0,0001658 \cdot 1 / 3600 = 0,000046 \text{ გ/წმ}.$$

337. ნახშირბადის ოქსიდი

$$M_{bi} = 1 \cdot 13,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,011305 \text{ კგ/სთ};$$

$$M = 100 \cdot 13,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0011305 \text{ ტ/წელ};$$

$$G = 10^3 \cdot 0,011305 \cdot 1 / 3600 = 0,0031403 \text{ გ/წმ}.$$

342. აირადი ფტორიდები

$$M_{bi} = 1 \cdot 0,75 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0006375 \text{ კგ/სთ};$$

$$M = 100 \cdot 0,75 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000638 \text{ ტ/წელ};$$

$$G = 10^3 \cdot 0,0006375 \cdot 1 / 3600 = 0,0001771 \text{ გ/წმ}.$$

344. ძნელად ხსნადი ფტორიდები

$$M_{bi} = 1 \cdot 3,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,002805 \text{ კგ/სთ};$$

$$M = 100 \cdot 3,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 0,4 \cdot 10^{-6} = 0,0001122 \text{ ტ/წელ};$$

$$G = 10^3 \cdot 0,002805 \cdot 0,4 / 3600 = 0,0003117 \text{ გ/წმ}.$$

2908. არაორგანული მტვერი ( 70-20% SiO<sub>2</sub>) SiO<sub>2</sub>

$$M_{bi} = 1 \cdot 1,4 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,00119 \text{ კგ/სთ};$$

$$M = 100 \cdot 1,4 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 0,4 \cdot 10^{-6} = 0,0000476 \text{ ტ/წელ};$$

$$G = 10^3 \cdot 0,00119 \cdot 0,4 / 3600 = 0,0001322 \text{ გ/წმ}.$$

**14.1.1.1.2 ემისია ავტოტრანსპორტის მუშაობისას ხაზზე**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანის ძრავა, მისი მოძრაობისას მიმდებარე ტერიტორიაზე.

განგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [7.8]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას მოცემულია ცხრილში 14.1.3.

**ცხრილი 14.1.3. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0001733	0,0011981
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0000282	0,0001947
328	ჰვარტლი	0,0000167	0,0001152
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,0000383	0,000265
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0003333	0,002304
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,0000444	0,0003072

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.4.

**ცხრილი 14.1.4. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

დასახელება	მანქანის ტიპი	ავტომანქანების რაოდენობა		ერთდროულობა
		საშუალო დღის განმავლობაში	მაქსიმალური რაოდენობა 1 სთ-ში	
	ტვირთამწეობა->16ტ. დიზელი	8	1	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების ემისია ერთი *k*-ური ტიპის მანქანის მოძრაობისას  $M_{IPi}$  ხორციელდება ფორმულებით:

$$M_{IPi} = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც,

$m_{L ik}$  — *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია *k*-ური ჯგუფის ავტოს მოძრაობისას 10-20კმსიჩქარით,

*L* - საანგარიშო მანძილი, კმ;

$N_k$  - *k*-ური ჯგუფის ავტომანქანების საშუალო რ-ბა დღის განმავლობაში.

$D_p$  - მუშა დღეების რ-ბა წელ-ში.

*i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია *G* იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N'_k / 3600 \text{ გ/წმ;}$$

სადაც  $N'_k$  – *k*-ური ჯგუფის ავტომობილების რ-ბა, რომლებიც მოძრაობენ საანგარიშო მანძილზე 1 სთ-ში, რომლითაც ხასიათდება მოძრაობის მაქსიმალური ინტენსივობა.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში სიჩქარით 10-20კმ/სთ. მოცემულია ცხრილში 14.1.5.

**ცხრილი 14.1.5. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში სიჩქარით 10-20კმ/სთ.**

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გარბენი, გ/კმ
სატვირთო, ტვირთამწეობა->16ტონა, დიზელის ძრავზე	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	3.12
	აზოტის (II) ოქსიდი	0.507
	ჰვარტლი	0.3
	გოგირდის დიოქსიდი	0.69
	ნახშირბადის ოქსიდი	6
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.8

მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ: .

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური გამოყოფა *M*, ტ/წელ:

$$M_{301} = 3.12 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.0011981;$$

$$M_{304} = 0.507 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.0001947;$$

$$M_{328} = 0.3 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.0001152;$$

$$M_{330} = 0.69 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.000265;$$

$$M_{337} = 6 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.002304;$$

$$M_{2732} = 0.8 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.0003072.$$

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი გამოყოფა *G*, გ/წმ;

$$G_{301} = 3.12 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0001733;$$

$$G_{304} = 0.507 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0000282;$$

$$G_{328} = 0.3 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0000167;$$

$$G_{330} = 0.69 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0000383;$$

$$G_{337} = 6 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0003333;$$

$$G_{2732} = 0.8 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0000444.$$

**14.1.1.1.3 ემისიის გაანგარიშება საგზაო-სამშენებლო მანქანის (1 ექსკავატორის და 2 ამწის) მუშაობისას**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში. გაანგარიშება შესრულებულია მეთოდური მითითებების [9]თანახმად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 14.1.6.

**ცხრილი 14.1.6. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.059348	0.424454
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0096441	0.0689738
328	ქვარტლი	0.0085217	0.060939
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0062633	0.044757
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0490883	0.349659
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0140233	0.100152

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-150.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.7.

**ცხრილი 14.1.7. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;	რ-ბა	ერთი მანქანის მუშაობის დრო								მუშაობის რ-ბა
			დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ				
			სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა		
ექსკავატორი	ბორბლებიანი სსმ, სიმძლავრით 36-60 კვტ(49-82 ცხ.ძ)	1 (1)	8	3.5	3.2	1.3	12	13	5	250	
ამწე	ბორბლებიანი სსმ, სიმძლავრით 36-60 კვტ(49-82 ცხ.ძ)	2 (2)	8	3.5	3.2	1.3	12	13	5	250	

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების მაქსიმალური -ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t_{HAIP}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

$t_{XX}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

$N_k$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

*i*-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m'_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m'_{DB\ ik} \cdot t'_{HAIP} + m'_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t'_{HAIP}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

$t'_{XX}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 14.1.8.

**ცხრილი 14.1.8. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
ბორბლებიანი სსმ, სიმძლავრით 36-60 კვტ (49-82 ცხ.ძ)	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	1.192	0.232
	აზოტის (II) ოქსიდი	0.1937	0.0377
	ჰვარტლი	0.17	0.04
	გოგირდის დიოქსიდი	0.12	0.058
	ნახშირბადის ოქსიდი	0.77	1.44
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.26	0.18

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**ექსკავატორი**

$$G_{301} = (1.192 \cdot 12 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 13 + 0.232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0197827 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (1.192 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.232 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.1414848 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{304} = (0.1937 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 13 + 0.0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0032147 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0.1937 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.0377 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0229913 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{328} = (0.17 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 13 + 0.04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0028406 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0.17 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.04 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.020313 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{330} = (0.12 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 13 + 0.058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0020878 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{330} = (0.12 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.058 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.014919 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{337} = (0.77 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 13 + 1.44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0163628 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = (0.77 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 1.44 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.116553 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{2732} = (0.26 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 13 + 0.18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0046744 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2732} = (0.26 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.18 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.033384 \text{ ტ/წ};$$

ერთციცხვიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = Q_{ექს} \times E \times K_{ექს} \times K_1 \times K_2 \times N/T_{30}, \text{ გ/წმ, სადაც:}$$

$Q_{ექს}$  = მტვრის კუთრი გამოყოფა  $1\text{მ}^3$  გადატვირთული მასალისგან,  $\text{გ/მ}^3$  (4,8); [12]

$E$  - ციცხვის ტევადობა,  $\text{მ}^3$  (0,7-1);

$K_{ექს}$ -ექსკავაციის კოეფიციენტი. (0,91);

$K_1$  - ქარის სიჩქარის კოეფ. ( $K_1=1,2$ );

$K_2$  - ტენიანობის კოეფ. ( $K_2=0,2$ );

$N$ -ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა,ერთეული (1);

$T_{30}$  -ექსკავატორის ციკლის დრო, წმ. (30);

$$M = Q_{ექს} \times E \times K_{ექს} \times K_1 \times K_2 \times N/T_{30} = 4.8 \cdot 1 \cdot 0.91 \cdot 1.2 \cdot 0.2 \cdot 1/30 = 0.035 \text{ გ/წმ}.$$

ერთციცხვიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0,035 \times 3600 \text{წმ} \times 8\text{სთ} \times 250 \text{დღ} \times 10^{-6} = 0.252 \text{ტ/წელ}.$$

ამწე

$$G_{301} = (1.192 \cdot 12 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 13 + 0.232 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0395653 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (1.192 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.232 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.2829696 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{304} = (0.1937 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 13 + 0.0377 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0064294 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0.1937 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.0377 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0459826 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{328} = (0.17 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 13 + 0.04 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0056811 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0.17 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.04 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.040626 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{330} = (0.12 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 13 + 0.058 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0041756 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{330} = (0.12 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.058 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.029838 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{337} = (0.77 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 13 + 1.44 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0327256 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = (0.77 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 1.44 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.233106 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{2732} = (0.26 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 13 + 0.18 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0093489 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2732} = (0.26 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.18 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.066768 \text{ ტ/წ};$$

**14.1.1.1.4 ემისიის გაანგარიშება საგზაო-სამშენებლო მანქანის (ავტოდამტვირთველი) მუშაობისას**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში. გაანგარიშება შესრულებულია მეთოდური მითითებების [9] თანახმად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 14.1.9.

**ცხრილი 14.1.9. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0117556	0.08454
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0019103	0.0137378
328	ჰვარტი	0.0011704	0.00844
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0023433	0.016887
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0279167	0.200175
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.004163	0.02984

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-250.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.10.



**ცხრილი 14.1.10. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;	რ-ბა	სიჩქარე კმ/სთ	ერთი მანქანის მუშაობის დრო							მუშა დღეების რ-ბა
				დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ			
				სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	
ავტოდამტვირთველი	ბორბლებიანი სსმ, ტვირთამწეობით >16ტ	1 (1)	10	8	3.5	3.2	1.3	13	12	5	250

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების მაქსიმალური -ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  -მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t_{HAIP}$  -მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

$t_{XX}$  -მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

$N_k$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

*i*-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t'_{HAIP}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

$t'_{XX}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 14.1.11.

**ცხრილი 14.1.11. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
ბორბლებიანი სსმ, ტვირთამწეობით >16ტ	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	3.6	0.8
	აზოტის (II) ოქსიდი	0.585	0.13
	ჰვარტლი	0.4	0.04
	გოგირდის დიოქსიდი	0.78	0.1
	ნახშირბადის ოქსიდი	7.5	2.9
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	1.1	0.45

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**ავტოდამტვირთველი**

$$G_{301} = (3.6 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1.3 \cdot 3.6 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0.8 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0.0117556 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (3.6 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 1 + 1.3 \cdot 3.6 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 1 + 0.8 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0.08454 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{304} = (0.585 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1.3 \cdot 0.585 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0.13 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0.0019103 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0.585 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 1 + 1.3 \cdot 0.585 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 1 + 0.13 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0.0137378 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{328} = (0.4 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1.3 \cdot 0.4 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0.04 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0.0011704 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0.4 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 1 + 1.3 \cdot 0.4 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 1 + 0.04 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0.00844 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{330} = (0.78 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1.3 \cdot 0.78 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0.1 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0.0023433 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{330} = (0.78 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 1 + 1.3 \cdot 0.78 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 1 + 0.1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0.016887 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{337} = (7.5 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1.3 \cdot 7.5 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 2.9 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0.0279167 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = (7.5 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 1 + 1.3 \cdot 7.5 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 1 + 2.9 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0.200175 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{2732} = (1.1 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1.3 \cdot 1.1 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0.45 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0.004163 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2732} = (1.1 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 1 + 1.3 \cdot 1.1 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 1 + 0.45 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0.02984 \text{ ტ/წ};$$

ავტოდამტვირთველის მუშაობისას მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = Q_{\text{ექს}} \times E \times K_{\text{ექს}} \times K_1 \times K_2 \times N / T_{\text{ცვ}}, \text{ გ/წმ, სადაც:}$$

$$Q_{\text{ექს}} = \text{მტვრის კუთრი გამოყოფა } 1\text{მ}^3 \text{ გადატვირთული მასალისგან, გ/მ}^3 \text{ (4,8); [12]}$$

E - ციციხვის ტევადობა. მ<sup>3</sup> (0.7-1);

K<sub>ექს</sub>-ექსკავაციის კოეფიციენტი. (0.91);

K<sub>1</sub> - ქარის სიჩქარის კოეფ. (K<sub>1</sub>=1.2);

K<sub>2</sub> - ტენიანობის კოეფ. (K<sub>2</sub>=0.2);

N-ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა, ერთეული (1);

T<sub>ცვ</sub> -ავტოდამტვირთველის ციკლის დრო, წმ. (30);

$$M = Q_{\text{ექს}} \times E \times K_{\text{ექს}} \times K_1 \times K_2 \times N / T_{\text{ცვ}} = 4.8 \cdot 1 \cdot 0.91 \cdot 1.2 \cdot 0.2 \cdot 1 / 30 = 0.035 \text{ გ/წმ}.$$

ავტოდამტვირთველის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0.035 \times 3600 \text{ წმ} \times 8\text{სთ} \times 250 \text{ დღ} \times 10^{-6} = 0.252 \text{ ტ/წელ}.$$

**გამოყოფის წყაროების ჯამი**

**ცხრილი 14.1.12.**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
123	რკინის ოქსიდი	0.0010096	0.0003635
143	მანგანუმი და მისი ნაერთები	0.0000869	0.0000313
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0715602	0.5101921
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0116286	0.0829063
328	ქვარტლი	0.0097088	0.0693957
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0086449	0.061909
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0804786	0.5532685
342	აირადი ფტორიდები	0.0001771	0.0000638
344	ძნელად ხსნადი ფტორიდები	0.0003117	0.0001122
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0182307	0.1302992
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0700000	0.5040000
2908	არაორგანული მტვერი(70-20% SiO <sub>2</sub> )	0.0001322	0.0000476

**14.1.1.2 მილსადენის მოწყობის ზონა (გ-601)**

ემისიის გაანგარიშება საგზაო-სამშენებლო მანქანების (1 ექსკავატორის და 2 ამწის) მუშაობისას დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში.

განგარიშება შესრულებულია მეთოდური მითითებების [9]თანახმად დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 14.1.13.

**ცხრილი 14.1.13. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი	0.059348	0.424454
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0096441	0.0689738
328	ქვარტლი	0.0085217	0.060939
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0062633	0.044757
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0490883	0.349659
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0140233	0.100152

განგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-150.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.14.

**ცხრილი 14.1.14. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;	რ-ბა	ერთი მანქანის მუშაობის დრო							მუშაობის რ-ბა
			დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ			
			სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	
ექსკავატორი	ბორბლებიანი სსმ, სიმძლავრით 36-60 კვტ(49-82 ცხ.ძ)	1 (1)	8	3.5	3.2	1.3	12	13	5	250
ამწე	ბორბლებიანი სსმ, სიმძლავრით 36-60 კვტ(49-82 ცხ.ძ)	2 (2)	8	3.5	3.2	1.3	12	13	5	250

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების მაქსიმალური -ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1.3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1.3 \cdot m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t_{HAIP}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

$t_{XX}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

$N_k$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

*i*-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1.3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t'_{HAIP}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

$t'_{XX}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 14.1.15.

**ცხრილი 14.1.15. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
ბორბლებიანი სსმ, სიმძლავრით 36-60 კვტ (49-82 ცხ.ძ)	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	1.192	0.232
	აზოტის (II) ოქსიდი	0.1937	0.0377
	ქვარტლი	0.17	0.04
	გოგირდის დიოქსიდი	0.12	0.058
	ნახშირბადის ოქსიდი	0.77	1.44
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.26	0.18

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**ექსკავატორი**

$$G_{301} = (1.192 \cdot 12 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 13 + 0.232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0197827 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{301} = (1.192 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.232 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.1414848 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{304} = (0.1937 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 13 + 0.0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0032147 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{304} = (0.1937 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.0377 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0229913 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{328} = (0.17 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 13 + 0.04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0028406 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{328} = (0.17 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.04 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.020313 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{330} = (0.12 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 13 + 0.058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0020878 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{330} = (0.12 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.058 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.014919 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{337} = (0.77 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 13 + 1.44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0163628 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{337} = (0.77 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 1.44 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.116553 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{2732} = (0.26 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 13 + 0.18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0046744 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{2732} = (0.26 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.18 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.033384 \text{ ტ/წ}$$

ერთციცხვიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = Q_{ექს} \times E \times K_{ექს} \times K_1 \times K_2 \times N/T_{30}, \text{ გ/წმ, სადა:}$$

$Q_{ექს}$  - მტვრის კუთრი გამოყოფა 1მ<sup>3</sup> გადატვირთული მასალისგან, გ/მ<sup>3</sup> (4.8); [12]

$E$  - ციცხვის ტევადობა, მ<sup>3</sup> (0.7-1);

$K_{ექს}$  - ექსკავაციის კოეფიციენტი. (0.91);

$K_1$  - ქარის სიჩქარის კოეფ. ( $K_1=1.2$ );

$K_2$  - ტენიანობის კოეფ. ( $K_2=0.2$ );

$N$  - ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა, ერთეული (1);

$T_{30}$  - ექსკავატორის ციკლის დრო, წმ. (30);

$$M = Q_{ექს} \times E \times K_{ექს} \times K_1 \times K_2 \times N/T_{30} = 4.8 \cdot 1 \cdot 0.91 \cdot 1.2 \cdot 0.2 \cdot 1/30 = 0.035 \text{ გ/წმ}$$

ერთციცხვიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0,035 \times 3600 \text{წმ} \times 8 \text{სთ} \times 250 \text{დღ} \times 10^{-6} = 0.252 \text{ტ/წელ}$$

ამწე

$$G_{301} = (1.192 \cdot 12 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 13 + 0.232 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0395653 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{301} = (1.192 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.232 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.2829696 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{304} = (0.1937 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 13 + 0.0377 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0064294 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{304} = (0.1937 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.0377 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0459826 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{328} = (0.17 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 13 + 0.04 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0056811 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{328} = (0.17 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.04 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.040626 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{330} = (0.12 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 13 + 0.058 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0041756 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{330} = (0.12 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.058 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.029838 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{337} = (0.77 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 13 + 1.44 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0327256 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{337} = (0.77 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 1.44 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.233106 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{2732} = (0.26 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 13 + 0.18 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0093489 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{2732} = (0.26 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.18 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.066768 \text{ ტ/წ}$$

**14.1.1.2.1 ემისია ავტოტრანსპორტის მუშაობისას ხაზზე**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანის ძრავა, მისი მოძრაობისას მიმდებარე ტერიტორიაზე. გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [7.8]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას მოცემულია ცხრილში 14.1.16.

**ცხრილი 14.1.16. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0001733	0.0011981
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0000282	0.0001947
328	ჰვარტლი	0.0000167	0.0001152
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0000383	0.000265
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0003333	0.002304
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0000444	0.0003072

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.17.

**ცხრილი 14.1.17. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

მანქანის ტიპი	ავტომანქანების რაოდენობა		ერთდროულობა
	საშუალო დღის განმავლობაში	მაქს. რაოდენობა1 სთ-ში	
ტვირთამწეობა->16ტ. დიზელი	8	1	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების ემისია ერთი *k*-ური ტიპის მანქანის მოძრაობისას  $M_{iPK}$  ხორციელდება ფორმულებით:

$$M_{HPi} = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N_k \cdot D_P \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $m_{L ik}$  —  $i$ -ური ნივთიერების კუთრი ემისია  $k$ -ური ჯგუფის ავტოს მოძრაობისას 10-20კმ/სიჩქარით,

$L$  - საანგარიშო მანძილი, კმ;

$N_k$  -  $k$ -ური ჯგუფის ავტომანქანების საშუალო რ-ბა დღის განმავლობაში.

$D_P$  - მუშა დღეების რ-ბა წელ-ში.

$i$ -ური დამაბინძურებელი ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია  $G_i$  იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N'_k / 3600, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $N'_k$  -  $k$ -ური ჯგუფის ავტომობილების რ-ბა, რომლებიც მოძრაობენ საანგარიშო მანძილზე 1 სთ-ში, რომლითაც ხასიათდება მოძრაობის მაქსიმალური ინტენსივობა.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში სიჩქარით 10-20კმ/სთ. მოცემულია ცხრილში 14.1.18.

**ცხრილი 14.1.18. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში სიჩქარით 10-20კმ/სთ.**

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გარბენი, გ/კმ
სატვირთო, ტვირთამწეობა->16ტონა, დიზელის ძრავზე	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	3.12
	აზოტის (II) ოქსიდი	0.507
	ქვარტლი	0.3
	გოგირდის დიოქსიდი	0.69
	ნახშირბადის ოქსიდი	6
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.8

მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ: .

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური გამოყოფა  $M$ , ტ/წელ:

$$M_{301} = 3.12 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.0011981;$$

$$M_{304} = 0.507 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.0001947;$$

$$M_{328} = 0.3 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.0001152;$$

$$M_{330} = 0.69 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.000265;$$

$$M_{337} = 6 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.002304;$$

$$M_{2732} = 0.8 \cdot 0.2 \cdot 8 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.0003072.$$

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი გამოყოფა  $G$ , გ/წმ;

$$G_{301} = 3.12 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0001733;$$

$$G_{304} = 0.507 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0000282;$$

$$G_{328} = 0.3 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0000167;$$

$$G_{330} = 0.69 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0000383;$$

$$G_{337} = 6 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0003333;$$

$$G_{2732} = 0.8 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.0000444.$$

გამოყოფის წყაროების ჯამი

**ცხრილი 14.1.19.**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0595213	0.4256521
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0096723	0.0691685
328	ჰვარტლი	0.0085384	0.0691685
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0063016	0.045022
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0494216	0.351963
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0140677	0.1004592
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.035	0.26

**14.1.1.3 მილსადენის მოწყობის ზონა-ინერტული მასალების საწყობი (გ-604)**

ინერტული მასალების საწყობში განთავსდება ძირითადად ბალასტი (თიხა და ხრეში) დამბის ფუძის შემავსებლად

ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან. ( $K_4 = 1$ ). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-1.0მ. ( $B = 0.5$ ) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან არ ხორციელდება ( $K_9 = 1$ ). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები. მ/წმ: 7.4 ( $K_3 = 1.7$ ). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე. მ/წმ: 2.35 ( $K_3 = 1.2$ ).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 14.1.20.

**ცხრილი 14.1.20. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0944444	0.1536

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.21.

**ცხრილი 14.1.21. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

მასალა	პარამეტრი	ერთდროულობა
თიხა	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_4 = 20$ ტ/სთ; $G_{წლ} = 12800$ ტ/წელ. მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0.05$ . მტვრის წილი. რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0.02$ . ტენიანობა 10%-მდე ( $K_5 = 0.1$ ). მასალის ზომები 500-100 მმ ( $K_7 = 0.2$ ).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები. საანგარიშო ფორმულები. აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:



$$M_{ГП} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{г}} \cdot 10^6 / 3600. \text{ გ/წმ}$$

სადაც.

$K_1$  - მტვრის ფრაქციის (0-200მკმ) წონითი წილი მასალაში;

$K_2$  - მტვრის წილი (მტვრის მთლიანი წონითი წილიდან). რომელიც გადადის აეროზოლში (0-10მკმ);

$K_3$  - კოეფიციენტი. რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს;

$K_4$  - კოეფიციენტი. რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს. კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან. ამტვერების პირობებს;

$K_5$  - კოეფიციენტი. რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

$K_7$  - კოეფიციენტი. რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;

$K_8$  - შემასწორებელი კოეფიციენტი სხვადასხვა მასალისათვის გრეიფერის ტიპის გათვალისწინებით. სხვა ტიპის გადამტვირთავი მოწყობილობების გამოყენებისას  $K_8 = 1$ ;

$K_9$  - შემასწორებელი კოეფიციენტი ზალპური ჩამოცლისას ავტოთვითმცლელიდან.

$B$  - კოეფიციენტი. რომელიც ითვალისწინებს გადმოყრის სიმაღლეს;

$G_{\text{г}}$  - გადასატვირთი მასალის რ-ბა სთ-ში. (ტ/სთ).

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$П_{ГП} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{год}}. \text{ ტ/წელ}$$

სადაც  $G_{\text{год}}$  - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა. ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკები

$$M_{2902}^{7.4 \text{ მ/წმ}} = 0.05 \cdot 0.02 \cdot 1.7 \cdot 1 \cdot 0.1 \cdot 0.2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 20 \cdot 10^6 / 3600 = 0.0944444 \text{ გ/წმ};$$

$$П_{2902} = 0.05 \cdot 0.02 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.1 \cdot 0.2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 12800 = 0.1536 \text{ ტ/წელ}.$$

#### 14.1.1.3.1 ემისიის გაანგარიშება შენახვისას

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [10]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 14.1.22.

**ცხრილი 14.1.22. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0469375	0.0234658

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{XP} = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{\text{паб}} + K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot 0,11 \cdot q \cdot (F_{\text{пл}} - F_{\text{паб}}) \cdot (1 - \eta), \text{ გ/წმ}$$

სადაც,

$K_4$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;

**K<sub>5</sub>** - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;  
**K<sub>6</sub>** - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილს;  
**K<sub>7</sub>** - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;  
**F<sub>რაბ</sub>** - ფართი გეგმაზე, რომელზედაც სისტემატიურად მიმდინარეობს დასაწყობების სამუშაოები, მ<sup>2</sup>  
**F<sub>პლ</sub>** - ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ<sup>2</sup>;  
**q** - მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე, გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);  
**η** - გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას.  
 კოეფიციენტ **K<sub>6</sub>** -ის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K_6 = F_{\text{макс}} / F_{\text{пл}}$$

სადაც,

**F<sub>макс</sub>** - საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის ფაქტიური ფართი საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას, მ<sup>2</sup>;

მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით: გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);

$$q = 10^{-3} \cdot a \cdot U^b, \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

სადაც,

**a** და **b** – ემპირიული კოეფიციენტებია, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე; **U<sup>b</sup>** - ქარის სიჩქარე, მ/წმ.

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$\Pi_{\text{XP}} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{\text{пл}} \cdot (1 - \eta) \cdot (T - T_n - T_c) \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც,

**T - I** -ური მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);

**T<sub>n</sub>** - წვიმიან დღეთა რიცხვი;

**T<sub>c</sub>** - მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 14.1.23.

**ცხრილი 14.1.23. საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები**

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
<b>გადასატვირთი მასალა:</b>	<b>თიხა</b>
ემპირიული კოეფიციენტები, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;	a = 0.0135 b = 2.987
ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან	K4 = 1
მასალის ტენიანობა 10%-მდე	K5 = 0,1
დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის	K6 = 3750 / 3000 = 1.25
მასალის ზომები – 5-10 მმ	K7 = 0.2
ქარის საანგარიშო სიჩქარეები,მ/წმ	U' = 7.4
ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე,მ/წმ	U = 2.35
გადატვირთვის სამუშაოების ზედაპირის მუშა ფართი, მ <sup>2</sup>	F <sub>რაბ</sub> = 25
ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	F <sub>პლ</sub> = 3000

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
ამტვერების ზედაპირის ფაქტიური ფართი გეგმაზე, პროფილის გათვალისწინებით, მ <sup>2</sup>	F <sub>max</sub> = 3750
მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში, დღ.	T = 366
წვიმიან დღეთა რიცხვი	T <sub>დ</sub> = 120
მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	T <sub>ც</sub> = 56

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკები

$$Q_{2902}^{7.4 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0.0135 \cdot 7.4^{2.987} = 0.00533 \text{ გ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ});$$

$$M_{2902}^{7.4 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0.1 \cdot 1.25 \cdot 0.2 \cdot 0.00533 \cdot 25 + 1 \cdot 0.1 \cdot 1.25 \cdot 0.2 \cdot 0.11 \cdot 0.00533 \cdot (3000 - 25) = 0.0469375 \text{ გ/წმ};$$

$$q_{2902} = 10^{-3} \cdot 0.0135 \cdot 2.35^{2.987} = 0.0001733 \text{ გ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ});$$

$$I_{h2902} = 0.11 \cdot 8.64 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 0.1 \cdot 1.25 \cdot 0.2 \cdot 0.0001733 \cdot 3000 \cdot (366 - 120 - 56) = 0.0234658 \text{ ტ/წელ.}$$

სულ, დასაწყობება+შენახვა (2902):

**ცხრილი 14.1.24.**

გ/წმ: დასაწყობება+შენახვა	0.0944444	0.0469375	Σ 0.1413819
ტ/წელ: დასაწყობება+შენახვა	0.1536	0.0234658	Σ 0.1770658

**14.1.1.3.2 ხრეში**

ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან.(K<sub>4</sub> =1). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-1.0მ. (B = 0.5) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან არ ხორციელდება (K<sub>9</sub> = 1). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები. მ/წმ: 7,4(K<sub>3</sub> = 1.7). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე. მ/წმ: 2.35 (K<sub>3</sub> = 1.2).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 14.1.25.

**ცხრილი 14.1.25. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია.	წლიური ემისია. ტ/წელ
კოდი	დასახელება	გ/წმ	
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0755556	0.09216

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.26.

**ცხრილი 14.1.26. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

მასალა	პარამეტრი	ერთდროულობა
ხრეში	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_{\text{ჩ}} = 20 \text{ ტ/სთ}$ ; $G_{\text{წლ}} = 9600 \text{ ტ/წელ}$ . მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0.05$ . მტვრის წილი, რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0.02$ . ტენიანობა 10%-მდე ( $K_5 = 0.1$ ). მასალის ზომები 500-100 მმ ( $K_7 = 0.2$ ).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები. საანგარიშო ფორმულები. აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{\text{ГП}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{ჩ}} \cdot 10^6 / 3600. \text{ გ/წმ}$$

სადაც.

$K_1$  - მტვრის ფრაქციის (0-200 მკმ) წონითი წილი მასალაში;

$K_2$  - მტვრის წილი (მტვრის მთლიანი წონითი წილიდან). რომელიც გადადის აეროზოლში (0-10მკმ);

$K_3$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს;

$K_4$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს. კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან. ამტვერების პირობებს;

$K_5$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

$K_7$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;

$K_8$  - შემასწორებელი კოეფიციენტი სხვადასხვა მასალისათვის გრეიფერის ტიპის გათვალისწინებით. სხვა ტიპის გადამტვირთავი მოწყობილობების გამოყენებისას  $K_8 = 1$ ;

$K_9$  - შემასწორებელი კოეფიციენტი ზალპური ჩამოცლისას ავტოთვითმცლელიდან.

$B$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გადმოყრის სიმაღლეს;

$G_{\text{ჩ}}$  – გადასატვირთი მასალის რ-ბა სთ-ში. (ტ/სთ).

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$П_{\text{ГП}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{ГПд.}} \text{ ტ/წელ}$$

სადაც  $G_{\text{ГПд.}}$  - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა. ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკები

$$M_{2902}^{7.4} \text{ გ/წმ} = 0.04 \cdot 0.02 \cdot 1.7 \cdot 1 \cdot 0.1 \cdot 0.2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 20 \cdot 10^6 / 3600 = 0.0755556 \text{ გ/წმ};$$

$$П_{2902} = 0.04 \cdot 0.02 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.1 \cdot 0.2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 9600 = 0.09216 \text{ ტ/წელ}.$$

**14.1.1.3.3 ემისიის გაანგარიშება შენახვისას**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [10]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 14.1.27.

**ცხრილი 14.1.27. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0469375	0.0234658

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{XP} = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{pa6} + K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot 0,11 \cdot q \cdot (F_{\text{пл}} - F_{pa6}) \cdot (1 - \eta), \text{ გ/წმ}$$

სადაც,

**K<sub>4</sub>** - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;

**K<sub>5</sub>** - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

**K<sub>6</sub>** - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილს;

**K<sub>7</sub>** - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;

**F<sub>pa6</sub>** - ფართი გეგმაზე, რომელზედაც სისტემატიურად მიმდინარეობს დასაწყობების სამუშაოები, მ<sup>2</sup>

**F<sub>пл</sub>** - ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ<sup>2</sup>;

**q** - მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე, გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);

**η** - გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას.

კოეფიციენტ **K<sub>6</sub>** -ის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K_6 = F_{\text{макс}} / F_{\text{пл}}$$

სადაც,

**F<sub>макс</sub>** - საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის ფაქტიური ფართი საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას, მ<sup>2</sup>;

მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით: გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);

$$q = 10^{-3} \cdot a \cdot U^b, \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

სადაც,

**a** და **b** – ემპირიული კოეფიციენტებია, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე; **U<sup>b</sup>** - ქარის სიჩქარე, მ/წმ.

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$\Pi_{XP} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{\text{пл}} \cdot (1 - \eta) \cdot (T - T_d - T_c) \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც,

**T** - I -ური მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);

**T<sub>d</sub>** - წვიმიან დღეთა რიცხვი;

**T<sub>c</sub>** - მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 28.

**ცხრილი 28. საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები**

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
<b>გადასატვირთი მასალა:</b>	<b>თიხა</b>
ემპირიული კოეფიციენტები, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;	a = 0.0135 b = 2.987
ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან	K4 = 1
მასალის ტენიანობა 10%-მდე	K5 = 0.1
დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის	K6 = 3750 / 3000 = 1.25
მასალის ზომები – 5-10 მმ	K7 = 0.2
ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ	U' = 7.4
ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ	U = 2.35
გადატვირთვის სამუშაოების ზედაპირის მუშა ფართი, მ <sup>2</sup>	F <sub>раб</sub> = 25
ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	F <sub>пл</sub> = 3000
ამტვერების ზედაპირის ფაქტიური ფართი გეგმაზე, პროფილის გათვალისწინებით, მ <sup>2</sup>	F <sub>макс</sub> = 3750
მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში, დღ.	T = 366
წვიმიან დღეთა რიცხვი	T <sub>д</sub> = 120
მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	T <sub>с</sub> = 56

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკები

$$Q_{2902}^{7.4 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0.0135 \cdot 7.4^{2.987} = 0.00533 \text{ გ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ});$$

$$M_{2902}^{7.4 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0.1 \cdot 1.25 \cdot 0.2 \cdot 0.00533 \cdot 25 + 1 \cdot 0.1 \cdot 1.25 \cdot 0.2 \cdot 0.11 \cdot 0.00533 \cdot (3000 - 25) = 0.0469375 \text{ გ}/\text{წმ};$$

$$q_{2902} = 10^{-3} \cdot 0.0135 \cdot 2.35^{2.987} = 0.0001733 \text{ გ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ});$$

$$I_{2902} = 0.11 \cdot 8.64 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 0.1 \cdot 1.25 \cdot 0.2 \cdot 0.0001733 \cdot 3000 \cdot (366 - 120 - 56) = 0.0234658 \text{ ტ}/\text{წელ}.$$

**სულ, დასაწყობება+შენახვა (2902):**

**ცხრილი 14.1.29.**

გ/წმ: დასაწყობება+შენახვა	0.0755556	0.0469375	Σ 0.122493
ტ/წელ: დასაწყობება+შენახვა	0.09216	0.0234658	Σ 0.1156258

გამოყოფის წყაროების ჯამი

**ცხრილი 14.1.30.**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი(70-20% SiO <sub>2</sub> )	0.264	0.293

**14.1.1.4 კუდსაცავის მშენებლობის ზონა (გ-603)**

**14.1.1.4.1 ემისია საგზაო სამშენებლო მანქანების (ექსკავატორი, ბულდოზერი, გრეიდერი) მუშაობისას (გ-604)**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში. გაანგარიშება შესრულებულია მეთოდური მითითებების [9]თანახმად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 14.1.31.

**ცხრილი 14.1.31. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი	0.1447156	0.9936
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0235131	0.161438
328	ქვარტლი	0.0203656	0.1398125
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0149911	0.1028362
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.1202078	0.822004
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0341722	0.234288

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-150. საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.32.

**ცხრილი 14.1.32. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;	რ-ბა	ერთი მანქანის მუშაობის დრო								მუშა დღეების რ-ბა
			დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ				
			სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა		
ექსკავატორი	მუხლუხიანი სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)	3 (3)	8	3.5	3.2	1.3	12	13	5	240	
ბულდოზერი	მუხლუხიანი სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)	3 (3)	8	3.5	3.2	1.3	12	13	5	240	
გრეიდერი	მუხლუხიანი სსმ, სიმძლავრით 36-60 კვტ(49-82)	1 (1)	8	3.5	3.2	1.3	12	13	5	240	

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების მაქსიმალური -ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB ik} \cdot t_{HAITP} + m_{XX ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $m_{DB ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik} - k$ -ური ჯგუფისათვის  $i$ -ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{DB\ ik} - k$ -ური ჯგუფისათვის  $i$ -ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  - მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t_{HAITP}$  - მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

$t_{XX}$  - მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

$N_k$  -  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

$i$ -ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{HAITP} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB} - k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t'_{HAITP} - k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

$t'_{XX} - k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 14.1.33.

**ცხრილი 14.1.33. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
მუხლუხიანი სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ) ექსკავატორი და ბულდოზერი	აზოტის დიოქსიდი	1.976	0.384
	აზოტის (II) ოქსიდი	0.321	0.0624
	ჰვარტლი	0.27	0.06
	გოგირდის დიოქსიდი	0.19	0.097
	ნახშირბადის ოქსიდი	1.29	2.4
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.43	0.3
მუხლუხიანი სსმ, სიმძლავრით 36-60 კვტ(49-82ცხ.ძ) გრეიდერი	აზოტის დიოქსიდი	1.192	0.232
	აზოტის (II) ოქსიდი	0.1937	0.0377
	ჰვარტლი	0.17	0.04
	გოგირდის დიოქსიდი	0.12	0.058
	ნახშირბადის ოქსიდი	0.77	1.44
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.26	0.18

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**ბულდოზერი**

$$G_{301} = (1.976 \cdot 12 + 1.3 \cdot 1.976 \cdot 13 + 0.384 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0655849 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (1.976 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 1.976 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.384 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.450298 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{304} = (0.321 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.321 \cdot 13 + 0.0624 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0106543 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0.321 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.321 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.0624 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0731514 \text{ ტ/წ};$$

$$G_{328} = (0.27 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.27 \cdot 13 + 0.06 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0090033 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0.27 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.27 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.06 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0618106 \text{ ტ/წ};$$



$$G_{330} = (0.19 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.19 \cdot 13 + 0.097 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.00664 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{330} = (0.19 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.19 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.097 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0455472 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{337} = (1.29 \cdot 12 + 1.3 \cdot 1.29 \cdot 13 + 2.4 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0547567 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{337} = (1.29 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 1.29 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 2.4 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.37444 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{2732} = (0.43 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.43 \cdot 13 + 0.3 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0.0154744 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{2732} = (0.43 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.43 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.3 \cdot 2 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.1060934 \text{ ტ/წ}$$

შეწონილი ნაწილაკების მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{სიმ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბგ}} \times K_{\text{გ}}) \text{ გ/წმ}$$

სადაც:

$Q_{\text{ბულ}}$  - მტვრის კუთრი გამოყოფა 1ტ. გადასატანი მასალისაგან. გ/ტ -0.74

$Q_{\text{სიმ}}$  - ქანის სიმკვრივე (ტ/მ<sup>3</sup>-1.6).

$K_1$  - ქარის სიჩქარის კოეფ. ( $K_1=1.2$ );

$K_2$  - ტენიანობის კოეფ. ( $K_2=0.2$ );

$N$ -ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა (ერთეული);

$V$  - პრიზმის გადაადგილების მოცულობა (მ<sup>3</sup>) 3.5

$T_{\text{ბგ}}$  - ბულდოზერის ციკლის დრო, წმ, 80.

$K_{\text{გ}}$  - ქანის გაფხვიერების კოეფ. ( $K_{\text{გ}} -1.15$ )

$$G = (Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{სიმ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბგ}} \times K_{\text{გ}}) = 0.74 \cdot 1.6 \cdot 3.5 \cdot 1.2 \cdot 0.2 \cdot 1 / (80 \cdot 1.15) = 0.011 \text{ გ/წმ}$$

ბულდოზერის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0.011 \times 3600 \text{წმ} \times 8 \text{სთ} \times 240 \text{დღ} \times 10^{-6} = 0.076 \text{ტ/წელ.}$$

### ექსკავატორი

$$G_{301} = (1.192 \cdot 12 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 13 + 0.232 \cdot 5) \cdot 3 / 1800 = 0.059348 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{301} = (1.192 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.232 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.407476 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{304} = (0.1937 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 13 + 0.0377 \cdot 5) \cdot 3 / 1800 = 0.0096441 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{304} = (0.1937 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.0377 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0662149 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{328} = (0.17 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 13 + 0.04 \cdot 5) \cdot 3 / 1800 = 0.0085217 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{328} = (0.17 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.04 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0585014 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{330} = (0.12 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 13 + 0.058 \cdot 5) \cdot 3 / 1800 = 0.0062633 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{330} = (0.12 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.058 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0429667 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{337} = (0.77 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 13 + 1.44 \cdot 5) \cdot 3 / 1800 = 0.0490883 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{337} = (0.77 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 1.44 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.3356726 \text{ ტ/წ}$$

$$G_{2732} = (0.26 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 13 + 0.18 \cdot 5) \cdot 3 / 1800 = 0.0140233 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{2732} = (0.26 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.18 \cdot 3 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.096146 \text{ ტ/წ}$$

ერთციცხვიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = Q_{\text{ექს}} \times E \times K_{\text{ექს}} \times K_1 \times K_2 \times N / T_{\text{ცგ}} \text{ გ/წმ. სადაც:}$$

$Q_{\text{ექს}}$  - მტვრის კუთრი გამოყოფა 1მ<sup>3</sup> გადატვირთული მასალისგან. გ/მ<sup>3</sup> (4.8); [12]

$E$  - ციცხვის ტევადობა. მ<sup>3</sup> (0.7-1);

$K_{\text{ექს}}$ -ექსკავაციის კოეფიციენტი. (0.91);

$K_1$  - ქარის სიჩქარის კოეფ. ( $K_1=1.2$ );

$K_2$  - ტენიანობის კოეფ. ( $K_2=0.2$ );

$N$ -ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა.ერთეული (1);

$T_{\text{ცგ}}$  -ექსკავატორის ციკლის დრო. წმ. (30);

$$M = Q_{\text{ექს}} \times E \times K_{\text{ექს}} \times K_1 \times K_2 \times N / T_{\text{ცგ}} = 4.8 \cdot 1 \cdot 0.91 \cdot 1.2 \cdot 0.2 \cdot 1 / 30 = 0.035 \text{გ/წმ.}$$

ერთციცხვიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0.035 \times 3600\text{წმ} \times 8\text{სთ} \times 240 \text{დღ} \times 10^{-6} = 0.242\text{ტ/წელ.}$$

**გრეიდერი**

$$G_{301} = (1.192 \cdot 12 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 13 + 0.232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0197827 \text{ გ/წმ,}$$

$$M_{301} = (1.192 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 1.192 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.232 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.1358254 \text{ ტ/წ;}$$

$$G_{304} = (0.1937 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 13 + 0.0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0032147 \text{ გ/წმ,}$$

$$M_{304} = (0.1937 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.1937 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.0377 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0220716 \text{ ტ/წ;}$$

$$G_{328} = (0.17 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 13 + 0.04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0028406 \text{ გ/წმ,}$$

$$M_{328} = (0.17 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.17 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.04 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0195005 \text{ ტ/წ;}$$

$$G_{330} = (0.12 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 13 + 0.058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0020878 \text{ გ/წმ,}$$

$$M_{330} = (0.12 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.12 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.058 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0143222 \text{ ტ/წ;}$$

$$G_{337} = (0.77 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 13 + 1.44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0163628 \text{ გ/წმ,}$$

$$M_{337} = (0.77 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.77 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 1.44 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.1118909 \text{ ტ/წ;}$$

$$G_{2732} = (0.26 \cdot 12 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 13 + 0.18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0.0046744 \text{ გ/წმ,}$$

$$M_{2732} = (0.26 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.5 \cdot 60 + 1.3 \cdot 0.26 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3.2 \cdot 60 + 0.18 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1.3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0.0320486 \text{ ტ/წ.}$$

შეწონილი ნაწილაკების მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{სიმ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბგ}} \times K_{\text{გვ}}). \text{ გ/წმ;}$$

სადაც:

Q<sub>ბულ</sub> – მტვრის კუთრი გამოყოფა 1ტ. გადასატანი მასალისაგან. გ/ტ -0.74

Q<sub>სიმ</sub> – ქანის სიმკვრივე (ტ/მ<sup>3</sup>-1.6).

K<sub>1</sub> - ქარის სიჩქარის კოეფ. (K<sub>1</sub>=1.2);

K<sub>2</sub> - ტენიანობის კოეფ. (K<sub>2</sub>=0.2);

N-ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა (ერთეული);

V – პრიზმის გადაადგილების მოცულობა (მ<sup>3</sup>) 3.5

T<sub>ბგ</sub> – ბულდოზერის ციკლის დრო. წმ. 80.

K<sub>გვ</sub> - ქანის გაფხვიერების კოეფ. (K<sub>გვ</sub> -1.15)

$$G = (Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{სიმ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბგ}} \times K_{\text{გვ}}) = 0.74 \cdot 1.6 \cdot 3.5 \cdot 1.2 \cdot 0.2 \cdot 1 / (80 \cdot 1.15) = 0.011 \text{ გ/წმ}$$

ბულდოზერის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0.011 \times 3600\text{წმ} \times 8\text{სთ} \times 240\text{დღ} \times 10^{-6} = 0.076\text{ტ/წელ.}$$

**შეწონილი ნაწილაკების გამოყოფის წყაროების ჯამი**

**ცხრილი 14.1.34.**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.057	0.394

**14.1.1.4.2 ემისია ავტოტრანსპორტის მუშაობისას ხაზზე**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანის ძრავა, მისი მოძრაობისას მიმდებარე ტერიტორიაზე.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [7.8] დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას მოცემულია ცხრილში 14.1.35.

**ცხრილი 14.1.35. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.005	0.03456
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0008125	0.005616
328	ქვარტლი	0.0005556	0.00384
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0010833	0.007488
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0104167	0.072
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0015278	0.01056

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 14.1.36.

**ცხრილი 14.1.36 გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

მანქანის ტიპი	ავტომანქანების რაოდენობა		ერთდროულობა
	საშუალო დღის განმავლობაში	მაქს. რაოდენობა 1 სთ-ში	
ტვირთამწეობა->16ტ. დიზელი	40	5	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების ემისია ერთი *k*-ური ტიპის მანქანის მოძრაობისას  $M_{IPi}$  ხორციელდება ფორმულებით:

$$M_{IPi} = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $m_{L ik}$  — *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია *k*-ური ჯგუფის ავტოს მოძრაობისას 10-20კმსიჩქარით,

*L* - საანგარიშო მანძილი, კმ;

$N_k$  - *k*-ური ჯგუფის ავტომანქანების საშუალო რ-ბა დღის განმავლობაში.

$D_p$  - მუშა დღეების რ-ბა წელ-ში.

*i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია *G* იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N_k / 3600, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $N_k$  – *k*-ური ჯგუფის ავტომობილების რ-ბა, რომლებიც მოძრაობენ საანგარიშო მანძილზე 1 სთ-ში, რომლითაც ხასიათდება მოძრაობის მაქსიმალური ინტენსივობა. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში სიჩქარით 10-20კმ/სთ. მოცემულია ცხრილში 14.1.37.

**ცხრილი 14.1.37. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში სიჩქარით 10-20 კმ/სთ.**

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გარბენი, გ/კმ
სატვირთო, ტვირთამწეობა->16ტონა, დიზელის ძრავზე	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	3.6
	აზოტის (II) ოქსიდი	0.585
	ჰვარტლი	0.4
	გოგირდის დიოქსიდი	0.78
	ნახშირბადის ოქსიდი	7.5
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	1.1

მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ:

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური გამოყოფა **M**, ტ/წელ:

$$M_{301} = 3.6 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.03456;$$

$$M_{304} = 0.585 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.005616;$$

$$M_{328} = 0.4 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.00384;$$

$$M_{330} = 0.78 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.007488;$$

$$M_{337} = 7.5 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.072;$$

$$M_{2732} = 1.1 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 240 \cdot 10^{-6} = 0.01056.$$

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი გამოყოფა **G**, გ/წმ;

$$G_{301} = 3.6 \cdot 1 \cdot 5 / 3600 = 0.005;$$

$$G_{304} = 0.585 \cdot 1 \cdot 5 / 3600 = 0.0008125;$$

$$G_{328} = 0.4 \cdot 1 \cdot 5 / 3600 = 0.0005556;$$

$$G_{330} = 0.78 \cdot 1 \cdot 5 / 3600 = 0.0010833;$$

$$G_{337} = 7.5 \cdot 1 \cdot 5 / 3600 = 0.0104167;$$

$$G_{2732} = 1.1 \cdot 1 \cdot 5 / 3600 = 0.0015278.$$

გამოყოფის წყაროების ჯამი

**ცხრილი 14.1.38.**

კოდი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი	0.1498486	1.02873456
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0243476	0.16714904
328	ჰვარტლი	0.0209212	0.1436525
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0160744	0.1103242
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.1439575	0.95160256
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.036867	0.24988944
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,057	0,394

**14.1.1.5 გაბნევის ანგარიშის ჩატარება**

განგარიშებული ემისიების შესაბამისად ჰაერის ხარისხის მოდელირება [11] შესრულდა ობიექტის წყაროებიდან 500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის და დამატებით საკონტროლო

წერტილების (წერტ. №1,2,3) მიმართაც. შემაჯამებელ ცხრილში მოცემულია საკონტროლო წერტილებიდან დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში

**ცხრილი 14.1.39.**

მაგნე ნივთიერების დასახელება	მაგნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
1	2	3
რკინის ოქსიდები	0.03	0.0095
მანგანუმი და მისი ნაერთები	0.05	0.0013
აზოტის დიოქსიდი	0.41	0.06
აზოტის ოქსიდი	0.03	0.0052
ჰვარტლი	0.08	0.01
გოგირდის დიოქსიდი	0.02	0.0071
ნახშირბადის ოქსიდი	0.01	0.0023
აირადი ფტორიდები	0.05	0.0013
ძნელად ხსნადი ფტორიდები	0.0087	0.00023
ნავთის ფრაქცია	0.02	0.0025
შეწონილი ნაწილაკები	0.16	0.09
არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0.0024	0.0012
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 337+2908	0.01	0.00279
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 342+344	0.06	0.00156
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 301 330	0.27	0.04
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 330+342	0.03	0.00413

**14.1.1.6 დასკვნა**

ცხრილების ანალიზით ირკვევა, რომ სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას მშენებარე ობიექტის მიმდებარე ტერიტორიის ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი როგორც უახლოესი დასახლებული პუნქტების, ასევე 500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის მიმართ არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს.

დეტალური ცხრილური გაანგარიშებები მოცემულია ცხრილში 14.1.40.

გრაფიკული ნაწილი ნახაზი 14.1.2.

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი კოდექსის შესახებ“.
2. საქართველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“.
3. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილება „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
4. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ».
5. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის 2008 წლის 25 აგვისტოს ბრძანება № 1-1/1743 „დაპროექტების ნორმების-„სამშენებლო კლიმატოლოგია“.
6. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება № 435 „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
7. Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2012.
8. Методическим пособием по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001
9. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). СПб, 1997» (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 2012 г.).
10. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1998.
11. УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 4.00 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Санкт-Петербург 2001-2005г.

**ცხრილი 14.1.40.**

УПРЗА

«ЭКОЛОГ»,

версия

4

Copyright © 1990-2019 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

საწარმო: 12617, RMG COPPER

ქალაქი: ზოლნისი

რაიონი: 0, ახალი რაიონი

საწარმოს მისამართი:

შეიმუშავა:

დარგი:

ნორმატიული სანიტარული ზონა: 50 მ

საწყისი მონაცემების შეყვანა: 5, cop+gold+barit+damba

განგარიშების ვარიანტი: მშენებლობის პროცესი

საანგარიშო კონსტანტები: E1= 0,01, E2=0,01, E3=0,01, S=999999,99 კვ.კმ.

ანგარიში: Расчет рассеивания по ОНД-86» (лето)

მეტეოროლოგიური პარამეტრები

გარე ჰაერის საშუალო მინიმალური ტემპერატურა ყველაზე ცივი თვისთვის, °C:	-3.4
გარე ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა ყველაზე ცხელი თვისთვის, °C:	29.8
კოეფიციენტი A, დამოკიდებული ატმოსფეროს სტრატეფიკაციის ტემპერატურაზე:	200.
U* – ქარის სიჩქარე მოცემული ადგილმდებარეობისათვის, რომლის გადამეტების განმეორებადობა 5%-ის ფარგლებშია, მ/წმ:	5.
ატმოსფერული ჰაერის სიმკვრივე	1.29.
ზღერის სიჩქარე (მ/წმ)	331.

გაფრქვევის წყაროთა პარამეტრები

გათვალისწინებული

საკითხები: წყაროთა ტიპები:

"%" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვით; "+" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის 1 - წერტილოვანი; 2 - წრფივი; 3 - არაორგანიზებული; 4 - წერტილოვანი წყაროების გამორიცხვის გარეშე; "-" - წყარო არ არის გათვალისწინებული და მისი წვლილი არაა შეტანილი ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ; 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით; 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით; 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა; 8 - ავტომაგისტრალი; 9 - წერტილოვანი ჰორიზონტალური გაფრქვევით; 10 - ჩირადდანი.

ადრიცხვანგარიშისას	წყაროს #	წყაროს დასახელება	ვარი ანტი	ტიპი	წყაროს სიმაღ. (მ)	დიამეტრი (მ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის მოცულ. (მ3)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის სიჩქარე (მ/წმ)	აირ-ჰაეროვანი სიმკვრივე (კგ/მ3)	აირ-ჰაეროვანი ტემპერ. (°C)	წყაროს სიგანე (მ)	გაფრქვევის გადახრა		კოეფ. რელიეფი	კოორდინატები				
												კუთხე	მიმართულება		(მ) X1	(მ) Y1	(მ) X2	(მ) Y2	
მოედ. # საამქ. # 0																			
+	1	მადნის მიმღები ბუნკერი	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	10,000	-	-	1	619,00	-502,00	627,00	-502,00	
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი						გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული		ზამთარი							
2902	შეწონილი ნაწილაკები						0,0448000	5,483000	3	9,60	5,700	0,500	9,60	5,700	0,500				
+	2	მსხვილი სამსხვრევის ფილატრის მილი	1	3	5,000	0,800	7,780	15,478	1,290	30,000	0,000	-	-	1	596,00	-510,00	0,00	0,00	
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი						გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული		ზამთარი							
2902	შეწონილი ნაწილაკები						0,0160000	0,273000	1	0,01	143,541	7,083	0,01	143,541	7,083				
+	3	საშუალო და წვრილი სამსხვრევის ფილატრის მილი	1	3	8,000	1,000	11,390	14,502	1,290	30,000	0,000	-	-	1	509,00	-516,00	0,00	0,00	
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი						გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული		ზამთარი							
2902	შეწონილი ნაწილაკები						0,0230000	0,392000	1	0,01	196,496	5,185	0,01	197,019	5,158				
+	4	მექანიკური საამქრო (Cooper)	1	3	5,000	0,500	0,295	1,500	1,290	30,000	0,000	-	-	1	290,00	-99,00	0,00	0,00	
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი						გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული		ზამთარი							
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე)						0,0300000	0,072000	3	0,95	14,250	0,500	1,26	13,196	0,814				
+	5	მთავარი კორპუსის სააკუმულაციო ბუნკერის სკრუბერის მილი (Cooper)	1	3	34,000	0,500	2,330	11,867	1,290	30,000	0,000	-	-	1	478,00	-396,00	0,00	0,00	



ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული						ზამთარი							
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um								
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,2980000	5,085000	3	0,09	96,900	0,500	0,10	96,743	0,857								
+	6	სპილენძის კონცენტრატის ჩატვირთვა ბიგ ბეგებში(Cooper)	1	3	3,000	0,500	0,295	1,500	1,290	30,000	0,000	-	-	1	319,00	-332,00	0,00	0,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული						ზამთარი							
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0065000	0,043000	3	0,54	8,550	0,500	0,46	10,287	0,966								
+	7	კირის ნახევრად ღია საწყობი (Cooper)	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	10,000	-	-	1	269,00	-255,00	269,00	-275,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული						ზამთარი							
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0070000	0,030000	3	1,50	5,700	0,500	1,50	5,700	0,500								
+	8	კირის საამქროს ფილტრის მილი (Cooper)	1	3	8,000	0,500	3,330	16,960	1,290	30,000	0,000	-	-	1	240,00	-260,00	0,00	0,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული						ზამთარი							
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0067000	0,183000	3	0,01	62,835	1,378	0,01	66,189	1,563								
+	9	ელ.მექანიკური სამქროს შედუღების პოსტი(Cooper)	1	3	5,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	4,000	-	-	1	292,00	-114,00	296,00	-119,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული						ზამთარი							
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე	0,0010096	0,036891	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500								
0143	მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)	0,0000869	0,003175	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500								
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0002833	0,010353	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500								
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,0000460	0,001682	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500								
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0031403	0,114746	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500								
0342	აირადი ფტორიდები	0,0001771	0,006471	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500								
0344	სუსტად ხსნადი ფტორიდები	0,0003117	0,011388	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500								
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2	0,0001322	0,004831	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500								
+	11	შედუღების პოსტი 1(Cooper)	1	3	5,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	4,000	-	-	1	0,00	0,00	2,00	0,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული						ზამთარი							
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე	0,0010096	0,007335	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500								
0143	მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)	0,0000869	0,000631	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500								

0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)				0,0002833	0,002058	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500					
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)				0,0000460	0,000335	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500					
0337	ნახშირბადის ოქსიდი				0,0031403	0,022814	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500					
0342	აირადი ფტორიდები				0,0001771	0,001287	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500					
0344	სუსტად ხსნადი ფტორიდები				0,0003117	0,002264	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500					
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2				0,0001322	0,000961	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500					
+	12	შედულების პოსტი 2(Cooper)	1	3	5,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	4,000	-	-	1	0,00	13,00	5,00	13,00
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um			
0123		რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე			0,0010096	0,007335	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500					
0143		მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე			0,0000869	0,000631	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500					
0301		აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)			0,0002833	0,002058	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500					
0304		აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)			0,0000460	0,000335	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500					
0337		ნახშირბადის ოქსიდი			0,0031403	0,022814	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500					
0342		აირადი ფტორიდები			0,0001771	0,001287	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500					
0344		სუსტად ხსნადი ფტორიდები			0,0003117	0,002264	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500					
2908		არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2			0,0001322	0,000961	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500					
+	13	მყარი სინჯების საშრობი	1	3	3,000	0,150	0,106	6,000	1,290	30,000	0,000	-	-	1	943,00	-1622,00	0,00	0,00
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um			
2902		შეწონილი ნაწილაკები			0,0351000	0,758000	1	0,97	17,100	0,500	0,99	17,682	0,687					
+	14	მყარი სინჯების ლაბორატორიის წისქვილი	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	5,000	-	-	1	932,00	-1562,00	935,00	-1579,50
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um			
2902		შეწონილი ნაწილაკები			0,0005800	0,004000	3	0,12	5,700	0,500	0,12	5,700	0,500					
+	15	ფეთქი მასალის მომზადების უბანი (Cooper)	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	5,000	-	-	1	2632,00	-795,00	2642,00	-795,00
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um			
0333		დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)			0,0000002	0,000003	1	0,00	11,400	0,500	0,00	11,400	0,500					
2754		ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19			0,0000540	0,001000	1	0,00	11,400	0,500	0,00	11,400	0,500					
2902		შეწონილი ნაწილაკები			0,0003000	0,001100	3	0,06	5,700	0,500	0,06	5,700	0,500					

+16	გეოლოგიური კვლევის	1	3	12,00	0,150	0,106	6,000	1,290	30,000	0,000	-	-	1	409,50	-548,00	0,00	0,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
2902	შეწონილი ნაწილაკები				0,0002000	0,001400	3		0,00	34,200	0,500	0,00	18,651	0,500			
+18	მძიმე ტექნიკის სარემონტო საამქრო	1	3	5,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	20,000	-	-	1	2482,00	-813,00	2532,00	-813,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე				0,0163637	0,350357	1		0,17	28,500	0,500	0,17	28,500	0,500			
0143	მანგანუმი და მისი ნერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)				0,0003849	0,008268	1		0,16	28,500	0,500	0,16	28,500	0,500			
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)				0,0148111	0,316843	1		0,31	28,500	0,500	0,31	28,500	0,500			
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)				0,0024068	0,051487	1		0,03	28,500	0,500	0,03	28,500	0,500			
0337	ნახშირბადის ოქსიდი				0,0238917	0,512256	1		0,02	28,500	0,500	0,02	28,500	0,500			
0342	აირადი ფტორიდები				0,0003542	0,007650	1		0,07	28,500	0,500	0,07	28,500	0,500			
0344	სუსტად ხსნადი ფტორიდები				0,0006233	0,013464	1		0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500			
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2				0,0002644	0,005712	1		0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500			
+24	ქიმიური გამწმენდი (სოფ. ბოლნისთან)	1	3	3,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	5,000	-	-	1	4450,00	158,00	4459,00	148,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
0316	მარილმჟავა				0,0000163	0,000350	1		0,00	17,100	0,500	0,00	17,100	0,500			
2902	შეწონილი ნაწილაკები				0,2680000	0,352000	3		22,30	8,550	0,500	22,30	8,550	0,500			
+25	სანაყარო 1	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	30,000	300,000	-	-	1	1989,00	-1487,00	2390,00	-1073,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
2902	შეწონილი ნაწილაკები				0,0990000	0,053000	3		21,22	5,700	0,500	21,22	5,700	0,500			
+26	სანაყარო 3	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	30,000	200,000	-	-	1	3528,00	-2720,00	4118,00	-2133,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
2902	შეწონილი ნაწილაკები				0,0990000	0,053000	3		21,22	5,700	0,500	21,22	5,700	0,500			
+27	სანაყარო 4	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	30,000	150,000	-	-	1	3437,00	-963,00	3583,00	-574,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F		ზაფხული				ზამთარი				
									Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
2902	შეწონილი ნაწილაკები				0,0990000	0,053000	3		21,22	5,700	0,500	21,22	5,700	0,500			

№	ბუჯეტის მდგომარეობის მიხედვით	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	5,000	-	-	1	507,00	-502,00	513,00	-502,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზავებული			ზამთარი					
									Cm/ზდკ	Xm	Um			Cm/ზდკ	Xm	Um	
2902	შეწონილი ნაწილაკები					0,0009444	0,002400	3	0,20	5,700	0,500			0,20	5,700	0,500	
102	ქიმ.ლაბორატორიის სამსხვრევი	1	3	2,000	0,200	0,025	0,800	1,290	30,000	0,000	-	-	1	2384,00	-2232,00	0,00	0,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზავებული			ზამთარი					
									Cm/ზდკ	Xm	Um			Cm/ზდკ	Xm	Um	
2902	შეწონილი ნაწილაკები					0,0000800	0,002500	1	0,01	11,400	0,500			0,02	6,301	0,500	
103	პირველი სადნობი ღუმელი(Gold)	1	3	8,000	0,200	0,110	3,501	1,290	80,000	0,000	-	-	1	2380,00	-2209,00	0,00	0,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზავებული			ზამთარი					
									Cm/ზდკ	Xm	Um			Cm/ზდკ	Xm	Um	
0133	კადმიუმის ოქსიდი (კადმიუმზე გადაანგარიშებით)					0,0000003	2,670940E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0146	სპილენძის ოქსიდი (სპილენძზე გადაანგარიშებით)					0,0000006	5,341890E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0164	ნიკელის ოქსიდი (ნიკელზე გადაანგარიშებით)					0,0000003	2,670940E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0183	ვერცხლისწყალი (ლითონური ვერცხლისწყალი)					0,0000003	2,670940E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0184	ტყვია და მისი არაორგანული ნაერთები (ტყვიაზე გადაანგარიშებით)					0,0000009	7,993190E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0203	ქრომი (ექსვსვალენტანი) (ქრომის (VI) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)					0,0000003	2,670940E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0207	თუთიის ოქსიდი (თუთიაზე გადაანგარიშებით)					0,0000004	3,554710E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)					0,0166000	0,022000	1	0,29	28,569	0,574			0,24	32,763	0,680	
0325	დარიშხანი, არაორგანული ნაერთები (დარიშხანზე გადაანგარიშებით)					0,0000004	3,554710E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)					0,0012000	0,001600	1	0,03	28,569	0,574			0,02	32,763	0,680	
0329	სელენი					0,0000015	0,000001	1	0,05	28,569	0,574			0,04	32,763	0,680	
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)					0,0293000	0,038000	1	0,29	28,569	0,574			0,24	32,763	0,680	
0337	ნახშირბადის ოქსიდი					0,0680000	0,089000	1	0,05	28,569	0,574			0,04	32,763	0,680	
2902	შეწონილი ნაწილაკები					0,0022000	0,002900	3	0,05	14,284	0,574			0,04	16,381	0,680	
104	მეორე სადნობი ღუმელი(Gold)	2	3	8,000	0,200	0,110	3,501	1,290	80,000	0,000	-	-	1	2377,00	-2200,00	0,00	0,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზავებული			ზამთარი					
									Cm/ზდკ	Xm	Um			Cm/ზდკ	Xm	Um	
0133	კადმიუმის ოქსიდი (კადმიუმზე გადაანგარიშებით)					0,0000003	2,670940E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0146	სპილენძის ოქსიდი (სპილენძზე გადაანგარიშებით)					0,0000006	5,341890E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	
0164	ნიკელის ოქსიდი (ნიკელზე გადაანგარიშებით)					0,0000003	2,670940E-07	1	0,00	28,569	0,574			0,00	32,763	0,680	

0183	ვერცხლისწყალი (ლითონური ვერცხლისწყალი)	0,0000003	2,670940E-07	1	0,00	28,569	0,574	0,00	32,763	0,680							
0184	ტყვია და მისი არაორგანული ნაერთები (ტყვიაზე გადაანგარიშებით)	0,0000009	7,993190E-07	1	0,00	28,569	0,574	0,00	32,763	0,680							
0203	ქრომი (ექსვსვალენტანი) (ქრომის (VI) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)	0,0000003	2,670940E-07	1	0,00	28,569	0,574	0,00	32,763	0,680							
0207	თუთიის ოქსიდი (თუთიაზე გადაანგარიშებით)	0,0000004	3,554710E-07	1	0,00	28,569	0,574	0,00	32,763	0,680							
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0166000	0,022000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680							
0325	დარიშხანი, არაორგანული ნაერთები (დარიშხანზე გადაანგარიშებით)	0,0000004	3,554710E-07	1	0,00	28,569	0,574	0,00	32,763	0,680							
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,0012000	0,001600	1	0,03	28,569	0,574	0,02	32,763	0,680							
0329	სელენი	0,0000015	0,000001	1	0,05	28,569	0,574	0,04	32,763	0,680							
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,0293000	0,038000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680							
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0680000	0,089000	1	0,05	28,569	0,574	0,04	32,763	0,680							
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0022000	0,002900	3	0,05	14,284	0,574	0,04	16,381	0,680							
+ 109	ბოილერი 1	1	3	8,000	0,300	0,424	6,000	1,290	100,000	0,000	-	-	1	2376,00	-2181,50	0,00	0,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი											
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um							
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0113333	0,048960	1	0,07	54,851	1,007	0,06	60,347	1,146							
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,0008333	0,003600	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146							
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,0200000	0,086400	1	0,07	54,851	1,007	0,06	60,347	1,146							
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0463333	0,200160	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146							
+ 110	ბოილერი 2	1	3	8,000	0,300	0,424	6,000	1,290	100,000	0,000	-	-	1	2376,50	-2192,00	0,00	0,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი											
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um							
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0136000	0,048960	1	0,08	54,851	1,007	0,07	60,347	1,146							
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,0010000	0,003600	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146							
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,0240000	0,086400	1	0,08	54,851	1,007	0,07	60,347	1,146							
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0556000	0,200160	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146							
+ 111	ჩაყრა თვითმცლელით სამსხვრევში	1	3	5,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	5,000	-	-	1	2524,00	-2052,50	2532,00	-2038,50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი											
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um							
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,8273333	18,432000	3	20,90	14,250	0,500	20,90	14,250	0,500							

<table border="1"> <tr> <td>+</td> <td>112</td> <td>სამსხვრევი კომპლექსი</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>3,000</td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> <td>1,290</td> <td>30,000</td> <td>20,000</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>2416,00</td> <td>-1985,00</td> <td>2522,00</td> <td>-</td> </tr> </table>																		+	112	სამსხვრევი კომპლექსი	1	3	3,000	0,000	0,000	0,000	1,290	30,000	20,000	-	-	1	2416,00	-1985,00	2522,00	-
+	112	სამსხვრევი კომპლექსი	1	3	3,000	0,000	0,000	0,000	1,290	30,000	20,000	-	-	1	2416,00	-1985,00	2522,00	-																		
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა ა (გ/წმ)	გაფრქვევა ბ (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი																												
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um																										
2902	შეწონილი ნაწილაკები	1,9200000	45,492000	3	159,75	8,550	0,500	159,75	8,550	0,500																										
+	129	მადნის გამასაშუალებელი	1	3	2,000	0,000	0,000	1,290	0,000	24,647	-	-	1	2803,00	-2662,50	2834,00	-2677,00																			
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა ა (გ/წმ)	გაფრქვევა ბ (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი																												
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,2691667	3,000000	3	57,68	5,700	0,500	57,68	5,700	0,500																										
+	130	მკვებავი ბუნკერი	2	3	2,000	0,5	0,196	1,000	1,290	30,000	0,000	-	-	1	2795,50	-2639,50	0,00	0,00																		
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა ა (გ/წმ)	გაფრქვევა ბ (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი																												
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0013458	0,015000	3	0,29	5,700	0,500	0,24	6,858	0,966																										
+	131	კონვეირული	1	3	2,000	0,0	0,000	0,000	1,290	0,000	4,033	-	-	1	2793,50	-2659,50	2727,50	-2626,00																		
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა ა (გ/წმ)	გაფრქვევა ბ (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი																												
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0022950	0,025544	3	0,49	5,700	0,500	0,49	5,700	0,500																										
+	132	ცემენტის სილოსი	1	3	11,000	0,5	0,196	1,000	1,290	30,000	0,000	-	-	1	2766,50	-2629,00	0,00	0,00																		
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა ა (გ/წმ)	გაფრქვევა ბ (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი																												
2908	არაროგანული მტვერი: 70-20% SiO2	0,0130000	0,030000	1	0,10	31,470	0,500	0,09	33,944	0,547																										
+	134	დოლური	1	3	2,000	0,0	0,000	0,000	1,290	0,000	11,180	-	-	1	2721,00	-2622,00	2711,00	-2617,00																		
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა ა (გ/წმ)	გაფრქვევა ბ (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი																												
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,2738889	3,045000	3	58,69	5,700	0,500	58,69	5,700	0,500																										
+	136	ექსკავ+მანქ	1	3	5,000	0,0	0,000	0,000	1,290	0,000	110,113	-	-	1	2746,00	-2779,50	1870,50	-2102,50																		
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა ა (გ/წმ)	გაფრქვევა ბ (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი																												
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,1986289	4,290385	1	4,18	28,500	0,500	4,18	28,500	0,500																										
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,0322691	0,697014	1	0,34	28,500	0,500	0,34	28,500	0,500																										
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,0258416	0,558180	1	0,73	28,500	0,500	0,73	28,500	0,500																										
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის	0,0242667	0,524160	1	0,29	28,500	0,500	0,29	28,500	0,500																										

0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,2035584	4,396860	1	0,17	28,500	0,500	0,17	28,500	0,500			1	416,50	71,00	426,50	71,00
2732	ნავთის ფრაქცია	0,0475750	1,027620	1	0,17	28,500	0,500	0,17	28,500	0,500			1	401,50	69,00	407,50	69,00
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,1750000	3,780000	3	4,42	14,250	0,500	4,42	14,250	0,500			1	273,00	66,00	378,00	66,00

+	201	მადნის დაყრა (auramain)	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	20,000	-	-	1	416,50	71,00	426,50	71,00
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი				
										Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um		
2902		შეწონილი ნაწილაკები					0,0086510	0,148000	1	0,62	11,400	0,500		0,62	11,400	0,500		
+	202	მადნის მიმღები ბუნკერი (auramain)	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	6,000	-	-	1	401,50	69,00	407,50	69,00
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი				
										Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um		
2902		შეწონილი ნაწილაკები					0,0000331	0,000700	1	0,00	11,400	0,500		0,00	11,400	0,500		
+	203	სამსხვრევის ფილტრი (auramain)	1	3	10,000	1,000	13,900	17,698	1,290	30,000	0,000	-	-	1	388,50	66,50	0,00	0,00
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი				
										Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um		
2902		შეწონილი ნაწილაკები					0,6950000	21,917000	1	0,12	242,691	5,062		0,11	243,096	5,051		
+	204	ლენტა 150მ (auramain)	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	1,000	-	-	1	273,00	66,00	378,00	66,00
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი				
										Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um		
2902		შეწონილი ნაწილაკები					0,0057375	0,128000	1	0,41	11,400	0,500		0,41	11,400	0,500		
+	205	საწყობის ფილტრი (auramain)	1	3	10,000	1,000	13,900	17,698	1,290	30,000	0,000	-	-	1	263,00	66,50	0,00	0,00
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი				
										Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um		
2902		შეწონილი ნაწილაკები					0,3950000	21,917000	1	0,07	242,691	5,062		0,06	243,096	5,051		
+	206	ლენტა 80მ (auramain)	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	1,000	-	-	1	269,00	49,50	272,00	2,50
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი				
										Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um		
2902		შეწონილი ნაწილაკები					0,0030600	0,068000	1	0,22	11,400	0,500		0,22	11,400	0,500		
+	207	ტყვიის კონცენტრ ბიგ-ბეგებში (auramain)	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	1,000	-	-	1	274,00	-34,00	276,00	-34,00
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი				
										Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um		
2902		შეწონილი ნაწილაკები					0,0019040	0,004200	1	0,14	11,400	0,500		0,14	11,400	0,500		

+		208	ტყვიის კონცენტრ ბიგ-ბეგებში (auramain)	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	1,000	-	-	1	273,00	-31,50	275,00	-31,50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი													
		Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um									
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0003173	0,007000	1	0,02	11,400	0,500	0,02	11,400	0,500									
+		209	ტყვიის კუდები ბიგ-ბეგებში (auramain)	1	3	2,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	1,000	-	-	1	272,00	-28,50	274,00	-28,50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი													
		Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um									
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0012376	0,027000	1	0,09	11,400	0,500	0,09	11,400	0,500									
+		601	ექს+ბულდ+გრეიდ 58-ზე	1	3	5,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	5,000	-	-	1	166,50	443,00	216,00	529,50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი													
		Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um									
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0595213	0,425652	1	1,25	28,500	0,500	1,25	28,500	0,500									
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,0096723	0,069169	1	0,10	28,500	0,500	0,10	28,500	0,500									
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,0085384	0,069169	1	0,24	28,500	0,500	0,24	28,500	0,500									
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,0063016	0,045022	1	0,08	28,500	0,500	0,08	28,500	0,500									
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0494216	0,351963	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500									
2732	ნავთის ფრაქცია	0,0140677	0,100459	1	0,05	28,500	0,500	0,05	28,500	0,500									
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0350000	0,260000	3	0,88	14,250	0,500	0,88	14,250	0,500									
+		602	სატუმბის უზნის მშენებლ	1	3	5,000	0,000	0,000	0,000	1,290	0,000	30,000	-	-	1	409,00	-283,00	450,50	-283,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი													
		Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um									
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე	0,0010096	0,000364	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500									
0143	მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)	0,0000869	0,000031	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500									
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0715602	0,510192	1	1,51	28,500	0,500	1,51	28,500	0,500									
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,0116286	0,082906	1	0,12	28,500	0,500	0,12	28,500	0,500									
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,0097088	0,069396	1	0,27	28,500	0,500	0,27	28,500	0,500									
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,0086449	0,061909	1	0,10	28,500	0,500	0,10	28,500	0,500									
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0804786	0,553269	1	0,07	28,500	0,500	0,07	28,500	0,500									
0342	აირადი ფტორიდები	0,0001771	0,000064	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500									
0344	სუსტად ხსნადი ფტორიდები	0,0003117	0,000112	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500									
2732	ნავთის ფრაქცია	0,0182307	0,130299	1	0,06	28,500	0,500	0,06	28,500	0,500									



2902	შეწონილი ნაწილაკები				0,0700000	0,504000	3	1,77	14,250	0,500	1,77	14,250	0,500				
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2				0,0001322	0,000048	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500				
+	603	კუდსაცავის დამბა (საპროექტო)	1	3	5,000	0,000	0,000	1,290	0,000	300,00	-	-	1	-3940,50	2068,00	-3695,50	2062,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი						
								Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um			
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)				0,1498486	1,028735	1	3,15	28,500	0,500	3,15	28,500	0,500				
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)				0,0243476	0,167149	1	0,26	28,500	0,500	0,26	28,500	0,500				
0328	ნახშირბადი (ქვარტლი)				0,0209212	0,143652	1	0,59	28,500	0,500	0,59	28,500	0,500				
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)				0,0160744	0,110324	1	0,19	28,500	0,500	0,19	28,500	0,500				
0337	ნახშირბადის ოქსიდი				0,1439575	0,951603	1	0,12	28,500	0,500	0,12	28,500	0,500				
2732	ნავთის ფრაქცია				0,0368670	0,249889	1	0,13	28,500	0,500	0,13	28,500	0,500				
2902	შეწონილი ნაწილაკები				0,0570000	0,394000	3	1,44	14,250	0,500	1,44	14,250	0,500				
+	604	ინერტული მასალის საწყობი	1	3	2,000	0,000	0,000	1,290	0,000	67,000	-	-	1	-3038,00	1488,00	-2939,50	1426,50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი						
								Cm/ზდკ	Xm	Um		Cm/ზდკ	Xm	Um			
2902	შეწონილი ნაწილაკები				0,2640000	0,293000	3	56,57	5,700	0,500	56,57	5,700	0,500				

ემისიები წყაროებიდან ნივთიერებების მიხედვით

წყაროთა

ტიპები:

1 - წერტილოვანი; 2 - წრფივი; 3 - არაორგანიზებული; 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ; 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით; 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით; 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა; 8 - ავტომაგისტრალი; 9 - წერტილოვანი ჰორიზონტალური გაფრქვევით; 10 - ჩირაღდანი.

ნივთიერება: 0123 რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)											
მ ო ე	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	4	1	0,0300000	3	0,95	14,250	0,500	1,26	13,196	0,814
0	0	9	3	0,0010096	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	11	3	0,0010096	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	12	3	0,0010096	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	18	3	0,0163637	1	0,17	28,500	0,500	0,17	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0010096	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
სულ:				0,0504021		1,16			1,48		
ნივთიერება: 0143 მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)											
მ ო ე	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	9	3	0,0000869	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	11	3	0,0000869	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	12	3	0,0000869	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	18	3	0,0003849	1	0,16	28,500	0,500	0,16	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0000869	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
სულ:				0,0007325		0,31			0,31		
ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)											
მ ო ე	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	9	3	0,0002833	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	11	3	0,0002833	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	12	3	0,0002833	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	18	3	0,0148111	1	0,31	28,500	0,500	0,31	28,500	0,500
0	0	103	1	0,0166000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	104	1	0,0166000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	109	1	0,0113333	1	0,07	54,851	1,007	0,06	60,347	1,146
0	0	110	1	0,0136000	1	0,08	54,851	1,007	0,07	60,347	1,146
0	0	136	3	0,1986289	1	4,18	28,500	0,500	4,18	28,500	0,500
0	0	601	3	0,0595213	1	1,25	28,500	0,500	1,25	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0715602	1	1,51	28,500	0,500	1,51	28,500	0,500
0	0	603	3	0,1498486	1	3,15	28,500	0,500	3,15	28,500	0,500
სულ:				0,5533533		11,15			11,03		

**ნივთიერება: 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)**

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	9	3	0,000460	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	11	3	0,000460	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	12	3	0,000460	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	18	3	0,0024068	1	0,03	28,500	0,500	0,03	28,500	0,500
0	0	136	3	0,0322691	1	0,34	28,500	0,500	0,34	28,500	0,500
0	0	601	3	0,0096723	1	0,10	28,500	0,500	0,10	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0116286	1	0,12	28,500	0,500	0,12	28,500	0,500
0	0	603	3	0,0243476	1	0,26	28,500	0,500	0,26	28,500	0,500
სულ:				0,0804624		0,85			0,85		

**ნივთიერება: 0328 ნახშირბადი (ქვარტლი)**

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	103	1	0,0012000	1	0,03	28,569	0,574	0,02	32,763	0,680
0	0	104	1	0,0012000	1	0,03	28,569	0,574	0,02	32,763	0,680
0	0	109	1	0,0008333	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146
0	0	110	1	0,0010000	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146
0	0	136	3	0,0258416	1	0,73	28,500	0,500	0,73	28,500	0,500
0	0	601	3	0,0085384	1	0,24	28,500	0,500	0,24	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0097088	1	0,27	28,500	0,500	0,27	28,500	0,500
0	0	603	3	0,0209212	1	0,59	28,500	0,500	0,59	28,500	0,500
სულ:				0,0692433		1,89			1,88		

**ნივთიერება: 0330 გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)**

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	103	1	0,0293000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	104	1	0,0293000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	109	1	0,0200000	1	0,07	54,851	1,007	0,06	60,347	1,146
0	0	110	1	0,0240000	1	0,08	54,851	1,007	0,07	60,347	1,146
0	0	136	3	0,0242667	1	0,29	28,500	0,500	0,29	28,500	0,500
0	0	601	3	0,0063016	1	0,08	28,500	0,500	0,08	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0086449	1	0,10	28,500	0,500	0,10	28,500	0,500
0	0	603	3	0,0160744	1	0,19	28,500	0,500	0,19	28,500	0,500
სულ:				0,1578876		1,39			1,28		

**ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი**

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	9	3	0,0031403	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	11	3	0,0031403	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	12	3	0,0031403	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	18	3	0,0238917	1	0,02	28,500	0,500	0,02	28,500	0,500

0	0	103	1	0,0680000	1	0,05	28,569	0,574	0,04	32,763	0,680
0	0	104	1	0,0680000	1	0,05	28,569	0,574	0,04	32,763	0,680
0	0	109	1	0,0463333	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146

0	0	110	1	0,0556000	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146
0	0	136	3	0,2035584	1	0,17	28,500	0,500	0,17	28,500	0,500
0	0	601	3	0,0494216	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0804786	1	0,07	28,500	0,500	0,07	28,500	0,500
0	0	603	3	0,1439575	1	0,12	28,500	0,500	0,12	28,500	0,500
სულ:				0,7486620		0,55			0,53		

**ნივთიერება: 0342 აირადი ფტორიდები**

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	9	3	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	11	3	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	12	3	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	18	3	0,0003542	1	0,07	28,500	0,500	0,07	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
სულ:				0,0010626		0,22			0,22		

**ნივთიერება: 0344 სუსტად ხსნადი ფტორიდები**

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	9	3	0,0003117	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	11	3	0,0003117	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	12	3	0,0003117	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	18	3	0,0006233	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0003117	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
სულ:				0,0018701		0,04			0,04		

**ნივთიერება: 2732 ნავთის ფრაქცია**

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	136	3	0,0475750	1	0,17	28,500	0,500	0,17	28,500	0,500
0	0	601	3	0,0140677	1	0,05	28,500	0,500	0,05	28,500	0,500
0	0	602	3	0,0182307	1	0,06	28,500	0,500	0,06	28,500	0,500
0	0	603	3	0,0368670	1	0,13	28,500	0,500	0,13	28,500	0,500
სულ:				0,1167404		0,41			0,41		

**ნივთიერება: 2902 შეწონილი ნაწილაკები**

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	1	3	0,0448000	3	9,60	5,700	0,500	9,60	5,700	0,500
0	0	2	1	0,0160000	1	0,01	143,541	7,083	0,01	143,541	7,083
0	0	3	1	0,0230000	1	0,01	196,496	5,185	0,01	197,019	5,158
0	0	5	1	0,2980000	3	0,09	96,900	0,500	0,10	96,743	0,857

0	0	6	1	0,0065000	3	0,54	8,550	0,500	0,46	10,287	0,966
0	0	7	3	0,0070000	3	1,50	5,700	0,500	1,50	5,700	0,500
0	0	8	1	0,0067000	3	0,01	62,835	1,378	0,01	66,189	1,563
0	0	13	1	0,0351000	1	0,97	17,100	0,500	0,99	17,682	0,687
0	0	14	3	0,0005800	3	0,12	5,700	0,500	0,12	5,700	0,500

0	0	15	3	0,0003000	3	0,06	5,700	0,500	0,06	5,700	0,500
0	0	16	1	0,0002000	3	0,00	34,200	0,500	0,00	18,651	0,500
0	0	24	3	0,2680000	3	22,30	8,550	0,500	22,30	8,550	0,500
0	0	25	3	0,0990000	3	21,22	5,700	0,500	21,22	5,700	0,500
0	0	26	3	0,0990000	3	21,22	5,700	0,500	21,22	5,700	0,500
0	0	27	3	0,0990000	3	21,22	5,700	0,500	21,22	5,700	0,500
0	0	29	3	0,0009444	3	0,20	5,700	0,500	0,20	5,700	0,500
0	0	102	1	0,0000800	1	0,01	11,400	0,500	0,02	6,301	0,500
0	0	103	1	0,0022000	3	0,05	14,284	0,574	0,04	16,381	0,680
0	0	104	1	0,0022000	3	0,05	14,284	0,574	0,04	16,381	0,680
0	0	111	3	0,8273333	3	20,90	14,250	0,500	20,90	14,250	0,500
0	0	112	3	1,9200000	3	159,75	8,550	0,500	159,75	8,550	0,500
0	0	129	3	0,2691667	3	57,68	5,700	0,500	57,68	5,700	0,500
0	0	130	1	0,0013458	3	0,29	5,700	0,500	0,24	6,858	0,966
0	0	131	3	0,0022950	3	0,49	5,700	0,500	0,49	5,700	0,500
0	0	134	3	0,2738889	3	58,69	5,700	0,500	58,69	5,700	0,500
0	0	136	3	0,1750000	3	4,42	14,250	0,500	4,42	14,250	0,500
0	0	201	3	0,0086510	1	0,62	11,400	0,500	0,62	11,400	0,500
0	0	202	3	0,0000331	1	0,00	11,400	0,500	0,00	11,400	0,500
0	0	203	1	0,6950000	1	0,12	242,691	5,062	0,11	243,096	5,051
0	0	204	3	0,0057375	1	0,41	11,400	0,500	0,41	11,400	0,500
0	0	205	1	0,3950000	1	0,07	242,691	5,062	0,06	243,096	5,051
0	0	206	3	0,0030600	1	0,22	11,400	0,500	0,22	11,400	0,500
0	0	207	3	0,0019040	1	0,14	11,400	0,500	0,14	11,400	0,500
0	0	208	3	0,0003173	1	0,02	11,400	0,500	0,02	11,400	0,500
0	0	209	3	0,0012376	1	0,09	11,400	0,500	0,09	11,400	0,500
0	0	601	3	0,0350000	3	0,88	14,250	0,500	0,88	14,250	0,500
0	0	602	3	0,0700000	3	1,77	14,250	0,500	1,77	14,250	0,500
0	0	603	3	0,0570000	3	1,44	14,250	0,500	1,44	14,250	0,500
0	0	604	3	0,2640000	3	56,57	5,700	0,500	56,57	5,700	0,500
სულ:				6,0145746		463,74			463,63		

ნივთიერება: 2908 არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	9	3	0,0001322	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	11	3	0,0001322	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	12	3	0,0001322	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	18	3	0,0002644	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	132	1	0,0130000	1	0,10	31,470	0,500	0,09	33,944	0,547

0	0	602	3	0,0001322	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
სულ:				0,0137932		0,11			0,10		

**წყარობის გაფრქვევა ჯამური ზემოქმედების ჯგუფების მიხედვით**

წყაროთა

ტიპები:

1 - წერტილოვანი; 2 - წრფივი; 3 - არაორგანიზებული; 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ; 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით; 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით; 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა; 8 - ავტომაგისტრალი; 9 - წერტილოვანი ჰორიზონტალური გაფრქვევით; 10 - ჩირაღდანი.

**ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი**

მოვ. დ. #	საამ. ქ. #	წყარ. ოს #	ტიპი	ნივთ. კოდი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზავებული			ზამთარი		
							Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	9	3	0337	0,0031403	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	11	3	0337	0,0031403	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	12	3	0337	0,0031403	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	18	3	0337	0,0238917	1	0,02	28,500	0,500	0,02	28,500	0,500
0	0	103	1	0337	0,0680000	1	0,05	28,569	0,574	0,04	32,763	0,680
0	0	104	1	0337	0,0680000	1	0,05	28,569	0,574	0,04	32,763	0,680
0	0	109	1	0337	0,0463333	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146
0	0	110	1	0337	0,0556000	1	0,01	54,851	1,007	0,01	60,347	1,146
0	0	136	3	0337	0,2035584	1	0,17	28,500	0,500	0,17	28,500	0,500
0	0	601	3	0337	0,0494216	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	602	3	0337	0,0804786	1	0,07	28,500	0,500	0,07	28,500	0,500
0	0	603	3	0337	0,1439575	1	0,12	28,500	0,500	0,12	28,500	0,500
0	0	9	3	2908	0,0001322	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	11	3	2908	0,0001322	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	12	3	2908	0,0001322	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	18	3	2908	0,0002644	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
0	0	132	1	2908	0,0130000	1	0,10	31,470	0,500	0,09	33,944	0,547
0	0	602	3	2908	0,0001322	1	0,00	28,500	0,500	0,00	28,500	0,500
სულ:					0,7624552		0,66			0,63		

**ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6053 წყალბადის ფთორიდი და ფთორის სუსტად ხსნადი მარილები**

მოვ. დ. #	საამ. ქ. #	წყარ. ოს #	ტიპი	ნივთ. კოდი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზავებული			ზამთარი		
							Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	9	3	0342	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	11	3	0342	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	12	3	0342	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	18	3	0342	0,0003542	1	0,07	28,500	0,500	0,07	28,500	0,500
0	0	602	3	0342	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	9	3	0344	0,0003117	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500

0	0	11	3	0344	0,0003117	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	12	3	0344	0,0003117	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	18	3	0344	0,0006233	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	602	3	0344	0,0003117	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
სულ:					0,0029327		0,26			0,26		

**ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი**

მოე.დ. #	საამ.ქ. #	წყაროს #	ტიპი	ნივთ.კოდი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
							Cm/ზღვ	Xm	Um	Cm/ზღვ	Xm	Um
0	0	9	3	0301	0,0002833	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	11	3	0301	0,0002833	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	12	3	0301	0,0002833	1	0,01	28,500	0,500	0,01	28,500	0,500
0	0	18	3	0301	0,0148111	1	0,31	28,500	0,500	0,31	28,500	0,500
0	0	103	1	0301	0,0166000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	104	1	0301	0,0166000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	109	1	0301	0,0113333	1	0,07	54,851	1,007	0,06	60,347	1,146
0	0	110	1	0301	0,0136000	1	0,08	54,851	1,007	0,07	60,347	1,146
0	0	136	3	0301	0,1986289	1	4,18	28,500	0,500	4,18	28,500	0,500
0	0	601	3	0301	0,0595213	1	1,25	28,500	0,500	1,25	28,500	0,500
0	0	602	3	0301	0,0715602	1	1,51	28,500	0,500	1,51	28,500	0,500
0	0	603	3	0301	0,1498486	1	3,15	28,500	0,500	3,15	28,500	0,500
0	0	103	1	0330	0,0293000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	104	1	0330	0,0293000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	109	1	0330	0,0200000	1	0,07	54,851	1,007	0,06	60,347	1,146
0	0	110	1	0330	0,0240000	1	0,08	54,851	1,007	0,07	60,347	1,146
0	0	136	3	0330	0,0242667	1	0,29	28,500	0,500	0,29	28,500	0,500
0	0	601	3	0330	0,0063016	1	0,08	28,500	0,500	0,08	28,500	0,500
0	0	602	3	0330	0,0086449	1	0,10	28,500	0,500	0,10	28,500	0,500
0	0	603	3	0330	0,0160744	1	0,19	28,500	0,500	0,19	28,500	0,500
სულ:					0,7112409		7,84			7,69		

**ჯამური მნიშვნელობა ჯგუფისთვის გაიანგარიება არასრული ჯამური კოეფიციენტის გათვალისწინებით**

**ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6205 გოგირდის დიოქსიდი და წყალბადის ფთორიდი**

მოე.დ. #	საამ.ქ. #	წყაროს #	ტიპი	ნივთ.კოდი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
							Cm/ზღვ	Xm	Um	Cm/ზღვ	Xm	Um
0	0	103	1	0330	0,0293000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	104	1	0330	0,0293000	1	0,29	28,569	0,574	0,24	32,763	0,680
0	0	109	1	0330	0,0200000	1	0,07	54,851	1,007	0,06	60,347	1,146
0	0	110	1	0330	0,0240000	1	0,08	54,851	1,007	0,07	60,347	1,146
0	0	136	3	0330	0,0242667	1	0,29	28,500	0,500	0,29	28,500	0,500
0	0	601	3	0330	0,0063016	1	0,08	28,500	0,500	0,08	28,500	0,500
0	0	602	3	0330	0,0086449	1	0,10	28,500	0,500	0,10	28,500	0,500
0	0	603	3	0330	0,0160744	1	0,19	28,500	0,500	0,19	28,500	0,500
0	0	9	3	0342	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	11	3	0342	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	12	3	0342	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
0	0	18	3	0342	0,0003542	1	0,07	28,500	0,500	0,07	28,500	0,500
0	0	602	3	0342	0,0001771	1	0,04	28,500	0,500	0,04	28,500	0,500
სულ:					0,1589502		0,90			0,83		

ჯამური მნიშვნელობა ჯგუფისთვის გაიანგარიება არასრული ჯამური კოეფიციენტის გათვალისწინებით ანგარიში შესრულდა ნივთიერებების (ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის) მიხედვით

კოდი	ნივთიერების სახელი	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია						შესწორე ბა ზღვ/სუ ზღ-ს მაკორექ. კოეფ.*	ფონური კონცენტრაცია	
		მაქსიმალური კონცენტრაციების ანგარიში			საშუალო კონცენტრაციების ანგარიში				გათვალის წინება	ინტერპო ლ.
		ტიპი	საცნობარ ო მნიშვნე ლობა	ანგარიში სას გამოყენე ბული	ტიპი	საცნობარ ო მნიშვნელ ობა	ანგარიში სას გამოყენე ბული			
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე	ზღვ საშ.დღ.	0,040	0,000	ზღვ საშ.დღ.	0,040	0,040	1	არა	არა
0143	მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე	ზღვ მაქს. ერთჯ.	0,010	0,010	ზღვ საშ.დღ.	0,001	0,001	1	არა	არა
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის	ზღვ მაქს.	0,200	0,200	ზღვ	0,040	0,040	1	არა	არა
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის	ზღვ მაქს.	0,400	0,400	ზღვ	0,060	0,060	1	არა	არა
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	ზღვ მაქს.	0,150	0,150	ზღვ	0,050	0,050	1	არა	არა
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	ზღვ მაქს. ერთჯ.	0,350	0,350	ზღვ საშ.დღ.	0,125	0,125	1	არა	არა
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	ზღვ მაქს.	5,000	5,000	ზღვ	3,000	3,000	1	არა	არა
0342	აირადი ფტორიდები	ზღვ მაქს.	0,020	0,020	ზღვ	0,005	0,005	1	არა	არა
0344	სუსტად ხსნადი ფტორიდები	ზღვ მაქს.	0,200	0,200	ზღვ	0,030	0,030	1	არა	არა
2732	ნავთის ფრაქცია	სუზღ	1,200	1,200	სუზღ	1,200	0,000	1	არა	არა
2902	შეწონილი ნაწილაკები	ზღვ მაქს.	0,500	0,500	ზღვ	0,150	0,150	1	არა	არა
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2	ზღვ მაქს. ერთჯ.	0,300	0,300	ზღვ საშ.დღ.	0,100	0,100	1	არა	არა
6046	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი	ჯამური ზემოქმედ ების	-	-	ჯამური ზემოქმედ ების	-	-	1	არა	არა
6053	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: წყალბადის ფთორიდი და ფთორის სუსტად ხსნადი ების	ჯამური ზემოქმედ ების	-	-	ჯამური ზემოქმედ ების	-	-	1	არა	არა
6204	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: კოეფიციენტით "1,6": აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის ების	ჯამური ზემოქმედ ების	-	-	ჯამური ზემოქმედ ების	-	-	1	არა	არა
6205	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: კოეფიციენტით "1,8": გოგირდის დიოქსიდი და წყალბადის ების	ჯამური ზემოქმედ ების	-	-	ჯამური ზემოქმედ ების	-	-	1	არა	არა

\*გამოიყენება განსაკუთრებული ნორმატიული მოთხოვნების გამოყენების საჭიროების შემთხვევაში. პარამეტრის "ზღვ/სუზღ შესწორების  
კოეფიციენტი" მნიშვნელობის ცვლილების შემთხვევაში, რომლის სტანდარტული მნიშვნელობა 1-ია, მაქსიმალური კონცენტრაციის  
განგარიშებული სიდიდეები შედარებული უნდა იქნას არა კოეფიციენტის მნიშვნელობას, არამედ 1-ს.

საანგარიშო მეტეოპარამეტრების გადარჩევა ანგარიშისას							
ავტომატური გადარჩევა							
ქარის სიჩქარეთა გადარჩევა სრულდება ავტომატურად							
ქარის მიმართულება							
სექტორის დასაწყისი		სექტორის დასასრული		ქარის სიჩქარის გადარჩევის ბიჯი			
0		360		1			
საანგარიშო არეალი							
საანგარიშო მოედნები							
კოდი	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა			ზეგავლენ ის ზონა (მ)	ბიჯი (მ)	სიმაღლე (მ)
		1-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)	2-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)	სიგანე (მ)			



		X	Y	X	Y			სიგანეზე	სიგრძეზე	
2	სრული აღწერა	-7000,00	-300,00	8300,00	-300,00	8500,000	0,000	100,000	100,000	2,000

საანგარიშო წერტილები

კოდი	კოორდინატები (მ)		სიმაღლე (მ)	წერტილის ტიპი	კომენტარი
	X	Y			
1	-53,00	-28,00	2,000	მომხმარებლის წერტილი	230m
2	-525,50	660,00	2,000	მომხმარებლის წერტილი	631m
3	270,00	446,00	2,000	მომხმარებლის წერტილი	58m
4	-4037,50	3245,00	2,000	მომხმარებლის წერტილი	დამბა ჩრდ
5	-3156,50	2303,00	2,000	მომხმარებლის წერტილი	დამბა აღმ
6	-4084,50	1433,50	2,000	მომხმარებლის წერტილი	დამბა სამხრ
7	-5401,00	2183,50	2,000	მომხმარებლის წერტილი	დამბა დასავლ
8	531,50	823,50	2,000	მომხმარებლის წერტილი	კოპერ ჩრდ
9	4543,00	-1144,50	2,000	მომხმარებლის წერტილი	გოლდ აღმ
10	2662,50	-3854,00	2,000	მომხმარებლის წერტილი	გოლდ სამხრ
11	222,00	-1238,00	2,000	მომხმარებლის წერტილი	კოპერ დას

გაანგარიშების შედეგები ნივთიერებების მიხედვით(საანგარიშო მოედნები)

წერტილთა ტიპები:  
 0 - მომხმარებლის საანგარიშო წერტილი1 - წერტილი დაცვის ზონის საზღვარზე2 - წერტილი საწარმო ზონის საზღვარზე3 - წერტილი სანიტარულ-დაცვითი ზონის საზღვარზე4 - საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე5 - განაშენიანების საზღვარზე

ნივთიერება: 0123 რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
1	-53,00	-28,00	2,00	0,03	102	5,00	0,00	0,00	0
3	270,00	446,00	2,00	9.57E-03	178	5,00	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	2.91E-03	195	5,00	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	2.43E-03	134	5,00	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	2.14E-03	4	5,00	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	9.39E-04	280	0,89	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	5.45E-04	355	0,67	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	3.64E-04	123	5,00	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	3.63E-04	109	5,00	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	2.56E-04	125	5,00	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	2,46E-04	111	5,00	0,00	0,00	0

ნივთიერება: 0143 მანგანუმი და მისი ნერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდეზე გადაანგარიშებით)

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
1	-53,00	-28,00	2,00	0,05	58	0,67	0,00	0,00	0
3	270,00	446,00	2,00	3,37E-03	211	5,00	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	1,93E-03	139	5,00	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	1,31E-03	203	0,67	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	1.20E-03	0	0,67	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	9,67E-04	280	0,89	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	5.26E-04	354	0,67	0,00	0,00	0

5	-3156,50	2303,00	2,00	3.88E-04	124	1,19	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	3.54E-04	109	2,81	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	2,67E-04	126	2,11	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	2.52E-04	112	3,75	0,00	0,00	0

**ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)**

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
3	270,00	446,00	2,00	0,41	297	0,51	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	0,06	225	5,00	0,00	0,00	0
1	-53,00	-28,00	2,00	0,06	118	5,00	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	0,06	22	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	0,06	251	0,71	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	0,03	348	0,71	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	0,03	104	5,00	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	0,03	170	5,00	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	0,02	12	5,00	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	0,02	96	0,71	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	0,02	240	0,71	0,00	0,00	0

**ნივთიერება: 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)**

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
3	270,00	446,00	2,00	0,03	297	0,50	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	5.22E-03	225	5,00	0,00	0,00	0
1	-53,00	-28,00	2,00	5.15E-03	118	5,00	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	5.02E-03	22	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	4.53E-03	251	0,89	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	2.48E-03	104	5,00	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	2.42E-03	347	0,67	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	2.33E-03	170	5,00	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	1,94E-03	12	5,00	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	1,74E-03	96	0,67	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	1.14E-03	240	0,67	0,00	0,00	0

**ნივთიერება: 0328 ნახშირბადი (ჰვარტილი)**

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
3	270,00	446,00	2,00	0,08	297	0,50	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	0,01	225	5,00	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	0,01	22	5,00	0,00	0,00	0
1	-53,00	-28,00	2,00	0,01	118	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	0,01	251	0,70	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	5,82E-03	104	5,00	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	5,52E-03	347	0,70	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	5.33E-03	170	5,00	0,00	0,00	0

11	222,00	-1238,00	2,00	4,34E-03	9	0,70	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	3,98E-03	96	0,70	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	2,74E-03	240	0,70	0,00	0,00	0

**ნივთიერება: 0330 გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)**

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
3	270,00	446,00	2,00	0,02	297	0,50	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	7.19E-03	350	1,08	0,00	0,00	0
1	-53,00	-28,00	2,00	5.44E-03	125	0,80	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	4,59E-03	115	1,08	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	4.33E-03	243	0,80	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	3.89E-03	225	5,00	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	3.79E-03	22	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	3.43E-03	251	0,80	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	3.15E-03	135	1,47	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	1,76E-03	170	5,00	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	1.41E-03	98	0,59	0,00	0,00	0

**ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი**

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
3	270,00	446,00	2,00	0,01	297	0,50	0,00	0,00	0
1	-53,00	-28,00	2,00	3.68E-03	56	0,54	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	2.38E-03	22	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	2.15E-03	251	0,74	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	2.14E-03	225	5,00	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	2,06E-03	349	0,74	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	1,26E-03	131	0,74	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	1.22E-03	117	0,74	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	1,10E-03	242	0,74	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	1,10E-03	170	5,00	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	8.42E-04	96	0,74	0,00	0,00	0

**ნივთიერება: 0342 აირადი ფტორიდები**

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
1	-53,00	-28,00	2,00	0,05	58	0,67	0,00	0,00	0
3	270,00	446,00	2,00	3.43E-03	211	5,00	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	1,97E-03	139	5,00	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	1.33E-03	203	0,67	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	1.22E-03	0	0,67	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	5,69E-04	281	1,19	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	3.38E-04	125	1,19	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	2,97E-04	110	1,58	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	2.76E-04	347	0,67	0,00	0,00	0

4	-4037,50	3245,00	2,00	2.25E-04	127	2,11	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	1.98E-04	112	2,81	0,00	0,00	0

**ნივთიერება: 0344 სუსტად ხსნადი ფტორიდები**

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
1	-53,00	-28,00	2,00	8,70E-03	58	0,67	0,00	0,00	0
3	270,00	446,00	2,00	6.05E-04	211	5,00	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	3.47E-04	139	5,00	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	2,34E-04	203	0,67	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	2.15E-04	0	0,67	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	1.00E-04	281	1,19	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	5.95E-05	125	1,19	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	5.23E-07	110	1,58	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	4.86E-05	347	0,67	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	3.96E-04	127	2,11	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	3.48E-05	112	2,81	0,00	0,00	0

**ნივთიერება: 2732 ნავთის ფრაქცია**

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
3	270,00	446,00	2,00	0,02	297	0,50	0,00	0,00	0
1	-53,00	-28,00	2,00	2.68E-03	118	5,00	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	2.54E-03	22	5,00	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	2,53E-03	225	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	2.29E-04	251	0,89	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	1.20E-03	104	5,00	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	1,17E-03	170	5,00	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	1.16E-03	347	0,67	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	1,01E-03	12	5,00	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	8,73E-04	96	0,67	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	5.62E-04	239	0,67	0,00	0,00	0

**ნივთიერება: 2902 შეწონილი ნაწილაკები**

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
1	-53,00	-28,00	2,00	0,16	76	5,00	0,00	0,00	0
3	270,00	446,00	2,00	0,13	163	5,00	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	0,09	356	5,00	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	0,08	192	5,00	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	0,07	127	5,00	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	0,06	247	5,00	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	0,05	110	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	0,04	169	5,00	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	0,03	89	5,00	0,00	0,00	0

7	-5401,00	2183,50	2,00	0,01	110	5,00	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	9.33E-03	130	1,34	0,00	0,00	0

ნივთიერება: 2908 არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
1	-53,00	-28,00	2,00	2.46E-03	58	0,67	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	1,26E-03	5	5,00	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	4,75E-04	230	0,67	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	3,68E-04	119	0,67	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	2.78E-04	136	1,19	0,00	0,00	0
3	270,00	446,00	2,00	2.62E-04	141	0,89	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	2.38E-04	147	0,89	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	1.03E-04	129	2,81	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	9.06E-05	120	2,81	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	8.13E-05	130	3,75	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	7.27E-03	120	3,75	0,00	0,00	0

ნივთიერება: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი

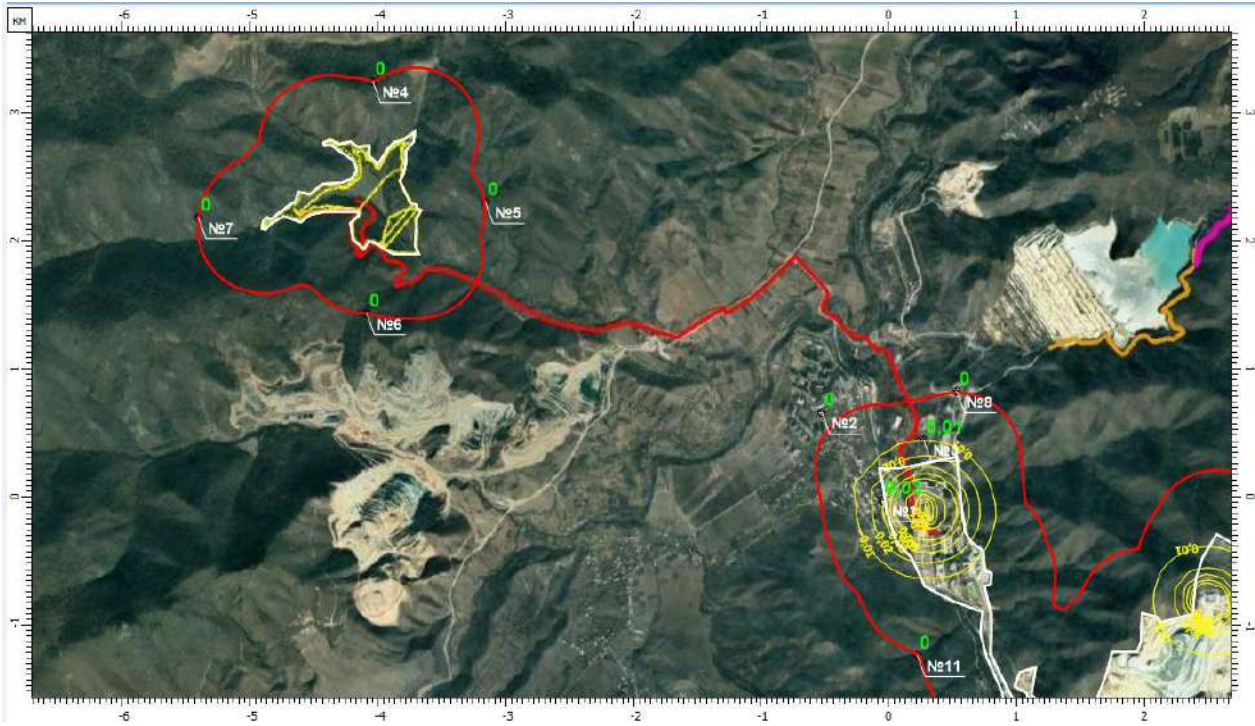
N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
3	270,00	446,00	2,00	0,01	297	0,50	0,00	0,00	0
1	-53,00	-28,00	2,00	6,13E-03	57	0,53	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	2.79E-03	354	0,73	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	2.38E-03	22	5,00	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	2.15E-03	225	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	2.15E-03	251	0,73	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	1,59E-03	117	0,73	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	1,52E-03	135	1,01	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	1.49E-03	238	0,73	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	1,10E-03	170	5,00	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	8.55E-04	97	0,73	0,00	0,00	0

ნივთიერება: 6053 წყალბადის ფთორიდი და ფთორის სუსტად ხსნადი მარილები

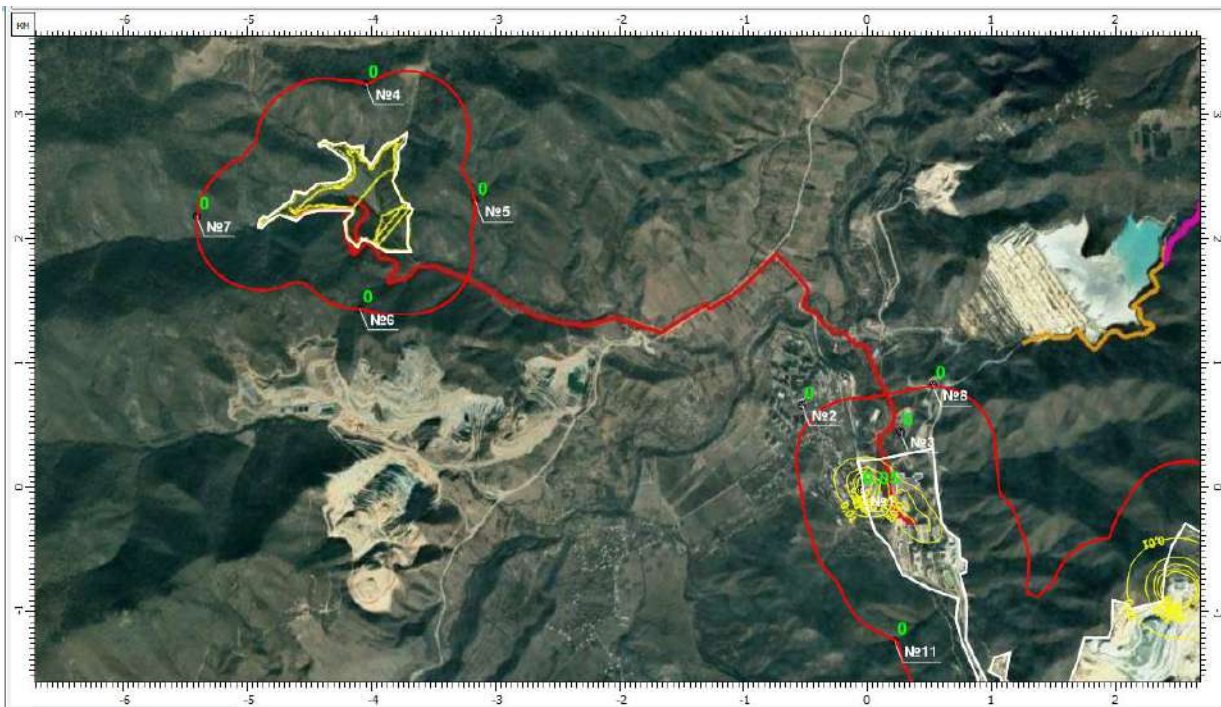
N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
1	-53,00	-28,00	2,00	0,06	58	0,67	0,00	0,00	0
3	270,00	446,00	2,00	4.04E-03	211	5,00	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	2.32E-03	139	5,00	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	1,56E-03	203	0,67	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	1.43E-03	0	0,67	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	6,69E-04	281	1,19	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	3,97E-04	125	1,19	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	3.49E-04	110	1,58	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	3.25E-04	347	0,67	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	2.65E-04	127	2,11	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	2.32E-04	112	2,81	0,00	0,00	0

ნივთიერება: 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი									
N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
3	270,00	446,00	2,00	0,27	297	0,50	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	0,04	225	5,00	0,00	0,00	0
1	-53,00	-28,00	2,00	0,04	118	5,00	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	0,04	22	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	0,04	251	0,72	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	0,03	348	0,72	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	0,02	104	5,00	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	0,02	170	5,00	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	0,02	12	5,00	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	0,01	96	0,72	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	0,01	241	0,72	0,00	0,00	0
ნივთიერება: 6205 გოგირდის დიოქსიდი და წყალბადის ფთორიდი									
N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი(ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
1	-53,00	-28,00	2,00	0,03	58	0,57	0,00	0,00	0
3	270,00	446,00	2,00	0,01	297	0,50	0,00	0,00	0
10	2662,50	-3854,00	2,00	4,13E-03	350	0,78	0,00	0,00	0
2	-525,50	660,00	2,00	2,68E-03	136	1,07	0,00	0,00	0
11	222,00	-1238,00	2,00	2,56E-03	115	1,07	0,00	0,00	0
9	4543,00	-1144,50	2,00	2,41E-03	243	1,07	0,00	0,00	0
8	531,50	823,50	2,00	2,23E-03	225	5,00	0,00	0,00	0
6	-4084,50	1433,50	2,00	2,11E-03	22	5,00	0,00	0,00	0
5	-3156,50	2303,00	2,00	1,91E-03	251	0,78	0,00	0,00	0
4	-4037,50	3245,00	2,00	9,75E-04	170	5,00	0,00	0,00	0
7	-5401,00	2183,50	2,00	8,28E-04	99	0,57	0,00	0,00	0

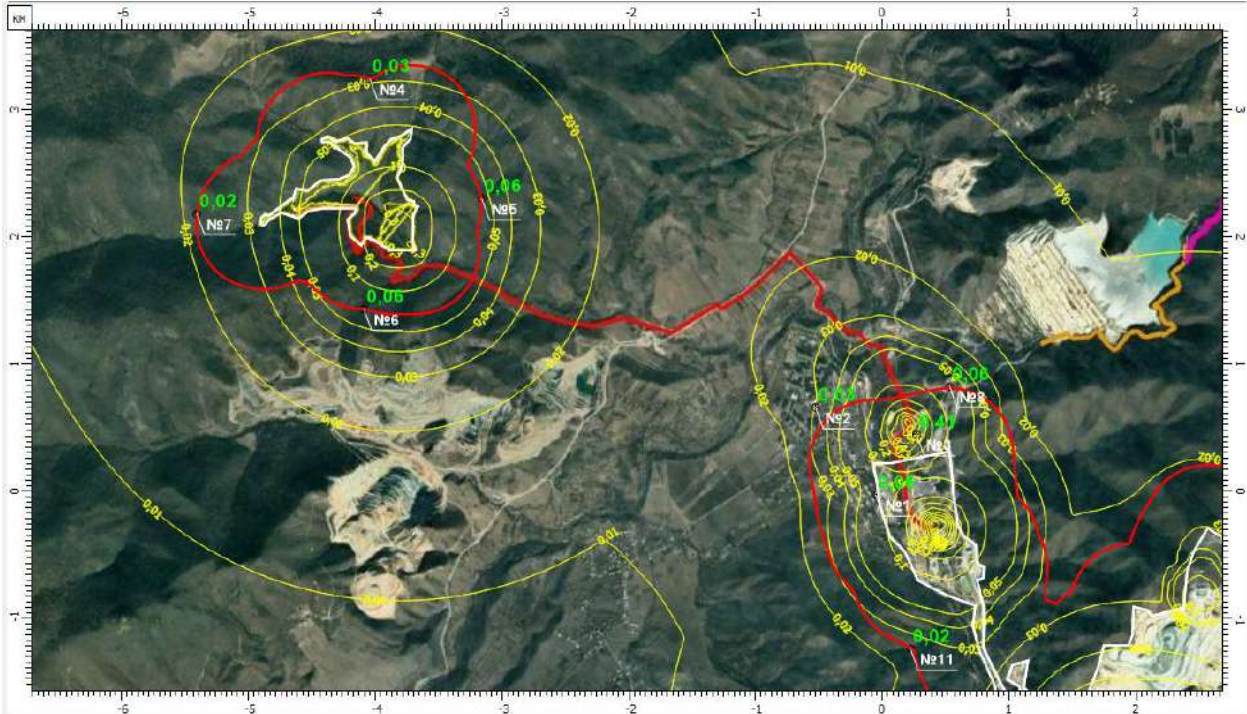
ნახაზი 14.1.2.



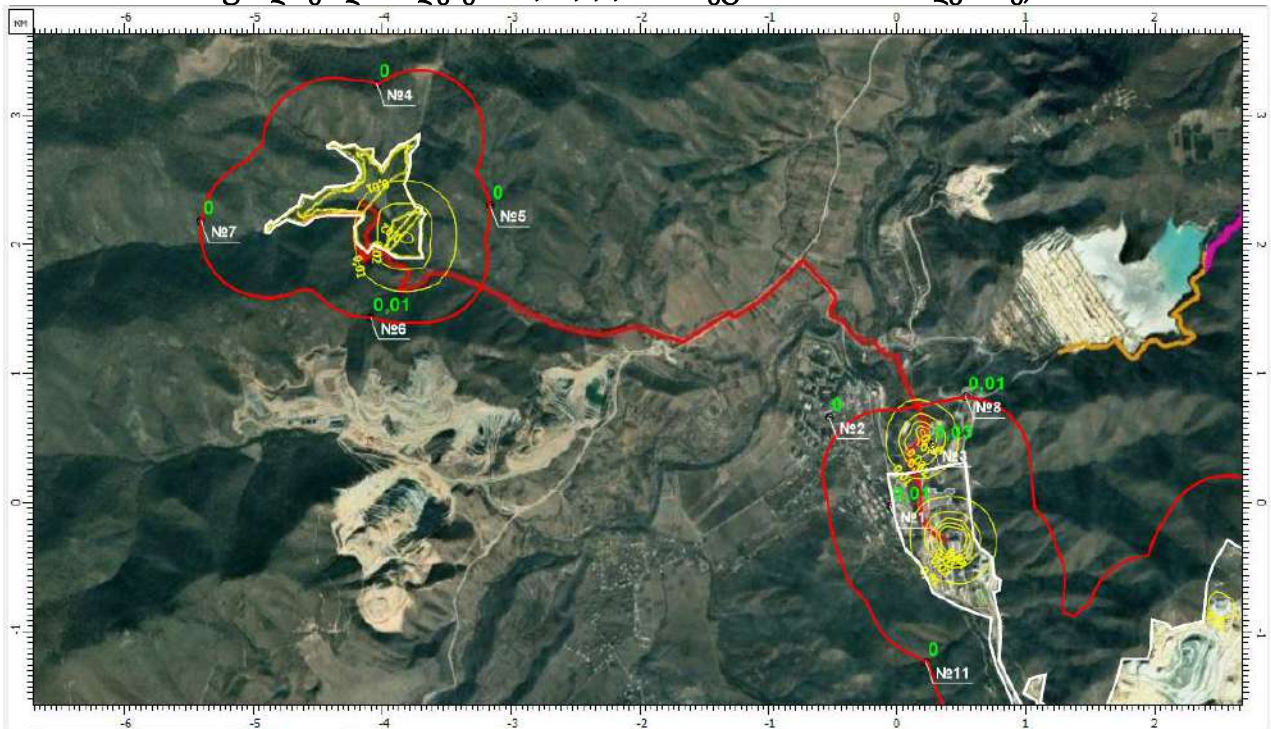
რკინის ოქსიდის (კოდი 123) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(№1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



მანგანუმის ოქსიდების (კოდი 143) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(№1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)

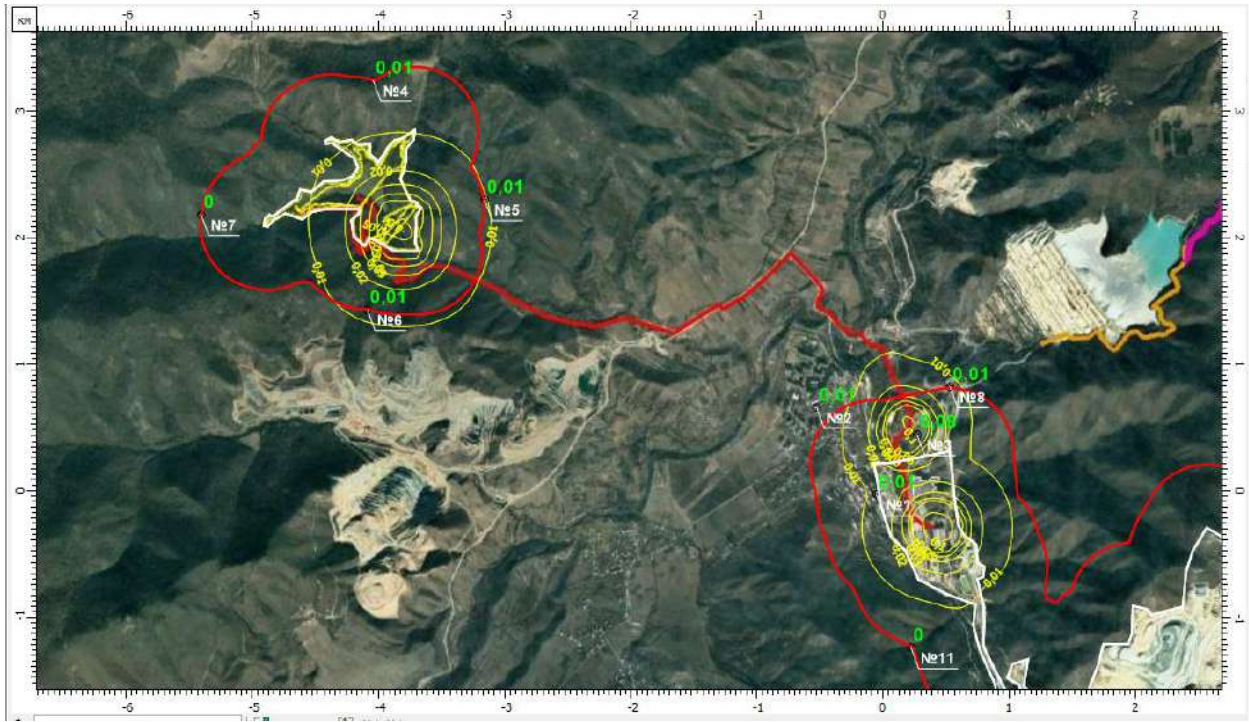


აზოტის დიოქსიდის (კოდი 301) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)

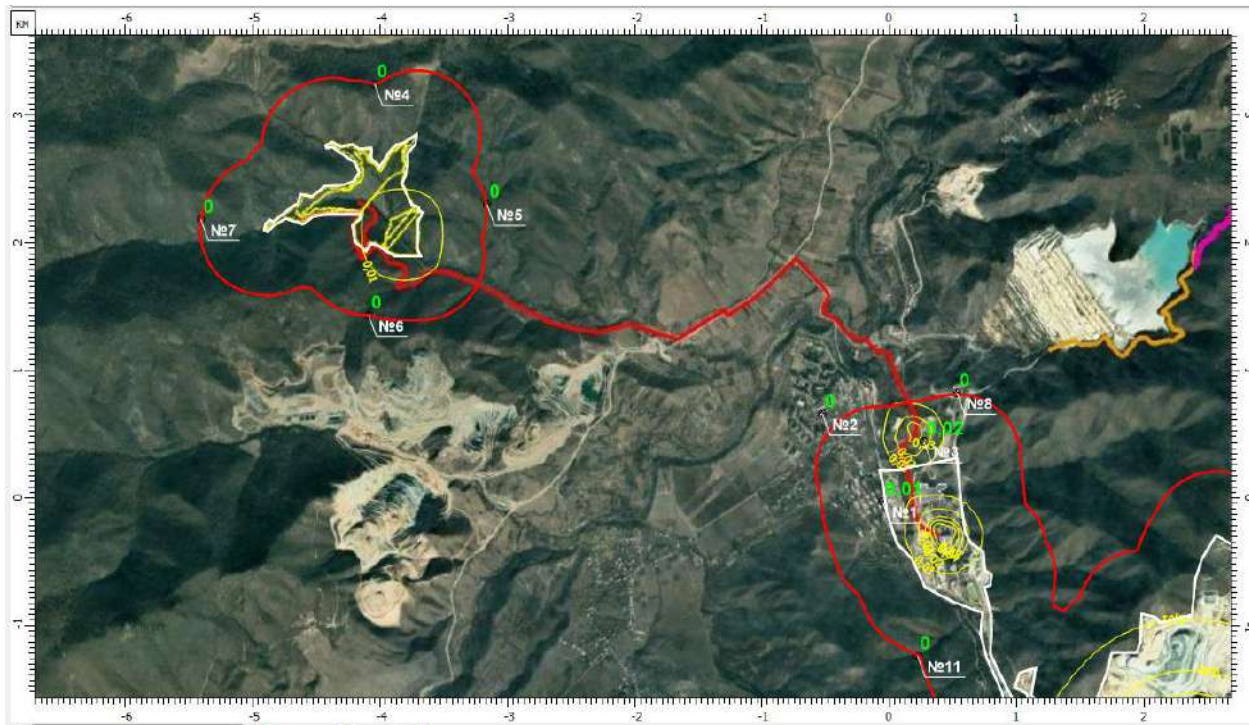


აზოტის ოქსიდის (კოდი 304) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)

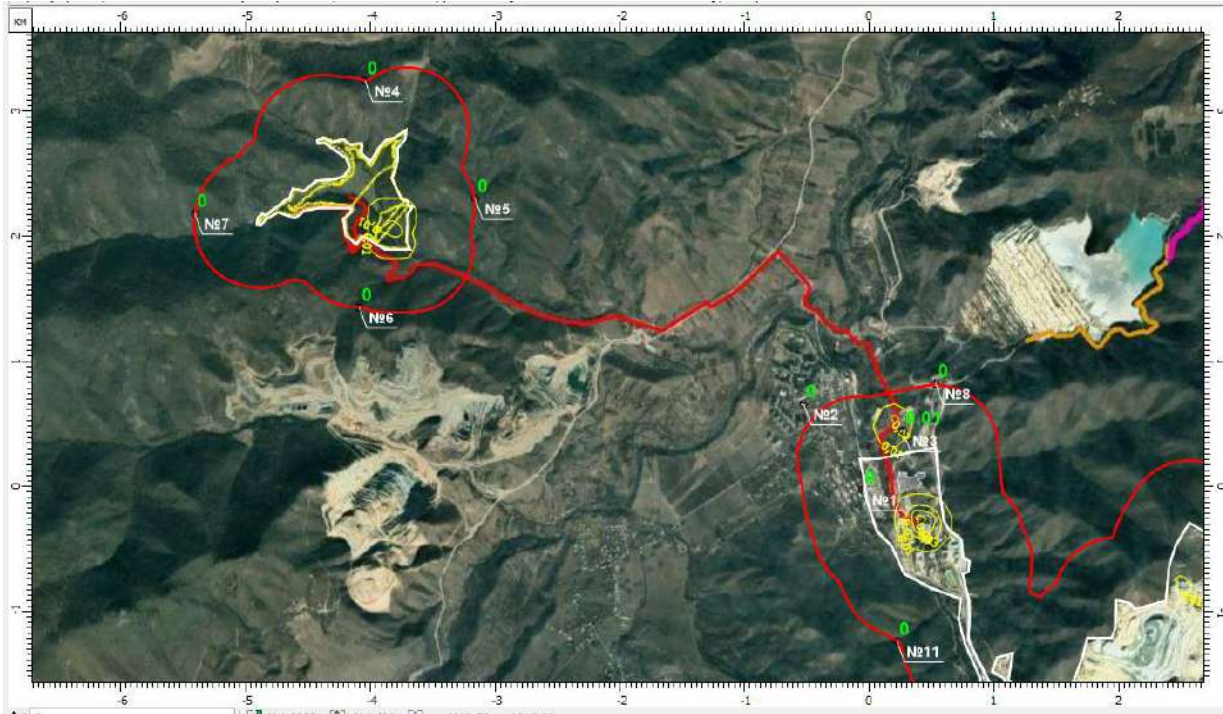




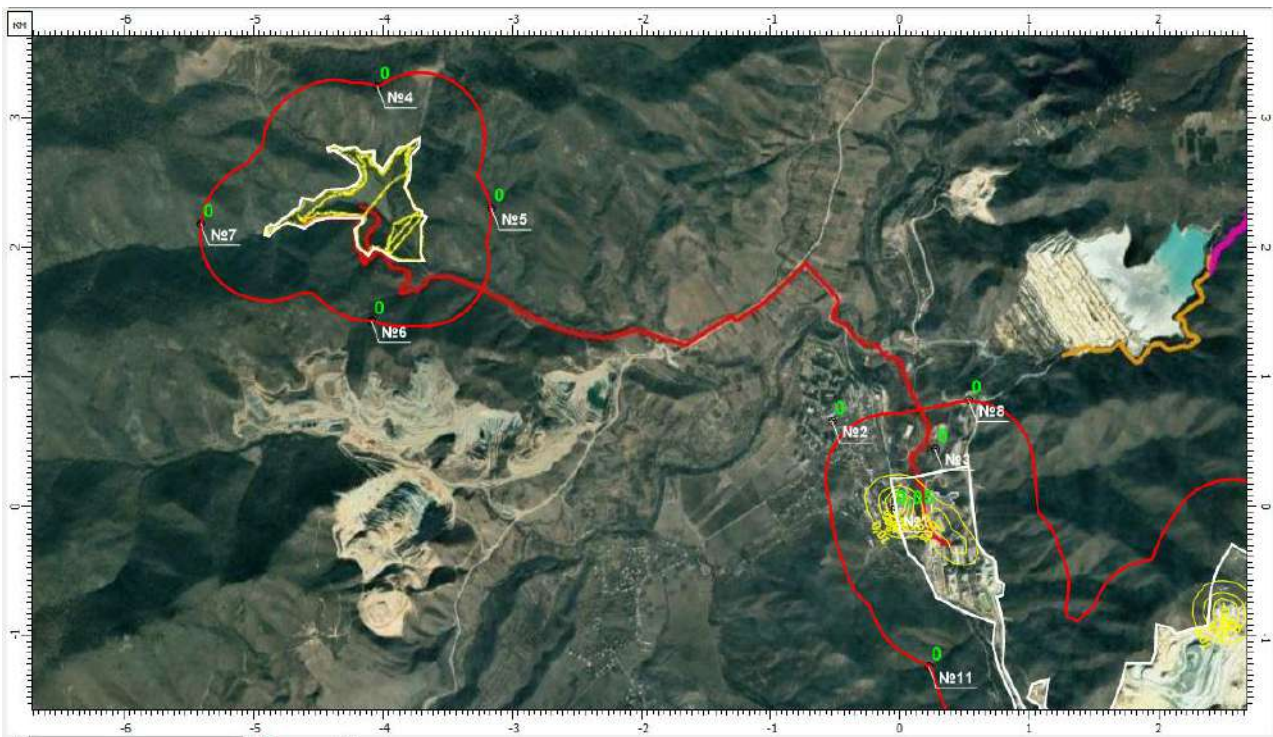
ჭვარტლის (კოდი 328) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



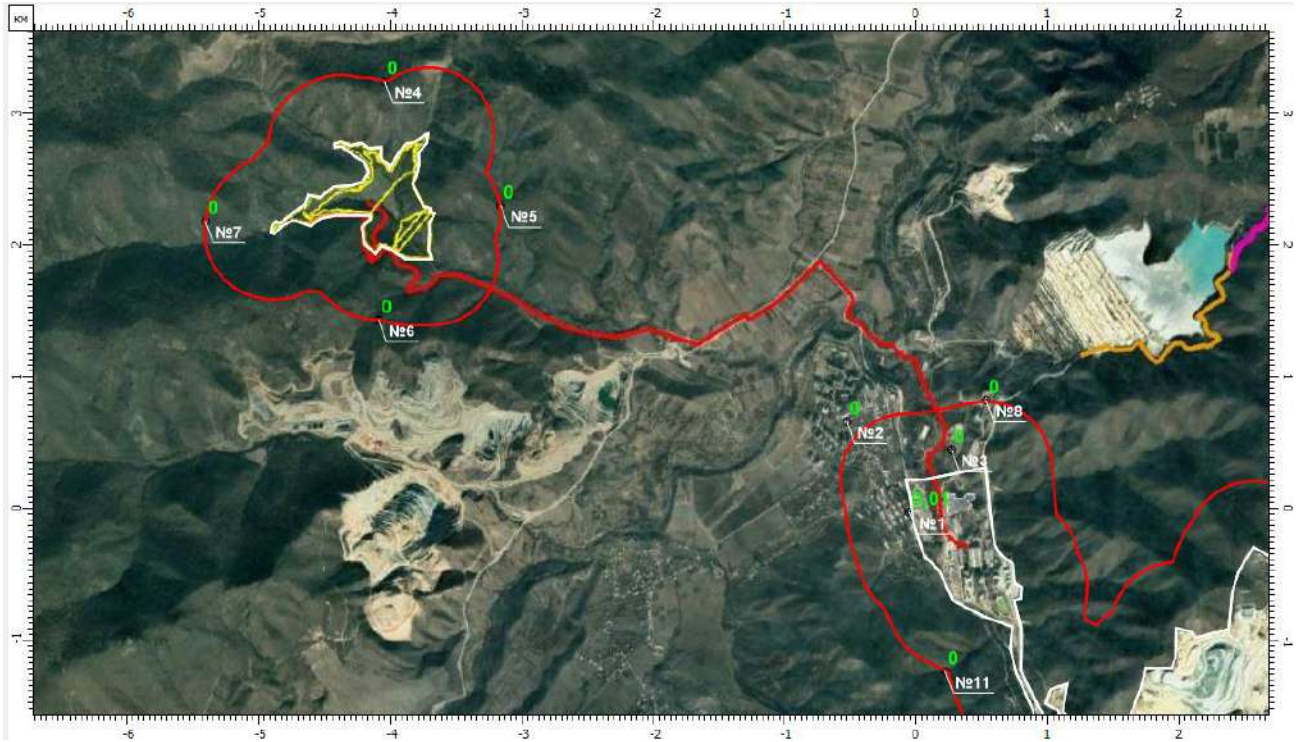
გოგირდის დიოქსიდის (კოდი 330) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



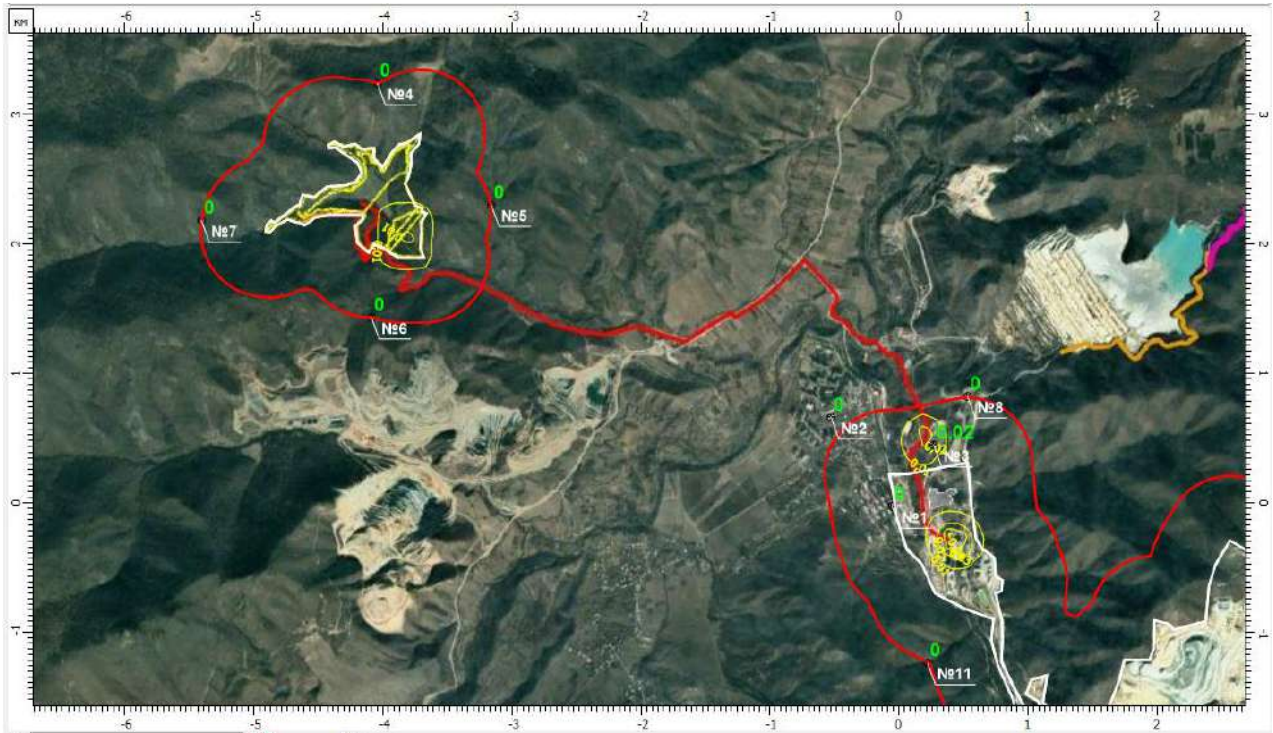
ნახშირბადის ოქსიდის (კოდი 337) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



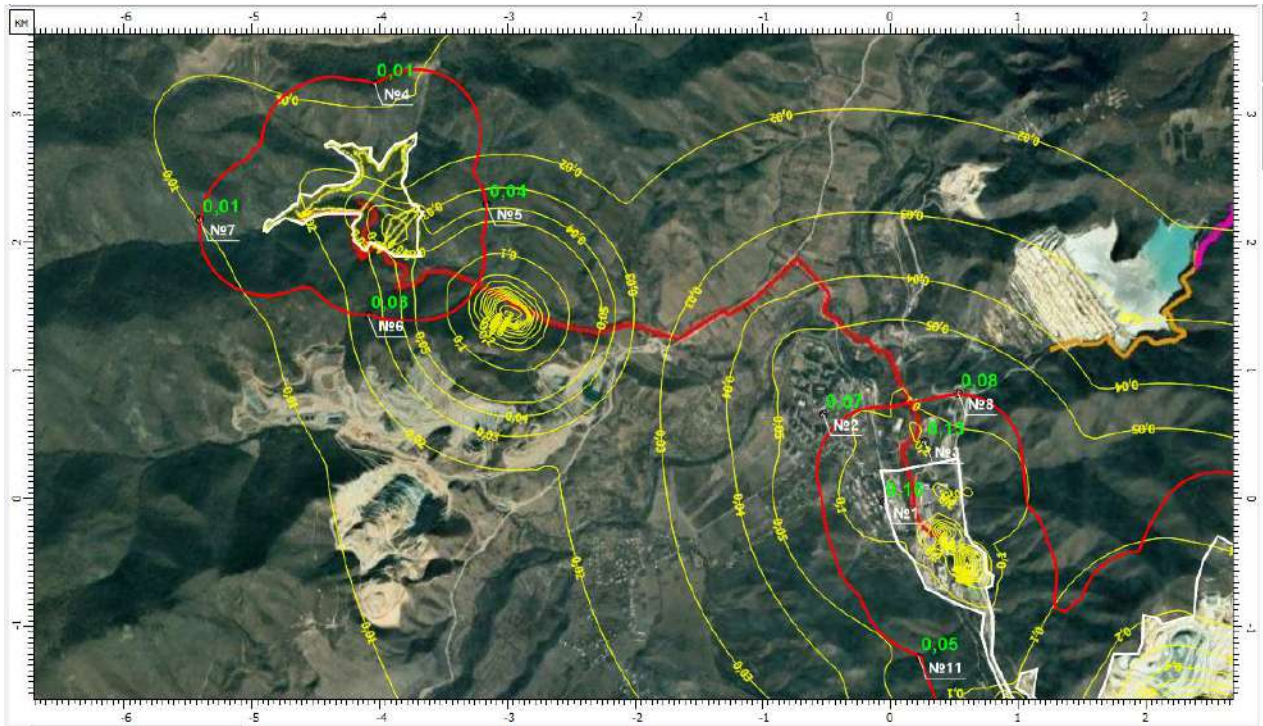
აირადი ფტორიდების (კოდი 342) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



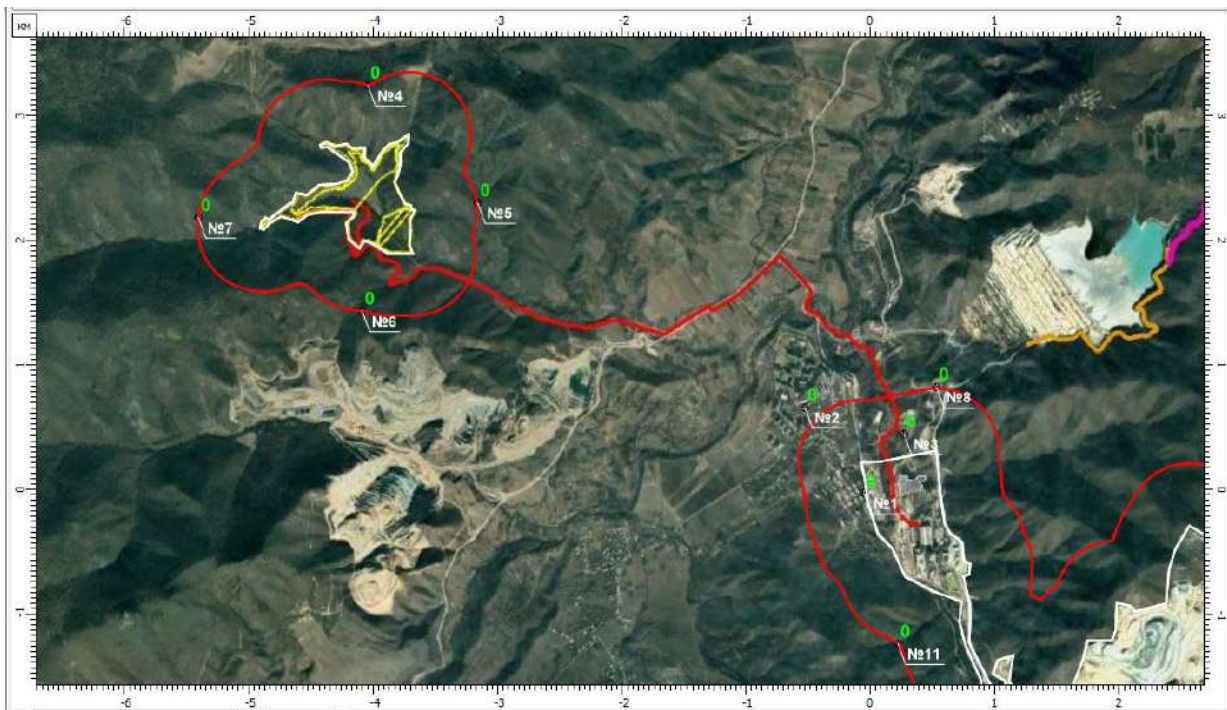
სუსტად ხსნადი ფტორიდების (კოდი 344) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(№1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



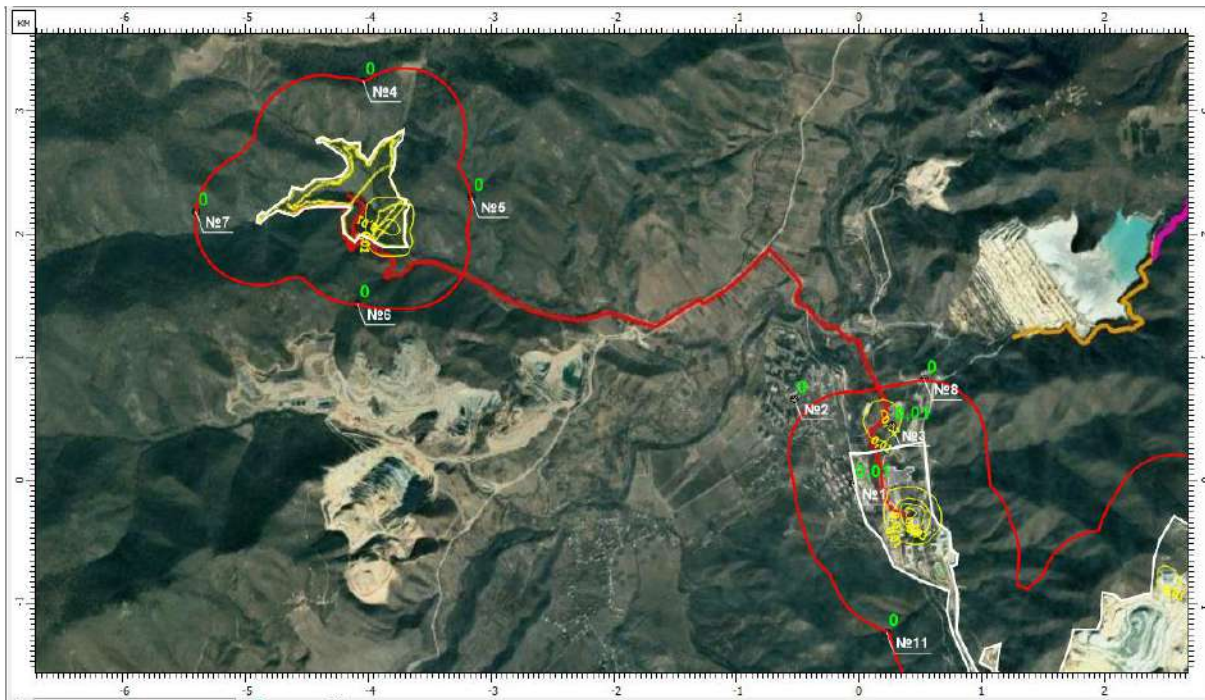
ნაჯერი ნახშირწყალბადების (კოდი 2732) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(№1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



შეწონილი ნაწილაკების (კოდი 2902) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



არაორგანული მტვრის (SiO<sub>2</sub>-ის შემცველობით 20+70%) ირადი ფტორიდების (კოდი 342) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



ჯამური ზემოქმედების 6046 ჯგუფის (კოდები 2908+337) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



ჯამური ზემოქმედების 6053 ჯგუფის (კოდები 342+344) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში(#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიან ზონის საზღვარზე)



### 14.1.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ძირითადი წყაროებია ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული მანქანა დანადგარები და მიმდინარე პროცესები.

აღსანიშნავია, რომ ექსპლუატაციის ეტაპზე უშუალოდ საპროექტო კუდსაცავიდან და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურიდან ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის სტაციონალური წყაროები არ იარსებებს.

სს “RMG copper”-ის საქმიანობის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევის ორგანიზებულ წყაროებს წარმოადგენს:

- მსხვილი სამსხვრევის აირმტვერდამჭერი სისტემა;
- საშუალო და წვრილი სამსხვრევის აირმტვერდამჭერი სისტემა;
- მექანიკური საამქრო;
- მთავარი კორპუსის სააკუმულაციო ბუნკერის სკრუბერი;
- კირის საამქროს აირმტვერდამჭერი სისტემა,
- მყარი სინჯების საშრობი.
- ქიმიური ლაბორატორიის გამწოვების მილები

არაორგანიზებულ გაფრქვევის წყაროებია:

- მადნის მიმღები ბუნკერი;
- სპილენძის კონცენტრატის ჩატვირთვა ბიგ ბეგებში
- კირის ნახევრად ღია საწყობი;
- ელ. მექანიკური საამქროს შედუღების პოსტი;
- ნავთობის სამარაგო რეზერვუარები;
- შედუღების პოსტები;
- მყარი სინჯების ლაბორატორია;
- ფეთქი მასალების მომზადების უბანი;
- ავტოგასამართი სადგური;
- წყლის გამწმენდი დანადგარები
- სანაყაროები.

გზმ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში მომზადდა გაფრქვევის თითოეული წყაროს დეტალური დახასიათება, დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები და ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში.

ნახაზზე 14.1.2.1. მოცემულია გენერალური გეგმა სს „RMG Copper“-ის, შპს „არემჯი აურამაინ“-ის საპროექტო საწარმოს და შპს „RMG Gold“ კვარციტის მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროების დატანით, ხოლო ცხრილში 14.1.2.1. მოცემულია მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება.



ნახაზი 14.1.2.1. გენერალური გეგმა მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროების დატანით



**ცხრილი 14.1.2.1. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება**

წარმოების/ სამქროს/უბნის დასახელება	მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს		მავნე ნივთიერებათა	მავნე ნივთიერებათა
	ნომერი*	დასახელება	დასახელება	დასახელება
1	2	3	6	10
საწარმოო მოედანი	გ-1	არაორგანიზებული	მადნის მიმღები ბუნკერი (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-2	მილი	მსხვილი სამსხვრევის ფილტრის მილი (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-3	მილი	საშუალო და წვრილი სამსხვრევის ფილტრის მილი (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-4	მილი	მექანიკური სამქრო (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-5	მილი	მთავარი კორპუსის სააკუმულაციო ბუნკერის სკრუბერის მილი (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-6	არაორგანიზებული	სპილენძის კონცენტრატის ჩატვირთვა ზიგ ბეგებში (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-7	არაორგანიზებული	კირის ნახევრად ღია საწყობი (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-8	მილი	კირის სამქროს გამწმენდის მილი (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-9	არაორგანიზებული	ელ.მექანიკური სამქროს შედუღების პოსტი (Cooper)	რკინის ოქსიდი; მანგანუმი და მისი ნაერთები; აზოტის (IV) ოქსიდი (აზოტის დიოქსიდი); აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი); ნახშირბადის ოქსიდი აირადი ფტორიდები; სუსტად ხსნადი ფტორიდები; არაორგანული
საწარმოო მოედანი	გ-10	არაორგანიზებული	ნავთობის სამარაგო რეზერვუარები (Cooper)	გოგირდწყალბადი ნაჯერი ნახშირწყალბადები ი C12-C19
საწარმოო მოედანი	გ-11	არაორგანიზებული	შედუღების პოსტი 1 (Cooper)	რკინის ოქსიდი; მანგანუმი და მისი ნაერთები; აზოტის (IV) ოქსიდი (აზოტის დიოქსიდი)
საწარმოო მოედანი	გ-12	არაორგანიზებული	შედუღების პოსტი 2 (Cooper)	რკინის ოქსიდი; მანგანუმი და მისი ნაერთები; აზოტის (IV) ოქსიდი (აზოტის დიოქსიდი); აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი) ნახშირბადის ოქსიდი; აირადი ფტორიდები; სუსტად ხსნადი ფტორიდები; არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2
საწარმოო მოედანი	გ-13	მილი	მყარი სინჯების საშრობი (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-14	არაორგანიზებული	მყარი სინჯების ლაბორატორია (წისკვილი) (Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)
საწარმოო მოედანი	გ-15	არაორგანიზებული	ფეთქი მასალების მომზადების უბანი (Cooper)	ნაჯერი ნახშირწყალბადები ი C12-C19; გოგირდწყალბადი; შეწონილი ნაწილაკები
საწარმოო მოედანი	გ-16	მილი	გეოლოგიური კვლევის ლაბორატ. სამსხვრევი	შეწონილი ნაწილაკები
საწარმოო მოედანი	გ-17	არაორგანიზებული	მძიმე ტექნიკის გასამართი სადგური (Cooper)	გოგირდწყალბადი; ნაჯერი ნახშირწყალბადები ი C12-C19
საწარმოო მოედანი	გ-18	არაორგანიზებული	მძიმე ტექნიკის სარემონტო	რკინის ოქსიდი; მანგანუმი და მისი ნაერთები; აზოტის (IV) ოქსიდი (აზოტის დიოქსიდი) აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი); ნახშირბადის ოქსიდი აირადი ფტორიდები; სუსტად ხსნადი ფტორიდები არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2
საწარმოო მოედანი	გ-19	მილი	ქიმიური ლაბორატორია	მარილმჟავა; გოგირდმჟავა
საწარმოო მოედანი	გ-20	მილი	ქიმიური ლაბორატორია	მარილმჟავა; გოგირდმჟავა

საწარმო მოედანი	გ-21	მილი	ქიმიური ლაბორატორია	მარილმჟავა; გოგირდმჟავა
საწარმო მოედანი	გ-22	მილი	ქიმიური ლაბორატორია	მარილმჟავა; გოგირდმჟავა
საწარმო მოედანი	გ-23	მილი	ქიმიური ლაბორატორია	მარილმჟავა; გოგირდმჟავა
საწარმო მოედანი	გ-24	არაორგანიზებული	ქიმიური გამწმენდი 2	მარილმჟავა; შეწონილი ნაწილაკები
საწარმო მოედანი	გ-25	არაორგანიზებული	სანაყარო 1(Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები
საწარმო მოედანი	გ-26	არაორგანიზებული	სანაყარო 3(Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები
საწარმო მოედანი	გ-27	არაორგანიზებული	სანაყარო 4(Cooper)	შეწონილი ნაწილაკები
საწარმო მოედანი	გ-28	არაორგანიზებული	მსუბუქი ა/მანქანების გასამართი სადგური	გოგირდწყალბადი; ნაჯერი ნახშირწყალბადები; ნაჯერი ნახშირწყალბადები; ამილენები ბენზოლი; ქსილოლი; ტოლუოლი ეთილბენზოლი; ნაჯერი ნახშირწყალბადები
საწარმო მოედანი	გ-29	არაორგანიზებული	ბექთაკარის მადნის მიმღები ბუნკერი	შეწონილი ნაწილაკები
საწარმო მოედანი	გ-30	არაორგანიზებული	ქიმიური გამწმენდი 1	მარილმჟავა

გზმ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში შემუშავდა სტაციონალური გაფრქვევის წყაროების ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი. აღნიშნულ პროექტში მოცემულია დაგეგმილი საქმიანობის ექსპლუატაციის პროცესში გაფრქვევის თითოეული წყაროს დეტალური დახასიათება, დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები და ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში. აღნიშნული გაფრქვევის ნორმების პროექტი გზმ-ს ანგარიშთან ერთად შესათანხმებლად წარმოდგენილია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში.

აღსანიშნავია რომ, გაფრქვევის ნორმების მომზადების პროცესში ტერიტორიის მიმდებარედ განთავსებული საწარმოების წყაროების გავლენის გათვალისწინებით, ფონად ნაცვლად რეგლამენტით გათვალისწინებული ადგილობრივი მოსახლეობის რაოდენობისა აღებულია სს „RMG Copper”-ის, შპს „არემჯი აურამაინ“-ის საპროექტო საწარმოს და შპს „RMG Gold” კვარციტის ყველა გაფრქვევის წყარო, რომელთა გაფრქვევებშიც აღრიცხული მავნე ნივთიერებები ურთიერთ იდენტურია სს „RMG Copper”-ის გაფრქვევის წყაროებისა.

მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში შესრულებულია კომპიუტერული პროგრამის “ეკოლოგ-4”- ის [13] დახმარებით. ემისია ხორციელდება სამტატო რეჟიმში-ფუნქციონირებს ატმოსფეროს დაბინძურების ყველა წყარო.

მოქმედი კანონმდებლობის თანახმად, ზღვ-ს ნორმები დგინდება ობიექტიდან დამორებულ უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე და 500 მეტრიან რადიუსის მანძილზე.

შერჩეულია საკონტროლო წერტილები უახლოესი დასახლებული პუნქტების საზღვარზე (№ 1-2-3) და 500 მ-ნი რადიუსის საზღვარზე (წერტილები №№ 4÷7 საპროექტო კუდსაცავის დამბის ტერიტორია, №№ 8÷11 სს „RMG Copper”-ის, შპს „არემჯი აურამაინ“-ის საპროექტო საწარმოს და შპს „RMG Gold”-ის 500 მ-ნი რადიუსის საზღვარზე).

როგორც უკვე აღინიშნა ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი წყაროები წარმოდგენილია ძირითადად არაორგანიზებული სახით, ხოლო ძირითადი ორგანიზებული გაფრქვევის წყაროები აღჭურვილია შესაბამისი ტიპის მტვერდამჭერი დანადგარებით.

ცხრილში 14.1.2.2. მოცემულია სტაციონალური გაფრქვევის წყაროების ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტში შესრულებული გაანგარიშებების შედეგად საკონტროლო წერტილებში მიღებული დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში.

**ცხრილი 14.1.2.2. საკონტროლო წერტილებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღუწილებში**

მაგნე ნივთიერების დასახელება	მაგნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
1	2	3
რკინის ოქსიდი	0,03	0,0028
მანგანუმი და მისი ნაერთები	0,05	0,0015
აზოტის დიოქსიდი	0,02	0,04
აზოტის ოქსიდი	0,0009	0,0028
გოგირდწყალბადი	0,007	0,0015
ნახშირბადის ოქსიდი	0,0035	0,0028
აირადი ფტორიდები	0,005	0,0011
სუსტად ხსნადი ფტორიდები	0,0087	0,0002
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C1-C15	0,0037	0,0029
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C6-C10	0,0053	0,0043
ამილენები	0,02	0,01
ბენზოლი	0,0033	0,0026
ქსილოლი	0,02	0,01
ტოლოლი	0,04	0,03
ეთილბენზოლი	0,03	0,03
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	0,02	0,003
შეწონილი ნაწილაკები	0,16	0,09
არაორგანული მტვერი 20-70%	0,0024	0,0012
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6046:	0,006	0,003
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6053:	0,06	0,0013

სტაციონალური გაფრქვევის წყაროების ატმოსფერულ ჰაერში მაგნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტში ჩატარებული გაანგარიშების შედეგების ანალიზით ირკვევა, რომ საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში მიმდებარე ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი, როგორც უახლოესი დასახლებული ზონის, აგრეთვე 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის მიმართ, არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს. ამდენად საქმიანობის განხორციელება სამტატო რეჟიმში არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას და მიღებული გაფრქვევები შესაძლებელია დაკვალიფიცირდეს როგორც ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევები.

ატმოსფერულ ჰაერზე ნეგატიური ზემოქმედება აგრეთვე შესაძლებელია გამოიწვიოს მადნის ტრანსპორტირებამ. მადნის ტრანსპორტირებისას დასახლებულ პუნქტების გავლით, ტრანსპორტის მიერ ატმოსფერულ ჰაერში ატაცებული მტვრის კონტროლის ერთერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი კომპონენტია გადაზიდვის პირობები.

ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები მოცემულია მომდევნო პარაგრაფში.

**14.1.3 შემარბილებელი ღონისძიებები**

**14.1.3.1 მშენებლობის ეტაპი**

მშენებლობის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერში მაგნე ნივთიერებების გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება შეფასდა ემისიის წყაროების ზემოქმედების 4 ზონისთვის. როგორც უკვე აღინიშნა ჩატარებული გაანგარიშებების შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას მშენებარე ობიექტის მიმდებარე ტერიტორიის ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი

როგორც უახლოესი დასახლებული პუნქტების, ასევე 500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის, (მათ შორის სკოლის, პოლიციის) მიმართ არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს.

ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით კომპანია განახორციელებს შემარბილებელ ღონისძიებებს:

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მოძრაობის სიჩქარეების დაცვა;
- ადვილად ამტვერებადი მასალების გადაფარვა;
- მტვრის კონცენტრაციის გაზომვა მილსადენის საპროექტო დერეფანში და უახლოეს რეცეპტორებთან.
- მონიტორინგის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის კონცენტრაციის გაზრდის შემთხვევაში გადამოწმდება არაორგანიზებული გაფრქვევის წყაროების მდგომარეობა და განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.

**14.1.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი**

ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ძირითადი წყაროებია ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული მანქანა დანადგარები, მიმდინარე საწარმოო პროცესები და დასახლებულ პუნქტებში მადნის ტრანსპორტირების პროცესი.

როგორც უკვე აღინიშნა ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი წყაროები წარმოდგენილია ძირითადად არაორგანიზებული სახით, ხოლო ძირითადი ორგანიზებული გაფრქვევის წყაროები აღჭურვილია შესაბამისი ტიპის მტვერდამჭერი დანადგარებით.

2020 წელს სს „RMG Copper“-ის მიერ საწარმოს ასპირაციული სისტემის მოწყობილობების აღდგენა/რეაბილიტაციის პროექტის ფარგლებში გამამდიდრებელი ფაბრიკის სამსხვრევ კვანძებზე და კირის საამქროში დამონტაჟდა თანამედროვე ტიპის აირმტვერდამჭერი სისტემები რომლებიც უზრუნველყოფს გაფრქვეული მტვრის 99 % -მდე გაწმენდას.

**ცხრილი 14.1.3.1. აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების დახასიათება**

მავნე ნივთიერება			აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების		მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია, გ/მ <sup>3</sup>		აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების გაწმენდის ხარისხი, %	
გამოყოფის წყაროს ნომერი	გაფრქვევის წყაროს ნომერი	კოდი	დასახელება	რაოდენობა, ცალი	გაწმენდამდე	გაწმენდის შემდეგ	საპროექტო	ფაქტიური
1	2	3	4	5	6	7	8	9
002	გ-2	2902	სახელოებიანი ფილტრი	1	0,2	0,002	99,0	99,0
003	გ-3	2902	სახელოებიანი ფილტრი	1	0,2	0,002	99,0	99,0
005	გ-5	2902	სკრუბერი	1	0,284	0,127	55,0	55,0
008	გ-8	2902	სახელოებიანი ფილტრი	1	0,2	0,002	99,0	99,0
013	გ-13	2902	სახელოებიანი ფილტრი	1	1,5	0,03	98,0	98,0

ატმოსფერულ ჰაერზე ნეგატიური ზემოქმედება აგრეთვე შესაძლებელია გამოიწვიოს მადნის ტრანსპორტირებამ. მადნის ტრანსპორტირებისას დასახლებულ პუნქტების გავლით, ტრანსპორტის მიერ ატმოსფერულ ჰაერში ატაცებული მტვრის კონტროლის ერთერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი კომპონენტია გადაზიდვის პირობები.

სხვადასხვა კარიერებიდან/საბადოებიდან სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკაში მადნის ტრანსპორტირებისას ცხელ ან/და მშრალ კლიმატურ პირობებში მოსალოდნელია მტვრის ნაწილაკების ფორმირება (განსაკუთრებით გრუნტოვან გზებზე), რომლის მინიმუმადე დასაყვანად ყველაზე ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს გზის მონაკვეთების პერიოდული მორწყვა, რომელსაც კომპანია უკვე წლებია ახორციელებს სპეციალური ავტოსატრანსპორტო საშუალებებით სხვადასხვა სამარშუტო გზებზე.

მორწყვის ინტენსივობა დადგენილია ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად და დამტკიცებული გრაფიკის მიხედვით ხორციელდება მორწყვა/მორეცხვა დროის კონკრეტულ ინტერვალებში.

აღნიშნულ მონაცემებზე დაყრდნობით და მტვრის მაქსიმალური მოსალოდნელი ეფექტის გათვალისწინებით განისაზღვრა, მადნეულის, საყდრისის, ბექთაქარის, ბნელი-ხევის და მათ შორის მუშევანი 2-ს საბადოებიდან გამამდიდრებელ ფაბრიკაში მადნის საზიდი ტრანსპორტის გადაადგილების შედეგად I და II კატეგორიის მადანსაზიდ გზის მონაკვეთებზე ცხელ ან/და მშრალ ამინდებში მტვრის ხილული ნაწილაკების ატმოსფეროში გავრცელების შემცირების მიზნით, გზების მორწყვის ინტენსივობა - განახლებული გეგმა-გრაფიკი დღის და ღამის საათებში შესაბამისი სეზონების გათვალისწინებით.

აღნიშნული მორწყვის გრაფიკი და ინტენსივობა დეტალურად არის აღწერილი გზმ-ს დანართში 2 (სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში სხვადასხვა საბადოებიდან მადნის ტრანსპორტირების და ძირითადი სატრანსპორტო გზების მორწყვის გრაფიკი).

ამასთან, კომპანიის მიერ განსაზღვრულია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- საბადოდან გამამდიდრებელი ქარხნის მიმართულებით მოძრავ ა/თვითმცლელებს ძარას დახურვა;
- მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკის დაცვა;
- მოძრაობის სიჩქარეების დაცვა;
- დასახლებული პუნქტების ტერიტორიაზე გამავალი გრუნტის გზების მორწყვა/მორეცხვა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მოძრაობის დადგენილი სიჩქარეების დაცვა.

## სურათი 14.1.3.1. აირმტვერდამჭერი სისტემები ზოგადი ხედები და მოწყობის პროცესი



გარემოს კომპონენტების ხარისხობრივი მდგომარეობის შეფასების, ზემოქმედების პრევენციის, ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების და შემდგომში გასატარებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-უზრუნველყოფის მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს მუდმივ მონიტორინგს. მონიტორინგი განხორციელდება გზშ-ს ანგარიშში მოცემული მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად.

გარემოს ცალკეული კომპონენტებზე საკონტროლო ღონისძიებები მოიცავს ვიზუალურ, ინსტრუმენტალურ, ლაბორატორიულ და საანგარიშო მეთოდებს.

ადგილობრივი რეცეპტორების და ზემოქმედების წყაროების გათვალისწინებით ეკოლოგიური ასპექტების და დადგენილი საკონტროლო ღონისძიებების საფუძველზე შესაბამისი პერიოდულობით განხორციელდება ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგი საწარმოო ზონის მიმდებარე ტერიტორიებზე და დაბა კაზრეთის უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან.

- იმ შემთხვევაში თუ ინსტრუმენტალური გაზომვისას შერჩეულ წერტილებში ადგილი ექნება გაზომილ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიურ მნიშვნელობების ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციის ზღვართან მიახლოებას ან გადაჭარბებას, კომპანია უზრუნველყოფს შესაბამის ღონისძიებების გატარებას;
- სათანადო ღონისძიებების გატარება ამ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციების დადგენილ ნორმამდე შესამცირებლად.
- დაუყოვნებლივ გადამოწმდება საწარმოს აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობა და გაწმენდის ეფექტურობა;
- გადამოწმდება არაორგანიზებული გაფრქვევის წყაროების მდგომარეობა;

- 
- სატრანსპორტო გზებზე დადგენილი მორწყვის გრაფიკის პერიოდები გაიზრდება საჭირო ინტენსივობით და ჩატარდება დამატებითი ექსპერიმენტული კვლევა შესაბამის მონაკვეთებზე;
  - გაიზრდება ინსტრუმენტალური გაზომვის სიხშირე კონცენტრაციის დინამიკაში კლების დადგენის მიზნით.

## 14.2 ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები

### 14.2.1 მშენებლობის ეტაპი

ხმაური არის არახელსაყრელი ბგერა, რომელიც ქმნის დისკომფორტს, ახდენს გავლენას სმენის ორგანოზე და ხელს უშლის სასურველი ბგერის აღქმას.

ფიზიკური ბუნებით ხმაური არის დრეკადი გარემოს (აირის, სითხის, მყარი სხეულის) ნაწილაკების მექანიკური რხევები ადამიანის სმენის ანალიზატორის აღქმის ფარგლებში (16 ჰც-20 კჰც), რომელიც აღმოცენდება გარკვეული ძალის ზემოქმედებით. ამასთან ბგერას უწოდებენ რეგულარულ პერიოდულ (სინუსოიდურ) რხევებს, ხოლო ხმაურს მათ უწესრიგო ერთიანობას, არაპერიოდულ, შემთხვევით რხევით პროცესებს. ამრიგად, ჰიგიენური თვალსაზრისით, ხმაური არის სხვადასხვა სიხშირის და დონის ბგერების ერთიანობა, რომელიც ხელს უშლის სასარგებლო ბგერითი სიგნალის (მუსიკის, საუბრის და ა.შ) აღქმას და იწვევს ადამიანის ორგანიზმზე არასასურველ, გამაღიზიანებელ მოქმედებას. ხმაური იყოფა სპექტრის ხასიათის და დროის მახასიათებლების მიხედვით.

წარმოქმნის ადგილის მიხედვით ხმაურის წყაროები იყოფა სხვადასხვა ჯგუფად:

- ქალაქის დასახლებაში ხმაურის ძირითად წყაროს წარმოადგენს საავტომობილო მოძრაობა, რომლის წილი ხმაურის დაბინძურებაში ყველაზე მაღალია. ავტომობილების რაოდენობა, სიჩქარე, ურბანული განაშენიანება და საავტომობილო მოძრაობის სისტემა ის ძირითადი პარამეტრებია, რომლებსაც გააჩნიათ ხმაურის გავრცელებაზე გავლენა. ასევე, გამოსაყოფია მძიმე ავტომობილების წილი საერთო საავტომობილო პარკში;
- საცხოვრებელის შიდა წყაროებს მიეკუთვნება საინჟინრო, ტექნოლოგიური და საყოფაცხოვრებო აღჭურვილობა, აგრეთვე ადამიანის საქმიანობა;
- მიკრორაიონის (კვარტლის) წყაროების მიკრორაიონის ფარგლებში ადამიანის ცხოვრებასთან და საქმიანობასთან დაკავშირებული წყაროების (სათამაშო და სპორტული მოედნები, ტერიტორიის დასუფთავება და სხვა);
- გარეთა წყაროებია სამწერველო და ენერგეტიკული ინფრასტრუქტურა.

დროითი მახასიათებლების მიხედვით გამოიყოფა:

- ა) მუდმივი ხმაური, რომლის ბგერითი დონე სამუშაო ზონაში 8-საათიან სამუშაო დღეს ან საცხოვრებელ და საზოგადოებრივი შენობების სათავსებში, საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე ხმაურმზომის დროით მახასიათებელზე „ნელა“ გაზომვებისას იცვლება დროში არა უმეტეს 5 დბ-ით;
- ბ) არამუდმივი ხმაური, რომლის დონე სამუშაო ზონაში 8 საათიან სამუშაო დღეს, სამუშაო ცვლაში ან საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე ხმაურმზომის დროით მახასიათებელზე „ნელა“ გაზომვებისას იცვლება დროში არა ნაკლებ 5 დბ-ზე მეტი სიდიდით.

არამუდმივი ხმაური იყოფა:

- ბ.1) დროში მერყევ ხმაურად, რომლის ბგერის დონე უწყვეტად იცვლება დროში;
- ბ.2) წყვეტილ ხმაურად, რომლის ბგერის დონე საფეხურობრივად იცვლება (5დბ და მეტი). ამასთან ერთად, იმ ინტერვალების ხანგრძლივობა, რომლის განმავლობაში ხმაურის დონე მუდმივია, შეადგენს 1 წამს და მეტს.



ბ.3) იმპულსურ ხმაურად, რომელიც შედგება ერთი ან რამდენიმე ბგერითი სიგნალისაგან, თითოეული 1 წმ-ზე ნაკლები ხანგრძლივობით, ამასთან ერთად, ბგერის დონეები დბ-ში, გაზომილი შესაბამისად დროით მახასიათებლებზე - „იმპულსი“ და „ნელა“ განსხვავდება არა ნაკლებ 7დბ-ით.

ხმაურის დასაშვები ნორმები რეგულირდება „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს N398 დადგენილებით. აღნიშნული დადგენილებით დადგენილი ხმაურის დონეების დასაშვები ნორმები, შენობების და ტერიტორიების გამოყენებითი ფუნქციების მიხედვით, დღის და ღამის საათებისთვის წარმოდგენილია 14.2.1. ცხრილში.

**ცხრილი 14.2.1. ხმაურის დონეების დასაშვები ნორმები**

N	სათავსებისა და ტერიტორიების გამოყენებითი ფუნქციები	დასაშვები ნორმები		
		Lდღე (დბA)		Lღამე (დბA)
		დღე	საღამო	
1	სასწავლო დაწესებულებები და სამკითხველოები	35	35	35
2	სამედიცინო დაწესებულებების სამკურნალო კაბინეტები	40	40	40
3	საცხოვრებელი და საძილე სათავსები	35	30	30
4	სტაციონარული სამედიცინო დაწესებულების სამკურნალო და სარეაბილიტაციო პალატები	35	30	30
5	სასტუმროების/ სასტუმრო სახლების/ მოტელის ნომრები	40	35	35
6	სავაჭრო დარბაზები და მისაღები სათავსები	55	55	55
7	რესტორნების, ბარების, კაფეების დარბაზები	50	50	50
8	მაყურებლის/მსმენელის დარბაზები და საკრალური სათავსები	30	30	30
9	სპორტული დარბაზები და აუზები	55	55	55
10	მცირე ზომის ოფისების ( $\leq 100$ მ <sup>3</sup> ) სამუშაო სათავსები და სათავსები საოფისე ტექნიკის გარეშე	40	40	40
11	დიდი ზომის ოფისების ( $\geq 100$ მ <sup>3</sup> ) სამუშაო სათავსები და სათავსები საოფისე ტექნიკით	45	45	45
12	სათათბირო სათავსები	35	35	35
13	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა $\leq 6$ ) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს, საბავშვო და სოციალური მომსახურების ობიექტებს	50	45	40
14	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან მრავალსართულიან საცხოვრებელ სახლებს (სართულების რაოდენობა $> 6$ ), კულტურულ, საგანმათლებლო, ადმინისტრაციულ და სამეცნიერო დაწესებულებებს	55	50	45
15	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან სასტუმროებს, სავაჭრო, მომსახურების, სპორტულ და საზოგადოებრივ ორგანიზაციებს	60	55	50

ზოგადად, ხმაურის დონეების გაზომვა, ანალიზი და სპექტრის რეგისტრაცია ხდება სპეციალური ხელსაწყოებით, როგორცაა: ხმაურმზომი და დამხმარე ხელსაწყოები (ხმაურის დონის თვითმწერი მაგნიტოფონი, ოსცილოგრაფი, სტატისტიკური გამანაწილებლების ანალიზატორი, დოზიმეტრი და სხვა). გარდა ამისა, ხმაურის ინტენსივობის (დონის) გასაზომად ასვე რეკომენდირებულია ლოგარითმული სკალის გამოყენება, რომელშიც

ყოველი საფეხური 10-ჯერ მეტია წინანდელზე. ხმაურის ორი დონის ასეთ თანაფარდობას უწოდებენ ბელს. ის განისაზღვრება ფორმულით:

$$I_b = I_g(I/10) \quad (1)$$

სადაც,

$I$  \_ ბგერითი წნევის განსახილველი დონეა, პა;

$I_0$  \_ ადამიანის ყურის სმენადობის ზღვარია და უდრის  $2 \cdot 10^{-5}$  პა.

ერთიანი და თანაბრადდაშორებული წერტილებისათვის ხმაურის ჯამური ( $L_j$ ) დონე გამოითვლება ფორმულით:

$$L_j = L_1 + 10 \lg n, \text{ დბ} \quad (2)$$

სადაც,

$L_1$  \_ ერთი წყაროდან ხმაურის დონეა, დბ ( $1 \text{ დბ} = 10 \text{ ბ}$ )

$n$  – ხმაურის წყაროს რიცხვია.

$10 \lg n$  არის ხმაურის ერთი წყაროს დონის დანამატი სიდიდე.

მოსალოდნელი ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის განსაზღვრისთვის შესრულდა ხმაურის გავრცელების გაანგარიშება, რაც ითვალისწინებს:

- ხმაურის წყაროების და მათი მახასიათებლების განსაზღვრას;
- საანგარიშო წერტილების შერჩევას;
- ხმაურის წყაროებიდან საანგარიშო წერტილებამდე ხმაურის გავრცელების მიმართულების განსაზღვრას და გარემოს ელემენტების აკუსტიკურ გაანგარიშებებს, რომლებიც გავლენას ახდენს ხმაურის გავრცელებაზე (ბუნებრივი ეკრანები, მწვანე ნარგავები და ა.შ.);
- საანგარიშო წერტილებში ხმაურის მოსალოდნელი დონეების განსაზღვრას და მათ შედარებას ხმაურის დასაშვებ დონესთან;
- საჭიროების შემთხვევაში ხმაურის დონის შემამცირებელი ღონისძიებების შემუშავებას.

მოწყობის ეტაპზე, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება დაკავშირებული იქნება მოსამზადებელ და სამშენებლო სამუშაოებში ჩართულ ტექნიკის მუშაობასთან. დაგეგმილი სამუშაოები ითვალისწინებს: ხე-მცენარეების ჭრის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა/დასაწყობების და ტერიტორიის მოსწორების, არსებული საწარმოს მიმდებარედ მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარის და სატუმბი სადგურის ინფრასტრუქტურის მოწყობის, კუდების და შებრუნებული წყლის მილსადენის და კუდსაცავის მოწყობის, საწარმოო ტერიტორიაზე ნავთობპროდუქტების ახალი საცავის და წყალშემკრები ავზების მოწყობის და საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ადგილამდე შიდა გზების მოწყობის სამუშაოებთან.

მშენებლობის პროცესში ძირითადად გამოყენებული იქნება შემდეგი სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები: ბულდოზერი, ექსკავატორი, ბენზო ხერხი, სატვირთო მანქანა, ბეტონმზიდი, კომპაქტორი, გრეიდერი, ამწე, ვიბროსატკეპნი, აირშედულების აპარატი.

სამშენებლო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაურის შეფასება ეფუძნება სხვადასხვა ტექნიკის ფუნქციონირების შედეგად წარმოქმნილი ხმაურის შესახებ უკვე არსებულ სტატისტიკურ ინფორმაციას. მოწყობის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო მანქანა-დანადგარების შესაბამისი ექვივალენტური ხმაურის დონე (დბა) განისაზღვრება 90-110 დბა ფარგლებში.

დაგეგმილი სამუშაოების გათვალისწინებით ჩამოთვლილი მანქანა-მოწყობილობის ერთდროული მუშაობა არ იგეგმება. შესაბამისად, გაანგარიშება ჩატარებულია 3 ერთეულის (n=3) მუშაობის შემთხვევისთვის (დაგეგმილი სამუშაოებიდან გამომდინარე ყველაზე უარესი სცენარი), ხმაურის მინიმალური ეკრანირების გათვალისწინებით.

ხმაურწარმომქმნელი წყაროებიდან ხმაურის უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან გავრცელება გამოითვლება II-12-77 სანიტარული წესებისა და ნორმების მე-7 ფორმულით:

$$L = L_p - 15lgr + 10lg\Phi - \beta_{ar}/1000 - 10lg\Omega \quad (3)$$

სადაც:

$L_p$  – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონეა;

$\Phi$  – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორია, რომელიც უგანზომილებო ერთეულია და, განისაზღვრება ცდის საშუალებით, ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან მიმართებით;

$r$  – მანძილია ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;

$\Omega$  – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხეა, რომელიც ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას არის  $2\pi$ ;

$\beta_a$  – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობაა (დბ/კმ) და მისი მნიშვნელობები მოცემულია II-12-77 სანიტარული წესებისა და ნორმების მე-6 ცხრილში და ტოლია:

ოქტანური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიდიდე	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ხმის დახშობის სიდიდეები	0	0.7	1,5	3	6	12	24	48

იმ შემთხვევაში, თუ ხმაურწარმომქმნელ წყაროსა და საანგარიშო წერტილს შორის მანძილი ნაკლებია ან ტოლია 50 მეტრისა, გაანგარიშებაში ბგერის მილევადობის კოეფიციენტი არ მონაწილეობს.

მონაცემების მე-3 ფორმულაში შეტანით, მივიღებთ, რომ დაგეგმილი სამუშაოების პროცესში ერთდროულად 3 ერთეული (n=3) ტექნიკის მუშაობის შემთხვევისთვის (დაგეგმილი სამუშაოებიდან გამომდინარე ყველაზე უარესი სცენარი), ხმაურის მინიმალური ეკრანირების გათვალისწინებით უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე **შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის მოწყობის ადგილიდან** უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (დაბა კაზრეთი), კერძოდ  $\approx 368$  მეტრის მანძილზე ხმაურის გავრცელების დონის მნიშვნელობა შეადგენს 49.81 დბ-ს.

საპროექტო ტერიტორიასა და უახლოეს საცხოვრებელ ზონას შორის არსებული ბუნებრივი ბარიერები ამცირებენ საანგარიშო წერტილში ხმაურის გავრცელების დონეს. ამასთან, მოწყობის პროცესში ხმაურის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას, კომპანია უზრუნველყოფს ხმაურის გავრცელების შესუსტების გზით. აღნიშნულისთვის უახლოეს მოსახლემდე ხმაურის გავრცელების გზაზე სამშენებლო პერიმეტრი შემოსაზღვრული იქნება ღობით (აკუსტიკური ეკრანი), რაც საანგარიშო წერტილში ხმაურის გავრცელების დონეს ამცირებს 30-35 ერთეულით, შესაბამისად მშენებლობის ეტაპზე შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის მოწყობის ადგილიდან ხმაურის გავრცელების დონეები არ გადააჭარბებს ნორმით განსაზღვრულ მნიშვნელობებს.

**მილსადენის მოწყობის პროცესში** სამუშაოების სპეციფიკიდან და ტერიტორიის რელიეფიდან გამომდინარე ერთდროულად სხვადასხვა ტიპის ტექნიკის მუშაობა არ იგეგმება, შესაბამისად 1 ერთეული (n=1) ტექნიკის მუშაობის შემთხვევისთვის (დაგეგმილი სამუშაოებიდან გამომდინარე ყველაზე უარესი სცენარი) მილსადენის დერეფნის მონაკვეთიდან უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (დაბა კაზრეთი), კერძოდ  $\approx 58$  მეტრის მანძილზე ხმაურის

გავრცელების დონის მნიშვნელობა შეადგენს 49.32 დბ-ს. აღსანიშნავია რომ, მილსადენის მოწყობის სამუშაოების სპეციფიკიდან გამომდინარე აღნიშნული ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი (1-2 კვირა), ამასთან ღამის საათებში მოწყობის სამუშაოები არ იწარმოებს.

**კუდსაცავის დამბის, მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის და მისასვლელი გზების მშენებლობის პროცესში ერთდროულად 4 ერთეული (n=4) ტექნიკის მუშაობის შემთხვევისთვის (დაგეგმილი სამუშაოებიდან გამომდინარე ყველაზე უარესი სცენარი), ხმაურის მინიმალური ეკრანირების გათვალისწინებით, უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (სოფ. გეტა ≈1835 მ) და (სოფ. ბალიჭი ≈1837 მ) ხმაურის გავრცელების დონის მნიშვნელობა იქნება 37.03 დბ-ს. ამასთან, უახლოეს საცხოვრებელ ზონას შორის არსებული ბუნებრივი აკუსტიკური ბარიერის გამო, რომელსაც ქმნის არსებული რელიეფი, მცენარეები და ჰიფსომეტრიული სხვაობა ≈10-15 დბ-ით შეამცირებს საანგარიშო წერტილში ხმაურის გავრცელების დონეს.**

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების დონეები არ გადააჭარბებს ნორმით განსაზღვრულ მნიშვნელობებს, ხოლო დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების უზრუნველყოფს ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას.

#### 14.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროები იქნება ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული დანადგარები.

აღსანიშნავია რომ ექსპლუატაციის ეტაპზე საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე ხმაურის წყაროებს წარმოადგენს დამწნევი სატუმბი სადგურის ცენტრიდანული ტუმბოები, სახანძრო ტუმბოები და შებრუნებული წყლის ტუმბოები.

ხმაურის ძირითადი წარმომქმნელი დანადგარ-მექანიზმების საპასპორტო მონაცემების მიხედვით ჩამოთვლილი წყაროების ხმაურის შესაბამისი ექვივალენტური ხმაურის დონე (დბა) განისაზღვრება 82-85 დბა-ს ფარგლებში.

როგორც უკვე აღინიშნა, ხმაურწარმომქმნელი წყაროებიდან ხმაურის უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან გავრცელება გამოითვლება II-12-77 სანიტარული წესებისა და ნორმების მე-7 ფორმულით:

$$L = L_p - 15lgr + 10lg\Phi - \beta ar/1000 - 10lg\Omega \quad (3)$$

ხმაურის წყაროების ერთდროული მუშაოების პროცესში, უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე, კერძოდ სოფ. გეტა ≈1835 მ და სოფ. ბალიჭი ≈1837 მ მანძილზე ხმაურის გავრცელების დონის მნიშვნელობა შეადგენს 20.36 დბ-ს.

აღსანიშნავია, რომ ხმაურის წყაროები განთავსებული იქნება ნახევრად დახურულ შენობაში, ამასთან უახლოეს საცხოვრებელ ზონას შორის არსებული ბუნებრივი აკუსტიკური ბარიერის გამო, რომელსაც ქმნის არსებული რელიეფი, მცენარეები და ჰიფსომეტრიული სხვაობა ≈10-15 დბ-ით შეამცირებს საანგარიშო წერტილში ხმაურის გავრცელების დონეს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე ექსპლუატაციის ეტაპზე საპროექტო კუდსაცავიდან უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე ხმაურის გავრცელების დონეები არ გადააჭარბებს ნორმით განსაზღვრულ მნიშვნელობებს.

სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული ხმაურის წყაროების შეფასების მიზნით ხმაურის გავრცელება შეფასდა შესაბამისი პროგრამის საშუალებით - Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета Copyright © 2006-2020 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.4.6.6023 (от 25.06.2020) [3D].

---

ხმაურის გავრცელების პროცესში სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესში ჩართული ხმაური წყაროების გარდა შეფასდა შპს „RMG Gold“ კვარციტის და შპს „არემჯი აურამაინის“ ახალი საწარმოს პროცესში ჩართული ხმაურის წყაროებიც.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის წყაროები დატანილია ნახაზზე 14.2.1.



ნახაზი 14.2.1. ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროები

**ცხრილი 14.2.2. ნახაზი 14.2.1. ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროების ექსპლიკაცია**

სს „RMG Copper“_ის გარეგნული წყაროები		
N	წყაროს N	დასახელება
1	C_N-1	<b>მადნის მიმღები მოედანი - ღია(Copper)</b>
		2 ფრონტალური სატვირთველი მადნის ჩაყრა ბუნკერში (ღია)
2	C_N-2	<b>მსხვილი სამსხვრევი (Cooper)</b>
		მტვერდამჭერი სისტემის გამწოვი - ღია
		ყბებიანი სამსხვრევი - შენობაში ლენტური კონვეიერერი - შენობაში
3	C_N-3	<b>საშუალო და წვრილი სამსხვრევი (Copper)</b>
		მტვერდამჭერი სისტემის გამწოვი - შენობის გარეთ
		კონუსური სამსხვრევი - შენობაში
4	C_N-4	<b>მექანიკური საამქრო (Copper)</b>
		ელექტრო-მექანიკური დაზგები - შენობაში
5	C_N-5	<b>მთავარი კორპუსი (Copper)</b>
		საფლოტაციო დანადგარები - შენობაში
		ელექტრო ძრავები - შენობაში
		წიქვილები - შენობაში
		ვერტიკალური წიქვილი - შენობის გარეთ (100 dB)
		ჰიდროციკლონები - შენობაში
		შემსქელებელი- (3 ერთ) შენობის გარეთ
		კუდების შემსქელები (2 ერთ)-შენობის გარეთ (საპროექტო)
სატუმბი სადგური - შენობაში (საპროექტო)		
6	C_N-6	<b>საფილტრ საშრობი საამქრო (Copper)</b>
		კონცენტრატის ჩაყრა ლენტური კონვეიერით - შენობაში
		კონცენტრატის საშრობიელექტრო აგრეგატები -შენობაში ვაგონების გადაადგილება ლიანდაგზე - შენობის გარეთ
7	C_N-7	<b>კირის საამქრო (Copper)</b>
		მტვერდამჭერი სისტემის გამწოვი - შენობის გარეთ
		წიქვილი - შენობაში
		შემრევი ჩანები - შენობაში ვერტიკალური ტუმბოები - შენობაში
8	C_N-8	<b>1 ფრონტალური სატვირთველი</b>
		მტვერდამჭერი სისტემის გამწოვი - შენობის გარეთ
9	C_N-9	<b>მყარი სინჯების საშრობი (Copper)</b>
		გამწოვი აგრეგატი - შენობის გარეთ
10	C_N-10	<b>მყარი სინჯების ლაბორატორია (წისქვილი) (Copper)</b>
		მადნის სინჯების წიქვილები- შენობის გარეთ
11	C_N-11	<b>გეოლოგიური კვლევის ლაბორატორია (Copper)</b>
		სინჯის საფქვავეები - შენობაში
12	C_N-12	<b>ქიმიური ლაბორატორია (Copper)</b>
		გამწოვი აგრეგატები (5 ერთეული) - შენობის გარეთ
13	C_N-13	<b>გამწმენდი ნაგებობა № 1 (Cooper)</b>
		ტუმბოები
		<b>გამწმენდი ნაგებობა № 2 (Cooper)</b>
		ტუმბოები
<b>შპს „არ ემ ჯი აურამაინ“ის გაფრქვევის წყაროები</b>		
1	A_N1	მადნის მიმღები მოედანი (Aura)
		1 ფრონტალური სატვირთველი - ღია
2	A_N2	მადნის მიმღები ბუნკერი (Aura)
		ჩაყრა ბუნკერში - დახურული
3	A_N3	ყბებიანი სამსხვრეველა (Aura)
		სამსხვრევი - დახურული

		მტვერდამჭერი სისტემა - დახურული
4	A_N4	ლენტური კონვეირი 150 მ. (Aura) - დახურული
5	A_N5	დამსხვრეული მადნის დროებითი (შუალედური) საწყობი (Aura) - დახურული
		მტვერდამჭერი სისტემა - დახურული
6	A_N6	ლენტური კონვეირი 80 მ. (Aura) - შენობაში
7	A_N7	ცენტრალური კორპუსი (ქარხანა)
		1. ნახევრად-თვითდაფქვის წისქვილი (SAG) - შენობაში
		2. ბურთულეზიანი წისქვილი - შენობაში
		3. ჰიდროციკლონი (ბურთულეზიანი წისქვილის) (2 ერთ) - შენობაში
		4. პნევმო-მექანიკური საფლოტაციო მანქანები (7 ერთ) - შენობაში
		5. ჰიდროციკლონი (გაუწყლოების) - შენობაში
		6. პნევმო-მექანიკური საფლოტაციო მანქანები (3 ერთ) (ტყვიის კონცენტრატის ფლოტაცია) - შენობაში
		7. ჰიდროციკლონი (გაუწყლოების) - შენობაში
		8. ვერტიკალურ (HIG) წისქვილი (ჰიდროციკლონის სიღებისთვის) - შენობაში
		9. საფლოტაციო მანქანები (9 ერთ) ტყვიის კონცენტრატის გადაწმენდა - შენობაში
		10. რეაგენტების მომზადების უბანი (რეაგენტების მოსამზადებელი (შემრევი) ავზები, და დოზირების ტუმბოები) - შენობაში
		1. ნახევრად-თვითდაფქვის წისქვილი (SAG) - შენობაში
8	A_N8	შემსქელებლები
		შემსქელებელი მანქანები - შენობის გარეთ
9	A_N9	საბოლოო პროდუქტის ჩატვირთვის უბანი (Aura)
		სილოსები - შენობაში
		პრეს ფილტრები - - შენობაში
10	A_N10	რეაგენტების მომზადების უბანი (რეაგენტების მოსამზადებელი ( )
		შემრევი ავზები - შენობაში
		დოზირების ტუმბოები - შენობაში
<b>შპს „RMG Gold”- კვარციტის გაფრქვევის წყაროები</b>		
1	G_N-1	მშრალი სინჯების ლაბორატორია (Gold)
		სინჯების საფქვაკი - შენობაში
2	G_N-2	ჩაყრა სამსხვრევეში ავტოთვითმცლელით (Gold)
		1- ფრონტალური სატვირთველი
		ჩაყრა ბუნკერში
3	G_N-3	სამსხვრევი კომპლექსი (Gold) - გარეთ
4	G_N-4	შუალედური ნახევრად ნაჯერი ხსნარის აუზის ტუმბო- გარეთ (Gold)
5	G_N-5	ოქროსშემცველი დატვირთული ხსნარის აუზის ტუმბო- გარეთ (Gold)
6	G_N-6	ოქროს შემცველი ნახევრად ნაჯერი ხსნარის აუზის ტუმბო- გარეთ (Gold)
7	G_N-7	ნეიტრალური (ფუჭი) ხსნარის აუზი 1 -ს ტუმბო- გარეთ (Gold)
8	G_N-8	ნეიტრალური (ფუჭი) ხსნარის აუზი 2-ს ტუმბო- გარეთ (Gold)
9	G_N-9	პროცესის აუზების ტუმბო- გარეთ (Gold)
10	G_N-10	ოქროსშემცველი დატვირთული ხსნარის აუზის ტუმბო- გარეთ (Gold)
11	G_N-11	სანიაღვრე სარეზერვო მიმღები რეზერვუარის ტუმბო- გარეთ (Gold)
12	G_N-12	ზუმფები 1 -ს ტუმბო-გარეთ (Gold)
13	G_N-13	ზუმფები 2-ს ტუმბო - გარეთ (Gold)
14	G_N-14	ბარიტის ოქროსშემცველი აუზის ტუმბო-გარეთ (Gold)
15	G_N-15	აგლომერაციის მადნის გამასაშუალებელი მოედანი (Gold)
		1 ფრონტალური სატვირთველი
		ჩაყრა მკვებავ ბუნკერში
16	G_N-16	კონვეირული ლენტი (Gold) - გარეთ
17	G_N-17	დოლური დამაგუნდავებელი (Gold) - გარეთ
18	G_N-18	ექსკავატორებისა და ავტოთვითმცლელების მუშაობა - გარეთ (Gold)



### 14.2.3 ინფორმაცია ხმაურის დონის გაანგარიშების შესახებ

ადამიანის ყური აღიქვამს სხვადასხვა სიხშირეებს 20-20000 ჰერცის დიაპაზონში (სიხშირეები 20 ჰც-ის ქვემოთ იწოდება ინფრაბგერად, ხოლო 20000 ჰც-ის ზემოთ-ულტრაბგერად, რომლებსაც ვერ აღვიქვავთ, თუმცა ორივე მავნეა ჯანმრთელობისათვის).

საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის №297/ნ ბრძანების „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“ (16.08.2001) თანახმად, საცხოვრებელ განაშენიანების ტერიტორიაზე ბგერის წნევის დასაშვები დონეების ნორმირება ხდება საშუალო-გეომეტრიული სიხშირის სტანდარტიზებულ 9 ოქტავურ ზოლში (ჰც), ამასთან დასაშვებია ხმაურის დონეების განსაზღვრა ე.წ. დბ(ა)-ს მიხედვითაც. შესაბამისად, ხმაურის ბგერითი დიაპაზონის ნორმირება ხორციელდება როგორც ხმაურის დონის ზღვრული სპექტრის და აგრეთვე დბ(ა)-ს მიხედვით. დბ(ა) არის ხმაურის დონის ზომის ერთეული ადამიანის ყურის მიერ ბგერის შეგრძნების გათვალისწინებით.

ხმაურის დონის დბ(ა) ნორმატიული განმარტება: ნორმირებულ სიხშირეების დიაპაზონში ოქტავური დონეების ენერგეტიკული ჯამი, რომელიც კორექტირებულია ხმაურმზომის (ა) მახასიათებლის მიხედვით დადგენილი სტანდარტის შესაბამისად.

ბგერის წნევის ნორმირებული ოქტავური დონის განმარტება: ბგერის წნევის დასაშვები დონე თითოეულ 9 ოქტავიან ზოლში შემდეგი საშუალოგეომეტრიული სიხშირეების მიხედვით (31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000) დადგენილი სტანდარტის შესაბამისად.

#### ცხრილი 14.2.3. საკონტროლო წერტილები

N	დასახელება	კოორდინატები			მონაწ
		X (მ)	Y (მ)	სიმაღლე (მ)	
1	საკონტროლო წერტილი	5815.50	3577.50	1.50	+
2	საკონტროლო წერტილი	6068.50	3100.00	1.50	+
3	საკონტროლო წერტილი	5255.00	2994.00	1.50	+
4	საკონტროლო წერტილი	5591.50	3204.00	1.50	+

**ცხრილი 14.2.4. საწყისი მონაცემები**

N	წყაროები	კოორდინატები		ბგერითი წნევის დონეები, დბ, საშუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში,ჰც									Iა-ქმ	მიანაწ
		X (მ)	Y (მ)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
001	ფრონტალური სატვირთველი	6877.50	3521.50	71.0	74.0	79.0	76.0	73.0	73.0	70.0	64.0	63.0	77.0	+
002	მადნის ჩაყრა ბუნკერში (ლია)	6853.50	3478.00	73.0	76.0	81.0	78.0	75.0	75.0	72.0	66.0	65.0	79.0	+
003	მტვერდამჭერი სისტემის გამწოვი - ღია	6856.00	3444.50	77.0	80.0	85.0	82.0	79.0	79.0	76.0	70.0	69.0	83.0	+
004	ყბებიანი სამსხვრევი - შენობაში	6846.00	3452.50	77.7	80.7	85.7	82.7	79.7	79.7	76.7	70.7	69.7	83.7	+
005	ლენტური კონვეიერები - შენობაში	6844.00	3446.50	62.0	65.0	70.0	67.0	64.0	64.0	61.0	55.0	54.0	68.0	+
006	მტვერდამჭერი სისტემის გამწოვი - შენობის გარეთ	6845.50	3353.50	77.0	80.0	85.0	82.0	79.0	79.0	76.0	70.0	69.0	83.0	+
007	კონუსური სამსხვრევი - შენობაში	6816.00	3349.00	77.7	80.7	85.7	82.7	79.7	79.7	76.7	70.7	69.7	83.7	+
008	ლენტური კონვეიერი - შენობაში	6822.50	3347.00	62.0	65.0	70.0	67.0	64.0	64.0	61.0	55.0	54.0	68.0	+
009	ელექტრო-მექანიკური დაზგები - შენობაში	6362.50	3366.50	76.0	79.0	84.0	81.0	78.0	78.0	75.0	69.0	68.0	82.0	+
010	ელექტრო ძრავები - შენობაში	6597.50	3387.00	64.0	67.0	72.0	69.0	66.0	66.0	63.0	57.0	56.0	70.0	+
011	წიქვილები - შენობაში	6607.50	3385.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
012	ვერტიკალური წიქვილი - შენობის გარეთ	6701.00	3408.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
013	ჰიდროციკლონები - შენობაში	6623.00	3379.00	74.0	77.0	82.0	79.0	76.0	76.0	73.0	67.0	66.0	80.0	+
014	შემსქელებელი შენობის გარეთ	6636.00	3375.00	59.0	62.0	67.0	64.0	61.0	61.0	58.0	52.0	51.0	65.0	+
015	კუდების შემსქელები შენობის გარეთ (საპროექტო)	6647.00	3370.50	59.0	62.0	67.0	64.0	61.0	61.0	58.0	52.0	51.0	65.0	+
016	სატუმბი სადგური - შენობაში (საპროექტო)	6657.50	3365.00	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
017	კონცენტრატის ჩაყრა ლენტური კონვეიერით - შენობაში	6550.00	3299.50	73.0	76.0	81.0	78.0	75.0	75.0	72.0	66.0	65.0	79.0	+
018	კონცენტრატის საშრობიელექტრო აგრეგატები -შენობაში	6559.00	3297.00	64.0	67.0	72.0	69.0	66.0	66.0	63.0	57.0	56.0	70.0	+
019	მტვერდამჭერი სისტემის გამწოვი - შენობის გარეთ	6443.00	3271.00	77.0	80.0	85.0	82.0	79.0	79.0	76.0	70.0	69.0	83.0	+
020	წიქვილი - შენობაში	6458.00	3262.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
021	შემრევი ჩანები - შენობაში	6468.50	3260.50	69.0	72.0	77.0	74.0	71.0	71.0	68.0	62.0	61.0	75.0	+
022	ვერტიკალური ტუმბოები - შენობაში	6475.00	3258.00	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
023	ფრონტალური სატვირთველი	6481.50	3258.00	71.0	74.0	79.0	76.0	73.0	73.0	70.0	64.0	63.0	77.0	+
024	გამწოვი აგრეგატი შენობის გარეთ	8000.00	3250.00	58.0	61.0	66.0	63.0	60.0	60.0	57.0	51.0	50.0	64.0	+
025	მადნის სინჯების წიქვილები შენობის გარეთ	7977.50	3229.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
026	სინჯის საფქვავეები შენობაში	6768.50	3285.00	77.7	80.7	85.7	82.7	79.7	79.7	76.7	70.7	69.7	83.7	+
027	გამწოვი აგრეგატები შენობის გარეთ	6506.00	3381.00	58.0	61.0	66.0	63.0	60.0	60.0	57.0	51.0	50.0	64.0	+
028	ტუმბოები	6036.00	3255.00	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
029	ტუმბოები	7992.50	7154.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
030	კუდსაცავის საკომპრესორო სატუმბი სადგური	2979.00	908.00	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
031	ფრონტალური სატვირთველი - ღია	6223.50	3582.50	71.0	74.0	79.0	76.0	73.0	73.0	70.0	64.0	63.0	77.0	+
032	ჩაყრა ბუნკერში დახურული	6218.00	3562.50	73.0	76.0	81.0	78.0	75.0	75.0	72.0	66.0	65.0	79.0	+
033	სამსხვრევი - დახურული	6200.00	3548.00	77.7	80.7	85.7	82.7	79.7	79.7	76.7	70.7	69.7	83.7	+
034	მტვერდამჭერი სისტემა დახურული	6194.50	3543.00	77.0	80.0	85.0	82.0	79.0	79.0	76.0	70.0	69.0	83.0	+

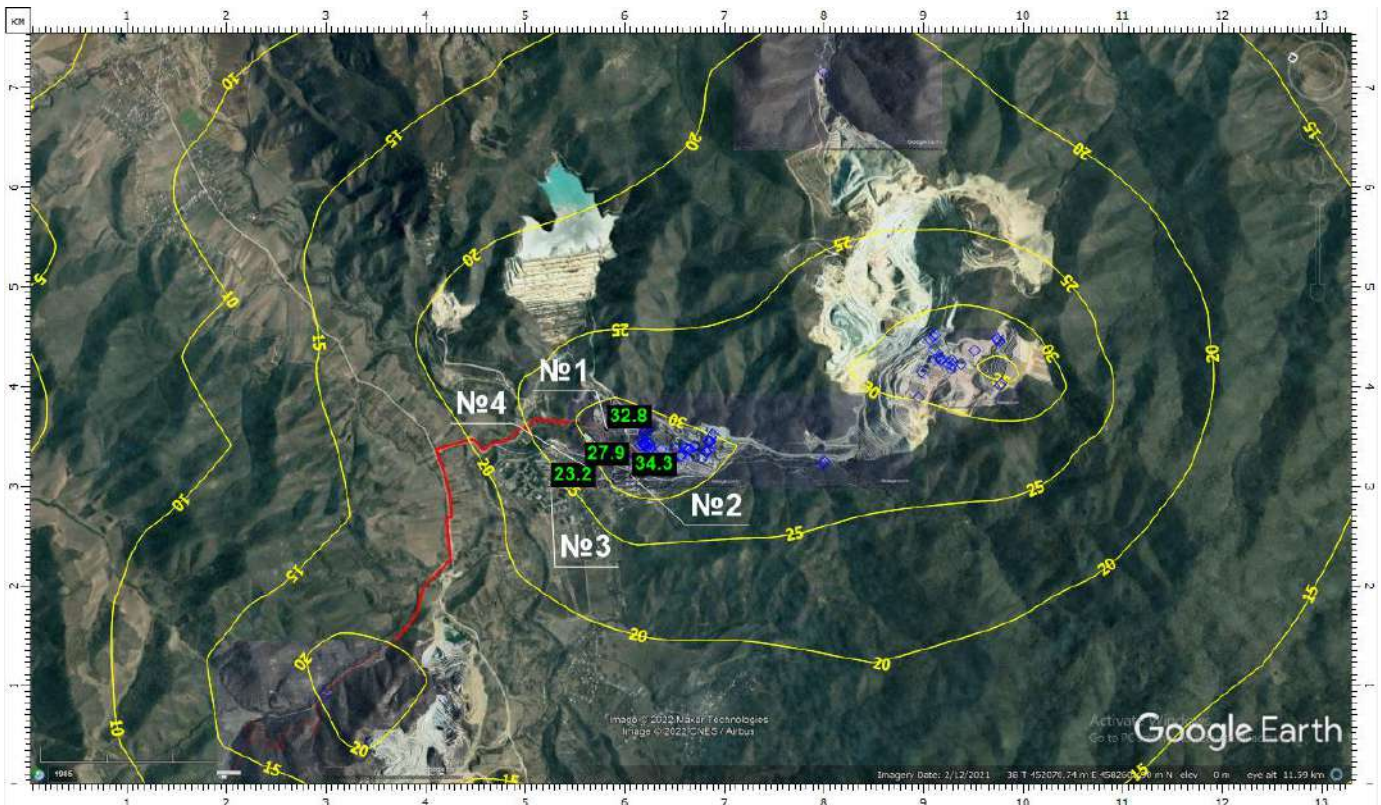
035	ლენტური კონვეირი 150 მ. (Aura) - დახურული	6166.50	3481.00	62.0	65.0	70.0	67.0	64.0	64.0	61.0	55.0	54.0	68.0	+
036	მტვერდამჭერი სისტემა დახურული	6146.50	3400.00	77.0	80.0	85.0	82.0	79.0	79.0	76.0	70.0	69.0	83.0	+
037	ლენტური კონვეირი (Aura) - შენობაში	6214.50	3390.00	62.0	65.0	70.0	67.0	64.0	64.0	61.0	55.0	54.0	68.0	+
038	ნახევრად-თვითდაფქვის წისქვილი (SAG) - შენობაში	6202.50	3417.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
039	ბურთულეზიანი წისქვილი - შენობაში	6197.00	3420.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
040	ჰიდროციკლონი (ბურთულეზიანი წისქვილის) შენობაში	6192.00	3423.00	84.0	87.0	92.0	89.0	86.0	86.0	83.0	77.0	76.0	90.0	+
041	პნემო-მექანიკური საფლოტაციო მანქანები შენობაში	6188.50	3425.00	82.0	85.0	90.0	87.0	84.0	84.0	81.0	75.0	74.0	88.0	+
042	ჰიდროციკლონი (გაუწყლოების) - შენობაში	6182.50	3427.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
043	პნემო-მექანიკური საფლოტაციო მანქანები ტყვის კონცენტრატის ფლოტაცია - შენობაში	6180.00	3425.00	86.0	89.0	94.0	91.0	88.0	88.0	85.0	79.0	78.0	92.0	+
044	ჰიდროციკლონი (გაუწყლოების) - შენობაში	6185.50	3421.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
045	ვერტიკალურ (HIG) წისქვილი (ჰიდროციკლონის სილებისთვის) - შენობაში	6190.00	3418.50	86.0	89.0	94.0	91.0	88.0	88.0	85.0	79.0	78.0	92.0	+
046	საფლოტაციო მანქანები ტყვის კონცენტრატის გადაწმენდა - შენობაში	6194.50	3416.50	89.0	92.0	97.0	94.0	91.0	91.0	88.0	82.0	81.0	95.0	+
047	რეაგენტების მომზადების უბანი (რეაგენტების მოსამზადებელი (შემრევი) ავზები, და დოზირების ტუმბოები) - შენობაში	6199.50	3413.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
048	შემსქელბელი მანქანები - შენობის გარეთ	6219.50	3365.00	64.0	67.0	72.0	69.0	66.0	66.0	63.0	57.0	56.0	70.0	+
049	სილოსები - შენობაში	6252.50	3378.50	74.0	77.0	82.0	79.0	76.0	76.0	73.0	67.0	66.0	80.0	+
050	პრეს ფილტრები - შენობაში	6257.00	3377.00	74.0	77.0	82.0	79.0	76.0	76.0	73.0	67.0	66.0	80.0	+
051	შემრევი ავზები - შენობაში	6242.50	3422.00	69.0	72.0	77.0	74.0	71.0	71.0	68.0	62.0	61.0	75.0	+
052	დოზირების ტუმბოები - შენობაში	6249.50	3420.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
053	სინჯების საფქვაკი - შენობაში	9166.50	4255.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
054	ფრონტალური სატვირთველი	9111.50	4510.50	71.0	74.0	79.0	76.0	73.0	73.0	70.0	64.0	63.0	77.0	+
055	ჩაყრა ბუნკერში	9092.00	4502.00	73.0	76.0	81.0	78.0	75.0	75.0	72.0	66.0	65.0	79.0	+
056	სამსხვრევი კომპლექსი (Gold) - გარეთ	9056.50	4470.50	79.0	82.0	87.0	84.0	81.0	81.0	78.0	72.0	71.0	85.0	+
057	შუალედური ნახევრად ნაჯერი ხსნარის აუზის ტუმბო- გარეთ (Gold)	9283.50	4208.00	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
058	ოქროსშემცველი დატვირთული ხსნარის აუზის ტუმბო- გარეთ (Gold)	8984.00	4145.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
059	ოქროს შემცველი ნახევრად ნაჯერი ხსნარის აუზის ტუმბო- გარეთ (Gold)	9237.00	4228.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
060	ნეიტრალური (ფუჭი) ხსნარის აუზი 1 -ს ტუმბო- გარეთ (Gold)	9282.50	4254.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
061	ნეიტრალური (ფუჭი) ხსნარის აუზი 2-ს ტუმბო- გარეთ (Gold)	9177.00	4278.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
062	პროცესის აუზების ტუმბო- გარეთ (Gold)	9144.00	4286.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
063	ოქროსშემცველი დატვირთული ხსნარის აუზის ტუმბო- გარეთ (Gold)	9102.00	4373.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
064	სანიაღვრე სარეზერვო მიმღები რეზერვუარის ტუმბო- გარეთ (Gold)	9274.50	4175.00	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
065	ბუმბები 1 -ს ტუმბო-გარეთ (Gold)	9376.00	4227.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+

066	ზუმფები 2-ს ტუმბო - გარეთ (Gold)	8952.00	3882.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
067	ბარიტის ოქროსშემცველი აუზის ტუმბო-გარეთ (Gold)	9506.00	4363.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.0	+
068	1 ფრონტალური სატვირთველი	9746.00	4470.50	81.0	84.0	89.0	86.0	83.0	83.0	80.0	74.0	73.0	87.4	+
069	ჩაყრა მკვებავ ბუნკერში	9735.50	4478.00	71.0	74.0	79.0	76.0	73.0	73.0	70.0	64.0	63.0	77.4	+
070	კონვეიერული ლენტი (Gold) - გარეთ	9757.00	4453.50	73.0	76.0	81.0	78.0	75.0	75.0	72.0	66.0	65.0	79.4	+
071	დოლური დამაგუნდავებელი (Gold) - გარეთ	9118.00	4274.00	62.0	65.0	70.0	67.0	64.0	64.0	61.0	55.0	54.0	68.4	+
072	ექსკავატორებისა მუშაობა - გარეთ (Gold)	9783.00	4037.00	74.0	77.0	82.0	79.0	76.0	76.0	73.0	67.0	66.0	80.4	+
073	ექსკავატორებისა მუშაობა - გარეთ (Gold)	9763.00	4014.00	83.0	86.0	91.0	88.0	85.0	85.0	82.0	76.0	75.0	89.0	+

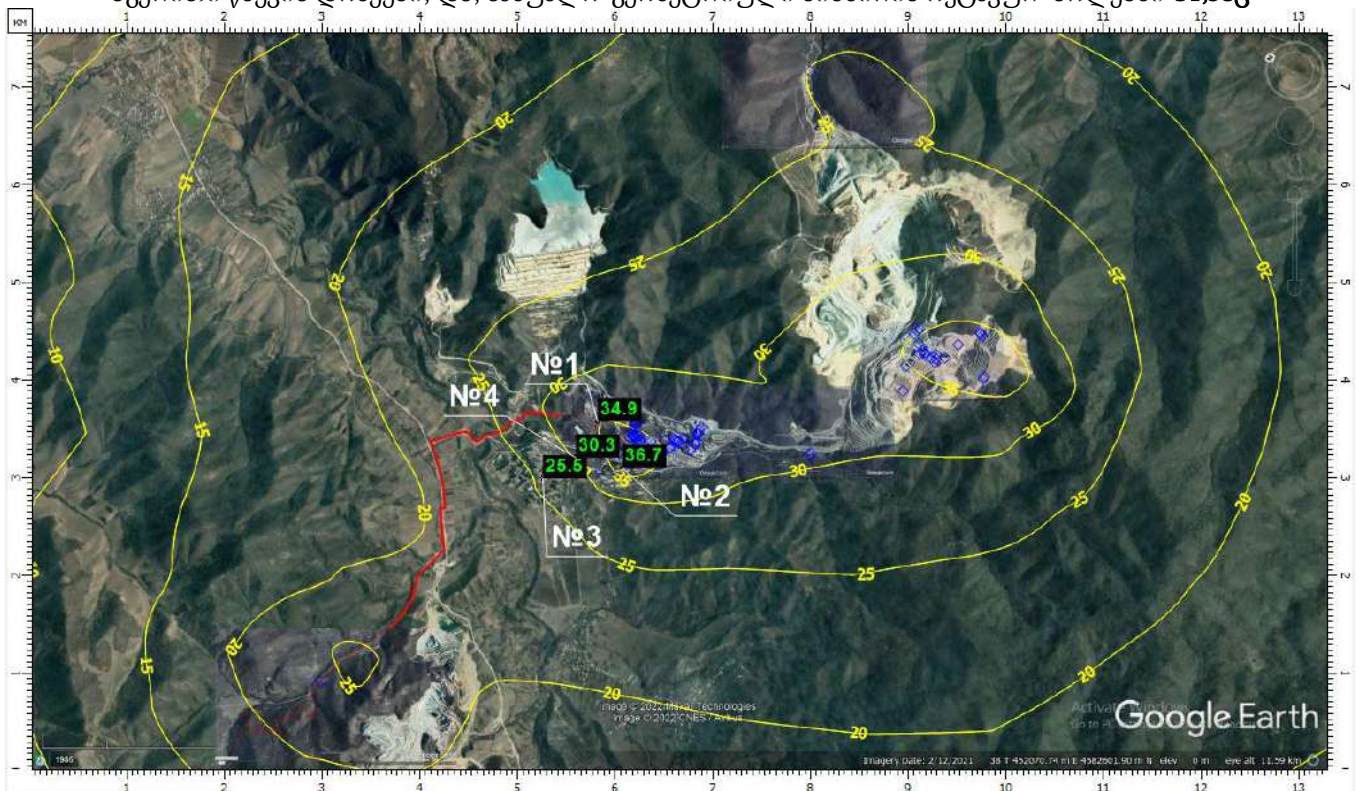
**ცხრილი 14.2.5. შედეგები საკონტროლო წერტილებში**

საკონტროლო წერტილი	კოორდინატები		სიმაღლე (მ)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.ექვ.
	X (მ)	Y (მ)											
1	5815.50	3577.50	1.50	32.8	34.9	38.9	34.8	30.7	29.4	23.6	7.8	0	33.70
ნორმა №398 დადგენილების მიხედვით				90	75	66	59	54	50	47	45	44	50
ფაქტი/ნორმა				0.36	0.47	0.59	0.59	0.57	0.59	0.50	0.17	0.00	0.67
2	6068.50	3100.00	1.50	34.3	36.7	41.3	37.9	34.5	34	29.6	19.1	4.5	38.00
ნორმა №398 დადგენილების მიხედვით				90	75	66	59	54	50	47	45	44	50
ფაქტი/ნორმა				0.38	0.49	0.63	0.64	0.64	0.68	0.63	0.42	0.10	0.76
3	5255.00	2994.00	1.50	23.2	25.5	29.8	25.6	21.2	19.3	9.8	0	0	23.70
ნორმა №398 დადგენილების მიხედვით				90	75	66	59	54	50	47	45	44	50
ფაქტი/ნორმა				0.26	0.34	0.45	0.43	0.39	0.39	0.21	0.00	0.00	0.47
4	5591.50	3204.00	1.50	27.9	30.3	34.7	30.9	27	25.8	19.2	0.9	0	29.90
ნორმა №398 დადგენილების მიხედვით				90	75	66	59	54	50	47	45	44	50
ფაქტი/ნორმა				0.31	0.40	0.53	0.52	0.50	0.52	0.41	0.02	0.00	0.60

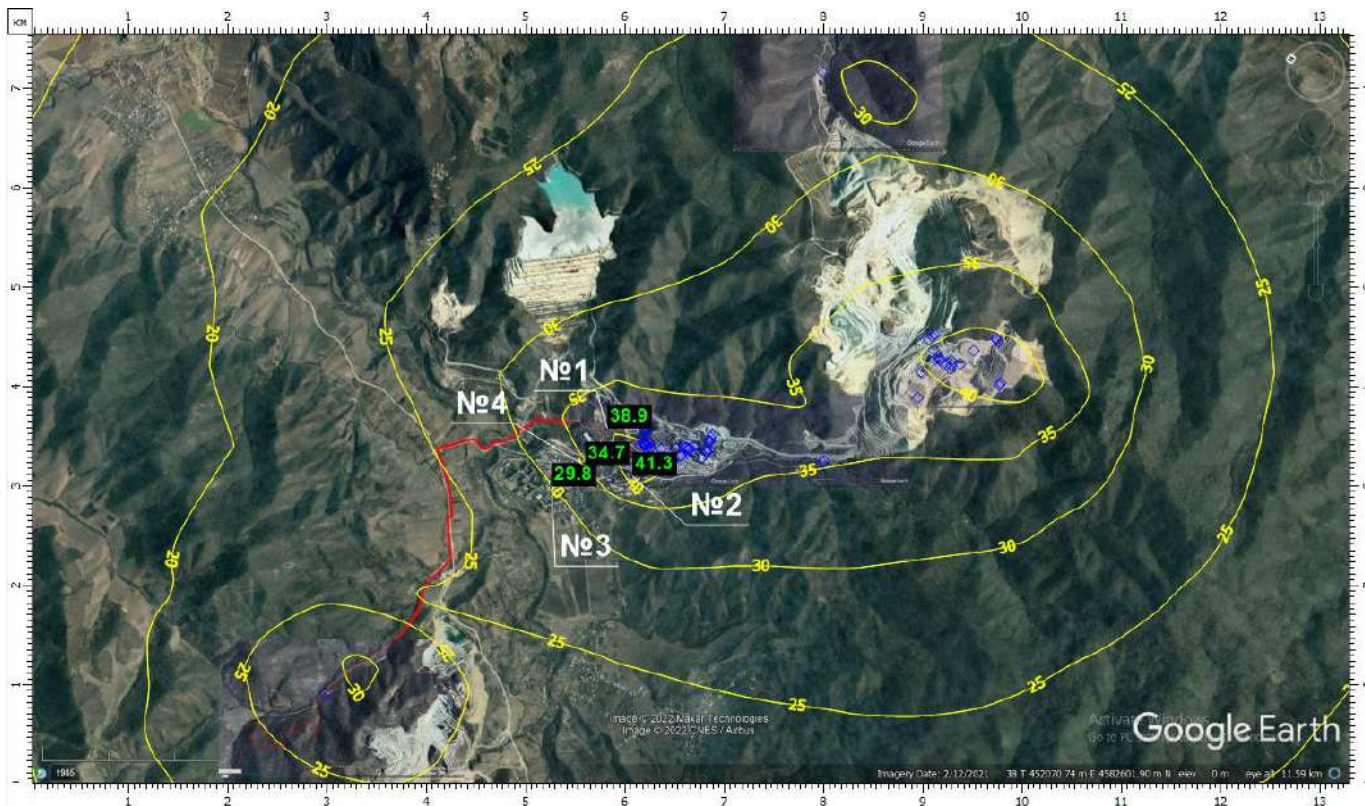
14.2.4 გრაფიკული ნაწილი



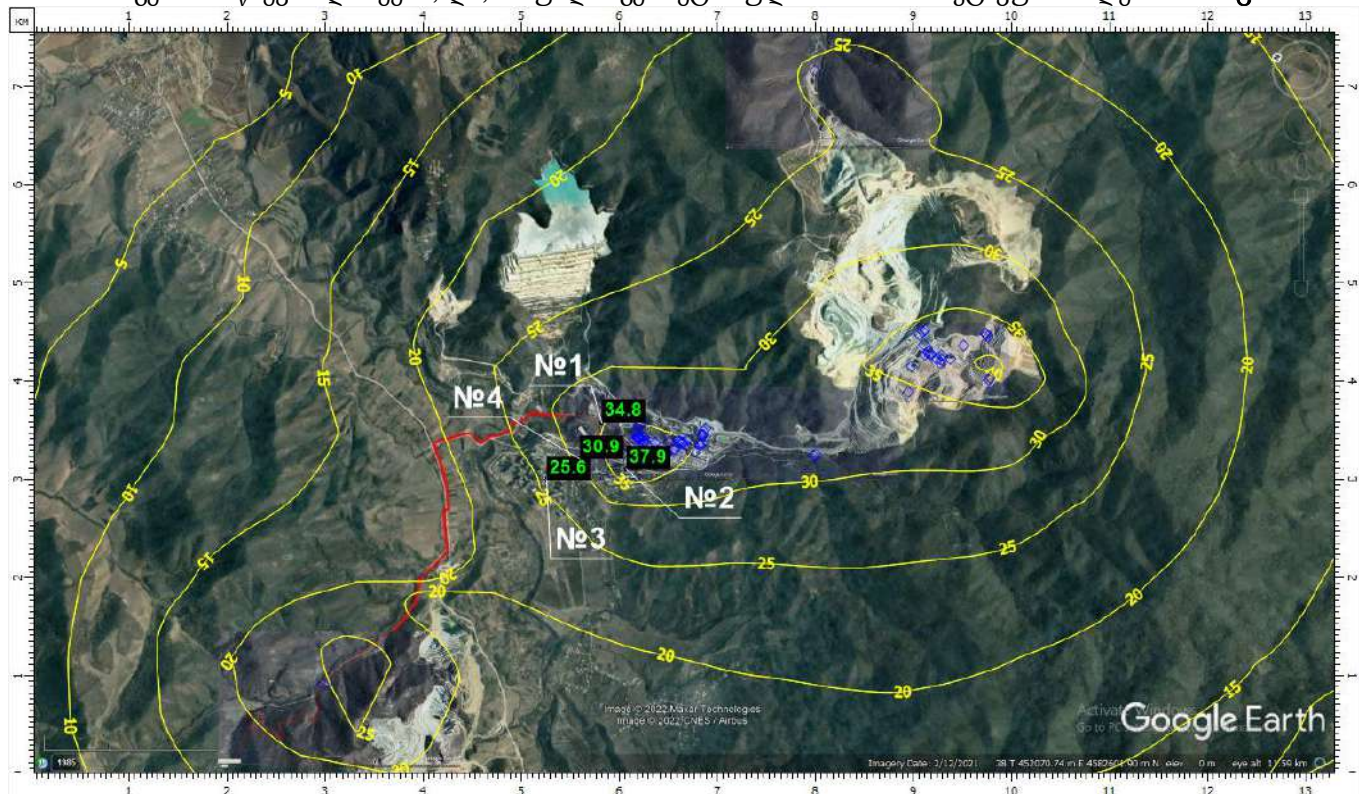
ბგერითი წნევის დონეები, დბ, საშუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში-31,53ც



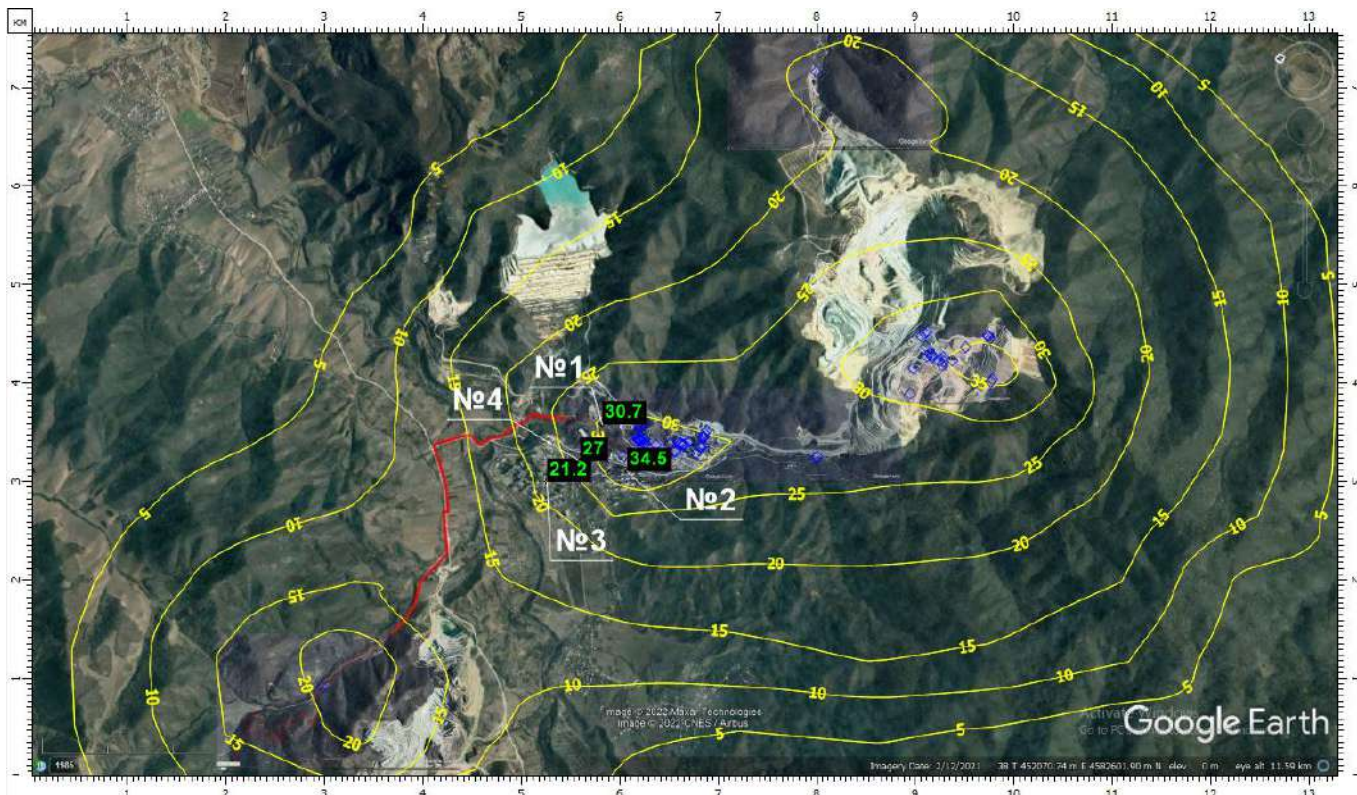
ბგერითი წნევის დონეები, დბ, საშუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში-633ც



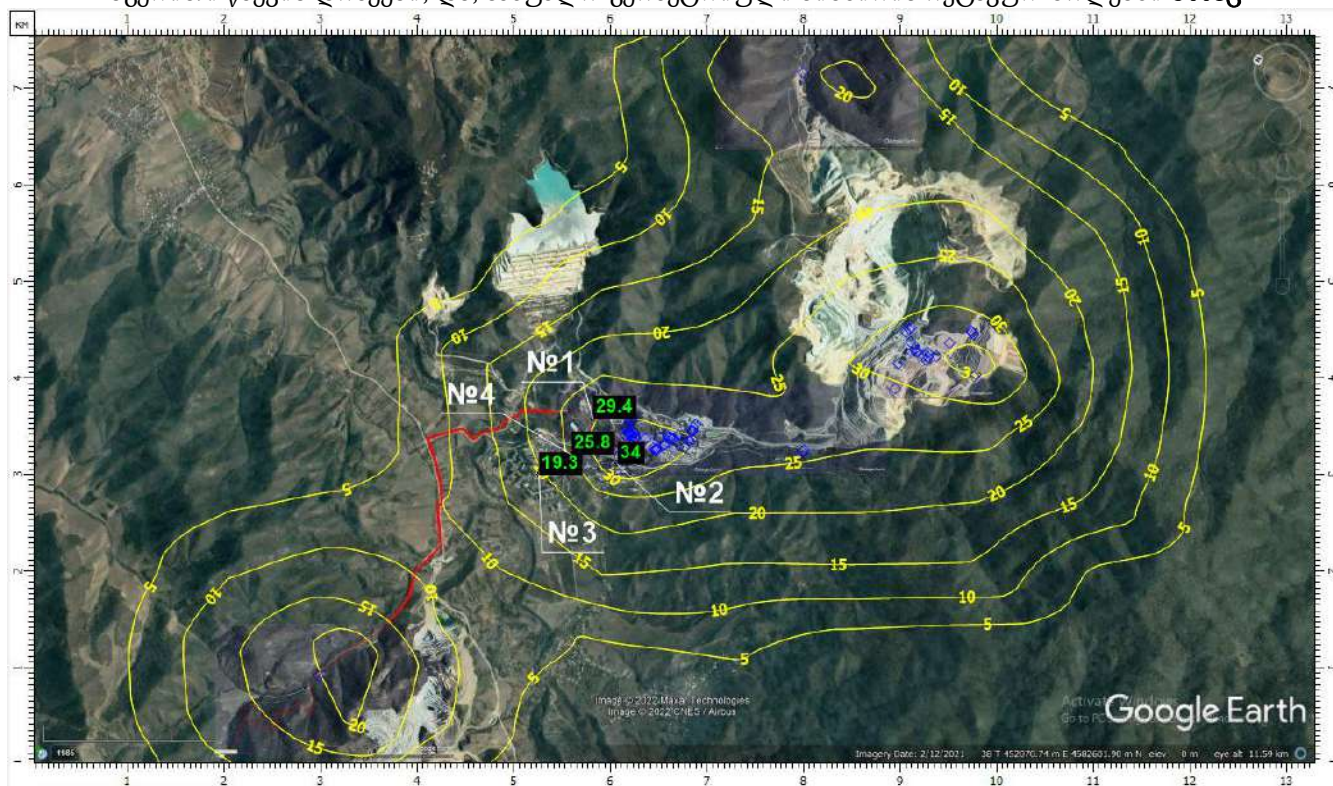
ბგერითი წნევის დონეები, დბ, სამუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში-125ჰც



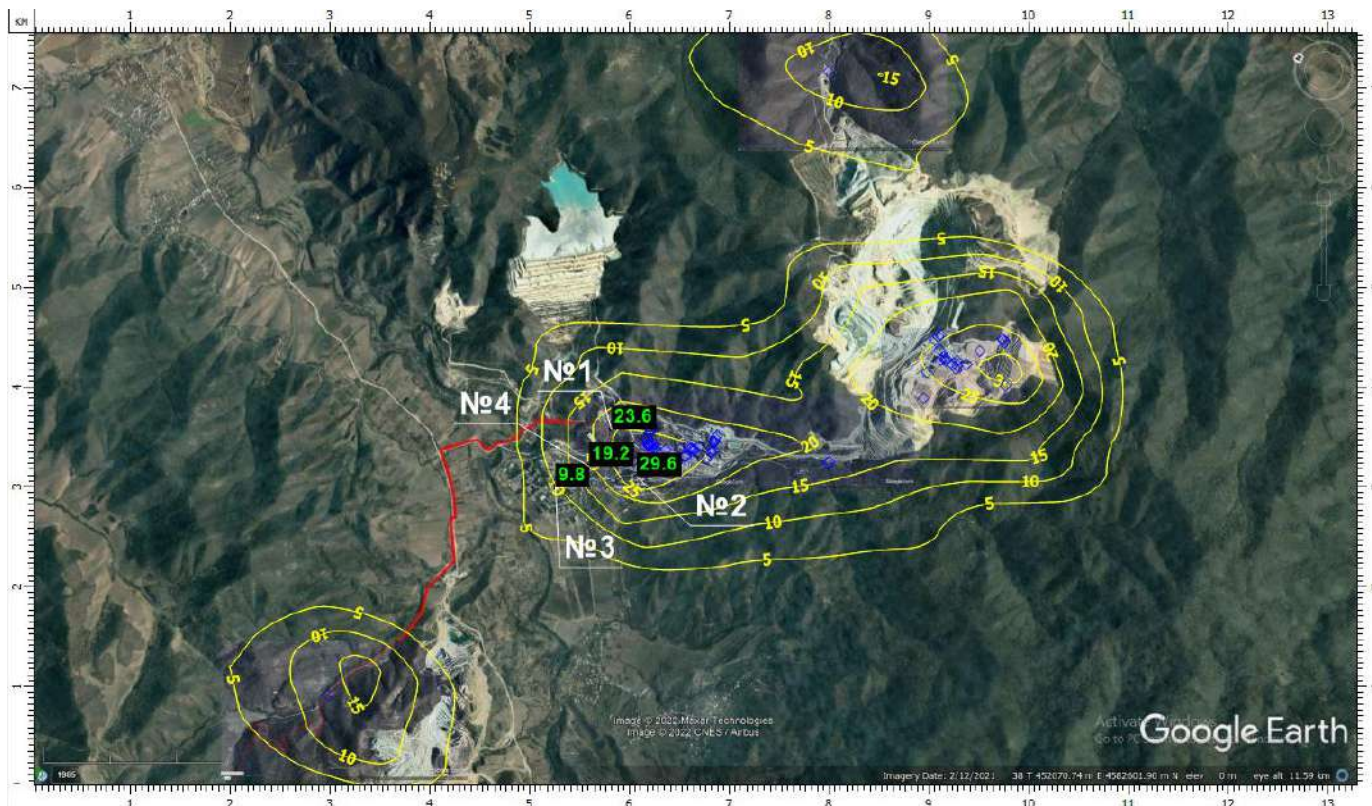
ბგერითი წნევის დონეები, დბ, სამუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში-250ჰც



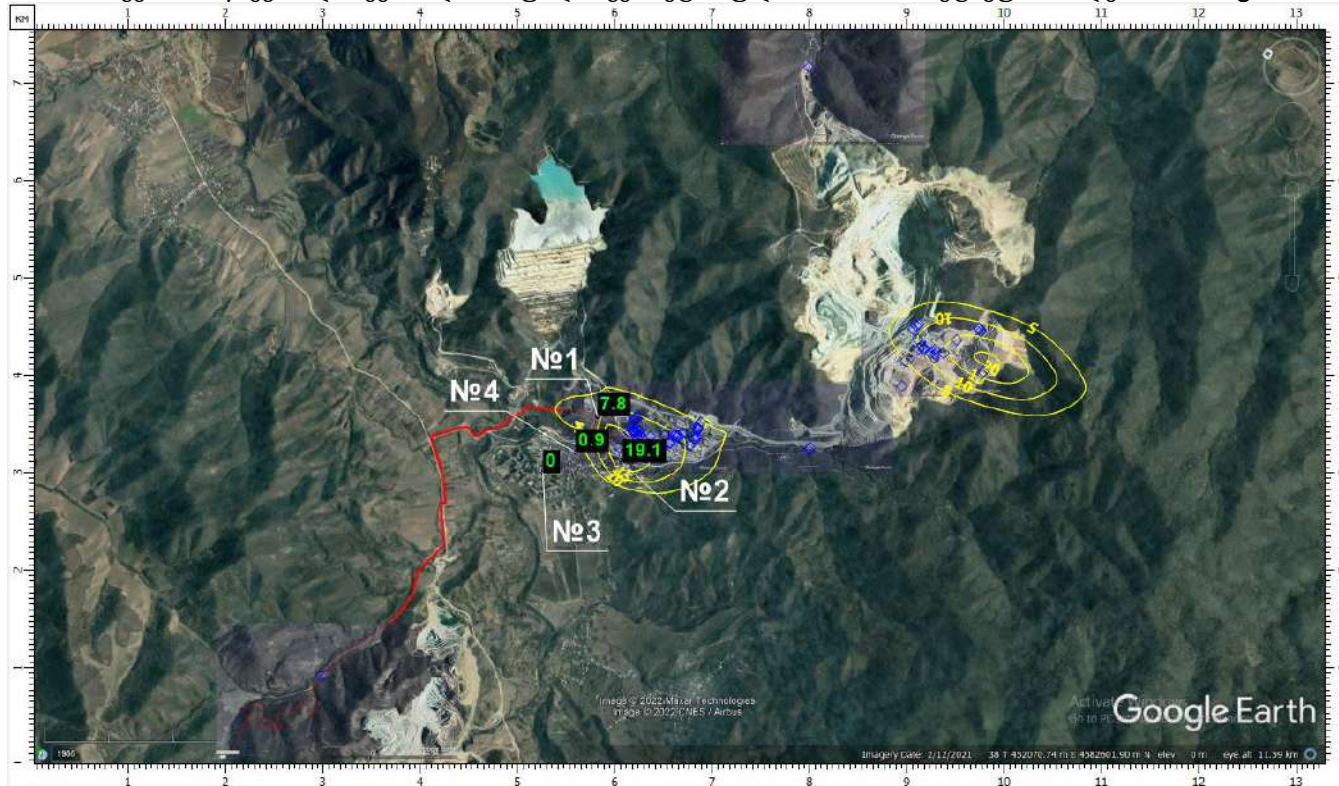
ბგერითი წნევის დონეები, დბ, სამუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში-500ჰც



ბგერითი წნევის დონეები, დბ, სამუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში-1000ჰც

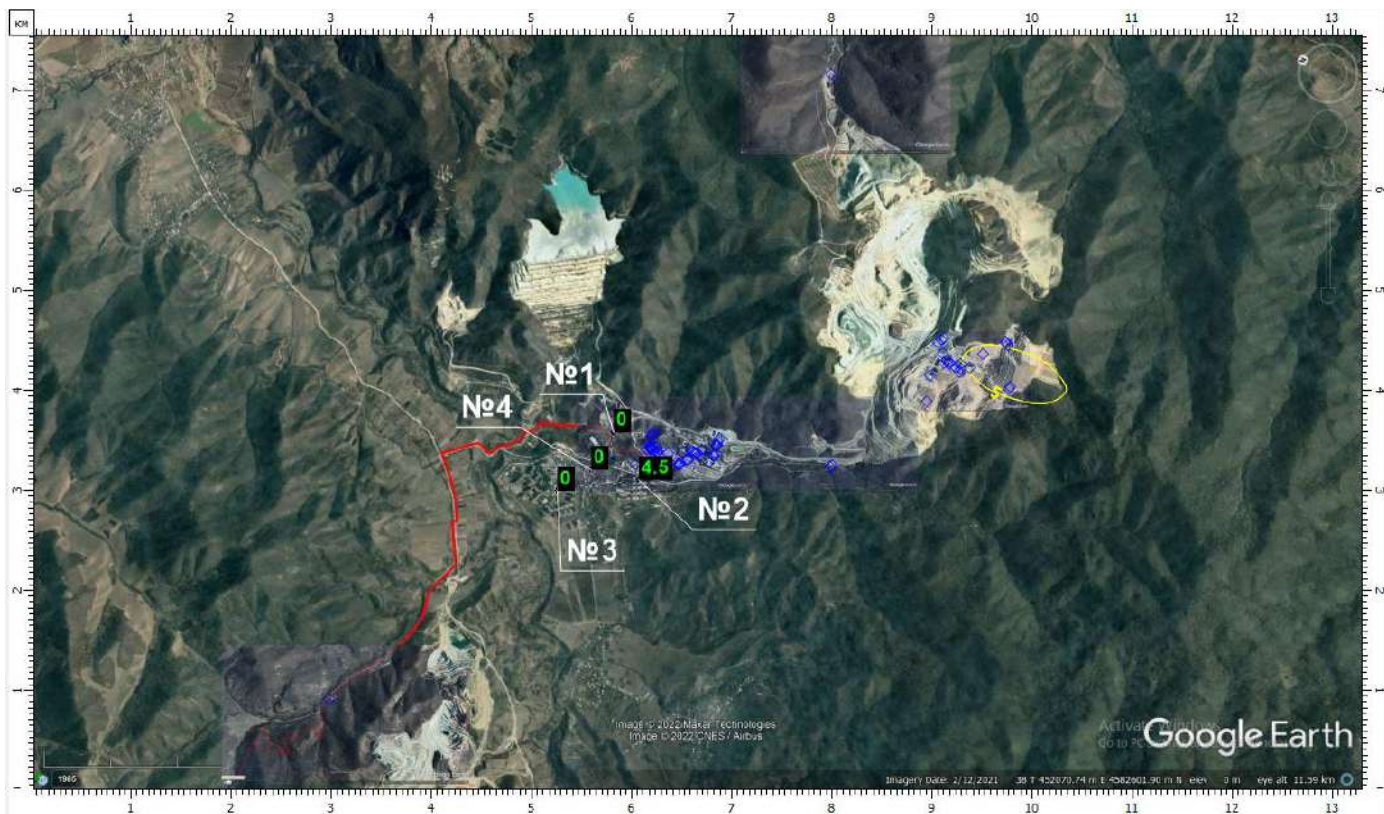


ბგერითი წნევის დონეები, დბ, საშუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში-2000ჰც

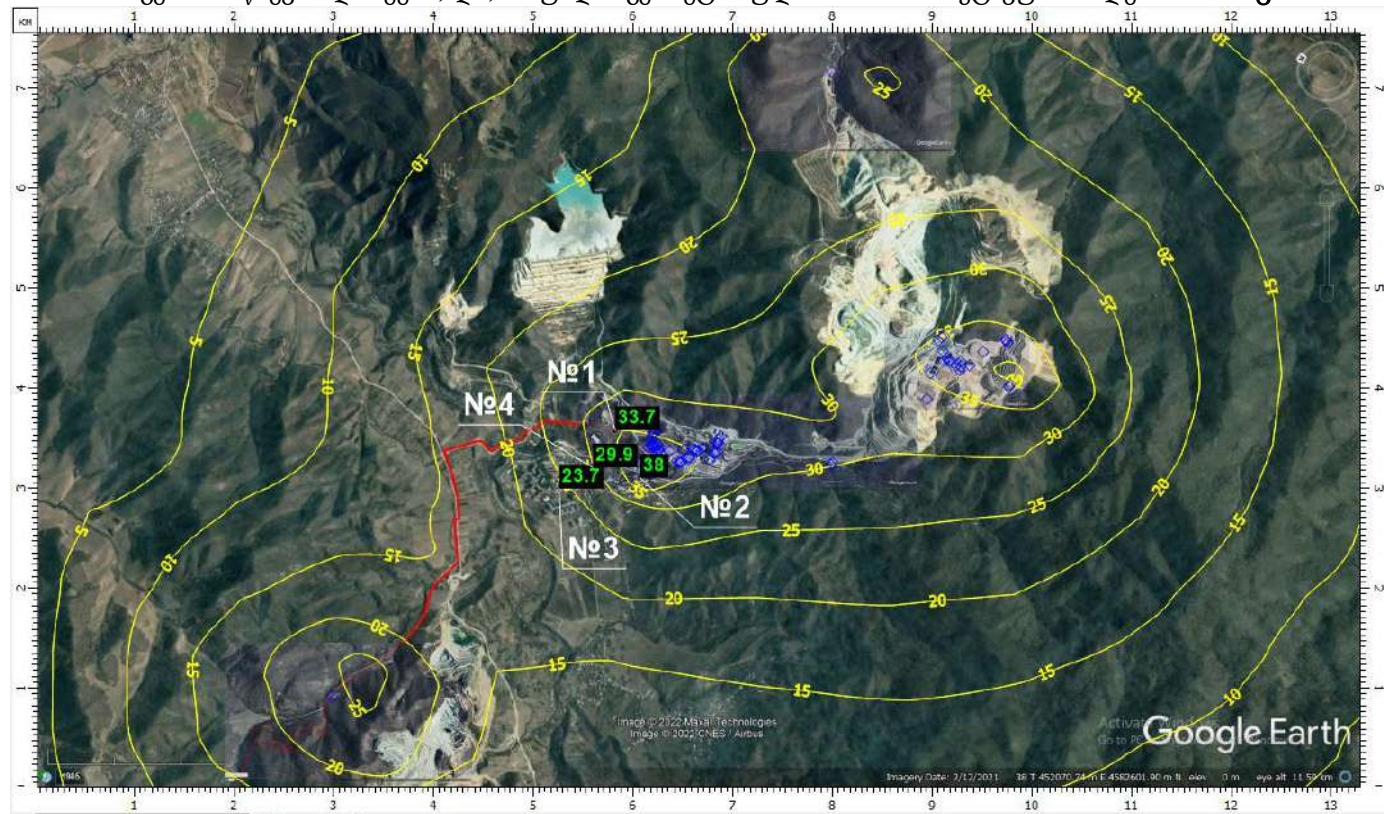


ბგერითი წნევის დონეები, დბ, საშუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში-4000ჰც





ბგერითი წნევის დონეები, დბ, საშუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში-8000ჰც



La ხმაურის დონე

**14.2.5 დასკვნა**

საწარმოების ფუნქციონირებისას ხმაურის გავრცელების კომპიუტერული გაანგარიშების შედეგები საკონტროლო წერტილებში შედარებულია:

1. „საქართველოს მთავრობის დადგენილება №398 2017 წლის 15 აგვისტო ქ. თბილისი. ტექნიკური რეგლამენტი – „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ,“ დანართი N1 „აკუსტიკური ხმაურის დასაშვები ნორმები საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და მათი განაშენიანების ტერიტორიებზე“.

**ცხრილი 14.2.6.**

№	სათავსებისა და ტერიტორიების გამოყენებითი ფუნქციები	დასაშვები ნორმები		
		L დღე (დბA)		Lღამე (დბA)
		დღე	საღამო	
13	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა ≤6) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს, საბავშვო და სოციალური მომსახურების ობიექტებს	50	45	40

2. „საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება №297/6 2001 წლის 16 აგვისტო ქ. თბილისი. გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ,“ ცხრილი N3-ში „1. ბგერის წნევის დასაშვები დონეები, ბგერის დონეები, შემღწევი ხმაურის ბგერის ეკვივალენტური და მაქსიმალური დონეები საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობების სათავსებში და ხმაურის დასაშვები დონეები საცხოვრებელ განაშენიანების ტერიტორიაზე“.

**ცხრილი 14.2.7.**

სათავსების ან ტერიტორიების დანიშნულება	დღე-ღამის დრო	ბგერითი წნევის დონეები, დბ, საშუალო-გეომეტრიული სიხშირის ოქტავურ ზოლებში,ჰც									ბგერის დონე LA და ბგერის ეკვივალენტური დონეები LAeq,დბ A	ბგერის მაქსიმალური დონეები LA მაქს, დბ A
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
ესაზღვრება საცხოვრებელ სახლებს, პოლიკლინიკების შენობებს, ამბულატორიების, დისპანსერების, დასასვენებელი სახლების, მოხუცთა და ინვალიდთა სახლი-ინტერნატების, ბავშვთა სკოლამდე დაწესებულებების, სკოლის და სხვა სასწავლო დაწესებულებების, ბიბლიოთეკების შენობებს	7 სთ-დან 23 სთ-მდე	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
	23 სთ-დან 7 სთ-მდე	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმოს, შპს „RMG Gold“ კვარციტის და შპს „არემჯი აურამაინის“ ახალი საწარმოს პროცესში ჩართული ხმაურის წყაროების გაანგარიშებებიდან ჩანს, რომ საკონტროლო წერტილებში (უახლოეს საცხოვრებელ სახლებთან) მიღებული შედეგები (33.7 დბA, 38 დბA, 29.9 დბA, 23.7 დბA) არ აჭარბებს ზემოთ აღნიშნული

ნორმატივებით [1 და 2] განსაზღვრულ მაჩვენებლებს, შესაბამისად უახლოეს დასახლებებთან აკუსტიკური დისკომფორტის ფორმირება არ არის მოსალოდნელი.

ხმაურის ზემოქმედების რეცეპტორებად აუცილებლად უნდა განვიხილოთ საწარმოში დასაქმებული ადამიანები, რომლებიც მუშაობენ უბნებში, სადაც ხმაური აღემატება დასაშვები ზემოქმედების ზღვარს.

დასაქმებული პერსონალი რომლებიც იმუშავენ უბნებში, სადაც სამრეწველო მოედანზე წარმოქმნილი ჯამური ხმაურის დონე იქნება მაღალი უზრუნველყოფილი იქნებიან შესაბამისი პირადი დაცვის საშუალებებით. ამასთან ერთად, სმენის დამცველი აღჭურვილობა ხელმისაწვდომია მოსახმარად სხვა მომსახურებისათვისაც, როდესაც ისინი მუშაობენ მძიმე დანადგარების მახლობლად ან ისეთ უბნებზე, სადაც ხმაურის დონე 85 დეციბელზე მეტია.

მოსახლეობაზე ხმაურის გადამეტებით შესაძლო ზემოქმედების წყაროდ განიხილება დასახლებული პუნქტების გავლით მადნის ტრანსპორტირება.

აღსანიშნავია რომ, გზშ-ს ანგარიშში მოცემული მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკის შესაბამისად საბადოებიდან/კარიერებიდან გამომავალ სატრანსპორტო გზებზე, რომლებიც ხვდება დასახლებულ პუნქტებში ღამის საათებში მადნის ტრანსპორტირება არ ხორციელდება.

ამასთან, აღსანიშნავია რომ გზშ-ს ანგარიშში მოცემული მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად კომპანია უზრუნველყოფს ხმაურის დონის მონიტორინგს.

ხმაურის ფონური დონეების და ადგილობრივი რეცეპტორების მგრძობიარობის განსაზღვრის მიზნით, განხორციელდება ხმაურის სისდიდეების ინსტრუმენტალური გაზომვები, როგორც საწარმოო ტერიტორიაზე ასევე დასახლებულ პუნქტში, დაკვირვებისთვის შერჩეულ ადგილებზე.

ხოლო იქ, სადაც დადგინდება პოტენციურად მნიშვნელოვანი ზემოქმედებები, დაიგეგმება ხმაურის შესამცირებლად სათანადო შემარბილებელი ზომები, როგორც სამუშაო ადგილზე მომუშავეთათვის, ისე ხმაურის წარმომშობი ობიექტის დაშორებით არსებული რეცეპტორებისათვის და ზემოქმედებისათვის.

#### 14.2.6 ვიბრაციის გავრცელება

როგორც უკვე აღინიშნა მშენებლობის ეტაპზე ვიბრაციის გავრცელება დაკავშირებული იქნება სამშენებლო სამუშაოებში ჩართული სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებასთან.

მოსალოდნელი ვიბრაცია, მოქმედი ნორმატული დოკუმენტების მიხედვით შესაძლებელია შეფასდეს როგორც მე-2 კატეგორიის ზოგადი ვიბრაცია. მე-2 კატეგორიის ზოგადი ვიბრაცია ეწოდება ვიბრაციას, რომელიც გამოწვეულია სატრანსპორტო-ტექნოლოგიური დანადგარებით და რომელიც მოქმედებს ადამიანზე მის სამუშაო ადგილზე მანქანებში, რომლებიც მოძრაობენ საწარმოო შენობებში, სამრეწველო მოედნებზე, სამთო სანგრევებში სპეციალურად მოწყობილ ზედაპირებზე. სატრანსპორტო-ტექნოლოგიური ვიბრაციის წყაროებს მიეკუთვნება: ექსკავატორები (მათ შორის როტორული), სამრეწველო და სამშენებლო ამწეები, მარტენის ღუმელების ჩამტვირთავი მანქანები მეტალურგიულ წარმოებაში; სამთო კომბაინები, საშახტო ჩამტვირთავი მანქანები, თვითმავალი საბურღიო ურიკები; საგზაო მანქანები, ბეტონდამგები და საველე საწარმოო ტრანსპორტი.

აღსანიშნავია რომ, ლოკალურ ვიბრაციისგან განსხვავებით რომლის ზემოქმედება ექნება მოსამსახურე პერსონალზე, ზოგადი ვიბრაცია შესაძლებელია გავრცელდეს ობიექტის ტერიტორიაზე.

მოქმედების მიმართულების მიხედვით ვიბრაცია იყოფა კოორდინატთა ორთოგონალური სისტემის ღერძების მიმართულების შესაბამისად. ლოკალური ვიბრაციის მოქმედების არეალია კოორდინატთა სისტემის ორთოგონალური  $X_i$   $Y_i$   $Z_i$  ღერძების გასწვრივ, სადაც  $X_i$  ღერძი შემოწვდომის ადგილის (სახელურის, საჭის ბორბლის, სამართავი ბერკეტის, ხელში დაკავებული დასამუშავებელი დეტალის და სხვ) ღერძის პარალელურია,  $Y_i$  ღერძი ხელისგულის პერპენ-დიკულარულია, ხოლო  $Z_i$  ღერძი ძვეს  $X_i$  ღერძის და ძალის მოდების ან მიწოდების მიმართულების (ან წინამხრის ღერძის მიერ, როცა ძალა არ არის მოდებული) მიერ წარმოქმნილ სიბრტყეში, ხოლო ზოგადი ვიბრაცია მოქმედებს კოორდინატთა ორთოგონალური სისტემის  $X_0$   $Y_0$   $Z_0$  ღერძების გასწვრივ. სადაც  $X_0$  (ზურგიდან მკერდისაკენ) და  $Y_0$  (მარჯვენა მხრიდან მარცხნისაკენ) საყრდენი ზედაპირის პარალელურად მიმართული ჰორიზონტალური ღერძებია;  $Z_0$ —ვერტიკალური ღერძია, რომელიც მიმართულია სხეულის საყრდენი ზედაპირის პერპენდიკულარულად იქ, სადაც სხეული კონტაქტშია იატაკთან ან დასაჯდომ ადგილთან.

სპექტრის ხასიათის მიხედვით ვიბრაცია არის:

- ვიწროზოლიანი ვიბრაცია, რომლის კონტროლირებადი პარამეტრები სიხშირის ერთ 1/3 ოქტავურ ზოლში 15 დბ-ით აღემატება მის მნიშვნელობებს მეზობელ 1/3 ოქტავურ ზოლში.
- ფართოზოლიანი ვიბრაცია, რომელიც ერთ ოქტავაზე უფრო ფართო უწყვეტი სპექტრით ხასიათდება.

ვიბრაციის სიხშირული შედგენილობის მიხედვით გამოიყოფა:

- დაბალი სიხშირის ვიბრაცია (1-4 ჰც ზოგადი ვიბრაციისათვის; 8-16 ჰც ლოკალური ვიბრაციისათვის);
- საშუალო სიხშირის ვიბრაცია (8-16 ჰც ზოგადი ვიბრაციისათვის, 31,5-63 ჰც ლოკალურ ვიბრაციისათვის);
- მაღალი სიხშირის ვიბრაცია (31,5-63 ჰც ზოგადი ვიბრაციისათვის, 125-1000 ჰც ლოკალური ვიბრაციისათვის).

დროითი მახასიათებლების მიხედვით გამოიყოფა:

- მუდმივი ვიბრაცია, რომლის კონტროლირებადი პარამეტრების სიდიდე დაკვირვების პერიოდში იცვლება არა უმეტეს 2-ჯერ (6 დბ-ით);
- არამუდმივი ვიბრაცია, რომლის კონტროლირებადი პარამეტრების მნიშვნელობები იცვლება არანაკლებ 2-ჯერ (6დბ) არანაკლებ 10-წუთიანი გაზომვისას, დაკვირვების დროის მუდმივის-1წმ გამოყენებით.

არამუდმივი ვიბრაცია, თავის მხრივ იყოფა:

- დროში მერყევ ვიბრაციად, რომლის კონტროლირებადი პარამეტრების სიდიდეები დროში განუწყვეტლივ იცვლება;
- წყვეტილ ვიბრაციად, როცა ადამიანის კონტაქტი ვიბრაციასთან წყვეტილია. ამასთან, ვიბრაციასთან ცალ-კეული კონტაქტების ხანგრძლივობა 1 წმ-ზე მეტია.

- იმპულსურ ვიბრაციად, რომელიც შედგება ერთი ან რამდენიმე ვიბრაციული ზემოქმედებისაგან (მაგ., დარტყმებისაგან) და ცალკეული ზემოქმედების ხანგრძლივობა 1 წმ-ზე ნაკლებია.

ვიბრაციის ზღვრულად დასაშვები დონე (ზდდ) არის ვიბრაციის ფაქტორის დონე, რომელიც ყოველდღიური (გარდა დასვენების დღეებისა) მუშაობისას, მაგრამ არა უმეტეს 40 სთ-ისა კვირაში, მთელი სამუშაო სტაჟის განმავლობაში არ უნდა იწვევდეს დაავადებას, ჯანმრთელობის მდგომარეობაში რაიმე ისეთ გადახრას, რომელიც გამოვლინდება თანამედროვე კვლევის მეთოდებით მუშაობის პერიოდში, ან მოგვიანებით, ან მომდევნო თაობის სიცოცხლის განმავლობაში. ვიბრაციის ზდდ-ს დაცვა არ გამორიცხავს ზემგრძნობიარე პირებში ჯანმრთელობის მდგომარეობის მოშლას.

ვიბრაციის დასაშვები დონე საცხოვრებელ და საზოგადოებრივ შენობებში არის ვიბრაციის ფაქტორის დონე, რომელიც არ არის შემაწუხებელი ადამიანისათვის და არ იწვევს ვიბრაციული ზემოქმედებისადმი მგრძნობიარე სისტემებისა და ანალიზატორების ფუნქციური მდგომარეობის მაჩვენებლების მნიშვნელოვან ცვლილებებს.

დაგეგმილი სამუშაოების განხორციელება დაკავშირებული იქნება ფართოზოლიან ვიბრაციასთან, რომელიც ერთ ოქტავაზე უფრო ფართო უწყვეტი სპექტრით ხასიათდება. სიხშირის მიხედვით, სახვადასხვა სამუშაოების დროს მოსალოდნელი იქნება დაბალი და საშუალო სიხშირის ვიბრაცია, ხოლო დროითი მახასიათებლის მიხედვით, მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელი ვიბრაცია შესაძლებელია განვიხილოთ არამუდმივ ვიბრაციად.

დაგეგმილი სამუშაოებში ჩართული ტექნიკიდან მაღალი სიხშირის ვიბრაციით ხასიათდება მხოლოდ ვიბროსატკეპნი, რომლის გამოყენებაც დაგეგმილია საპროექტო კუდსაცავის დამბის მოწყობის სამუშაოებზე. აღნიშნული ტერიტორიიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტის დაცილების მანძილების გათვალისწინებით ( $\approx 1835$ მ) უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

მილსადენის და სხვა ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული სამუშაოების სპეციფიკის, მშენებლობაში ჩართული სამშენებლო ტექნიკის ვიბრაციის სიხშირის და საპროექტო ტერიტორიების გათვალისწინებით ვიბრაციის გავრცელებით უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ექსპლუატაციის ეტაპზე უსაფრთხოების სამსახურის მიერ მუდმივად მიმდინარეობს სამუშაო ადგილებზე ვიბრაციის მონიტორინგი.

საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით, მილსადენის ექსპლუატაციის ეტაპზე ვიბრაციის გავრცელების ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით გათვალისწინებულია მილსადენზე ანტი-ვიბრაციული სოლისებრი მომჭერების დამონტაჟება, რომელიც უზრუნველყოფს მილსადენის მონტაჟის დროს სიმაღლის რეგულირებას, ვიბრაციის და კოროზიის კონტროლს.

#### 14.2.7 შემარბილებელი ღონისძიებები

ზემოქმედებების მინიმუმადე შემცირების მიზნით კომპნია უზრუნველყოფს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას.

- შემსკელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის მოწყობის ადგილიდან უახლოეს მოსახლემდე ხმაურის გავრცელების გზაზე სამშენებლო პერიმეტრი შემოსაზღვრული იქნება ღობით (აკუსტიკური ეკრანი), რაც საანგარიშო წერტილში ხმაურის გავრცელების დონეს ამცირებს 30-35 ერთეულით;

- საბადოებიდან გადამამუშავებელ საწარმოში მიმართულებით მოძრავ ა/თვითმცლელებს ძარა დახურული ექნებათ;
- ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე.
- პერსონალის აღჭურვა დამცავი საშუალებებით;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

### 14.3 საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი

#### 14.3.1 ზოგადი მიმოხილვა

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის საინფორმაციო ბიულეტენის მიხედვით - „საქართველოში 2017 წელს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარების შედეგები და პროგნოზი“ - ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების და რეაქტივაციის მთავარ მაპროგნოზირებელ ფაქტორებს შორის (გეოლოგიური, სეისმური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური) ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესია კლიმატი, რომელიც მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს მხარის ტერიტორიაზე თუ მის ცალკეულ უბნებსა და კერებში საშიში გეოლოგიური პროცესების გამოვლინება-რეაქტივაციის ინტენსივობას. ეს გამოიხატება წლის ან დროის მცირე მონაკვეთში მოსული ატმოსფერული ნალექების და ამავე პერიოდში საშიში გეოლოგიური პროცესების კერების რეაქტივაციის ხარისხის თანხვედრაში.

2017 წელს მხარის ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, ხანგრძლივი გვალვიანი პერიოდის (2.5-3 თვე) გამო, საშუალო მრავალწლიურ ნორმაზე დაბალი იყო და ადგილი ქონდა ნალექების დეფიციტს.

თუმცა 2020 წელს ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე ივნის-ივლისის პერიოდში თავსხმა წვიმების სახით (30 მმ-ზე მეტი) დაფიქსირდა 91.2 მმ. მოსული ნალექების რაოდენობა ხელს უწყობს მდინარეთა აუზებში წყალდიდობების, წყალმოვარდნებისა და ღვარცოფების გააქტიურებას. მიუხედავად ამისა, 2020 წლის განმავლობაში ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე არსებული კლიმატური რეჟიმის პირობებში (მაღალმთიან ზონაში თოვლის საფარის სიმცირე და მოსული ატმოსფერული ნალექების დეფიციტი) საშიში გეოლოგიური პროცესების და მოვლენების ახალი კერების და უბნების განვითარებას ადგილი არ ჰქონდა. ამასთან, არსებულთა რეაქტივაციის ინტენსივობა საშუალო მრავალწლიურ ფონურ დონეს არ აღემატებოდა. მხოლოდ ერთეულ უბნებზე დაფიქსირდა ფონურ დონეზე მაღალი რეაქტივაციის შემთხვევები.

ქვემო ქართლის მხარეში არსებული 5 მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით ნალექების დეფიციტის რაოდენობრივი მაჩვენებლები შემდეგია: მარნეულის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე (-86,2 მმ); ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე (-25,9 მმ); წალკის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე (-184,1 მმ).

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ბოლო წლების განმავლობაში დასახლებული პუნქტების საშიში გეოლოგიური პროცესების რეაქტივაციის ინტენსივობა მთლიანობაში არ აღემატებოდა საშუალო მრავალწლიურ ფონურ დონეს, მხოლოდ მდ. მაშავერას ხეობაში ქ. ბოლნისის და სოფ. რაჭისუბნის სამხრეთ პერიფერიებზე ასევე მდ. ფოლადაურის ხეობაში სოფ. ბოლნისის და ქვემო ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორიებზე სეზონური წვიმების შედეგად გამოწვეული წყალდიდობების გამო დაფიქსირდა ნაპირების გარეცხვის პროცესის საშუალო ინტენსივობის რეაქტივაციის შემთხვევები.

ქვემო ქართლის ტერიტორია, სტიქიური-გეოლოგიური პროცესების არსებული უბნების და კერების აქტივაციის და ახლების ჩასახვა-განვითარების თვალსაზრისით, საშიშროების რისკის მიხედვით, მიეკუთვნება დაბალ და საშუალო, ხოლო მძლავრი მიწისძვრების შემთხვევაში მაღალ კატეგორიას. რეგიონის ტერიტორიის საშიში გეოლოგიური პროცესებით დაზიანების კოეფიციენტი შემდეგია – 0.25-0.4.

ქვემო ქართლის მხარის ტერიტორიაზე და მის მაღალმთიან ზონაში უხვი ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემთხვევაში საშიში გეოლოგიური პროცესების კერებსა და უზნებზე მოსალოდნელია პროცესების საშუალო მრავალწლიურ ფონური დონის ფარგლებში გააქტიურება.

### 14.3.2 კლიმატის ცვლილების გავლენა საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ საერთაშორისო არასამთავრობო ორგანიზაცია Mercy Corps და კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელის CENN-ის პროგრამის ფარგლებში, „ადგილობრივი შესაძლებლობების გაზრდა და რეგიონული თანამშრომლობის გაღრმავება კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტირებისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვის მიზნით საქართველოსა და სამხრეთ კავკასიაში“, განხორციელდა ბოლნისის მუნიციპალიტეტის საბაზისო კვლევა, სადაც სხვა ფაქტორებთან ერთად შეფასდა ბოლნისის მუნიციპალიტეტის გეოლოგიური მდგომარეობა მოსალოდნელი კლიმატის ცვლილების პირობებში.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის კლიმატის შესაძლო ცვლილების პროგნოზიდან გამომდინარე საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების (ღვარცოფი, მეწყერი) მოსალოდნელი განვითარების აღწერილობაზე მსჯელობისას მიზანშეწონილია 2020–2050 წლების პერიოდისთვის კლიმატის პარამეტრების ცვლილების ძირითადი ასპექტების მოკლე მიმოხილვა.

კლიმატის ორი 25-წლიანი პერიოდი (1961 – 1985 და 1985 – 2010 წ.წ.) დახასიათებულია ბოლნისის მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემების საფუძველზე, ხოლო 2020 – 2050 წ.წ. 30-წლიანი პერიოდის განმავლობაში კლიმატის პროგნოზი A2 და B2 მომავალში ანთროპოგენური საქმიანობით გამოწვეული სითბური გაზების ატმოსფეროში ემისიის სცენარების მიხედვით არის შესრულებული, რაც იმას ნიშნავს, რომ კლიმატის ცვლილების მოდულის დაკალიბრება ბოლნისის მეტეოსადგურის რეალური დაკვირვებების მონაცემთა გამოყენებით მოხდა. აღნიშნულია, რომ დაკვირვების პირველ პერიოდთან შედარებით (1961 – 1985 წ.წ.) მეორე პერიოდში (1985 – 2010 წ.წ.) ბოლნისში საშუალო წლიური ტემპერატურა მომატებულია +0.3°C, თუმცა, აღწერილი ცვლილებები არ არის მდგრადი და წრფივი ტრენდებით არ დასტურდება.

ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამები დაკვირვების ორ განხილულ პერიოდს შორის უმნიშვნელოდ მცირდება (4%). საერთოდ ხაზგასმულია, რომ არც ერთ სეზონზე გამოვლენილი ცვლილება არ არის საიმედო და არც ტრენდებით დასტურდება.

კლიმატის ცვლილების საპროგნოზო მაჩვენებლებიდან გამომდინარე ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მეწყერებისა და ღვარცოფების ჩასახვა-განვითარების რისკის შესახებ პროგნოზის სცენარში აღნიშნულია, რომ დღის განმავლობაში 90 მმ-ზე მეტი ნალექი აღრიცხულია მხოლოდ ერთხელ პირველ 25-წლიან პერიოდში. გარდა ამისა, - „ნალექთა წლიური ჯამის 200 მმ-ზე მეტით გადამეტების შემთხვევები, რაც მეწყერსაშიში პროცესების კრიტერიუმია, ასევე მხოლოდ პირველ პერიოდში ერთხელ იყო დაკვირვებული. ეს მეტყველებს იმაზე, რომ მეწყერების და ღვარცოფების რისკი ამ რაიონში კიდევ უფრო შემცირებულია“. აღნიშნულთან დაკავშირებით აუცილებელია აღინიშნოს, რომ დროის მოკლე მონაკვეთში ატმოსფერული ნალექების ინტენსიური და დიდი რაოდენობით (> 200 მმ) გამოყოფა არ არის საკმარისი პირობა ღვარცოფის ან მეწყერის წარმოქმნისთვის. აქ სხვა ბუნებრივ-ანთროპოგენური ფაქტორებიც



ზემოქმედებს, რომელთა შორის უმთავრესია მდინარეთა ხეობების გეოლოგიური აგებულება (ამგები ქანების ლითოლოგია) და შრეების განლაგების პირობები.

ორივე განსახილველი პროცესი (ღვარცოფი, მეწყერი), როგორც ცნობილია ხეობის ფერდობებს (მეწყერი) ან უშუალოდ მდინარის კალაპოტს (ღვარცოფი) უკავშირდება. ამ მხრივ სიტუაცია ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე შემდეგია: ძირითადი ქანების გაშიშვლებებით საკვლევ ტერიტორია შედარებით ღარიბია, მაგრამ მთლიანი ფართობის 50%-ზე მეტი ტყის მცენარეულობით არის დაფარული. მეოთხეული საფარის სიმძლავრე საშუალოდ 10 – 15 მ შეადგენს. უფრო დიდი სიმძლავრეები ფაქტობრივად მხოლოდ მდინარეთა განიერი ჭალების ფარგლებში გვხვდება, სადაც დინება შენელებულია, ხოლო ფერდობები მცირედ დახრილი. რაიონის ძირითადი მდინარეები (ხრამი, მაშავერა) და მათი მრავალრიცხოვანი შენაკადები შუა მთიანეთში V-სებურ ხეობებს ქმნის, რომლებიც აბსოლუტური ნიშნულების დადაბლებასთან ერთად ფართოვდება და თანდათან განიერ ჭალებში გადადის. მდინარეთა ხეობები უმეტესად გამოფიტვისადმი მდგრად, მკვრივ ლავებში არის გამომუშავებული (დოლერიტები, ანდეზიტები, ბაზალტები, დაციტები). გამოფიტვისადმი ამ წარმონაქმნების მდგრადობით განპირობებულია ის გარემოება, რომ ფერდობები ძალზე ციცაბოა და ზოგ შემთხვევაში ვერტიკალური კარნიზების ფორმით არის წარმოდგენილი.

ატმოსფერული ნალექების ხანმოკლე ინტენსიურ გამოყოფასთან ერთად ღვარცოფის წარმოქმნის მეორე უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი, ანუ ადვილად შლადი ისეთი ფხვიერი წარმონაქმნებით აგებული ღვარცოფის კერა, როგორცაა კონგლომერატი, თიხა-ფიქლები, არგილიტი და სხვ. განსახილველი მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საერთოდ არ არსებობს. აქედან გამომდინარეობს, რომ კლიმატის პარამეტრების ცვლილების ნებისმიერ ვარიანტში ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ჰიდროგრაფიულ ქსელში ღვარცოფული მოვლენები პრაქტიკულად გამორიცხულია.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე წყალდიდობა - აკუმულაციური და ნაპირების გარეცხვის პროცესების რეაქტივაცია, მოსალოდნელია მდ. მდ. მაშავერას, ფოლადაურის, ტალავრისწყალის და ხრამის ხეობებში, ქ. ბოლნისის, ს. რატევანის, ბოლნისის, ქვემო ბოლნისის, ფარხალოს, რაჭისუბნის, ბალახაურის, სავანეთის, მუხრანას, ვანათის, ნახიდურისა და თამარისის მიმდებარე პერიფერიებზე.

რაც შეეხება მეწყერების ჩასახვა-განვითარების პროცესებს, ის გარემორება, რომ ფერდობები, მათ შორის მდინარეთა ხეობის ფერდობები, გამოფიტვისადმი მდგრადი ქანებით არის აგებული და მცირედ გაწყლიანებულია, ასევე გამორიცხავს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მეწყერული პროცესების წარმოქმნა-განვითარების საშიშროების რისკს.

### 14.3.3 საკვლევ ტერიტორიის გეოდინამიკური შესწავლა

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო კუდსაცავის და მილსადენების განთავსების ტერიტორიის გეოტექნიკური ანალიზისას გამოიკვეთა, რომ საშიში გეოდინამიკური პროცესის კერები, რომლებიც ხელს შეუშლიდა კუდსაცავისა და მილსადენების უსაფრთხო ფუნქციონირებას საკვლევ ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება.

2020 წელს შპს „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ განხორციელდა საინჟინრო-გეოლოგიური/გეოტექნიკური კვლევები, რომლის ფარგლებშიც კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე გაყვანილი იქნა 48 ჭაბურღილი მაქსიმუმ 100 მ-ის სიღრმეზე და 36 საცდელი შურფი. ასევე განხორციელდა ნიადაგისა და ქანების ნიმუშების საველე და ლაბორატორიული კვლევები. გეოტექნიკური კვლევის შედეგები აღწერილია თავში 12.3.

### 14.3.3.1 საპროექტო შემსჯელობები

2020 წელს შპს „ჯეონჟინირინგის“ მიერ გამამდიდრებელი ქარხნის კუდების ახალი შემსჯელობების და სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიაზე ჩატარდა გეოტექნიკური კვლევა. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მოიცავდა საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების შესრულებას, ლითოლოგიური აგებულების, მიწისქვეშა წყლების შესწავლასა და გრუნტების სტანდარტული პენეტრაციით გამოკვლევას

გამამდიდრებელი ქარხნის კუდების საპროექტო შემსჯელობების და სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების მოედნის ფარგლებში გაიბურღა 4 ჭაბურღილი.

სამშენებლო უბანზე გამოიყოფა მეოთხეული არაკლდოვანი კლასის გრუნტების 3 სახესხვაობა და კლდოვანი გრუნტების (ქანების) 1 სახესხვაობა (საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი - სგე). სგე-1 მეოთხეული ასაკის, წვრილ და მსხვილმარცვლოვანი ტექნოგენური, ყრილის გრუნტებია. სგე-2 - წვრილმარცვლოვანი თიხოვანი, ხოლო სგე-3 - მსხვილმარცვლოვანი ხვინჭოვანი, დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებია. სგე-4 წარმოდგენილია მტკიცე კლდოვანი ქანით, კერძოდ, ანდეზიტ-დაციტური შედგენილობის ტუფებით.

გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ხვინჭის შემცველობა საშუალოდ არის 35%, ქვიშა შეადგენს გრუნტის მასის 19%, ხოლო მტვრისა და თიხის საერთო მასა შეადგენს 46%. გრანულომეტრიული შედგენილობის მიხედვით სგე-2 წარმოადგენს წვრილმარცვლოვან თიხოვან გრუნტს. დენადობის მაჩვენებლის მიხედვით გრუნტი არის ძალიან ხისტი. სგე-1-ის ბუნებრივი სიმკვრივის ( $\rho$ ) საშუალო მნიშვნელობაა 1.96 გრ/სმ<sup>3</sup>.

სგე-3-ში, გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ღორღის შემცველობა საშუალოდ არის 8%, ხვინჭის შემცველობა არის 47%, ქვიშა შეადგენს გრუნტის მასის 16%, ხოლო მტვრისა და თიხის საერთო მასა შეადგენს 28%. გრანულომეტრიული შედგენილობის მიხედვით სგე-3 წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან ხვინჭოვან გრუნტს.

სგე-4 - ზომიერად გამოფიტულიდან სუსტად გამოფიტულამდე, ზომიერად მტკიცედან მტკიცემდე ანდეზიტ-დაციტური შედგენილობის ტუფები (ზედა ცარცი K2). ელემენტი სხვადასხვა სიღრმეზე გამოვლინდა ჭაბურღილებში და ვრცელდება დამიებული სიღრმეებამდე. აღებული ნიმუშებისთვის, ლაბორატორიულად განისაზღვრა მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები. მონაცემების მიხედვით, სგე-4-ის სიმტკიცის მაჩვენებელი იცვლება ზომიერად მტკიცედან ძლიერ მტკიცემდე, ხოლო საშუალო მნიშვნელობის მიხედვით  $R_c=73.1$  მპა, რის მიხედვით ელემენტი კლასიფიცირდება, როგორც მტკიცე კლდოვანი ქანი.

გრუნტის წყლები ოთხივე ჭაბურღილში საკმაოდ ღრმად არის დაფიქსირებული, საშუალოდ 15-23 მეტრის ფარგლებში.

საპროექტო უბანზე და მის უშუალო სიახლოვეს არ შეიმჩნევა უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო შენობა-ნაგებობებს, მათი მშენებლობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ანალიზი კი გვაძლევს იმის საფუძველს, რომ მომავალშიც არ არის მოსალოდნელი.

### 14.3.3.2 კუდებისა და მებრუნებული წყლის მილსადენების დერეფანი

მილსადენების ტრასის საერთო სიგრძე, დასაწყისიდან საპროექტო კუდსაცავამდე შეადგენს 7.8 კმ-ს. მისი განლაგების ზოლში, მილსადენი კვეთს ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის სხვადასხვა ობიექტს და უკავშირდება საპროექტო კუდსაცავის სხვადასხვა საპროექტო ინფრასტრუქტურულ ობიექტებს.

საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის ტრასის გამოკვლევის დროს, აქცენტი გაკეთებული იყო და საკვლევი ჭაბურღილები გაიბურღა მის იმ მონაკვეთებზე, რომელთა ფარგლებშიც იგი კვეთს აღნიშნულ ობიექტებს და რომელთა გადაკვეთისათვის, სავარაუდოდ, საჭირო იქნება გარკვეული საინჟინრო ღონისძიებების გატარება. ამავე დროს, აღნიშნული საკვლევი ჭაბურღილებიდან (27 ჭაბურღილი) მიღებული ინფორმაცია წარმოადგენს, ზოგადად მილსადენის ტრასის ზოლის გრძივი და განივი საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილების შექმნის საფუძველს. მილსადენის განლაგების ზოლის უფრო სრულყოფილი გამოკვლევისათვის ტრასის გასწვრივ გაყვანილი იქნა აგრეთვე 26 შურფი.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, საპროექტო მილსადენის განლაგების ტერიტორია და მიმდებარე ზონა წარმოდგენილია მდ. მაშავერას ხეობისა და მისი შენაკადების ეროზიული, ინტენსიურად დაღარული ფერდობებით. მაშავერას მარცხენა შენაკადები სუბგანედური მიმართულებისაა, ასეთივე მიმართულებისაა მათ შორის განვითარებული ქედებიც. მარჯვენა შენაკადები და შესაბამისად მათ შორის განვითარებული ქედები, ცვალებადი მიმართულებისაა. მთლიანობაში აქ განვითარებული ხეობები და ქედების ფერდობები რთული კონფიგურაციის ეროზიულ რელიეფს ქმნიან. ფერდობები უმეტესწილად გატყიანებულია, მათი დახრილობა ცვალებადია. მცირე დახრილობის (დამრეც) ფერდობებს ზოგან ცვლის დიდი დახრილობის (ციცაბო) ფერდობები.

დეტალურად იქნა შესწავლილი თითოეული გადაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოტექნიკური თვისებები

#### **14.3.3.2.1 რკინიგზის ხაზის გადაკვეთა**

მილსადენის დერეფნის რკინიგზის ხაზთან გადაკვეთაზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი: BH-21-P01 და BH-21-P02.

- მილსადენის დერეფნით რკინიგზის ხაზის გადაკვეთის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
- მილსადენის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 4 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს; ფენა-2 და ფენა-3, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს. ხოლო ფენა-4 ძირითადი ქანების გამოფიტულ ელუვიურ გრუნტს, ხოლო ფენა-5 და ფენა-6 წარმოდგენილია ზომიერად მტკიცე და მტკიცე ტუფებით;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.2 გრუნტის გზის გადაკვეთა**

მილსადენის დერეფნის გრუნტის გზასთან გადაკვეთის ადგილზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი BH-21-P03 და BH-21-P04.

- მილსადენის დერეფნის გრუნტის გზის გადაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
- მილსადენის გრუნტის გზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 3 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს

ყრილის გრუნტს; ფენა-2 და ფენა-3, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს. ხოლო ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია მტკიცე კლდოვანი ქანებით - ბაზალტებითა და ტუფებით;

- საკვლევ უბანზე გაბურღულ ორივე ჭაბურღილში, სხვადასხვა სიღრმეზე – 2.20 მ-დან 2.30 მ-მდე ინტერვალში გამოვლინდა გრუნტის წყალი;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესები ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.3 საავარიო შემკრები აუზის ტერიტორია**

კუდების ავარიული შემკრები აუზის განთავსების უბანზე გაიბურღა 3 ჭაბურღილი: BH-21-P05, BH-21-P06 და BH-21-P07.

- მილსადენის დერეფნის აღნიშნული მონაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
- მილსადენის გრუნტის გზის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 4 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 და ფენა-2 წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს; ფენა-3 და ფენა-4, წარმოადგენს ალუვიური გენეზისის გრუნტებს. ხოლო ფენა-5 და ფენა-6 წარმოადგენილია ზომიერად მტკიცე და ზლიერ მტკიცე ტუფებით და ბაზალტებით;
- საკვლევ უბანზე გაბურღულ სამივე ჭაბურღილში, სხვადასხვა სიღრმეზე – 0.7 მ-დან 0.9 მ-მდე ინტერვალში გამოვლინდა გრუნტის წყალი;
- გრუნტის წყალი სულფატ-იონის (SO<sub>4</sub>)-ის მიხედვით არის სუსტად აგრესიული GOCT 10178-76-ის პორტლანცემენტის W-4 მარკის ბეტონის მიმართ და არ არის აგრესიული W-6 და W-8 მარკის ბეტონების მიმართ. ქლორ-იონების (CL)-ის შემცველობით წყალი სუსტად აგრესიულია რკინაბეტონის კონსტრუქციის არმატურის მიმართ მისი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში და არ არის აგრესიული მუდმივი დასველების პირობებში;
- გრუნტის ყველა ზემოთ აღწერილი ფენა, გარდა ფენა-2-ისა, არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.4 მდ. მაშავერას გადაკვეთა**

მილსადენის დერეფნის მდ. მაშავერას ხიდთან გადაკვეთაზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი BH-21-P08 და BH-21-P09.

- საპროექტო კუდსაცავის მილსადენით მდ. მაშავერას გადაკვეთის ადგილის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
- მდინარის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 2 და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს; ფენა-2 წარმოადგენს

ალუვიური გენეზისის გრუნტს. ხოლო ფენა-3 წარმოდგენილია მტკიცე და ძალიან მტკიცე ბაზალტებით;

- BH-21-P09 ჭაბურღილში ადგილი ჰქონდა გრუნტის წნევიანი წყლის თვითდენას, მიწის ზედაპირამდე;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.5 შიდა მოხმარების ბეტონის გზის გადაკვეთა**

მილსადენის დერეფნის დაბა კაზრეთისაკენ მძიმავალ, შიდა მოხმარების საავტომობილო გზასთან გადაკვეთაზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი BH-21-P10 და BH-21-P11.

- გზის გადაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
- უბანზე კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 1 და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ნიადაგის ფენას, ხოლო ფენა-2 წარმოდგენილია მტკიცე ბაზალტებით;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.6 საერთაშორისო მნიშვნელობის ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთი საავტომობილო ტრასის გადაკვეთა**

საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის დერეფნით ცენტრალური მაგისტრალის გადაკვეთის უბანზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი: BH-21-P12 და BH-21-P13.

- მილსადენის დერეფნით საავტომობილო მაგისტრალის გადაკვეთის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
- მილსადენის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 5 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1, ფენა-2 და ფენა-3, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს, ხოლო ფენა-4 და ფენა-5 წარმოდგენილია სუსტი ვულკანური წიდიტა და მტკიცე ბაზალტებით;
- საკვლევ უბანზე გაბურღულ ჭაბურღილებში გრუნტის წყლის გამოვლენა არ დაფიქსირებულა;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.7 წყლის მარეგულირებელი აუზის ტერიტორია**

მარეგულირებელი აუზის განთავსების უბანზე, გაიბურღული იქნა 3 ჭაბურღილი: BH-21-P14, BH-21-P15 და BH-21-P16.

- აღნიშნული უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური)

სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;

- უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 4 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1, და ფენა-2, წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის გრუნტებს, ხოლო ფენა-3 წარმოადგენს ელუვიურ გრუნტს და ფენა-4 წარმოადგენილია მტკიცე დაციტებით;
- საკვლევ უბანზე გაბურღულ ჭაბურღილებში გრუნტი წყლის გამოვლენა არ დაფიქსირებულა;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.8 დამწვევი სატუმბი სადგურის ტერიტორია**

დამწვევი სატუმბი სადგურის განთავსების უბანზე გაიბურღა 3 ჭაბურღილი: BH-21-P17, BH-21-P18 და BH-21-P19.

- დამწვევი სატუმბი სადგურის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება III კატეგორიის (რთულ) პირობებს;
- სადგურის განთავსების უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 3 სახესხვაობა. ფენა-1 და ფენა-2 წარმოადგენს დელუვიურ გრუნტს; ხოლო ფენა-3, ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია ზომიერად მტკიცე იგნიმბრიტებით და და მტკიცე დაციტებით;
- საკვლევ უბანზე მხოლოდ ორ ჭაბურღილში გამოვლინდა გრუნტის წყალი 9.4 მ-ზე და დამყარდა 9.05 მ-ზე;
- გრუნტის ფენები არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.9 დრენირებული წყლის შემკრები აუზი**

მილსადენის დერეფნის ფარგლებში დრენირებული წყლის შემკრები აუზის განთავსების უბანზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი BH-21-P20 და BH-21-P21.

- აუზის განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
- უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის გრუნტებს, ხოლო ფენა-2 ძირითადი ქანების გამოფიტულ ელუვიურ გრუნტს, ხოლო ფენა-3 წარმოადგენილია მტკიცე იგნიმბრიტებით;
- საკვლევ უბანზე გაბურღულ ორივე ჭაბურღილში, სხვადასხვა სიღრმეზე – 3.9 მ-დან 9.40 მ-მდე ინტერვალში გამოვლინდა გრუნტის წყალი;

- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.10 დამბის წყალსაგდები**

დამბის წყალსაგდების განთავსების უბანზე გაიბურდა 2 ჭაბურღილი: BH-21- P22 და BH-21-P23.

- წყალსაგდების განთავსების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
- დამბის წყალსაგდების განთავსების უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 3 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიურ გრუნტს; ფენა-2 წარმოადგენს ელუვიური გენეზისის მთლიანად გამოფიტულ - ნარჩენ გრუნტს. ხოლო ფენა-3, ფენა-4 და ფენა-5 წარმოადგენილია ზომიერად მტკიცე ტუფებით, იგნიმბრიტებით და და მტკიცე დაციტებით;
- საკვლევ უბანზე მხოლოდ ერთ, 2020 წელს გაბურღულ ჭაბურღილში გამოვლინდა გრუნტის წყალი 20.95 მ-ზე და დამყარდა 9.2 მ-ზე;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.11 მდ. კაზრეთულას გადაკვეთა**

საპროექტო კუდსაცავის მილსადენით მდ. კაზრეთულას გადაკვეთის უბანზე გაიბურღულია 2 ჭაბურღილი: BH-21-P24 და BH-21-P25.

- მილსადენით მდ. კაზრეთულას გადაკვეთის უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;
- უბანზე, კვლევის შედეგად გამოიყო გრუნტების 1 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 1 სახესხვაობა. ფენა-1 წარმოადგენს ალუვიური გენეზისის გრუნტს, ხოლო ფენა-2 წარმოადგენილია მტკიცე ბაზალტებით;
- საკვლევ უბანზე მხოლოდ ორ ჭაბურღილში გამოვლინდა გრუნტის წყალი 1.05 მ-ზე და დამყარდა 4.30 მ-ზე;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

#### **14.3.3.2.12 მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთა**

მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთის უბანზე გაიბურდა 2 ჭაბურღილი: BH-21-P26 და BH-21-P27.

- მილსადენის დერეფნით მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიის (საშუალო სირთულის) პირობებს;

- მაგისტრალური გაზსადენის გადაკვეთის უბანზე, კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა და კლდოვანი ქანების 2 სახესხვაობა. ფენა-1 და ფენა-2 წარმოადგენს დელუვიურ-კოლუვიურ მსხვილმარცვლოვან და წვრილმარცვლოვან გრუნტებს, ხოლო ფენა-3 და ფენა-4 წარმოადგენილია სხვადასხვა გამოფიტვის ხარისხის და სიმტკიცის მქონე ბაზალტებით;
- საკვლევ უბანზე, ორივე ჭაბურღილში, გამოვლინდა გრუნტის წყალი – 10.5 და 11.25 მ სიღრმეზე, მიწის ზედაპირიდან;
- საკვლევ უბანზე გეოდინამიკური ვითარება სტაბილურია და რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესი ამჟამად არ ფიქსირდება და არც მომავალშია მოსალოდნელი;

### **14.3.3.3 მილსადენის დერეფნის დანარჩენი მონაკვეთები**

ზემოთაღნიშნული გადაკვეთების გარდა კუდების მილსადენების დერეფანი ასევე კვეთს რამდენიმე დაბალი მნიშვნელობის ობიექტს, რომლებიც აქ განხილული არ არის მათი უნიშვნელობის გამო. ამას გარდა, საინჟინრო გეოლოგიური და გეოდინამიკური თვალსაზრისით შესწავლილი იქნა მისლადენის მთელი დერეფანი სადაც, ზოგიერთ მონაკვეთებზე გამოვლენილი იქნა სხვადასხვა საშიში გეოდინამიკური პროცესები და მათი ჩასახვა-განვითარების რისკი.

ძირითადად მილსადენის ტრასის ზემოთ აღნიშნული მონაკვეთების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება III კატეგორიის (რთული) პირობებს. სირთულის განმაპირობებელი უმთავრესი ფაქტორია გეომორფოლოგიური და გეოდინამიკური ფაქტორები. ქვემოთ მოყვანილია თითოეული რისკის შემცველი მონაკვეთის დახასიათება:

#### **14.3.3.3.1 კვ 3+00-კვ17+50**

TP21-P01=TP-21-P10 შურფებით გამოკვლეული პირველი მონაკვეთი, კვ3+00-დან კვ17+50-მდე, განლაგებულია მდ. მაშავერას მარჯვენა შენაკადის ხევის მარჯვენა ფერდობზე. მილსადენი კვ 2+70-ის შემდეგ კრიტიკულად უახლოვდება ფერდობზე არსებული ძველი მეწყრის მთავარ ვერტიკალურ საფეხურს. მეწყრული საფეხური დელუვიურ-პროლუვიური ხვინჭა-ლორღოვანი გრუნტებითაა აგებული და მისი სიმაღლე 15-18 მეტრია. ხევის მარჯვენა ნაპირზე განლაგებული მეწყრული სხეული ამჟამად შექმნილი მდგომარეობის მიხედვით, ერთგვარ კონტროლს ქმნის და იცავს ფერდობს მეწყრის შემდგომი საფეხურის განვითარებისაგან. მთავარი საფეხურის მნიშვნელოვანი სიმაღლე (15-18 მ), მაინც ქმნის ასეთი საფეხურის განვითარების პოტენციურ საფრთხეს, ფერდობში დამაბულობათა გადანაწილების კვალობაზე დროთა განმავლობაში.

#### **შემარბილებელი ღონისძიება**

ამ მხრივ სასტაბილიზაციო ღონისძიებად შეიძლება განვიხილოთ ფერდობის ვერტიკალური საფეხურის ქანობის შემცირება არანაკლებ 1:1-მდე, ზედა ნაწილში მოჭრითა და ქვედა ნაწილში გადაყრით, დატკეპნილი ყრილის სახით (რაც დამატებით კონტროლს შექმნის მეწყრული ფერდობის ძირში და გაზრდის მის მდგრადობას);

დამატებით ღონისძიებად განხილული უნდა იქნას ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელება, ხევის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივ, რათა ხევში ჩაწოლილი მეწყრული მასა, როგორც კონტროლსული სხეული, შენარჩუნებული იქნას ფერდობის ძირში.



**14.3.3.3.2 კვ 7+50 დან 8+50**

მილსადენის კვ 7+50 დან 8+50-მდე ფარგლებში, დერეფანთან უშუალო სიახლოვეს, მარჯვენა მხრიდან, ფიქსირდება მეოთხეული ხვინჭა-ლორღოვანი გრუნტებით აგებული, ხელოვნური ან ბუნებრივი მიზეზით წარმოქმნილი, 3-5 მ. სიმაღლის ვერტიკალური ფერდო.

**შემარბილებელი ღონისძიება**

ვინაიდან აქ მილსადენი გადის ვიწრო, დახრილი ქედის თხემზე და მისი ფერდოდან მოცილება ვერ მოხერხდება, საჭირო იქნება ფერდოს ძირის გამაგრება ბეტონის კედლით, მეწყრული მოვლენის განვითარებისაგან დაზღვევის მიზნით.

**14.3.3.3.3 კვ16+20-დან კვ17+80-მდე მონაკვეთი**

TP21-P01÷TP-21-P10 შურფებით გამოკვლეული მონაკვეთის ფარგლებში აღსანიშნავია აგრეთვე კვ16+20-დან კვ17+80-მდე მონაკვეთი, სადაც არსებულ რელიეფში, მდინარის მაღალ მარჯვენა ტერასაზე, იკვეთება 1-1.2 მ-მდე სიღრმის მეწყრული საფეხურის მსგავსი ჩადაბლება (ტერიტორიის ჯდენა). აღნიშნული არ წარმოადგენს განსაკუთრებულად საშიშ უბანს, მაგრამ პოტენციურად იქ საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარება მოსალოდნელია.

**შემარბილებელი ღონისძიება**

ამ მონაკვეთზე კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიების გატარება საჭიროებას არ წარმოადგენს, მაგრამ მშენებლობის განხორციელებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა იქნას მიქცეული და გეოდინამიკური პროცესის განვითარების ნებისმიერ ნიშანზე მოხდეს მყისიერი შესაბამისი საინჟინრო რეაგირება.

**14.3.3.3.4 კვ18÷კვ24 მონაკვეთი**

კვ18÷კვ24 მონაკვეთის, სადაც მილსადენის დერეფანი კვეთს მდ. მაშავერას გასათვალისწინებელია იქ მდინარის ნაპირებზე მიმდინარე გვერდითი და სიღრმული ეროზიული პროცესები.

**შემარბილებელი ღონისძიება**

შემარბილებელ ღონისძიებად შეიძლება განისაზღვროს გადაკვეთის მშენებლობა შეთანხმებული პროექტის ზუსტი დაცვით.

**14.3.3.3.5 კვ24÷კვ43+70 მონაკვეთი**

მაშავერას გადაკვეთის შემდეგ, მილსადენის განთავსების ზოლი კვ43+70-მდე, გეოდინამიკურად სრულიად მდგრადია. გეოდინამიკურად მდგრადია აგრეთვე მილსადენის 2 ბოლო განშტოების (კვ70+50(0)-კვ5+50 და კვ70+50(0)-კვ8+50 განთავსების ტერიტორიაც;

მილსადენის ზემოთ აღნიშნული მონაკვეთების ფარგლებში კვლევის შედეგად, გამოიყო გრუნტების 5 სახესხვაობა. მათ შორის 4 ფენა დელუვიურ-პროლუვიური ან ელუვიური გრუნტებია, ხოლო 1 ფენა ალუვიურ გრუნტს წარმოადგენს.

გრუნტის წყალი გამოვლინდა მხოლოდ TP-21-P25 და TP-21-P26 შურფებში, 1.5 მ. სიღრმეზე მიწის ზედაპირიდან.

მილსადენის ტრასის კვ45+50-დან კვ52+50-მდე და კვ54+50-დან კვ58+50-მდე მონაკვეთები გამოკვლეულია 2020 წელს გაყვანილი 16 შურფით (შურფები NN TP20-P01÷TP-20-P16). მილსადენის ამ მონაკვეთის ზოლში, კვლევების შედეგად, გამოიყო გრუნტების 2 სახესხვაობა. ორივე ფენა დელუვიურ-პროლუვიური და ლუვიური გრუნტებია.

**დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. მილსადენის ტრასის 2020 წელს შურფებით გამოკვლეული, ზემოთ დახასიათებული მონაკვეთების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, არის II კატეგორიის (საშუალო); სირთულის განმაპირობებელი უმთავრესი ფაქტორია ტერიტორიის რელიეფური პირობები;
2. მილსადენის ამ მონაკვეთის ზოლში, კვლევების შედეგად, გამოიყო რუნტების 2 სახესხვაობა. ორივე ფენა დელუვიურ-პროლუვიური და ლუვიური გრუნტებია;
3. ტრასის ამ მონაკვეთის ფარგლებში (პკ45+50÷პკ58+50) რაიმე მნიშვნელოვანი გეოდინამიკური მოვლენა ან პროცესი გამოვლენილი არ არის. ფერდობების დიდი დახრილობის პირობებში საჭირო იქნება მხოლოდ ზედაპირული ჩამონადენი წყლების დარეგულირება, ანუ ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება მილსადენის ზოლში;

**14.3.3.4 კუდსაცავის დამბა**

საპროექტო ტერიტორია და მისი უშუალო შემოგარენი აგებულია გვიანი ცარცული ასაკის (100-94 მილიონი წლის წინ) მაშავერას წყების ქანებით, რომლებიც მოიცავს დაციტ-რიოლითურ შედგენილობის ვულკანკლასტიკურ ქანებსა და ლავებს, ასევე სუბვულკანურ ინტრუზიულ და ეპიკლასტიკურ ქანებს (რუკაზე აღინიშნულია როგორც "K3-K5"). გეოლოგიური რუკის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის აღმოსავლეთით, სამხრეთით და დასავლეთით ვლინდება შედარებით ახალგაზრდა ასაკის ინტრუზიული სხეულები.

საპროექტო კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე, სტრატეგრაფიული თვალსაზრისით ხეობის ფსკერი დაფარულია კოლუვიალური ნალექებით, ფერდობებზე კი ვლინდება ძირითადი კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები.

კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე საველე გეოტექნიკური კვლევების პერიოდში მოწყობილი იქნა ჭაბურღილებთან მისასვლელი გზები, საბურღი მოედნები და გაიბურღა 17 ჭაბურღილი. საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე, აკუმულაციის (დაგროვების) და მილსადენის დერეფანში მისასვლელი გზების უბნებზე შერჩეულ ადგილებში გაყვანილ იქნა 36 შურფი.

საკვლევ ტერიტორიაზე, ბურღვის შედეგად გამოვლინდა კლდოვანი ქანებისა და საფარი გრუნტების რამდენიმე ერთმანეთისგან განსხვავებული ფენა.

საფარი გრუნტები წარმოდგენილია როგორც კლდოვან ქანებზე გადალექილი თიხოვანი, ქვიშოვანი და ხრეშოვანი ფენებით, ასევე გამოფიტვის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენი გრუნტებით. საფარი გრუნტების სისქე არაერთგვაროვანია და იცვლება რამდენიმე სანტიმეტრიდან რამდენიმე ათეულ მეტრამდე (ბურღვით დაფიქსირდა მაქსიმუმ 83 მ).

ხეობის ქვედა ნაწილში, ორივე ფერდობზე გაბურღულ ჭაბურღილებში (BH20-01-დან BH20-16-ის ჩათვლით) საფარი გრუნტის სისქე მერყეობს 0.6 მ-დან 9.8 მ-მდე. ხოლო ჰიდრომეტრულად შედარებით შემალეხულ უბანზე, სადაც გაიბურღა BH20-18, BH20-19, BH20-20 და BH20-21 ჭაბურღილები, საფარი გრუნტების სისქე იცვლება 10 მ-დან 83 მ-მდე. სიმაგრის და სიმკვრივის მიხედვით, ტერიტორიაზე გამოვლენილი გრუნტები: მჭლე თიხები (CL) - არის მაგარი და ძლიერ მაგარი, ხოლო ქვიშები (SC) და ხრეში (GC) არის მკვრივი და ძლიერ მკვრივი;

საკვლევ ტერიტორიაზე ბურღვის შედეგად გამოვლინდა სხვადასხვა გამოფიტულობის, ნაპრალოვნების, სიმტკიცის და შეფერილობის მქონე კლდოვანი ქანები: იგნიმბრიტები, გაკვარცებული იგნიმბრიტები, ტუფები და ბრეჩიები;

აღნიშნული ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები გვამღევეს საშუალებას დავასკვნათ, რომ საპროექტო ტერიტორია გეოდინამიკურად სტაბილურია და საშიში გეოდინამიკური პროცესების ჩასახვისა და განვითარების რისკი არ არის.

#### 14.3.4 გეოფიზიკური შესწავლა

საპროექტო დამბის განთავსების ტერიტორიაზე ჩატარებულია გეოფიზიკური კვლევა. კვლევა შესრულებულია ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტის მიერ. კვლევის პროცესში შესრულდა სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს საპროექტო კუდსაცავის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე სეისმური პროფილების აგება, სეისმური საშიშროების შეფასება, სეისმურობის დაზუსტება ლოკალური პარამეტრების გათვალისწინებით, ნაგებობისათვის საანგარიშო აქსელეროგრამების პაკეტის შერჩევა, დრეკადი და საანგარიშო სპექტრების აგება.

მიღებულ ჭრილებზე გეოფიზიკური მონაცემების მიხედვით უმთავრესად დაიკვირვების ქვეშ იყო ფიზიკური თვისებებით განსხვავებული სამი ფენა (იდენტიფიკაცია განხორციელდა საინჟინრო გეოლოგიური შედეგების გათვალისწინებით):

**ფენი 1** – ქვიშიანი თიხა ხვინჭით, ქვიშის ლინზებით, სუსტად ტენიანი;

**ფენი 2** – საშუალო და სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის და მტკიცე წვრილმარცვლოვანი ტუფი, ნაპრალოვანი;

**ფენი 3** – საშუალოდან სუსტ გამოფიტულამდე სუსტი და საშუალო სიმტკიცის იგნიმბრიტები.

კვლევებით ასევე დადგინდა სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის სიდიდე, რომელიც  $0.28 \text{ მ/წმ}^2$ -ის ტოლია. აღნიშნული დეტალურად განხილულია მე-6 და მე-12 თავებში, ხოლო კვლევა წარმოდგენილია დანართში 5.

#### 14.3.5 სეისმური საშიშროების შეფასება

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ მიწისძვრები იწვევს არა მხოლოდ საინჟინრო ნაგებობათა დეფორმაციას და დანგრევას, არამედ საშიში გეოლოგიური პროცესების ნახტომისებურად გააქტიურებას.

მიწისძვრებით გამოწვეული ცვლილებები ყველაზე მეტად გამოხატულია ტექტონიკურ რღვევებს შორის განლაგებულ მორფოსტრუქტურულ ბლოკებში, სადაც დღესაც გრძელდება პულსაციური (როგორც აღმავალი, ისე დაღმავალი) მოძრაობები.

საკვლევი რაიონისთვის დამახასიათებელია დედამიწის ქერქის რთული ბლოკური აგებულება. იგი მოიცავს ზემოთ აღნიშნული გეოტექტონიკური ერთეულების ყველა ძირითად სეისმურად აქტიურ ზონებს. ართვინ-ბოლნისის ბლოკის მაღალი სეისმური აქტივობა (როგორც ისტორიულ წარსულში, ასევე თანამედროვე პერიოდში) განსაზღვრავს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მნიშვნელოვან სეისმურობას.

მნიშვნელოვანი ობიექტის სეისმომდეგობის დადგენა ითვალისწინებს შეფასების რამოდენიმე ეტაპს. წარმოდგენილი ანგარიში ეხება ამ შეფასების პირველ ეტაპს და გულისხმობს ობიექტის ტერიტორიაზე ალბათური და დეტერმინისტული სეისმური საშიშროების დადგენას, რაც დაფუძნებულია საკვლევი რაიონის აქტიურ სეისმოტექტონიკურ სტრუქტურებზე.

გარდა ამისა, მნიშვნელოვანი ობიექტის სეისმური საშიშროების შეფასება უნდა ითვალისწინებდეს მოსალოდნელი მიწისძვრების დროს გრუნტის რხევების ორ დონეს. მეორე დონის მეტად ინტენსიურ რხევებზე დაპროექტებული ნაგებობა მაქსიმალური მიწისძვრების შემთხვევაში უნდა ინარჩუნებდეს კონსტრუქციულ მთლიანობას და უნდა გამორიცხული იყოს მისი სრული ან ნაწილობრივი ნგრევა. პირველი დონის უფრო ნაკლებად ინტენსიურ რხევებზე ნაგებობის დაპროექტება დაკავშირებულია ეკონომიკური დანაკარგების შემცირებასთან და შესაბამისი ინტენსივობის მიწისძვრების ზემოქმედების შემთხვევაში ნაგებობას არ უნდა სჭირდებოდეს კაპიტალური რემონტი.

მოცემულ შემთხვევაში საკვლევი რაიონის სეისმურობიდან გამომდინარე და ვინაიდან საქმე გვაქვს მაღალი რისკის მქონე ობიექტთან - კუდსაცავი, რომელსაც გააჩნია პრაქტიკულად ერთი კრიტიკული ელემენტი - დამბა და მისი გარღვევა მიწისძვრის შემთხვევაში წარმოადგენს დიდ სოციალურ და ეკოლოგიურ საფრთხეს. ამიტომ შეიძლება დავუშვათ, რომ სეისმური ზემოქმედება განისაზღვროს მხოლოდ მაღალი დონით, ანუ ალბათურად შეფასებული გრუნტის სეისმური რხევებით განმეორების საშუალო პერიოდით 10 000 წელი, რაც შეესაბამება 1% გადაჭარბების ალბათობას 100 წლის განმავლობაში (ან 0.5% გადაჭარბების ალბათობას 50 წლის განმავლობაში) და რაც თავის მხრივ ახლოსაა დეტერმინისტულ შეფასებასთან (ICOLD, 2010).

სეისმური საშიშროების შეფასების მიზნით განხორციელდა პოტენციური მიწისძვრების შემთხვევაში გრუნტის მოძრაობის დონეების დადგენა კუდსაცავის პროექტირებისა და მშენებლობისათვის, მშენებლობის ადგილის გამოკვლევა გეოფიზიკური მეთოდებით, გრუნტის რეზონანსული სიხშირეების დადგენა სეისმური ხმაურის გაზომვით, მშენებლობის ადგილის სეისმური საშიშროების შეფასება.

კვლევებით დადგინდა, რომ საპროექტო ტერიტორიის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით განეკუთვნებიან II კატეგორიას. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების უახლესი სქემის მიხედვით (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N 1-1/2284 07.10.2009 წ., სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) - დამტკიცების შესახებ.), ასვე გეოტექნიკური, სეისმური და გეოფიზიკური კვლევების საფუძველზე, მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის სეისმურობად მიღებული იქნა 9 ბალი 0.28 მ/წმ<sup>2</sup> სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით.

ახალი კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის საინჟინრო პროექტი შესრულებულია ზემოთ მოყვანილი პარამეტრების გათვალისწინებით.

ცხრილში 14.3.1. მოცემულია საპროექტო კუდსაცავის პროექტირებისას გასათვალისწინებელი საანგარიშო მიწისძვრა, რომელიც ეფუძნება სეისმური ზემოქმედების შედეგების კლასიფიკაციას, ავსტრალიის მაღალი კაშხლების ეროვნული კომიტეტის (ANCOLD), კანადის კაშხლების ასოციაციისა (CDA) და კუდების მართვის გლობალური ინდუსტრიული სტანდარტის (GISTM) შესაბამისად. საპროექტო მიწისძვრა განისაზღვრა კუდსაცავის სასიცოცხლო ციკლის შემდეგი ფაზებისთვის:

- ექსპლუატაციისთვის უსაფრთხო საანგარიშო მიწისძვრა (OBE) განისაზღვრა ექსპლუატაციისა და დახურვის აქტიური ფაზისთვის (ე.ი. კუდსაცავის მართვა კვლავ გრძელდება). დახურვის აქტიური ფაზა - ეს არის ექსპლუატაციის შეწყვეტიდან საბოლოო დახურვამდე გარდამავალი ფაზა, რომელიც გულისხმობს წყლის მართვის და / ან გამწმენდი ნაგებობების (ასეთის არსებობის ან საჭიროების შემთხვევაში) მუდმივ ტექნიკურ მომსახურებასა და ექსპლუატაციას;

- მაქსიმალური საანგარიშო მიწისძვრა (SEE) განისაზღვრა დახურვის პასიური ფაზისთვის (ე.ი. კუდსაცავის მართვა დასრულებულია). აღნიშნული ვრცელდება საბოლოოდ დახურულ ობიექტებზე, რომლებიც არ საჭიროებენ მოვლასა და ტექნიკურ მომსახურებას;

საპროექტო კუდსაცავის პროექტირებისას გათვალისწინებულია ზემოთ ხსენებული ორივე საანგარიშო მიწისძვრა.

მაქსიმალურ სეისმურ დატვირთვაზე კაშხლის მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით ნაგებობის საბოლოო კონფიგურაციისთვის გათვალისწინებული იქნა მაქსიმალური საანგარიშო მიწისძვრა. ექსპლუატაციისთვის უსაფრთხო საანგარიშო მიწისძვრის (OBE) გათვალისწინება კი მოხდება ექსპლუატაციის ფაზაზე, საპროექტო კუდსაცავის მდგრადობის შეფასებისთვის.

**ცხრილი 14.3.1. საანგარიშო მიწისძვრა ზემოქმედების შედეგების კლასიფიკაციაზე დაყრდნობით**

სახელმძღვანელო	შედეგების კლასიფიკაცია	საანგარიშო მიწისძვრა <sup>1</sup> (განმეორებადობის პერიოდი)	
		OBE (ექსპლუატაციისა და დახურვის აქტიური ფაზები)	SEE (დახურვის პასიური ფაზა)
ANCOLD (2019)	მაღალი B	1:1 000	1:5 000
CDA (2019)	ძალიან მაღალი	მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრა (MCE) <sup>2</sup>	
GISTM (2020)	ძალიან მაღალი	1:5,000	1:10,000
	ექსტრემალური	1:10 000 / MCE	1:10 000 / MCE

**შენიშვნა:**

1. გრუნტის რხევების მოსალოდნელი სიდიდის გაანგარიშებისას გასათვალისწინებელია სეისმური პირობები და სეისმური საშიშროების ალბათური და დეტერმინისტული შეფასების საიმედოობა. მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრა (MCE) წარმოადგენს დეტერმინისტული მიდგომის შემადგენელ ნაწილს, რომლის გამოყენებაც შესაძლებელია მხოლოდ გარკვეულ ადგილებში. მიზანშეწონილია, პროექტირებისას გამოყენებული იყოს მეთოდი, რომელიც უზრუნველყოფს ობიექტის უსაფრთხოებისთვის შესაბამისი გრუნტის რხევების სიდიდის გაანგარიშებას. განმეორებადობის პერიოდი - ეს არის სეისმურ მოვლენებს შორის დროის საშუალო ინტერვალი. მაგალითად, ჩვენ შემთხვევაში 1:10 000 გულისხმობს, რომ სეისმური მოვლენა მოსალოდნელია 10 000 წელიწადში ერთხელ;
2. კანადის კაშხლების ასოციაცია არ განასხვავებს საანგარიშო მიწისძვრას ექსპლუატაციისა და დახურვის ფაზების მიხედვით

ცხრილში მოცემულ კრიტერიუმებზე დაყრდნობით, რეკომენდებულია საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის, კუდსაცავის დამბის პროექტირებისას OBE და SEE საანგარიშო მიწისძვრად აღებულ იქნას 1:10 000 განმეორებადობის (ექსტრემალური) მიწისძვრა.

ამას გარდა CDA-ის მოთხოვნების შესაბამისად (CDA, 2014), 10 000-წლიანი განმეორებადობის ან შესაძლო მაქსიმალური სიმძლავრის მიწისძვრის (MCE) გათვალისწინებით ფსევდო-სტატიკური დატვირთვისთვის გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) მნიშვნელობად აღებულია 0.75 გ. გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) მნიშვნელობა - 0.81 განისაზღვრა მიხეილ ნოდისას სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტის მიერ განხორციელებული ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასებაზე (2021) დაყრდნობით. გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) საჭირო მნიშვნელობიდან გამომდინარე, ფსევდო-სტატიკურ ანალიზში გამოყენებული

ჰორიზონტალური სეისმური კოეფიციენტი (Kh) შეფასდა, როგორც 0.405 შემდეგი ფორმულის გამოყენებით (Kramer, 1996):

$$K_h = 0.5 \times P_G A$$

**14.3.5.1 ფერდობის მდგრადობა**

ცხრილში 14.3.2. მოცემულია უსაფრთხოების კოეფიციენტის კრიტიკული მაჩვენებლები. ფერდობის მდგრადობის ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით მიღებული ყველა უსაფრთხოების კოეფიციენტი აკმაყოფილებს იმ მინიმალურ საჭირო მნიშვნელობებს, რომლებიც განსაზღვრულია კანადის კაშხლების ასოციაციის მიერ შემუშავებული კაშხლის უსაფრთხოების სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად (CDA, 2014).

**ცხრილი 14.3.2. RMG Copper-ის საპროექტო კუდსაცავის დამბის ფერდობის მდგრადობის ანალიზის შედეგები**

დატვირთვის პირობა	ფერდობი	დამბის ეტაპი	მოთხოვნ. მინ. უსაფრთხოების კოეფიციენტი	განგარიშებული უსაფრთხოების კოეფიციენტი
დასასრულებ. მშენებლობა	ზედა (2H:1V)	საბოლოო	1.30	2.13
გრძელვადიანი	ქვედა (2.5H:1V)			2.46
ფსევდო-სტატიკური			1.50	2.44
			1.00	1.04

მიწისძვრის შემდგომი დეფორმაციების შეფასება განხორციელდა ემპირიული მეთოდების გამოყენებით. არაღრმა მიწისძვრის კერის (ეპიცენტრის) შემთხვევაში, მიწისძვრის შემდგომი დეფორმაციები შეფასებულ იქნა Bray&Macedo-ის მეთოდით (2019). შეფასების დროს გათვალისწინებულ იქნა 10 000-წლიანი განმეორებადობის მიწისძვრის სცენარი. გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) და სპექტრული აჩქარების სეისმური პარამეტრები განისაზღვრა მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტის მიერ განხორციელებული ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასებაზე (2021) დაყრდნობით. ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით, არაღრმა მიწისძვრის კერის შემთხვევაში, მიწისძვრის შემდგომი დეფორმაციები 20 მმ-დან 60 მმ-მდე მერყეობს. კაშხლის თხემის ამ მასშტაბით გადაადგილება სავარაუდოდ არ იმოქმედებს კაშხლის თხემის ნშდ-ზე შემადლებულ ნაწილზე და მშენებლობის დროს მარტივად შეიძლება მისი გათვალისწინება კაშხლის სიმაღლეში.

**14.3.5.2 დასკვნები**

მაღალი რისკის მქონე მნიშვნელოვანი ობიექტის სამშენებლო მოედნის სეისმური საშიშროების შეფასებისთვის შერჩეული იქნა კლდოვანი გრუნტების (V<sub>s30</sub>=760 მ/წმ) სეისმური რხევების ერთი მაღალი დონე: 100 წელში 1% გადაჭარბების (ან 50 წელში 0.5% გადაჭარბების) ალბათობის (განმეორების პერიოდები 10 000 წელი) შესაბამისი რხევები.

სეისმური ხმაურის გაზომვის საფუძველზე ჩატარა კვლევა ობიექტის მშენებლობის ადგილის გრუნტის რეზონანსული სიხშირეების დადგენის მიზნით, რომელსაც აქვს მნიშვნელოვანი გავლენა სეისმურ საშიშროებაზე.

დადგინდა, რომ საკვლევი რაიონი მთლიანად დაფარულია მიწისძვრის ეპიცენტრებით, მაგრამ სხვადასხვა სიმკვრივით. ზომიერი და ძლიერი ინსტრუმენტული პერიოდის მიწისძვრების ეპიცენტრების (M<sub>w</sub>>4) ყველაზე დიდი კონცენტრაცია დაიკვირვება რაიონის დასავლეთ და

სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, ხოლო ძლიერი ისტორიული მიწისძვრების ეპიცენტრები კონცენტრირებულია რაიონის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში. ეს იმაზე მეტყველებს, რომ საკვლევი რაიონის ბევრი უბანი დაკვირვებების მთელი ისტორიული პერიოდის განმავლობაში იყო სეისმურად აქტიური და ამჟამად მნიშვნელოვანი პოტენციური სეისმურობა გააჩნიათ. ობიექტის ახლო ზონა (20 კმ ობიექტის გარშემო) აგრეთვე მთლიანად დაფარულია სუსტი მიწისძვრების ეპიცენტრებით ( $M_w \leq 4$ ) და მათი კონცენტრაცია იზრდება ობიექტთან მიახლოებისას.

კვლევებით მიღებული შედეგების ანალიზით დადგინდა, რომ საპროექტო კუდსაცავი სტაბილურია 10 000 წლის განმეორებადობის შემთხვევაში მაქსიმალურად მაღალი მიწისძვრების მიმართ, რაც იძლევა საფუძველს დავასკვნათ, რომ სეისმური აქტივობით გამოწვეული საშიში გეოდინამიკური პროცესების ჩასახვა-განვითარების რისკი მაქსიმალურად დაბალია.

### 14.3.6 დასკვნა

- გეოტექნიკური ანგარიშის მიხედვით საკვლევი და მისი მიმდებარე ტერიტორია გეომორფოლოგიურად მდებარეობს ართვინ-სომხითის ბელტის, ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილში.
- აღნიშნული ტერიტორია ტექტონიკური თვალსაზრისით განეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემაში შემავალ ართვინ-ბოლნისის ზონის ბოლნისის ქვეზონას, რომლის სუბსტრატი (ძირი) ლითოლოგიურად აგებულია ზედა ცარცული ასაკის გრუნტებით (K2S): ბაზალური კონგლომერატები, ქვიშაქვები, ქვიშიანი თიხები, ქვედა ნაწილში ბაზალტური და ანდეზიტბაზალტური ლავები, ვულკანური ბრეჩიები, ტუფები.
- ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ფარგლებში გამოვლინდა, რომ საპროექტო კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ჰიდროტექნიკური ობიექტები განთავსების ტერიტორიები ძირითადად მდგრადია და რაიმე მნიშვნელოვანი სახის საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების კვალი არ დაფიქსირებულა. საპროექტო ტერიტორიებზე და მათ უშუალო სიახლოვეს არ შეიმჩნევა უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო შენობა-ნაგებობებს, მათი მოწყობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში.
- გამონაკლისი შემთხვევები აღინიშნება კუდებისა და შებრუნებული წყლის მილსადენების დერეფნის რამდენიმე მცირე მონაკვეთზე, სადაც საჭიროა საინჟინრო შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.
- ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შესაბამისად და საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით, გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.
- საპროექტო კუდსაცავი სტაბილურია 10 000 წლის განმეორებადობის შემთხვევაში მაქსიმალურად მაღალი მიწისძვრების მიმართ, რაც იძლევა საფუძველს დავასკვნათ, რომ სეისმური აქტივობით გამოწვეული საშიში გეოდინამიკური პროცესების ჩასახვა-განვითარების რისკი მაქსიმალურად დაბალია.

აღსანიშნავია რომ, საპროექტო კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის ექსპლუატაცია საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურებას არ გამოიწვევს.

## 14.4 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

### 14.4.1 არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

საპროექტო ტერიტორიებზე (კუდების შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილი, კუდების მილსადენის დერეფანი, კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია) განხორციელდა ტერიტორიების არქეოლოგიური შესწავლა (იხილეთ ნახაზი 14.4.1. კუდების შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების უბანზე არქეოლოგიური შესწავლის არეალი, მომზადდა არქეოლოგიური დაზვერვის ანგარიშები და არქეოლოგიური დასკვნის მიღების მიზნით წარედგინა საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს. საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ გაცემულია დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე.

კუდების შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილი და კუდების მილსადენის განთავსების ტერიტორია ტერიტორია დაიყო სამ უბნად. თითოეულ უბანზე გაიჭრა რამოდენიმე ათეული თხრილი და განხორციელდა დეტალური შესწავლა.

ჩატარებული სამუშაოების შედეგად, საპროექტო ტერიტორიაზე არ გამოვლინდა არქეოლოგიური ობიექტები და შეიძლება ითქვას რომ, საპროექტო ზოლი სტერილურია. არქეოლოგიური ექსპედიციის დასრულების შემდგომ მოხდა თხრილების რეკულტივაცია.

საპროექტო კუდსაცავის დამბის განთავსების უბანი (იხილეთ ნახაზი 14.4.2. კუდსაცავის განთავსების უბანზე არქეოლოგიური შესწავლის არეალი) წარმოადგენდა არქეოლოგიურად სენსიტიურ ტერიტორიას, სადაც ვიზუალურად დასტურდება ნაგებობათა ნაშთები და სამარხები, შესაბამისად უბანზე ჩატარდა არქეოლოგიური გათხრები.

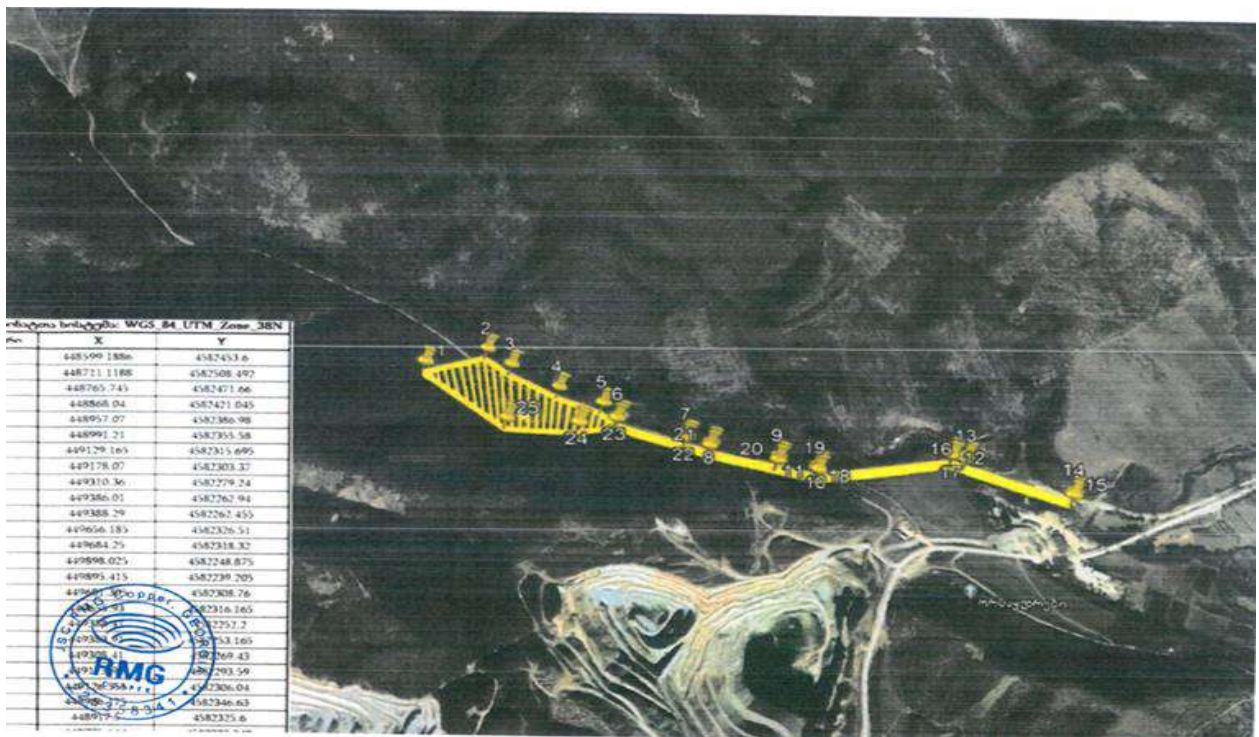
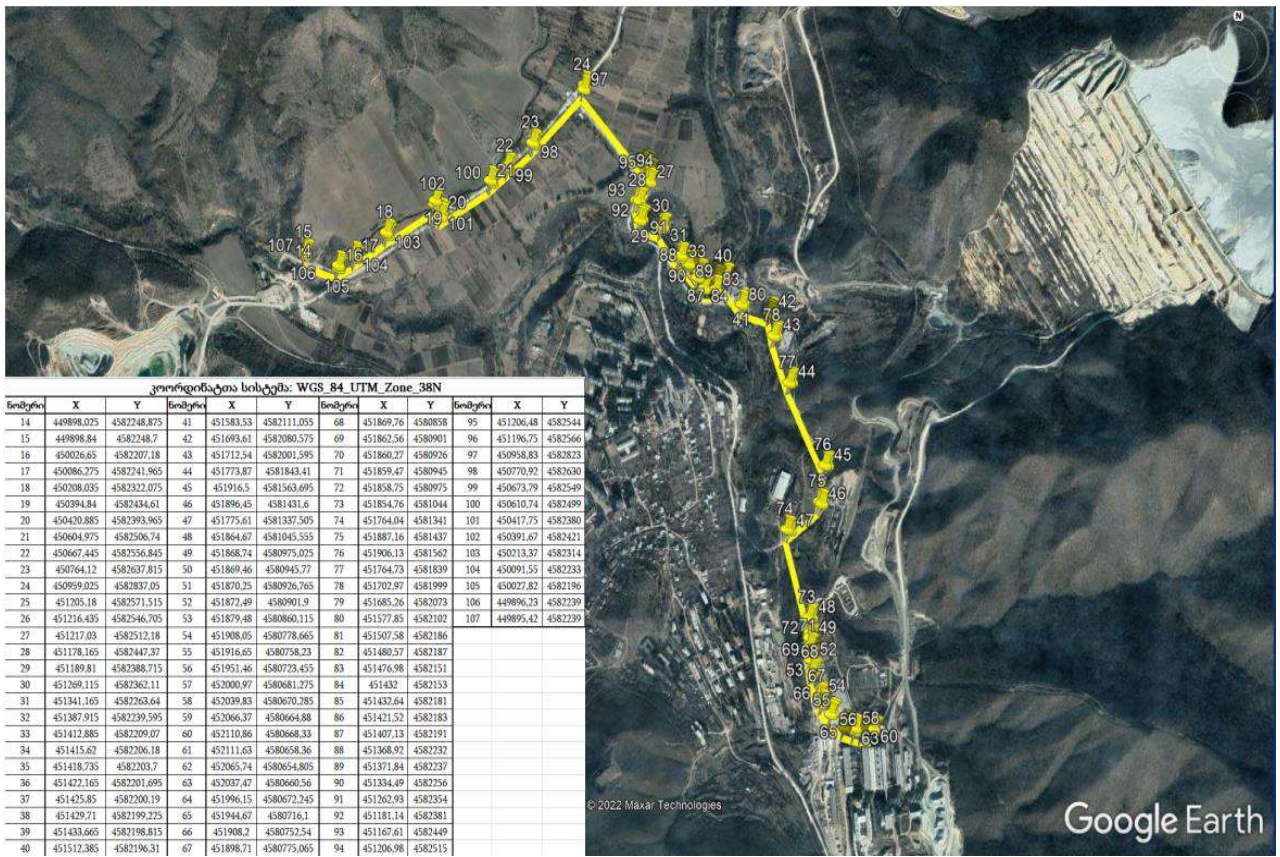
ჩატარებული სამუშაოების დროს, შესწავლილ იქნა 2 ნამოსახლარი და 2 სამაროვანი, ჯამში 200-მდე სამარხი. გამოვლინდა და გაიწმინდა არაერთი საეჭვო სათავსო და ნაგებობა, მიუხედავად ამისა საკულტო ნაგებობა არ გამოვლენილა. საპროექტო ტერიტორიაზე აღმოჩენილი ნივთები გადაცემული იქნა მუზეუმში. გამომდინარე აქედან არქეოლოგიური თვალსაზრისით ტერიტორია სტერილურია და დასაშვებია მასზე ფარტომამტაბიანი მიწის სამუშაოების წარმოება.

აღნიშნულიდან გამომდინარე საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ გაცემულია დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე (არქეოლოგიური დაზვერვის ანგარიშები და საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ გაცემული დადებითი დასკვნები წარმოდგენილია გზმ-ს ანგარიშში თავი 12.15.3. არქეოლოგიური ძეგლები).

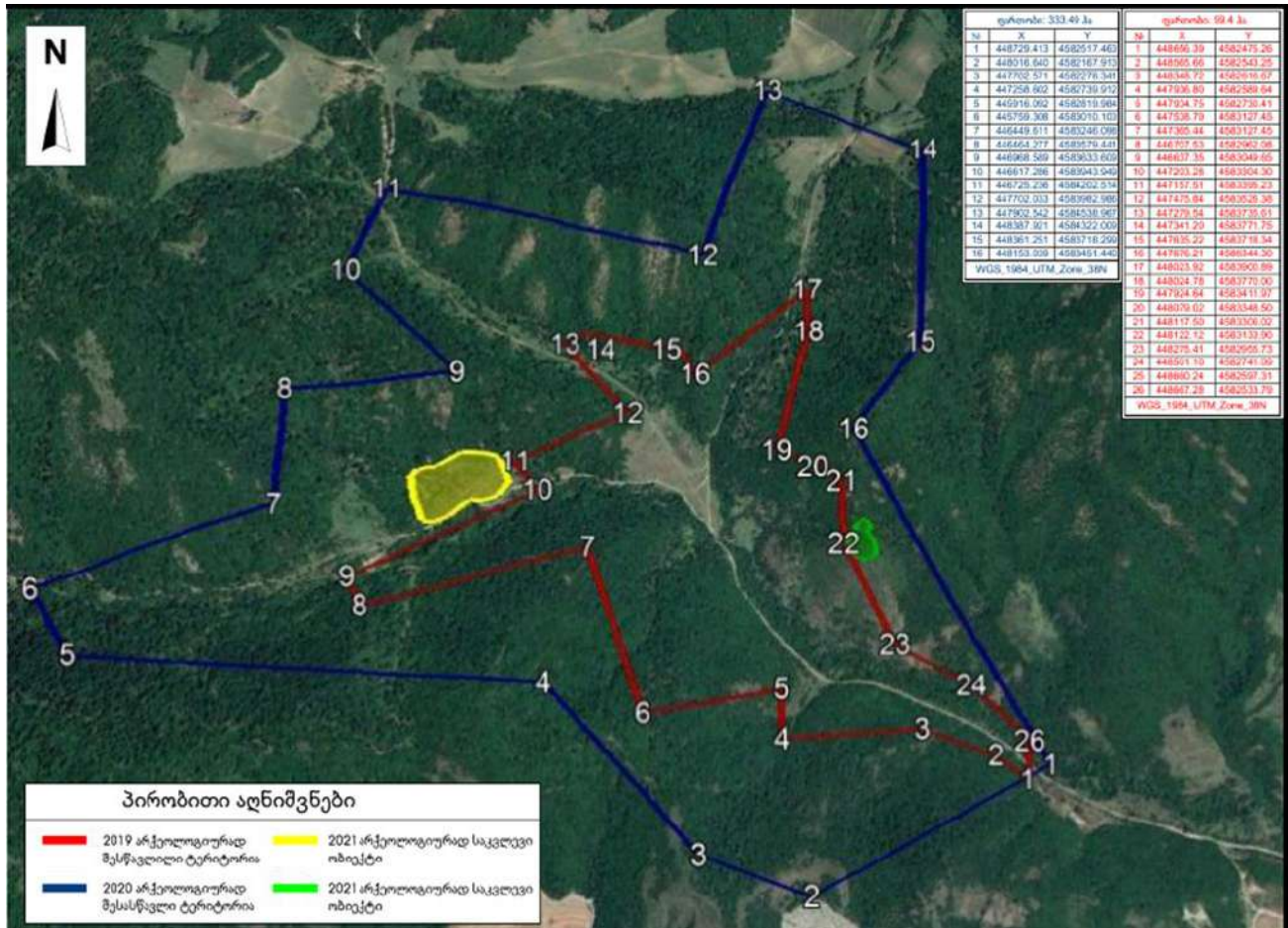
დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში დაცული იქნება კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ არსებული სამართლებრივი ნორმები, რასაც ითვალისწინებს „საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“.

აღსანიშნავია, რომ სამუშაოთა მიმდინარეობის დროს არქეოლოგიური ობიექტის აღმოჩენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, შეწყდება სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობება საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს.





ნახაზი 14.4.1. კუდების შემსუბუქების და სატუმბო ინფრასტრუქტურის განთავსების უბანზე არქეოლოგიური შესწავლის არეალი



ნახაზი 14.4.2. კუდსაცავის განთავსების უბანზე არქეოლოგიური შესწავლის არეალი

**14.4.2 ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები**

ბოლნისის რაიონი მდიდარი და მრავალფეროვანია კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებით, განსაკუთრებით აღსანიშნავია ანტიკური და ადრექრისტიანული ძეგლები, შუა და გვიანი შუასაუკუნეების საერო და სარიტუალო დანიშნულების ციხე-კოშკები და ეკლესია-მონასტრები.

გზმ-ს თავში 12.15.1. კულტურული მემკვიდრეობა წარმოდგენილია ქვემო ქართლის კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების ზოგადი მიმოხილვა და სს „RMG Copper“-ის მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის არეალში განთავსებული კულტურული ძეგლების დეტალური დახასიათება, ხოლო ნახაზზე 14.4.3. მოცემულია სს „RMG Copper“-ის მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის არეალში არსებული კულტურული ძეგლები.

საქართველოს კანონის „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ შესაბამისად ძეგლის ინდივიდუალურ დამცავ ზონად განისაზღვრება ტერიტორია უძრავი ძეგლის გარშემო, რომელიც შედგება ფიზიკური და ვიზუალური დაცვის არეალებისგან და დგინდება ძეგლის ფიზიკური და ვიზუალური დაცვის მიზნით.

საპროექტო კუდსაცავის დამბის მშენებლობის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასებისთვის აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიიდან კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები დაცილებულია 1 კმ-ზე მეტი მანძილით. კერძოდ, გეტას წმინდა გიორგის ეკლესია (≈1226 მ.), ბუჭურაშენის ეკლესია (≈1369 მ.).



აღნიშნულიდან გამომდინარე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ხვდება კანონით გათვალისწინებული ძეგლის ფიზიკური და ვიზუალური დაცვის არეალში.

ამასთან, დაგეგმილი სამუშაოების სპეციფიკაციის, რელიეფის თავისებურებების, ჰიდრომეტრიული სხვაობების და ბუნებრივი ბარიერების გათვალისწინებით კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე საპროექტო კუდსაცავის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

საპროექტო კუდების შემსქელებლის, სატუმბი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილის, კუდების მილსადენის დერეფანის მოწყობის და ექსპლუატაციის სამუშაოებთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასებისთვის, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები შეფასდა მილსადენის მთლიან დერეფანში. საპროექტო მილსადენის დერეფნიდან ყველაზე ახლოს და საქართველოს კანონით „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ გათვალისწინებულ დაცვის ზონაში განთავსებულია კულტურული მემკვიდრეობის ორი ძეგლი ორსაყდრების ქვედა წმ. გიორგის და ზედა ღვთისმშობლის ეკლესია მდებარეობს  $\approx 275$  მეტრში.

აღნიშნული ძეგლები ჩვენამდე მოღწეულია დაზიანების გარეშე და მათი ზოგადი მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია.

აღსანიშნავია, რომ საქართველოს კანონით „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ ძეგლის ფიზიკური დაცვის არეალი არის ტერიტორია უძრავი ძეგლის გარშემო, სადაც ნებისმიერმა ქმედებამ შესაძლოა ფიზიკურად დააზიანოს ძეგლი ან მისი მიმდებარე ტერიტორია. ფიზიკური დაცვის არეალი განისაზღვრება შემდეგი მანძილით – ძეგლის სიმაღლე გამრავლებული 2-ზე, მაგრამ არანაკლებ 50 მეტრის რადიუსით. ორსაყდრების ქვედა წმ. გიორგის და ზედა ღვთისმშობლის ეკლესია ძეგლების სიმაღლეების (7-8 მ) გათვალისწინებით აღნიშნული ძეგლები არ ხვდება ძეგლის ფიზიკური დაცვის არეალში.

საპროექტო მილსადენის დერეფნიდან დაცილების მანძილის ( $\approx 275$  მ) შესაბამისად აღნიშნული ძეგლები ხვდება საქართველოს კანონით „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ გათვალისწინებულ ძეგლის ვიზუალური დაცვის არეალში.

როგორც უკვე აღინიშნა, კუდების მილსადენის მშენებლობა იწარმოებს ორ ფრონტად, დამბის მხრიდან და შემსქელებლის მხრიდან, 60 მეტრიანი სიგრძის მონაკვეთებად. შემდეგ მოხდება ტრანშეაში 60 მეტრიანი მონაკვეთების ერთმანეთთან დაკავშირება და ბოლოს მილსადენი დაიფარება მიწით. აღსანიშნავია, რომ ტრანშეის მონაკვეთებში სამუშაოების წარმოება და მილსადენის მოწყობის პროცესში გამოყენებული ტექნიკის დერეფანში მოძრაობა განხორციელდება მონაკვეთებად და იქნება მოკლევადიანი.

ამასთან, ექსპლუატაციის ეტაპზე მილსადენი ძირითადად (მათ შორის კულტურული ძეგლების ვიზუალური დაცვის ზონაში) განთავსებული იქნება ტრანშეაში, რომელიც ამოგებული იქნება გეომემბრანით და შევსებული/დაფარული იქნება მიწით და ჰუმუსოვანი ფენით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე დაგეგმილი საქმიანობის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპი არ არის დაკავშირებული ქმედებებთან, რომლებიც დააზიანებს ძეგლის ისტორიულად ჩამოყალიბებულ გარემოს, ხელს შეუშლის ძეგლის ოპტიმალურ ხედვას, მის სრულფასოვან აღქმას ან შეამცირებს მის მნიშვნელობას.

პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი კომპლექსურმა სამუშაოებმა ზოგადი შეფასებით შესაძლოა გამოიწვიოს შემდეგი უარყოფითი მოვლენები: მძიმე ტექნიკის მოძრაობა და ამ პროცესთან დაკავშირებული ვიბრაცია/რყევები დააზიანებს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების მგრადობას, შესაძლოა ასევე, დაზიანდეს ან დაიზაროს ძეგლების სახურავი/გადახურვა, კედლები ან ინტერიერში არსებული ბათქაშის ფენა და კედლის მხატვრობა.

სამშენებლო და ექსპლუატაციის პროცესში ჩართული ტექნიკის მოძრაობის პროცესში მტვრისა და გამონაბოლქვი აირი მასის მატება უარყოფითად აისახება ძეგლების და კულტურული გარემოს ავთენტური სახით შენარჩუნების პროცესზე, მოხდება მჟავის შემცველი და გამონაბოლქვი აირების გზის მიმდებარე ტერიტორიაზე გავრცელება ეს ფაქტორები ზრდის ობიექტების და კულტურული ფენების დაზიანების რისკებს.

აღსანიშნავია, მძიმე ტექნიკის გადაადგილება და ავტოსაგზაო შემთხვევების-კატასტროფების რისკების არსებობა, რამაც შესაძლოა ობიექტების ნგრევა/დაზიანება გამოიწვიოს.

აღსანიშნავია რომ, დაგეგმილი სამუშაოებში ჩართული ტექნიკიდან მაღალი სიხშირის ვიბრაციით ხასიათდება მხოლოდ ვიბროსატკეპნი, რომლის გამოყენებაც დაგეგმილია მხოლოდ საპროექტო კუდსაცავის დამბის მოწყობის სამუშაოებზე. აღნიშნული ტერიტორიიდან უახლოესი კულტურული ძეგლების განთავსების მანძილების გათვალისწინებით (გეტას წმინდა გიორგის ეკლესია (≈1226 მ.), ბუჩურაშენის ეკლესია (≈1369 მ.) უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და ხმაურის გავრცელებით შესაძლოა ზემოქმედებების შემცირების მიზნით კომპანიას დაგეგმილი აქვს და გზმ-ს სხვადასხვა პარაგრაფებში დეტალურად არის განხილული შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის საბადოდან გამამდიდრებელი ქარხნის მიმართულებით მოძრავ ა/თვითმცლელებს ძარას დახურვა; მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკის დაცვა; მოძრაობის დადგენილი სიჩქარეების დაცვა; დასახლებული პუნქტების ტერიტორიაზე გამავალი გრუნტის გზების მორწყვა/მორეცხვა; მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა.

დადგენილი სამუშაოების პროცესში შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის ფაქტებს. ასეთ შემთხვევაში კომპანია ვალდებულია მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას, ხოლო სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.

მიწის სამუშაოების ან სამუშაოთა მიმდინარეობისას შესაძლოა მაღალი მატერიალური ღირებულების მქონე ნივთი (ნივთები) აღმოჩენის შემთხვევაში, ამასთანავე, მეთოდოლოგიური, კლიმატური, ტექნიკური ან სხვა პირობების გამო ვერ ხერხდება მისი (მათი) დაუყოვნებლივ ამოღება და უსაფრთხო ადგილას ტრანსპორტირება, სამუშაოთა მწარმოებელი ვალდებულია დაუყოვნებლივ მიმართოს საქართველოს შინაგან საქმეთა სამინისტროს შესაბამის ტერიტორიულ ორგანოს. ეს ორგანო პასუხისმგებელია ამ ნივთის (ნივთების) დაცვაზე, მის (მათ) უსაფრთხო ადგილას ტრანსპორტირებამდე.

კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სპეციალისტების მიერ სამუშაო პროცესში ჩართული პერსონალს მიეწოდება დეტალური ინფორმაცია კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის მიმართულებით.

საპროექტო კუდსაცავის დამბის სამშენებლო პერიმეტრზე და მილსადენის დერეფნის იმ ნაწილში სადაც სამუშაოების წარმოება გათვალისწინებულია ორსაყდრების ქვედა წმ. გიორგის და ზედა ღვთისმშობლის ეკლესია ძეგლების სიახლოვეს გათვალისწინებულია საინფორმაციო დაფის განთავსება, სადაც განმარტებული იქნება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების შესახებ ინფორმაცია და დამატებითი ინსტრუქციები რისკების მაქსიმალურად შესამცირებლად.

## 14.5 ზედაპირულ და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყალზე ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები

### 14.5.1 ზემოქმედების წყაროების დახასიათება

გამამდიდრებელი ფაბრიკის სამოქმედო არეალში, მადნის გადამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის და მასთან დაკავშირებული სამთო სამუშაოების შედეგად და ასევე ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია ნეგატიური ზემოქმედების რისკები ზედაპირული და მისიქვეშა (გრუნტის) წყლებზე.

მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედების შეფასების მიზნით, იდენტიფიცირებულია შემდეგი წყაროები:

- მჟავე-კარიერული წყლები;
- სანიაღვრე წყლები;
- თხევადი კუდები (პულპა);
- კუდსაცავის დამბიდან დრენირებული წყლები;
- საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები;
- ნავთობპროდუქტები;
- ქიმიური ნივთიერებები (რეაგენტები);
- სახიფათო ნარჩენები
- მიწის სამუშაოები (გრუნტის წყლის დებეტზე)

მოსალოდნელი ზემოქმედების მართვისა და ზემოქმედების შერბილების კუთხით განსაზღვრულია შესაბამისი ღონისძიებები.

### 14.5.2 არსებული ზემოქმედების გამომწვევი წყაროების აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებები

ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების გამომწვევ ძირითად წყაროს წარმოადგენს სამთო-მოპოვებითი საქმიანობის შედეგად სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული ე.წ „მჟავე კარიერული“ წყლები, რომელიც ბუნებრივი პროცესებიდან გამომდინარე დრენირებს სპილენძის კარიერის ფლანგებზე წლების განმავლობაში ფორმირებული ფუჭი ქანების სანაყაროების ძირიდან ( მე-2, მე-3 და მე-4 სანაყაროები).

აღნიშნული სახის წყლებში გენერირდება სულფიდური ნაყარი ქანების ჟანგვისა და წყლისმიერი გამოლექვის შედეგად წარმოქმნილი მძიმე მეტალების მაღალი კონცენტრაცია და ხასიათდება ტუტე-მჟავური ბალანსის უკიდურესი გადახრით (PH-2.5-3.5), რომლის შედეგად წლების მანძილზე ყველაზე დიდ ზემოქმედებას განიცდიდა საწარმოს ყველაზე ახლოს მდებარე წყლის ობიექტები - მდ. კაზრეთულა, მდ. მაშავერა (მე-2 სანაყაროდან) და მდ. ფოლადაური (მე-3, მე-4 სანაყაროებიდან).

საწარმოო ტერიტორიის ზონაში, მდინარეებზე (კაზრეთულა, მაშავერა) ნეგატიური ზემოქმედების გამომწვევ წყაროს წარმოადგენს სანიაღვრე წყლები, რომელიც ფორმირდება ატმოსფერული ნალექების შედეგად ერთგვაროვანი კატეგორიის გრუნტების გადახსნილი ზედაპირიდან (საწარმოო დანიშნულების შიდა საკარიერო გზები და ფერდობები). აღნიშნული

წყლები ასევე შეიცავს მძიმე ემეტალებს და წლების მანძილზე წარმოადგენდა მდინარე კაზრეთულას დიფუზიურად დაბინძურების წყაროს. გარდა ამისა, მდ. კაზრეთულაზე ზემოქმედება წლების მანძილზე გამოწვეული იყო გამამდირებელი ფაბრიკის კუდსაცავიდან დრენირებული მძიმე მეტალებით დაბინძურებული წყლების შედეგად, და საწარმოს ჩამდინარე საყოფაცხოვრებო წყლებით.

მნიშვნელოვან ზემოქმედების რისკს წარმოადგენს საწარმოო ავარიები პულპის მოხვედრა მდინარე კაზრეთულას ხეობაში.

წინა პერიოდში არსებული ზემოქმედების წყაროების აღწერა ნაჩვენებია რუკაზე (ნახაზი 14.5.1)



ნახაზი 14.5.1. წინა პერიოდში არსებული დაბინძურების წყაროების მდებარეობის რუკა

2018-2021 წლებში განხორციელებული წყალდაცვითი ღონისძიებების შედეგად განხორციელდა მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებები, რის შედეგად მთლიანად აღმოიფხვრა ზემოთ აღწერილი დამაბინძურებელი წყაროების პირდაპირი ზემოქმედება წყლის ობიექტებზე, ამასთან სანიაღვრე და მჟავე კარიერული-წყლები მოექცა ეთიანი მართვის სისტემაში.

დამაბინძურებელი წყლების მართვის დეტალური ინფორმაცია აღწერილია გზშ-ს შესაბამის თავში (თავი 4.18) ხოლო ზემოქმედების წყაროსთან მიმართებით განხორციელებული კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები და მიღებული ეფექტი მითითებულია ერთიან ცხრილში (ცხრილი 14.5.1).

ცხრილი 14.5.1. განხორციელებული ღონისძიებები ჩამდინარე დამაბინძურებელ წყლებზე

წყლის ობიექტი	ზემოქმედების წყარო	განხორციელებული ღონისძიება	შედეგი
---------------	--------------------	----------------------------	--------

<p>მდ. კაზრეთულა მდ. მაშავერა</p>	<p>მე-2 სანაყროდან დამბიდან დრენირებული მჟავე-კარიერული წყლები</p> <p>კარიერის გზაზე და საწარმოო ტერიტორიზე წარმოქმნილი დიფუზიური სანიაღვრე და საწარმოო წყლები</p>	<p>მდინარე საწარმოო პერიმეტრის გასწვრივ 2 560 მ მანძილზე მოექცა დამცავ მილში</p>	<p>სრულად დაცულია დაბინძურებისაგან</p>
<p>მდ. კაზრეთულა მდ. მაშავერა</p>	<p>მე-2 სანაყროდან დამბიდან დრენირებული მჟავე წყლები</p> <p>კარიერის გზაზე და საწარმოო ტერიტორიზე წარმოქმნილი სანიაღვრე და საწარმოო წყლები</p>	<p>სანიაღვრე წყლების დაჭერის, დალექვის და მისი გაწმენდის მიზნით ხეობის ქვედა წელში მოეწყო სალექარების კასკადი და ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა</p>	<p>მნიშვნელოვნად შემცირდა ზემოქმედება და ჩამდინარე წყალზე დადგინდა ზღწ ნორმები</p>
<p>მდ. კაზრეთულა მდ. მაშავერა</p>	<p>კუდსაცავის დრენირებული წყლები</p>	<p>წყლები მოექცა ჩაკეტილ საწარმოო ციკლში, რისთვისაც კუდსაცავის ძირში მოეწყო 2 ერთეული (თითო 1000 მ<sup>3</sup>) ბეტონის რეზერვუარი და სატუმბი ინფრასტრუქტურა</p>	<p>აღმოიფხვრა დაბინძურების წყარო</p>
<p>მდ. კაზრეთულა მდ. მაშავერა</p>	<p>საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები</p>	<p>მოეწყო საყოფაცხოვრებო წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა</p>	<p>მნიშვნელოვნად შემცირდა ზემოქმედება და ჩამდინარე წყალზე დადგინდა ზღწ ნორმები</p>
<p>მდ. კაზრეთულა მდ. მაშავერა</p>	<p>სანიაღვრე წყლები</p>	<p>გზებზე მოეწყო ნალექის დროს წარმომნილი წყლების მართვის მაგისტრალური სისტემა და სალექარ-რეზერვუარები</p>	<p>წყლების ნაწილის გამოყენება შესაძლებელი გახდა საწარმო დანიშნულებით და შემცირდა რაოდენობრივი ზემოქმედება და დაბინძურების რისკი</p>
<p>მდ.კაზრეთულა მდ.მაშავერა მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლები</p>	<p>საწარმოო წყლები, პულპა</p>	<p>მოეწყო პულპის ავარიული მიმღები ფაბრიკასთან და კუდსაცავის ძირში</p>	<p>ავარიის შემთხვევაში შემცირდა დაბინძურების რისკი</p>
<p>მდ. ფოლადაური</p>	<p>მე-3 სანაყროდან დრენირებული მჟავე-კარიერული წყლები</p>	<p>წყალის შეროვება და გადატუმბვა ხორციელდება 100000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარში და მოექცა ჩაკეტილ სწარმოო ციკლში</p>	<p>აღმოიფხვრა დაბინძურების წყარო</p>



<p><b>მდ. ფოლადაური</b></p>	<p>მე-4 სანაყაროდან დრენირებული მჟავე-კარიერული წყლები</p>	<p>მოწყობა წყლის შემკრები დამბა და მარეგულირებელი ავზები, საიდანაც ნაწილი წყლის გამოყენება ხდება საწარმოო გადამუშავების მიზნით, ხოლო ნაწილის გაწმენდა ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მეშვეობით</p>	<p>მნიშვნელოვნად შემცირდა ზემოქმედება და ჩამდინარე წყალზე დადგინდა ზღრ ნორმები</p>
-----------------------------	--	---	--

მჟავე-კარიერული საწარმოო და სანიაღვრე წყლების მართვის პროცესში შესაძლო ზემოქმედების რისკებს შეიცავს არსებული რეზერვუარების, მაგისტრალური მილსადენის სისტემების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მთლიანობის და ჰერმეტიულობის დარღვევა, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს მძიმე მეტალებით კონცენტრირებული წყლებით ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების დაბინძურება.

აღნიშნულის თავიდან აცილების და მოსალოდნელი რისკების მინიმიზაციის კუთხით, თავის მხრივ, წყლების მიმღები ობიექტები მოწყობილია შესაბამისი ჰიდროსაიზოლაციო მასალებით, როგორცაა მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის გეომემბრანა (HDPE) და რკინა ბეტონის კონსტრუქციები, ხოლო წყლების გადასატუმბად გამოიყენება მჟავე გარემოსთან მდგრადი მაგისტრალური მილსადენები და სატუმბი დანადგარები.

შესაძლო ავარიის და მის შედეგად გამოწვეული ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით ტარდება ისეთი ღონისძიებები, როგორცაა:

- გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან და სატუმბი სადგურიდან წყალბრუნვის სისტემის და პულპის მაგისტრალის (საქაჩი ტუმბოების და მილების) ჰერმეტიულობის კონტროლი;
- მჟავე კარიერული წყლების შემკრებ რეზერვუარებში დაგროვებული წყლის დონის კონტროლი და შესაბამისი სქემით მართვა;

ჭარბი ნალექის შემთხვევაში შემდეგი სქემით:

- წყლების ნაწილი მიემართება გამამდიდრებელი ფაბრიკასთან მდებარე სალექარ რეზერვუარებში და ნაწილი 30 000 მ<sup>3</sup> სანიაღვრე რეზერვუარში;
- რეგულირებადი ნაკადით წყლები მიეწოდება სალექარების კასკადს ან გამამდიდრებელ ფაბრიკას;
- უზრუნველყოფილი იქნება რეზერვუარების მუშა მოცულობის რესურსის შენარჩუნება და წყლის დონის კონტროლი;
- განხორციელდება საქაჩი ტუმბოების, მილსადენების ჰერმეტიულობის კონტროლი;
- უზრუნველყოფილი იქნება მეორადი დამჭერი ზუმფების გამართული ფუქნციონირება(ტუმბოების მილსადენების);
- გაკონტროლდება სალექარ-რეზერვუარებში (სანიაღვრეს,სამრეცხაოების) დაგროვებული ნატანის (შლამის) დონე და განხორციელდება პერიოდული გაწმენდა;

ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების დაბინძურების გამომწვევ წყაროს ასევე წარმოადგენს საწარმოო დანიშნულების მადანსაზიდი ტრანსპორტიდან შემთხვევით დაღვრილი ნავთობპროდუქტები.

ამ კუთხით კომპანიაში მომუშავე ტექნიკაზე მუდმივად ხორციელდება გეგმიური სერვისი და ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.

ტექნიკის საწვავით უზრუნველყოფა ხდება ავტოგასამართ სადგურებზე, რომლებიც თავის მხრივ წარმოადგენენ ნავთობპროდუქტებით დამაბინძურებელი რისკის მქონე ობიექტებს, თუმცა ამ სახის ობიექტები მნიშვნელოვნადაა დაშორებული მდინარეებიდან, ხოლო მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების დაბინძურებისგან დაცვის მიზნით უზრუნველყოფილია გაჟონვის მეორადი ლოკალიზების საშუალებებით, რომლის დეტალური ინფორმაცია აღწერილია გზმ-ს შესაბამის თავში (თავი 4.24).

საწარმოო ტერიტორიაზე განთავსებული ავტო სამრეცხაო ობიექტები, სადაც სიტემატიურად ირეცხება კომპანიის ავტოპარკში შემავალი სატრანსპორტო საშუალებები (მადანსაზიდი, მსუბუქი) წარმოადგენდა ზედაპირული წყლის ობიექტების პოტენციური დაბინძურების წყაროს (კაზრეთულა, მაშავერა).

ზემოქმედების შერბილების მიზნით აღნიშნულ ობიექტებზე (3 ერთეული) წარმოქმნილი ნარეცხი წყლის შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდის მიზნით, მოწყობილია საფეხუროვანი დალექვის სისტემა და ნავთობი-წყლის სეპარატორი.

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში გათვალისწინებული იქნა აღნიშნული ობიექტების შესაძლო ზემოქმედების მასშტაბი და დაიგეგმა ჩამდინარე წყლების თავმოყრა ერთიან მაგისტრალში, საიდანაც წყალი მოხვდება ცენტრალიზებულ ნავთობსეპარატორში და დადგინდება ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ჩაშვების ნორმები მდ. მაშავერასთან მიმართებით.

ქიმიური ნივთიერებების ზემოქმედება დაკავშირებულია საწარმოო ტექნოლოგიურ პროცესებში და ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობებში გამოყენებულ რეგენტების შემთხვევით დაღვრასთან ან დაბნევასთან.

აღნიშნული ზემოქმედების მინიმიზაციის და თავიდან აცილების მიზნით კომპანიაში დანერგილია ქიმიური ნივთიერებების მართვის პროცედურები და ყველა ობიექტი (საწყობები, რეაგენტების მომზადების უბანი, ქიმიური გამწმენდი ნაგებობები) მოწყობილია ისე რომ დაცულია გარემოში გავრცელებისაგან, ხოლო ტერიტორია უზრუნველყოფილია დაღვრის მეორადი ლოკალიზების საშუალებებით. (დეტალური ინფორმაცია აღწერილია გზმ-ს შესაბამის ტავში (თავი 4.22).

ზედაპირული მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების სახიფათო ნარჩენებით დაბინძურების წყაროს წარმოადგენს, საწარმოს ტერიტორიაზე განთავსებული სხვადასხვა დანიშნულების ობიექტებში წარმომნილი სახიფათო ნარჩენები და მათი უკონტროლო გავრცელება.

აღნიშნული ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით, ტერიტორიაზე დანერგილია ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების სისტემა (თხევადი-მყარი) და ყველა შესაბამის ობიექტზე განლაგებულია ურნები, ხოლო იქ სადაც მოსალოდნელია სახიფათო თხევადი ნარჩენების წარმოქმნა (მაგ. ავტოგასამართი სადგურები, სახიფათო ნარჩენების დროებით განთავსების უბნები, ქიმიური ლაბორატორია, ავტოტრანსპორტის მომსახურების საამქროები და ა.შ.) ასევე განლაგებულია დაღვრის სააწინააღმდეგო ნაკრები (Spill Kit) და მოწყობილია დაღვრის მეორადი ლოკალიზების სისტემები/ზუმფები.

ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე შესაძლო ზემოქმედების პრევენციის მიზნით განხორციელებული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობაზე დაკვირვების ან/და დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა-უზრუნველყოფისთვის, ასევე არსებული მდგომარეობის კონტროლის მიზნით დაწესებულია ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმები, ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების ხარისხის ლაბორატორიული კვლევა (მონიტორინგი) ზემოქმედების შესაძლო წყაროების ზეგავლენის არეალის გათლისწინებით, რაც

დეტალურად არის ასახული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმაში გზმ-ს შესაბამის თავში (თავი 15).

### 14.5.3 ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების აღწერა

#### 14.5.3.1 მშენებლობის ეტაპებზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების სახეების აღწერა

ახალი კუდსაცავის სამშენებლო სამუშაოების და ასევე მისი ექსპლუატაციის ეტაპზე, მოსალოდნელია შესაძლო ზემოქმედება ზედაპირულ და (მიწიქვეშა) გრუნტის წყლებზე.

პროექტით გათვალისწინებულია დამბის, ასევე კუდსაცავთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის - ძირითადი და დამწვევი სატუმბი სადგურების, კუდების ტრანსპორტირების და შებრუნებული წყლის 7.8 კმ სიგრძის მილსადენების, კუდების ავარიული შემკრები ავზის, დრენირებული წყლის შემრები ავზის, დაბინძურებული წყლის მარეგულირებელი ავზისა და დაბინძურებული წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა.

პროექტით გათვალისწინებული ობიექტების მშენებლობა დაკავშირებული იქნება მიწის (ზოგიერთ ლოკაციაზე სიღრმისეულ) სამუშაოებთან სპეც. ტექნიკის გამოყენებით (ექსკავატორები, ბულდოზერები სატვირთო ავტოტრანსპორტი და ა.შ), რომლის შედეგად ზედაპირული ან/და მიწიქვეშა (გრუნტის) წყლებზე ზემოქმედების სახეები შეასმლებელია იყოს:

- სატრანსპორტო საშუალებებიდან და მექანიზმებიდან დაღვრილი ნათობპროდუქტების შედეგად ზემოქმედება ზედაპირული და გრუნტის წყლების ხარისხობრივ მაჩვენებელზე;
- სავლე ლოკაციებზე მიმდინარე სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის მიერ გარემოს დაბინძურება სახიფათო ნარჩენებით და სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების შედეგად ზემოქმედება ზედაპირული და გრუნტის წყლების ხარისხობრივ მაჩვენებელზე;
- მიწის ექსკავაციის და სამშენებლო ტექნიკური პროცესის ზემოქმედების შედეგად:
  - ზეგავლენა ზედაპირული ჩამონადენი წყლების ბუნებრივ ხარჯზე;
  - ზეგავლენა გრუნტის წყლების დებიტზე;
  - ზეგავლენა გრუნტის წყლების და ზედაპირული ჩამონადენის პირვანდელი დრენაჟირების ციკლზე;
- სამშენებლო ლოკაციებზე პოტენციურად დაბინძურებული უბნებიდან მოდენილი წვიმის წყლებით ზედაპირული წყლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე.

#### 14.5.3.1.1 კუდსაცავის დამბის და მიმდებარე ტერიტორიაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები

კუდსაცავის დამბის მშენებლობისას გათვალისწინებულია პიონერული დამბის საძირკველის მომზადება ზომიერად ან სუსტად გამოფიტულ ძირითად ქანებზე, რაც დაკავშირებულია დამბის განთავსების არალში (ბუნებრივ ხევში) საექსკავაციო სამუშაოებთან და ამის შემდეგ 83 მ სიმაღლის დამბის აგების სამშენებლო პროცესთან, რომელიც დაკავშირებული იქნება შედარებით ხანგრძლივ პერიოდთან.

წინასწარი შესწავლით, პიონერული კაშხლის საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ გრუნტის ზედაპირული ფენის სიმძლავრე 0.2 მ-დან 0.8 მ-მდე მერყეობს (Hatch, 2021a) რომლის მოხსნაც

იწარმოებს მშენებლობის პროცესში, სადაც გამოვლენილია გრუნტის წყლების დაფიქსირებული დონეები რომელიც მერყეოს 7.1 მ-დან 11.8 მ სიღრმეზე მიწის ზედაპირიდან ხეობის გასწვრივ.

უნდა აღინიშნოს, რომ დამბის განთავსების ტერიტორიის საფარ გრუნტებს და კლდოვან ქანებს, სამშენებლო მოედნის საველე და ლაბორატორიული გეოტექნიკური შესწავლის შედეგების გათვალისწინებით, ძირითადი ქანები მეტწილად დაბალი წყალშელწევადობით ( $1 \times 10^{-7}$  მ/წმ-ზე ნაკლები) ხასიათდებიან, ბუნებრივი საფარის შემადგენელ თიხაში კი, გრუნტის წყლის დონე საკმაოდ დაბალია.

აღნიშნულიდან გამომდინარე გრუნტის წყლების დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის. ამავე ტერიტორიის მიმდებარედ არის გათვალისწინებული დამბის წყალსაგდების და კუდსაცავის დრენირებული წყლის შემკრები ავზის და დამწნევი სატუმბი სადგურის მოწყობა.

დამბის წყალსაგდების განთავსების უბანზე გაბურღული 3 ჭაბურღილიდან მხოლოდ ერთ მათგანში გამოვლინდა გრუნტის წყალი 20 მ სიღრმეზე.

წყალსაგდების სამშენებლო მასშტაბების და გრუნტის წყლის მდებარეობის გათვალისწინებით, სამუშაოების დროს გრუნტის წყლის დაბინძურება არ არის მოსალოდნელი.

აღნიშნულ ტერიტორიაზე მიწა-კლდის სამუშაოები კაშხლის გულის ქვაბულის დამუშავების პერიოდში და ბეტონის სამუშაოთა გარკვეული ნაწილი (ბუფერული აუზები, სატუმბი სადგურები) დაკავშირებულია წყალამოღვრასთან, რისთვისაც გაითვალისწინებული იქნება სპეციალური ღონისძიებები:

- წყალამოღვრის სქემა ხორციელდება შემდეგნაირად: ქვაბულის ძირზე, ნაგებობების კონტურის გარეთ, მოეწყობა წყალშემკრები ზუმფი (წყალმოდინების შესაბამისი მოცულობით). წყალამოღვრა ქვაბულებიდან სრულდება 25 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ტუმბოებით;
- ქვაბულის გარეთ, შესაბამის ადგილზე საჭიროებისამებრ მოეწყობა სალექარი-შემკრები გუბურები ან აუზების კასკადი, რომ თავიდან იქნას აცილებული ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურება ნატანი მასით (შეწონილი ნაწილაკებით).

რაც შეეხება სხვა სახის შემარბილებელ ღონისძიებებს, დაწესდება მუდმივი კონტროლი და ზედამხედველობა ტექნიკის, სამშენებლო დანადგარების და მექანიზმების გამართულობაზე, ხოლო მომსახურე პერსონალი მკაცრად დაიცავს ნარჩენების შეგროვების და მართვის პროცედურებს და გაეცნობა გარემოსოდაცვით საკითხებს.

შესაბამის ადგილებზე განთავსდება ნარჩენების შესაგროვებელი ურნები, ხოლო ტექნიკის ნავთობპროდუქტებით შევსება განხორციელდება სპეციალურად გამოყოფილ ადგილას, სადაც უზრუნველყოფილი იქნება საწვავის შემთხვევითი დაღვრისგან დაცვა ლოკალიზების შესაბამისი საშუალებებით (ზედაპირის დაცვა გეომემბრანით, დაღვრის საწინააღმდეგო ნაკრებით), ხოლო მომსახურე პერსონალისთვის ტერიტორიაზე განთავსდება ბიო ტუალეტები და იწარმოებს პერიოდული მომსახურება და ნარჩენების გატანა კომპანიის შესაბამისი სამსახურის მიერ.

მონაკვეთის ფარგლებში დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოებით ზედაპირული წყლების ბუნებრივი წყალცვლის რეჟიმის ცვლილება არ არის მოსალოდნელი.

მარეგულირებელი ავზის ტერიტორია, დამწნევი სადგურის და საავარიო წყალსაგდების განთავსების ტერიტორიებზე ზედაპირთან და სამშენებლო სამუშაოების გავლენის არეალთან ახლოს მყოფი გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა, შესაბამისად სამშენებლო პროცესი გავლენას ვერ მოახდენს სიღრმეში მყოფი გრუნტის წყლების დებიტზე.

მისასვლელი გზები და სამშენებლო მოედნების ზედაპირები მოეწყობა ისე რომ უზრუნველყოფილი იქნება წვიმის დროს მოდენილი წყლების ორგანიზებული მართვა (გზების ქანობებით, მოეწყობა გზისპირა ყრილები და არხები) საჭიროებისამებრ მოეწყობა წვიმის წყლების შემკრებ-დამლექი გუბურები.

#### **14.5.3.1.2 კუდსაცავის მაგისტრალის დერეფნის ტერიტორიაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები**

კუდსაცავის მაგისტრალურის მილსადენის მშენებლობის პროცესში გათვალისწინებულია მიწის სამუშაოები - ტრანშეის გაჭრა და მასში პულპის და შებრუნებული წყლის მაგისტრალური მილსადენების განთავსება.

პროექტის თანახმად, ზოგიერთ მონაკვეთში მაგისტრალი გაივლის მიწისზედა სივრცეს და გადაკვეთს მ. მაშავერას, მდ. კაზრეთულას კალაპოტებს და კუდსაცავის ბუნებრივ ხევს, ასევე გაივლის სავტომობილო გზის ქვეშ ორ ადგილას.

დეტალური იფორმაცია სამშენებლო სამუშაოების ინჟინრული გადაწყვეტების შესახებ ასახულია გზშ-ს შესაბამის თავში (თავი 6).

მოსალოდნელი ზემოქმედების მასშტაბებიდან გამომდინარე გამოიყო მაგისტრალის რამოდენიმე მონაკვეთი:

#### **უბანი-1. რკინიგზის გადაკვეთიდან (მილსადენის ტრასა კვ 1+20-დან კვ 2+00-მდე) გრუნტის გზის გადაკვეთამდე (მილსადენის ტრასა კვ 17+50)**

საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით, აღნიშნულ ლოკაციაზე დაგეგმილია რკინიგზის გადაკვეთა კუდების გადასაქაჩი მილსადენის საშუალებით, რომელიც განხორციელდება ზედაპირიდან 2.4-2.6 მ სიღრმეზე გვირაბული მეთოდით, რაც არ გამოიწვევს მილსადენის გასაყვანად ქვაბულის ამოჭრას.

აღნიშნული მეთოდით მილსადენის გაყვანა ფაქტობრივად ძლიერ ამცირებს გარემოზე ზემოქმედების მასშტაბებს. სამშენებლო ტერიტორიის სიახლოვეს მდინარის, მშრალი ხევის, ტბის ან რაიმე ჰიდროლოგიური ობიექტის არსებობა არ ფიქსირდება, შესაბამისად პირდაპირი ნეგატიური ზემოქმედება მიმდინარე არეალის ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებზე არ არის მოსალოდნელი.

გრუნტის წყლის დონე ზედაპირიდან მინიმუმ 8.5 მ სიღრმეში მდებარეობს ( BH-21-P01 - 8.5მ და BH-21-P02 - 12.8მ), რის გამოც სამშენებლო სამუშაოების დროს გრუნტის წყლებზე ზეგავლენა ასევე ნაკლებად მოსალოდნელია.

მშენებლობის ფაზის დროს გასათვალისწინებელია წვიმის წყლების ბუნებრივი დრენირების და წყალცვლის პროცესებზე უმნიშვნელო ზეგავლენა, რომლის განმაპირობებელი შეიძლება გახდეს მილსადენის გაყვანის პროცესში მიწის სამუშაოების განხორციელება.

აღნიშნული მონაკვეთის გაყვანის დროს არ იგეგმება სამშენებლო ბანაკების მოწყობა, რის გამოც მიმდებარე ტერიტორიაზე გრუნტის წყლების დაბინძურება სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლებით ფაქტობრივად გამორიცხულია.

აღნიშნული უბნის ფარგლებში მილსადენის ტრასა მიუყვება მდ. მაშავერას მარჯვენა შენაკადის მდ. კაზრეთულას მარჯვენა ზედა ტერასას. შურფებში გრუნტის წყლის დონე არ დაფიქსირებულა.

ტრასის მდინარისგან დაშორების გამო, სამშენებლო სამუშაოების დროს პირდაპირი ნეგატიური ზემოქმედება მდინარის წყლის ხარისხობრივ მაჩვენებელზე არ არის მოსალოდნელი.

სხვა მხრივ განხორციელდება, მუდმივი კონტროლი და ზედამხედველობა ტექნიკის, სამშენებლო დანადგარების და მექანიზმების გამართულობაზე, და სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში წარმოქმნილი სხვადასხვა სახის ნარჩენების განსაზღვრულ ინტერვალებში შეგროვება და გატანა.

**უბანი-2. მდ.კაზრეთულას გადაკვეთა, კუდების ავარიული შემკრები ავზის განთავსების ტერიტორია. (მილსადენის ტრასა კვ 17+50-დან კვ 22+00-მდე)**

აღნიშნული მონაკვეთი მოიცავს ისეთ საკვანძო უბნებს, როგორცაა მილსადენით მოქმედი გრუნტის გზის გადაკვეთა, მდ. კაზრეთულას გადაკვეთა და მდ. მაშავერას მარჯვენა ტერასაზე განთავსებული კუდების ავარიული შემკრები ავზის განთავსების უბანი.

აღნიშნული უბნის ტერიტორიაზე განხორციელებული სამუშაოების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედების გაზრდილ რისკებს ქმნის მდინარის სიახლოვეს და მათ გადაკვეთაზე მიმდინარე სამუშაოები.

კერძოდ, დაგეგმილია მდინარე კაზრეთულას ქვეშ მილსადენის გატარება, რომელიც მდინარის ძირიდან ჩაღრმავებული იქნება საშუალოდ 2.6-2.8 მეტრზე ხოლო მდინარის გარეცხვის სიღრმეზე ეწყობა რკინაბეტონის ფილა, რომლის სიგრძე 12.0 მეტრია, სიგანე 7.0 მეტრი, ხოლო სისქე 30 სმ.

უნდა აღინიშნოს, რომ მდინარის გადაკვეთაზე, მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროზე გაბურღულ 2 ჭაბურღილში გამოვლინდა ზედაპირთან საკმაოდ ახლოს მდებარე გრუნტის წყალი 1.0 5 მ და 4.30 მ-ზე.

1000 მ<sup>3</sup> ტევადობის კუდების ავარიული შემკრები ავზის განთავსების უბანი მდებარეობს მილსადენის ყველაზე დაბალ ჰიდრომეტრიულ ნიშნულზე, მდ. მაშავერას მარჯვენა სანაპიროზე, სადაც გრუნტის წყლები გამოვლენილია 0.7 მ-დან 0.9 მ. სიღრმემდე ინტერვალში.

გამომდინარე იქედან, რომ განხილული უბნების ტერიტორიაზე გრუნტის და ზედაპირული ჩამონადენი წყლები ზედაპირთან ახლოსაა, სამშენებლო სამუშაოების დროს გრუნტის/ზედაპირულ ჩამონადენ წყლებზე ნეგატიური გავლენის ალბათობა გაზრდილია.

სამუშაოების შედეგად ძირითად ზემოქმედებას წარმოადგენს:

- კაზრეთულას კალაპოტში სამუშაოების წარმატება;
- მდინარის ბუნებრივი დებიტის დროებითი შეფერხება;
- ახლოს მყოფ გრუნტის წყლების ბუნებრივ რეჟიმზე მცირედი ზეგავლენის მოხდენა;

აღნიშნულიდან გამომდინარე ადგილზე განხორციელდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- კალაპოტის ცვლილება იქნება დროებითი მცირე დროის მანძილზე და დაუყოვნებლივ აღდგება ბეტონის სამუშაოების დასრულებისთანავე;
- მდინარის დროებითი სატარი (არხი) მოეწყობა მდინარის ჰიდროლოგიური მახასიათებლების გათვალისწინებით;
- წყლის ნაკადის შეფერხება მოხდება მცირე დროში და ახალ სატარში გადადების დროს დაცული იქნება ნაკადი შეწონილი ნაწილაკებით შემღვრევისაგან, კერძოდ მოეწყობა არხი, რომლის ძირი დაიფარება გარეცხილი და დატკეპნილი ხრემის ფენით;
- არხი დაცული იქნება მიმდებარე წარმოებული სამუშაოების ზეგავლენისგან;

- ტრანშეას მოწყობა იწარმოებს მკაცრი ზედამხედველობის ქვეშ, მაქსიმალური სიფთხილით და მოხდება მუდმივი კონტროლი გრუნტის წყლების დებიტზე;
- მიწის სამუშაოების მიმდინარეობის დროს წარმოქმნილი გრუნტის წყლების ამოღვრა იწარმოებს წერტილოვნად მოწყობილი ზუმფებიდან და დაცული იქნება დაბინძურებისგან (შემღვრვისგან), რისთვისაც გამოყენებული იქნება სპეციალური გეოტექსტილის ქსოვილი, დროებითი ცხაურები ან შემკრები კონსტრუქციები;
- დაწესდება მუდმივი კონტროლი და ზედამხედველობა ტექნიკის, სამშენებლო დანადგარების და მექანიზმების გამართულობაზე, საწვავ-საპოხი მასალების დაღვრის კუთხით;
- ბეტონის ჩასხმის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი ჰერმეტიკული ყალიბების გამოყენებით და დაცული იქნება გაჟონვისგან;
- მუდმივად გაკონტრლდება ადგილზე წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება- გატანის პროცედურები.
- ტექნიკის საწვავით გამართვა განხორციელდება მდინარიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით.

თავად მილსადენი მოთავსებული იქნება ლითონის 400 მმ-იან მილში (გარსაცმი), რომლის სიგრძეც 24.0 მეტრია და მდინარის ნაპირს ორივე მიმართულებით გაცილებულია დაახლოებით 10.0 მეტრით, აღსანიშნავია, რომ საპროექტო მილსადენი ამ შემთხვევაშიც მოთავსებული იქნება გარსაცმში და მისი დაზიანების შემთხვევაში მდინარე კაზრეთულა დაცული იქნება დაბინძურებისაგან.

მდ. მაშავერას მარჯვენა ტერასაზე კუდების ავარიული შემკრები ავზის მშენებლობის მიმდინარეობისას განხორციელდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- მდინარე მაშავერას მხარეს მოეწყობა დროებით დამცავი ბარიერი (შესაბამისი საშუალებების გამოყენებით) რათა დაცული იქნეს მიმდებარედ წარმოებული სამუშაოების ზეგავლენისგან;
- მიწის სამუშაოების დროს წარმოქმნილი გრუნტის წყლების ამოღვრა იწარმოებს წერტილოვნად მოწყობილი ზუმფებიდან და დაცული იქნება დაბინძურებისგან (შემღვრვისგან), რისთვისაც გამოყენებული იქნება სპეციალური გეოტექსტილის ქსოვილი, დროებითი ცხაურები ან შემკრები კონსტრუქციები;
- დაწესდება მუდმივი კონტროლი და ზედამხედველობა ტექნიკის, სამშენებლო დანადგარების და მექანიზმების გამართულობაზე, საწვავ-საპოხი მასალების დაღვრის კუთხით;
- ბეტონის ჩასხმის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი ჰერმეტიკული ყალიბების გამოყენებით და დაცული იქნება გაჟონვისგან;
- მუდმივად გაკონტრლდება ადგილზე წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება- გატანის პროცედურები;
- ტექნიკის საწვავით გამართვა განხორციელდება მდინარიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით.

წყალშემცველი ჰორიზონტის მასშტაბების გათვალისწინებით (ტერიტორია წარმოადგენს მდ. მაშავერას მარჯვენა ტერასას), მოსალოდენლი იქნება ზედაპირთან ახლოს მყოფ გრუნტის

წყლების ბუნებრივ რეჟიმზე მცირედი ზეგავლენა, ტუმცა ბუნებრივი რეჟიმი აღდგება სამუშაოების დასრულებისთანავე.

შემკრები აუზის ქვაბულის მოწყობის სამუშაოების დროს მაქსიმალურად გამახვილდება ყურადღება, რათა გრუნტის წყლების ზედაპირთან სიახლოვის გამო არ მოხდეს ლოკალურად დაჭაობებული უბნების წარმოშობა, ამ მიზნით სამუშაოები იწარმოებს მკაცრი ზედამხედველობის ქვეშ.

### **უბანი-3. მდ.მაშვერას გადაკვეთა. (მილსადენის ტრასა პკ 22+00-დან პკ 37+00-მდე)**

აღნიშნულ მონაკვეთში, მდინარის ორივე ნაპირზე მოეწყობა რკინა-ბეტონის საყრდენები, ხოლო საყრდენებზე დამონტაჟდება მაგისტრალის საყრდენი ლითონის ფერმა, რომლის კონსტრუქციული სიგრძე 22.0 მ-მდეა, ხოლო სიგანე 3.0 მ-მდე.

ზედაპირთან და სამშენებლო სამუშაოების გავლენის არეალთან ახლოს მყოფი გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა, შესაბამისად სამშენებლო პროცესი გავლენას ვერ მოახდენს სიღრმეში მყოფი გრუნტის წყლების დებიტზე.

ბუნებრივ კალაპოტზე და მდინარის ნაკადზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

მშენებლობის მიმდინარეობისას განხორციელდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- მდინარე მაშვერას ნაპირზე, კალაპოტის გასწვრივ, მოეწყობა დროებით დამცავი ბარიერი (შესაბამისი საშუალებების გამოყენებით) რათა მდინარე დაცული იქნას მიმდებარედ წარმოებული სამუშაოების ზეგავლენისგან;
- დაწესდება მუდმივი კონტროლი და ზედამხედველობა ტექნიკის, სამშენებლო დანადგარების და მექანიზმების გამართულობაზე, საწვავ-საპოხი მასალების დაღვრის კუთხით;
- მუდმივად გაკონტრლდება ადგილზე წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება-გატანის პროცედურები;
- ტექნიკის საწვავით გამართვა განხორციელდება მდინარიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით.
- აკრძალულია ტექნიკით მდინარეში შესვლა;

### **უბანი-4. უსახელო ხევის გადაკვეთა (მილსადენის ტრასა პკ 41+00-დან პკ 45+50-მდე)**

უსახელო ხევის გადაკვეთის უბანი, სადაც სამუშაოების დროს მოსალოდნელია ზედაპირული ჩამონადენი წყლის პირვანდელი დრენირების პირობების დროებითი სახეცვლა.

აღნიშნული პირობები დაუბრუნდება პირვანდელს სამშენებლო სამუშაოების დასრულებისთანავე.

განსაკუთრებით ყურადღება გამახვილდება ატმოსფერული ნალექის დროს წარმოებულ სამუშაოების მიმდინარეობისას, რადგან სამუშაოების ადგილი აღნიშნული ხევით უკავშირდება მდინარე მაშვერას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე განხორციელდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ხევში გადასაადგილებელი გზების ზედაპირები და კიდეები მოწყობილი იქნება ისე რომ უზრუნველყოს წვიმის დროს წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების ორგანიზებული მართვა და საჭიროების შემთხვევაში მოეწყობა სანიაღვრე წლების შემკრებ-დამლექი გუბურები;



- დაწესდება მუდმივი კონტროლი და ზედამხედველობა ტექნიკის, სამშენებლო დანადგარების და მექანიზმების გამართულობაზე, საწვავ-საპოხი მასალების დაღვრის კუთხით;
- მუდმივად გაკონტროლდება ადგილზე წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება-გატანის პროცედურები;
- სამუშაო მოედნის მონაკვეთში განხორციელდება ხევში გამდინარე ბუნებრივი წყლების დროებითი წყალსატარით უზრუნველყოფა, რათა აღიკვეთოს მასში დამაბინძურებელი ნივთიერებების შემთხვევითი მოხვედრა.

რაც შეეხება კუდებისა და შებრუნებული წყლის მილსადენის დანარჩენ მონაკვეთებს, ტრანშეის გაჭრის დროს შესაძლებელია გამოვლინდეს, ლოკალურად განვითარებული, ზედაპირული წყლების მცირე, დროებითი შეგუბებები, რომლის მართვაც საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ხელოვნური სადრენაჟე სისტემებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ ზედაპირული ჩამონადენის მაქსიმალურად პირვანდელი-ბუნებრივი რეჟიმის აღდგენა-შენარჩუნებას.

დაწესდება მუდმივი კონტროლი და ზედამხედველობა ტექნიკის, სამშენებლო დანადგარებისა და მექანიზმების გამართულობაზე, საწვავ-საპოხი მასალების დაღვრის კუთხით და გაკონტროლდება ადგილზე წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება-გატანის პროცედურები.

ადგილზე განხორციელდება ეროზიისა და სედიმენტაციის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება, ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემთხვევაში ზედაპირული წყლის ორგანიზებული მართვის კუთხით.

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების პერიოდში, აღნიშნული ტერიტორიის მიმდებარე იგემება სამშენებლო მასალების ბაზის განლაგება, რომელიც დაბინძურების პოტენციურ წყაროს შესაძლოა წარმოადგენდეს ზედაპირული წყლებისათვის.

აღნიშნული ზემოქმედების შერბილების კუთხით გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- მასალების დასასაწყობებელი ტერიტორიის ზედაპირი შეივსება მყარფრაქციული მასალებით და დაიტკეპნება;
- ტერიტორიის ირგვლივ მოეწყობა წყალამრიდი არხები ატმოსფერული ნალექის შედეგად წარმომნილი წყლების ტერიტორიაზე შემოსვლის თავიდან აცილების მიზნით;
- საწყობის ტერიტორიას მიეცემა შესაბამის ქანობი, წყლების ორგანიზებული მართვისთვის;
- მასალების შემოტანის და ნაყარის სახით დასაწყობება მოხდება ორგანიზებული სახით და ფორმირდება ერთიან ზვინულებად;
- წვრილფრაქციული ნაყარი მასალების დიდი ხნით განთავსების შემთხვევაში განხორციელდება ნაყარის ზედაპირის (ფერდების) დატკეპნა, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში უხვი ნალექისგან დასაცავად გადაეფარება ბრეზენტი;
- ტერიტორიაზე გადატვირთვა-გადმოტვირთვის პროცესი განხორციელდება მეთავლყოფიერების ქვეშ;
- გაკონტროლდება გადამზიდი და ადგილზე მომუშავე სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობა.
- ტერიტორია უზრუნველყოფილი იქნება ნარჩენების შესაგროვებელი საშუალებებით.

### **14.5.3.1.3 ფაბრიკის შემსქელებლის უბნის ტერიტორიაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების რისკები და შემარბილებელი ღონისძიებები**

გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე ახალი, მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარის მოწყობის სამუშაოები დაკავშირებულია მისი ფუნდამენტის მოწყობის საექსკავაციო სამუშაოებთან.

უბანზე გაბურღულ ჭაბურღილებში გრუნტის წყალები დაფიქსირდა სხვადასხვა სიღრმეზე - 15.14 მ-დან 23.8 მ-მდე ინტერვალში. გამოვლენილი მიწისქვეშა წყლები, ცირკულაციის მიხედვით, ფორული და ნაპრალოური ცირკულაციისაა. მათი კვება ძირითადად ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე.

შესაბამისად სამუშაოების მიმდინარეობის დროს მასზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

სამირკვლების მოწყობის პროცესში, ატმოსფერული ნალექის ჭარბი მოდინების შემთხვევაში, შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის ხარჯზე ზედაპირული წყლების წარმოქმნის პროცესს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ატმოსფერული წყლების ჩადინების აღკვეთის მიზნით, სამირკვლებისათვის მოწყობილი ორმოების გასწვრივ მოეწყობა წყალამრიდი ზღუდეები;
- სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების მთელ პერიოდში მოხდება მოდინებული ატმოსფერული და ზედაპირული წყლების ორგანიზებულად შეგროვების და საწარმოო სანიაღვრე ქსელში გადატუმბვის ღონისძიებები;
- დაწესდება მუდმივი კონტროლი და ზედამხედველობა ტექნიკის, სამშენებლო დანადგარების და მექანიზმების გამართულობაზე.
- უზრუნველყოფილი იქნება ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება-გატანის პროცედურები;

### **14.5.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპებზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების სახეები აღწერა**

#### **14.5.3.2.1 კუდსაცავის ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები**

საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციცაბო ხეობას მრავალი შენაკადით, რომლებიც ქმნიან ფართო წყალშემკრებ აუზს, რომელიც ბუნებრივი ხეების სახით უკავშირდება მდ. მაშავერას, ხოლო კუდსაცავის წყალშემკრები აუზის საერთო ფართობი შეადგენს 874 ჰექტარს.

კუდსაცავში პულპის დალექვის შედეგად ტერიტორიის გარკვეული ნაწილი ფორმირდება ორ ზონად: კუდსაცავის პლაჟი-დალექილი კუდების ზონა და ტბორი - გადაწმენდილი წყალი საერთო ფართობით - 43.16 ჰა ხეებს შორის მოწყობილი დამბის სხეულის ბოლო ნიშნულამდე (844 მ ზღვის დონიდან).

კუდსაცავი თვის მხრივ, წარმოადგენს ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას სადაც დაგროვდება მადნის გადამუშავების (ფლოტაციის) შედეგად წარმოქმნილი თხევადი ნარჩენები ე.წ „კუდები“.

კუდსაცავში აკუმულირებულ თხევად მასაში კონცენტრირდება პულპაში არსებული მძიმე მეტალები და ექსპლუატაციის პერიოდში დაბინძურების რისკები დაკავშირებულია ზედაპირული ან/და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან, რომელიც შესაძლებელია იყოს შემდეგი სახის:

- დალექილი პულპის კუდსაცავის გარეთ გავრცელების შედეგად გამოწვეული ზემოქმედება ზედაპირული და გრუნტის წყლების ხარისხობრივ მაჩვენებელზე;
- კუდების დალექვის შედეგად წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლის ზემოქმედება გრუნტის წყლების ხარისხობრივ მაჩვენებელზე;
- კუდსაცავის დამბიდან დრენირებული (ფილტრაციული) წყლების ზემოქმედება ზედაპირული და გრუნტის წყლების ხარისხობრივ მაჩვენებელზე;

კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიის წინასწარი შესწავლის შედეგად, გამოვლენილი იქნა როგორც საფარი გრუნტების ფორული ცირკულაციის წყლები, ასევე კლდოვანი მასივის ნაპრალოური ცირკულაციის წყლები, რომელთა შორის პირდაპირი ჰიდრავლიკური კავშირი არ ფიქსირდება.

გრუნტის წყლების პიეზომეტრული დონეები იცვლება 8 მ-დან 60 მ-მდე, ასევე კლდოვანი ქანების ნაპრალოვანი წყლების ჰორიზონტში, ამ ფენების წყლის დონეებს შორის სხვაობამ BH20-19-ში შეადგინა 9.35 მ, ხოლო BH20-20-ში 17.35 მ.

მიწისქვეშა წყლების დაფიქსირებული დონეები პიონერული დამბის ტერიტორიაზე მერყეობს 7.1 მ-დან 11.8 მ-მ. სიღრმემდე მიწის ზედაპირიდან ხეობის გასწვრივ, რაც შეესაბამება სიმაღლეებს 774.1 მ-დან 765.2 მ-მდე. ხეობის ფარგლებში გრუნტის წყლის დონეები მერყეობდა 15.2 მ-დან 28.5 მ. სიღრმემდე მიწის ზედაპირიდან, რაც შეესაბამება სიმაღლეებს 765.9-777.1 მ. მიწისქვეშა წყლების დაფიქსირებული დონის დიაპაზონი ასახავს ტოპოგრაფიის ცვლილებებს ხეობაში პიონერული დამბის ფუძეში.

კუდსაცავის დატბორვის ზონაში (კუდების დალექვის და წყლის ტბორის ზონა) ქვემდებარებული ქანები წარმოდგენილია თიხოვანი გრუნტის საკმაოდ მძლავრი ჰორიზონტით, რომელიც ნაყოფიერი ფენის მოხსნის შემდეგ ადგილზე რჩება და დაიტკეპნება. მას შედარებით დაბალი წყალგამტარობის თვისებები გააჩნია და შესაბამისად, კუდსაცავის შევსების საწყის ეტაპზე კუდსაცავის ტექნიკური წყლის გრუნტის წყლებში გაჟონვის რისკი დაბალია.

ამასთან, რეგიონული გეოლოგიის გათვალისწინებით, ძირითადი ქანები მეტწილად დაბალი წყალშედწევადობით ( $1 \times 10^{-7}$  მ/წმ-ზე ნაკლები) ხასიათდებიან, ხოლო 2020 წლის გეოტექნიკური კველვის დროს (Hatch, 2021) გამოვლენილი გრუნტის წყლების დგომის დონე საკმაოდ დაბალია (მიწის ზედაპირიდან 7 მ-ზე მეტ სიღრმეზე).

შესაბამისად, კუდსაცავიდან ფილტრაციული წყლებით გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკი დაბალია.

ასევე აღსანიშნავია, რომ კუდების გამკვრივებასთან ერთად კუდსაცავის ტბორის საზღვარი გადაიწევა კაშხლიდან მოშორებით და, შესაბამისად, იკლებს ფილტრაციის სიჩქარე. გაჟონვის რისკი ყველაზე მაღალი იქნება კუდსაცავის შევსების საწყის ეტაპზე, როდესაც განთავსებული პულპის ფენა თხელია და გაუმკვრივებელი, ხოლო პულპის სისქის მატებასთან ერთად ფილტრაციის სიჩქარეც თანდათან იკლებს.

ამასთან, წარმოქმნილი კუდები შეიცავს თიხოვან მინერალებს, რის გამოც უფრო პლასტიკური და არასეგრეგირებულია მყარი ნაწილაკების საშუალოდ 55%-იანი შემცველობის პირობებში. კუდების ტენიანობის ნაკლებობა კი განაპირობებს მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედების დაბალ რისკს.

რაც შეეხება დამბიდან დრენირებულ წყლებს, უნდა აღინიშნოს, რომ პიონერული დამბა შედგება ფართო ვერტიკალური თიხის ბირთვისგან, წვრილმარცვლოვანი და მსხვილმარცვლოვანი ღორღის უკუფილტრებისგან და ქვის ზედა და ქვედა ქვანაყარი

პრიზმებისგან. კაშხლის ძირში (ქვედა ბიეფში) გათვალისწინებულია დაახლოებით 5 მ სიმაღლის მსხვილი ლოდნარის დამბა-ფილტრის მოწყობა.

გამოსაყენებელი თიხის პინჰოლის დისპერსიულობის ტესტის შედეგების მიხედვით თიხა მიეკუთვნება ND2 კლასს, რომელიც ინტერპრეტირდება როგორც არადისპერსიული თიხა, ხოლო ქანის ფილტრაციის კოეფიციენტი (წყალშეღწევადობის კოეფიციენტი) არის 0.00000058766 სმ/წმ.

შესაბამისად, თიხის ზემოქმედებით მნიშვნელოვნად შეიზღუდება დამბდან წყლის დრენირების მოცულობა, თუმცა კუდსაცავის სამშენებლო პროექტი ითვალისწინებს გარკვეული მოცულობის წყლის ინფილტრაციას დამბის ძირიდან, აღნიშნული წყლების კუდსაცავის გარეთ გამოვლინება მოსალოდნელია კუდსაცავის დამბის სხეულში, დრენირების სახით, რომლის წინასწარ გაანგარიშებული, რაოდენობა დაახლოებით  $\approx 100$  მ<sup>3</sup>/დღ შეადგენს.

აღნიშნული წყლების მართვის მიზნით, მოეწყობა დრენირებული წყლის შემკრები ავზი, საიდანაც განხორციელდება დაგროვებული წყლის (რეგულირება) გაწმენდა ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მეშვეობით და გაშვება მდ. მაშავერაში, ხოლო ჩამდინარე წყლებზე დადგინდება ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებული დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმები და განხორციელდება სისტემატიური მონიტორინგი.

გარდა ამისა, კუდსაცავის წყლებისგან განტვირთვის მიზნით მუდმივად განხორციელდება კუდსაცავში ფრომირებული წყლის მასის უკან - საწამოო ციკლში გამოყენება, ხოლო ნაწილი გაიწმინდება ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მეშვეობით.

მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე შესაძლო ზემოქმედების არსებული რისკების გათვალისწინებით მოეწყობა საკონტროლო ჭაბურღილები (ორი ერთეული) კუდსაცავის დამბის ძირში (ხეობაში) სადაც ასვე განხორციელდება წყლის ხარისხზე დაკვირვება შემცველი კომპონენტების დინამიკაში ცვალებადობის კუთხით.

ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის საკითხები დეტალურად ასახულია გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმაში.

კატასტროფული ატმოსფერული ნალექის შემთხვევაში, კუდსაცავიდან პულპის გადმოდინების რისკის თავიდან აცილების და კუდსაცავის დამბის მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით, დამბის თხემზე მოეწყობა უქმი წყალსაგდები, რომლის მოწყობა მნიშვნელოვანია დამბის უსაფრთხოების თვალსაზრისით და უზრუნველყოფს კატასტროფულ სიტუაციებში მომეტებული წყლის მოშორებას დამბის სხეულიდან.

კუდსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაში თეორიულად მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციის დადგომის დროს მისი პრევენციისა და შედეგების ლიკვიდაციისათვის შემუშავებულია ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა, რომელიც მოიცავს კომპანიის ყველა სამუშაო პროცესებს, ტერიტორიას და განსაზღვრავს გაუთვალისწინებელი შემთხვევების დროს ჩასატარებელ ღონისძიებებს და ამასთან დაკავშირებულ პერსონალის მოვალეობებსა და ფუნქციებს, რაც დეტალურად არის განხილული ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმაში.

#### **14.5.3.2.2 მაგისტრალური მილსადენების ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები**

მაგისტრალური მილსადენები ექსპლუატაციის პერიოდში მოსალოდნელი ზემოქმედების რისკი დაკავშირებულია პულპის და შებრუნებული წყლის სადაწნეო მილსადენების მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში პულპის ან/და მიმომე მეტალებით დაბინძურებული წყლის ავარიულ დაღვრასთან, რაც ზეგავლენას იქონიებს ზედაპირული და გრუნტის წყლების ხარისხობრივ მაჩვენებელზე;

აღნიშნული სახის ზემოქმედების შერბილების მიზნით განხორციელდება შემდეგი ღონისძიებები:

- მილსადენის მონტაჟის (შედულება/გადაბმა) იწარმოებს მაღალი ტექნოლოგიური სიზუსტის აპარატურით კვალიფიციური პერსონალის მიერ, ხოლო სამუშაოებზე განხორციელდება მუდმივი ზედამხედველობა;
- ტრანშეაში ჩალაგებმდე დაცული იქნება დაზიანებისაგან (განთავსდება ე.წ ბალიშებზე);
- მილსადენების ტრანშეაში ჩალაგებისას, მიწით შევსებამდე, კონკრეტული პიკეტაჟის აწყობის შემდეგ განხორციელდება ჰერმეტიკობის შემოწმება;
- მილსადენების სისტემა ძირითადად განთავსებული იქნება ტრანშეაში, რომელიც ამოგებული იქნება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის გეომემბრანით (HDPE) რაც გამორიცხავს პულპის გაჟონვის შემთხვევაში მიწიქვეშა (გრუნტის) წყლების დაბინძურებას;
- მდინარის გადაკვეთაზე მილსადენი დაცული იქნება სპეციალური გარსაცმით რაც გამორიცხავს მდინარის დაბინძურებას;
- დაწესდება მუდმივი კონტროლი ჰერმეტიზაციის სისტემებზე;
- მილსადენების მთელ სიგრძეზე, ყოველ 1 კმ მანძილში დამონტაჟდება წნევის საკონტროლო მანომეტრები;
- პულპის მილსადენის შეუფერხებელი და გამართული ექსპლუატაციის მიზნით მოეწყობა კუდების გადასაქაჩი მუშა მილსადენის გეგმიური გამორეცხვა, რისთვისაც მოეწყობა ავარიული ჩაშვების/შემკრები რეზერვუარები;
- მუდმივად იწარმოებს მაღალ წნევაზე მომუშავე საქაჩი ტუმბოების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;
- საპროექტო მახასიათებლებიდან გამომდინარე, მილსადენის ექსპლუატაცია განხორციელდება ავტომატიზირებული სისტემით ჩაკეტილი ციკლის პორობებში, რაც თავის მხრივ კიდევ უფრო მეტ წინაპირობას ქმნის უსაფრთხო ოპერირებისათვის.

#### **14.5.3.2.3 კუდსაცავთან დაკავშირებული ობიექტების ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები**

კუდსაცავის ფუნქციონირებასთან დაკავშირებული დამხმარე ობიექტებიდან მოსალოდნელი ზემოქმედების წყაროებს წარმოადგენს:

- კუდების ავარიული მიმღები რეზერვუარი;
- დრენირებული წყლების შემკრები ავზი და დამწნევი სადგური;
- კუდსაცავის წყლების მარეგულირებელი ავზი და ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა;
- ფაბრიკის შემსქელებელი რეზერვუარები;

აღნიშნული ობიექტების ექსპლუატაციის პერიოდში ზემოქმედება დაკავშირებულია ავარიულ შემთხვევებთან, რა დროსაც მოსალოდნელია პულპით და მძიმე მეტალებით დაბინძურებული წყლებით, ასევე საპროექტო ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობის ქიმიური ნივთიერებებით ზედაპირულ და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების ხარისხის გაუარესების რიკები.

აღნიშნული ზემომედების მინიმუმდე დაყვანის მიზნით განხორციელდება შემდეგი პრევენციული და შემარბილებელი ღონისძიებები:

- მუდმივად იწარმოებს მაღალ წნევაზე მომუშავე საქაჩი ტუმბოების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;
- შემკრები რეზერვუარი და სატუმბი სისტემა უზრუნველყოფილი იქნება დაღვრის საწინააღმდეგო შესაბამის ტექნიკური სისტემით (დრენაჟებით, მეორადი ლოკალიზების საშუალებებით, ზუმფებით და ა.შ.);
- ობიექტების ექსპლუატაციის ფაზაში, მათი საპროექტო მახასიათებლებიდან გამომდინარე, საწარმოო პროცესის წარმართვა დაგეგმილია ავტომატიზირებული სისტემით ჩაკეტილი ციკლის პირობებში, რაც თავის მხრივ კიდევ უფრო მეტ წინაპირობას ქმნის უსაფრთხო ოპერირებისათვის.

#### **14.5.3.3 კუდსაცავის ექსპლუატაციის ეტაპზე ჰიდროლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები**

კუდსაცავის ტერიტორია მოიცავს მცირე ზომის ხევებს, რომლებიც სათავეს მაშავერას ხეობაში არსებული გორაკ-ბორცვიანი ზოლიდან იღებს და ჩაედინება მდინარე მაშავერაში.

წყალშემკრები აუზის რელიეფის რელიეფის საშუალო სიმაღლე 965 მეტრს, ხოლო დახრილობა 34 %-ს უდრის. სათავიდან შერჩეულ კვეთამდე ერთი ძირითადი შენაკადი აქვს რომელშიც წყალი სეზონურად მოედინება.

აღწერილ ტერიტორიაზე განხორციელდა წინასწარი ჰიდროლოგიური კვლევა (შპს „ესდიესი“) და განისაზღვრა ძირითადი ჰიდროლოგიური რეჟიმები.

დეტალური ინფორმაცია აღწერილია გზშ-ს შესაბამის პარაგრაფში.

საქმიანობის თავისებურებიდან გამომდინარე, კუდსაცავის მშენებლობის და ექსპლუატაციის მთელი დროის მანძილზე მოსალოდნელია შემდეგი სახის ზემოქმედება ჰიდროლოგიურ გარემოზე:

- გავლენა ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე (ჩამონადენის ცვლილება);
- გავლენა მყარი ნატანის მოძრაობაზე, კალაპოტის დინამიკასა და სტაბილურობაზე;
- წყლის ხარისხობრივი გაუარესება;
- გავლენა მდინარე მაშავერაზე;

წყალშემკრების ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზეგავლენა მნიშვნელოვნად დიდი იქნება რაც განპირობებულია ხეობაში 83 მეტრი სიმაღლის კაშხლის მშენებლობით და შემდგომში მისი ექსპლუატაციით.

კერძოდ კაშხლის მშენებლობის შემდგომ ეტაპზე შეიცვლება ზედა ბიეფსა და ქვედა ბიეფს შორის მდგომარეობა და ჰიდროლოგიური რეჟიმი.

განსახორციელებელი სამუშაოს სპეციფიკიდან გამომდინარე მოსალოდნელია ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე მუდმივი ზემოქმედება, რაც გამოხატული იქნება ქვედა ბიეფში მოდინებული წყლის რაოდენობის ცვლილებით, როგორც მრავალწლიური საშუალო ხარჯის დროს ასევე მაქსიმალური ხარჯის შემთხვევაში.

აღნიშნული ცვლილება ასევე შეეხება მყარ ნატანსაც, რომლის ტრანსპორტირებაც ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფში პრაქტიკულად გამორიცხულია, რაც ქვემო წელში, შეცვლის კალაპოტური პროცესების მიმდინარეობას.

მიუხედავად ამისა, წყლის ობიექტის ზომიდან და გენეზისიდან გამომდინარე, ქვემო წელში არსებული სიტუაციის გათვალისწინებით (ძირითადად დედაქანზე მოედინება), მყარი ნატანის

გადაადგილების შეზღუდვას, კალაპოტის სტაბილურობაზე, ძლიერ ნეგატიური ზემოქმედება არ ექნება.

კუდსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში დამბის ქვედა ბიეფში მოსალოდნელი ზემოქმედების შერბილების კუთხით განხორციელდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიება:

- კუდსაცავის ტბორში აკუმულირებული წყლის გადატუმვა იწარმოებს მუდმივ რეჟიმში მარეგულირებელ ავზში და შემდეგ 500 მ<sup>3</sup> /სთ-დე წარმადობის საპროექტო ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობას, საიდანაც გაწმენდილი წყალი დაუბრუნდება ბუნებრივი ხევის კალაპოტს;
- დაწესდება ლაბორატორიული კონტროლი (მონიტორინგის) ჩამდინარე წყლის ხარისხზე.
- მშენებლობის დროს წყლის არსებული მოცულობა გატარდება წინასწარ მოწყობილი განათხრების (დროებითი სატარის) საშუალებით. რაც გადავიღებს მშენებლობის პროცესს და წყალს დაიცავს სხვადასხვა სახის დამაბინძურებლებისაგან (ტექნიკის მუშაობის დროს, სახიფათო ნარჩენებისგან და ა.შ);
- დამბის უსაფრთხოებიდან გამომდინარე, უზრუნველყოფილი იქნება ავარიული წყალსაგდების გამართული ფუნქციონირება. ჰიდროლოგიური სიტუაციის გათვალისწინებით, რომელიც საჭიროების შემთხვევაში უზრუნველყოფს 100 წლიანი განმეორებადობის კატასტროფული ხარჯის გატარებას.

წყალშემკრები აუზის სიმცირიდან გამომდინარე, მდინარე მაშავერაზე და მის მრავალწლიურ საშუალო ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე გავლენა პრაქტიკულად მოსალოდნელი არ არის კუდსაცავიდან გადმოტუმბული და ჩამდინარე წყლების ხარჯიდან გამომდინარე.

ამასთანავე, მაქსიმალური ხარჯის შესაძლო შემცირება მდინარე მაშავერას ხეობაში არსებით ცვლილებას ვერ მოახდენს კალაპოტურ პროცესებზე, რადგანაც მისი წყალშემკრები აუზის ფართობი, კუდსაცავის ტერიტორიამდე, დაახლოებით 570 კმ<sup>2</sup> უდრის, მაშინ როცა მისი შენაკადის ფართობი დაახლოებით 9 კმ<sup>2</sup> ა.

ზემოთ აღნიშნული გარემოებებიდან გამომდინარე, ასევე პრაქტიკულად გამორიცხულია მდინარე მაშავერას მყარ ხარჯზე ნეგატიური ზეგავლენა შერჩეული წყალშემკრები აუზის სიმცირიდან გამომდინარე.

## 14.6 ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები

დაგეგმილი საქმიანობით ბიოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მომზადებულია კონტრაქტორი კომპანია შპს „ეს-დი-ეს-სი“-ს (SDSC) მიერ.

ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კვლევა მოიცავს ინფორმაციას საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებულ ჰაბიტატებზე, მცენარეების და ცხოველების ჯგუფებზე და სახეობებზე და იდენტიფიცირებული საფრთხეების შემარბილებელი ღონისძიებებზე.

ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება განხორციელებულია ორი საპროექტო ფაზის - საპროექტო ობიექტის მშენებლობის და მისი საექსპლუატაციო ფაზებისთვის.

ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისთვის გამოყენებულია შემდეგი მასალები:

- ტერიტორიაზე ჩატარებული „ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონურ შეფასების ანგარიში“ („ესდიესსი“ (SDSC), 2021), რომელიც მოიცავს საბაზისო ინფორმაციას საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ფლორის და ფაუნის მრავალფეროვნებაზე, ეკოლოგიაზე და საკონსერვაციო ღირებულებაზე;
- ტყის ტაქსაციის მასალები (დარბაზი-კაზრეთის მონაკვეთის ტყის № 20, 21, [კაზრეთი]; 31,33, 40, 42 [დარბაზი] და საკოლმეურნეო კვარტლების ტაქსაციის ოქმები), რომელიც მოიცავს ინფორმაციას დერეფნის მოწყობისთვის საპროექტო ტერიტორიაზე გარემოდან ამოსაღები ხე-ტყის რესურსის სახეობრივ მრავალფეროვნებაზე და მოცულობაზე;
- სს “RMG Copper“-ის დაგეგმილი საქმიანობის ტექნიკური და საინჟინრო და სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდინარე საქმიანობის დოკუმენტაცია.

მიუხედავად იმისა, რომ ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური კვლევა ჩატარდა ერთჯერადად და მოიცვა წლის მხოლოდ ერთი სეზონის დროის პერიოდი, პროექტის საინჟინრო-ტექნიკურ ნაწილში მოყვანილ ინფორმაციასთან და პროექტის ფარგლებში განხორციელებულ ტყის ტაქსაციის მასალებთან ერთად ამ კვლევის საკვანძო შედეგების ინტერპრეტაცია პროექტის განხორციელებით წარმოქმნილი ზემოქმედების მიმართებაში იძლევა დასკვნის საფუძველს თუ რა რისკებს მოიცავს მისი განხორციელება ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით.

### 14.6.1 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების საკონსერვაციო ღირებულების განსაზღვრის საერთაშორისო მეთოდოლოგია და სტანდარტები

#### 14.6.1.1 IUCN-ის კატეგორიები

ფლორის და ფაუნის წარმომადგენელი სახეობების გადაშენების წინაშე მოწყვლადობის შეფასების კატეგორიები და კრიტერიუმები დადგენილია „ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის UCN“) მიერ. კონკრეტული სახეობისთვის რაც უფრო მაღალია გადაშენების საფრთხის კატეგორია, მით უფრო მაღალია მოცემული სახეობის საკონსერვაციო ღირებულება. კატეგორიზაცია დაფუძნებულია ცხრა კატეგორიაზე, რომელთა მიხედვითაც შესაძლოა კლასიფიცირდეს მსოფლიოში არსებული ყველა ტაქსონი (გარდა მიკროორგანიზმებისა):

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

- გადაშენებული - **Extinct (EX)** - ტაქსონის ცოცხალი ინდივიდი აღარ არსებობს



- ბუნებაში გადაშენებული - **Extinct in the Wild (EW)** - ტაქსონის ინდივიდი არსებობს მხოლოდ ტყვეობაში ან ნატურალიზებულ პოპულაციაში მისი ისტორიული გავრცელების საზღვრის მიღმა.
- კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი - **Critically Endangered (CR)** არსებული სანდო მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება კრიტიკულ საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
- საფრთხეში მყოფი - **Endangered (EN)** - არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
- მოწყვლადი - **Vulnerable (VU)** ტაქსონი მოწყვლადია, თუ არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება მოწყვლადობის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
- საფრთხესთან ახლო მყოფი - **Near Threatened (NT)** - არსებობს მაღალი ალბათობა, რომ ტაქსონი ახლო მომავალში საფრთხის წინაშე აღმოჩნდება.
- საფრთხის წინაშე ნაკლებად მდგომი (**LC**) - ეს კატეგორია მოიცავს ფართოდ გავრცელებულ და მაღალი რიცხოვნობის მქონე ტაქსონებს და მიუთითებს, რომ ისინი არ კვალიფიცირდებიან როგორც საფრთხის რისკის წინაშე მდგომი ჯგუფები.
- არასაკმარისი მონაცემები - **Data Deficient (DD)** - არ არსებობს საკმარისი მონაცემი ტაქსონისათვის საფრთხის რისკის შესაფასებლად.
- არ არის შეფასებული - **Not Evaluated (NE)** - ჯერ არ მომხდარა ტაქსონისთვის საფრთხის რისკის შეფასება წითელი ნუსხის კატეგორიების მიხედვით.

#### 14.6.1.2 IUCN - ის კრიტერიუმები

არსებობს ხუთი კრიტერიუმი იმის შესაფასებლად, არის თუ არა ტაქსონი საფრთხის წინაშე ან, საფრთხის წინაშე ყოფნის შემთხვევაში, საფრთხის რომელ კატეგორიას (CR, EN, VU) მიეკუთვნება. საფრთხის ყოველ კატეგორიას შეესაბამება A დან E მდე კრიტერიუმები, რომლებიც ეფუძნებიან გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი პოპულაციების ბიოლოგიურ ინდიკატორებს. ეს ინდიკატორებია - პოპულაციების რიცხოვნობის სწრაფი კლება და პოპულაციის ძალზე მცირე ზომა. კრიტერიუმების უმრავლესობა მოიცავს სუბკრიტერიუმებსაც, რომელთა გამოყენება აუცილებელია, რათა რაიმე ტაქსონისთვის განსაზღვრული კრიტერიუმის ზუსტი მისადაგება მოხდეს. მაგალითად თუ ტაქსონს მისადაგებული აქვს კრიტერიუმი „მოწყვლადი (C2a(i))“ ეს ნიშნავს რომ პოპულაცია შედგება 10,000 ერთეულზე ნაკლები გამრავლების ასაკს მიღწეული ინდივიდებისგან (C კრიტერიუმი) და პოპულაცია განაგრძობს სწრაფად კლებას, რადგან ყველა სქესმწიფე ინდივიდი მოქცეულია სხვებისგან განცალკევებულ ერთ სუბპოპულაციაში (C2 კრიტერიუმის (i) სუბკრიტერიუმი).

ხუთი ძირითადი კრიტერიუმი არის:

- A. პოპულაციის მკვეთრი კლება (წარსული, აწმყო ან/და პირდაპირი დაკვირვების საფუძველზე გაკეთებული შეფასება);
- B. გავრცელების გეოგრაფიული საზღვრების და მისი ფრაგმენტების ზომის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა;
- C. პოპულაციის ფრაგმენტაცია და რიცხოვნობის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა;

- D. ძალზე მცირე პოპულაცია ან ძალზე შეზღუდული გავრცელება;
- E. გადაშენების საფრთხის რისკის რაოდენობრივი ანალიზის შედეგი (ანუ პოპულაციის ცვალებადობის დამადასტურებელი მონაცემები).

#### 14.6.1.3 ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემა (EUNIS)

2004 წელს შემუშავდა მისი წინამორბედი სისტემის „ნატურა 2002 ჰაბიტატთა კლასიფიკაციის“ (Habitats of “Natura 2002”) და ევროსაბჭოს ჰაბიტატების დირექტივის ბაზაზე, რომელიც თავის მხრივ 1985-1990 წლებში ევროპის ბიოტოპების კლასიფიკაციის (CORINE Biotopes Project) კვლევას ეფუძნებოდა. EUNIS-ი 2012 წლიდან შევიდა ძალაში და დღეისათვის იგი ევროკავშირის ყველა ქვეყანაზე ვრცელდება. ამ ახალ სისტემაში ჰაბიტატების ტიპთან ერთად იდენტიფიცირებულია მათში გავრცელებული საკონსერვაციო ღირებულების სახეობები ბერნის კონვენციის და ევროსაბჭოს ფრინველების და ჰაბიტატების დირექტივის დანართების მიხედვით და განსაზღვრულია თითოეული ჰაბიტატის ტიპის კონსერვაციული სტატუსი (Davies, Moss & Hill, 2004; Moss, 2014; Chytrý et al., 2020). საქართველოს ჰაბიტატების ყველაზე თანამედროვე კლასიფიკაციას იძლევა „ნატურა 2000“ კრიტერიუმებით იდენტიფიცირებული საქართველოს ჰაბიტატებს ნუსხა (Akhalkatsi and Tarkhnishvili, 2012), თუმცა ამ ნუსხაში შეტანილი ჰაბიტატებისთვის არ არის განსაზღვრული მათი კონსერვაციული ღირებულება. ეს პრობლემა გადაჭრილია EUNIS-ის ჰაბიტატთა უახლეს სისტემაში, რომელიც Natura 2000-ის მონაცემებსაც მოიცავს ერთ-ერთი კომპონენტის სახით (Chytrý et al., 2020). საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატებისთვის EUNIS-ის სისტემა სრულად არ არის ინტერპრეტირებული, თუმცა საქართველოში აღნიშნული სისტემის და ბერნის კონვენციის საფუძველზე 50-მდე სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების ტერიტორიაზე იდენტიფიცირებულია 14 ტიპის ჰაბიტატი რომელთა დაცვაც „ზურმუხტის ქსელის“ ფარგლებში ხდება.

#### 14.6.1.4 საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) სტანდარტები და სახელმძღვანელო წესები

[IFC მოქმედების სტანდარტი 6 (IFC, 2012a) და სახელმძღვანელო მითითება 6 (IFC, 2012b)] წარმოადგენს ფუნდამენტურ სახელმძღვანელო პრინციპს, რომელსაც ეფუძნება სხვადასხვა საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციის, მაგ.: EBRD - ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი და გერმანიის სახელმწიფოს განვითარების ბანკი, იგივე გერმანიის კრედიტის რეკონსტრუქციის ინსტიტუტი (Kreditanstalt für Wiederaufbau [KfW] გარემოსდაცვითი პოლიტიკა. IFC სტანდარტებით ხელმძღვანელობის პირდაპირი ვალდებულება არ აქვთ იმ კომპანიებს, რომლებიც არ ფინანსდებიან აღნიშნული კორპორაციისგან, თუმცა ყველა ავტორიტეტული საერთაშორისო გარემოსდაცვითი ორგანიზაცია IFC სტანდარტების ფუნდამენტურობის გამო იძლევა რეკომენდაციას, რომ მათი გაზიარება მაინც მოხდეს ყველ კომპანიის მიერ, რომლებიც ახორციელებენ ინფრასტრუქტურის განვითარების პროექტებს, რომლებიც გარემოზე ზემოქმედებას იწვევენ. აღნიშნულის ერთ-ერთ მთავარი მიზეზია ისიც, რომ ეს IFC სახელმძღვანელო სტანდარტები იძლევიან ჰაბიტატის კრიტიკულობის განსაზღვრებას.

IFC სტანდარტების მიხედვით, ჰაბიტატები დაყოფილია სამ კატეგორიად: მოდიფიცირებულ, ბუნებრივ და კრიტიკულ ჰაბიტატებად. კრიტიკულ ჰაბიტატს შესაძლებელია წარმოადგენდეს ბუნებრივი ან მოდიფიცირებული ჰაბიტატი, რომელსაც გააჩნია ბიომრავალფეროვნების მაღალი მნიშვნელობა შემდეგი კრიტერიუმების გათვალისწინებით:

- C1: გადაშენების საფრთხის ან/და კრიტიკული საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობებისთვის მაღალი ღირებულების მქონე ჰაბიტატები;

- C2:** ენდემური ან/და შეზღუდული არეალის მქონე სახეობებისთვის მაღალი ღირებულების მქონე ჰაბიტატები;
- C3:** ჰაბიტატები, რომლებიც წარმოადგენენ კონცენტრირების ადგილს გლობალური მნიშვნელობის; მიგრირებადი კრებადი (კონგრეგატორული) სახეობებისათვის;
- C4:** ძლიერი საფრთხის ქვეშ მყოფი ან/და უნიკალური ეკოსისტემები;
- C5:** საკვანძო ეკოლუციურ პროცესებთან ასოცირებული ტერიტორიები;

აღნიშნული ხუთი ბიოლოგიური კრიტერიუმის გარდა, IFC-ს სახელმძღვანელო მითითება 6 (IFC, 2012b) განსაზღვრავს სხვა გარემოებებსაც, რომელთა გამოც ტერიტორია შესაძლოა კლასიფიცირდეს კრიტიკულ ჰაბიტატად. აღნიშნული გარემოებები, რომ ლევიც ასევე შეესაბამებია პროექტის პირობებს, არიან:

- C6:** კანონით დაცული ტერიტორიები IUCN-ის I და II კატეგორიის შესაბამისად, და
- C7:** საერთაშორისოდ აღიარებული ტერიტორიები.

IFC მოქმედების სტანდარტი 6 მიუთითებს, რომ კრიტიკული ჰაბიტატების ტერიტორიაზე მოქმედების დამგეგმავ პირს ეკრძალება რაიმე ქმედების განხორციელება იმ შემთხვევაში თუ:

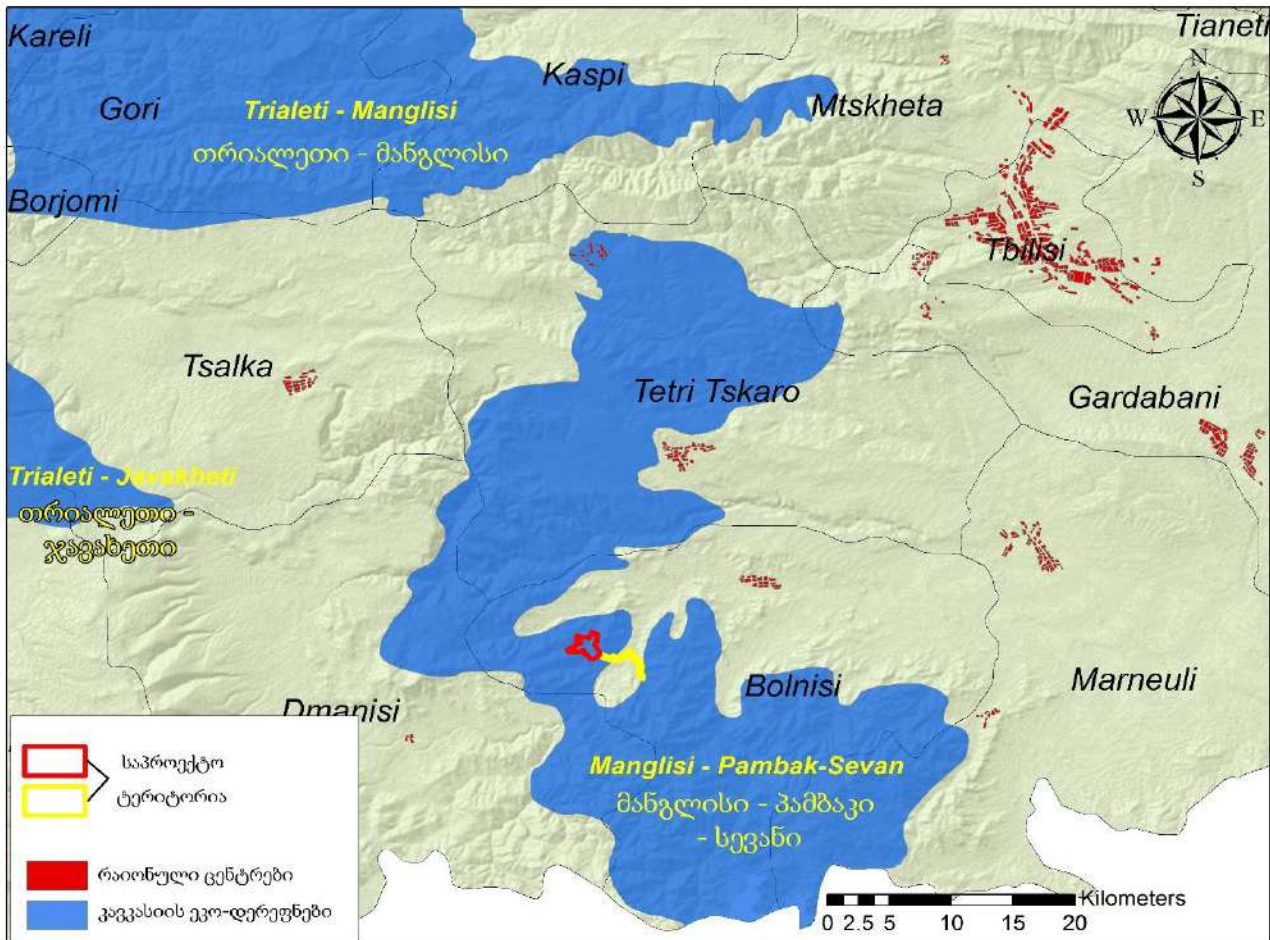
- სამიზნე ტერიტორიაზე არ არსებობს ალტერნატიული კრიტიკული სტატუსის არ მქონე მოდიფიცირებული ან ბუნებრივი ჰაბიტატი, სადაც პროექტის გეგმის განხორციელება შესაძლებელია;
- პროექტი ვერ უზრუნველყოფს უარყოფითი ზეგავლენის არიდებას ბიომრავალფეროვნების ღირებულ ელემენტებზე ან ეკოლოგიურ პროცესებზე რომლებიც ხელს უწყობს ამ ელემენტების არსებობას;
- თუ პროექტი განაპირობებს გლობალურ, რეგიონულ ან ეროვნულ დონეზე გადაშენების საფრთხეში ან კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი სახეობ(ებ)ის ქსელის რედუქციას და ვერ უზრუნველყოფს მის აღდგენას სათანადო დროის პერიოდში;
- იმ შემთხვევაში, თუ პროექტში არ არის ინტეგრირებული მყარი, კარგად დაგეგმილი და გრძელვადიანი ბიომრავალფეროვნების შეფასების და მონიტორინგის პროგრამა.

#### 14.6.2 ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასების შედეგების მიმოხილვა

საპროექტო ტერიტორიაზე ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასება განხორციელდა 2021 წლის 3 - 14 ივლისის პერიოდში. შესწავლის დეტალური კვლევა წარმოდგენილია გზმ-ს შესაბამის პარაგრაფში.

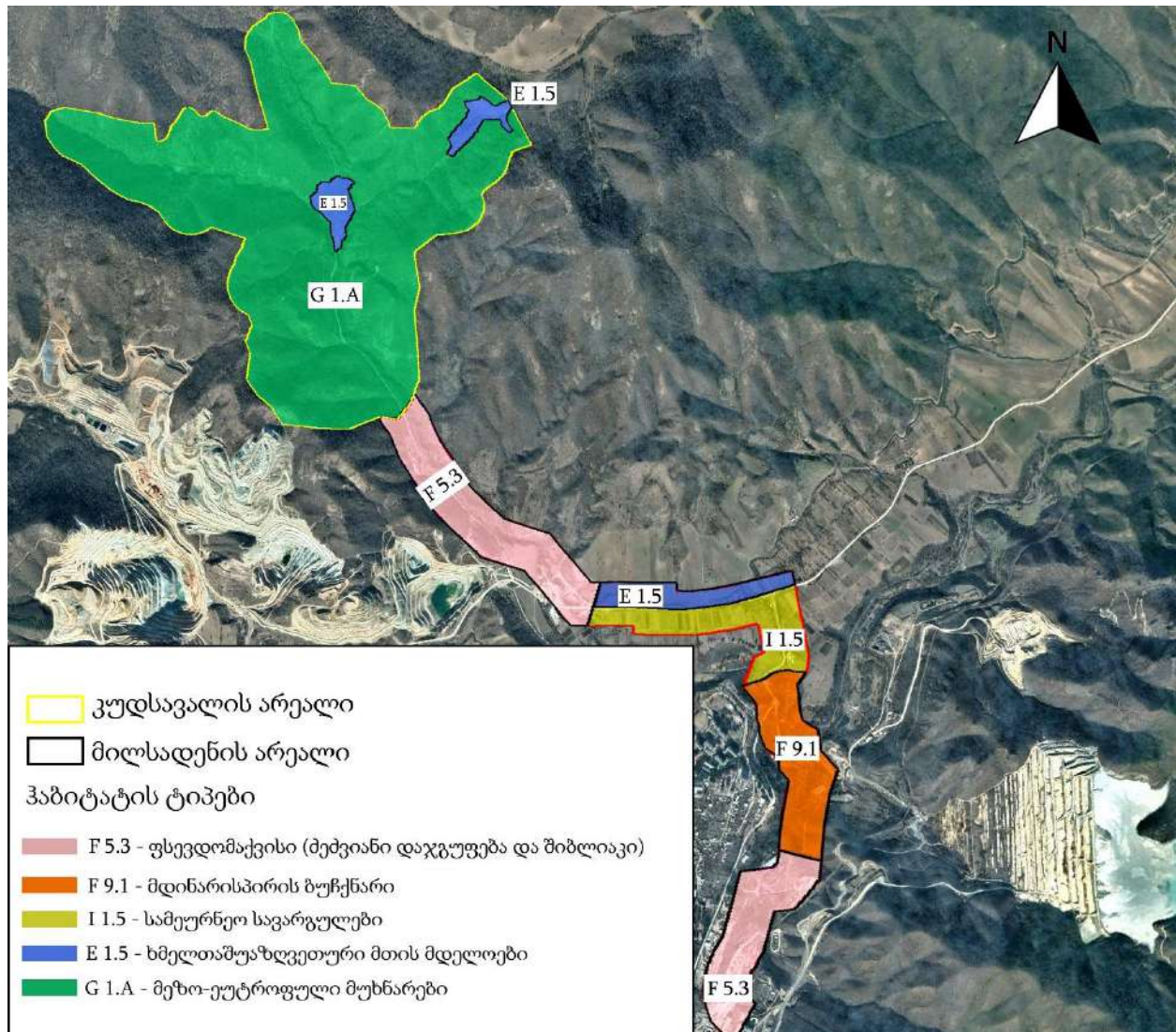
ბოტანიკური და გარემოსდაცვითი ლიტერატურული წყაროების კვლევით დადგინდა, რომ პროექტის განსახორციელებლად შერჩეული ლოკაცია უსაფრთხო დისტანციით არის დაშორებული ქვემო ქართლის რეგიონში არსებულ სხვადასხვა კატეგორიის დაცული ტერიტორიებისგან, როგორებიცაა: საქართველოს დაცული ტერიტორიების სააგენტოს მართვის ქვეშ მყოფი უბნები, ზურმუხტის ქსელის უბნები და ფრინველთა სპეციალური დაცვის ტერიტორიები. ზურმუხტის ქსელის უბნები და ფრინველთა სპეციალური დაცვის ტერიტორიები განეკუთვნებიან ევროპის მასშტაბით მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ცხოველთა და მათი ჰაბიტატების დაცვის ტერიტორიებს, რომლებიც შეიქმნა საქართველოს მიერ ევროსაბჭოს ფრინველთა და ჰაბიტატების დაცვის დირექტივებთან (დირექტივა 92/43/EEC

მიღებული 21 მაისს 1992 წლის, ბუნებრივი ჰაბიტატების და ველური ფლორისა და ფაუნის კონსერვაცია; დირექტივა 79/409/EEC მიღებული 2 აპრილს 1979 წლის, გარეულ ფრინველთა სახეობების კონსერვაცია.) ასოცირების შემდეგ. აქედან გამომდინარე, ამ უბნების უსაფრთხოებას და შენარჩუნებას არამხოლოდ ქვეყნის და რეგიონის მასშტაბით, არამედ საერთაშორისო მასშტაბების მნიშვნელობა აქვს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისთვის.



**ნახაზი 14.6.1. საპროექტო ტერიტორიის განლაგება კავკასიის რეგიონული მასშტაბით მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ დერეფანთან მიმართებაში**

ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საკვანძო გარემოება, რაც ფონური კვლევის შედეგად გამოვლინდა არის ის, რომ საპროექტო ტერიტორია აღმოჩნდა მანგლისი-პამბაკი-სევანის გამაერთიანებელი ეკოლოგიური დერეფნის დაფარვის ქვეშ (ნახ. 14.6.1.). ეს დერეფანი წარმოადგენს კავკასიის მასშტაბით არსებული ეკო-დერეფნების ქსელის ნაწილს. ასეთი დერეფნები ფუნქციურად არიან ფრინველთა და ცხოველთა სახმელეთო, საჰაერო და შესაძლოა მათთან ერთად მდინარის გავლით გადაადგილების სამარშრუტო მიგრაციის გზები, რომლებსაც ისინი იყენებენ მათ საბინადრო ადგილსამყოფელებში გადაადგილებას ან/და სეზონური, ანუ ხანგრძლივი მიგრაციის შემდეგ ფარავენ საკვების მოსაპოვებლად, დაწყვილებისთვის და საბინადრო ადგილის მოძებნის დროს. აქედან გამომდინარე, კონსერვაციული თვალსაზრისით ეკო-დერეფნებს იგივე ღირებულება აქვთ, რაც ზურმუხტის ქსელის უბნებს და ფრინველთა სპეციალური დაცვის ტერიტორიებს, თუმცა იმ სხვაობით, რომ მათი ღირებულება აქტუალობას იძენს მიგრაციის სეზონებზე.



**ნახაზი 14.6.2. EUNIS-ის მიხედვით კატეგორიზებული ჰაბიტატის ტიპების გავრცელება საპროექტოდ შემოთავაზებულ ტერიტორიაზე**

ფონური კვლევის მიხედვით პროექტის ზემოქმედების არეალში ვრცელდება ხუთი ტიპის ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის კლასიფიკაციით წარმოადგენენ შემდეგ ჰაბიტატებს:

**EUNIS-ის კოდი: F 9.1 - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „მდინარისპირის ბუჩქნარი“**

კავკასიის და საქართველოს, ისევე, როგორც ევროპის ტერიტორიაზე ეს ჰაბიტატის ტიპი წარმოდგენილია ტირიფის სახეობების (*Salix spp.*) ქაცვის (*Hippophae rhamnoides*) და იშვიათად მურყანის (*Alnus spp.*) მონაწილეობით შექმნილი რაყებით. ამ ჰაბიტატის ანალოგია პროექტის მილსადენისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული მდინარის პირის ლამნარის, ქვიანის და რიყის მცენარეული. ჰაბიტატი დაცულია ევროსაბჭოს ჰაბიტატების და ველური ფლორისა და ფაუნის კონსერვაციის დირექტივით - (92/43/EEC) [დანართი I]. ეს ნიშნავს, რომ აღნიშნული ტიპის ჰაბიტატი გაქრობის საფრთხის ქვეშ არის ევროპის კონტინენტის მასშტაბით.

**EUNIS-ის კოდი: F 5.3 - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „ფსევდომაქვისი“**

იგი წარმოადგენს ხმელთაშუაზღვეთური ტიპის თერმო-სკლეროფილური ბუჩქნარის „მაქვისის“ სახეცვლილ კატეგორიას, სადაც დომინირებს მეძვი (*Paliurus spina-christi*), ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), ყვავტყემალა (*Amelanchier ovalis*), ბერყენების (*Pyrus spp.*),

ასკილის (Rosa spp.) სალსადაჯის (Pistacia spp.), იშვიათად კი - მუხის (Quercus spp.), ქლიავის, ტყემლის, ნუშის ან ბლის (Prunus spp.) სახეობები. ამ ჰაბიტატის ტიპის ანალოგებია პროექტის მილსადენისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული შიბლიაკი და ძეძვიანი ბუჩქნარი.

**EUNIS-ის კოდი: E 1.5 - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „ხმელთაშუაზღვეთური მთის მდელოები“**

აღნიშნული ტიპის ჰაბიტატი ევროპის ზომიერი სარტყლის მთიანი რეგიონებისთვის არის დამახასიათებელი და იკავებს ტერიტორიას თერმოფილური მუხნარი ტყეების სარტყლის მომიჯნავედ. ამ ჰაბიტატის ტიპის ანალოგებია პროექტის მილსადენისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული სტეპის მცენარეულობა, რომელიც მცირედ იჭრება კუდსაცავის არეალში მასზე სახნავ-სათესისთვის ან/და საძოვრის შექმნის მიზნით გაჩეხილ ზონებში.

**EUNIS-ის კოდი: G 1.A - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „მეზო-ეუტროფული მუხნარები (Queercus) რცხილით (ჯაგრცხილით) [Carpinus], ნეკერჩხლით (Acer), ცაცხვით (Tilia) ან იფანით (Fraxinus), თელით (Ulmus), და მათთან ასოცირებული ტყის ელემენტებით“**

ჰაბიტატი დაცულია ევროსაბჭოს ჰაბიტატების და ველური ფლორისა და ფაუნის კონსერვაციის დირექტივით - (92/43/EEC) [დანართი I]. ეს ნიშნავს, რომ აღნიშნული ტიპის ჰაბიტატი გაქრობის საფრთხის ქვეშ არის ევროპის კონტინენტი სმასშტაბით. ამ ჰაბიტატის ტიპის ანალოგებია პროექტის კუდსაცავისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები ამ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი მისი ორივე ფორმაციით.

**EUNIS-ის კოდი: I1.5 - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: “მოხნული, დაფარცხული ან ახლო წარსულში მიტოვებული სამეურნეო სავარგულები“**

ჰაბიტატის ეს ტიპი აზონალური გავრცელების ანთროპოგენულ ჰაბიტატებს განეკუთვნება სადაც ველურად მოზარდი მცენარეებიდან ვრცელდება სარეველების და პირველადი სუქცესიის ანუ პიონერული კატეგორიის მცენარეები. ამ ჰაბიტატის ტიპის ანალოგებია პროექტის კუდსაცავისთვის შემოთავაზებული არეალში გავრცელებული სასოფლო-სამეურნეო დასახლებების და სავარგულების მცენარეულობა.

იდენტიფიცირებული ჰაბიტატის ტიპების გავრცელება საპროექტოდ შემოთავაზებულ ტერიტორიაზე ნაჩვენებია რუკაზე (ნახაზი 14.6.2.).

საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატის ტიპების EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იდენტიფიცირებამ გამოავლინა, რომ მუხნარ-რცხილნარი და მდინარის პირის ლამნარის, ქვიანის და რიყის მცენარეული, ანუ მდინარისპირის ბუჩქნარი დაცულია ევროსაბჭოს ჰაბიტატების დირექტივით (92/43/EEC, დანართი I). მათგან ყველაზე ძლიერი ზეწოლის ქვეშექცევა მუხნარ-რცხილნარი, ანუ მეზო-ეუტროფული მუხნარები (Queercus) რცხილით (ჯაგრცხილით) [Carpinus], ნეკერჩხლით (Acer), ცაცხვით (Tilia) ან იფანით (Fraxinus), თელით (Ulmus), და მათთან ასოცირებული ტყის ელემენტებით.

ფლორისტული მრავალფეროვნების საველე ფონური კვლევის დროს პროექტის ზემოქმედების არეალში რეგისტრირდა 11 სახეობის საკონსერვაციო ღირებულების მცენარის გავრცელება (ცხრ. 14.6.1.).

**ცხრილი 14.6.1. საპროექტო ტერიტორიაზე აღმოჩენილი საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეების სახეობები**

სახეობა	ქართული დასახელება	კონსერვაციული სტატუსის წყარო	გავრცელების კერები საპროექტო ტერიტორიაზე

<i>Orchis purpurea</i> subsp. <i>caucasica</i>	კავკასიური ჯადვარი	CITES ის კონვენცია, დანართი II	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>causicum</i>	კავკასიური ყოჩივარდა	CITES ის კონვენცია, დანართი II	რამოდენიმე - 4 ლოკაცია
<i>Gymnadenia conopsea</i>	გიმნადენია	CITES ის კონვენცია, დანართი II	მცირე - 2 ლოკაცია
<i>Pyrus fedorovii</i>	ფიოდოროვის ბერყენა	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Thymus tiflisiensis</i>	თბილისის ბეგეონდარა	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 2 ლოკაცია
<i>Melampyrum caucasicum</i>	კავკასიური ყანის სანთელა	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Lactuca georgica</i>	ქართული ყრდელი	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - საქართველოს ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Teucrium nuchense</i>	ჭარელა	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	რამოდენიმე - 4 ლოკაცია
<i>Chorispora iberica</i>	-	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Scabiosa georgica</i>	ქართული ფოლიო	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია
<i>Heracleum leskovii</i>	ლესკოვის დიყი	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018) - კავკასიის ენდემი	მცირე - 1 ლოკაცია

ფლორისტული მრავალფეროვნების ფონური კვლევის დროს განხორციელებული ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით ჩატარებული კვლევის მიხედვით, ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მოქცეულ არიდული და მთის ტყეების სარტყლის ზონის ჰაბიტატებში ვრცელდება 87 სახეობის მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე მცენარე, რომლებიც კატეგორიების მიხედვით მოიცავენ, როგორც საქართველოს და კავკასიისთვის ენდემური სახეობებს ასევე მესამეული გეოლოგიური პერიოდის რელიქტური მერქიანი სახეობებსაც. ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, იდენტიფიცირდა დამატებით 5 სახეობის საკონსერვაციო ღირებულების მცენარე, რომლებიც მჭიდროდ არიან ასოცირებული საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებულ ჰაბიტატის ტიპებთან (ცხრ. 14.6.2.).

**ცხრილი 14.6.2. საპროექტოდ შემოთავაზებულ ტერიტორიის ფარგლებში გავრცელებულ ჰაბიტატის ტიპებთან ასოცირებული ენდემური მცენარეების სახეობები**

სახეობა	ქართული დასახელება	ენდემურობის რეგიონული არეალი	სტატუსის წყარო	გავრცელების ჰაბიტატი
<i>Iris iberica</i>	ქარული ზამბახი	სამხრ. აღმოსავლეთით კავკასია (კავკასიის ენდემი)	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	ავშნიანი, ავშნიან-ვაციწვერიანი თანასაზოგადოებები; მთისწინეთის სემიარიდული კომპლექსები
<i>Dianthus inamoenus</i>	მიხაკი	კავკასიის ევორეგონი (კავკასიის ენდემი)	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	ავშნიანი და უროიანი თანასაზოგადოებები; მშრალი სტეპები

<i>Onobrychis komarovii</i>	კომაროვის ესპარცეტი	სამხრ. აღმოსავლეთით კავკასია (კავკასიის ენდემი)	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	ავშნიან-ვაციწვერიანი თანასაზოგადოებები; მთისწინეთის სემიარიდული კომპლექსები
<i>Rubia transcaucasica</i>	ენდრო (ამიერკავკასიული)	სამხრ. აღმოსავლეთით კავკასია (კავკასიის ენდემი)	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	მთისწინების სემიარიდული კომპლექსები
<i>Tragopogon tuberosus</i>	ბოლქვიანი ფამფარა	სამხრ. აღმოსავლეთით კავკასია (კავკასიის ენდემი)	საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა (Didmanidze et al., 2018)	მთისწინების სემიარიდული კომპლექსები

მათი უმეტესობა გაზაფხულზე მოყვავილე სახეობებია, თუმცა სავსე კვლევების პროცესში ადგილობრივი ჰაბიტატებისთვის ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით იდენტიფიცირებული ენდემური სახეობები ვერ იქნა ნანახი პროექტის ზემოქმედების არეალში.

სავსე კვლევებით, რომელიც ფაუნისტური ფონური კვლევის დროს ჩატარდა, გამოვლინდა რომ პროექტის ზემოქმედების არეალში ვრცელდება საკონსერვაციო ღირებულების ცხოველის სახეობები.

**ცხრილი 14.6.3. პროექტის ზემოქმედების არეალში რეგისტრირებული საკონსერვაციო ღირებულების ცხოველთა სახეობების ნუსხა**

ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN - სტატუსი	საქ. წით. ნუსხის სტატუსი	კონვენცია	იდენტიფიკაცია	უბ-1	უბ-2	უბ-3	უბ-4	უბ-5
<b>ძუძუმწოვრები</b>										
წყლის მემინდვრია	<i>Arvicola terrestris</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	+	+
ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	სოფ. გეტას მაცხოვრებლისგან მიღებული ცნობები	-	-	+	+	+
მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	სოფ. გეტას მაცხოვრებლისგან მიღებული ცნობები	-	-	-	-	+
მცირეაზიური მემინდვრია	<i>Chionomys roberti</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ექსკრემენტები	-	+	+	-	-
ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
კლდის კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	ბერნის კონვ.	ნანახი იქნა სოროები	-	-	-	-	+



				დანრთ. II						
ჩვეულბრივი მემინდვრია	<i>Microtus arvalis</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი იქნა სოროები	-	-	+	-	-
ველის თაგვი	<i>Mus macedonicus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი იქნა ნათხარი და სოროები	-	+	-	-	-
სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ფოტოდოკუმენტირ და	+	-	-	-	-
დელოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	იდენტიფიცირდა ხმის მიხედვით	-	-	+	-	-
რუხი ვირთაგვა	<i>Rattus norvegicus</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	სოფ. გეტას მაცხოვრებლისგან მიღებული ცნობები	+	-	-	-	-
ჩვეულბრივი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი იქნა სოროები	-	-	-	+	-
მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი იქნა ექსკრემენტები	-	-	-	+	-
ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ფოტოდოკუმენტირ და	-	-	+	-	-
ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ფოტოდოკუმენტირ და	-	+	-	-	-
პაწია ღამორი	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
რუხი ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	იდენტიფიცირდა რადიოლოკაციით	-	+	-	-	-
მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	NE	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	იდენტიფიცირდა რადიოლოკაციით	-	+	-	-	-

					II; ზონის კონვ. IV მუხლი						
დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	NE	-		ბერნის კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	იდენტიფიცირდა რადიოლოკაციით	-	-	+	-	-
მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	NE	-		ბერნის კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ფოტოდოკუმენტირდა	+	-	-	-	-
<b>ფრინველები</b>											
ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	-	-	-
მდელის მწყერჩიტა	<i>Anthus pratensis</i>	BB	NT	-	ბერნის კონვ. დანართ. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	-	-	-	-
ჭოტი	<i>Athene noctua</i>	YR-R	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II		-	-	-	-	+
ზარნაშო	<i>Bubo bubo</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II		-	-	+	-	-
ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II, IV; ზონის კონვ. IV მუხლი	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ველის (გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	YR-R, M	LC	VU, D1	ბერნის კონვ. დანართ. II, IV; ზონის კონვ. IV მუხლი	ფოტოდოკუმენტირდა	-	+	-	-	-
გულიო (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანართ. II; ზონის	ნანახი იქნა ვიზუალურად	+	+	-	-	-

					კონვ. IV მუხლი							
მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ნანახი ვიზუალურად იქნა	-	-	+	-	-	
მწყერი	<i>Coturnix coturnix</i>	BB	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი ვიზუალურად იქნა	+	-	+	-	-	
ოქროსფერი კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	YR-R	LC	NE	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი ვიზუალურად იქნა	-	-	+	-	-	
ყორანი	<i>Corvus corax</i>	YR-V	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ფოტოდოკუმენტირ და	-	-	+	-	-	
ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	YR-V	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ფოტოდოკუმენტირ და	+	-	-	-	-	
კლდის გრატა	<i>Emberiza cia</i>	YR-R	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი ვიზუალურად იქნა	-	-	+	-	-	
გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	BB	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი ვიზუალურად იქნა	-	+	-	-	-	
ჩვეულბრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	იდენტიფიცირდა გალობით	-	-	+	-	-	
სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	BB, M	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II		+	-	-	-	-	
ჩვეულბრივი ღაჭო	<i>Lanius collurio</i>	BB, M	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	ნანახი ვიზუალურად იქნა	-	-	+	-	-	
ჩვეულბრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	BB	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II	იდენტიფიცირდა გალობით	+	-	-	-	-	
ბერა	<i>Milvus migrans</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანრთ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი	ნანახი ვიზუალურად იქნა	-	+	-	-	-	

თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	YR-R	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	-	-
წყრომი	<i>Otus scops</i>	BB	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	იდენტიფიცირდა გალობით	-	-	-	+	-
დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	YR-R	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ჩვეულბრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	BB, M	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
მცირე ქათამურა	<i>Porzana parva</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
მიმინოსობრი ასპუქაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	BB	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
ქინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	YR-R	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ფოტოდოკუმენტირ და	+	-	-	-	-
შაშვი	<i>Turdus merula</i>	YR-R	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ფოტოდოკუმენტირ და	-	+	-	+	-
წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	+	-	-
ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	M	LC	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ფოტოდოკუმენტირ და	-	-	+	-	-
<b>ამფიბიები, რეპტილიები და ჰერპეტოფაუნის წარმომადგენლები</b>											
მარდი ხელივი	<i>Lacerta agilis</i>	NE	-	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ფოტოდოკუმენტირ და	+	-	-	-	-
წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	NE	-	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	+	-	+	-
მწვანე გომბეშო	<i>Bufo viridis</i>	LC	-	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ნანახი იქნა ვიზუალურად	-	-	+	-	-
სპილენძა	<i>Coronella austriaca</i>	LC	-	-	ბერნის კონვ. დანრო. II	ფოტოდოკუმენტირ და	-	-	+	-	-

IUCN -კატეგორიები:  
 EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ფრინველების სეზონური ცხოვრების პერიოდი:  
**YR-R** = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება;  
**YR-V** = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის;  
**BB** = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად;  
**M** = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე

პროექტის ზემოქმედების არეალში აღრიცხული ფაუნისტური მრავალფეროვნება მოცემულია ნუსხის სახით ცხრილში (ცხრ. 14.6.3.). ნუსხა იძლევა ინფორმაციას საველე კვლევის დროს ნანახი ფაუნის წარმომადგენელი სახეობების, საკონსერვაციო სტატუსების, მათი იდენტიფიკაციის და დოკუმენტირების და გავრცელების შესახებ საპროექტო არეალში განთავსებულ დაკვირვების ლოკაციებზე.

ფონური კვლევის დროს განხორციელებული ზოოლოგიური ლიტერატურული წყაროების შესწავლის საფუძველზე დადგინდა, რომ ქვემო ქართლის და შესაბამისად, დაბა კაზრეთის არიდულ და მთის სარტყლის ზონების ჰაბიტატებში ვრცელდება საკონსერვაციო ღირებულების ცხოველთა სხვა სახეობებიც.

**ცხრილი 14.6.4. ლიტერატურული წყაროების მიხედვით იდენტიფიცირებული საკონსერვაციო ღირებულების სახეობები, რომლებიც შესაძლოა გამოჩნდნენ პროექტის ტერიტორიაზე**

ქართული დასახელება	სახეობა	IUCN - სტატუსი	საქ. წით. ნუსხის სტატუსი	კონვენციური დაცვა
<b>მსხვილი და წვრილი მუშუმწოვრები</b>				
ჭრელტყავა	<i>Vormela peregusna</i>	VU	EN, A1c	ბერნ. კონვ. II დანართი
ნაცრისფერი ზაზუნელა	<i>Cricetulus migratorius</i>	LC	VU, A2a	ბერნ. კონვ. II დანართი
ამიერკავკასიური ზაზუნა	<i>Mesocricetus brandti</i>	NT	VU, B1	ბერნ. კონვ. II დანართი
წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU, B1(b1)	ბერნ. კონვ. II დანართი
მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN C2(a1)	ბერნ. კონვ. I დანართი
რუხი მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	-	ბერნ. კონვ. II დანართი
ტყის კატა	<i>Felis silvestris</i>	LC	-	ბერნ. კონვ. II დანართი
ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR, C2 (a1)	ბერნ. კონვ. II დანართი
<b>ფრინველები</b>				
ორბი	<i>Gyps fulvus fulvus</i>	LC	VU , D1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
ბექობის არწივი	<i>Aquila heliaca</i>	VU, C1	VU, C1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
დიდი მყივანა არწივი	<i>Aquila clanga</i>	VU, C1	VU, C1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
მთის არწივი	<i>Aquila chrysaetus</i>	LC	VU, C1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
ქორცქვიტა	<i>Accipiter brevipes</i>	LC	VU, D1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
ველის კაკაჩა	<i>Buteo rufinus rufinus</i>	LC	VU, D1	ბერნ. კონვ. დანართ. II; ზონის კონვ. IV მუხლი
IUCN -კატეგორიები:				

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული
YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება;
YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის;
BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად;
M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე

საველე კვლევის პერიოდში ნუსხაში (ცხრ. 14.6.4.) მოცემული სახეობების კვალი ან ინდივიდები ვერ იქნა ნანახი პროექტის ზემოქმედების არეალში. ნუსხაში მოცემული სახეობები არ ბინადრობენ საპროექტო ტერიტორიაზე, რადგან იგი გარშემორტყმულია საკმაოდ მჭიდროდ დასახლებული ანთროპოგენული ზონით, რაც წარმოადგენს მნიშვნელოვან ზემოქმედების ფაქტორს ბიომრავალფეროვნების შეშფოთების თვალსაზრისით, რომელიც იწვევს ამ სახეობების დისტანცირებას მათი პოტენციური გავრცელების ჰაბიტატებიდან. ნუსხაში (ცხრ. 14.6.4.) მოცემული სახეობები ძალზე დაბალი ალბათობით შეიძლება გამოჩნდნენ პროექტის ზემოქმედების არეალში ან მის მიმდებარედ არსებულ ტერიტორიებზე მხოლოდ სეზონური მიგრაციის დროს.

პროექტის ტექნიკურ ნაწილში კუდსაცავის ტერიტორიაზე ხელოვნური წყალსაცავის ჩართვის, კერძოდ ე.წ. კუდსაცავის წყალშემკრები აუზის შექმნით გამოწვეული პოტენციური გამო მოხდა ზოოლოგიური ლიტერატურის ხელახალი რევიზია იმის დასადგენად თუ რა პოტენციური გავლენა შეიძლება ჰქონდა აღნიშნულ გარემოებას ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე. დიდი მოცულობის ხელოვნური წყალსატევი პოტენციურად ქმნის რისკს, რომ მან მიიზიდოს წყლის ფრინველები. ლიტერატურული კვლევით იდენტიფიცირდა აღნიშნული ჯგუფის ფრინველების სახეობები, რომლებიც ვრცელდებიან ქვემო ქართლში და მის მომიჯნავე რეგიონებში, რომლებმაც სეზონური ან მოკლე დისტანციებზე მიგრაციების დროს შეიძლება დაიკავონ წყალსატევი (ცხრ. 14.6.5.).

**ცხრილი 14.6.5. კუდსაცავის წყალშემკრებ აუზში პოტენციურად მოხვედრადი წყლის ფრინველები.**

ქართ. სახ.	სამეცნიერო სახ.	სეზონურობა	გლობ. წითელი ნუსხის (IUCN) სტატ.	საქ. წითელი ნუსხის სტატ.	საერთაშორისო დაცვის კონვენციური ინსტრ.
ლაკლავი, თეთრი ყარყატი	<i>Ciconia ciconia</i>	YR-R	LC	VU, D1	გარეულ ფრინველთა დირექტივა' დანართი IV
რუხი ყანჩა	<i>Ardea cinerea</i>	YR-R	LC		გარეულ ფრინველთა დირექტივა' დანართი IV
ქარცი ყანჩა	<i>Ardea purpurea</i>	BB	LC		გარეულ ფრინველთა დირექტივა' დანართი IV
დიდი თეთრი ყანჩა	<i>Ardea alba</i>	YR-V	LC		გარეულ ფრინველთა დირექტივა' დანართი IV
მცირე თეთრი ყანჩა	<i>Egretta garzetta</i>	YR-R	LC		გარეულ ფრინველთა დირექტივა' დანართი IV
ღამის ყანჩა	<i>Nycticorax nycticora</i>	BB	LC		გარეულ ფრინველთა დირექტივა' დანართი IV
სომხური თოლია	<i>Larus armenicus</i>	YR-R	NT	-	გარეულ ფრინველთა დირექტივა' დანართი IV
წითელი იხვი	<i>Tadorna ferruginea</i>	BB	LC	VU, D1	გარეულ ფრინველთა დირექტივა' დანართი IV
მარმარილოსებრი იხვი	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	M	LC	VU, D1	გარეულ ფრინველთა დირექტივა' დანართი IV
IUCN -კატეგორიები:					

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული
YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე

**ცხრილში მოცემულია ფრინველების ქართული და სამეცნიერო დასახელებები, მიგრაციის სეზონურობის მახასიათებლები და მათი საკონსერვაციო სტატუსები**

ნუსხაში (ცხრ. 14.6.5.) მოყვანილი წყლის ფრინველები მიეკუთვნებიან გუნდურად მიგრირებად ფრინველთა ჯგუფს. აქედან გამომდინარე, კუდსაცავის წყალშემკრებ ზუმფში მოსალოდნელია ჩამოთვლილი სახეობების არა ცალკეული ინდივიდების გამოჩენა, არამედ მათი მცირე, საშუალო ან დიდი გუნდების ვიზიტი. კუდსაცავის წყალშემკრები ზუმფის ვიზიტორები შესაძლოა ასევე გახდნენ ფართოდ გავრცელებული ამფიბიები, როგორებიცაა ტბორის ბაყაყი ტბორის ბაყაყი (*Rana ridibunda*) და მცირეაზიული ბაყაყი (*R. macrocnemis*) და წყლის გარემოსთან ასოცირებული მათი მტაცებელი ჰერპეტოფაუნა მაგ.: წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), რომელიც საქართველოს ტერიტორიაზე ასევე ფართოდ არის გავრცელებული, თუმცა ეს სახეობაც დაცულია ბერნის კონვენციით (დანართი II). რა თქმა უნდა კუდსაცავის ზუმფში დაგროვილი მაროლების შემცველი წყალი მომაკვდინებელ საფრთხეს წარმოადგენს აღნიშნული ამფიბიების და რეპტილიებისთვისაც.

პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებული მცენარეების საკონსერვაციო სტატუსი არ აღძრავს IFC მოქმედების სტანდარტი 6 [IFC PS6]-ის ჰაბიტატის და ტერიტორიის კრიტიკულობის კრიტერიუმების რომელიმე რგოლს. საპროექტო ტერიტორიაზე სავლელ კვლების დროს რეგისტრირებული, ისევე როგორც ლიტერატურული კვლევებით პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებულ ჰაბიტატებთან ასოცირებული მცენარეთა სახეობების ყველაზე მაღალი საკონსერვაციო სტატუსის შესაბამისად, არ აღძრავს IFC PS6-ით განსაზღვრულ კრიტიკულობის რომელიმე რგოლს.

განსხვავებული მახასიათებლები აქვთ პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებულ ჰაბიტატებთან ზოოლოგიური ლიტერატურული კვლევის საფუძველზე ასოცირებულ სახეობებს: მურა დათვს (*Ursus arctos*) საქ. წითელი ნუსხის სტატუსი - ‘გადაშენების საფრთხეში მყოფი’ (EN C2(a1)); ფოცხვერს (*Lynx lynx*) საქ. წითელი ნუსხის სტატუსი - ‘გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი’ (CR, C2 (a1)) და ჭრელტყავას (*Vormela peregusna*) საქ. წითელი ნუსხის სტატუსი - ‘გადაშენების საფრთხეში მყოფი’ (EN, A1c), რომელების საქართველოს წითელი ნუსხის მიერ მინიჭებული საკონსერვაციო კატეგორიაც აღძრავს IFC PS6-ით განსაზღვრულ ტერიტორიის კრიტიკულობის I რგოლს, თუმცა არ აღძრავს ამ სტანდარტით დადგენილ ჰაბიტატის ან ტერიტორიის კრიტიკულობის II რგოლს. ეს ნიშნავს იმას, რომ მიუხედავად იმისა, რომ ჩამოთვლილ სახეობებს აქვთ მაღალი საკონსერვაციო ღირებულება, რაც პოტენციურად აღძრავს IFC PS6-ით განსაზღვრულ საპროექტო ტერიტორიის კრიტიკულობის I რგოლს, საპროექტო ტერიტორია არ წარმოადგენს ამ სახეობების მუდმივ საბინადრო ადგილსამყოფელს ან ხანგრძლივი ჯგუფური თავშეყრის ადგილს (IFC PS6-ის კრიტიკულობის II რგოლი), რასაც ამყარებს ის გარემოება, რომ საპროექტო ტერიტორია და მისი შემოგარენი ძლიერი ანთროპოგენული ზეგავლენის ქვეშ იმყოფება პროექტის განხორციელებამდე პერიოდშიც.

### 14.6.3 ზემოქმედების შეფასება

#### 14.6.3.1 მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის ეტაპისთვის მოსალოდნელია ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების ისეთი ფაქტორების წარმოქმნა, როგორებიცაა:

- გარემოს დაბინძურება დამტვერიანებით და გამონაბოლქვით;
- ხმაურით;
- ხელოვნური განათებით დღე-ღამის ბნელ მონაკვეთში;
- გარემოს ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლებით;
- საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნარჩენებით.

მოცემული ფაქტორები წარმოადგენენ დროებითად მოქმედ ფაქტორებს და გზმ-ს ანგარიშში შესაბამის პარაგრაფებში განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებით ექვემდებარებიან შერბილება/მინიმიზაციას.

მშენებლობის ეტაპზე ზემოქმედების არეალის გარემოზე და შესაბამისად ბიომრავალფეროვნებაზე შედარებით მძიმე ნეგატიური ზემოქმედების წარმოქმნად ფაქტორებს მიეკუთვნება:

- ჰაბიტატების დეგრადაცია;
- ფრაგმენტაცია და ლოკალური არეალის შემცირება გარემოდან ხე-ტყის რესურსის ამოღების გამო;
- პროექტის სამუშაო პერსონალის დაუდევრობით ან ტექნიკური სამუშაოების შესრულების ნორმების დარღვევით გამოწვეული ტყის ხანძრები;
- სარეველა მცენარეების ინვაზია და გარემოდან ხე-ტყის რესურსის ამოღების ტერიტორიებზე გავრცელება (პროცესის ინიციაცია);
- მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეების პოპულაციების განადგურება ან არეალის ლოკალური შემცირება;
- საპროექტო ტერიტორიის ჰაბიტატებთან მჭიდროდ ასოცირებული ცხოველთა სახეობების საცხოვრებელი გარემოს განადგურება
- ფაუნისტური მრავალფეროვნების ლოკალური ეროზია ტექნიკური სამუშაოების დროს გამოწვეული ცხოველთა სიკვდილიანობის ან მათი მიგრაციის გამო.

#### 14.6.3.1.1 ფლორისტულ და ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების რისკები და მათი კატეგორიზაცია

პროექტის საინჟინრო და საექსპლუატაციო ფაზებში წარმოქმნილი დროებითი საფრთხეები, როგორებიცაა: გარემოს ხმაურით, მტვრით, სხვადასხვა კატეგორიების ნარჩენებით და განათებით დაბინძურება დღე-ღამის ბნელ პერიოდში, წარმოადგენს შერბილებადი კატეგორიის საფრთხეებს. მათი შერბილება სპეციფიური დამზღვევი ღონისძიებების გატარებით არის შესაძლებელი.

მასშტაბური საფრთხეები, რომელიც საპროექტო ობიექტის მშენებლობის ან ამოქმედების დროს წარმოიქმნას, ან სხვა გარემო და ანთროპოგენულ ფაქტორებთან ერთად კომპლექსურად შეუწყოს ხელი მათ წარმოქმნას არიან:



- ხანძრები;
- მეწყერი;
- ნიადაგის ეროზია;
- მავნე აირების ემისიის გაზრდა;
- გარემოს დაბინძურება ორგანული და არაორგანული წარმოშობის ქიმიური ნივთიერებებით;
- მიკროკლიმატის ცვლილება.

ეს საფრთხეები წარმოადგენენ გარემოზე მუდმივი ზემოქმედების მქონე საფრთხეთა კატეგორიას, რომლებიც შერბილებას არ ექვემდებარებიან. მათთან გამკლავება უნდა მოხდეს სრულად აღმოფხვრის ან კომპენსაციის გზით.

ჰაბიტატების მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედი ფაქტორები და მათი წარმოქმნის რისკები. პროექტის საინჟინრო ფაზაში ჰაბიტატების მრავალფეროვნებისთვის წარმოქმნილ რისკებს წარმოადგენს: ხე-ტყის რესურსის ამოღება; დეგრადაცია; ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ეროზია; ფრაგმენტაცია და ტყის ხანძრები.

ტყის ხანძრების გარდა, რომელიც შესაძლოა გაჩნდეს როგორც ადგილობრივი მოსახლეობის, ისე საპროექტო ობიექტის საინჟინრო ფაზაში მომსახურე საინჟინრო პერსონალის დაუდევრობის გამო. ხანძრის გაჩენას შესაძლოა ხელი შეუწყოს ბუნებრივმა პირობებმა და გარემოებებმა - წლის ცხელ სეზონზე ჰაერის და სუბსტრატის ტემპერატურის მატებამ, დეტრიტის (ტყეში არსებული ჩამოცვენილი ფოთლების მასის) გამოშრობამ და პროექტის ზემოქმედების არეალის არიდულ ზონაში ყოფნამ, სადაც ტყის ხანძრების ალბათობა მნიშვნელოვნად მაღალია.

პროექტის საინჟინრო ფაზაში ტყის ხანძრების ალბათობა შედარებით მაღალია, ვიდრე საექსპლუატაციო ფაზაში, თუმცა ეს რისკი წარმოადგენს კონტროლირებადი კატეგორიის რისკს და ექვემდებარება შერბილებას ან/და აღმოფხვრას. შემარბილებელი ღონისძიების სახით კომპანია უზრუნველყოფს უსაფრთხოების წესების დაცვას საინჟინრო და საექსპლუატაციო ფაზებისათვის.

პროექტის საინჟინრო ფაზაში ფაუნისტური მრავალფეროვნებისთვის წარმოქმნილ რისკებს წარმოადგენენ:

- საინჟინრო სამუშაოების დროს სამუშაო დანადგარებით და ტრანსპორტის მოძრაობით გამოწვეული ხმაური;
- საინჟინრო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი მტვერი;
- საინჟინრო სამუშაოების დროს გაფრქვეული აირები;
- პროექტის ზემოქმედების არეალის ინერტული ნარჩენებით და მავნე ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებით დაბინძურება;
- ცხოველების შეშფოთება ღამის განათებით;
- საინჟინრო სამუშაოებით გამოწვეული ნიადაგის დაზიანება - გადათხრა, დატკეპვნა, ნავთობპროდუქტების დაღვრა;
- იქტოფაუნის წარმომადგენლების შეშფოთება და სიკვდილიანობა მდინარის ან/ და დელეების კალაპოტში ჩატარებული საინჟინრო და გაწმენდითი სამუშაოების დროს;

- ფრინველების ბუდეების და ცხოველების საბინადრო ბუნაგების, სოროების და ფულუროების განადგურება საპროექტო ტერიტორიის ტყისგან გაწმენდითი სამუშაოების დროს;
- პროექტის მომსახურე საგზაო საშუალებების ცხოველებთან შეჯახებით ან მათ მიერ ცხოველების გასრესვით გამოწვეული სიკვდილიანობა;
- ცხოველთა შეშფოთება მათი აქტიურობის: შეწყვილების, გამრავლების და ბუდობის სეზონებზე;

ჩამოთვლილი რისკები წარმოადგენენ კონტროლირებად და შესაბამისად დაბალი და საშუალო ალბათობით წარმოქმნად რისკებს, რომლებსაც შეესაბამებათ რისკების თავიდან აცილების ღონისძიებები.

ფონური შეფასება იძლევა ზოგად ინფორმაციას იმის თაობაზე, რომ პროექტის ზემოქმედების არეალში მრავლად არიან წარმოდგენილი საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეები და ცხოველები. საკონსერვაციო ღირებულების ცხოველების უმეტესობა ექცევა საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიის ანუ პროექტის გარემოზე ძლიერი ზემოქმედების არეალში, რომელიც ტერიტორიულად იჭრება მანგლისი-პამბაკი-სევანის გამაერთიანებელი ეკოლოგიური დერეფნის საზღვრებში (ნახ. 14.6.1.).

მუხნარ-რცხილნარის ჰაბიტატთან ერთად პროექტის დამაზიანებელი ზემოქმედების ობიექტ ცოცხალი ორგანიზმების საკვანძო ჯგუფებად განიხილებიან ფრინველების (ავიფაუნა) და ღამურების (ქიროპტეროფაუნა) ფაუნა, რომლებიც ძლიერ კავშირშია არიან ერთის მხრივ მანგლისი-პამბაკი-სევანის გამაერთიანებელი ეკოლოგიურ დერეფანთან, ხოლო მეორეს მხრივ - მუხნარ-რცხილნარ ჰაბიტატთან; და ნაწილობრივ წყლის ფაუნა (იქტიოფაუნა, პლანქტონოფაუნა, ბენტოფაუნა), რომელზე ზემოქმედებაც მოსალოდნელია პროექტის საინჟინრო ფაზაში, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაში მხოლოდ საპროექტო ობიექტის ტექნიკური გაუმართაობის შემთხვევაში. ამგვარად წყლის ფაუნაზე ზემოქმედება პროექტის საექსპლუატაციო ფაზაში წარმოადგენს ინდიკატორს, რომელიც პოტენციურად შესაძლოა მიაწინებდეს დაპროექტებული ობიექტისგან გამოწვეული ქიმიური დაბინძურების ფართო მასშტაბიან გავრცელებაზე.

პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებული ჰაბიტატებიდან ყველაზე ძლიერი ზემოქმედება მოსალოდნელია მუხნარ-რცხილნარზე (მეზო-ეუტროფული მუხნარები (Queercus) რცხილით (ჯაგრცხილით) [Carpinus], ნეკერჩხლით (Acer), ცაცხვით (Tilia) ან იფანით (Fraxinus), თელით (Ulmus), და მათთან ასოცირებული ტყის ელემენტებით). ჰაბიტატის ეს ტიპი ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (EUNIS) ჰაბიტატთა კლასიფიკაციის და ევროსაბჭოს „ჰაბიტატების“ დირექტივის (92/43/EEC, დანართი I) მიხედვით იდენტიფიცირებულია, როგორც მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატის ტიპი. აღნიშნული ჰაბიტატის ტიპი გავრცელების თვალსაზრისით ექცევა კუდსაცავის დაპროექტების ტერიტორიის ანუ პროექტის გარემოზე ძლიერი ზემოქმედების არეალში (ნახ. 14.6.2.). ჰაბიტატზე ძლიერი ზემოქმედების მოსალოდნელობას ასაბუთებს პროექტის ფარგლებში განხორციელებული ტყის ტაქსაციის მასალები, რომლის მიხედვითაც პროექტის ზემოქმედების არეალში გარემოდან მოხდება ხე-ტყის მერქნული რესურსის ამოღება ჯამურად 85.5 ჰა ფართობის ტერიტორიაზე.

**14.6.3.1.2 გარემოდან მერქნული რესურსის ამოღებით მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები**

პროექტის ზემოქმედების არეალში ტყის ტაქსაცია ჩაატარა ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურმა. ტაქსაციის მასალები ახლავს გზშ-ს დანართის სახით. ტყის ტაქსაციით დადგინდა, რომ პროექტის განხორციელების ტერიტორიაზე, პროექტით დაგეგმილი საინჟინრო სამუშაოების ჩასატარებლად სივრცის გასუფთავების საჭიროებისთვის ხე-ტყის გარემოდან ამოღება უნდა მოხდეს 85.5 ჰექტარ ფართობზე. გარემოდან ამოსაღები ხეების ჯამურმა რიცხოვნობამ შეადგინა 7293 ცალი 8 სმ და მეტი დიამეტრის მქონე ინდივიდი. მერქნის მოცულობის მიხედვით კი გარემოდან მოხდება ≈12143 (მთელ რიცხვზე დამრგვალებით) მ<sup>3</sup> მერქნის ამოღება (ცხრ. 14.6.6.).

**ცხრილი 14.6.6. გარემოდან ამოსაღები ხე ტყის რესურსის მახასიათებლები მათი ამოღების სატყეო კვარტლების მიხედვით**

სატყეო კვარტლის No.	ტყეკაფის პასპორტის ნომერი #	ტყეკაფის ფართობი (ჰა)	ხეთა რიცხოვნობა	მერქნის კუბატურა	ხეთა ხნოვანობა (წ)	სიხშირე
დარბაზის №31 სატყეო კვარტალი	001-07-0034136	6.49	1078	372.03	140	0.5
დარბაზის №33 სატყეო კვარტალი	001-07-0034137	9.78	1130	466.36	140	0.5
დარბაზის №40 სატყეო კვარტალი	001-07-0034138	8.5	643	242.2	110	0.5
დარბაზის №42 სატყეო კვარტალი	001-07-0034139	7.06	1169	371.01	140	0.5
კაზრეთის №20 სატყეო კვარტალი	001-07-0034140	19.73	991	286.92	120	0.5
კაზრეთის №21 სატყეო კვარტალი	001-07-0034141	31.01	1897	310.17	110	0.5
საკოლმეურნეო კვარტალი	001-07-0034135	2.90	385	94.18	120	0.4
<b>ჯამი</b>		≈85.5 ჰა	7293	2142.87	126	0.48
<b>საშუალო</b>						

ტაქსაციის მონაცემების ნუსხაში (ცხრ. 14.6.6.) მოყვანილი ინფორმაციით, ხე-ტყის რესურსის ამოღება მოხდება საშუალო სიხშირის ტყეში, რომლის საშუალო ასაკიც 125 წლამდე აღწევს.

ტაქსაციის მონაცემებით, გარემოდან ამოსაღები სახეობების რიცხვმა შეადგინა 7 სახეობა (ცხრ. 14.6.7.). რომელთაგანაც ყველაზე დიდი რაოდენობით მოხდება ჯაგრცხილას ინდივიდების გაჩეხვა.

**ცხრილი 14.6.7. გარემოდან ამოსაღები ხე-მცენარეების სახეობები და ინდივიდთა რიცხოვნობა**

ქართული სახელწოდება	სამეცნიერო სახელწოდება
კიპარისი	<i>Cupressus</i>
ივანი	<i>Fraxinus excelsior</i>
ჯაგრცხილა	<i>Carpinus orientalis</i>
ნეკერჩხალი (მინდვრის)	<i>Acer campestre</i>
ქართული მუხა	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>Iberica</i> (syn. <i>Q. iberica</i> )
რცხილა	<i>Carpinus betulus</i> (syn. <i>C. caucasica</i> )
წიფელი (აღმოსავლური)	<i>Fagus orientalis</i>

როგორც ტყის ტაქსაციის მონაცემებიდან ირკვევა, ხე-ტყის რესურსის ამოღება მოხდება მუხნარ-რცხილნარის ჰაბიტატში, რადგან გარემოდან ამოსაღები ხეების რიცხვში მოხვდნენ კონკრეტულად ამ ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელი მერქნიანი სახეობები.

აღსანიშნავია, რომ აღნიშნულ ფართობებზე კომპანიას მოქმედი განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების ფარგლებში უკვე გადახდილი აქვს საკომპენსაციო თანხა 700 350 ლარი, შესაბამისად ტყის სტატუსის შეწყვეტისათვის გადახდილი საკომპენსაციო საფასურის გადახდით აღნიშნული თანხა გაორმაგდება.

კომპანია გეგმავს საკომპენსაციო თანხის გადახდასთან ერთად უზრუნველყოს ტყის აღდგენის ღონისძიებები.

სს „RMG Copper“ იღებს ვალდებულებას სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან შეთანხმებით, სააგენტოს მიერ ქვემო ქართლის რეგიონში გამოყოფილ ფართობზე და მის მიერ მითითებული სახეობებით უზრუნველყოს ტყის განაშენიანება და მოვლა. ტყის განაშენიანებისა და მოვლის (არაუმეტეს 5 წლის ვადით) პერიოდის დასრულების შემდგომ კომპანია აღდგენილ ტყეს გადასცემს ეროვნულ სატყეო სააგენტოს შემდგომი მართვისთვის.

### **14.6.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი**

**პროექტის ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია გარემოზე ზემოქმედი ორი მუდმივმოქმედი ფაქტორის წარმოქმნა:**

- გარემოს ტენიანობის მახასიათებლის გაზრდა კუდსაცავის აუზში განთავსებული წყლის აორთქლების ზემოქმედებით;
- გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურება ობიექტზე შესაძლო ავარიის ან ობიექტის მომსახურე პერსონალის დაუდევრობის გამო.

#### **14.6.3.2.1 გარემოს ტენიანობის მახასიათებლის გაზრდა კუდსაცავის აუზში განთავსებული წყლის აორთქლების ზემოქმედებით**

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პარაგრაფში „კლიმატურ პირობებზე (მიკროკლიმატზე) ზემოქმედება“ დასაბუთებულია, რომ წყალშემკრები აუზის ზედაპირის ფართობის სიმცირის, მასში წყლის პერიოდული ცირკულაციის და წყალში მინერალური მარილების შემცველობის გამო აორთქლების ხარისხი მცირე იქნება და მხოლოდ კუდსაცავის განთავსების ხეობაში მოახდენს ლოკალურ კლიმატზე გავლენას. აქედან გამომდინარე, ეს ფაქტორი მაღალი საფრთხის მომცველად არ განიხილება ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით.

გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურების საფრთხე რეგულირებადია გარემოს დამტვერიანების ხარისხის შესამცირებლად განხორციელებული ღონისძიებების და ექსპლუატაციაში შესული ობიექტის სისტემატიური ტექნიკური მომსახურების უზრუნველყოფის ღონისძიებების ხარჯზე. როგორც ობიექტის ტექნიკური მახასიათებლების განხილვაშია აღნიშნული, ობიექტის ტექნიკური მახასიათებლები იძლევა ამ საფრთხის ეფექტური მინიმიზაციის საშუალებას.

საპროექტო ობიექტის ტექნიკური მახასიათებლების განხილვიდან და გარემოზე ზემოქმედი ფაქტორების სპეციფიკიდან გამომდინარე, იკვეთება ტენდენცია, რომ გარემოზე და შესაბამისად მის ბიომრავალფეროვნების კომპონენტზე ზემოქმედი საფრთხეების უმეტესობა წარმოქმნადა კუდსაცავის არეალში. ამ აზრს ამყარებს ფაქტობრივი ინფორმაცია, რომლის მიხედვითაც ხე-

ტყის რესურსის გარემოდან ამოღებით გამოწვეული რისკი, კუდსაცავის აუზის დაპროექტება მისგან წარმოქმნილი ტენიანობის ნამეტის გაჩენის რისკი; ასევე წყალშემკრებ აუზში წყლის ადიდებით გამოწვეული ნამეტი წყლის მასის წარმოქმნის ალბათობა და ამ შედეგის დადგომის შემთხვევაში ჭარბი წყლის ავარიულად გადაქაჩვის აუცილებლობაც საგუბარ რეზერვუარებში, კუდსაცავის არეალში წარმოიქმნება. აქედან გამომდინარე, პროექტის კუდსაცავის არეალი კლასიფიცირდება, როგორც გარემოზე შედარებით მაღალი ზემოქმედების განმაპირობებელ ტერიტორიად, ხოლო - მაგისტრალური მილსადენის არეალი კი გარემოზე ზემოქმედების დაბალი რისკის განმაპირობებელ ტერიტორიად.

#### **14.6.3.2.2 გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურების ზემოქმედება ფლორისტულ და ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე**

აღსანიშნავია, რომ არ არსებობს პრინციპული რეგულაცია საქართველოს საკანონმდებლო ჩარჩოს სახით ან რაიმე ავტორიტეტული ადგილობრივი სამეცნიერო ლიტერატურული წყარო, რომელიც განსაზღვრავს ცოცხალ ორგანიზმებზე მძიმე მეტალების ზემოქმედების ეფექტს და ამ ეფექტის რეალურად დადგომის თავიდან აცილების მექანიზმებს. გზმ-ს შესაბამის პარაგრაფში მოცემულ „საკანონმდებლო ჩარჩოს“ თავში მოყვანილი საქართველოს კანონები და საკანონმდებლო რეგლამენტი, რომელიც ეხება წყლის, ჰაერის და ნიადაგის დაბინძურებას, განსაზღვრავს მხოლოდ მათში ქიმიური დაბინძურების დასაშვებ დონეს და ამ დაბინძურების განსაზღვრის ლაბორატორიულ ქიმიურ მეთოდოლოგიაზე დაფუძნებულ პრინციპებს. აქედან გამომდინარე, მოცემულ თავში განხილული ინფორმაცია ეფუძნება საერთაშორისო სამეცნიერო გამოცდილებასაც, რომელიც განსაზღვრავს მძიმე მეტალების ზემოქმედების ეფექტს ცოცხალ ორგანიზმებზე.

მძიმე მეტალები ცოცხალ ორგანიზმებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით იყოფიან მაკრო და მიკროელემენტებად. მაკროელემენტები მაგ.: ნატრიუმი (Na), კალიუმი (K), კალციუმი (Ca), მაგნიუმი (Mg) და რკინა (Fe). წარმოადგენენ ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი, ანუ პირველადი ფიზიოლოგიური ფუნქციებისთვის საჭირო ელემენტებს, რომელიც ორგანიზმში დიდი დოზებით არიან წარმოდგენილი, ხოლო მიკროელემენტები ტყვია (Pb), დარიშხანი (As), ალუმინი (Al), ვერცხლისწყალი (Hg), თუთია (Zn), სპილენძი (Cu) და სხვ. არიან დამცველობითი და მეტაბოლურ პროცესებისთვის საჭირო ნივთიერებები. მაკროელემენტებისგან განსხვავებით მიკროელემენტები ორგანიზმში ძალზე მცირე დოზებით არიან წარმოდგენილი.

მძიმე მეტალები მაღალი ატომური მასის და სიმკვრივის მქონე ქიმიური ელემენტების ჯგუფია, რომლებიც ხუთჯერ აღემატება წყლის ატომის ამ მახასიათებლებს. მძიმე მეტალები გარემოში ინერტული სახით არიან წარმოდგენილი. მათი აქტივაცია და გარემოში მაღალი პორციებით გამოტყორცნა, ანუ ემისია უდიდეს წილად ადამიანის საქმიანობას უკავშირდება. მცირე შემთხვევებში კი ბუნებრივ პროცესებს, როგორებიცაა: ნიადაგის ძლიერი ეროზია, ვულკანების ამოფრქვევა, ტყის ხანძრები, მკვრივი გეოლოგიური ქანების - დედაქანების ხანგრძლივი გადარეცხვა და სხვ. მძიმე მეტალების გარემოში გავრცელების პირველად გზებზე ითვლება ქარით და წყლის საშუალებით ტრანსპორტირება, რასაც მოყვება ნიადაგის დაბინძურება, მათი კონცენტრაციის გაზრდა მერქანში და მის ნაწარმში, ასევე მცენარეული და ცხოველური წარმომავლობის პროდუქტებში და მთლიანი ამ კომპლექსით კი ადამიანისთვის გადაცემა. ანთროპოგენული ფაქტორებიდან მძიმე მეტალების ემისიის გამომწვევ პირველი რანგის აქტივობას განეკუთვნება: წიაღისეულის მოპოვება; პესტიციდების, ჰერბიციდების და ფუნგიციდების გამოყენება; სასუქების მოხმარება და ტრანსპორტისგან წარმოქმნილი გამონაბოლქვი.

წიაღისეულის მოპოვების დროს მძიმე მეტალები ჰაერში და წყალში უმეტეს წილად ინერტული სედიმენტების სახით მიგრირებენ. მიგრაციის შემდეგ ხდება მათი სუბსტრატზე დალექვა. შემდგომ ეტაპზე კი ჰაერის და წყლის ნაკადები უწყობენ ხელს მათ ტრანსპორტირებას, რამაც რელიეფის ტიპიდან გამომდინარე შესაძლოა გამოიწვიოს წერტილოვანი ისევე, როგორც წყლის ან ჰაერის ციკლონური დინების მიმართულებით წარმოქმნილი ზოლისებრი კონცენტრაციის არეების გაჩენა. როგორც წესი, მძიმე მეტალების კონცენტრაცია გაცილებით მაღალი რჩება დაბინძურების კერასთან ახლოს და იკლებს მისი დისპერსიის დიაპაზონში, რაც გამოწვეულია სუბსტრატის ადსორბციის უნარით. სხვადასხვა ტიპის სუბსტრატს და ნიადაგს მძიმე მეტალების ადსორბციის სხვადასხვა კოეფიციენტი გააჩნიათ, რომელიც დამოკიდებულია სუბსტრატის შემადგენლობაში შემავალი კომპონენტების გაჯირჯვების უნარზე. ამ უნარს განსაზღვრავენ ისეთი ქიმიური ნივთიერებების და ნაერთების სიმდიდრე სუბსტრატის შემადგენლობაში, რომლებიც უარყოფითი იონების მატარებლები არიან (მაგ.: SiOH- და AlOH- იონების არსებობა თიხოვან მინერალებში; (MnOH<sup>-</sup>)-ის, ფენოლური და კარბოქსილური ჰიდროქსიდების (OH<sup>-</sup>) არსებობა ორგანულ ნივთიერებებში და სხვ.), რადგან მძიმე მეტალები (Me<sup>+</sup>) მათთან დადებითი იონების სახით ურთიერთქმედებენ. ინერტულ, მდგომარეობაში ანუ სხვა ნივთიერებასთან ბმაში მყოფი მძიმე მეტალების აქტივაცია შესაძლოა მოხდეს მხოლოდ ამ ბმის გახლეჩვის შედეგად. ამ მოვლენას მძიმე მეტალების რემობილიზაცია ეწოდება. რემობილიზაციის შემდეგ მძიმე მეტალები თავისუფალი სახით ვრცელდებიან გარემოში და აქტივობას ინარჩუნებენ ახალი ბმის წარმოქმნამდე. სწორედ ამ შუალედში ხდებიან მძიმე მეტალები ცოცხალი ორგანიზმებისთვის საშიში. რემობილიზაცია შესაძლოა სხვადასხვა მოვლენამ გამოიწვიოს. პირველ რიგში კი ისეთმა მოვლენებმა, როგორებიცაა: წყლის ან ნიადაგის pH-ის მქავიანობისკენ გადახრა; წყალში მარილების კონცენტრაციის გაზრდა; წყლის ეუტროფიკაცია, ანუ ორგანული ნივთიერებებით დაბინძურება ან ბიოქიმიური პროცესების ინტენსიფიკაციამ (ნიადაგში და წყალში). ჩამოთვლილი პროცესები ხელს უწყობენ მეტალის მოლეკულური ბმების გახლეჩვას ან მათ ჩანაცვლებას ბმებში შედარებით უფრო ძლიერი კონკურენტის პოზიტიური იონებით დამუხტული ნაწილაკებით.

საერთაშორისო მაღალი გავლენის ფაქტორის მქონე ჟურნალებში გამოქვეყნებული მაღალი ციტირების ინდექსის მქონე პუბლიკაციების მიხედვით (Pachana, Wattanakornsiri, and Nanuam, 2010; Tchounwou et al., 2012; Masindi and Mundi, 2018), ისეთი მძიმე მეტალების გარემოში გავრცელებამ, რომლებიც ყველაზე ხშირად არიან მადნეულის და წიაღისეულის შემადგენლობაში წარმოდგენილი, შესაძლოა ძლიერი ნეგატიური ეფექტი იქონიოს ცოცხალ ორგანიზმებზე. ეს ნივთიერებები ჩამოთვლილია ნუსხაში (ცხრ. 14.6.8.) სადაც მითითებულია მათი დასაშვები დოზები წყალში შემცველობის თვალსაზრისით და ჭარბი დოზირებით ან ხანგრძლივი ზემოქმედებით გამოწვეული ეფექტები.

**ცხრილი 14.6.8. ფართოდ გავრცელებული მძიმე მეტალების დასაშვები დოზები წყალში და მათი გადაჭარბების შედეგად გამოწვეული ეკოლოგიური ზეგავლენა**

ელემენტი	კონცენტრაციის დასაშვები ლიმიტი	ეკოლოგიური ზემოქმედება
Al	<0.5 მგ/ლ	ალუმინის ხანგრძლივი ზემოქმედება იწვევს ქრონიკულ ნევროლოგიურ დარღვევებს, როგორებიცაა დიალიზი, დემენცია და ალცჰაიმერის დაავადება. ხანგრძლივმა ზემოქმედებამ ცხოველებში შეიძლება გამოიწვიოს ბეწვის ან ბუმბულის ცვენა; ნიადაგში მისი კონცენტრაციის ზრდა მანგანუმის და რკინის თანაობისას, შესაძლოა გახდეს მცენარეებში ნეკროზული პროცესების განვითარების ან ხმობის მიზეზი
Fe	<1 მგ/ლ	რკინის ჭარბი დოზის ზემოქმედება ადამიანებში და ცხოველებში იწვევს პირის და თვალის ლორწოვანი გარსის დაზიანებას და შესაძლოა გახდეს ყნოსვის და გემოს დაქვეითების ან დროებითი დაკარგვის მიზეზი, ისევე, როგორც მხედველობის დროებითი დაქვეითების მიზეზი. ასევე შესაძლოა გამოიწვიოს ალერგიული რეაქციები. მცენარეებში რკინის

		შემცველი სხვადასხვა მარილების ზემოქმედება იწვევს დეფოლიაციას - ფოთლების დაცვენას შემდეგ კი ხმობას.
Mn	<0.2 მგ/ლ	მანგანუმის ხანგრძლივმა ზემოქმედებამ ადამიანებში და ცხოველებში შეიძლება გამოიწვიოს კანის პიგმენტაციის გაჩენა, ზედოზირებამ კი ორგანიზმის ძლიერი მოწამვლა. კუჭ-ნაწლავის მოქმედების ხანგრძლივი ან სისტემატიური ხასიათის დარღვევები.
Cu	<1 მგ/ლ	ცხოველებში და ადამიანში: კუჭ-ნაწლავის გაღიზიანება, გულისრევის შეგრძნება და ღებინება გემოს შეგრძნების დაკარგვა საკმაოდ ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში. ზედოზირებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ძლიერი მოწამვლა ფატალური შედეგით. მცენარეებში შესაძლოა გამოიწვიოს ლაქების გაჩენა ფოთლებზე ან გახდეს ნეკროზის დაწყების მიზეზი
Mg	<200 მგ/ლ	დოზირების მცირე გადაჭარბება იწვევს ორიენტაციის უნარის დარღვევებს, მოტორული ფუნქციის დაქვეითებას და მუდმივი დაღლილობის შეგრძნებას. კუჭის მოშლილობას შეუზღვევლი, წყლის პირველ ჯერზე მომხმარებლისთვის. მაგნიუმის და მისი ფართოდ გავრცელებული მარილების მაღალი კონცენტრაციის შემთხვევაში წყალი ხდება სასმელად უვარგისი მწარე გემოს შექმნის გამო;
Zn	<5 მგ/ლ	მძიმე მოწამვლა, კანის ქავილი და აქერცვლა. სისხლის ელექტროლიტური ბალანსის დარღვევა, თირკმელების შესაძლო დაზიანება; მაღალი კონცენტრაციის შემთხვევაში წყალი ხდება სასმელად უვარგისი ამღვრევის და მწარე გემოს შექმნის გამო;

მიკროელემენტების სახით ცნობილი მძიმე მეტალებიდან ცხოველების და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ყველაზე მძიმე გავლენა აქვთ დარიშხანს (As), ტყვიას (Pb), კადმიუმს (Cd), ქრომს (Cr) და ვერცხლისწყალს (Hg) (Tchounwou et al., 2012). ორგანიზმში მათი მცირე დოზებით მოხვედრაც კი ჯანმრთელობის ძლიერ ზიანს - კანცეროგენული დაავადებების გაძლიერებას, ორგანიზმის ძლიერ მოწამვლას, სიბრძნვეს ან ლეტალურ შედეგს იწვევენ. ამ ნივთიერებების ტოქსიკურობის ერთ-ერთ მთავარ მიზეზს წარმოადგენს მათი ხანგრძლივი შენარჩუნება ორგანიზმში და აკუმულაცია, რაც თავის მხრივ გამოწვეულია ადამიანის და ცხოველის მეტაბოლიზმის უუნარობით, რომ ამ მეტალებისგან გაწმინდოს ქსოვილები. ჩამოთვლილი მიკროელემენტები მადნეულში და წიაღისეულში მცირე, უმნიშვნელო დოზებით არიან წარმოდგენილი, თუმცა წიაღისეულის ხანგრძლივმა მოპოვებამ შესაძლოა მათი კონცენტრაცია მნიშვნელოვნად გაზარდოს კარიერების მიმდებარე ტერიტორიებზე. ლიტერატურული მონაცემებით, ამ მეტალების მნიშვნელოვანი აკუმულაცია იწყება ისეთ კარიერებზე რომელიც 50 წელზე მეტი დროის განმავლობაში იმყოფებიან ექსპლუატაციაში. გამონაკლისს წარმოადგენს ტყვია (Pb), რომელიც დედამიწაზე ასაკით ერთ-ერთი უძველესი და მადნეულის სხვადასხვა ტიპში ფართოდ წარმოდგენილი მძიმე მეტალია.

როგორც წინა თავში აღინიშნა, საპროექტო ობიექტის ექსპლუატაციის ფაზაში მისგან გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურების საფრთხის წარმოქმნის ალბათობა ძალზე დაბალია, რადგან წიაღისეულის დამუშავების პროცესი თხევად გარემოში იწარმოებს, რაც გამოორიცხავს დამტვერიანების წარმოქმნას, ხოლო მძიმე მეტალების შემცველი წყალი იმოდრავებს გარემოსგან დახშულ სისტემაში, რომელიც აღჭურვილი იქნება დამზღვევი ობიექტებით - საგუბარი რეზერვუარებით, სადაც მადნის შემცველი წყლის რეზერვაცია მოხდება ავარიის შემთხვევაში. კაზრეთის მიმდებარე ტერიტორიებზე არსებული მადნის საბადოების ზოგადი ქიმიური მახასიათებლები მოცემულია ნუსხაში (ცხრ. 14.6.9.).

**ცხრილი 14.6.9. სს „RMG Copper“-ის ექსპლუატაციაში მყოფი მადნის საბადოების ზოგადი ქიმიური მახასიათებლები (შემცველობა მადანში გრამი / ტონაზე)**

ქიმ. ელემენტის დასახელება	შემცველობა მადნულში % გ/ტ	ქიმ. ელემენტის დასახელება	შემცველობა მადნულში % გ/ტ
სპილენძი	0.08	სტიბიუმი, სურმა	<0.005
ტყვია	0.8	ფოსფორი	0.02
თუთია	1.63	გოგირდი, ზოგადი	2.82
რკინა	1.78	გოგირდის სულფატი	0.46
ოქრო	3.6	კაუზადის ოქსიდი	64.63
ვერცხლი	40	ნახშირბადი, ზოგადი	0.97
კალციუმი	0.2	ბარიუმის სულფატი	1.52
მაგნიუმი	0.42	თალიუმი	0.0032
ალუმინი	5.68	ტელური	0.008
კალიუმი	3.6	ნიკელი	0.0015
ნატრიუმი	0.84	მაგნიუმი	0.0095
ბისმუტი	0.00063	კალა	<0.00025
კობალტი	0.0011	ინდიუმი	<0.00025
მოლიბდენი	0.0056	ინდიუმი	0.0005
რენიუმი	<0.00045	გერმანიუმი	0.0099
დარიშხანი	0.03	სელენიუმი	0.001

*ცხრილში მოყვანილი მონაცემები აღებულია ბექთაქარის საბადოს ოქრო-პოლიმეტალური მადნების მახასიათებლებიდან (RMG Copper, 2019).*

მძიმე მეტალების გარემოში გავრცელების თავიდან არიდების გარანტიაა საპროექტო ობიექტის ტექნიკურად გამართულად მუშაობა ექსპლუატაციის ფაზაში, რაც პირველ რიგში კომპანიის საუკეთესო ინტერესებს წარმოადგენს. ამასთან, მონიტორინგის გეგმით გათვალისწინებული მონიტორინგის ღონისძიებების განხორციელება იძლევა მუდმივი ინფორმაციის, ანალიზის და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების განსაზღვრის საშუალებას.

ასევე, ძალზე დაბალი თუმცა შესაძლო რისკს წარმოადგენს თევზების ანუ იქტიოფაუნისტური მრავალფეროვნების შემცირება მდ. მაშავერას აუზში, რაც შეიძლება გამოიწვიოს მასში მძიმე მეტალების შემცველი მარილების აკუმლაციის და კონცენტრაციის გაზრდით წყლის pH-ის ტუტეანობისკენ გადახრამ, რაც გააუარესებს საბინადრო გარემოს ხარისხს ფაუნის აღნიშნული წარმომადგენლებისთვის, მათი საკვების - პლანქტონური და ბენტოსური უხერხემლო ცხოველების გაქრობის და წყლის ლოკალური დაბინძურების ხარჯზე.

აღნიშნული რისკების მართვა ექვემდებარება ჰაბიტატის აღდგენას, რაც ხმელეთის ცხოველების მრავალფეროვნების შენარჩუნებას და უსაფრთხოებას უკავშირდება; ნაწილობრივ შემარბილებელ ღონისძიებას - ღამურების საცხოვრებელი ბუდეების პროექტის ზემოქმედების არეალიდან უსაფრთხო ადგილსამყოფელში განთავსებას მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატის გავრცელების არეალში (პროექტის ზემოქმედების არეალის მომიჯნავედ), ხოლო ნაწილობრივ საპროექტო ობიექტის ტექნიკურად გამართულობის უზრუნველყოფას, რაც თავის მხრივ მძიმე მეტალებით გამოწვეული გარემოს დაბინძურების აღმოფხვრის გზას წარმოადგენს.

პროექტის საექსპლუატაციო ფაზაში წარმოქმნილი რისკების ქვეშ მყოფ საკვანძო ფაუნისტურ ჯგუფებზე მონიტორინგის განხორციელებით და შედეგებით მოხდება რისკების შემარბილებელი და საკომპენსაციო ქმედებების ეფექტურობის განსაზღვრა.



ფლორისტულ და ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების რისკები, მათი წარმოქმნის ლოკაცია პროექტის ზემოქმედების არეალში, რისკების კატეგორიზაცია და შედეგები სქემატური ფორმით არის წარმოდგენილი ქვემოთ მოყვანილ ნუსხაში (ცხრ. 14.6.10).

პროექტის განხორციელება მოიცავს გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურების რისკს კუდსაცავის წყალშემკრებ ზუმფში მოთავსებული სედიმენტებით მდიდარი წყლის ფილტრაციის წესების დარღვევის შედეგად ან/და კუდსაცავის და მადნის რეზერვუარის დამაკავშირებელი მადნის სატრანსპორტო მილსადენის ავარული დაზიანების შემთხვევაში.

საპროექტო ობიექტის ტექნიკური კომპონენტებიდან კუდსაცავის წყლის აუზი ქმნის წყლის ფრინველებისთვის მიმზიდველ გარემოს, რომლებმაც აუზის ვიზიტი საკვების მოძიების მიზნით შეიძლება მოახდინონ.

ჩამოთვლილი გარემოებების გათვალისწინებით პროექტის განხორციელება შესაძლებლად მიიჩნევა საპროექტო არეალის ტერიტორიის და მის ფარგლებში გავრცელებული ჰაბიტატების არაკრიტიკულობის გამო, გზმ-ს ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

პროექტის საინჟინრო ფაზაში მოსალოდნელი რისკები განეკუთვნება ხანმოკლე პერიოდში მოქმედ და შედარებით ადვილად აღმოფხვრად ან შერბილებად რისკების კატეგორიას ვიდრე პროექტის საექსპლუატაციო ფაზაში წარმოქმნილი რისკები. საექსპლუატაციო ფაზაში საპროექტო ობიექტის გამართული ფუნქციონირება ამცირებს გარემოს ქიმიური დაბინძურების რისკს. ორივე მათგანი, ობიექტის ტექნიკურად გამართულობაც და გარემოს ქიმიური დაბინძურების თავიდან აცილებაც შედის აქტორი კომპანიის საუკეთესო ინტერესებში, ამიტომ მოცემული დათქმა წარმოადგენს აქტორი კომპანიის იმპერატიული ვალდებულების მნიშვნელობის ხაზგასმას.

ფლორისტულ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედი ფაქტორები და მათი წარმოქმნის რისკები პროექტის საინჟინრო და საექსპლუატაციო ფაზებში ფლორისტული მრავალფეროვნებისთვის წარმოქმნილ მთავარ რისკს წარმოადგენს ხე-ტყის რესურსის ამოღება მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატიდან. როგორც აღინიშნა, გარემოზე ზემოქმედების ეს ფორმა მართვის თვალსაზრისით ექვემდებარება მხოლოდ პროექტის განხორციელებით დაზიანებული ჰაბიტატის ეკოლოგიურ კომპენსაციას, ანუ აღდგენას. მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატის არეალში ვრცელდება ყოჩივარდას (*Cyclamen coum subsp. caucasicum*) საკმაოდ ფართომასშტაბიანი პოპულაცია. ეს სახეობა წარმოადგენს CITES-ის კონვენციით დაცულ სახეობას. მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატიდან ხე-ტყის რესურსის ამოღების დროს დაზიანდება მისი ამოღების ფართობზე გავრცელებული ყოჩივარდას პოპულაცია, თუმცა ცალკეული ქმედების განხორციელება ამ ზემოქმედების შესარბილებლად შეუძლებელია, რადგან აქტორი კომპანია მის რესურსს - ბოლქვებს კომერციული მიზნით არ იყენებს. ამ გარემოებიდან გამომდინარე, ყოჩივარდას პოპულაციის რეაბილიტაციის ქმედებად განიხილება სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან შეთანხმებით ტყის აღდგენის პროცესში აღნიშნული სახეობის გათვალისწინება.

პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებული ენდემური და საკონსერვაციო ღირებულების ბალახოვანი მცენარეები (ცხრ. 14.6.9.) საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილნი არიან სპორადულად ანუ ერთეული ინდივიდების სახით და მათ პოპულაციებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. კავკასიისთვის ენდემური სახეობა - ფიოდოროვის ბერყენა (*Pyrus fedorovii*) ვრცელდება მილსადენის არეალის შუა ნაწილში ორი ინდივიდის სახით. ამ ინდივიდებზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.

ფლორისტული მრავალფეროვნებაზე პროექტის განხორციელებით წარმოქმნილ ზემოქმედების ფაქტორს წარმოადგენს ასევე ჰაბიტატის დასარეველიანება. არსებობს მაღალი ალბათობა, რომ

ხე-ტყის რესურსის გარემოდან ამოღების ტერიტორიაზე მოხდეს ინვაზიური და სარეველა მცენარეების ინტროდუქცია და ძლიერი გავრცელება. ეს საფრთხე მონიტორინგის საფუძველზე უნდა შეფასდეს. მისი მართვის ხერხს წარმოადგენს ჰაბიტატების პერიოდული გაწმენდა ინვაზიური და სარეველა მცენარეებისგან მათი ფიზიკური განადგურების ხერხით.

**14.6.3.2.3 ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების მთავარი ასპექტები**

**ცხრილი 14.6.10. ფლორისტულ და ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების რისკები, მათი წარმოქმნის ლოკაცია პროექტის ზემოქმედების არეალში, რისკების კატეგორიზაცია და შედეგები**

ჰაბიტატებზე ზემოქმედების რისკები				
რისკის ტიპი	პროექტის ფაზა და რისკის წარმოქ. ალბათობა	რისკის წარმოქმნის ადგ.	ზემოქმ. ხაგრძლივობა	ზემოქმედების ტიპი / შედეგები
მუხნარ-რცხილნარი („მეზო-ეუტროფული მუხნარები“ EUNIS კოდ.: G 1.A) ჰაბიტატზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი; მილსადენის არეალის ზედა ნაწ.	მუდმივი	ცხოველების საბინადრო ჰაბიტატის განადგურება
				მცენარეების გავრცელების ჰაბიტატის განადგურება
				ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია - ქსელის უწყვეტობის დარღვევა
				ჰაბიტატის დეგრადაცია - ბიომრავალფეროვნების ეროზია
				ტყის გაჩევის ადგილის დასარეველიანება
ჭალის და მდინარისპირის ჰაბიტატებზე („მდინარისპირის ბუჩქნარი“ EUNIS-ის კოდი: F9.1) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; დაბალი ალბათობა	მილსადენის არეალი; ქვედა ნაწ.	დროებითი	ფიზიკური ზემოქმედებით გამოწვეული დეგრადაცია
				ფაუნისტური მრავალფეროვნების შემფოთება
შიბლიაკის ტიპის ჰაბიტატზე („ფსევდომაქვისი“ EUNIS-ის კოდი: F 5.3) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; დაბალი ალბათობა	მილსადენის არეალი; ქვედა და შუა ნაწ.	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება
				ტყის ხანძრის ალბათობის გაზრდა ფაუნისტური მრავალფეროვნების შემფოთება
სტეპური მდელოს ჰაბიტატზე („ხმელთაშუაზღვეთური მთის მდელოები“ EUNIS-ის კოდი: E 1.5) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; უმნიშვნელო ალბათობა	მილსადენის არეალი; ქვედა და შუა ნაწ.	დროებითი	ფაუნისტური მრავალფეროვნების შემფოთება
ჭალის და მდინარისპირის ჰაბიტატებზე („მდინარისპირის ბუჩქნარი“ EUNIS-ის კოდი: F9.1) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; დაბალი ალბათობა	მილსადენის არეალი; ქვედა ნაწ.	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება
				ფაუნისტური მრავალფეროვნების შემფოთება

სამეურნეო ჰაბიტატებზე (“მოხნული, დაფარცხული ან ახლო წარსულში მიტოვებული სამეურნეო სავარგულები“ EUNIS-ის კოდი: I1.5.) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; უმნიშვნელო ალბათობა	მილსადენის არეალი;	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება
<b>ფლორისტულ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების რისკები</b>				
<b>რისკის ტიპი</b>	<b>პროექტის ფაზა და რისკის წარმოქ. ალბათობა</b>	<b>რისკის წარმოქმნის ადგ.</b>	<b>ზემოქმ. ხაგრძლივობა</b>	<b>ზემოქმედების ტიპი / შედეგები</b>
ენდემური და მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ბალახოვანი მცენარეთა სახეობების პოპულაციების კარგვა ან შემცირება	საინჟინრო ფაზა; დაბალი ალბათობა	მილსადენის არეალი	დროებითი	სახეობები: <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Thymus tiflisiensis</i> , <i>Melampyrum caucasicum</i> , <i>Lactuca georgica</i> , <i>Teucrium nuchense</i> , <i>Chorispota iberica</i> , <i>Scabiosa georgica</i> , <i>Heracleum leskovii</i> , <i>Orchis purpurea</i> subsp. <i>caucasica</i> . ვრცელდებიან სპორადული ანუ ერთეული ინდივიდების სახით მილსადენის არეალში, სადაც მოსალოდნელია გარემოზე ზემოქმედების დაბალი რისკი
ყოჩივარდას ( <i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>caucasicum</i> ) პოპულაციის დეგრადაცია	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი	დროებითი	ყოჩივარდა ( <i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>caucasicum</i> ) წარმოადგენს CITES-ის კონვენციით დაცულ სახეობას. იგი ვრცელდება მუხნარ-რცხილნარ ჰაბიტატში რომლის დიდი ნაწილიც გაიჩეხება;
ენდემური და მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ხე მცენარეთა სახეობების პოპულაციების კარგვა ან შემცირება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი, მილსადენის არეალის შუა ნაწ.	დროებითი	ფიოდოროვის ბერყენა ( <i>Pyrus fedorovii</i> ) ვრცელდება მილსადენის არეალის შუა ნაწილში ორი ინდივიდის სახით. ამ ინდივიდებზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.
<b>ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების რისკები</b>				
<b>რისკის ტიპი</b>	<b>პროექტის ფაზა და რისკის წარმოქ. ალბათობა</b>	<b>რისკის წარმოქმნის ადგ.</b>	<b>ზემოქმ. ხაგრძლივობა</b>	<b>ზემოქმედების ტიპი / შედეგები</b>
მიგრატორულ ფრინველებზე, მათ შორის ბუნების საერთაშორისო დაცვის კონვენციებით, ევროსაბჭოს „ფრინველთა დირექტივით და საერთაშორისო (IUCN) და საქართველოს წითელი ნუსხით საშუალო საკონსერვაციო სტატუსით დაცულ ფრინველებზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	პროექტის ზემოქმედების არეალი	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება შეშფოთება; მიგრაციის მარშრუტის ცვლილება
	საექსპლუატაციო ფაზა; დაბალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი,	მუდმივი	სახეობრივი მრავალფეროვნების შემცირება მიგრაციის მარშრუტის ცვლილება

წყლის ფრინველებზე ზემოქმედება	საექსპლუატაციო ფაზა;	კუდსაცავის არეალი, წყალშემკრები აუზი	მუდმივი	ფრინველთა სიკვდილიანობა მძიმე მეტალებით მოწამვლის გამო
ღამურების მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	პროექტის ზემოქმედების არეალი	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება
	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი	მუდმივი	საბინადრო ადგილის განადგურება გამოწვეული მუხნარ-რცხილნარი ტყის ჰაბიტატიდან ხე-ტყის რესურსის ამოღებით
წყლის მრავალფეროვნებაზე (იქტიოფაუნა, ბენტოსური და პლანქტონური უხერხემლოების მრავალფეროვნება)	საექსპლუატაციო ფაზა; მაღალი ალბათობა	მდ. მაშავერას აუზი	მუდმივი	თევზების მრავალფეროვნების კლება მდ. მაშავერას აუზში მძიმე მეტალების შემცველი მარილების კონცენტრაციის გაზრდით წყლის pH-ის ტუტიანობისკენ გადახრის გამო
წვირილ და მსხვილ ძუძუმწოვრებზე, მათ შორის ბუნების საერთაშორისო დაცვის კონვენციებით და საერთაშორისო (IUCN) სტატუსით დაცულ ძუძუმწოვრებზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	პროექტის ზემოქმედების არეალი	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება; შემფოთება
	საექსპლუატაციო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი	მუდმივი	სამიგრავიო დერეფანში ბარიერის წარმოქმნა ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია
ამფიბიების ფაუნაზე ზემოქმედება	საექსპლუატაციო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი; წყალშემკრები აუზი	მუდმივი	მძიმე მეტალებით გამოწვეული სიკვდილიანობა
რეპტილიების ფაუნაზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	პროექტის ზემოქმედების არეალი	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება

ნუსხაში (ცხრ. 14.6.10.) იდენტიფიცირებული რისკები ექვემდებარება გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ შემარბილებელ ღონისძიებებს.

**14.6.4 ფლორისტულ და ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების კლასიფიკაცია**

შემარბილებელი ღონისძიებები წარმოადგენს ფართო მომხმარებელზე გათვლილ სახელმძღვანელო წესებს, რომლებიც შემუშავებულია იმფრასტრუქტურული განვითარების პროექტების ნეგატიური ზეგავლენის შესამცირებლად ბიომრავალფეროვნებაზე და ეკოსისტემის სერვისებზე. ღონისძიებების იერარქია და დეფინიცია შემუშავებულია “კროსსექტორული ბიომრავალფეროვნების ინიციატივის“ (A cross-sector guide for implementing

the Mitigation Hierarchy [CSBI]) ფარგლებში ბიომრავალფეროვნების საერთაშორისო საკონსულტაციო ორგანიზაციის მიერ (Ekstrom, Bennun, and Mitchell, 2015). შემარბილებელი ღონისძიებების არსი ეფუძნება საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის [Finance Corporation (IFC)] მიერ დადგენილ ქმედებათა სტანდარტის მე-6 კონვენციურ პუნქტს (IFC, Performance Standard 6), რომელიც განსაზღვრავს ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის წესს (IFC, 2012a, 2012b). „IFC სამოქმედო მითითება 6“-ს განსაზღვრების მიხედვით, შემარბილებელი ღონისძიებების იერარქია ეფექტურად უნდა იქნეს გამოყენებული და მაქსიმალურად დიდი პრიორიტეტი მიენიჭოს გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების თავიდან აცილებას, ხოლო საკომპენსაციო ღონისძიების გამოყენება უნდა მოხდეს იმ შემთხვევაში, თუ სხვა ღონისძიებების გამოყენება არაეფექტურია ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების უზრუნველსაყოფად.

აღნიშნული სტანდარტით განსაზღვრული გარემოზე ზემოქმედების ნეგატიური ეფექტის შერბილების იერარქია მოიცავს შემდეგ კომპონენტებს:

**ნეგატიური ზემოქმედების თავიდან აცილება:** წინასწარდაგეგმილი და მიზანმიმართული ქმედებების კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს ცოცხალ ორგანიზმებზე ან მათ საბინადრო გარემოზე ინფრასტრუქტურის განვითარებით გამოწვეული პოტენციური ზიანის სრულად გვერდის ავლას;

**ნეგატიური ზემოქმედების შემცირება (შერბილება):** ისეთი ზემოქმედების (მათ შორის პირდაპირი, არაპირდაპირი და კუმულაციური ზემოქმედებები) ხანგრძლივობის, ინტენსიურობის ან/და მასშტაბების შემცირება და მინიმიზაცია, რომელთა მთლიანად თავიდან აცილება შეუძლებელია;

**დანაკარგი ბიომრავალფეროვნების აღდგენა:** გულისხმობს დანაკარგი ბიომრავალფეროვნების პირდაპირი წესით აღდგენას (იდეალური რაოდენობით, მოცულობით და ხარისხით) პროექტის ზემოქმედების არეალში. ეს პრინციპი გამოიყენება დანაკარგი ბიომრავალფეროვნების რეაბილიტაციის ან დანაკარგი ეკოსისტემის აღდგენისკენ მიმართული ღონისძიება, ნეგატიური ზემოქმედების თავიდან აცილების ან/და შერბილება/მინიმიზაციის სრული არიდების ღონისძიებების არაეფექტურობის შემთხვევაში;

**დანაკარგი ბიომრავალფეროვნების კომპენსირება:** ქმედება, რომლითაც ხდება დანაკარგი რესურსის (კომპანიის მხრიდან ათვისებული ან დაზიანებული გარემო რესურსის) ანაზღაურება. ქმედება მოიცავს საქართველოს მთავრობის დადგენილ და ველური ბუნების დაცვის საერთაშორისო ნორმების შესაბამისი აქტების განხორციელებას რომლებშიც იგულისხმება: ბიომრავალფეროვნების რესურსის შენარჩუნება ჰაბიტატის აღდგენით, მისი ხარისხის გაუმჯობესებით; გარეულ ცხოველთათვის საბინადრო ადგილის შექმნა ან/და ხარისხობრივად გაუმჯობესება;

**დანაკარგი ბიომრავალფეროვნების გადანაცვლებული აღდგენა:** ეს პრინციპი მრავალ სხვადასხვა ტიპის მეთოდოლოგიას ეფუძნება, რომლის ერთ ზუსტ განსაზღვრებაში მოქცევაც შეუძლებელია, თუმცა მთავარ პრინციპს წარმოადგენს დანაკარგი ბიომრავალფეროვნების კომპლექსური აღდგენა, რისთვისაც აქტორს შეუძლია პროექტის ზეწოლის არეალის მიღმა არსებული ტერიტორიებიც გამოიყენოს. პრინციპი განიხილავს ისეთ შემთხვევას, როდესაც განხორციელებული პროექტის შედეგად დაზიანებული ბიომრავალფეროვნების აღდგენა სრული მასშტაბებით ვეღარ ხდება პროექტის ლოკალიზების ადგილზე. მარტივი ინტერპრეტაციით, ეს შემარბილებელი ღონისძიება აქტორს სთავაზობს ორ სტრატეგიას ბიომრავალფეროვნების კომპლექსური აღდგენისთვის: 1) აღდგენას პროექტის ზეწოლის არეალიდან მეტ-ნაკლებად დაშორებულ ტერიტორიებზე და 2) პროექტის ზეწოლის ჰაბიტატ(ებ)ის ხარისხის გაუმჯობესებას რეგიონის ან ქვეყნის მასშტაბით.

შემარბილებელი ღონისძიებების კლასიფიკაცია მოიცავს ბიომრავალფეროვნებაზე და ეკოსისტემის სერვისებზე ზემოქმედების თავიდან აცილების, შემცირების, აღდგენის, კომპენსაციის და გადენაცვლების ქმედებების განსაზღვრებას. ასეთი ტიპის იერარქიული ორგანიზება შესაძლებელს ხდის პროექტის ფარგლებში ღონისძიებების პრიორიზებას და შესაბამისად საპროექტო ღონისძიებების უკეთ დაგეგმვას.

**14.6.4.1 ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედებით გამოწვეული რისკების მართვა**

ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ყველა საკვანძო საკითხის მომცველ თავებში, როგორებიცაა პროექტის ტექნიკური მახასიათებლების, მძიმე მეტალებით გარემოს დაბინძურების; ფლორისტულ და ფაუნისტური გარემოს აღწერაში და ტყის ტაქსაციის მონაცემების განხილვაში, იდენტიფიცირებულია ძირითადი საფრთხეები, რომლებმაც შესაძლოა პროექტის ზემოქმედების არეალში ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე მოახდინონ ზემოქმედება და განხილულია ამ საფრთხეების მართვის გზები. ცხრილში 14.6.11. მოცემულია როგორც პროექტის სამშენებლო და საექსპლუატაციო ფაზებისთვის, ასევე ცალკეულად პროექტის კუდსაცავის, მაგისტრალური მილსადენის და საერთო არეალბითვის.

პროექტის სამშენებლო ფაზაში ფლორისტულ მრავალფეროვნებაზე და ადგილობრივ ჰაბიტატებზე ზემოქმედებით გამოწვეული რისკების თავიდან აცილების, შერბილების და კომპენსირების ღონისძიებების სახით უნდა განხორციელდეს შემდეგი ქმედებები:

**ცხრილი 14.6.11.**

შემარბილებელი ღონისძიება	შესარბილებელი რისკის კატეგორია
<b>კუდსაცავის არეალი</b>	
პროექტის ზემოქმედების კუდსაცავის არეალში მხოლოდ ის ტერიტორიები უნდა გასუფთავდეს მერქნიანი მცენარეებისგან, რომლებზეც ნებართვა აქვს გაცემული ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურს, რათა თავიდან იქნეს აცილებული დამატებითი ზიანი ადგილობრივ ჰაბიტატებზე;	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია;
მერქნიანი მცენარეების მოჭრის პროცესი უნდა განხორციელდეს ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურის წარმომადგენელი სპეციალისტის ან/და კომპანიის სპეციალისტის უშუალო ზედამხედველობის ქვეშ;	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია;
ტყის რესურსის გარემოდან ამოსაღებ უბნებზე უნდა მოხდეს ყველა მოსაჭრელი მერქნიანი მცენარის მარკირება, რათა თავიდან ქნეს არიდებული ადგილობრივი ჰაბიტატებისთვის დამატებითი ზიანის გამოწვევა;	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია;
საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უბნებზე უნდა მოხდეს ჰაბიტატების დაზიანების მინიმუმირება ბალახოვან საფარზე ზემოქმედების თავიდან აცილების გზით;	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია;
ტყის ტერიტორიაზე არსებულ საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უბნებზე თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ნიადაგის არაეგემაზომიერი მოთხრა, მოსწორება და დატყევენა, რათა თავიდან იქნეს არიდებული დამატებითი ზიანი ადგილობრივ ჰაბიტატებზე;	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია;
<b>მაგისტრალური მილსადენის არეალი</b>	

საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უზნების მცენარეულისაგან გაწმენდის პროცესი უნდა დაიგეგმოს ზედმიწევნით ფრთხილად რათა არ მოხდეს ეროზიული პროცესების ხელშეწყობა და მეწყრული პროცესების გამოწვევა. ამიტომ ეს პროცესი უნდა შეჩერდეს ძლიერი წვიმების სეზონზე;	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია; ნიადაგის ეროზია.
საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უზნებზე ბალახოვანი საფრის გათიბვის საჭიროების შემთხვევაში ეს ქმედება უნდა განხორციელდეს ისე რომ არ დაზიანდეს მცენარეების ფესვთა სისტემა. ამიტომ გათიბვა უნდა მოხდეს ნიადაგის ზედაპირიდან 7.5-10 სმ-ის სიმაღლეზე;	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია; ნიადაგის ეროზია.
<b>პროექტის ზემოქმედების სრული არეალი</b>	
ავარიულ სიტუაციებში მოქმედებები განხორციელდეს ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმის შესაბამისად	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია; ტყის ხანძრები;
იმისთვის, რომ შერბილდეს საკონსერვაციო ღირებულების ბალახოვან მცენარეთა სახეობებზე ზემოქმედება, საინჟინრო სამუშაოები უნდა წარიმართოს იმ მანერით, რომელიც უზრუნველყოფს სამუშაოების ჩატარების არეალის პროექტით მკაცრად დაცულ ტერიტორიულ საზღვრებში მოქცევას. ამოცანა მიიღწევა პროექტის საინჟინრო-ტექნიკური გეგმით დადგენილი საზღვრების დაცვით და პროექტის ზემოქმედების არეალში მოქცეულ საინჟინრო ობიექტებზე მოსახვედრად ერთიდაიგივე მისაველი გზების გამოყენებით.	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია; CITES-ის კონვენციით დაცული და საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეების ინდივიდთა რიცხოვნობის და პოპულაციების ლოკალური არეალის შემცირება;
საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უზნებზე სამუშაოები უნდა ჩატარდეს ისეთი ხერხით, რომლითაც ყველაზე ნაკლები ზიანი მიაღებება მცენარეულ საფარს;	ჰაბიტატის დეგრადაცია, ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია; ტყის ხანძრები; CITES-ის კონვენციით დაცული და საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეების ინდივიდთა რიცხოვნობის და პოპულაციების ლოკალური არეალის შემცირება;

**14.6.4.2 ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების მართვა**

პროექტის სამშენებლო ფაზაში ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედებით გამოწვეული რისკების თავიდან აცილების და შერბილების ღონისძიებების სახით უნდა განხორციელდეს შემდეგი ქმედებები:

**ცხრილი 14.6.12.**

შემარბილებელი ღონისძიება	შესარბილებელი რისკის კატეგორია
<b>კუდსაცავის არეალი</b>	
წყალშემკრებ აუზში წყლის ფრინველების ვიზიტის შემთხვევაში კუდსაცავის ტერიტორია უნდა აღიჭურვოს ფრინველთა დამაფრთხილებელი აუდიო მოწყობილობით ვიზიტების პრეცედენტები უნდა გამოვლინდეს ფრინველთა მონიტორინგის და ობიექტის მომსახურე პერსონალის აუზზე დაკვირვების საფუძველზე;	ფრინველების და ცხოველების, მათ შორის ბუნების, მიგრატორულ, საერთაშორისო ბუნების დაცვის კონვენციებით, ევროსაბჭოს „ფრინველთა დირექტივით და საერთაშორისო (IUCN) საკონსერვაციო სტატუსით დაცული სახეობების მრავალფეროვნების შემცირება პროექტის ზემოქმედების არეალში (ფრინველთა სამიგრაციო დერეფანში); გარემოს ქიმიური დაბინძურება;

<p>საინჟინრო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს წინასწარ დადგენილი ტერიტორიული საზღვრების დაცვით, რათა მოხდეს ბიომრავალფეროვნებაზე და მისი გავრცელების ჰაბიტატებზე დამატებითი ზიანის თავიდან აცილება;</p>	<p>საინჟინრო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი მტვერი; საინჟინრო სამუშაოების დროს სამუშაო დანადგარებით და ტრანსპორტის მოძრაობით გამოწვეული ხმაური; პროექტის ზემოქმედების არეალის ინერტული ნარჩენებით და მავნე ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებით დაბინძურება; საკონსერვაციო ღირებულების ცხოველებზე ზემოქმედება;</p>
<p>მშენებლობის ეტაპზე დამტვერიანებით გარემოზე ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს სამშენებლო უბნების პერიოდულ მორწყვას.</p>	<p>საინჟინრო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი მტვერი (დამტვერიანება);</p>
<p>გარემოდან ტყის რესურსების ამოღების პროცესი უნდა განხორციელდეს ისე, რომ თავიდან იქნას არიდებული ხეებზე, ხის ფულურობებში და ხეების ქვეშ არსებულ სორობებში მცხოვრები ცხოველების სიკვდილიანობა. ამ ქმედების განსახორციელებლად დაშვებულია ცხოველების დაფრთხობა ხე-ტყის ჭრის პროცესის დაწყების წინ;</p>	<p>ფრინველების ბუდეების და ცხოველების საბინადრო ბუნაგების, სორობის და ფულურობების განადგურება საპროექტო ტერიტორიის ტყისგან გაწმენდითი სამუშაოების დროს;</p>
<p>მოჭრას დაქვემდებარებულ ბუჩქებზე ან დაბალი ტანის ხეებზე ჩიტის ბუდეების შენიშვნის შემთხვევაში უნდა მოხდეს მათი უსაფრთხო ადგილზე გადანაცვლება. თუ ქმედების განხორციელება შეუძლებელია, მაშინ უნდა მოხდეს ფრინველების დაფრთხობა ხე-ტყის ჭრის პროცესის დაწყებამდე;</p>	<p>ფრინველების ბუდეების და ცხოველების საბინადრო ბუნაგების, სორობის და ფულურობების განადგურება საპროექტო ტერიტორიის ტყისგან გაწმენდითი სამუშაოების დროს;</p>
<p>ფრინველთა მიგრაციის სეზონებზე: გაზაფხულზე თებერვალ-მარტის პერიოდში, ხოლო შემოდგომაზე - ნოემბერის პერიოდში საინჟინრო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს იმ მანერით, რომ ხმაურის დონე არ აღემატებოდეს საშუალო ზღვრულ მაჩვენებელს - 18-22 ჰერცს. ასევე მნიშვნელოვანია, რომ საინჟინრო სამუშაოები არ დაიწყოს ადრიაანი დილის პერიოდში, როდესაც ფრინველთა აქტივობა ყველაზე მაღალია. ამ პირობების შეუსრულებლობამ შესაძლოა გამოიწვიოს დამატებითი ნეგატიური ზემოქმედება მიგრაციის დერეფანზე, კერძოდ ფრინველთა მიგრაციის მარშრუტის ცვლილება.</p>	<p>საინჟინრო სამუშაოების დროს სამუშაო დანადგარებით და ტრანსპორტის მოძრაობით გამოწვეული ხმაური; ცხოველთა შეშფოთება მათი აქტიურობის: შეწყვილების, გამრავლების და ბუდობის სეზონებზე;</p>
<p><b>მაგისტრალური მილსადენის არეალი</b></p>	
<p>ჰერპეტოფაუნის, ამფიბიების და რეპტილიოფაუნის წარმომადგენელი ცხოველები სამშენებლო სამუშაოებით განპირობებული ზემოქმედების ძლიერი რისკის ქვეშ არიან მათი ბინადრობის ნირის და შედარებით შეზღუდული გადაადგილების უნარის გამო; სამუშაოების ჩატარების ტერიტორიაზე მათი გავრცელების მიკროჰაბიტატების: ქვათაყრილების, კლდოვანი სუბსტრატების და სორობის შემჩნევის შემთხვევაში უნდა დათვალიერდეს ტერიტორია და განხორციელდეს ცხოველების გადაადგილება უსაფრთხო ტერიტორიაზე;</p>	<p>პროექტის მომსახურე საგზაო საშუალებების ცხოველებთან შეჯახებით ან მათ მიერ ცხოველების გასრესვით გამოწვეული სიკვდილიანობა;</p>
<p>თუ საინჟინრო სამუშაოების განსახორციელებელ უბნებზე აღმოჩნდა დამურების ბუდობის ადგილები (ფულუროიანი ხეები, გამოფულრული მორები, მცირე ზომის მღვიმეები), ამ უბნებზე სამუშაოები უნდა ჩატარდეს დამურების დაბალი აქტივობის სეზონებზე (მაისში ან ოქტომბერში), რათა თავიდან იქნეს არიდებული მათი შეშფოთება ან სიკვდილიანობა;</p>	<p>დამურების, როგორც ლოკალურ ჰაბიტატებთან მჭიდროდ ასოცირებული ცხოველების მრავალფეროვნების შემცირება პროექტის ზემოქმედების არეალში;</p>



<p>გადაუდებელი საჭიროების შემთხვევაში ავტოსადგომები უნდა მოეწყოს მაშვერას მდინარის კალაპოტიდან არანაკლებ 50 მ-თი დაშორებულ ტერიტორიებზე; რათა მოხდეს მდინარის ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების თავიდან აცილება;</p>	<p>საინჟინრო სამუშაოებით გამოწვეული ნიადაგის დაზიანება - გადათხრა, დატკეპვანა, ნავთობპროდუქტების დაღვრა; პროექტის მომსახურე საგზაო საშუალებების ცხოველებთან შეჯახებით ან მათ მიერ ცხოველების გასრესვით გამოწვეული სიკვდილიანობა; პროექტის ზემოქმედების არეალის მავნე ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებით დაბინძურება;</p>
<p>უნდა აიკრძალოს სატრანსპორტო საშუალებების მდინარეში გარეცხვა, რათა მოხდეს მდინარის ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების თავიდან აცილება;</p>	<p>პროექტის ზემოქმედების არეალის მავნე ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებით დაბინძურება;</p>
<p>უნდა შემოწმდეს სატრანსპორტო საშუალებების გამართულად მუშაობა, რათა შემცირდეს გარემოს მავნე აირებით და ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების რისკი;</p>	<p>პროექტის ზემოქმედების არეალის მავნე ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებით დაბინძურება; საინჟინრო სამუშაოების დროს გაფრქვეული აირები;</p>
<p>მდინარე მაშვერას კალაპოტში შესასრულებელი საინჟინრო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს შეთანხმებული პროექტის შესაბამისად და მხოლოდ ისეთ პირობებში როდესაც მდინარის წყლის დონე მაქსიმალურად დაბალი იქნება</p>	<p>ექტოფაუნის წარმომადგენლების შემფოთება და სიკვდილიანობა მდინარის ან/და ღელეების კალაპოტში ჩატარებული საინჟინრო და გაწმენდითი სამუშაოების დროს;</p>
<p>ქვირითობის სეზონზე უნდა შეიზღუდოს ან შეჩერდეს მდინარე მაშვერას კალაპოტში შესასრულებელი საინჟინრო სამუშაოების განხორციელება და ხიდების მშენებლობა;</p>	<p>ექტოფაუნის წარმომადგენლების შემფოთება და სიკვდილიანობა მდინარის ან/და ღელეების კალაპოტში ჩატარებული საინჟინრო და გაწმენდითი სამუშაოების დროს;</p>
<p>მდინარე მაშვერას კალაპოტში ან მის მიმდებარედ შესრულებული საინჟინრო სამუშაოების დროს უნდა მოხდეს წყლის დინების შეგუბების თავიდან არიდება.</p>	<p>ექტოფაუნის წარმომადგენლების შემფოთება და სიკვდილიანობა მდინარის ან/და ღელეების კალაპოტში ჩატარებული საინჟინრო და გაწმენდითი სამუშაოების დროს;</p>
<p><b>პროექტის ზემოქმედების სრული არეალი</b></p>	
<p>საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უბნებზე სოროების და ფულტოების აღმოჩენის შემთხვევაში უნდა მოხდეს მათი ბინადარი ცხოველების გადაყვანა უსაფრთხო ადგილას მიმდებარე ჰაბიტატში</p>	<p>პროექტის მომსახურე საგზაო საშუალებების ცხოველებთან შეჯახებით ან მათ მიერ ცხოველების გასრესვით გამოწვეული სიკვდილიანობა;</p>
<p>საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უბნების სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით ნარჩენების მართვის განხორციელება ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად</p>	<p>პროექტის ზემოქმედების არეალის ინერტული ნარჩენებით და მავნე ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებით დაბინძურება;</p>
<p>უნდა მოხდეს სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარის შეზღუდვა, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მანქანის ცხოველებთან შეჯახება ან მათი გასრესვა ავტომანქანის ბორბლებით;</p>	<p>პროექტის მომსახურე საგზაო საშუალებების ცხოველებთან შეჯახებით ან მათ მიერ ცხოველების გასრესვით გამოწვეული სიკვდილიანობა;</p>
<p>გარემოს სინათლით დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უბნებზე ღამის მინიმალური განათება უნდა იქნეს გამოყენებული, რათა არ მოხდეს ცხოველების შემფოთება. ამასთან, გამორიცხულია სანათი საშუალებების ისე დამონტაჟება, რომ განათების ნაკადი ტყისკენ იყვეს მიმართული;</p>	<p>ცხოველების შემფოთება ღამის განათებით;</p>

<p>სატუმბი ინფრასტრუქტურის და რეზერვუარების მშენებლობისას პერიმეტრზე უნდა მოეწყოს ცხოველებისთვის გადაულახავი ბარიერებით; მაქსიმალურად შეიზღუდება კუდების დაღეკვის ზონაში (დამბის და პლაჟის პერიმეტრზე) მსხვილი ძუძუმწოვრების შეღწევის შესაძლებლობა (დასაფრთხოები საშუალებების გამოყენება)</p>	<p>ცხოველების ჩავარდნის საშიშროება</p>
<p>უნდა მოხდეს ბრაკონიერობის შემთხვევების თავიდან არიდება. მათი გამოვლენის შემთხვევაში უნდა ეცნობოს ადგილობრივი პოლიციის ოფისებს შემთხვევის თაობაზე;</p>	<p>ფრინველების და ცხოველების, მათ შორის ბუნების, მიგრატორულ, საერთაშორისო ბუნების დაცვის კონვენციებით, ევროსაბჭოს „ფრინველთა დირექტივით“ და საერთაშორისო (IUCN) სტატუსით დაცული სახეობების მრავალფეროვნების შემცირება პროექტის ზემოქმედების არეალში (ფრინველთა სამიგრაციო დერეფანში);</p>
<p>საპროექტო ტერიტორიაზე უნდა აიკრძალოს ნარჩენების დაწვა, რადგან ბოლს აქვს ცხოველების შემაშფოთებელი ეფექტი;</p>	<p>საინჟინრო სამუშაოების დროს გაფრქვეული აირები; ცხოველთა შეშფოთება მათი აქტიურობის: შეწყვილების, გამრავლების და ბუდობის სეზონებზე;</p>
<p>საინჟინრო სამუშაოების განმახორციელებელ პირებზე გაცნობილი უნდა იყენენს ბიომრავალფეროვნებისთვის უსაფრთხო ოპერირების წესებს</p>	<p>ფაუნისტურ მრავალფეროვნებასთან დაკავშირებული რისკის ყველა კატეგორია</p>

**14.6.5 პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე ზემოქმედების შემარბილებელი/მონიტორინგის ღონისძიებები**

აღწერილი შემარბილებელი ღონისძიებების გარდა გათვალისწინებულია მონიტორინგის დაწესება ფრინველების, დამურების და წყლის ფაუნაზე პროექტის როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე.

**14.6.5.1 სსპ-ს ეროვნულ სატყეო სააგენტოს მიერ გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჰაბიტატის აღდგენა**  
კომპანია გეგმავს საკომპენსაციო თანხის გადახდასთან ერთად უზრუნველყოს ტყის აღდგენის ღონისძიებები.

**14.6.5.2 ფრინველების მრავალფეროვნების ცვლილების მონიტორინგი**

მონიტორინგის მიზანია მოახდინოს დაკვირვება ფრინველების, მათ შორის მიგრატორული სახეობების, და წყლის ფრინველების, ასევე ბუნების საერთაშორისო დაცვის კონვენციებით, ევროსაბჭოს „ფრინველთა დირექტივით“ და საერთაშორისო (IUCN) საკონსერვაციო სტატუსით დაცულ ფრინველების მრავალფეროვნების ცვალებადობაზე. როგორც ფაუნისტური, კერძოდ ფრინველების მრავალფეროვნების ფონური შეფასების შედეგებით ხდება ცნობილი, პროექტის ზემოქმედების არეალი, განსაკუთრებით კი კუდსაცავის ნაწილი, ექცევა „მანგლისი-პამბაკი-სევანის“ ეკოლოგიური დერეფნის საზღვრებში. ამ დერეფანს განსაკუთრებულად დიდი მნიშვნელობა აქვთ მიგრატორული ფრინველებისთვის. მონიტორინგის განმავლობაში უნდა მოხდეს პროექტის ზემოქმედების არეალში სპეციალისტის მიერ ფრინველთა მიგრაციაზე დაკვირვება მათი მიგრაციის სეზონებზე გაზაფხულზე - თებერვალ-მარტის პერიოდში და შემოდგომაზე - ნოემბრის პერიოდში. მონიტორინგით უნდა განისაზღვროს ადგილი აქვს თუ არა მიგრატორული ფრინველების მრავალფეროვნების კლებას პროექტის ზემოქმედების

არეალში, ხოლო კლების ტენდენციის გამოვლენის შემთხვევაში, უნდა დადგინდეს როგორ შეიცვალა სამიგრაციო დერეფნის სტრუქტურა, ანუ დერეფანში რა მიმართულებით მოხდა ფრინველთა მიგრაციის მარშრუტის გადანაცვლება. მონიტორინგის მიზანია დაასაბუთოს, რომ პროექტის განხორციელებით ფრინველთა სამიგრაციო დერეფანში ორნითოფაუნის მრავალფეროვნება მნიშვნელოვნად არ შეიცვალა და არ განაცვლდა სეზონური სამიგრაციო მარშრუტებიც, რაც ყველაზე მოსალოდნელი შედეგია პროექტის მცირე მასშტაბებიდან გამომდინარე.

ამავე ქმედების ფარგლებში უნდა მოხდეს კუდსაცავის აუზში წყლის ფრინველების ვიზიტების პრევენდენტების გამოვლენა და აღრიცხვა.

პროექტით გამოწვეული ზემოქმედების შესარბილებლად პროექტის საექსპლუატაციო ფაზაში დამატებითი ქმედებები უნდა განხორციელდეს. ეს ქმედებები წყლის ფრინველების გუნდების ვიზიტების თავიდან ასარიდებლად ითვალისწინებს კუდსაცავის წყალშემკრები ზუმფის პერიმეტრზე ფრინველთა დამაფრთხობელი მოწყობილობების დამონტაჟებას.

#### **14.6.5.3 ღამურების „განსახლება“ და მათი მრავალფეროვნების ცვლილების მონიტორინგი**

ღამურების წარმოადგენენ ჰაბიტატთან მჭიდროდ ასოცირებულ სახეობებს, რომელებიც ევროსაბჭოს 'ჰაბიტატების' დირექტივით (დანართი I, IV), ასევე ბერნის და ბონის კონვენციებით არიან დაცულნი. მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატი ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასების კვლევით იდენტიფიცირდა ღამურების მრავალფეროვნებისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატად. იმ გარემოებიდან გამომდინარე, რომ საპროექტო ობიექტის კუდსაცავის მოსაწყობად მოხდება მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატის გაჩეხვა, ღამურები პროექტის ზემოქმედების არეალიდან უნდა 'განსახლდნენ' ამ არეალის მომიჯნავე ტერიტორიაზე არსებულ მუხნარ რცხილნარის ჰაბიტატში, რათა არ მოხდეს მათი მრავალფეროვნების კარგვა.

ზემოქმედების შესარბილებლად და მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატის ფარგლებში მათი მრავალფეროვნების შესანარჩუნებლად პროექტის ძლიერი ზემოქმედების არეალიდან მოშორებით, მუხნარ-რცხილნარის ჰაბიტატის ფარგლებშივე, თუმცა პროექტის ზემოქმედების გავლენის ქვეშ მოქცევისთვის უსაფრთხო მანძილზე უნდა დამონტაჟდეს ღამურების საბინადრო ყუთები. ღამურების სისტემატიური მონიტორინგის ფარგლებში უნდა შეფასდეს, რა სახეობის ღამურები დაიკავებენ ამ ხელოვნურად მოწყობილ ბუდეებს და რა მასშტაბის მრავალფეროვნების შენარჩუნება მოხერხდა პროექტის ზემოქმედების არეალის მომიჯნავე ტერიტორიებზე.

ღამურების საბინადრო ბუდეების მონტაჟი უნდა განხორციელდეს გარემოდან ხე-ტყის რესურსის ამოღების პროცესის თანმდევად პროექტის საინჟინრო ფაზაში, ხოლო მონიტორინგი განხორციელდება წელიწადში ერთხელ სეზონის გათვალისწინებით.

#### **14.6.5.4 წყლის ფაუნის ცვლილების მონიტორინგი**

ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების მონაცემების ინტერპრეტაციით დადგინდა, რომ მდ. მაშავერას იქტოფაუნა და მათი საკვებ - ბენტოსურ და პლანქტონურ უხერხემლო ცხოველთა მრავალფეროვნება შესაძლოა მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური ინდიკატორს წარმოადგენდეს წყლის გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურების აღმოჩენისთვის. დაბინძურების ძალზე დაბალი რისკი არსებობს. თუმცა ამ რისკის რეალიზაციის შემთხვევაში მოხდება თევზების და ბენტო და პლანქტო-ფაუნის მრავალფეროვნების შემცირება მდ. მაშავერას აუზში, რასაც გამოიწვევს მასში მძიმე მეტალების შემცველი მარილების აკუმლაციის და კონცენტრაციის გაზრდით წყლის pH-ის ტუტიანობისკენ გადახრა, ეს მოვლენა კი გააუარესებს საბინადრო გარემოს ხარისხს ფაუნის აღნიშნული წარმომადგენლებისთვის მათი საკვების - პლანქტონური და ბენტოსური უხერხემლო ცხოველების გაქრობის და წყლის ლოკალური დაბინძურების

ხარჯზე. მონიტორინგის საფუძველზე უნდა დადგინდეს წყლის ფაუნის მრავალფეროვნების ცვლილება მამავერას აუზში იმ ხეობის კვეთის წერტილზე სადაც საპროექტო ობიექტი შენდება და ამ წერტილიდან 1 კმ რადიუსში მდინარის დინების (500 მ) და მისი საპირისპირო მიმართულებით (500 მ). მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს სეზონის გათვალისწინებით წელიწადში ერთხელ.

#### 14.6.6 ბიბლიოგრაფია:

1. Akhalkatsi, M. & Tarkhishvili, D. (2012). Habitats of Georgia Natura 2000. Tbilisi. 118 pp.
2. Chytrý, M., Tichý, L., Hennekens, S.M., Knollová, I., Janssen, J.A., Rodwell, J.S., Peterka, T., Marcenò, C., Landucci, F., Danihelka, J. and Hájek, M., 2020. EUNIS Habitat Classification: Expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. *Applied Vegetation Science*, 23(4), pp.648-675.
3. Davies, C.E., Moss, D. and Hill, M.O., 2004. EUNIS habitat classification revised 2004. Report to: European environment agency-European topic centre on nature protection and biodiversity, pp.127-143.
4. IFC (2012a). Performance Standard 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. International Finance Corporation, World Bank Group.
5. IFC (2012b). Guidance Note 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources.
6. Masindi, V. and Muedi, K.L., 2018. Environmental contamination by heavy metals. *Heavy metals*, 10, pp.115-132.
7. Moss, D., 2014. EUNIS habitat classification—a guide for users. European Topic Centre on Biological Diversity.
8. Pachana, K., Wattanakornsiri, A. and Nanuam, J., 2010. Heavy metal transport and fate in the environmental compartments. *NU. International Journal of Science*, 7(1), pp.1-11.
9. Parkes, D., Newell, G. and Cheal, D., 2003. Assessing the quality of native vegetation: the ‘habitat hectares’ approach. *Ecological management & restoration*, 4, pp.S29-S38.
10. Tchounwou, P. B., Yedjou, C. G., Patlolla, A. K., & Sutton, D. J. 2012. Heavy metal toxicity and the environment. *Experientia supplementum* (2012), 101, 133–164. [https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8340-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8340-4_6)

## 14.7 ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები

### 14.7.1 შესავალი

წინამდებარე თავში განხილულია სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი არსებული ფაბრიკის ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი კუდების მართვის მიზნით ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის, მოხსნის და დასაწყობება-კონსერვაციის საკითხები.

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში, ნიადაგის მოხსნა და დასაწყობება განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე, საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილების მე-11 მუხლის შესაბამისად, კერძოდ მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა კონსერვაციის მიზნით დასაწყობებული იქნება სპეციალურად გამოყოფილ ადგილზე, სადაც დაცული იქნება გადარეცხვისაგან, სხვა ქანებთან შერევის და დაბინძურებისაგან, შენარჩუნდება ნიადაგის სტრუქტურა და მისი ნაყოფიერება, რომელიც შემდგომში გამოყენებული იქნება შემდგომში სარეკულტივაციო სამუშაოებისთვის.

გარდა ამისა, პროექტით გათვალისწინებულ გარკვეულ ინფრასტრუქტურის ტერიტორიაზე, მიწის სამუშაოების პროცესში განხორციელდება ნაყოფიერი ფენის მოხსნა, დროებით (მცირე ხნით) დასაწყობება და პირვანდელ ადგილზე განთავსება მიმიდნარე სამუშაოების პარალელურად.

### 14.7.2 მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ადგილმდებარეობა

ახალი კუდსაცავის ტერიტორია მდებარეობს ბოლნისის რაიონში სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის და დაბა კაზრეთის დასავლეთით, ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციკაბო ხეობას მრავალი შენაკადით, რომლებიც ქმნიან ფართო წყალშემკრებ აუზს.

ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორია წარმოადგენილია სხვადასხვა ლანდშაფტური განვითარებით, ძირითადი ნაწილი დაფარულია ტყის მასივებით, მოიცავს სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ტერიტორიების ნაწილს და ბუჩქნარით და ბალახოვანი საფარით დაფარულ ტერიტორიებს, რომლის შემცველი ნიადაგური შრე წარმოადგენილია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის არაერთგვაროვანი საფარით.

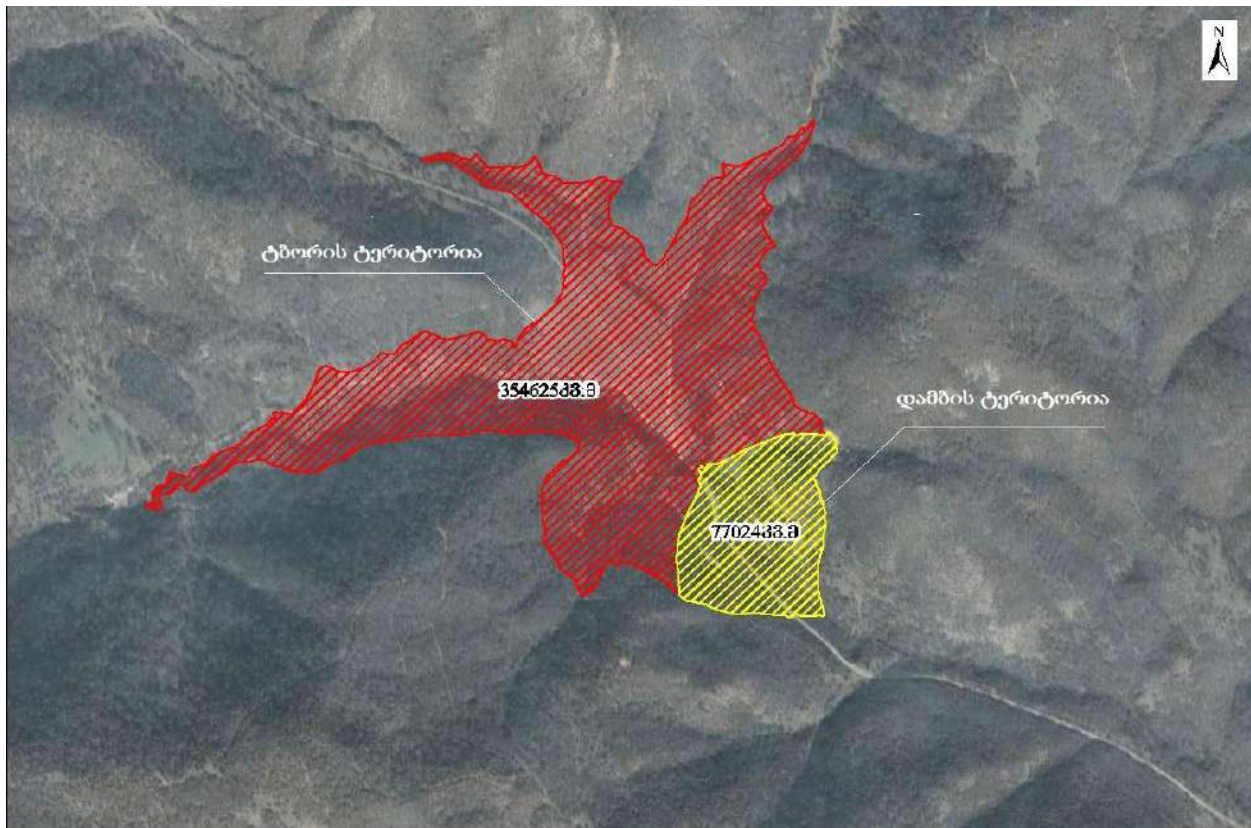
პროექტი მოიცავს შემდეგი ობიექტების მშენებლობას, სადაც გათვალისწინებულია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა:

- კუდსაცავის დამბა;
- კუდსაცავის ტბორის ტერიტორია;
- კუდსაცავის ავარიული წყალსაგდები;
- დამწნევი სატუმბი სადგური;
- დრენირებული წყლის შემკრების ავზი;
- გამწმენდი ნაგებობა და მარეგულირებელი ავზი;
- მაგისტრალური მილსადენი

ობიექტების განთავსების ადგილმდებარეობა და დაკავებული ფართობები ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შრის შემცველობით წარმოადგენილია ნახაზზე 14.7.1 და 14.7.2.).



ნახაზი 14.7.1. წიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნას დაქვემდებარებული ტერიტორიები (კონსტრუქციული ობიექტების განთავსების მიხედვით)



### **ნახაზი 14.7.2. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნას დაქვემდებარებული ტერიტორია (კუდსაცავის დამბის და ტბორის არეალი)**

ზემოთ აღწერილი ტერიტორიებიდან:

- კუდსაცავის დამბა;
- კუდსაცავის ტბორის ტერიტორია;
- კუდსაცავის ავარიული წყალსაგდები;
- საკომპრესორო სატუმბი სადგური;
- დრენირებული წყლის შემკრების ავზი;
- გამწმენდი ნაგებობა და მარეგულირებელი ავზი;

გათვალისწინებულია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და კონსერვაციის მიზნით დასაწყობება სპეციალურად გამოყოფილ ადგილზე.

ხოლო, კუდსაცავის ექსპლუატაციიდან გამოსვლის (დახურვის) შემდეგ გამოყენებული იქნება სარეკულტივაციო ღონისძიებებისთვის, რომლისთვისაც დადგენილი წესით შემუშავდება რეკულტივაციის პროექტი და წარედგინება სამინისტროს.

მაგისტრალური მილსადენის ზოლზე, სადაც უნდა გაიჭრას ტრანშეა მიწისქვეშა მილსადენებისთვის, აღნიშნულ ტერიტორიებზე ნაყოფიერი ფენის მოხსნა იწარმოებს თანმდევ რეჟიმში, კერძოდ ფენის მოხსნა განხორციელდება დერეფნის კონტურში სამუშაოების მიხედვით და მცირე ხნით დასაწყობდება ტრანშეის გასწვრივ განცალკევებულად ქვეშეწილი ქანებისგან, ხოლო ტრანშეაში მილსადენების ჩალაგების პარალელურად მოხდება შევსება (შესაბამის მონაკვეთებზე) ხოლო ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა დაბრუნდება (გაიშლება) პირვანდელ ადგილზე.

რაც შეეხება ტრანშეის გაჭრის შედეგად დარჩენილ (ნამეტ) გრუნტებს და ქვეშეწილ ქანებს, გამოიყენება მაგისტრალის დერეფნის ვაკისის რელიეფის ფორმირებისთვის ან გატანილი იქნება სანაყაროზე.

### **14.7.3 ტერიტორიის აღწერა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მახასიათებლები**

#### **14.7.3.1 ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების მოკლე აღწერა**

ტერიტორია და მისი უშუალო შემოგარენი აგებულია გვიანი ცარცული ასაკის მამავერას წყების ქანებით, რომლებიც მოიცავს დაციტ-რიოლითური შედგენილობის ვულკანკლასტიკურ ქანებსა და ლავებს, ასევე სუბვულკანურ ინტრუზიულ და ეპიკლასტიკურ ქანებს.

საპროექტო კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე, ხეობის ფსკერი დაფარულია კოლუვიალური ნალექებით, ფერდობებზე კი ვლინდება ძირითადი კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები და საფარი გრუნტების რამდენიმე ერთმანეთისგან განსხვავებული ფენა, რომლებიც წარმოდგენილია როგორც კლდოვან ქანებზე გადალექილი თიხოვანი, ქვიშოვანი და ხრემოვანი ფენებით, ასევე გამოფიტვის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენი გრუნტებით. საფარი გრუნტების სისქე არაერთგვაროვანია და იცვლება რამდენიმე სანტიმეტრიდან რამდენიმე ათეულ მეტრამდე.

#### **14.7.3.2 ტერიტორიაზე არსებული ნიადაგის და ნაყოფიერი ფენის შემცველი ქანების აღწერა**

საპროექტო ტერიტორიაზე რელიეფის ფორმა (დახრილობა) და მცენარეული საფარი ცვალებადია. წარმოდგენილია, როგორც დახრილი ტყის მდელოს ბალახით დაფარული რელიეფით, ასევე ტყის მასივით და ბუჩქნარებით დაფარული საშუალოდ და ძლიერ დახრილი

---

რელიეფით. აქედან გამომდინარე, ნიადაგის ზედა ნაყოფიერი ფენის სიმძლავრე (სისქე) და ნიადაგის პროფილი ცვალებადია.

ტერიტორიული დაყოფის მიხედვით სადაც განსაზღვრულია ნაყოფიერი ფენის მოხსნის სამუშოები მოქცეულია ტყის მასივში, მთიან რელიეფზე სადაც გათვლისწინებულია ძირითადი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა (კუდსაცავის დამბა, ავარიული წყალსაგდები, საკომპრესორო სატუმბი სადგური, დრენირებული წყლის შეშვების ავზი, გამწმენდი ნაგებობა და მარეგულირებელი ავზი).

ტერიტორიის არსებული ვიზუალიზაცია წარმოდგენილია ფოტო ილუსტრაციით ქვემოთ ნახაზი 14.7.3.)





*კულდაცავის განთავსების არეალი (დამბა, ტბორი)*



*დამწნევი სატუმბი სადგურის და დრენირებული წყლის შეშვები ავზის არეალი*



გამწმენდი ნაგებობის და მარეგულირებელი ავზის ტერიტორია



კუდების მილსადენის არეალი

**ნახაზი 14.7.3. საპროექტო ტერიტორიის ფოტო ილუსტრაცია**

კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის ბორცვიან მთისწინეთში ტყის ყავისფერი ნიადაგია განვითარებული, ხოლო დიდი ნაწილი უჭირავს საშუალო და მცირე სისქის მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგებს, რომელსაც ზოგან, კირქვების გამოფიტვის პროდუქტებზე, ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგია განვითარებული.

ქვეშეფენილი ქანები წარმოდგენილია ძნელპლასტიკური თიხნარებით, ღორღისა და ხვინჭკის ჩანართებით 15-20%-მდე, მცენარეთა ფესვების შემცველობით (ნახაზი 14.7.4.)



**ნახაზი 14.7.4.**

ციცაბო ფერდობებზე (ხეობებში) წყლისმიერი ეროზიის შედეგად გვხვდება სუსტად განვითარებული მცირე სისქის ნიადაგი, ხოლო კალაპოტში მთლიანად ჩამორეცხილია და ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი გაკლდოვანებულია (გამომვლებულია).





ნახაზი 14.7.5.

რაც შეეხება მაგისტრალური მილსადენის მონაკვეთებს, აღნიშნული ტერიტორია გადის ტყის საშუალოდ და სუსტად განვითარებული საფარიან რელიეფზე, ხეობის ქვედა სარტყელში, და კვეთს ბუჩქნარით და ბალახით დაფარულ ტერიტორიებს.



ნახაზი 14.7.6.

მაგისტრალის ხაზი გასდევს ტერიტორიის ვაკის, რომელიც წარმოდგენილია მცირე მდელოებით და სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ნაკვეთებით, სადაც განვითარებულია საშუალო ალუვიური ნიადაგები, რომელიც გვხვდება მაშავერას შენაკადების ჭალებში და ნაწილობრივ ჭალისზედა პირველი ტერასის სუსტად დახრილ რელიეფზე. ალუვიური ნიადაგები ყველგან კარბონატულია, საშუალო ოდენობით შეიცავს ჰუმუსს, გამოირჩევა შრეობრიობით. ალაგ-ალაგ ემჩნევა გამდელოება, ძირითადი ნაწილი ათვისებულია მიწათმოქმედებაში.



ნახაზი 14.7.7.

მაგისტრალური ხაზის გარკვეული მონაკვეთები გადის დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე სხვადასხვა ურბანული განვითარების არეალში და საწარმოო ტერიტორიაზე, სადაც არსებული ტექნოგენური ლანდშაფტის შედეგად და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა არ გვხვდება, ან ძალზედ მცირედ არის გავრცელებული.

#### 14.7.4 მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის სავარაუდო მოცულობის განსაზღვრა

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნას დაქვემდებარებული ტერიტორიების არაერთგვაროვანია რელიეფის თვალსაზრისით, მაგალითად ხევის ნაწილი სადაც უნდა მოეწყოს დამბის სხეული მთის ფერდობი მარცხენა ფლანგზე ძლიერ დახრილია და გამორჩევა ტყის ხშირი საფარით.

ხოლო, მარჯვენა ფერდობის ფლანგი წარმოდგენილია, სუსტად დახრილი ტყის მდელოს ბალახით დაფარული რელიეფი, რომელიც დაფარულია მეჩხერი ტყისა და ბუჩქნარის საფარით.

ამ მონაკვეთში ხევის ძირი (კალაპოტი) დაახლოებით 10-15 მ სიმაღლეზე მთლიანად ციცაბო ფედობს უკავია და უმეტესი ნაწილი გაკლდოვანებულია.

ანალოგიური სურათია კუდსაცავის დატბორვის ზონაში, კერძოდ მარცხენა ხევის ორივე მხარეს რელიეფი განვითარებულია მეტად ციცაბო დახრილობით, სადაც წყლისმიერი ეროზიის შედეგად მთლიანად გადარეცხილი ხევის კალაპოტის ორივე ფერდი (დახრილობა 70-80 გრადუსს აღწევს) და ზედაპირები ან მთლიანად გაკლდოვანებული ან გადაფარულია ხვინჭკნარი და კლდოვან-ლორლოვანი რელიეფით, სადაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შრე თითქმის არ ვლინდება.

ანალოგიური სურათია ხევის მარჯვენა ფლანგის ნაწილზე, სადაც ხევის კალაპოტში თითქმის არ გვხვდება ნაყოფიერი ფენის ისეთი სიმძლავრე, რომლის მოხსნაც იქნება შესაძლებელი და ზედაპირები მთლიანად გაკლდოვანებულია.

დატბორვის ცენტრალური ზონა გაშლილი რელიეფია და წარმოდგენილი ტყის მდელოს საფარით, რომელიც მცირედ დახრილია ხევის მიმართულებით.

რაც შეეხება ინფასტრუქტურული ობიექტების განთავსების ტერიტორიას, აქედან საკომპრესორო სადგურის და დრენირებული წყლების რეზერვუარის განთავსების რელიეფი თითქმის იგივეა რადგან მდებარეობს დამბის ხევის ქვედა ნაწილში, ხოლო ამავე ხევის მარცხენა ფლანგზე (დამბის ბოლო ნიშნულიზე 844 მ ზღვის დონიდან) ასევე მოეწყობა კუდსაცავის ავარიული წყალსაგდები.

რაც შეეხება საპროექტო გამწმენდი ნაგებობის და მიწისქვეშა მაგისტრალური მილსადენის ზოლის ადგილმდებარეობას, რელიეფი ძითითადად წარმოადგენს ვაკისს და სუსტად დახრილ რელიეფს, რომელიც გადაფარულია ბალახოვანი საფარით მცირე ბუჩქნარით და ნაწილი გადის სასოფლო სამეურნეო დანიშნულების მიწების ვაკისზე (ავტომაგისტრალის გასწვრივ). შესაბამისი ვიზუალიზაცია წარმოადგენილია ზემოთ (სურათი 1).

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ნიადაგის ზედა ნაყოფიერი ფენის სიმძლავრე (სისქე) და ნიადაგის პროფილი ცვალებადია. ტერიტორიის არაერთგვაროვანი მახასიათებლებიდან გამომდინარე მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სიმძლავრის და მისი სავარაუდო მოცულობების განსაზღვრის მიზნით, ერთგვაროვანი კატეგორიის ტერიტორიაზე განხორციელდა საველე ნიადაგური გამოკვლევა, რომლის საფუძველზე განისაზღვრა მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის სავარაუდო მოცულობები.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მახასიათებლის განსაზღვრის მიზნით, ერთგვაროვან ტერიტორიებზე შერჩევით გაკეთდა სანიმუშო თხრილები და ნიადაგის ზედა ფენაში პროფილში განისაზღვრა A/B, C ჰორიზონტები ტერიტორიაზე არსებული ნიადაგის მახასიათებლების მიხედვით.

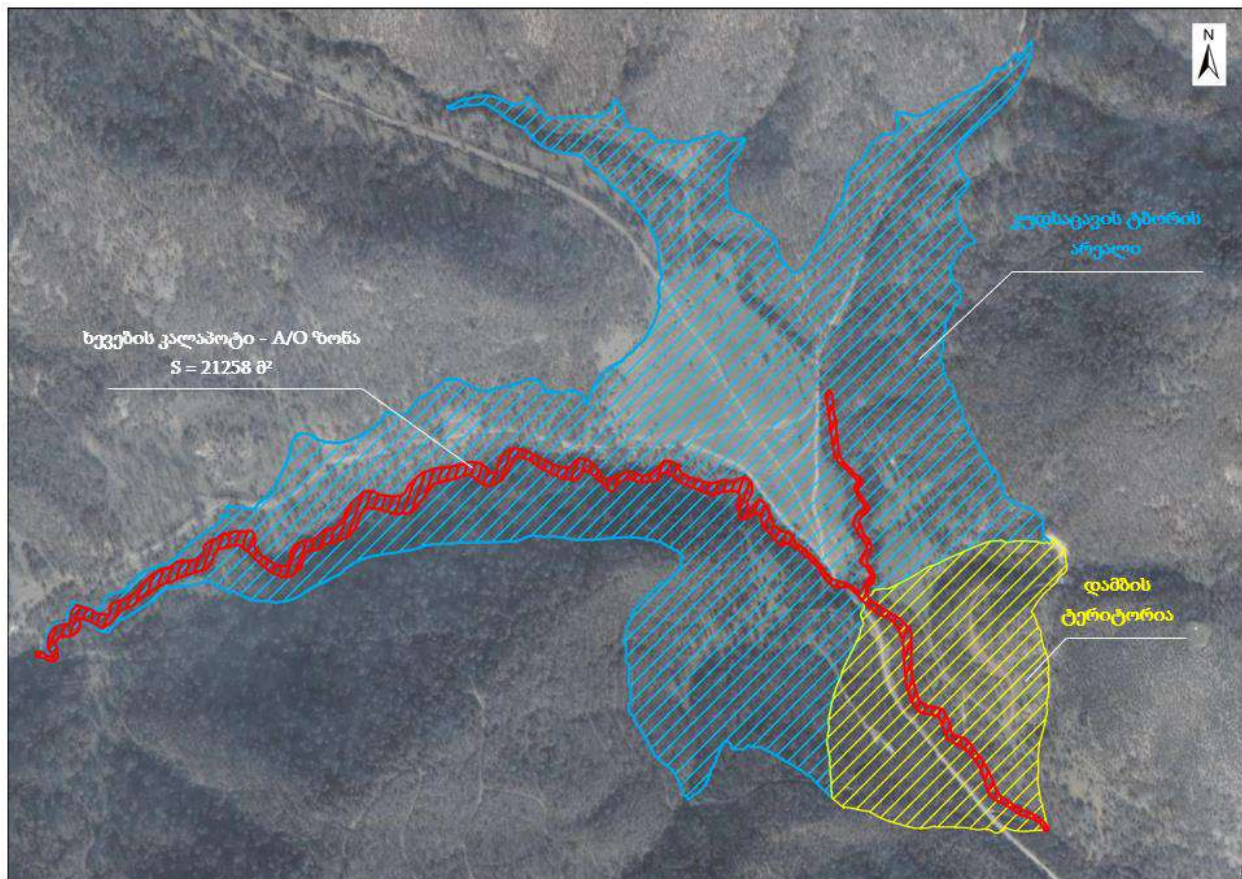
კვლევამ აჩვენა, რომ ხევის მარცხენა ფერდობზე კალაპოტამდე, სადაც გათვალისწინებულია კუდსაცავის დამბის, ავარიული წყალსაგდების და გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა, აღნიშნულ არეალში გვხვდება ტყის ყავისფერი და ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები (განსაკუთრებით ზედა სარტყელში) და დიდი ნაწილი უჭირავს საშუალო სისქის ნიადაგის ნაყოფიერი ფენას, ანალოგიური განვითარებაა ნაყოფიერი ფენის, კუდსაცავის დატბორვის ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილში, რომელიც წარმოადგენს, გაშლილ რელიეფს სადაც ტყის მთა-მდელოს ნიადაგია განვითარებული.

კუდსაცავის დამბის განთავსების არეალში ხევის მარჯვენა ფერდობზე და დატბორვის ზონის მარჯვენა ფლანგზე ხევის ნაწილზე, ნიადაგი ზევიდან გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიური გენეზისის მოყვითალო-მოყავისფრო ფერის თიხოვანი გრუნტებით და ყავისფერი კარბონატული ნიადაგებით, სადაც ზეპირზე განვითარებულია შედარებით მცირე სისქის ნაყოფიერი ფენა.

ამასთან, კუდსაცავის დამბის ხევის კალაპოტი და დატბორვის ზონის მარცხენა და მარჯვენა ფლანგის ხეების კალაპოტი გამორჩევა ძლიერი დახრილობით ან ციცაბო რელიეფით, განსაკუთრებით გამიშვლებულია მაცხენა ხევის ციცაბო ფერდები და კალაპოტი სადაც ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი გაკლდოვანებულია და არ არსებობს ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა.

ძირითადად, გაკლდოვანებულია ხეების კალაპოტი მარცხენა და მარჯვენა ფლანგზე, რომლის ფართობი შეადგენს დაახლოებით 21 258 მ<sup>2</sup>- ს. (პირობითად A/0 ზონა) რაც მთლიანად ტერიტორიის (431 649მ<sup>2</sup>) დაახლოებით 4 % -ს შეადგენს.

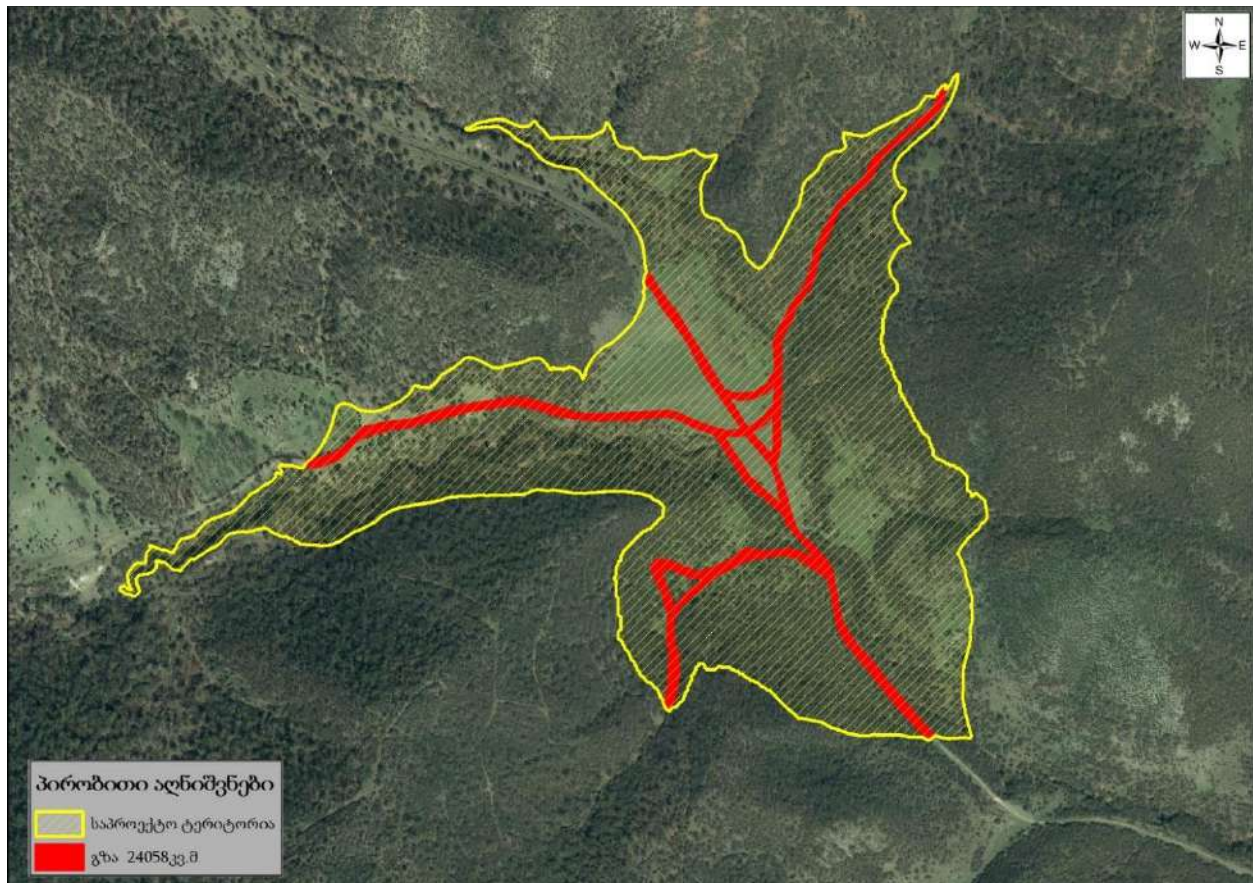
შესაბამისი სიტუაციური მდებარეობა ნაჩვენებია ნახაზზე 14.7.8.



**ნახაზი 14.7.8. ხეების კალაპოტის არეალი - A/O ზონის მდებარეობა**

გარდა ამისა, ტერიტორიაზე გადის საავტომობილო (სატყეო) გზები რომლის საერთო ფართობი - 24 058 მ<sup>2</sup>-ს შეადგენს, სადაც ასევე არ არსებობს ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შრე. (პირობითად A/O ზონა) რაც მთლიანი ტერიტორიის (431 649მ<sup>2</sup>) დაახლოებით 5 % -ს შეადგენს.

არსებული გზების ადგილმდებარეობა წარმოადგენილია ნახაზზე 14.7.9.



#### ნახაზი 14.7.9. არსებული გზები - A/O ზონის მდებარეობა

გარდა ამისა, ხევების ციცაბო ფერდების ზედაპირი წარეცხილია და გადაფარულია ნატეხოვანი ხვინჭკისა და ღორღის ჩანართებით, ზოგან განფენილია ხე-მცენარეთა ფესვთა სისტემა და ნეშომპალა, სადაც განვითარებულია მწირი ბალახოვანი საფარი და პრაქტიკულად ვერ განხორციელდება ნაყოფიერი ფენის მოხსნა, რაც დაახლოებით 1 %-ია მთლიანი ტერიტორიის.

ამდენად, საერთო ჯამში კუდსაცავის (ტბორის და დამბის) ტერიტორიის მთლიანი ფართობის დაახლოებით 10 %-ზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა ვერ განხორციელდება.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის ფართობის ანგარიშისთვის აღებული იქნა შემდეგი მონაცემები:

დამბის და ტბორის საერთო ტერიტორიის ფართობი სულ - 431 649 მ<sup>2</sup>

ტერიტორია სადაც ვერ განხორციელდება ნაყოფიერი ფენის მოხსნა სულ - 43 165 მ<sup>2</sup>

შესაბამისად, აღნიშნულ ტერიტორიაზე მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ფართობი იქნება: 431 649 - 43 165 = **388 484 მ<sup>2</sup>**

გარდა ამისა, ნაყოფიერი ფენის მოხსნა განხორციელდება საკომპრესორო სადგურისა და დრენირებული წყლების რეზერვუარის, კუდსაცავის წყალსაგდების და საპროექტო გამწმენდი ნაგებობის და მარეგულირებელი ავზის ტერიტორიებზე, რომელთა ფართობი ჯამში შეადგენს **43 063 მ<sup>2</sup>**.

ამდენად, კონსერვაციის მიზნით ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნისთვის განსაზღვრული იქნა დაახლოებით - **431 547 მ<sup>2</sup> (43.15 ჰა)** ფართობი.

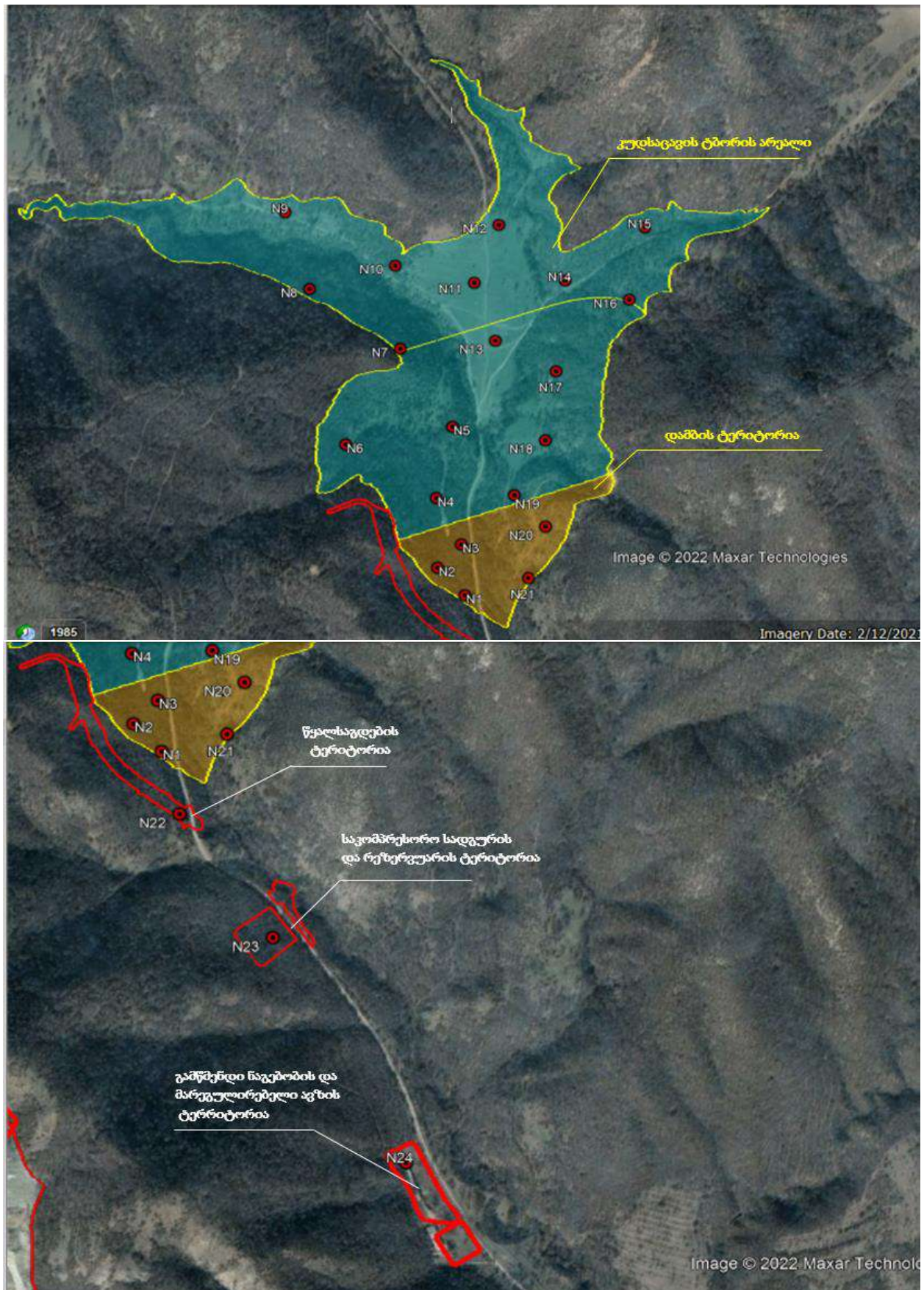


ტერიტორიაზე ნაყოფიერი ფენის საშუალო სიმძლავრის და სავარაუდო მოცულობის განსაზღვრის მიზნით, შესაბამისად გაკეთდა წერტილოვანი ჭრილები და გაიზომა მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის სისქე სანტიმეტრებში.

ნაყოფიერი ფენის სიმძლავრეების გაზომვის ამსახველი ფოტომასალა წარმოდგენილია ილუსტრაციით ნახაზზე 14.7.10. ხოლო, წერტილოვანი ჭრილების ადგილმდებარეობა რუკის სახით ნახაზზე 14.7.11.



ნახაზი 14.7.10. ნაყოფიერი ფენის სიმძლავრეების გაზომვის ფოტო ილუსტრირება



ნახაზი 14.7.11. წერტილოვანი ჭრილების ადგილმდებარეობის რუკა

კუდსაცავის და დამბის არეალში (დატბორვის ზღვრულ კონტურში 844 მ ნიშნულამდე ზღვის დონიდან) გაკეთდა 21 ჭრილი, ხოლო დამხმარე ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების ადგილზე თითო ჭრილი.

ჭრილებში ვერტიკალურ სიმაღლეზე გაიზომა ნაყოფიერი ფენის სისქე სანტიმეტრებში.

შესაბამისი ადგილმდებარეობის GPS კოორდინატები და გაზომილი მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილის სახით (ცხრილი 14.7.1).

**ცხრილი 14.7.1. ნიადაგის ჭრილებში გაზომილი ნაყოფიერი ფენის სიმძლავრეები (სმ)**

ჭრილი	GPS კოორდინატები		სიმძლავრე (სმ)	ჭრილი	GPS კოორდინატები		სიმძლავრე (სმ)
	X	Y			X	Y	
N1	447901	4582886	15	N13	447684	4583329	14
N2	447830	4582904	18	N14	447731	4583497	7
N3	447843	4582964	14	N15	447802	4583664	8
N4	447756	4583015	15	N16	447853	4583527	6
N5	447707	4583146	13	N17	447812	4583337	7
N6	447558	4583015	14	N18	447867	4583213	7
N7	447542	4583224	15	N19	447875	4583094	8
N8	447334	4583235	14	N20	447956	4583073	8
N9	447211	4583339	10	N21	447982	4582974	6
N10	447445	4583357	14	N22	447991	4582803	15
N11	447589	4583405	16	N23	448256	4582693	13
N12	447566	4583526	18	N24	448679	4582461	14

როგორც განხორციელებულმა დასინჯვამ აჩვენა ნაყოფიერი ფენის საშუალო და მაღალი სიმძლავრეები გამოვლინდა კუდსაცავის დატბორვის ცენტრალურ ნაწილში (გაშლილი ტყის მდელოთი დაფარული რელიეფზე) და კუდსაცავის მარცხენა ფლანგზე მთის ფერდზე (დამბის არეალი), ასევე ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების არეალში.

ოცდაოთხივე წერტილში გაკეთებულ კვეთში მიღებული მონაცემების საფუძველზე, მთლიან საპროექტო ტერიტორიაზე მოსახსნელი ნაყოფიერის ფენის ანგარიშითვის საშუალო სისქედ აღებული იქნა 12 სმ.

აქედან გამომდინარე, კუდსაცავის დამბის, ტბორის და ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების ადგილებზე განისაზღვრა დაახლოებით - 51 785 მ<sup>3</sup> ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა, რომლიც დასაწყობდება კონსერვაციის მიზნით შესაბამისად გამოყოფილ ტერიტორიაზე.

რაც შეეხება მაგისტრალური მილსადენის დერეფანში მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ოდენობას, აღნიშნული განსაზღვრული იქნა მთლიანი ზოლის მონაკვეთებზე, სადაც სამუშაოების მიმდინარეობისას რეალურ პირობებში იქნება შესაძლებელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა (ტრანშეის გასწვრივ განცალკევებულად დასაწყობება მცირე ხნით) და პირვანდელ ადგილზე დაბრუნება.

მაგისტრალის ნაწილი გადის ისეთ ტერიტორიებს (გზები, საწარმო ტერიტორიები და ა.შ) სადაც არ გვხდება ნაყოფიერი ფენა, შესაბამისად ნაყოფიერი ფენის დროებით მოხსნა განხორციელდება დაახლოებით 54 972 მ<sup>2</sup> ფართობზე, მაგისტრალის ტრანშეის სხვადასხვა მონაკვეთებზე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე ქვემოთ.



ნახაზი 14.7.12. მაგისტრალის მონაკვეთები სადაც მოხდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დროებით მოხსნა

#### 14.7.5 ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილი და მეთოდი

პროექტით გათვლისწინებულ ტერიტორიებზე, ასევე დამხმარე სამუშაოების განხორციელებისას (შიდა სატანსპორტო გზების გაყვანა, ობიექტების განთავსება და სხვ.) ნაყოფიერი ფენის შემცველი შრეების მოხსნა განხორციელდება შეძლებისდაგვარად მაქსიმალურად, ფაქტობრივ სიღრმეზე და საჭიროებისამებრ დამატებით განხორციელდება მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ზუსტი მოცულობების აღირიცხვა მისი ტრანსპორტირების პროცესში, ხოლო მოხსნილი ფენა დასაწყობდება შესაბამის ადგილას.

ტერიტორიაზე ნაყოფიერი ფენის მოხსნა განხორციელდება ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში, სპეციალური ტექნიკის გამოყენებით, გადაიზიდება შიდა გზებით, შეგროვდება და დასაწყობდება სპეციალურად გამოყოფილ ტერიტორიაზე.

ნიადაგის დასაწყობებისთვის შერჩეულია კუიდსაცავის დასავლეთით - 36 500 მ<sup>2</sup> ფართობის ტერიტორია (ნახაზი 14.7.13).



**ნახაზი 14.7.13. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწობების ტერიტორია**

დასაწობებული ნაყოფიერი ფენა დაცული იქნება გადარეცხვისაგან, სხვა ქანებთან შერევის და დაბინძურებისაგან, შენარჩუნდება ნიადაგის სტრუქტურა და მისი ნაყოფიერება.

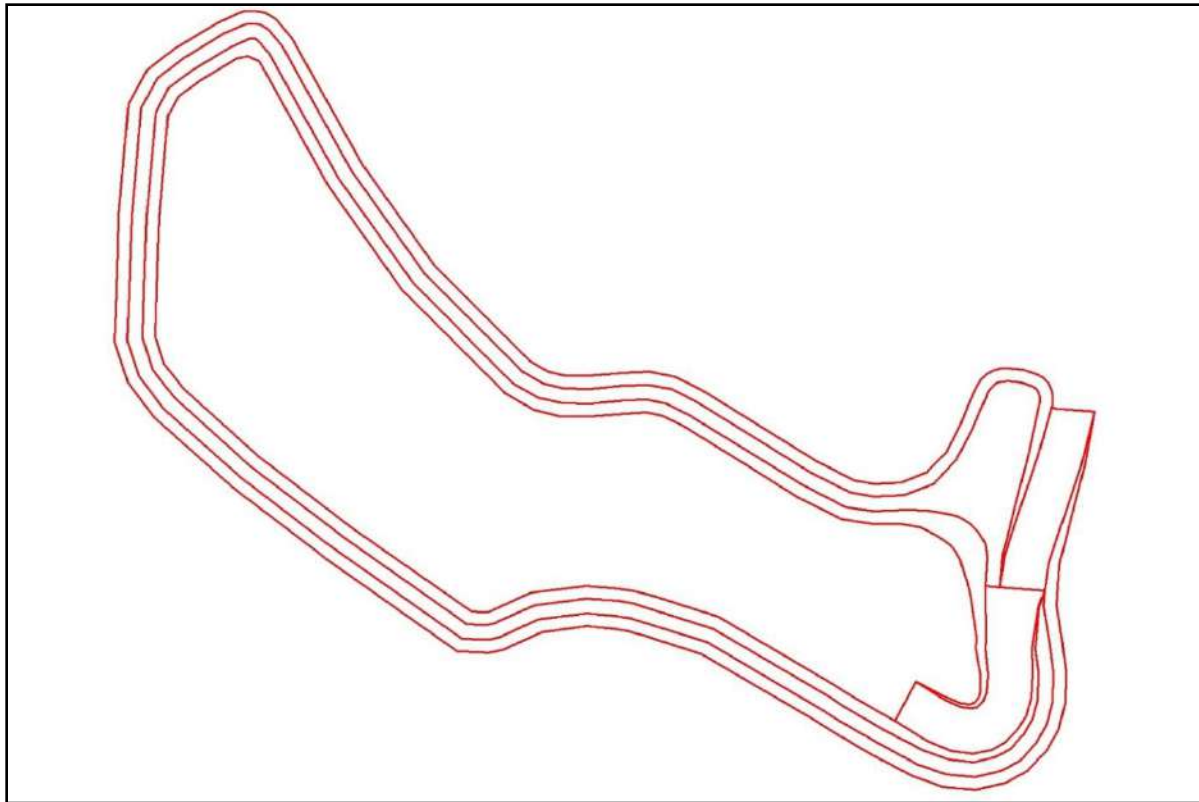
დასაწობებული ნიადაგის მოცულობის და დასაწობების ადგილმდებარეობის შესახებ სამუშაოების დაწყებამდე ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

აერაციის ხელშეწყობის მიზნით, ნიადაგის დასაწობება მოხდება გროვებად (რელიეფის გათვალისწინებით) 2-3 ტერასად, თითოეულ ტერასაზე მოეწყობა 2-3 მეტრის სიმაღლის საფეხურები.

ნაყარის ფერდის დახრილობა არ აღემატება  $45^{\circ}$  - ს.

ნიადაგის დასაწობების ტიპიური ნახაზი წარმოდგენილია ქვემოთ ნახაზზე 14.7.14.

ხოლო, ნიადაგის ნაყოფიერის ფენის საწყობის ადგილმდებარეობის კოორდინატები მოცემულია ცხრილის სახით (ცხრილი 14.7.2.).



ნახაზი 14.7.14. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების გრაფიკული გამოსახულება

ცხრილი 14.7.2. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილის კოორდინატები

X	Y	N	X	Y		X	Y	N	X	Y
447589	4582045	1	447833	4581918	1	447899	4581943	44	447743	4581870
447595	4582056	2	447840	4581917	2	447914	4581942	45	447728	4581868
447605	4582064	3	447849	4581918	3	447910	4581923	46	447717	4581863
447619	4582072	4	447857	4581921	4	447906	4581906	47	447715	4581862
447626	4582075	5	447864	4581928	5	447902	4581890	48	447712	4581861
447628	4582076	6	447869	4581937	6	447901	4581877	49	447711	4581861
447632	4582076	7	447871	4581944	7	447903	4581865	50	447710	4581861
447635	4582076	8	447873	4581948	8	447904	4581855	51	447707	4581861
447639	4582073	9	447874	4581950	9	447904	4581844	52	447700	4581861
447644	4582067	10	447876	4581953	10	447902	4581835	53	447656	4581892
447668	4582025	11	447878	4581954	11	447898	4581828	54	447652	4581895
447692	4581991	12	447880	4581956	12	447891	4581821	55	447624	4581916
447708	4581975	13	447882	4581956	13	447884	4581817	56	447598	4581940
447724	4581959	14	447884	4581956	14	447874	4581815	57	447589	4581951
447730	4581955	15	447887	4581956	15	447863	4581816	58	447584	4581965
447736	4581954	16	447890	4581956	16	447852	4581819	59	447585	4581976
447744	4581954	17	447892	4581955	17	447839	4581827	60	447585	4581996
447755	4581955	18	447894	4581954	18	447825	4581835			
447764	4581955	19	447897	4581953	19	447819	4581838			
447773	4581953	20	447898	4581951	20	447782	4581860			
447782	4581949	21	447899	4581949	21	447762	4581866			
447806	4581934	22	447900	4581947	22	447756	4581868			
447820	4581925	23	447899	4581944	23	447752	4581869			

### 14.7.6 მოხსნილი ნაყოფიერი ფენის შემდგომი გამოყენება

კუდსაცავის ტერიტორიაზე მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა გამოყენებული იქნება ტექნიკური და ბიოლოგიური რეკულტივაციისთვის კუდსაცავის ექსპლუატაციის დასრულების ეტაპზე.

აღნიშნულიდან გამომდინარე სს „RMG Copper“-ის მიერ სარეკულტივაციო სამუშაოების დაწყებამდე, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წამოდგენილი იქნება რეკულტივაციის გეგმა/პროექტი, სადაც განხილული იქნება რეკულტივაციის ეტაპების (ტექნიკური, ბიოლოგიური) კონკრეტული ვადები.

### 14.8 ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება

#### 14.8.1 მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის პროცესში არასახიფათო და სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა დაკავშირებულია ახალი კუდსაცავის, მილსადენის და შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის მშენებლობისთვის განკუთვნილ ადგილებზე ტერიტორიის მოწყობის და მშენებლობის სამუშაოების წარმოებასთან.

დაგეგმილი საქმიანობის გათვალისწინებით, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადების პროცესში კომპანიამ შეიმუშავა განახლებული ნარჩენების მართვის გეგმა. მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის პროცესი განხორციელდება წარმოდგენილი ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.

აღსანიშნავია, რომ მშენებლობის ეტაპზე ნარჩენების მართვის მიზნით სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია ნარჩენების დროებითი განთავსების უბანის მოწყობა, სადაც განთავსდება შესაბამისი ნარჩენების კონტეინერები (მცირე მოცულობის არასახიფათო მუნიციპალური და ინერტული ნარჩენების დროებით განთავსებისათვის სანამ მოხდება შესაბამისი ნარჩენების კონტრაქტორზე გადაცემა).

#### 14.8.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

როგორც უკვე აღინიშნა, სს „RMG Copper“-ის სამთო მოპოვებითი და მადანგადამამუშავებელი საწარმოს ფუნქციონირება დაკავშირებულია არასახიფათო და სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნასთან.

ამ ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა ხორციელდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული ნარჩენების მართვის გეგმის (13.01.2020 წ N371/01 წერილი) შესაბამისად, რომელიც მოიცავს კომპანიის მიმდინარე საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის საკითხებს.

სს „RMG Copper“-ის მიმდინარე საქმიანობის და ასევე, ახალი კუდსაცავის მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე სამუშაოების წარმოების პროცესში მოსალოდნელია დამატებითი სახეობისა და რაოდენობის არასახიფათო და სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა. შესაბამისად, გზმ-ს მომზადების პროცესში განახლდა და შეიმუშავდა სს „Copper“-ის ნარჩენების მართვის ახალი გეგმა, რომელიც მოიცავს დეტალურ ინფორმაციას საწარმოს ექსპლუატაციის ცვლილებით დაგეგმილი მადნის მოპოვების და გადამამუშავების ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის შესახებ.

გეგმის მიზანია საწარმოს მიმდინარე საქმიანობის და ასევე, ახალი კუდსაცავის მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე კომპანიის ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული მიდგომის და პროცედურების განსაზღვრა, ნარჩენებისაგან გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზიანის

მიყენების თავიდან აცილება და/ან შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. აღნიშნულიდან გამომდინარე გეგმაში გათვალისწინებულია შემდგომი ღონისძიებები:

- ნარჩენების იდენტიფიკაციის უზრუნველყოფა;
- ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების უზრუნველყოფა;
- ნარჩენების დროებითი განთავსებისა და ტრანსპორტირებისათვის საჭირო პირობების დაცვა;
- ნარჩენების რაოდენობის შემცირება;
- ნარჩენების ხელმეორედ გამოყენების შესაძლებლობის განხილვა;
- ნარჩენების მართვაზე პერსონალის პასუხისმგებლობის განსაზღვრა, ნარჩენების აღრიცხვის უზრუნველყოფა და სხვა.

ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება წარმოდგენილი/სამინისტროსთან შეთანხმებული ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად (დანართი 3).

#### 14.9 ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება

სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო. მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა.

ამასთან, მშენებლობის მოცულობიდან გამომდინარე განსაზღვრულია დამბის სამშენებლო მოედნის მიმდებარედ, **დროებითი სამშენებლო ბაზის** მოწყობა. აღსანიშნავია, რომ ბაზაზე არ არის გათვალისწინებული მოცულობითი კაპიტალური შენობა-ნაგებობების განთავსება. ბაზაზე განთავსებული იქნება დროებითი კონსტრუქციები და სასაწყობე ფართები (ინერტული მასალების დროებითი საწყობი, თიხის დროებითი საწყობი, სხვადასხვა სამშენებლო მასალების დროებითი საწყობი, მიღების დროებითი საწყობი, სამუშაო ხელსაწყობის და სხვა ინვენტარის საწყობი, საველე საოფისე კონტეინერი, ბიო ტუალეტები, ა/მანქანების პარკინგი).

მშენებლობის პროცესში გათვალისწინებული იქნება შეძლებისდაგვარად მასალებისა და ნარჩენების დასაწყობება ვიზუალური რეცეპტორებისთვის შეუმჩნეველ ადგილებში. ამასთან, მშენებლობის დასრულებისთანავე მოხდება აღნიშნული ინფრასტრუქტურის გაუქმება და ტერიტორიის გასუფთავება.

როგორც უკვე აღინიშნა **შემსქელების და სატუმბი ინფრასტრუქტურის** მოწყობა დაგეგმილია სს „RMG Copper“-ის არსებული მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ, სადაც ჩამოყალიბებულია ტექნოგენური ლანდშაფტი და ათწლეულების განმავლობაში განთავსებულია სხვადასხვა ტიპის საწარმოო ობიექტები. აღნიშნული ინფრასტრუქტურის მოწყობის პროცესში სამშენებლო პერიმეტრი შემოსაზღვრული იქნება ღობით, რაც თავის მხრივ განიხილება ვიზუალური ზემოქმედების შემარბილებელ ღონისძიებად, ამასთან მოწყობის პროცესი არ იქნება გრძელვადიანი.

ვიზუალური ზემოქმედება მოსალოდნელია **მილსადენის მოწყობის** პროცესში, რომელიც დაკავშირებული იქნება მოწყობის სამუშაოებში ჩართული ტექნიკის გადაადგილებასთან და ამოვსებამდე ღია ტრანშეის არსებობასთან.



როგორც აღინიშნა, მილსადენი ძირითადად განთავსებული იქნება ტრანშეაში, რომელიც ამოგებული იქნება გეომემბრანით და შევსებული/დაფარული იქნება მიწით და ჰუმუსოვანი ფენით თუმცა ზოგიერთ ადგილას, მაგალითად მდინარეების და ხევების გადაკვეთებზე იგი მიწისზედა იქნება დაცული შესაბამის გარემოს მიღებით. ამას გარდა, ადგილობრივი რელიეფის უსწორმასწორო მონაკვეთების გათვალისწინებით შესაძლებელია ვერ მოხერხდეს მილსადენის მთლიანად ტრანშეაში განთავსება. ამ შემთხვევებში მილსადენი განთავსდება მიწაზე და მოხდება მისი დაფარვა მიწის დამცავი ბერმით. აღსანიშნავია რომ, მსგავსი რელიეფი ძირითადად გვხვდება საპროექტო კუდსაცავის დამბის განთავსების ტერიტორიასთან ახლოს, დასახლებული პუნქტისა და რეცეპტორებისგან მოშორებით და რელიეფის თავისებურებების, ბუნებრივი ბარიერების და ჰიფსომეტრიული სხვაობების გათვალისწინებით არ მოექცევა ვიზუალური თავლთახედვის არეალში. შესაბამისად მილსადენის ექსპლუატაციის ეტაპზე მნიშვნელოვანი ვიზუალური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო კუდსაცავის დამბის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორია მდებარეობს ხევში. პიონერული კაშხლის მაქსიმალური სიმაღლე შეადგენს დაახლოებით 83 მ-ს, თხემის ნიშნულით 844 მ-ზე.

საპროექტო კუდსაცავიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტები დაცილებულია სოფელი გეტა  $\approx 1835$  მ (სიმაღლე ზღვის დონიდან  $\approx 750$  მ), სოფელი ბალიჭი  $\approx 1837$  მ მ (სიმაღლე ზღვის დონიდან  $\approx 702$  მ) (იხილეთ ნახაზი 14.9.1.).

ამასთან, კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია დასახლებული პუნქტების მიმართულებით ორივე მხრიდან შემოსაზღვრულია ქედით (სიმაღლეები ზღვის დონიდან  $\approx 976$  მ და  $906$  მ), რომელიც წარმოადგენს ბუნებრივ ბარიერს.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, კუდსაცავის მაქსიმალური სიმაღლის, გამყოფი ქედების სიმაღლეების და დასახლებული პუნქტების ჰიფსომეტრიული სხვაობიდან გამომდინარე საპროექტო კუდსაცავი ვიზუალური თვალთახედვის არეალში არ ექცევა, შესაბამისად კუდსაცავის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპი არ იქნება დაკავშირებული ვიზუალურ ზემოქმედებასთან.

აღწერილი ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას:

- დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;
- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ სადაც შესაძლებელი იქნება ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები;

ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობის ფერის დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან.



ნახაზი 14.9.1. საპროექტო კუდსაცავის და დასახლებული პუნქტების ჰიფსომეტრიული მდებარეობა

## 14.10 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედება დაკავშირებულია გამამდირებელი ფაბრიკის მიმდინარე საქმიანობის ფარგლებში სამთო უბნებიდან მადნის ტრანსპორტირების პროცესთან, ასევე მოსალოდნელია ზემოქმედება ახალი კუდსაცავის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე გამოყენებული ტრანსპორტის და დაგეგმილი სამუშაოების კუთხით.

ზოგადად, სატრანსპორტო ოპერაციებთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები შემდეგია:

- ადგილობრივი გზების საფარის ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესება;
- სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსივობის ზრდა, საცობების წარმოქმნა და აღნიშნულთან დაკავშირებით მოსახლეობის უკმაყოფილება;
- სატრანსპორტო გზაზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევებით და ხმაურით წარმოქმნილი ზემოქმედების ზრდა;
- სატრანსპორტო ავარიებთან დაკავშირებული რისკები.

### 14.10.1 მიმდინარე საქმიანობის ფარგლებში სატრანსპორტო ნაკადებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები

გამამდირებელი ფაბრიკის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე, მადნის გადაზიდვასთან დაკავშირებული სატრანსპორტო ოპერაციები, ქმნის გარკვეული ზემოქმედების რისკს დაბა კაზრეთის მიმდებარე არსებულ შიდა ურბანული და საქალაქთაშორისო საავტომობილო გზებზე, გადაადგილებადი ტრანსპორტის ნაკადის რადენობრივი ზრდის კუთხით.

აღნიშნული სახის ზემოქმედების გამომწვევ ძირითად წყაროებს წარმოადგენს მადნის ზიდვის პროცესი სხვადასხვა სამთო უბნებიდან, კერძოდ:

- ბნელი ხევის და ბექთაქარის საბადოდან მადნის ტრანსპორტირების პროცესი, რომლის მარშრუტი გადის საერთო სარგებლობის და ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის ცენტრალური (ს-6) ავტომაგისტრალის მონაკვეთებს;
- საყდრისის საბადოდან მადნის ტრანსპორტირების პროცესი, რომლის მარშრუტი გადის ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის ცენტრალური (ს-6) ავტომაგისტრალის მონაკვეთს;

ტრანსპორტის ინტენსიური გადაადგილების შედეგად არსებულ სატრანსპორტო ნაკადებზე გამოწვეული ზემოქმედების შერბილების მიზნით, კომპანიაში შემუშავებულია მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკი.

აღნიშნული გრაფიკი მომზადებულია კომპანიის გამოცდილების, მისასვლელი და მადანსაზიდი გზების მდებარეობისა და მდგომარეობის, ასევე გზებზე არსებული გადაადგილების ინტენსივობის გათვალისწინებით.

მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკის შესახებ დეტალური ინფორმაცია აღწერილია გზმ-ს დანართ 2-ში.

უნდა აღინიშნოს, რომ ძირითადი მადანსაზიდი გზა მოწყობილია სწარმოს შიდა პერიმეტრზე და ავტოტრანსპორტის გადაადგილება არ უკავშირდება დაბა კაზრეთის შიდა სარგებლობის გზას.

საავტომობილო გზებზე მადანსაზიდი ტრანსპორტის გადაადგილების პროცესში კომპანია უზრუნველყოფს შემდეგი ღონისძიებების განხორციელებას:

- „საგზაო მოძრაობის შესახებ“ საქართველოს კანონით დადგენილი ნორმების დაცვას;
- ავტოტრანსპორტის ტექნიკურ გამართულობას და მუდმივ სერვისს (კონტროლს);
- გზის შესაბამის მონაკვეთებზე ოპტიმალური მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვას;
- დადგენილი ტვირთამწეობის დაცვას და გზის შესაბამის ზოლში გადაადგილებას;

ზემოთ აღწერილი შემარბილებელი ღონისძიებებიდან გამომდინარე, მიმდინარე საქმიანობის ფარგლებში არსებულ სატრანსპორტო ნაკადებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

**14.10.2 კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე სატრანსპორტო ნაკადებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები**

კუდსაცავის დამბის და დამხმარე ინფრასტრუქტურული ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები დაკავშირებული იქნება სხვადასხვა სახის სამშენებლო მასალების და ტექნოლოგიური აგრეგატების ტრანსპორტირებასთან, როგორც გამამდირებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე ასევე უშუალოდ სამშენებლო მოედნებზე.

საპროექტო კუდსაცავის მშენებლობის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი სამუშაო პერიოდების მითითებით მოცემულია ცხრილში 14.10.1.

*ცხრილი 14.10.1. მშენებლობის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი*

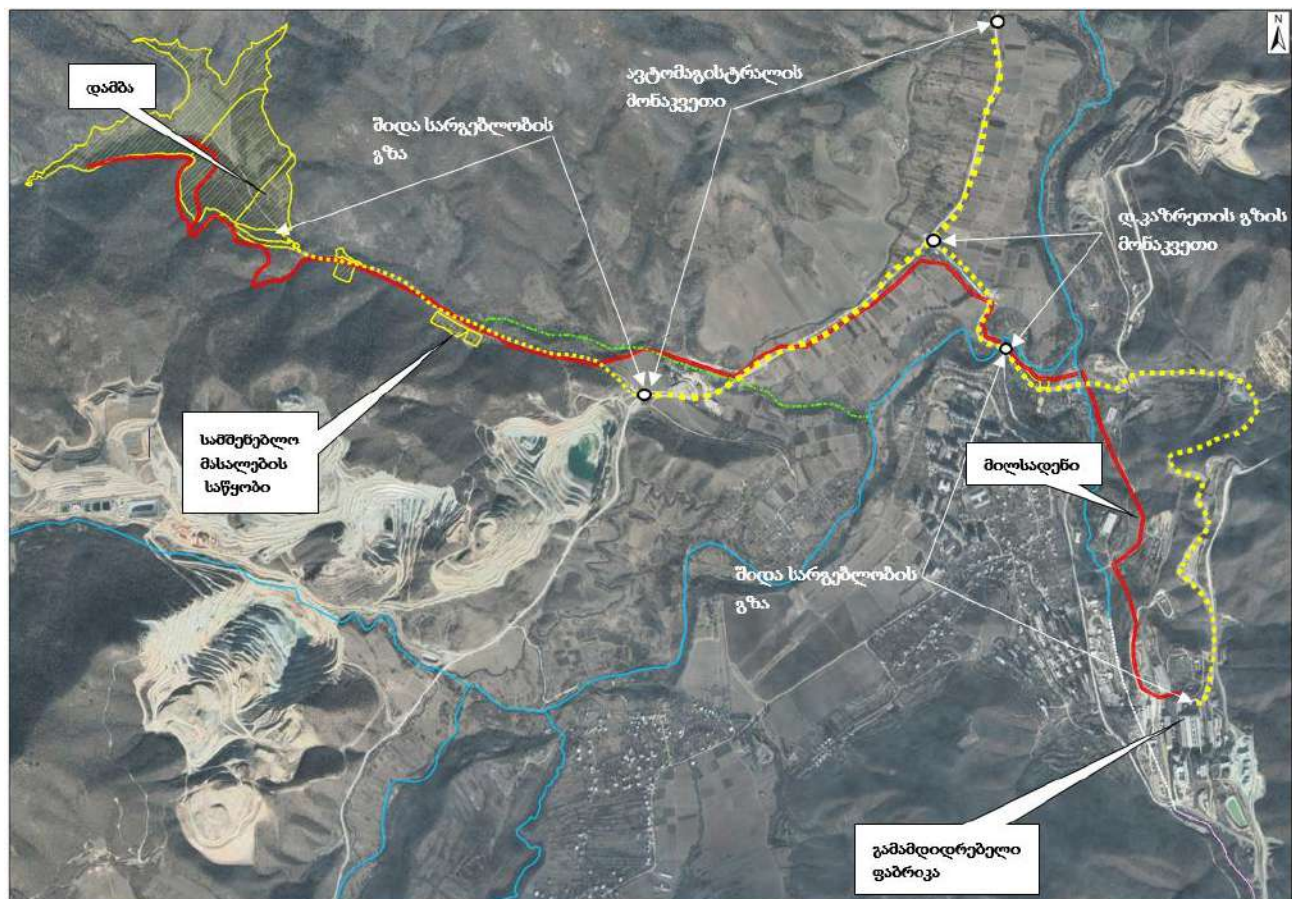
მშენებლობის ეტაპის აღწერა	სავარაუდო პერიოდი (თვე)	სამშენებლო ტექნიკა/ სატრანსპორტო საშუალება	ერთეული
ტერიტორიაზე ხე-მცენარეების ჭრის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა/დასაწყობების და ტერიტორიის მოსწორების სამუშაოები	4	ბულდოზერი	2
		ექსკავატორი	2
		სატვირთო მანქანა	4
გზის მოწყობის სამუშაოები	4	ბეტონმზიდი	1
		კომპაქტორი	1
		ბულდოზერი	1
		გრეიდერი	1
		სატვირთო	5
		ამწე	1
		ვიბროსატკეპნი	1
მილსადენის მოწყობა	6	ექსკავატორი	2
		ბულდოზერი	1
		სატვირთო	5
		ამწე	1
		გრეიდერი	1
კუდსაცავის ინფრასტრუქტურის მოწყობა	8	ბულდოზერი	2
		ექსკავატორი	3
		გრეიდერი	1

		კომპაქტორი	2
		ბეტონმზიდი	2
		სატვირთო	5
		ვიბროსატკეპნი	1
ფაბრიკის ტერიტორიაზე ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების მონტაჟი	4	ამწე	2
		ექსკავატორი	1
		სატვირთო	3

ტვირთებისა და მოწყობილობა-დანადგარების ტრანსპორტირებისათვის გამოიყენება ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის საერთაშორისო ავტომაგისტრალი, რომელიც წარმოადგენს ძირითად დამაკავშირებელ არტერიას სამშენებლო მოედნებთან, ასევე მოიცავს გამამდირებელი ფაბრიკის ტერიტორიამდე მისასვლელი დაბა კაზრეთის გზის მონაკვეთს.

დანარჩენი ტერიტორია, სადაც დაგეგმილია სამშენებლო სამუშაოები ექცევა შიდა სარგებლობის გზების პერიმეტზე.

სატრანსპორტო ნაკადებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მქონე გზების მდებარეობა ზონალური პრინციპით წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ სიტუაციურ რუკაზე (ნახაზი 14.10.1)



ნახაზი 14.10.1. მშენებლობის პერიოდში გამოსაყენებელი საავტომობილო გზების ზონები

ზემოთაღნიშნული გზების მონაკვეთებიდან სატრანსპორტო ნაკადებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება ცენტრალური ავტომაგისტრალის მონაკვეთზე

სამშენებლო მასალების საწყობის ტერიტორიაზე ინერტული მასალების შემოტანის პროცესის განმავლობაში.

მოსალოდნელი ზემოქმედების შერბილების კუთხით გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- ავტომაგისტრალზე გადაადგილებისას დაცული იქნება „საგზაო მოძრაობის შესახებ“ საქართველოს კანონით დადგენილი ნორმები;
- უზრუნველყოფილი იქნება ავტოტრანსპორტის ტექნიკურ გამართულობა;
- მაგისტრალზე ინტენსიური მოძრაობის გათვალისწინებით ნაკლებად დატვირთულ პერიოდში, სამშენებლო მასალების შემოტანა განხორციელდება რამოდენიმე ერთეულ რეისებად;
- გზაგასაყარზე (ავტომაგისტრალის და შიდა სარგებლობის გზის) საჭიროების მიხედვით განხორციელდება მოძრაობის დარეგულირება;

რაც შეეხება კუდსაცავის დამბის და მიმდებარე ინფრასტრუქტურული ობიექტების (გზები, სადაწნევო სატუმბო სადგური, რეზერვუარები, ავარიული წყალსაგდები, კუდების მილსადენის მონაკვეთი) მშენებლობისთვის განსაზღვრულ სპეც ტექნიკის გადაადგილებას, ავტომაგისტრალზე მათი ტრანსპორტირება განხორციელდება კონკრეტული სამუშაოს მიხედვით, ერთეულ რეისად, სპეციალიზირებული პლათფორმის გამოყენებით და დაცული იქნება „საგზაო მოძრაობის შესახებ“ საქართველოს კანონით დადგენილი ნორმები.

კუდსაცავის სამშენებლო არეალში მიმდინარე საექსკავაციო და სატრანსპორტო ოპერაციები განხორციელდება შიდა სარგებლობის ტერიტორიაზე, რომლის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე, ადგილი არ ექნება სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედებას.

გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე შემსქელებელი უბნის და კუდების მაგისტრალური მილსადენის მშენებლობისთვის საჭირო ტვირთების და ტექნოლოგიური დანადგარების ტრანსპორტირება განხორციელდება დაბა კაზრეთის საერთო სარგებლობის გზის 800 მ სიგრძის მონაკვეთის გამოყენებით.

აღნიშნული გზის მონაკვეთზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შერბილების კუთხით გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- გაბარიტული ტვირთების ტრანსპორტირება განხორციელდება ინტენსიური მოძრაობის გათვალისწინებით ნაკლებად დატვირთულ პერიოდში;
- დაცული იქნება „საგზაო მოძრაობის შესახებ“ საქართველოს კანონით დადგენილი ნორმები ტვირთების გადაადგილებისას;
- გზაგასაყარზე (დაბის და შიდა სარგებლობის გზის) საჭიროების მიხედვით განხორციელდება მოძრაობის დარეგულირება;

მილსადენის მაგისტრალის სამშენებლო არეალში მიმდინარე საექსკავაციო და სატრანსპორტო ოპერაციები განხორციელდება შიდა სარგებლობის ტერიტორიის მიმდებარედ, რომლის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე ადგილი არ ექნება სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედებას.

კუდების მაგისტრალური მილსადენის სამშენებლო სამუშაოები ასევე ითვალისწინებს საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზების მონაკვეთების გადაკვეთას, თუმცა აღნიშნულის შედეგად ადგილი არ ექნება სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედებას, კერძოდ:

- საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, ბეტონის საავტომობილო გზის, დაბა კაზრეთისკენ მიმავალი გზის ქვეშ მილსადენის გატარებას, რომელიც უნდა შესრულდეს

გვირახული მეთოდით, რაც გულისხმობს ქვაბულის გაჭრის გარეშე მის გაყვანას გზის ქვეშ, რაც თავის მხრივ არ გამოიწვევს საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობის შეზღუდვას;

- ანალოგიური პრინციპით განხორციელდება ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის ბეტონის ავტომაგისტრალის ქვეშ მაგისტრალის გაყვანა, რაც ასევე არ გამოიწვევს საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობის შეზღუდვას;

გარდა ზემოაღნიშნულისა, საპროექტო გადაწყვეტილება გულისხმობს, გრუნტის მეორე ხარისხოვანი გზის ქვეშ მილსადენის გატარებას, მილსადენზე გზის ღერძიდან ორივე მიმართულებით მოეწყობა რკინაბეტონის ფილა.

აღნიშნული სამუშაო დაკავშირებული იქნება გზის კონკრეტულ მონაკვეთზე საექსკავაციო და სამშენებლო სამუშაოებთან, რაც გარკვეულ ზემოქმედებას გამოიწვევს სატრანსპორტო ნაკადზე.

თუმცა, საპროექტო გადაკვეთის ტერიტორია წარმოადგენს მადანსაზიდი გზის მონაკვეთს, რომელზეც გადაადგილება მხოლოდ კომპანიის კუთვნილი სატრანსპორტო საშუალებები და აღნიშნულიდან გამომდინარე განხორციელებული სამუშაო არ იქონიებს ზეგავლენას ისეთი სახის სატრანსპორტო ნაკადებზე, რომელიც დაკავშირებული იქნება მოსახლეობის უკმაყოფილებასთან.

ამასთან, სამუშაოები განხორციელდება მაქსიმალურად მოკლე დროში, ხოლო კომპანიის კუთვნილი სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილების მიზნით მშენებლობის პერიოდში უზრუნველყოფილი იქნება ასაქცევი გზის ვაკისის დატოვება და ადგილზე დარეგულირდება შემხვედრი ტრანსპორტის მონაცვლეობით გადაადგილება.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე მიმდინარე და დაგეგმილი სამუშაოების პროცესში განხორციელებული შემარბილებელი ღონისძიებების უზრუნველყოფით მნიშვნელოვანი ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე მოსალოდნელი არ იქნება.

### 14.11 სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებით შესაძლო ზემოქმედება

სს „RMG Copper“-ის მიერ მადნის გამდიდრების პროცესში ტექნოლოგიურ პროცესში, ასევე ლაბორატორიული კვლევის პროცესში გამოიყენება სხვადასხვა სახის ქიმიური ნივთიერებები.

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ხასიათიდან გამომდინარე რეაგენტების არასწორმა გამოყენებამ და შენახვისა და დასაწყობების პირობების დარღვევამ შესაძლებელია ზიანი მიაყენოს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობას.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო კუდსაცავის მშენებლობის პროცესში არ არის მოსალოდნელი ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება.

ამასთან, ექსპლუატაციის ეტაპზე უშუალოდ კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე მიმდინარე პროცესი არ არის დაკავშირებული ქიმიური ნივთიერებების შენახვა/გამოყენებასთან.

როგორც უკვე აღინიშნა სს „RMG Copper“-ს გააჩნია შიდა განაწესით დამტკიცებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის გეგმა, რომლის მიხედვითაც ხორციელდება ქიმიური ნივთიერებების მართვა კომპანიის ყველა საწარმოო ობიექტზე.

გზმ-ს ანგარიშის 4.22. თავში აღწერილია ძირითადი საკითხები სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკისა და საპროექტო მაღალი კომპრესიის შემსქელებელში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის თაობაზე.

მართვის საკითხები ითვალისწინებს გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების თვისობრივი მახასიათებლების გათვალისწინებით გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მიღების, ეტიკეტირების, დასაწყობების, შენახვის, მიწოდების საკითხებს და მოპყრობის ძირითადი მოთხოვნებს.

ქიმიური ნივთიერებების არასწორ მართვასთან დაკავშირებული ზემოქმედებებია ნიადაგის, გრუნტის წყლების, ზედაპირული წყლებისა და ჰაერის დაბინძურება:

- ქიმიური ნივთიერებების გაჟონვით;
- დაბინძურებული წვიმის წყლებით;
- დაბინძურებული ცეცხლმაქრი საშუალებებით;
- გამოყოფილი ორთქლის და გაზების ემისიებით.

ხანძარი და აფეთქება შეიძლება გამოიწვიოს:

- საწყობის ჰაერში მავნე გაზების ან ორთქლის დაგროვება;
- ქიმიურ ნივთიერებებთან კონტაქტის საფრთხე (კანი, თვალები და ა.შ.);
- საშიში ქიმიური რეაქციები სხვადასხვა ქიმიურ ნივთიერებებს შორის;
- აფეთქებასაშიში გაზ-/ჰაერის ნარეგების წარმოქმნა;

განსაკუთრებული საფრთხეები დასაწყობებული ქიმიური ნივთიერებებისგან გამოწვეული ხანძრის შემთხვევაში;

- სამანიპულაციო და სარემონტო სამუშაოები საწყობში;
- ხანძარი მეზობლად;
- დაუდევრობით გამოწვეული შემთხვევები.

აღსანიშნავია, რომ სს „RMG Copper“ უკვე წლებია ახორციელებს ქიმიურ ნივთიერებათა მართვას (რაც წარმოადგენს გარემოსდაცვითი საკითხების მართვის სისტემის ნაწილს), როგორც



საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის, ისე შრომის უსაფრთხოების საერთაშორისო წესებისა და რეკომენდაციების შესაბამისად, რისთვისაც მოწყობილი აქვს შესაბამისი სასაწყობე ინფრასტრუქტურა.

საქმიანობის ეტაპზე გამოყენებული სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების დასაწყობების მიზნით გამოყოფილია სს „RMG Copper“-ის ცენტრალური საწყობის ტერიტორია, რომელიც მოწყობილია უსაფრთხოების მოთხოვნების შესაბამისად სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების თვისებების, თავსებადობის, შენახვისა და მოპყრობის პროცედურების გათვალისწინებით. სასწყობე შენობა დაპროექტებულია იმგვარად, რომ გამოირიცხოს ნივთიერებების გარემოში გაჟონვა, აღჭურვილია ზუმფით და სადრენაჟო სატუმბი სისტემით. ტერიტორია დაცულია უცხო პირთა შეღწევისაგან, სასაწყობე ობიექტები შემოღობილია და აღჭურვილია გამაფრთხილებელი ნიშნებით.

კომპანიის საქმიანობის ეტაპზე გამოსაყენებელი ქიმიური ნივთიერებები განთავსებულია ისე, რომ თავიდან იქნას აცილებული არასასურველი ფიზიკური და ქიმიური რეაქციებით გამოწვეული რისკები/შედეგები. ქიმიურ ნივთიერებათა საწყობებში უზრუნველყოფილია სათანადო ვენტილაცია და ტემპერატურული რეჟიმი. საწყობები აღჭურვილია სავენტილაციო სისტემით, დაცულია კლიმატური ფაქტორების ზემოქმედებისგან, აღჭურვილია დაღვრის საწინააღმდეგო (ლოკალიზების), ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებებით და უსაფრთხოების დაცვის აღმნიშვნელი ნიშნებით. საწყობის შესავლელი კარი მუდმივად დაკეტილია (გარდა საჭიროები შემთხვევისა) და დაცულია უცხო პირთაგან.

ქიმიური ლაბორატორიებში სამუშაო პროცესში ნივთიერებების ნარჩენები გროვდება ცალკე, რათა არ მოხდეს მისი საკანალიზაციო ქსელში მოხვედრა. მუდმივად კონტროლდება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების და გამწოვი სისტემების ფუნქციონირების მდგომარეობა, ხოლო ნივთიერების დაღვრისას დაუყოვნებლივ ხდება იატაკის/სამუშაო მაგიდის მოწმენდა და განეიტრალება სპეციალური საშუალებებით. ხოლო ყველა სახის სახიფათო ნარჩენი, რომელიც წარმოიქნება სამუშაო პროცესში, მისი მართვისა და უტილიზაციის პროცესი წარმოებს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.

ქიმიური ნივთიერებების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში კომპანიას შემუშავებული აქვს დაღვრის დროული ლოკალიზაციისა და ლიკვიდაციის ქმედებების თანმიმდევრული გეგმა, რაც დეტალურად გაწერილია ანგარიშის ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმაში. შესაბამისად ავარიების დროს რეაგირების პერსონალს გავლილი აქვს სათანადო ინსტრუქტაჟი სწრაფი რეაგირებისთვის.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე ქიმიური ნივთიერებების სწორი/გაწერილი ღონისძიებების მართვის შემთხვევაში გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

**14.12 კლიმატურ პირობებზე (მიკროკლიმატზე) ზემოქმედება**

საპროექტო კუდსაცავის ექსპლუატაციის ეტაპზე პულპის დალექვის შედეგად კუდსაცავის ზედაპირი ფორმირდება ორ ზონად, პლაჟი და ტბორი, ხოლო ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილი წარმოადგენს ბუნებრივ წყალშემკრებ აუზს, რომლის ფართობიც 212,172 მ<sup>2</sup>-ს.

ტბორის არსებობა მიკროკლიმატზე განაპირობებს სპეციფიური ზემოქმედების რისკებს. ამ რისკებიდან ფუნდამენტურს წარმოადგენს ტენის აორთქლება წყალშემკრები აუზის წყლის ევრანიდან, რაც წარმოშობს ტენიანობის მატების რისკს ლოკალურ მიკროკლიმატში.

აღნიშნული ზემოქმედების შესწავლის მიერ კონტრაქტორი კომპანიის მიერ დამუშავდა ტერიტორიის კლიმატოლოგიური და ჰიდროლოგიური მახასიათებლები და მომზადდა შესაბამისი დასკვნა.

**14.12.1 საპროექტო ტერიტორიის კლიმატოლოგიური და ჰიდროლოგიური მახასიათებლების მიმოხილვა**

საპროექტო ტერიტორია ხასიათდება ზომიერად მშრალი კლიმატით, ხანმოკლე თბილი ზამთრით და ხანგრძლივი ცხელი ზაფხულით.

საბადოს ტერიტორიის გრძელვადიანი კლიმატური დახასიათების მიზნით (ნალექიანობის რეჟიმის და ტემპერატურის ცვალებადობა და უმაღლესი / უმდაბლესი მნიშვნელობები), კუდსაცავის №2 საპროექტო ტერიტორიისთვის ამინდის ისტორიული საათობრივი და დღიური მონაცემები მოპოვებულ იქნა საერთაშორისო კლიმატური ვებ პორტალ Meteoblue-ს ([www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)), ხოლო ბოლნისისთვის - გლობალური ისტორიული კლიმატოლოგიური ქსელისგან (GHCN). მოპოვებული ზოგადი ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 14.12.1. აღნიშნული ვებპორტალებიდან მიღებული მონაცემების ზოგადი სტატისტიკური დახასიათება მოცემულია ცხრილში.

*ცხრილი 14.12.1. საპროექტო ტერიტორიის ზოგადი კლიმატური მახასიათებლები*

მეტეოსადგური	განედი (ხარისხი)	გრძედი (ხარისხი)	ნიშნული (მ)	კლიმატური პარამეტრები	მონაცემთა ინტერვალი	მონაცემთა აღრიცხვის პერიოდი
ბოლნისი (WMO#37621)	41.45	44.55	534	ნალექები, ტემპერატურა	დღიური	1960 - 1992
კუდსაცავი №2 - კაზრეთი	41.46	44.52	729	ნალექები, ტემპერატურა, თოვლი, ფარდობითი ტენიანობა, ქარის სიჩქარე, ქარის მიმართულება	დღიური საათობრივი	1985 - 2020
				2008 - 2020		

**14.12.1.1 ჰაერის ტემპერატურა**

კაზრეთისთვის მოპოვებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 11.4°C-ია, ივლისის თვის საშუალო მაღალი ტემპერატურა 22,6°C-ია, ხოლო იანვრის თვის საშუალო დაბალი ტემპერატურა 0.6°C-ია. თებერვალში დაფიქსირებული ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი -20°C-ია, ხოლო ივლისში დაფიქსირებული ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 38°C-ია. ცხრილში 14.12.2. მოცემულია საშუალო თვიური ტემპერატურა, ასევე ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი და მაქსიმუმი.

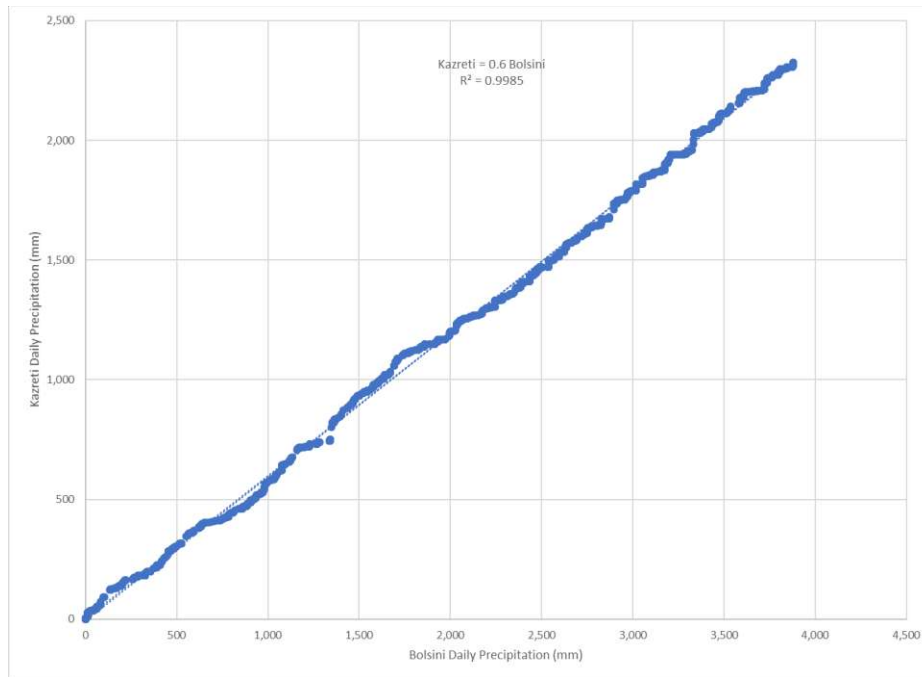
ტემპერატურის აღნიშნული მნიშვნელობები ოდნავ დაბალია ბოლნისის რეგიონალურ მეტეოსადგურის მონაცემებთან შედარებით, თუმცა თანმიმდევრულია იმის გათვალისწინებით, რომ კაზრეთი მდებარეობს ზღვის დონიდან 729 მ-ზე, ხოლო ბოლნისი - ზღვის დონიდან 534 მ-ზე.

**ცხრილი 14.12.2. ჰაერის ტემპერატურა საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიისთვის გამოყენებული მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით**

თვე	საშუალო თვიური (°C)	საშუალო თვიური მაქსიმუმი (°C)	საშუალო თვიური მინიმუმი (°C)	აბსოლუტური მაქსიმუმი (°C)	აბსოლუტური მინიმუმი (°C)
იან.	0.6	3.1	-4.9	14.6	-17.8
თებ.	1.4	5.6	-3.5	20.3	-19.8
მარ.	5.3	10	1.5	24.2	-16.1
აპრ.	10.8	14.9	7.5	30.6	-7.7
მაი.	15.4	18.0	13.3	34.7	-2.7
ივნ.	19.6	23.1	17.3	36.5	1
ივლ.	22.6	26	19.3	38.2	4.5
აგვ.	22.4	25.8	19.2	37.3	4.2
სექ.	17.7	20.8	14.3	34.4	0.6
ოქტ.	12.2	15.2	7.7	29.5	-5.5
ნოე.	6.3	9.7	1	28.1	-8.9
დეკ.	2.2	7.2	-3.2	17.9	-17.6
<b>წლიური</b>	11.4 (საშ. წლიური)	26.0 (დაფიქსირებული საშ. წლიური მაქს.)	-4.9 (დაფიქსირებული საშ. წლიური მინ.)	38.2 (დაფიქსირებული მაქს.)	-19.8 (დაფიქსირებული მინ.)

**14.12.1.2 ატმოსფერული ნალექები**

ატმოსფერული ნალექების საშუალო დინამიკის განსაზღვრისთვის ატმოსფერული ნალექების შეფასების მიზნით არ არის მიზანშეწონილი Meteoblue-ს მონაცემთა ბაზის გამოყენება, რადგან აღნიშნული მონაცემებით 1985-1992 წლების ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 291 მმ-ია, რაც გაცილებით დაბალი მაჩვენებელია ბოლნისის მეტეოსადგურის მონაცემებთან შედარებით, რომლის მიხედვით 1985-1992 წლების ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 485 მმ-ს შეადგენს. ასეთი დიდი სხვაობა საეჭვოდ იქნა მიჩნეული, შესაბამისად, ანალიზისთვის გამოყენებულია ბოლნისის მეტეოსადგურის მონაცემები, რაც უზრუნველყოფს უფრო კონსერვატიულ მიდგომას.



ნახაზი 14.12.1. 1985-1992 წლების ნალექების კუმულაციური რაოდენობა: კაზრეთი და ბოლნისი

ატმოსფერული ნალექის მაქსიმალური დღიური რაოდენობა 93 მმ-ია, რომელიც დაფიქსირდა მაისის თვეში. ცხრილში #.3 მოცემულია ატმოსფერული ნალექების თვიური რაოდენობა და ბოლნისის მეტეოსადგურზე დაფიქსირებული ისტორიული დღიური / თვიური მონაცემები.

ცხრილი 14.12.3. ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა ბოლნისის მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით

თვე	საშუალო თვიური	მაქს. თვიური (20 წელიწადში ერთხელ განმეორებადობა)	მინ. თვიური (10 წელიწადში ერთხელ განმეორებადობა)	ისტორიული ყველაზე უხვნალექიანი წელი (1963)	ისტორიული ყველაზე მშრალი წელი (1961)	დღიური მაქსიმუმი
	(მმ)	(მმ)	(მმ)	(მმ)	(მმ)	(მმ)
იან.	20	40	0	44	35	21
თებ.	24	60	0	28	19	29
მარ.	38	70	6	30	23	32
აპრ.	59	120	20	153	17	43
მაი.	79	190	25	262	37	93
ივნ.	78	185	20	124	27	86
ივლ.	41	155	12	165	45	61
აგვ.	31	100	6	72	18	53
სექ.	42	130	8	42	14	30
ოქტ.	43	110	6	42	45	28
ნოე.	39	115	0	47	50	54
დეკ.	18	70	0	36	7	18

თვე	საშუალო თვიური	მაქს. თვიური (20 წელიწადში ერთხელ განმეორებადობა)	მინ. თვიური (10 წელიწადში ერთხელ განმეორებადობა)	ისტორიული ყველაზე უხვნალექიანი წელი (1963)	ისტორიული ყველაზე მშრალი წელი (1961)	დღიური მაქსიმუმი
	(მმ)	(მმ)	(მმ)	(მმ)	(მმ)	(მმ)
წლიური	512 (საშუალო წლიური)	-	-	1,045 (დაფიქსირებული წლიური მაქს.)	335 (დაფიქსირებული წლიური მინ.)	93 (დაფიქსირებული დღიური მაქს.)

**14.12.1.3 თოვლის საფარი**

თოვლის საფარის წყალშემცველობა განისაზღვრა დღიური ნალექიანობის და ტემპერატურის მონაცემებზე დაყრდნობით (კაზრეთის ტერიტორიაზე აღნიშნული მონაცემები ხელმისაწვდომია 2008 წლიდან 2020 წლამდე პერიოდისთვის და ასევე ტემპერატურული კოეფიციენტის მარტივი მეთოდის გამოყენებით). თოვლის დნობის შეფასებისთვის გამოყენებულია ტემპერატურული კოეფიციენტის მეთოდი:

$$M = M_f (T_i - T_b) \text{ მმ/დღ}$$

**სადაც:**

Mf არის დნობის კოეფიციენტი მმ/°C/დღ-ში

Ti არის საშუალო დღიური ტემპერატურა °C-ში

Tb არის საბაზისო ტემპერატურა °C-ში

კაზრეთის ტერიტორიაზე 2008-2020 წლებში თოვლის სახით მოსული დღიური ნალექის და საშუალო ტემპერატურის შესაფასებლად გამოყენებულია თოვლის დნობის შეფასების კანადური მოდელი:  $M = 1.82 (T_i - (-2.4))$ , დაშვებით, რომ ახლად დადებული თოვლის სიმკვრივე 10%-ია.

ცხრილში 14.12.4. მოცემულია თოვლის საფარის წყალშემცველობის სტატისტიკური მონაცემები თვეების მიხედვით.

**ცხრილი 14.12.4. თოვლის საფარის წყალშემცველობა (მმ)**

თვე	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
საშუალო	7.7	10.1	6.1	2.9	0.7	4.3	5.8
მაქსიმუმი	15.7	31.9	25.7	15.3	8.0	16.5	18.7
მინიმუმი	3.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

წყარო: Meteoblue-ს მონაცემები კუდსაცავის №2 საპროექტო ტეროტორიისთვის, 2008 – 2020 წწ.

**14.12.1.4 ქარის მახასიათებლები**

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში გაბატონებულია დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარები. ცხრილში # მოცემულია ქარის თვიური სიჩქარე და განმეორებადობის პროცენტული მაჩვენებელი. ბოლნისის ტერიტორიაზე ქარის მახასიათებლები მოწოდებულ იქნა "RMG"-ის მიერ და წარმოდგენილია ცხრილში 14.12.5.

**ცხრილი 14.12.5. ქარის სიჩქარე**

ქარის სიჩქარე (მ/წმ)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-12
განმეორებადობის %	4.7	48.7	32.7	8.4	3.5	1.3	0.5	0.1	0.1	0.0

წყარო: Meteoblue-ს მონაცემები საპროექტო კუდაცავის ტერიტორიისთვის 1985 – 2020 წწ.

**ცხრილი 14.12.6. ქარის მახასიათებლები - ბოლნისი**

ქარის მაქსიმალური სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15, 20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის მიმართულებების სიხშირე (%) იანვარში, ივლისში								საშუალო მაქსიმალური და მინიმალური ქარის სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებების და შტილის სიხშირე (%) წელიწადში								
1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვ.	ივლ.	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
19	23	25	27	29	3/4	4/4	21/19	10/14	2/4	8/9	4/38	11/8	3.5/0.7	4.1/1.0	3	6	24	12	2	8	36	9	24

**14.12.1.5 ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის სტატისტიკა**

ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის სტატისტიკა შემუშავებულ იქნა 2-წლიანი და 100-წლიანი განმეორებადობის პერიოდისთვის, გამბელის განაწილების (Gumbel, 1941) გამოყენებით და ბოლნისის მეტეოსადგურის მონაცემებზე დაყრდნობით. ასევე შემუშავდა დღე-ღამური შესაძლო მაქსიმალური ნალექები (PMP) ჰერშფილდის მეთოდზე (Hershfield, 1961) დაყრდნობით. ანალიზის შედეგად მიღებული ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 14.12.7.

**ცხრილი 14.12.7. ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის სტატისტიკა**

განმეორებადობის პერიოდი	ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობა (მმ)
2	43
5	62
10	74
25	90
50	102
100	113
1,000	151
PMP *	420

\* PMP: შესაძლო მაქსიმალური ნალექები

**14.12.1.6 ატმოსფერული ნალექების სიღრმის, ხანგრძლივობის და სიხშირის ანალიზი**

საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობა - სიხშირე - ხანგრძლივობის მნიშვნელობების დადგენის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ საფეხურებს:

- განისაზღვრება 1, 2, 6, 12 და 24 საათიანი ხანგრძლივობით მოსული ატმოსფერული ნალექების სიღრმე (რაოდენობა) კაზრეთის საათობრივ მონაცემებზე დაყრდნობით.
- განისაზღვრება 2008-2020 წლებში მოსული ატმოსფერული ნალექების წლიური მაქსიმალური სიღრმე თითოეული ხანგრძლივობისთვის (Meteoblue-ს მონაცემთა ბაზა).
- ხორციელდება ზღვრული მაჩვენებლის ტიპი 1-ის (გამზელის EV-I განაწილება) სიხშირის ანალიზი თითოეული ხანგრძლივობის მაქსიმალური მნიშვნელობებისთვის.
- განისაზღვრება 2, 5, 10, 25, 50 და 100-წლიანი განმეორებადობის ატმოსფერული ნალექების სიღრმე თითოეული ხანგრძლივობისთვის.
- განისაზღვრება მოსულ ატმოსფერულ ნალექსა და მის ხანგრძლივობას შორის დამოკიდებულება თითოეული განმეორებადობის პერიოდისთვის ტენდენციის ხაზების განტოლების გამოყენებით.
- ატმოსფერული ნალექების დღე-ღამური ინტენსივობის მაჩვენებლები ნაცვლდება ცხრილში 14.12.7. მოცემული ბოლნისის მეტეოსადგურის მონაცემებით.
- ხორციელდება 24 საათზე ნაკლები ხანგრძლივობის ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობის პროპორციული გაანგარიშება კაზრეთის საათობრივი მონაცემების მიხედვით, ბოლნისისა და კაზრეთის დღე-ღამური ინტენსივობის თანაფარდობით.
- გადაიყვანეთ ატმოსფერული ნალექების სიღრმე-ხანგრძლივობა-სიხშირის სერია მმ-ში, ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობა-ხანგრძლივობა-სიხშირის სერია მმ/სთ-ში.

ცხრილში 14.12.8 მოცემულია ატმოსფერული ნალექების სიღრმის, ხანგრძლივობის და სიხშირის სტატისტიკა.

**ცხრილი 14.12.8. ატმოსფერული ნალექების სიღრმის, ხანგრძლივობის და სიხშირის ანალიზის სტატისტიკა**

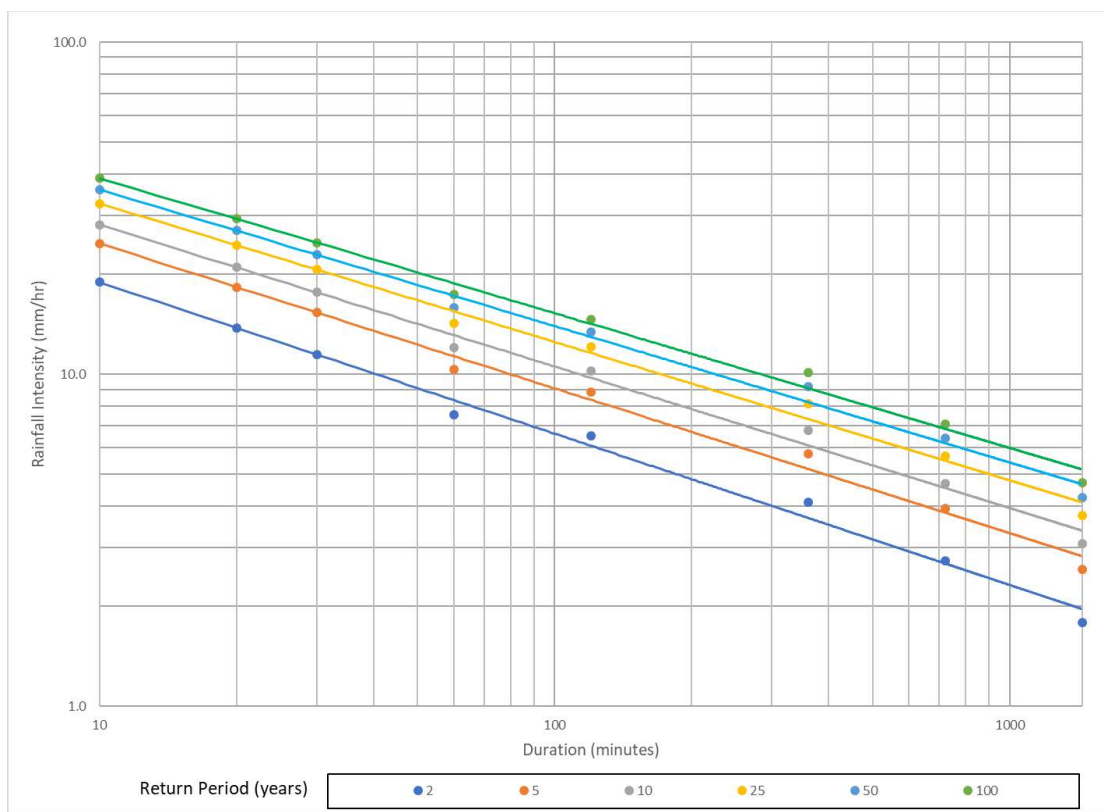
ხანგრძლივობა (წთ-ში)	ატმოსფერული ნალექების სიღრმე (მმ)					
	განმეორებადობის პერიოდი (წწ)					
	2	5	10	25	50	100
10	3.2	4.1	4.7	5.4	6.0	6.5
20	4.6	6.1	7.0	8.2	9.0	9.8
30	5.7	7.7	8.8	10.3	11.5	12.4
60	7.5	10.3	12.0	14.2	15.9	17.4
120	13.0	17.7	20.5	24.1	26.8	29.3
360	24.7	34.6	40.8	48.9	55.0	60.5
720	33.0	47.2	56.1	68.0	76.9	85.1
1440	43.0	62.0	74.0	90.0	102.0	113.0

ცხრილში 14.12.9. მოცემულია ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობა-ხანგრძლივობა-სიხშირის სტატისტიკური მონაცემები მმ/სთ-ის ინტენსივობით.

ცხრილი 14.12.9. ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობა-ხანგრძლივობა-სიხშირის სტატისტიკა, მმ/სთ-ში

ხანგრძლივობა წუთები	განმეორებადობის პერიოდი - წელი					
	2	5	10	25	50	100
10	18.9	24.8	28.2	32.7	36.0	38.9
20	13.8	18.3	21.0	24.5	27.1	29.3
30	11.5	15.3	17.6	20.7	22.9	24.9
60	7.5	10.3	12.0	14.2	15.9	17.4
120	6.5	8.8	10.2	12.1	13.4	14.6
360	4.1	5.8	6.8	8.2	9.2	10.1
720	2.7	3.9	4.7	5.7	6.4	7.1
1440	1.8	2.6	3.1	3.8	4.3	4.7

ნახაზზე 14.12.2. ნაჩვენებია ბოლნისის მეტეოსადგურზე დაფიქსირებული ატმოსფერული ნალექის ინტენსივობა- ხანგრძლივობა-სიხშირე.



ნახაზი 14.12.2. ბოლნისის მეტეოსადგურზე დაფიქსირებული ატმოსფერული ნალექის ინტენსივობა- ხანგრძლივობა-სიხშირე

**14.12.1.7 თოვლის დნობის, წვიმის სიხშირის და ხანგრძლივობის ანალიზი**

თოვლის დნობის, წვიმის ინტენსივობის და ხანგრძლივობა-სიხშირის ანალიზი არის გაზაფხულის წყალმოვარდნების პერიოდში მოსული ატმოსფერული ნალექის ინტენსივობა- ხანგრძლივობა-სიხშირის ანალიზის ექვივალენტური. თოვლის დნობის და წვიმის სახით მოსული ნალექის რაოდენობის შეფასებისთვის ანალიზში გამოყენებულია წინა პარაგრაფში აღწერილი თოვის და თოვლის დნობის მოდელი. ანალიზი მოიცავს შემდეგ საფეხურებს:

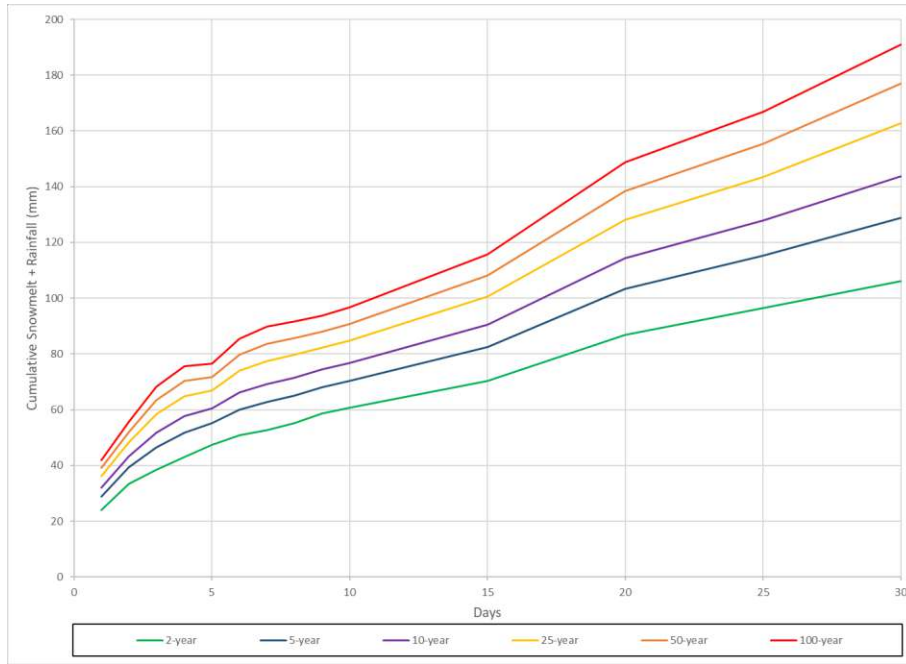


- შეაჯამეთ ყოველ გაზაფხულზე თოვლის დნობის და წვიმის სახით მოსული ნალექების სიღრმეები 1-დან 10-მდე და 15, 20, 25 და 30 დღიანი ხანგრძლივობისთვის.
- განსაზღვრეთ წლიური მაქსიმალური სიღრმეები თითოეული ხანგრძლივობისთვის.
- გამოთვალეთ კუმულაციური სიღრმეების საშუალო და სტანდარტული გადახრა.
- განსაზღვრეთ ზღვრული მაჩვენებლის ტიპი 1-ის (გამბელის EV-I განაწილება) სიხშირის ანალიზი თითოეული ხანგრძლივობისთვის.
- განსაზღვრეთ 2, 5, 10, 25, 50 და 100-წლიანი განმორებადობის თოვლის დნობის+წვიმის სიღრმე თითოეული ხანგრძლივობისთვის.

გამომდინარე იქიდან, რომ ბოლნისის მეტეოსადგურზე არ იყოს ხელმისაწვდომი თოვლის დნობის მონაცემები, ანალიზში გამოყენებულია კაზრეთის მონაცემები. 2008-2020 წლებში კაზრეთის ტერიტორიაზე მოსული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 461 მმ-ია, რაც 1960-1992 წლებში ბოლნისის მეტეოსადგურში დაფიქსირებულ საშუალო წლიურ ნალექზე (506 მმ) ოდნავ დაბალია. შესაბამისად, აღნიშნული შედეგები თანმიმდევრულია. ანალიზის შედეგები ნაჩვენებია ცხრილში 14.12.10 და ნახაზზე 14.12.3.

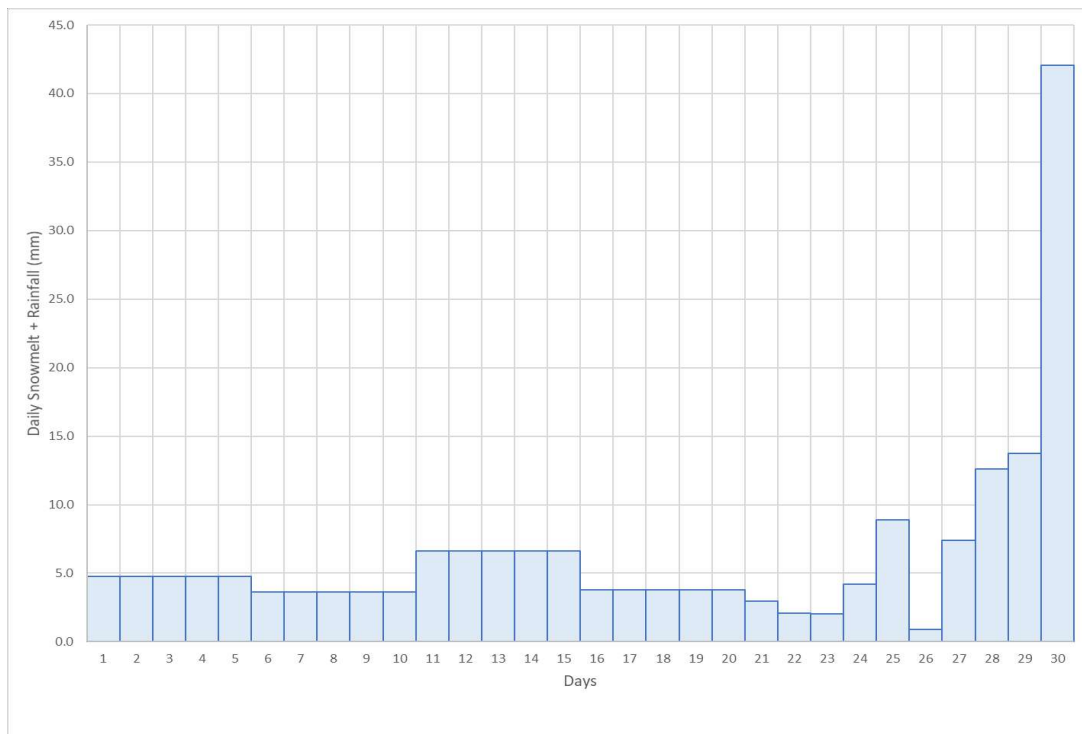
**ცხრილი 14.12.10. თოვლისდნობის, წვიმის ხანგრძლივობის და სიხშირის (მმ) სტატისტიკა საპროექტო კუდსაცავისთვის**

ხანგრძლივობა (დღეები)	განმორებადობის პერიოდი (წლები)					
	2	5	10	25	50	100
1	24	29	32	36	39	42
2	34	39	43	48	52	56
3	38	46	52	58	63	68
4	43	52	58	65	70	76
5	48	55	60	67	72	77
6	51	60	66	74	80	86
7	53	63	69	78	84	90
8	55	65	71	80	86	92
9	59	68	74	82	88	94
10	61	70	77	85	91	97
15	70	83	91	101	108	116
20	87	103	114	128	139	149
25	96	115	128	144	155	167
30	106	129	144	163	177	191



**ნახაზი 14.12.3. თოვლის დნობის, წვიმის ხანგრძლივობის და - სიხშირის სტატისტიკა საქროექტო კუდსაცავისთვის (მმ)**

100-წლიანი განმეორებადობის თოვლის დნობის და წვიმის ჰიდროგრაფიული მონაცემები კაზრეთის ტერიტორიაზე ნაჩვენებია დიაგრამაზე (ნახ. 14.12.4)



**ნახაზი 14.12.4. 100-წლიანი განმეორებადობის თოვლის დნობის და წვიმის ჰიდროგრაფიული მონაცემები კაზრეთის კუდსაცავი №2-სთვის, (მმ).**

წყალუხვი და წყალმცირე წლებისთვის აორთქლების სიდიდის შეფასებისთვის გამოყენებულია წყლის მარაგის საშუალო მაჩვენებლის და მისი სავარაუდო დაშვების ფაქტორები (average and assuming factors), რაც წყალუხვი წლების შემთხვევაში 0.75-ის ტოლია, ხოლო წყალმცირე წლების შემთხვევაში 1.3-ის ტოლი.

**ცხრილი 14.12.11. წყლის ბალანსის შეფასებაში გამოყენებული აორთქლების თვიური მონაცემები**

თვე	საშუალო	წყალუხვი წელი	წყალმცირე წელი
	მმ/თვე	მმ/თვე	მმ/თვე
1			
2			
3			
4	24	18	31.2
5	76.4	57.3	99.4
6	109.2	81.9	141.9
7	125.4	94	163
8	113.7	85.2	147.8
9	66.2	49.7	86.1
10	14.5	10.9	18.8
11			
12			
<b>სულ</b>	<b>529</b>	<b>397</b>	<b>688</b>

აორთქლების თვიური მონაცემები გათვალისწინებულია უშუალოდ სალექარი აუზის სარკის ზედაპირის გაანგარიშებისთვის. ცხრილში 14.12.11. მოცემულ ჩამონადენის კოეფიციენტებში გათვალისწინებულია მცენარეული საფარის მქონე ტერიტორიიდან აორთქლების შედეგად მიღებული წყლის დანაკარგები.

**14.12.2 წყალშემკრები აუზის მიკროკლიმატი**

როგორც უკვე აღინიშნა კუდსაცავში პულპის დალექვის შედეგად, ამ ტერიტორიის გარკვეული ნაწილი ფორმირდება ორ ზონად: კუდსაცავის პლიაჟი და სალექარი აუზი, ხოლო ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილი წარმოადგენს ბუნებრივ წყალშემკრებ აუზს, რომლის ფართობიც 212,172 მ<sup>2</sup>-ს.

სალექარი აუზის და კუდების პლიაჟის ფართობი გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის შეფასებაში, წყლის დონის და მისი ზედაპირის სარკის ფართობის დამოკიდებულების მრუდეებზე (stage-area curves) დაყრდნობით. სალექარი აუზის და კუდსაცავის პლიაჟის ფართობი აკლდება წყალშემკრები აუზის საერთო ფართობს, რის შედეგადაც ვიღებთ დარჩენილი ბუნებრივი წყალშემკრები აუზის ფართობს. წყლის ბალანსის შეფასების მიხედვით, ბუნებრივი წყალშემკრებიდან ჩამონადენის სრული მოცულობა შედის კუდსაცავში (ანუ, სანიაღვრე არხების ან დამბების მოწყობა არ არის გათვალისწინებული).

ცხრილში 14.12.12 მოცემულია კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირის, სალექარი აუზის ზედაპირის და ბუნებრივი წყალშემკრები აუზისთვის განსაზღვრული ჩამონადენის კოეფიციენტები, საშუალო, უხვწყლიანი და მცირეწყლიანი წლებისთვის.

**ცხრილი 14.12.12. წყლის ბალანსის შეფასებაში გათვალისწინებული ჩამონადენის კოეფიციენტები**

ფართობი	ჩამონადენის კოეფიციენტი		
	საშუალო წყლიანი წელი	უხვწყლიანი წელი	მცირეწყლიანი წელი
კუდსაცავის პლიაჟი	0.8	0.85	0.75
სალექარის აუზი	1	1	1
ბუნებრივი წყალშემკრები აუზი	0.33	0.5	0.22

ჩამონადენის კოეფიციენტი არის საკვლევ ტერიტორიაზე მოსული ნალექების საერთო რაოდენობიდან მხოლოდ ზედაპირული ნაკადის სახით გადატანილი (შესული) (არაინფილტრირებული) ნალექის პროცენტული მაჩვენებელი.

განხილული მონაცემებიდან გამომდინარე დაანგარიშებული კუდსაცავის წყალშემკრები დერეფნის და კუდსაცავის აუზის ფიზიკური და კლიმატშემქმნელი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში (ცხრილი 14.12.13).

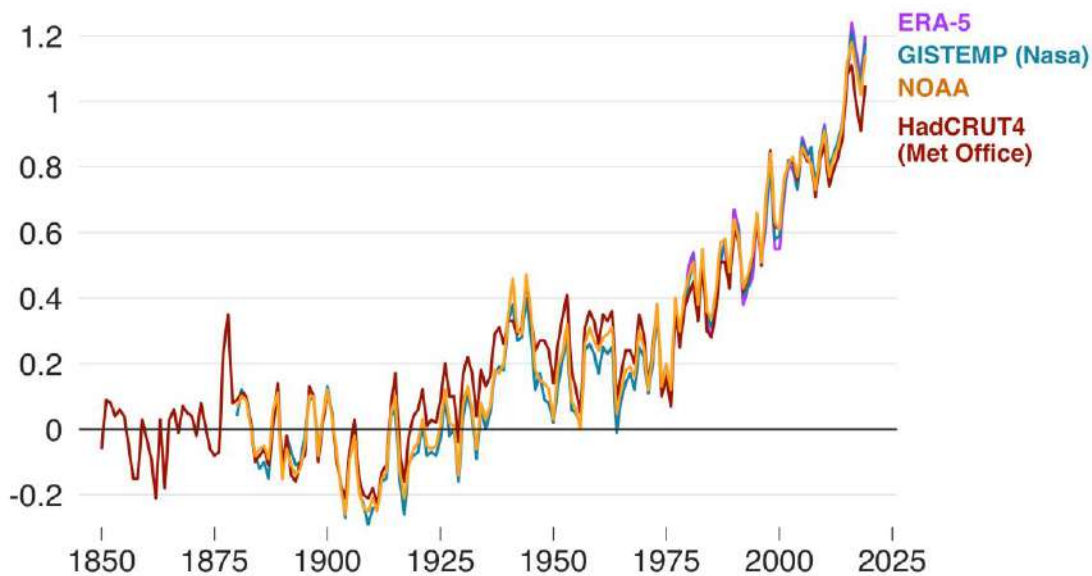
**ცხრილი 14.12.13. კუდსაცავის დერეფნის და აუზის ფიზიკური და კლიმატოტექნიკური საბაზისო მახასიათებლები**

კომპონენტი	მახასიათებელი / რიცხვითი სიდიდე
მდებარეობა	დაბა კაზრეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთით საშუალოდ 8 კმ ვექტორულ დისტანციაზე მდებარე სოფ. დარბაზის და კაზრეთის ტყიანი მასივები
წყალშემკრები აუზის ფართობი	212,172 მ <sup>2</sup>
წყალშემკრები აუზის მაქსიმალური მოცულობა	1,150,000 მ <sup>3</sup>
ნალექების რაოდენობა პროექტის ზემოქმედების არეალში	საშ.: 512მმ; მაქს.: 1045მმ; მინ.: 335მმ
ჰაერის ტემპერატურა პროექტის ზემოქმედების არეალში	საშ. წლიური 11.4 °C; წლ. მაქს.: 26.0°C; წლ. მინ.: -4.9°C
კლიმატის ცვლილების ზემოქმედებით გაზრდილი (ნამეტი) ჰაერის საშ. ტემპერატურა პროექტის ზემოქმედების არეალში	13.9°C
დომინანტური ქარების ტიპი	ჩრდილოეთიდან მომავალი (ჩრდილოეთის) სამხრეთის მიმართულების; ჩრდილო აღმოსავლეთის (ჩრდ. დასავლეთისკენ მიმართული)
ქარის სიჩქარე	საშ.: 5 მ/წმ (4-6 მ წმ); მინ.: 1 მ/წმ; მაქს.: 29 მ/წმ

საპროექტო ტერიტორიის კლიმატური მახასიათებლები "სამშენებლო კლიმატოლოგია პნ 01.05-08"- დან დეტალურად არის წარმოდგენილი გზშ-ს გარემოს ფონური შეფასების პარაგრაფში.

**14.12.3 კლიმატის გლობალური ცვლილება და მისი საბაზისო ფაქტორების ზემოქმედება საპროექტო ტერიტორიაზე**

კლიმატის ცვლილების მთავარ მიზეზს წარმოადგენს გლობალური ინდუსტრიული განვითარება, რის შედეგადაც ატმოსფერულ ჰაერში CO<sup>2</sup>-ის და სხვა სათბური ეფექტის შემქმნელი აირების (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs) კონცენტრაციის გაზრდა და ფიქსაცია მოხდა. ტემპერატურის აწევას საფუძვლად უდევს “სათბურის ეფექტის” პრინციპი: მზის სხივები, გაივლიან რა ატმოსფეროს შრეებს, ათბობენ დედამიწის ზედაპირს; გამოსხივების დიდი ნაწილი დედამიწის ზედაპირიდან უკან აირეკლება და ჰაერში არსებული ნახშირორჟანგის, ატმოსფეროში არსებული სპეციფიური აირების და წყლის ორთქლის მიერ შთაინთქმება და გაიზნევა; რაც მეტია ჰაერში მათი კონცენტრაცია, მით მეტი სითბური გამოსხივების ფიქსაცია ხდება ატმოსფეროს დედამიწასთან ყველაზე ახლოს არსებულ შრეში - ტროპოსფეროში, რომელიც გარს ერტყმის ბიოსფეროს და ყალიბდება სინოპტიკური მოვლენებიც. ეს შრე წარმოადგენს დედამიწის ზედაპირის თერმოიზოლატორსაც. ტროპოსფეროს ეს ფუნქცია განსაზღვრავს იმ გარემოებას, ნარჩუნდება ის ტემპერატურა, რომელიც დედამიწის ზედაპირზე სიცოცხლეს შესაძლებელს ხდის.



**ნახაზი 14.12.5. ტემპერატურის მატება პრე-ინდუსტრიალური პერიოდიდან (1800 წ) თანამედროვე პერიოდამდე (Met Office, 2006)**

ჰაერის ტემპერატურამ დედამიწის ზედაპირთან ახლოს საშუალოდ 0.6 °C- ით მოიმატა მე-20 საუკუნეში. ტემპერატურის პირველი მკვეთრი აწევა აღინიშნება ამ საუკუნის პირველ ნახევარში, ხოლო მეორე, უფრო ძლიერი, მის ბოლოს და 21-ე საუკუნის დასაწყისში, რაც დღემდე გრძელდება (ნახ. 14.12.5.). ამ ორ პიკს შორის აღინიშნებოდა ტემპერატურის სტაბილიზაცია. ტემპერატურის მატების ტენდენცია მკვეთრად არის გამოხატული დედამიწის ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში. მეცნიერთა აზრით, ეს გამოწვეულია სამხრეთ ნახევარსფეროში ნალექების და მისი რეჟიმის განსხვავებული განაწილების ზემოქმედებით. უკანასკნელი გამყინვარება, ანუ ვიურმის პერიოდი 1500 წლის წინ დამთავრდა. ამ 15 საუკუნის წინ ცენტრალურ ევროპაში საშუალო ტემპერატურა 10 °C -ით უფრო დაბალი იყო, ვიდრე თანამედროვე პერიოდში.

აღსანიშნავია, რომ კლიმატის გლობალური ცვლილების ეფექტს წარმოადგენს არა იმდენად საშუალო წლიური ტემპერატურის მატება, არამედ ნალექების განაწილების სეზონური ცვლილება და ზამთრის კრიტიკული მინიმალური და მაქსიმალური ტემპერატურების დიაპაზონის ზრდა. ეს მოვლენა მკვეთრად არის გამოხატული ევროპის, კავკასიის და აზიის ტერიტორიებზე.

მეტეოროლოგების, ოკეანოლოგების და გლაციოლოგების მიერ გლობალური მასშტაბით ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე დღეისათვის შექმნილია ერთმანეთისგან განსხვავებული კლიმატის ცვლილების მაპროგნოზირებელი მოდელები. ყველაზე ოპტიმისტური მოდელის თანახმად, მიმდინარე საუკუნეში (2070-2100) ტემპერატურა საშუალოდ 1-1.5°C -ით მოიმატებს. ასეთ ზრდას პროგნოზირებს გლობალური ცირკულაციური მოდელები (მაგალითად HadAM3P და ECHAM4). აღნიშნული მოდელების მიხედვით, გლობალური ტემპერატურის მატება სრულად არის გამოხატული საქართველოში და სხვადასხვა პროგნოზით, საშუალო წლიური ტემპერატურის მატებამ შეიძლება შეადგინოს 2.5°C–დან 7.5°C -მდე. კალკულაციის გენერალური მოდელები (General circulation models [GCMs]) წარმოადგენენ კლიმატის ცვლილების მათემატიკური კალკულაციის მოდელებს, რომლებიც ატმოსფერული და ოკეანეში წარმოქმნილი კლიმატის მაფორმირებელი მოვლენების პროგნოზით ახდენენ კლიმატის ცვლილების პროგნოზირებას (IPCC, 2013). ამ მოდელის კალკულაცია საფუძვლად უდევს კლიმატის ცვლილების ყველაზე პესიმისტურ პროგნოზს,

რომლის მიხედვითაც მიმდინარე საუკუნეში (2070-2100 წ) ტემპერატურა 7.5 °C -დან 10.3 °C-მდე მოიმატებს, ხოლო CO<sup>2</sup>-ის რაოდენობა გაორმაგდება. ატმოსფეროში სათბური ეფექტის გაზების კონცენტრაციის დღევანდელი დონე შენარჩუნდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ინდუსტრიალიზაციის პროცესი 3-ჯერ მაინც შემცირდება, რაც გლობალური ეკონომიკის ტემპებიდან გამომდინარე, არარეალურია.

სამეცნიერო პროგნოზებით, კლიმატის ცვლილების ძირითად ნეგატიურ ეფექტებს წარმოადგენს:

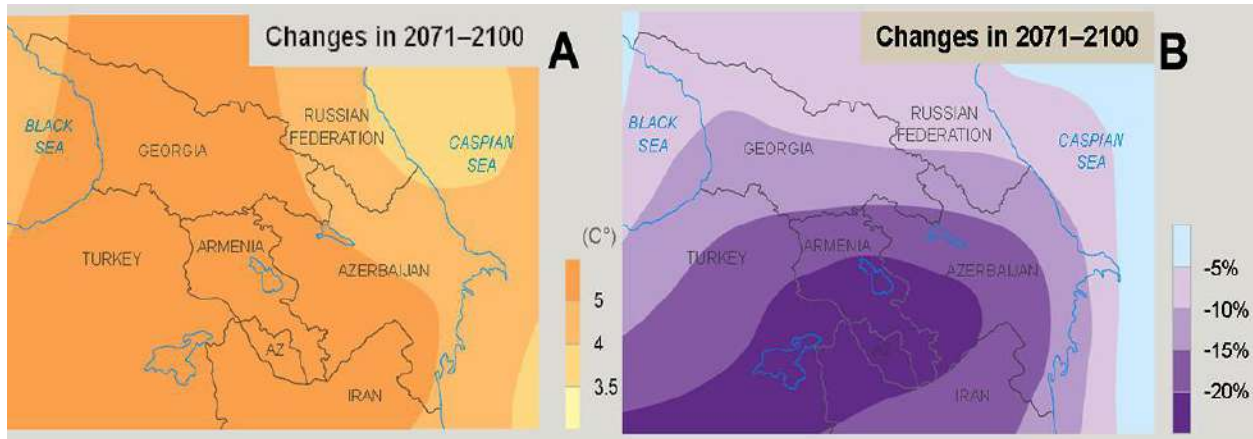
- დაავადებების (ადამიანის, ცხოველების, მცენარეების და სოკოების), გახშირება და ეპიდემიების ხანგრძლივი და მასშტაბური კერების - პანდემიების გაჩენა;
- ბიომრავალფეროვნების ეროზია ჰაბიტატების გაქრობის და იშვიათი მცენარეების და ცხოველების სახეობების პოპულაციების ლოკალური ამოწყვეტის და შემდეგ კი გადაშენების ხარჯზე;
- მცენარეული სარტყლიანობის ტერიტორიული გადანაცვლება; ტყის ზედა საზღვრის გადანაცვლება (ანაცვლება) შედარებით მაღალმთიან ტერიტორიებზე;
- მყინვარების უკან დახევა და გაქრობა; მტკნარი წყლის რესურსების მნიშვნელოვნად შემცირება და გაქრობა;
- ხანძრების ინტენსივობის და კერების რაოდენობის გაზრდა;
- თოვლის საფარის სიმძლავრისა და ხანგრძლივობის შემცირება;
- წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების სიხშირის ხოლო მთაში ზვავების, ღვარცოფების, ეროზიული მოვლენების და მეწყრის სიხშირის ზრდა;
- ალპური სარტყლის და მისი მცენარეულის გაქრობა ევროპის მასშტაბით;
- ეკოლოგიური თვალსაზრისით კლიმატის გლობალური ცვლილება გამოიწვევს ხმელეთის და წყლის ეკოსისტემების ენერგეტიკული ბალანსის რღვევას. ეს ფაქტორი აისახება წყლის და ხმელეთის ჰაბიტატების დეგრადაციაში, რადგან კლიმატის ცვლილება იმაზე სწრაფი ტემით ხდება, რასაც ცხოველთა და მცენარეთა სახეობები და ეკოლოგიური ჯგუფები არიან ევოლუციურად შეგუებული მათი შეგუების ფიზიოლოგიური აპლიტუდით.

ჰაერის საშუალო ტემპერატურის 2°C-იანი მატების შემთხვევაში, კავკასიაში ალპურ-ნივალური სარტყელი შენარჩუნდება დიდი კავკასიონის მხოლოდ ცენტრალურ ნაწილში (სვანეთი, რაჭა, ხევი); სუბნივალური სარტყელი 2900-2950 მ-ის ნაცვლად დაიწყება 3600-3650 მ-დან და საგრძნობლად შევიწროვდება.

კლიმატის ცვლილების ხელშემწყობ მნიშვნელოვან ფაქტორად განიხილება ტყეების არეალის მასობრივი შემცირება, რაც ტყეების სამოვრებით ჩანაცვლების ხარჯზე ხდება გლობალური მასშტაბებით. ეს გარემოება გამოწვეულია მსოფლიოს მოსახლეობის რიცხოვნობის და შესაბამისად ცხოველური წარმომავლობის პროდუქტებზე - ხორცპროდუქტებზე და რძის ნაწარმზე მოთხოვნილების ზრდით. მცენარეების სხვადასხვა ეკოლოგიურ ჯგუფებს, განსაკუთრებით კი მერქიან მცენარეებს აქვთ ნახშირორჟანგის ფიქსაციის უნარი, რომელიც „CO<sup>2</sup>-ის სეკვესტრაციის“ სახელითაც არის ცნობილი. ტყეების ფართობის შემცირება, შესაბამისად იწვევს თავისუფალი ნახშირორჟანგის შენარჩუნებას ატმოსფეროში.

გაეროს განვითარების პროგრამით (UNDP) სამხრეთ კავკასიაში კლიმატის ცვლილების შეფასების ინიციატივის ფარგლებში სახელწოდებით „სამხრეთ კავკასია, გარემო და დაცულობა“ [South Caucasus, the Environment and Security (ENVSEC)] (UNDP/ENVSEC, 2011) დადგინდა რომ

1930-იანი წლებიდან 2010 წლამდე სომხეთის ტერიტორიაზე ჰაერის ტემპერატურა  $0.85^{\circ}\text{C}$ -ით, აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე  $0.5^{\circ}\text{C}$  - $0.6^{\circ}\text{C}$ -მდე, ხოლო საქართველოს ტერიტორიაზე, ხოლო საქართველოში საშუალოდ  $0.2^{\circ}\text{C}$  - $0.4^{\circ}\text{C}$ -ით გაიზარდა, უფრო დეტალურად, დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე ჰაერის ტემპერატურა  $0.1^{\circ}\text{C}$  - $0.3^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში -  $0.1^{\circ}\text{C}$  - $0.4^{\circ}\text{C}$  -ის ფარგლებში გაიზარდა. დასავლეთ საქართველოში ტემპერატურის მატებასთან ერთად 14%-ით გაიზარდა გაზაფხულის ნალექების რაოდენობა, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოს ყველაზე ძლიერ არიდულ ზონაში მოქცეული მუნიციპალიტეტში - დედოფლისწყაროში, ნალექების ჯამური წლიური რაოდენობა შემცირდა 11%-ით. ამავე კვლევის ფარგლებში გაკეთებული პროგნოზით, რომელიც „HadCM3 კლიმატურ მოდელის მექანიზმს“ (IPCC, 2013) ეფუძნება (ეს მექანიზმი არის HAD300 კლიმატური მოდელის მოდიფიცირებული ვერსიები, რომელიც ყველაზე უკეთ აღწერს კლიმატის ცვალებადობას კავკასის ტერიტორიაზე), 2070–2100 წლების შუალედში ნალექების წლიური საშუალო რაოდენობა საქართველოში და აზერბაიჯანში შემცირდება 15%-ით. აზერბაიჯანში ტემპერატურა გაიზარდება საშუალოდ  $4^{\circ}\text{C}$  -ით. სომხეთის ტერიტორიაზე ნალექების წლიური საშუალო შემცირდება 24%-ით ხოლო ჰაერის ტემპერატურის მატება საქართველოში და სომხეთში მსგავსი ტენდენციით გაიზარდება და ტემპერატურის  $+5^{\circ}\text{C}$ -იან ნამეტს (ნახ. 14.12.6.).



**ნახაზი 14.12.6. ტემპერატურის და ტენიანობის რეჟიმის ცვლილება სამხრეთ კავკასიის ქვეყნებში მიმდინარე საუკუნის ბოლო პერიოდისთვის (2070–2100): A. ჰაერის ტემპერატურის აწევის ტენდენცია; B. ატმოსფერული ნალექების კლების ტენდენცია. (UNDP/ENVSSEC, 2011).**

აღნიშნული კვლევის მიხედვით, შედარებით ახლო მომავალში, საუკუნის შუა პერიოდში (2041–2070 წ) საქართველოს ტერიტორიაზე მოსალოდნელია, რომ წლიური საშუალო ტემპერატურის მატებამ მიაღწიოს  $1.8^{\circ}\text{C}$  - დან  $3.9^{\circ}\text{C}$  -მდე. პროგნოზების მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველოში ტემპერატურის მაქსიმალური მატება მოსალოდნელია ზამთარში, ხოლო დასავლეთ საქართველოში კი ზაფხულში. ხოლო ტენიანობის მნიშვნელოვანი ცვლილება, მატება ან კლება, არ არის მოსალოდნელი.

დამუშავებული ინფორმაციის ინტერპრეტაცია. კლიმატის ცვლილების შესახებ შესწავლილი ლიტერატურული წყაროების და საკვლევი ტერიტორიის კლიმატური და გეოგრაფიული მახასიათებლების გათვალისწინებით, საპროექტო ტერიტორია ექცევა საქართველოში კლიმატის ცვლილების საშუალო გავლენის არეალში. პროექტის საინჟინრო და საექსპლუატაციო პერიოდში, რომელიც საშუალოდ 10 წლამდე გრძელდება, მისი განხორციელების ლოკაციაზე მოსალოდნელია ჰაერის საშუალო ტემპერატურის  $0.8^{\circ}\text{C}$ -დან  $1^{\circ}\text{C}$ -მდე მატება, ხოლო ტენიანობის მნიშვნელოვანი ცვლილება არ არის მოსალოდნელი.



#### 14.12.4 კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან ტენის აორთქლების კალკულაცია

##### 14.12.4.1 მეთოდოლოგია

წყლის სარკის ზედაპირიდან აორთქლების მახასიათებლები მოპოვებულ იქნა დისტანციური მეთოდით საპროექტო კუდსაცავის სამშენებლო პროექტის ტერიტორიისათვის. ამ მონაცემების მოპოვება მოხდა კლიმატის საერთაშორისო ვებპორტალიდან Meteoblue ([www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)). მოპოვებული მონაცემი წარმოადგენს საქართველოს კლიმატურ ისტორიულ (1985 წ-დან 2020 წ-მდე საარქივო) მონაცემს. აღნიშნული მონაცემებიდან დაანგარიშებულია წყლის ევრანის ზედაპირიდან აორთქლების საშუალო თვიური და წლიური მახასიათებლები. ეს კალკულაცია შესრულებულია პენმანის ფორმულის გამოყენებით (Penman, 1948):

$$E_{\text{mass}} = \frac{mR_n + \rho_a c_p (\delta e) g_a}{\lambda_v (m + \gamma)}$$

სადაც:

$m$  = ევაპორაციის წნევის სატურაციული მრუდის დახრის კუთხეს (Pa K<sup>-1</sup>)

$R_n$  = ქსელის ირადიაციას - წყლის ევრანის ფართობზე მოსულ მზის ენერგიას (W მ<sup>-2</sup>)

$\rho_a$  = ჰაერის სიმკვრივეს (კგ მ<sup>-3</sup>)

$c_p$  = ჰაერის სითბურ მოცულობას (ჯოული კგ<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>)

$\delta e$  = ორთქლის წნევის დეფიციტს (Pa)

$g_a$  = ზედაპირის აეროდინამიულ კონდუქციურობის მომენტს (მ s<sup>-1</sup>)

$\lambda_v$  = აორთქლების ლატენტურ სითბურ მახასიათებელს (ჯოული კგ<sup>-1</sup>)

$\gamma$  = ფსიქრომეტრულ კონსტანტას (Pa K<sup>-1</sup>)

აღნიშნული კალკულაციით მიღებული მონაცემები წარმოადგენენ ეტალონურ, ე.წ. „წყლის A კლასის მენზურიდან აორთქლების სიხშირეს“ (Class A Pan evaporation rate), რომლებიც კორექციისათვის, ანუ წყლის აორთქლების ბუნებრივ მახასიათებლებში გადაყვანისთვის გამრავლდნენ ევაპორაციის სიხშირის კორექციის კოეფიციენტზე. ეს კოეფიციენტი წარმოადგენს მუდმივას, რომელიც უდრის 0.75-ს. თვიური და წლის ჯამური აორთქლების კორექტირებული სიხშირის მ სიდიდეებში გადასაყვანად ეს მონაცემები გაიყო 1000-ზე, ხოლო მ კონვერტირებული სიდიდეები გამრავლდა კუდსაცავის წყალშემკრები აუზის ზედაპირის ფართობზე (მ<sup>2</sup>), რითაც მიღებული იქნა წყალშემკრები აუზიდან წლიურად აორთქლებული წყლის მასის რიცხოვრივი გამოსახულება კუბურ მეტრებში (მ<sup>3</sup>) [Poos and Varju, 2000].

მიღებული მონაცემები შეესაბამება იმ შემთხვევას, თუ დავუშვებთ, რომ კუდსაცავის აუზი მტკნარი წყლით იქნება შევსებული პროექტის საექსპლუატაციო პერიოდში და აორთქლებაც მტკნარი წყლისთვის დამახასიათებელი სიხშირით მოხდება მისი ზედაპირიდან. ეს მოცემულობა არ შეესაბამება რეალობას, რადგან კუდსაცავის აუზში მოხდება კუდებიდან გამონარეცი მარილებით გაჯერებული წყლის ჩადინება, რომლის ფიზიკური მახასიათებლებიც მნიშვნელოვნად განსხვავდება იმ მტკნარი წყლის მახასიათებლებისგან. წიაღისეულის მოპოვების ეკოლოგიის სპეციფიკასთან დაკავშირებული კვლევებით (Leaming, 1970; Fujiyasu, Fahey and Newson, 2000; Singhal and Mehrotra, 2000), კუდსაცავების წყალშემკრები აუზებიდან ტექნიკური, მარილებით ნაჯერი წყლის აორთქლების ზღვრული მოცულობა შეადგენს მთლიანი მოცულობის არაუმეტეს 40%-ს, მაშინ როდესაც მტკნარი წყლის აორთქლების ანალოგიურმა პროპორციამ შესაძლოა 70%-ს გადააჭარბოს. რამდენიმე თანამედროვე ლიტერატურული წყარო (Bell and Donnelly, 2006; Zheng et al., 2021) იძლევა ამ

პრობლემის მარტივი გადაჭრის გზას, კერძოდ კი მიუთითებს, რომ კუდსაცავის აუზიდან წყლის აორთქლების არაპირდაპირი, ანუ დისტანციური გაზომვის შემთხვევაში, მისი აორთქლების სიხშირედ მიღებული უნდა იქნას მტკნარწყლიანი აუზიდან აორთქლებული წყლის მასაზე ნახევარჯერ, ანუ 50%-ით ნაკლები რიცხვითი სიდიდე.

აღნიშნული რეკომენდაციიდან გამომდინარე, საპროექტო კუდსაცავის აუზიდან წყლის აორთქლების კალკულაციაში წყალშემკრები აუზიდან წყლის აორთქლების სიხშირის დინამიკა წარმოდგენილია ორი მონაცემის: პოტენციური ევაპორაციის მონაცემის - რომელიც შეესაბამება მტკნარი წყლის აორთქლების სიხშირეს და მოსალოდნელი ევაპორაციის მონაცემის სახით - რომელიც ასახავს კუდსაცავის აუზიდან მარილებით გაჯერებული წყლის აორთქლების წლიურ სიხშირეს.

როგორც უკვე აღინიშნა, საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს საქართველოში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ჰაერის ტემპერატურის აწევის საშუალო ზემოქმედების ზონაში, სადაც ჰაერის ტემპერატურა 2070 წლისათვის 2°C-დან 3°C. აღნიშნული მონაცემის გასაშუალოებული სიდიდის გამოყენებით მოხდა კლიმატის ცვლილების ზეგავლენით გამოწვეული ნამეტი აორთქლების მასშტაბის კალკულაცია. კალკულაციისთვის გამოყენებულია ფორმულა:

$$\Delta E = E2 - E1$$

სადაც:

$\Delta E$  - არის ნამეტი აორთქლება;

$E1$  - არის წყალშემკრები აუზიდან რეალური პერიოდის ჰაერის საშუალო ტემპერატურის პირობებში აორთქლებული წყლის წლიური ჯამური სიხშირე; ხოლო

$E2$  - არის წყალშემკრები აუზიდან მომავალში კლიმატის ცვლილების შედეგად მიღწეული ჰაერის საშუალო ტემპერატურის პირობებში აორთქლებული წყლის წლიური ჯამური სიხშირე;

წყალშემკრები აუზიდან აორთქლებული წყლის მასის პოტენციური გადაადგილების ინტერპრეტაცია მოხდა ბოლნისის მუნიციპალიტეტისთვის დამახასიათებელი ქარის წლიური რეჟიმის მახასიათებლების საფუძველზე.

#### **14.12.4.2 კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან ტენის აორთქლების კალკულაციის შედეგები**

დისტანციურად (Meteoblue-ს ვებპორტალიდან) მოპოვებული ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიისთვის მოპოვებული წყლის აორთქლების მონაცემების მნიშვნელოვან მახასიათებელს წარმოადგენს ის, რომ წლის ხუთთვიან ცივ პერიოდში, რომელიც ნოემბრიდან მარტამდე გრძელდება, საშუალო და დიდი წყალსატევებისთვის წყლის აორთქლების კოეფიციენტი ნულოვანია (ცხრ. 14.12.14). საპროექტო ობიექტის წყალშემკრები აუზი თავისი მასშტაბებით საშუალო ზომის წყალსატევებს განეკუთვნება, ამიტომ ეს შედეგი ლოგიკურია.

**ცხრილი 14.12.14. წყლის ეტალონური აორთქლების მახასიათებლები და პოტენციური ევაპორაცია საპროექტო წყალშემკრები აუზის წყლის სარკის ზედაპირიდან**

თვე	ევაპორაციის საბაზისო მაჩვენებელი			პოტენციური ევაპორაცია საპროექტო აუზიდან მ <sup>3</sup>
	ეტალონური (Class A Pan) მმ	კორექტირებული მმ	ევაპორაცია მ	
I	0	0	0	0
II	0	0	0	0
III	0	0	0	0
IV	24	18	0.018	3,819.1
V	76	57	0.057	12,093.7
VI	109	81.75	0.082	17,344.9
VII	125	93.75	0.094	19,890.9
VIII	114	85.5	0.086	18,140.5
IX	66	49.5	0.05	10,502.4
X	14	10.5	0.011	2,227.8
XI	0	0	0	0
XII	0	0	0	0
<b>წლიური</b>	<b>528</b>			<b>84,020.1</b>

როგორც შედეგებიდან ირკვევა, წყლის აორთქლების თვიური დინამიკის მიხედვით აორთქლების ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი მოდის ზაფხულის ცხელ კვარტალზე - ივნისის, ივლისის და აგვისტოს შუალედზე. ამ პერიოდში პროპორციული თვალსაზრისით წყალშემკრები აუზიდან ორთქლდება წლიურად ჯამურად აორთქლებული წყლის 66% მოცულობითი ნაწილი (VI თვ. – 17,345.9 + VII თვ. 19,890.9 + VIII თვ. 18,140.5 = 55,376.9 და = წლიური ჯამის - 84,020.1-ის 65.9%-ს) [ცხრ. 14.12.14].

კალკულაციის შედეგად გამოვლინდა, რომ წყალშემკრები აუზიდან წყლის პოტენციური აორთქლების საშუალო წლიური ნიშნული მიაღწევდა 0.084 მლნ მ<sup>3</sup>-ს იმ შემთხვევაში, თუ აუზი მტკნარი წყლით იქნებოდა შევსებული (პოტენციური ევაპორაცია) ეს ნიშნული წარმოადგენს კუდსაცავი აუზის წყლის მაქსიმალური მოცულობის 7.3%-ს. მადნეული წიაღისეული კუდებიდან ჩამორეცხილი მინერალური მარილებით ნაჯერი წყლის საშუალო წლიური აორთქლების ნიშნული (მოსალოდნელი ევაპორაცია) კი მიაღწევს 0.042 მლნ მ<sup>3</sup>-ს, რაც წლიურად, კუდსაცავის წყალშემკრები აუზის სრული ტევადობის, ანუ 1,150,000 მ<sup>3</sup>-ის (1.15 მლნ მ<sup>3</sup>-ის) 3.66%-ს შეადგენს. კალკულაციის შედეგები მოცემულია ცხრილ 14.12.15-ში.

**ცხრილი 14.12.15. წყლის პოტენციური და მოსალოდნელი ევაპორაცია საპროექტო წყალშემკრები აუზიდან მლნ მ<sup>3</sup>**

თვე	ევაპორაცია წყალსატევიდან მლნ მ <sup>3</sup>	
	პოტენციური	მოსალოდნელი
I	0	0
II	0	0
III	0	0
IV	0.0038	0.0019
V	0.0121	0.006
VI	0.0173	0.0087
VII	0.0199	0.0099
VIII	0.0181	0.0091

თვე	ევაპორაცია წყალსატვიდან მლნ მ <sup>3</sup>	
	პოტენციური	მოსალოდნელი
IX	0.0105	0.0053
X	0.0022	0.0011
XI	0	0
XII	0	0
წლიური	0.084	0.042

როგორც მეთოდოლოგიაში აღინიშნა, კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან მოსალოდნელი აორთქლების მაჩვენებელი პოტენციურ მაჩვენებელზე ორჯერ მცირეა. ასეთი პროპორციის ავთენტურობის დასაბუთება მარტივად არის შესაძლებელი. მაგალითისთვის, ოკეანეების და ზღვები მარილიანი წყალი მტკნარ წყალზე ძნელად ორთქლდება. ეს ფენომენი კი ქმნის დედამიწაზე წყლის რესურსის და ზოგადად, სიცოცხლის შენარჩუნების ფუნდამენტურ საფუძველს.

კლიმატის ცვლილების პროგნოზის მიხედვით, პროექტის ზემოქმედების არეალში მომდევნო 10 წლიან პერიოდში კლიმატის ცვლილებასთან ერთად ჰაერის ტემპერატურა მაქსიმუმ 1 °C-ით მოიმატებს, ხოლო წლიური ნალექების ჯამი უცვლელი დარჩება. ეს მატება გამოიწვევს კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან წლიური ჯამური პოტენციური ევაპორაციის 0.084 მლნ მ<sup>3</sup>-დან 0.093 მლნ მ<sup>3</sup>-მდე ანუ 0.009 მლნ მ<sup>3</sup>-ით გაზრდას. ხოლო მოსალოდნელი, ანუ რეალური ევაპორაციის შემთხვევაში, ნამეტი აორთქლება იქნება 0.0045 მლნ მ<sup>3</sup> და ჯამურად წლიური აორთქლება 0.042 მლნ მ<sup>3</sup>-დან 0.0465 მ<sup>3</sup>-მდე მიაღწევს.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში გავრცელებული ქარის ტიპების, პროექტის ზემოქმედების არეალის გეოლოგიური მახასიათებლების და იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ კუდსაცავის საპროექტო აუზიდან წყლის დიდი მასების აორთქლება, მხოლოდ ზაფხულის ცხელ სეზონზეა მოსალოდნელი, შესაფასებელი ობიექტიდან წყლის ევაპორაციის ეკოლოგიური ეფექტი წყალშემკრები აუზის მხოლოდ მაქსიმუმ 300 მ რადიუსში იმოქმედებს და არ გაცდება ადგილობრივ ტყიან ზონას. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ საპროექტო ობიექტის სპეციფიკიდან გამომდინარე, მის აუზში წყლის მუდმივი ცირკულაცია მოხდება, რასაც წყლის გამაგრილებელი და შესაბამისად აორთქლების სუპრესიული, ანუ შემამცირებელი ეფექტი ექნება.

**14.12.4.3 დასკვნები**

წარმოდგენილი შესწავლიდან დგინდება, რომ საპროექტო ობიექტის კუდსაცავის წყალშემკრები აუზში ჩამდინარე მინერალური მარილებით გაჯერებულ ტექნიკურ წყალს მნიშვნელოვნად მცირე აორთქლების კოეფიციენტი აქვს, ვიდრე მტკნარ წყალს, და შესაბამისად, მისი გარემოზე ზემოქმედების ეფექტიც დაბალია.

კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან ტენის აორთქლების მასშტაბები გაცილებით მაღალი იქნება ზაფხულის ცხელ სამთვიან სეზონზე ივნისის, ივლისის და აგვისტოს პერიოდში. ამ სეზონზე აუზის წყლის სარკის ზედაპირიდან აორთქლდება სარკიდან წლიური ჯამური აორთქლების 65%; თბილი სეზონის დანარჩენი თვეების აპრილის, მაისის, სექტემბრის და ოქტომბრის პერიოდში აუზის ზედაპირიდან აორთქლდება წლიური ჯამური აორთქლების 35%, ხოლო ცივი სეზონის განმავლობაში, რომელიც მუნიციპალიტატის ტერიტორიაზე საშუალოდ ხუთი თვე გრძელდება, აუზის ზედაპირიდან აორთქლება არ არის მოსალოდნელი.

რომელიმე რეგიონისთვის ან კონკრეტული წყალსატევისთვის წყლის სარკული ზედაპირიდან დისტანციურად გაზომილი წყლის აორთქლების წლიური რეჟიმი არ არის ისეთივე ზუსტი,

როგორც ეს შეიძლება ყოფილიყო იმ შემთხვევაში, თუ სამიზნე წყალსატევში, ამ შემთხვევაში საპროექტო კუდსაცავის წყალშემკრებ აუზში უშუალოდ, მონაცემთა აღების ემპირიული წესით გაიზომებოდა კალკულაციისთვის საჭირო მახასიათებლები. მიუხედავად ამისა, ჩატარებული კვლევა იძლევა საფუძველს მაღალი სიზუსტის პროგნოზის გაკეთებისთვის იმის შესახებ, რომ საპროექტო ობიექტის წყალშემკრები აუზიდან აორთქლებული წყლის მასა მნიშვნელოვან ზეგავლენას არ მოახდენს პროექტის საზღვრებით დადგენილი კუდსაცავის დერეფნის მიღმა არსებულ ტერიტორიებზე.

კლიმატის ცვლილებით (დათბობით) გამოწვეული ტემპერატურის ზრდა მნიშვნელოვნად არ ზრდის კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან მოსალოდნელი ევაპორაციის დონეს. მიუხედავად ამისა, გასათვალისწინებელია, რომ ტემპერატურის ზრდა, არსებული პროგნოზით, ზაფხულის ცხელი სეზონების კრიტიკულ ტემპერატურებს გაზრდის. კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ პროპორციულად სწორედ ამ სეზონზე იქნება წყალშემკრები აუზიდან აორთქლების ხარისხი ყველაზე მაღალი.

#### 14.12.5 შემარბილებელი ღონისძიებები

პროექტის ზემოქმედების არეალში ექსპლუატაციის ეტაპზე მიკროკლიმატის ცვლილების დაკვირვების მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს უშუალოდ კუდსაცავის არეალში მეტეოროლოგიური მონაცემების დაკვირვება აღრიცხვის მიზნით მეტეოსადგურის მოწყობას. ასევე, კომპანია უზრუნველყოფს წყალშემკრებ აუზში კუდებთან ერთად ჩამდინარე წყლის ქიმიური ანალიზის ჩატარებას, მასში მძიმე მეტალების შემცველობასთან ერთად მინერალური მარილების კონცენტრაციას და წყლის ამ მარილებით ნაჯერობის ხარისხის დადგენის მიზნით.

წყლის ქიმიურ ანალიზებში მარილების კონცენტრაციის შემცირების შემთხვევაში კომპანია შეამოწმებს ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობას და უზრუნველყოფს შესაბამისი ღონისძიებების გატარებას.

#### 14.12.6. გამოყენებული ლიტერატურა

1. Bell, F.G. and Donnelly, L.J., 2006. Mining and its Impact on the Environment. CRC press.
2. Fujiyasu, Y., Fahey, M. and Newson, T., 2000. Field investigation of evaporation from freshwater tailings. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 126(6), pp.556-567.
3. IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
4. Leaming, G.F., 1970. Nonfuel Mineral Resources and the Public Lands (Vol. 5): The Nonfuel Mineral Resources of the United States and the Utilization of the Nonfuel Mineral Resources. Prepared for The United States Public Land Law Review Commission. The Arizona University.
5. Met Office, 2006. UK Daily Temperature Data, Part of the Met Office Integrated Data Archive System (MIDAS). NCAS British Atmospheric Data Centre, date of citation. <http://catalogue.ceda.ac.uk/uuid/1bb479d3b1e38c339adb9c82c15579d8>
6. Neitsch, S.L.; J.G. Arnold; J.R. Kiniry; J.R. Williams. 2005. Soil and Water Assessment Tool Theoretical Document; Version 2005. Grassland, Soil and Water Research Laboratory; Agricultural Research Service. and Blackland Research Center; Texas Agricultural Experiment Station. Temple, Texas.
7. <https://web.archive.org/web/20090116193356/http://www.brc.tamus.edu/swat/downloads/doc/swat2005/SWAT%202005%20theory%20final.pdf>

8. Penman, H.L. 1948. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. Roy. Soc. London A(194), S. 120–145.
9. Poós, T. and Varju, E., 2020. Mass transfer coefficient for water evaporation by theoretical and empirical correlations. International Journal of Heat and Mass Transfer, 153, p.119500.
10. Singhal, R.K. and Mehrotra, A.K. eds., 2000. Environmental issues and management of waste in energy and mineral production. AA Balkema.
11. UNDP/ENVSEC, 2011. Climate Change in the South Caucasus: A Visual Synthesis. Study on Climate Change Impact for the South Caucasus, report; Zoi Environment Network.
12. Zheng, B., Wang, J., Zhang, D., Zhao, L. and Wang, W., 2021. Laboratory experimental study of the evaporation and mechanical behaviour of deposited tailings. Environmental Science and Pollution Research, pp.1-12.

## 14.13 ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე

### 14.13.1 ზემოქმედება დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე და დასაქმებაზე

როგორც უკვე აღინიშნა, საპროექტო კუდსაცავის და შესაბამისი ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული იქნება 60 ადამიანი, ხოლო უშუალოდ საპროექტო კუდსაცავის ექსპლუატაციის პროცესში დასაქმებული იქნება დამატებით დაახლოებით 10 ადამიანი. დასაქმებული პერსონალის უმეტესი ნაწილი (70-75 %) იქნება ადგილობრივი.

სამშენებლო მოედნებზე მუშათა განსახლება არ არის გათვალისწინებული. მუშათა განთავსება განხორციელდება ადგილობრივ საცხოვრებელ ფონდში და მოწვეული სპეციალისტების განთავსება განხორციელდება კომპანიის არსებულ ინფრასტრუქტურაში. შესაბამისად, დემოგრაფიულ გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

გამომდინარე იქედან, რომ დაგეგმილი საქმიანობა წარმოადგენს მადნის გამდიდრების ტექნოლოგიური პროცესის განუყოფელ ნაწილს და საქმიანობის განხორციელება დაკავშირებულია სს „RMG Copper“-ის ფუნქციონირებასთან უნდა აღინიშნოს სულ სს „RMG Copper“-ის საწარმოს მიმდინარე საქმიანობის პროცესში ჩართულია 3000-ზე მეტი თანამშრომელი, რომელთა უმეტეს ნაწილს ადგილობრივი მოსახლეობა წარმოადგენს.

სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით გზშ-ს ანგარიშის თავში 14.15. (გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასება) წარმოდგენილია ვრცელი შეფასება დაგეგმილი და მიმდინარე საქმიანობის პროცესში შექმნილი დამატებული ღირებულების და მისი წვლილის შესახებ რეგიონისა და ქვეყნის ეკონომიკაში, ზეგავლენა დასაქმებაზე და სახელმწიფოსათვის გადახდილი გადასახადები და სხვა კონტრიბუციები სახელმწიფო თუ ადგილობრივ ბიუჯეტში.

ექსპლუატაციის პროცესში საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული სხვადასხვა გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა ცენტრალურ და ადგილობრივ ბიუჯეტში. ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები მოხმარდება ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებას და სხვადასხვა სოციალური პროექტების განხორციელებას. ეს ფაქტორიც დადებითად აისახება ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე და ცხოვრების პირობებზე.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის ბიზნეს საქმიანობების (ისეთები როგორცაა: სამშენებლო მასალების წარმოება და სხვ.) გააქტიურება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით სამუშაო ადგილებს და ა.შ. აღნიშვნას საჭიროებს აგრეთვე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნა, რაც დადებითად იმოქმედებს სოციალურ მდგომარეობაზე.

დანახარჯი-სარგებლიანობის ანალიზის შესაბამისად, აღნიშნული ინდიკატორების გათვალისწინებით (დამატებული ღირებულება, ზეგავლენა დასაქმებასა და ხელფასებზე, ზეგავლენა მომწოდებლებზე გადასახადები ბიუჯეტის სასარგებლოდ), დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება იქონიებს დადებით გავლენას ადგილობრივ და მთლიანად ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

### 14.13.2 მიწის საკუთრება და გამოყენება

სს „RMG Copper“-ის არსებული საწარმოო ობიექტები მდებარეობს სს „RMG Copper“-ზე გაცემული სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზიით N10002899 და N10002890 გათვალისწინებულ ლიცენზიის ფარგლებში.

საპროექტო კუდების შემსჯელობის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა გათვალისწინებულია სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ, კომპანიის საკუთრებაში არსებულ ტერიტორიაზე.

პროექტის ფარგლებში იგეგმება კუდსაცავის მილსადენის მშენებლობისათვის სახელმწიფო და კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების (ძირითადად სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით) გადაკვეთა. გზმ-ს მომზადების პროცესში იდენტიფიცირდა აღნიშნული ნაკვეთები (იხილეთ ნახაზები 14.13.1. და 14.13.2.).

კუდსაცავის მილსადენის მშენებლობისათვის საჭირო იქნება 43 კერძო მესაკუთრესთან სერვიტუტის ხელშეკრულების გაფორმება საპროექტო მილსადენის მშენებლობისათვის. გზმ-ს დამუშავების ეტაპზე (2022 წლის 08 აგვისტოს მდგომარეობით) 43 მესაკუთრიდან 16 მესაკუთრესთან მხარეებს შორის შეთანხმებული კომპენსაცია გადახდილი იქნა კომპანიის მიერ და გაფორმებული იქნა სერვიტუტის ხელშეკრულება. საჯარო რეესტრში რეგისტრირებული სერვიტუტის უფლების დამადასტურებელი დოკუმენტაცია (16 მესაკუთრესთან) დანართის სახით ახლავს გზმ-ს ანგარიშს.

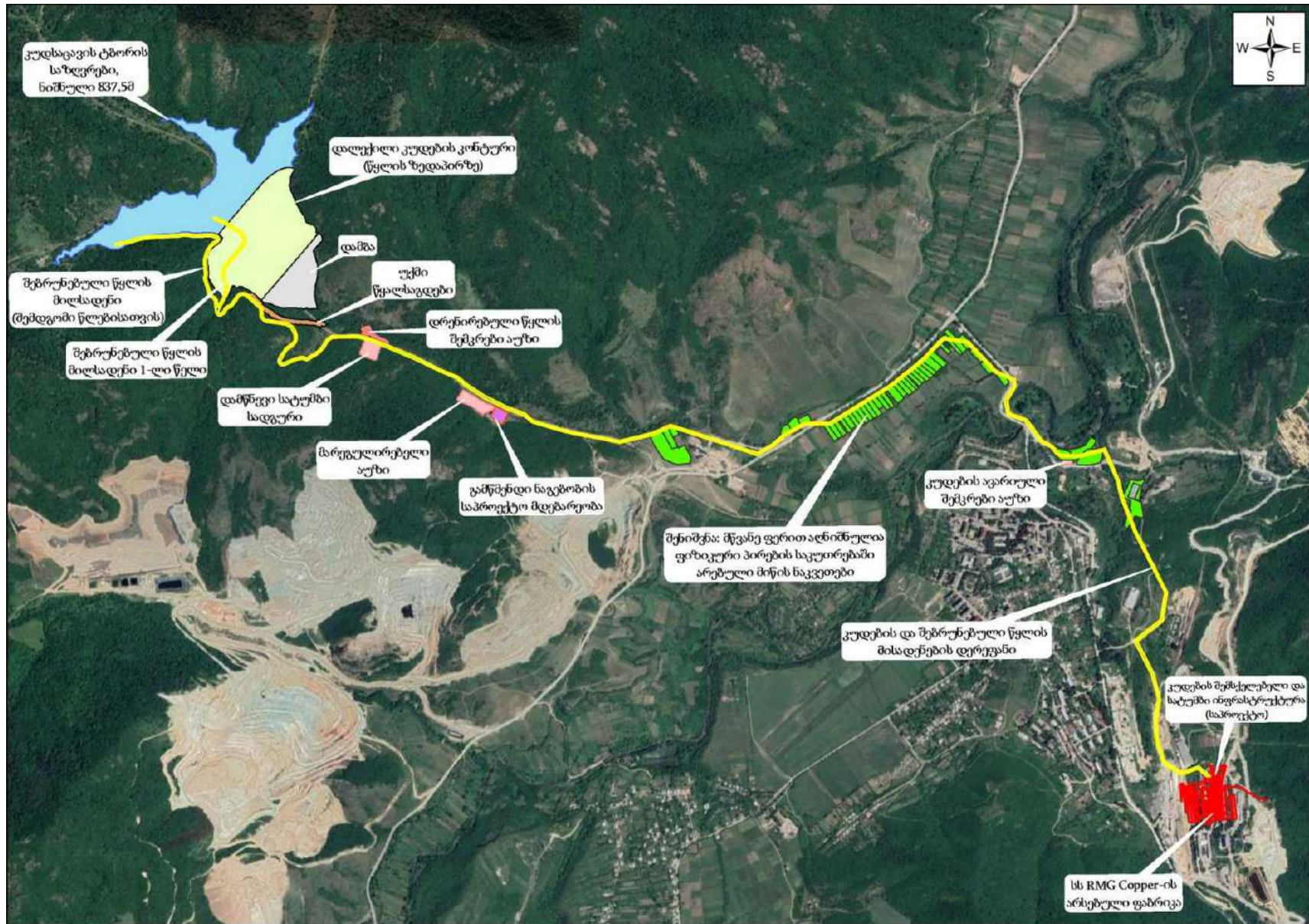
დარჩენილ მესაკუთრეებთან მიმდინარეობს სერვიტუტის ხელშეკრულებების შეთანხმების პროცედურები. სერვიტუტის ხელშეკრულებით სასოფლო - სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებზე მესაკუთრეები აძლევენ კომპანიას მილსადენის მშენებლობისა და მასზე საჭირო ექსპლუატაციის სამუშაოების უფლებას უვადოდ. კომპანია არ განახორციელებს მილსადენის მშენებლობას მანამ სანამ არ მოხდება ყველა მესაკუთრესთან სერვიტუტის ხელშეკრულების გაფორმება.

აღსანიშნავია, რომ კერძო მესაკუთრეებთან გაფორმებული სერვიტუტის ხელშეკრულება ითვალისწინებს მიწის ნაკვეთის, მას შემდეგ რაც მილსადენის მოწყობის სამუშაოების დასრულდება, სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით გამოყენების შესაძლებლობას შეუზღუდავად, გარდა მილსადენის დერეფნის ფარგლებში სტაციონალური შენობა-ნაგებობის განთავსებისა.

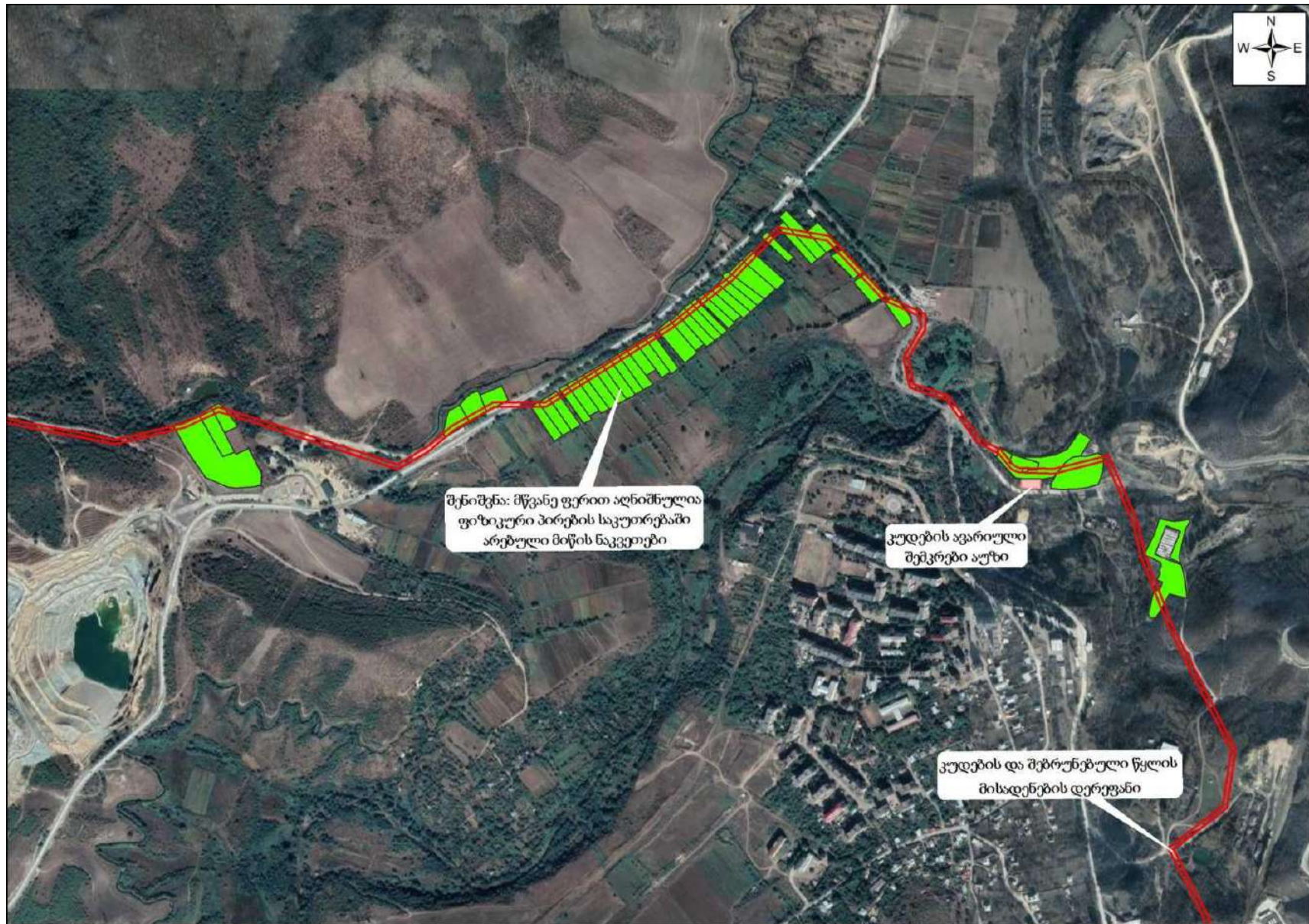
რაც შეეხება დაურეგისტრირებელ მიწის ნაკვეთებზე სარგებლობის/სერვიტუტის უფლებას, აღნიშნულთან დაკავშირებით, სსიპ სახელმწიფო ქონების ეროვნული სააგენტოს მიერ 2022 წლის 22 ივლისის N 5/41574 წერილით კომპანიას ეცნობა, რომ პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე სახელმწიფო ქონების ეროვნული სააგენტო წინააღმდეგი არ არის განთავსდეს მილსადენი წერილში მითითებული პირობების დაცვით. კომპანია დამატებით აპირებს მიმართოს სსიპ სახელმწიფო ქონების ეროვნულ სააგენტოს მილსადენის საპროექტო დერეფანში მდებარე დაურეგისტრირებელ მიწის ნაკვეთების სახელმწიფო საკუთრებაში დარეგისტრირებისთან და შემდგომ მასზე სერვიტუტის უფლების გავრცელებასთან დაკავშირებით.

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში კომპანია არ განახორციელებს მიწის ნაკვეთებით სარგებლობას შესაბამისი სარგებლობის / საკუთრების უფლების გარეშე. საპროექტო კუდსაცავის დამბის განთავსების ტერიტორია აგრეთვე მოიცავს სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტყეს. ტყითსარგებლობის საკითხები განხილულია წინამდებარე გზმ-ს შესაბამის პარაგრაფში.





ნახაზი 14.13.1.



ნახაზი 14.13.2. კუდსაცავის მილსადენის გადაკვეთისას იდენტიფიცირებული კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთები

აღსანიშნავია რომ, 2022 წლის 25 თებერვალს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ გეტაში ჩატარებულ საჯარო განხილვის პროცესში მოსახლეობის მხრიდან დაისვა საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიით სოფლის სამოვრების გადაფარვის საკითხი.

გზმ-ს მომზადების ეტაპზე საკითხების დეტალურად შესწავლის მიზნით კომპანიამ დაიწყო ადგილობრივ მოსახლეობასთან ინტენსიური კომუნიკაცია და შეხვედრები (ადგილობრივ მოსახლეობასთან შეხვედრის ამსახველი ფოტომასალა იხილეთ ქვემოთ).

შეხვედრების პროცესში დადგინდა რომ, საჯარო განხილვის პროცესში მოსახლეობისთვის ცხადი არ იყო საპროექტო ტერიტორიის ზუსტი მდებარეობა, შესაბამისად კომპანიამ უზრუნველყო საპროექტო ტერიტორიაზე მოსახლეობასთან ერთად გასვლა და მოსახლეობისთვის ზუსტი ტერიტორიის იდენტიფიცირება.

მოსახლეობასთან ერთად ტერიტორიაზე აუდიტის პროცესში განხორციელდა საპროექტო ტერიტორიის დათვალიერება, არსებული სამოვრების იდენტიფიცირება და არსებული გადასარეკი ტრასების ალტერნატიული გზების იდენტიფიცირება/შეფასება.

მოსახლეობის განმარტებით საპროექტო ტერიტორია მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული დასახლებული პუნქტებისგან ( $\approx 1.8$  კმ). დასახლებული პუნქტების დაცილების მანძილების და საპროექტო ტერიტორიის რთული რელიეფის გათვალისწინებით საპროექტო ტერიტორიის გამოყენება სამოვრებად არ ხდება.

აუდიტების პროცესში მოსახლეობის ჩართულობით იდენტიფიცირდა სოფლის სამოვრების ტერიტორიები. აღსანიშნავია, რომ სამოვრების ტერიტორია საპროექტო ტერიტორიიდან დაცილებულია  $\approx 1$  კმ-ით. დაცილების მნიშვნელოვანი მანძილის და ტერიტორიის რთული რელიეფის გათვალისწინებით მოსალოდნელი არ არის კუდსაცავის საპროექტო და ექსპლუატაციის ეტაპზე ტერიტორიაზე პირუტყვის მოხვედრა.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიის ნაწილი გამოიყენება ცხვრის გადასარეკად (არა რეგისტრირებული გადასარეკი ტრასა). აუდიტების პროცესში დათვალიერებული /იდენტიფიცირებული იქნა გადასარეკი ტრასების ალტერნატიული მიმართულება და გზები.

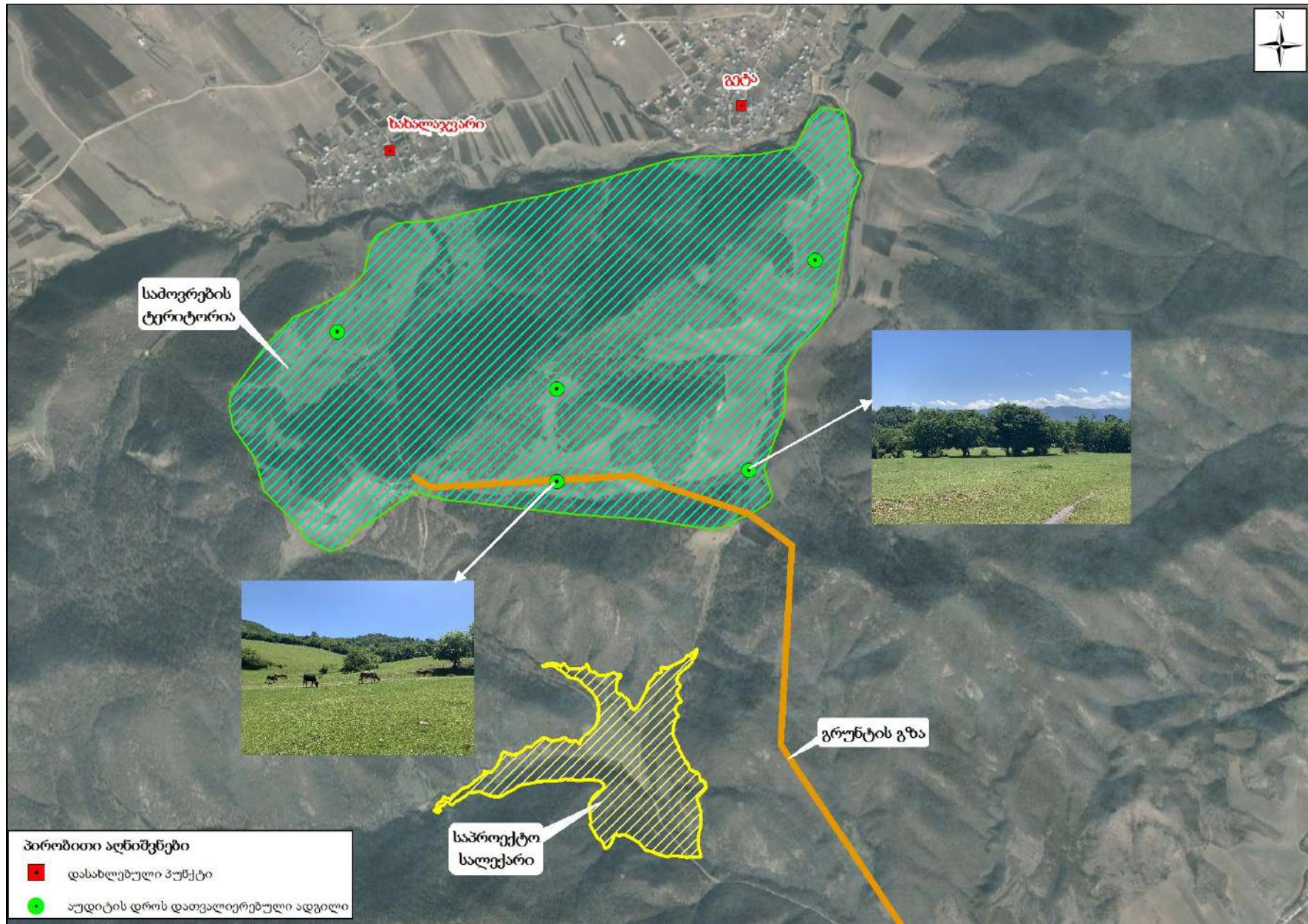
აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ 110 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის მონაკვეთის რეკონსტრუქციის პროცესში მონაკვეთის ახალ დერეფანს მთელს მანძილზე გაუყვება გრუნტის გზა, რომელიც შეიძლება იქნას გამოყენებული გადასარეკ გზად.

ამასთან, მეორეხარისხოვანი სატყეო გზების ნაწილი გამოყენებული და შესაბამისად რეაბილიტირებული იქნება სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის დროს. დამბის სხეულზე გამავალი მიმართულებისათვის გამოყენებული იქნება ზემოთ აღნიშნული ელექტროგადამცემი ხაზის გადატანის შედეგად წარმოქმნილი გრუნტის გზა, რომელიც შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სატყეო მიზნებისათვის.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით პროექტის განხორციელების პროცესში სოფლის სამოვრებზე და საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში არსებული მეორეხარისხოვანი/სატყეო გზებზე წვდომის შეზღუდვასთან დაკავშირებული ზემოქმედებები მოსალოდნელი არ არის.

სურათი 14.13.1. ადგილობრივ მოსახლეობასთან საპროექტო ტერიტორიაზე შეხვედრის ამსახველი ფოტომასალა





ნახაზი 14.13.3. საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის და სამოვრების ტერიტორიის ადგილმდებარეობა

### 14.13.3 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე

მშენებლობის ეტაპზე, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვ, რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავებში), არსებობს ადამიანთა (მოსახლეობა და პროექტის ფარგლებში დასაქმებული პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების ზომების მკაცრი დაცვა და მუდმივი ზედამხედველობა. უსაფრთხოების ზომების დაცვა გულისხმობს:

- ✓ პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- ✓ სამშენებლო მოედნებთან მოეწყობა გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითითებელი ნიშნები;
- ✓ სატრანსპორტო ოპერაციებისას მაქსიმალურად დაცული იქნება უსაფრთხოების წესები;
- ✓ მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური
- ✓ დაცვის საშუალებებით (სპეც-ტანსაცმელი, ჩაფხუტები და სხვ.).

ამასთან, პროექტის ფარგლებში დასაქმებული თანამშრომლების ჯანმრთელობა და სიცოცხლე დაზღვეული იქნება კომპანიის სოციალური პროგრამის ფარგლებში, რაც უფრო ხელმისაწვდომს ხდის თითოეული დასაქმებულისთვის კვალიფიციური სამედიცინო მომსახურების მიღებას. პროვაიდერ კლინიკათა სიმრავლიდან გამომდინარე, მომსახურება დაზღვეულთათვის ხელმისაწვდომია საქართველოს ნებისმიერ რეგიონში.

საწარმოს ტერიტორიაზე 24 საათიან რეჟიმში ფუნქციონირებს სამედიცინო მომსახურების პუნქტი (ექიმი და ექთანი), სადაც კომპანიის თანამშრომლებისათვის შესაძლებელი იქნება საჭიროებისამებრ ნებისმიერ დროს მიიღონ პირველადი გადაუდებელი სამედიცინო დახმარება. თანამშრომლის სადაზღვევო მომსახურების ფარგლებში დამატებით ადგილზე ემსახურება ოჯახის ექიმი.

ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედები და შესაბამისი ღონისძიებები დეტალურადაა განხილული ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმაში. ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა (იხილეთ დანართი 4).

აღნიშნული გეგმა შექმნილია საერთაშორისო სტანდარტის შესაბამისად. ის შეიცავს როგორც ორგანიზაციულ საკითხებს, ასევე წინასწარ დაგეგმილი მოქმედებების დეტალურ ანალიზს და უზრუნველყოფს მომავალში სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი შესაძლო ინციდენტების წინააღმდეგ პერსონალის რეაგირების დეტალებს.

ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო დასაქმებული პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე პერსონალის ქმედებების რაციონალურად,

კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმის ამოცანებია:

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს (მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზები), მისი სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ავარიული სახეების განსაზღვრა;
- თითოეული სახის ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების ჯგუფების შემადგენლობის, მათი აღჭურვილობის, ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების გეგმის და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა;
- შიდა და გარე შეტყობინებების სისტემის, მათი თანმიმდევრობის, შეტყობინების საშუალებების და მეთოდების განსაზღვრა და ავარიული სიტუაციების შესახებ შეტყობინების (ინფორმაციის) გადაცემის უზრუნველყოფა;
- შიდა რესურსების მყისიერად ამოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი რესურსების დადგენილი წესით მობილიზების უზრუნველყოფა და შესაბამისი პროცედურების განსაზღვრა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების საორგანიზაციო სისტემის მოქმედების უზრუნველყოფა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა განიხილავს დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელ ავარიის სახეებს და შესაბამის ღონისძიებებს, მათ შორის საპროექტო კუდსაცავის მილსადენის ექსპლუატაციის და ავარიის აღწერა, მილსადენის ექსპლუატაციის მონიტორინგი და შესაბამისი ღონისძიებები.

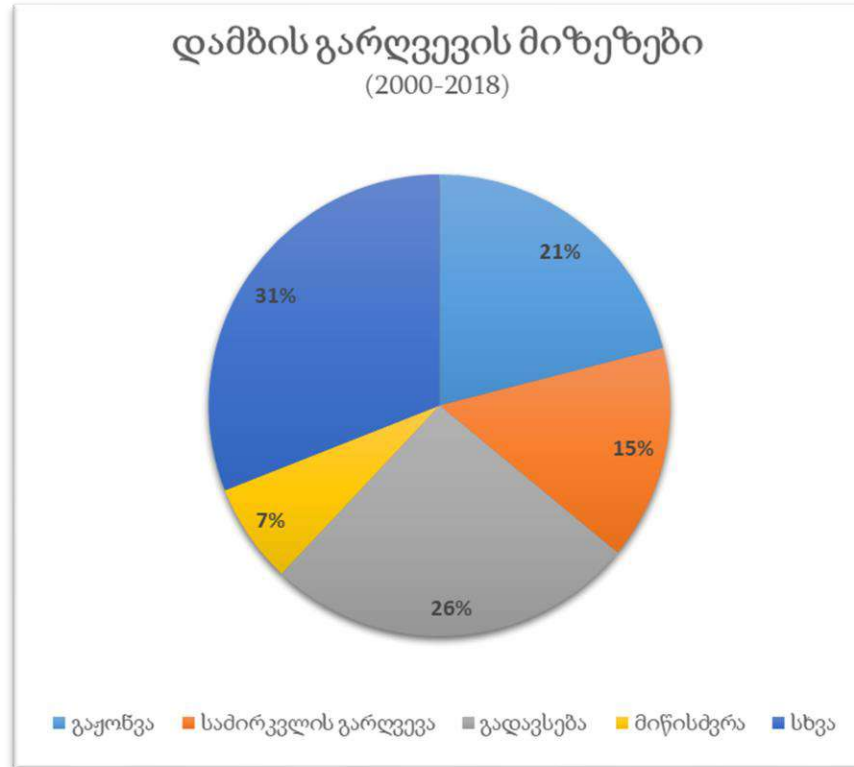
აღნიშნული გეგმა ასევე განიხილავს დაგეგმილი კუდსაცავის დამბის გარღვევის ჰიპოტეტურ სცენარებს და მოდელირებას. დამბის გარღვევამ შესაძლოა ზემოქმედება იქონიოს ადამიანის სიცოცხლეზე, კერძო საკუთრებაზე, ბუნებრივ გარემოზე, ასევე შესაძლოა გავლენა იქონიოს ზემოქმედების არეალში მცხოვრებ მოსახლეობაზე წყალდიდობის (დატბორვის) ან კუდსაცავიდან პულპის გადმოდინების შემთხვევაში.

შეფასებისას გათვალისწინებულ იქნა როგორც საანგარიშო წყალმოვარდნა (შესაძლო მაქსიმალური წყალმოვარდნა), ისე ნორმალური მეტეოროლოგიური პირობები.

კუდსაცავის დამბის გარღვევის მიზეზი შეიძლება გახდეს ტექნოლოგიური პროცედურები (როგორცაა პულპის არასათანადო განთავსება კუდსაცავში), გადატვირთვა, ფორებში წნევის უეცარი ცვლილებები არასაკმარისი შიდა დრენაჟის გამო, და დინამიკური (მიწისძვრა) ან სტატიკური (ვიბრაცია) ზემოქმედებით გამოწვეული გათხევადება. მიწისძვრა არაერთხელ გამხდარა კუდსაცავის დამბის კატასტროფული გარღვევის მიზეზი. ამასთან, ნახაზზე 14.13.3.1. მოცემულია 2000-2018 წლებში აღრიცხული მსოფლიოში დამბის გარღვევის მიზეზები.

აღსანიშნავია რომ, გზმ-შესაბამის პარაგრაფებში აღწერილია დამბის გარღვევის გამომწვევი თითოეული მიზეზის პრევენციის/მაკორექტირებელი/შემარბილებელი გადაწყვეტები და ღონისძიებები.

## ნახაზი 14.13.3.1. დამბის გარღვევის მიზეზები (2000-2018 წწ)



ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმაში წარმოდგენილი მოდელირების შედეგად ჩანს, რომ დამბის გარღვევისას კუდსაცავიდან გამოსული ნაკადი, საანგარიშო წყალმოვარდნის ხარჯთან ერთად მიედინება მდინარის ბუნებრივ კალაპოტში და ვრცელდება მოდელირებული მონაკვეთის ქვედა ზღვრამდე. არ ფარავს ან/და აზიანებს დასახლებულ ტერიტორიებს, უმეტეს შემთხვევაში, ნაკადი ძირითადად მიედინება მდინარის აქტიურ კალაპოტში.

გეგმაში ასევე განხილულია მოქმედებები კუდსაცავის დამბის რღვევის შემთხვევაში და ადრეული შეტყობინების სისტემა.

საჭიროების შემთხვევაში ნებისმიერი ტიპის ავარიული სიტუაციების მართვა განხორციელდება გზმ-ს დანართში მოცემული ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმის შესაბამისად.



## 14.14 კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად (რაც ქმნის კუმულაციურ ეფექტს) გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანი შეიძლება იყოს.

### 14.14.1 მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის ეტაპზე საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში დაგეგმილ სხვა სამშენებლო სამუშაოებით გამოწვეულ კუმულაციურ ზემოქმედებასთან დაკავშირებით, აღსანიშნავია რომ საპროექტო კუდების შემსქელებლის და სატუმბი სადგურის ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილის მიმდებარედ, გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2019 წლის 13 ნოემბრის N2-1094 ბრძანებით დამტკიცებული ბოლნისის მუნიციპალიტეტში დაბა კაზრეთში სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე (ტექნიკური გადაიარაღება) გაცემული სკრინინგის გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული სამუშაოები ამ ეტაპისთვის დასრულების ეტაპზეა.

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2021 წლის 3 ივნისის N2-812 ბრძანების საფუძველზე გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული საქმიანობა შპს "არ ემ ჯი აურამინის" სასარგებლო წიაღისეულის (ოქრო-პოლიმეტალური მადნების) გადამამუშავებელი საწარმოს მოწყობა და ექსპლუატაცია ამ ეტაპისთვის საწარმოს მშენებლობა დაწყებულია და საპროექტო კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობის სამუშაოების დაწყებამდე დასრულდება.

ამასთან, საპროექტო კუდსაცავის დამბის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიის ფარგლებში დაგეგმილია 110 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზი „ტანძიას“-N69 ანმიდან - N85 ანამდე მონაკვეთის რეკონსტრუქციის სამუშაოები. ამ ეტაპზე აღნიშნულ საქმიანობაზე მომზადებული დოკუმენტაცია წარდგენილია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მისაღებად და აღნიშნული სამუშაოები განხორციელდება გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღებისთანავე. გზმ-ს ანგარიშში მოთითებული მოწყობის პერიოდის ვადების გათვალისწინებით რეკონსტრუქციის სამუშაოები დასრულდება საპროექტო ტერიტორიაზე კუდსაცავის მოწყობის სამუშაოების დასრულებამდე.

შესაბამისად, საპროექტო კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის პროცესში სხვა ტიპის სამშენებლო სამუშაოები არ იწარმოებს და სამშენებლო პროცესებით გამოწვეულ კუმულაციურ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

დაგეგმილი და მიმდინარე საქმიანობების სპეციფიკის მიხედვით კუმულაციური ხასიათის, ანუ სხვა ექსპლუატაციის ეტაპზე მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის (მათ შორის მადნის მოპოვების, ტრანსპორტირების და გადამამუშავების პროცესი) გათვალისწინებით მოსალოდნელი ჯამური ზემოქმედება (კუმულაციური ეფექტი) დაკავშირებულია ექსპლუატაციის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაფრქვევასთან, ხმაურის გაზრდასთან, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდასთან და რეგიონში ორი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის (კუდსაცავის) ოპერირებასთან.

#### 14.14.2 ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება დაკავშირებულია მნიშვნელოვან გარემოსდაცვით და სოციალურ პრობლემებთან. დაბინძურება ხდება როგორც ანთროპოგენული (ადამიანის მოქმედებებით გამოწვეული), ისე ბუნებრივი წყაროებიდან დამაბინძურებლების პირდაპირ გაფრქვევის (პირველადი დამაბინძურებლები) ან ატმოსფეროში მათი ფორმირების (მეორადი დამაბინძურებლები) შედეგად. მათგან ნივთიერებების კონცენტრაცია უარყოფითად აისახება ცოცხალი ორგანიზმების ჯანმრთელობაზე, ეკოსისტემასა და კლიმატზე.

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ გამოქვეყნებული საქართველოს ტერიტორიაზე ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წელიწადეულის მიხედვით საქართველოში ატმოსფერული ჰაერის მნიშვნელოვანი დამაბინძურებლებია: გოგირდის დიოქსიდი ( $SO_2$ ), აზოტის დიოქსიდი ( $NO_2$ ), აზოტის ოქსიდები ( $NO_x$ ), ნახშირბადის მონოქსიდი ( $CO$ ), მიწისპირა ოზონი ( $O_3$ ) და მტვრის მცირე ზომის მყარი ნაწილაკები ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ). საქართველოში ჰაერს ზემოხსენებულ მათგან ნივთიერებებთან ერთად, აბინძურებს ისეთი მათგან ნივთიერებებიც, როგორებიცაა აქროლადი ორგანული ნაერთები (აონ) და ამიაკი ( $NH_3$ ).

*გოგირდის დიოქსიდის ( $SO_2$ )* ემისიის ძირითად წყაროს გოგირდშემცველი საწვავის წვა წარმოადგენს. გაფრქვევები ძირითადად მაზუთზე ან ქვანახშირზე მომუშავე ელექტროსადგურებიდან, საქვებეებიდან, მეტალურგიული საწარმოებიდან, გოგირდის მაღალი შემცველობის საავტომობილო საწვავის მოხმარებიდან ხდება.

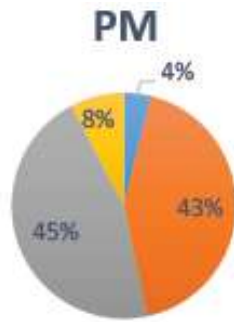
*აზოტის დიოქსიდების ( $NO_2$ )* გაფრქვევის ძირითადი წყაროა ავტომობილების გამონაბოლქვი, ბუნებრივი აირის ნამწვი, თბოელექტროსადგურების გამონაბოლქვი, ნარჩენების წვის დროს წარმოქმნილი კვამლი და ა.შ. აღსანიშნავია, რომ დიზელის მოხმარების შედეგად უფრო დიდი რაოდენობის აზოტის დიოქსიდი გაიფრქვევა, ვიდრე საწვავის მოხმარების შედეგად.

*ნახშირბადის მონოქსიდი ( $CO$ )* წარმოიქმნება საწვავის არასრული წვისას. ემისიის ძირითადი წყაროა ნავთობისა და ქვანახშირის წვა, მეტალურგიული წარმოება, ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვი შიდაწვის ძრავის გაუმართაობის შედეგად.

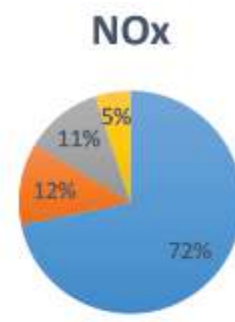
*მიწისპირა ოზონი ( $O_3$ )* ჰაერში პირდაპირ არ გაიფრქვევა. მისი ფორმირების პროცესი კომპლექსურია და დამოკიდებულია მზის სინათლეზე, გეოგრაფიულ ფაქტორებსა და პირველად დამაბინძურებლებზე. ანთროპოგენული გაფრქვევებისა და ფოტოქიმიური რეაქციების შედეგად წარმოქმნილი ოზონის კონცენტრაციის მატება ატმოსფეროს ქვედა ფენებში შეინიშნება ზაფხულის პერიოდში დღის სინათლეზე. ჰაერში არსებული ოზონისა და პირველადი დამაბინძურებლების რაოდენობრივი თანაფარდობა მერყეობს ადგილმდებარეობის, სეზონისა და ტემპერატურის შესაბამისად.

*მყარი ნაწილაკები ( $PM$ )* უმნიშვნელოვანესი დამაბინძურებელია, რომელიც თავისი ქიმიური შემადგენლობით, ზომითა და წარმოშობით განსხვავებულია. გაფრქვევების წყაროებია ავტოტრანსპორტი, სამრეწველო პროცესები, ნარჩენების ინსინერაცია/დაწვა, სოფლის მეურნეობა და სხვა სახის ანთროპოგენული მტვერი.

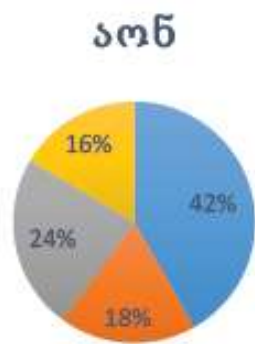
საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო ქვეყანაში ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მთავარ წყაროებს მიაკუთვნებს ტრანსპორტის, მრეწველობის, ენერგეტიკისა და სოფლის მეურნეობის სექტორებს, რომელთა წილი მთლიან დაბინძურებაში, ცალკეული დამაბინძურებლების მიხედვით, შემდეგნაირია:



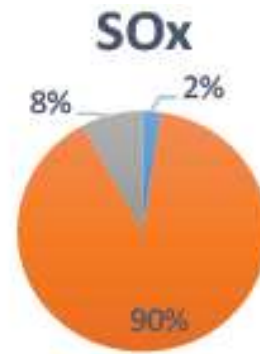
■ ტრანსპორტი      ■ მრეწველობა  
■ ენერგეტიკა      ■ სოფლის მეურნეობა



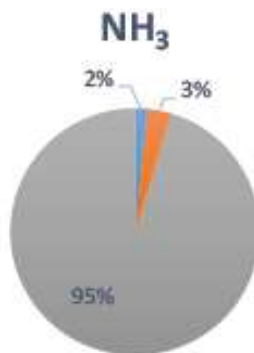
■ ტრანსპორტი      ■ მრეწველობა  
■ ენერგეტიკა      ■ სოფლის მეურნეობა



■ ტრანსპორტი      ■ მრეწველობა  
■ ენერგეტიკა      ■ სოფლის მეურნეობა



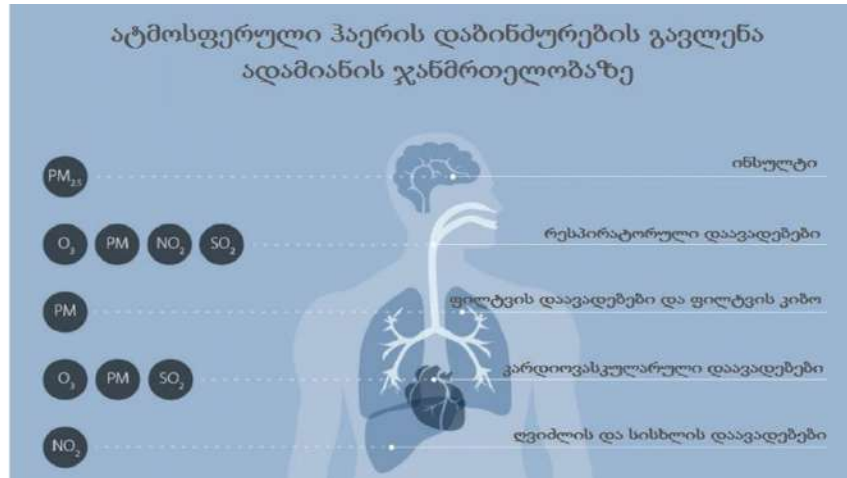
■ ტრანსპორტი      ■ მრეწველობა  
■ ენერგეტიკა



■ ტრანსპორტი      ■ ენერგეტიკა      ■ სოფლის მეურნეობა

თითოეული ჩამოთვლილი დამაბინძურებელი მნიშვნელოვნად არის დაკავშირებული სიკვდილიანობისა და ავადობის მაჩვენებელთან, თუმცა მყარი ნაწილაკები გაცილებით მავნებელია ადამიანის ჯანმრთელობისთვის, ვიდრე სხვა ნებისმიერი ნივთიერება.

**სურათი 14.15.1. ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე**



- |   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p><b>1 არა სწრაფი</b></p>                          | <p>ჰაერის დაბინძურების შეცირება დადებითად აისახება ოჯახების შესაძლებლობაზე, იყვნენ უფრო ჯანმრთელები, გაწიონ ნაკლები სამედიცინო ხარჯი და აიმაღლონ პროდუქტიულობა.</p>                     | <p><b>9 მზარდი მუშაობის შესაძლებლობა</b></p>             | <p>ახალმა ხედვებმა ენერჯის მოხმარების შეცირებისა და საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარების მიმართულებით, შესაძლოა, მნიშვნელოვნად შეამციროს ჰაერის დაბინძურება.</p>  |
| <p><b>2 ახალი მშენებლობა</b></p>                    | <p>ჰაერის დაბინძურებამ, შესაძლოა, დააზიანოს მარცვლეულის მოსავალი და უარყოფითი გავლენა მოახდინოს საკვები პროდუქტების ხარისხსა და უსაფრთხოებაზე.</p>                                      | <p><b>14 მზარდი კალაპოტის დასახლება</b></p>              | <p>უზრანული დასახლებები უმნიშვნელოვანეს როლს თამაშობენ ჰაერის დაბინძურების კუთხით. მდგრადი ქალაქების ფორმირებით შესაძლებელია ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის პროგრესული გაუმჯობესება.</p>  |
| <p><b>3 ჯანმრთელობის კარგი მდგომარეობა</b></p>      | <p>ჰაერის დაბინძურება უდიდეს საფრთხეს წარმოადგენს ადამიანის ჯანმრთელობისთვის. ის დაკავშირებულია მრავალი სახის დაავადების წარმოშობასთან და იწვევს მოსახლეობის სიკვდილიანობის ზრდას.</p>  | <p><b>12 მზარდი მუშაობის შესაძლებლობა და მარტინი</b></p> | <p>ჰაერის დაბინძურებას ხელს უწყობს, და ამდენად, ადამიანის ჯანმრთელობაზე უარყოფითად აისახება ატმოსფერულ ჰაერში ქიმიკატების გაფრქვევა. პასუხისმგებელიანა წარმოებამ და მოხმარებამ, შესაძლოა, შეამციროს ამგვარი ქიმიკატების გაფრქვევა.</p> |
| <p><b>4 უფრო ჯანმრთელობის კარგი მდგომარეობა</b></p> | <p>ისეთი დამაბინძურებლები, როგორებიცაა გოგირდის დიოქსიდი და აზოტის ოქსიდები, წარმოქმნის საზიანო მჟავა წვიმას, რომელიც, შესაძლოა, უარყოფითად აისახოს წყლის ხარისხზე.</p>                 | <p><b>17 კომპანია კლიმატის ცვლილების შესახებ</b></p>     | <p>წიაღისეული საწვავის წვა უმნიშვნელოვანეს როლს თამაშობს კლიმატის ცვლილებაში, რაც რისკის ქვეშ აყენებს საკვებს, ჰაერს და წყალს და ამასთანავე, დიდ საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას.</p>   |
| <p><b>5 კლიმატის ცვლილება</b></p>                   | <p>ელექტროენერჯის მიღება განახლებადი ენერჯისგან და არა წიაღისეული საწვავისგან, ხელს უწყობს ჰაერის დაბინძურების შეცირებას და ამდენად, დადებითად აისახება საზოგადოების ჯანმრთელობაზე.</p> | <p><b>18 კომპანია კლიმატის ცვლილება</b></p>              | <p>წიაღისეული საწვავის წვის შედეგად გაფრქვეული დამაბინძურებლები წარმოქმნიან მჟავა წვიმას, რაც მნიშვნელოვან საფრთხეს უქმნის ტყეებს და ეკოსისტემას.</p>  |
| <p><b>6 დაავადება და კომუნიკაცია</b></p>            | <p>ჰაერის დაბინძურება წეგატურად აისახება სამუშაო გარემოსა და შრომის უსაფრთხოებაზე.</p>  |  |  |

წყარო: ევროპის აუდიტორთა სასამართლო (ECA)

გარემოს ეროვნული სააგენტოს ვებგვერდზე (<http://map.emoe.gov.ge/>) სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების რუკაზე დაბა კაზრეთში საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს დატანილია შპს „RMG Gold” (კვარციტი), სს „RMG Copper” და შპს „არ ემ ჯი აურამაინ“-ის საწარმო.

როგორც წინამდებარე გზმ-ს შესაბამის პარაგრაფში იქნა აღწერილი გზმ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში შემუშავდა სტაციონალური გაფრქვევის წყაროების ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი.

აღსანიშნავია, რომ ექსპლუატაციის ეტაპზე უშუალოდ საპროექტო კუდსაცავიდან და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურებიდან ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის სტაციონალური წყაროები არ იარსებებს.

გაფრქვევის ნორმების მომზადების პროცესში ტერიტორიის მიმდებარედ განთავსებული საწარმოების წყაროების გავლენის გათვალისწინებით, ფონად ნაცვლად რეგლამენტით გათვალისწინებული ადგილობრივი მოსახლეობის რაოდენობისა აღებულია სს „RMG Copper”-ის, შპს „არემჯი აურამაინ“-ის საწარმოს და შპს „RMG Gold” კვარციტის ყველა გაფრქვევის წყარო, რომელთა გაფრქვევებშიც აღრიცხული მავნე ნივთიერებები ურთიერთ იდენტურია სს „RMG Copper”-ის გაფრქვევის წყაროებისა (იხილეთ ნახაზი 14.15.1).

გაფრქვევის ნორმების პროექტის მიხედვით მოსალოდნელია შემდეგი დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევა:

მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
1	2	3
რკინის ოქსიდი	0,03	0,0028
მანგანუმი და მისი ნაერთები	0,05	0,0015
აზოტის დიოქსიდი	0,02	0,04
აზოტის ოქსიდი	0,0009	0,0028
გოგირდწყალბადი	0,007	0,0015
ნახშირბადის ოქსიდი	0,0035	0,0028
აირადი ფტორიდები	0,005	0,0011
სუსტად ხსნადი ფტორიდები	0,0087	0,0002
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C1-C15	0,0037	0,0029
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C6-C10	0,0053	0,0043
ამილენები	0,02	0,01
ბენზოლი	0,0033	0,0026
ქსილოლი	0,02	0,01
ტოლუოლი	0,04	0,03
ეთილბენზოლი	0,03	0,03
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	0,02	0,003
მეწონილი ნაწილაკები	0,16	0,09
არაროგანული მტვერი 20-70%	0,0024	0,0012
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6046:	0,006	0,003
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6053:	0,06	0,0013



ნახაზი 14.15.1. გენერალური გეგმა მაგნეზიუმის ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროების დატანით

## ნახაზი 14.15.1.-ის ექსპლიკაცია:

N	წყარო	დასახელება
1	გ-1	მადნის მიმღები ბუნკერი (Copper)
2	გ-2	მსხვილი სამსხვრევის ფილტრის მილი (Cooper)
3	გ-3	საშუალო და წვრილი სამსხვრევის ფილტრის მილი (Copper)
4	გ-4	მექანიკური საამქრო (Copper)
5	გ-5	მთავარი კორპუსის სააკუმულაციო ბუნკერის სკრუბერის მილი (Copper)
6	გ-6	სპილენძის კონცენტრატის ჩატვირთვა ბიგ ბეგებში (Copper)
7	გ-7	კირის ნახევრად ღია საწყობი (Copper)
8	გ-8	კირის საამქროს გამწმენდის მილი (Copper)
9	გ-9	ელ.მექანიკური საამქროს შედუღების პოსტი (Copper)
10	გ-10	სამარაგო ნავთობ რეზერვუარი (Copper)
11	გ-11	სპეც ფარების შედუღების პოსტი 1 (Copper)
12	გ-12	სპეც ფარების შედუღების პოსტი 2 (Copper)
13	გ-13	მყარი სინჯების საშრობი (Copper)
14	გ-14	მყარი სინჯების ლაბორატორია (წისქვილი) (Copper)
15	გ-15	ფეთქი მასალების მომზადების უბანი (Copper)
16	გ-16	გეოლოგიური კვლევის ლაბორატორიის მილი (Copper)
17	გ-17	მძიმე ტექნიკის ავტოგასამართი სადგური (Copper)
18	გ-18	მძიმე ტექნიკის სარემონტო საამქრო (Copper)
19	გ-19	ქიმიური ლაბორატორია (Copper)
20	გ-20	ქიმიური ლაბორატორია (Copper)
21	გ-21	ქიმიური ლაბორატორია (Copper)
22	გ-22	ქიმიური ლაბორატორია (Copper)
23	გ-23	ქიმიური ლაბორატორია (Copper)
24	გ-24	გამწმენდი ნაგებობა № 2 (Cooper)
25	გ-25	სანაყარო 1(Copper)
26	გ-26	სანაყარო 3(Copper)
27	გ-27	სანაყარო 4(Copper)
28	გ-28	მსუბუქი ტრანსპორტის ავტოგასამართი სადგური (Copper)
29	გ-29	ბექთაქარის მადნის მიმღები ბუნკერი (საპროექტო) (Copper)
30	გ-30	კუდსაცავის დამბა (საპროექტო)
31	გ-31	ინერტული მასალების საწყობი (საპროექტო)
32	გ-32	გამწმენდი ნაგებობა № 1 (Cooper)
33	გ-1	მადნის მიმღები მოედანი (Aura)
34	გ-2	მადნის მიმღები ბუნკერი (Aura)
35	გ-3	ყბებიანი სამსხვრეველა (მტვერდამჭერი სისტემის ფილტრი) (Aura)
36	გ-4	ლენტური კონვეირი 150 მ. (Aura)
37	გ-5	დამსხვრეული მადნის დროებითი (შუალედური) საწყობი (მტვერდამჭერი სისტემის ფილტრი) (Aura)
38	გ-6	ლენტური კონვეირი 80 მ. (Aura)
39	გ-7	ტყვიის კონცენტრატის (საბოლოო პროდუქტი) ჩატვირთვის სისტემა (Aura)
40	გ-8	თუთიის კუდების (საბოლოო პროდუქტი) ჩატვირთვის სისტემა (Aura)
41	გ-9	ძირითადი კუდების (საბოლოო პროდუქტი) ჩატვირთვის სისტემა (ვერტიკალური სილოსი) (Aura)
42	გ-1	ქიმ.ლაბორატ. სამსხვრევი (Gold)
43	გ-2	პირველი სადნობი ღუმელი (Gold)
44	გ-3	მეორე სადნობი ღუმელი (Gold)
45	გ-4	ელექტროლიზის აბაზანა 1 (Gold)
46	გ-5	ელექტროლიზის აბაზანა 2 (Gold)
47	გ-6	რეგენერაციის ღუმელი 1 (Gold)
48	გ-7	რეგენერაციის ღუმელი 2 (Gold)

49	გ-8	ბოილერი 1 (Gold)
50	გ-9	ბოილერი 2 (Gold)
51	გ-10	ჩაყრა სამსხვრევეში ავტოთვიომცლელით (Gold)
52	გ-11	სამსხვრევი კომპლექსი (Gold)
53	გ-12	შუალედური ნახევრად ნაჯერი ხსნარის აუზი (1660) (Gold)
54	გ-13	ოქროსშემცველი დატვირთული ხსნარის აუზი 1 (340) (Gold)
55	გ-14	ოქროს შემცველი ნახევრად ნაჯერი ხსნარის აუზი 2 (340) (Gold)
56	გ-15	ნეიტრალური (ფუჭი) ხსნარის აუზი 1 (1760) (Gold)
57	გ-16	ნეიტრალური (ფუჭი) ხსნარის აუზი 2 (1760) Gold
58	გ-17	პროცესის აუზები 1 (Gold)
59	გ-18	პროცესის აუზები 2 (Gold)
60	გ-19	ოქროსშემცველი დატვირთული ხსნარის აუზი 1 (1525) (Gold)
61	გ-20	სანაღვრე სარეზერვო მიმღები რეზერვუარი (4662) (Gold)
62	გ-21	ზუმფები 1 (680) (Gold)
63	გ-22	ზუმფები 2 (680) (Gold)
64	გ-23	დასხურება 1 (271105) (Gold)
65	გ-24	დასხურება 2 (646482) (Gold)
66	გ-25	დასხურება 3 (646482) (Gold)
67	გ-26	ბარიტის ოქროსშემცველი აუზი (1600) (Gold)
68	გ-27	დასხურება ბარიტი (37000) (Gold)
69	გ-28	მადნის გამასაშუალებელი მოედანი (Gold)
70	გ-29	მკვებავი ბუნკერი (Gold)
71	გ-30	კონვეირული ლენტი (Gold)
72	გ-31	ცემენტის სილოსი 1 (Gold)
73	გ-32	ცემენტის სილოსი 2 (Gold)
74	გ-33	დოლური დამაგუნდავებელი (Gold)
75	გ-34	დიზელის ავზი (Gold)
76	გ-35	ექსკავატორებისა და ავტოთვიომცლელების მუშობა (Gold)



სტაციონალური გაფრქვევის წყაროების ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტში ჩატარებული გაანგარიშების შედეგების ანალიზით ირკვევა, რომ საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში მიმდებარე ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი, როგორც უახლოესი დასახლებული ზონის, აგრეთვე 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის მიმართ, არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს.

ამდენად ზემოთ ჩამოთვლილი საქმიანობის ერთდროული განხორციელება საშტატო რეჟიმში არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას და მიღებული გაფრქვევები შესაძლებელია დაკვალიფიცირდეს როგორც ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევები.

აღსანიშნავია, რომ სს „RMG Copper“-ის, შპს „RMG Gold (კვარციტი) და შპს „არემჯი აურამაინ“-ის საწარმოს ფუნქციონირების პროცესში გაფრქვევების თითოეულ წყაროზე გათვალისწინებულია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიების განხორციელება. დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება უზრუნველყოფს ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას.

სს „RMG Copper“-ის ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი წყაროები წარმოდგენილია ძირითადად არაორგანიზებული სახით, ხოლო ძირითადი ორგანიზებული გაფრქვევის წყაროები აღჭურვილია შესაბამისი ტიპის მტვერდამჭერი დანადგარებით. სს „RMG Copper“-ის არსებულ ფაბრიკაში განხორციელდა/მიმდინარეობს არსებული მოძველებული ასპირაციული სისტემების ეტაპობრივი ჩანაცვლება თანამედროვე ტიპის აირმტვერდამჭერი სისტემებით, რაც უზრუნველყოფს ატმოსფეროში გაფრქვეული მტვრის ემისიას 99 %-მდე დაჭერას.

შპს „RMG Gold“ (კვარციტი) ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერში ემისიების შემცირების მიზნით, გათვალისწინებულია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები: დასხურების მოედნებიდან ატმოსფერულ ჰაერში ციანწყალბადმჟავას აორთქლების შემცირების მიზნით, ნატრიუმის ციანიდის სუსტ წყალხსნარს ემატება კალიუმის ტუტე და მასში წყალბადის მაჩვენებელი  $pH=10,5$  ფარგლებში არის შენარჩუნებული. მიმდინარე ტექნოლოგიური რეგლამენტების მიხედვით, მადნის ტენიანობად განისაზღვრა 10 %-ზე მეტი, რაც მინიმუმამდე ამცირებს მადნის დასაწყობების პროცესში მტვრის გავრცელებას, ხოლო დასხურების შემდეგ აღნიშნულ გროვებში ტენიანობის მჩვენებელი კიდევ იზრდება. საწარმოში არსებული სამსხვრეველები აღჭურვილია მადნის დანამვის სისტემით და სამსხვრეველას მიეწოდება ტენიანი მადანი, რაც მადნის მსხვრევის პროცესში მნიშვნელოვნად ამცირებს მტვრის გამოყოფას და გავრცელებას.

შპს „არემჯი აურამაინ“-ის მადნის მიმღებ მოედანზე მადნის ავტოტრანსპორტით გადმოტვირთვა და დასაწყობების დროს ატმოსფეროში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის მინიმუმაციის მიზნით დამონტაჟებული იქნება ნისლის წარმომქმენლი აპარატი, მადნის მიმღები ბუნკერი, სამსხვრევი და დამსხვრეული მადნის დროებით (შუალედურ) საწყობი განტავსდება დახურულ შენობაში და აღჭურვილი იქნება მტვრის დამჭერი მოწყობილობით. ამასთან, ლენტური კონვეიერების ნაწილი განთავსდება დახურულ შენობებში, ხოლო ღია სივრცეში განთავსებული კონვეიერები იქნება დახურული ტიპის. საბოლოო პროდუქციების (ტყვიის კონცენტრატის, თუთიის კონცენტრატის, თუთიის კუდების) ბიგ-ბეგებში ჩატვირთვის და ძირითადი კუდების სილოსში ჩატვირთვის პროცესი წარიმართება ავტომატიზებულად და დაცული იქნება ჰერმეტიულობა.

რაც შეეხება გზებზე ამტვერების შესამცირებელ ღონისძიებებს, გამოყენებულია ყველაზე ადაპტირებული მეთოდი როგორცაა სპეც ავტოტექნიკით გზების მორწყვა/მორეცხვა და სიჩქარის ლიმიტის დაწესება.

საწარმოში ამისათვის შექმნილი სპეც. ავტომანქანები, რომლებიც მაღალი ეფექტურობით უზრუნველყოფენ მტვრის შემცირებას, ხოლო მორწყვის ინტენსივობა დადგენილია ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად და დამტკიცებული გრაფიკის მიხედვით ხორციელდება მორწყვა/მორეცხვა დროის კონკრეტულ ინტერვალებში.

გარემოს კომპონენტების ხარისხობრივი მდგომარეობის შეფასების, ზემოქმედების პრევენციის, ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების და შემდგომში გასატარებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-უზრუნველყოფის მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს მუდმივ მონიტორინგს. აღსანიშნავია რომ, წლების განმავლობაში მიმდინარე მონიტორინგის პროცესში საკონტროლო წერტილებთან (უახლოესი მოსახლე, სკოლა და სხვ) გადაჭარბება არ დაფიქსირებულა.

იმ შემთხვევაში თუ ინსტრუმენტალური გაზომვისას შერჩეულ წერტილებში ადგილი ექნება გაზომილ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიურ მნიშვნელობების ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციის ზღვართან მიახლოებას ან გადაჭარბებას, კომპანია უზრუნველყოფს დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას.

მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებით მავნე ნივთიერებების გაფრქვევით გამოწვეული კუმულაციური ზემოქმედება შემცირდება მინიმუმამდე.

#### 14.14.3 ხმაურის გავრცელება

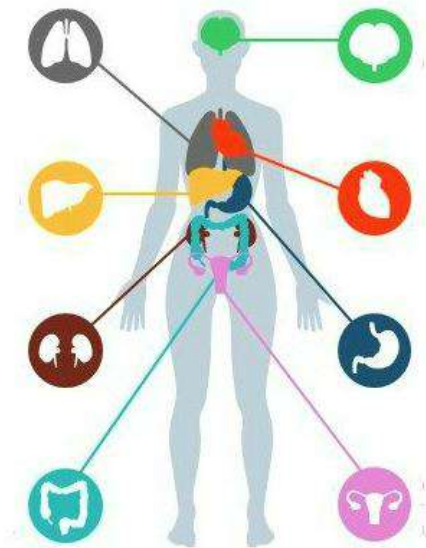
ხმაური არის არახელსაყრელი ბგერა, რომელიც ქმნის დისკომფორტს, ახდენს გავლენას სმენის ორგანოზე და ხელს უშლის სასურველი ბგერის აღქმას.

ხმაურის ხანგრძლივი და ინტენსიური მოქმედების შედეგად ადამიანის ორგანიზმში გარკვეული ცვლილებები ვითარდება, რომელთა ხასიათი და ინტენსიურობა გარკვეული ეტაპობრიობით ხასიათდება:

- სმენის ფუნქციის დაზიანება, სმენითი მგრძნობელობისა და სმენის დროებითი ან მუდმივი დაკარგვით;
- ყურადღების ფუნქციის დაქვეითება, ძილის რეჟიმის დარღვევა, მოქანცვისა და გაღიზიანებადობის გაზრდა;
- სტრესულ სიგნალებზე ფიზიოლოგიური რეაქციების შეცვლა, რაც არასპეციკურია ხმაურისათვის.
- ფსიქიკური და სომატური ჯანმრთელობის დარღვევა.
- ინტენსიური ხმაურის ხანგრძლივი მოქმედების შედეგად ორგანიზმში ვითარდება როგორც სპეციფიკური, ისე ზოგადი ხასიათის ცვლილებები.

საწარმოო სიმძლავრეების ზრდა, ახალი დანადგარების დანერგვა, ტექნოლოგიური პროცესების ინტენსიფიკაცია აღნიშნული ფაქტორით განპირობებულია საწარმოში აკუსტიკური რხევების ინტენსივობის ზრდა, წარმოიქმნება ხმაური, არასასურველი სხვადასხვა სიხშირისა და ინტენსიურობის ბგერების უწყესრიგო ერთობლიობა, რომელიც არასასურველ მოქმედებას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე.

სურათი 14.15.2. ხმაურის დონეების ზემოქმედება ადამიანზე



30 დეციბელამდე

მიუხედავად ხმაურის მიმართ ინდივიდუალური დამოკიდებულებისა, ამ დონის ხმაური ღამის საათებში ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე გავლენას არ ახდენს.

30 - 40 დეციბელი

ამ დიაპაზონში ხმაური გავლენას ახდენს ადამიანის ძილზე. ამ დროს ყველაზე მონყვლადი ჯგუფია ბავშვები, მოხუცები და ქრონიკული დაავადებების მქონე პირები არიან. თუმცა, ყველაზე ცუდ შემთხვევებშიც კი ნეგატიური ზემოქმედება მინიმალურია.

40 - 55 დეციბელი

ამ დონის ხმაური ადამიანების ჯანმრთელობაზე უარყოფითად მოქმედებს. ბევრი ადამიანი თავისი ცხოვრების სტილით ცდილობს არსებულ ხმაურის დონესთან ადაპტირება მოახდინოს.

55 დეციბელზე მეტი

სიტუაცია მოსახლეობის ჯანმრთელობისთვის ძალიან სახიფათოა. უმეტესობას აღენიშნება ძილის დარღვევები და გაღიზიანება. არის გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების გაჩენის რისკი.



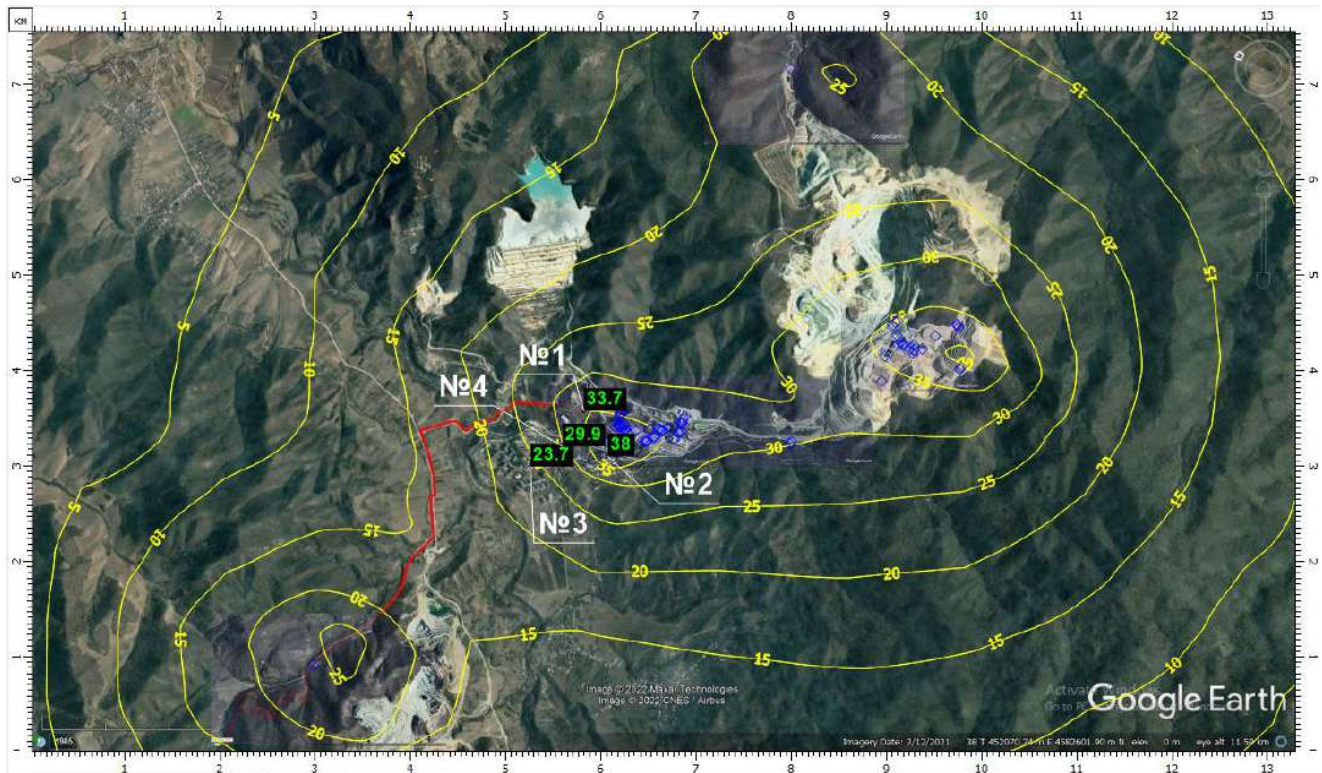
ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროები იქნება ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული დანადგარები.

აღსანიშნავია რომ ექსპლუატაციის ეტაპზე საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე ხმაურის წყაროებს წარმოადგენს დამწნივი სატუმბი სადგურის ცენტრიდანული ტუმბოები, სახანძრო ტუმბოები და შებრუნებული წყლის ტუმბოები.

სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული ხმაურის წყაროების შეფასების მიზნით ხმაურის გავრცელება შეფასდა შესაბამისი პროგრამის საშუალებით - Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета Copyright © 2006-2020 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.4.6.6023 (от 25.06.2020) [3D].

ხმაურის გავრცელების პროცესში სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესში ჩართული ხმაურის წყაროების გარდა შეფასდა შპს „RMG Gold“ კვარციტის და შპს „არემჯი აურამინის“ ახალი საწარმოს პროცესში ჩართული ხმაურის წყაროებიც.

გზმ-ს პარაგრაფში 14.2. ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები დეტალურადაა აღწერილი მოსალოდნელი ხმაურის დახასიათება და ხმაურის გავრცელების შეფასება.



### La ხმაურის დონე

#### ნახაზი 14.15.3. ხმაურის გავრცელების შეფასების გრაფიკული გამოსახულება

სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმოს, შპს „RMG Gold“ კვარციტის და შპს „არემჯი აურამინის“ ახალი საწარმოს პროცესში ჩართული ხმაურის წყაროების გაანგარიშებიდან ჩანს, რომ საკონტროლო წერტილებში (უახლოეს საცხოვრებელ სახლებთან) მიღებული შედეგები (33.7 დბA, 38 დბA, 29.9 დბA, 23.7 დბA) არ აჭარბებს ზემოთ აღნიშნული ნორმატივებით [1 და 2] განსაზღვრულ მაჩვენებლებს, შესაბამისად უახლოეს დასახლებებთან აკუსტიკური დისკომფორტის ფორმირება არ არის მოსალოდნელი.

მოსახლეობაზე ხმაურის გადამეტებით შესაძლო ზემოქმედების წყაროდ განიხილება დასახლებული პუნქტების გავლით მადნის ტრანსპორტირება.

აღსანიშნავია რომ, გზმ-ს ანგარიშში მოცემული მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკის შესაბამისად საბადოებიდან/კარიერებიდან გამომავალ სატრანსპორტო გზებზე, რომელზეც ხვდება დასახლებულ პუნქტებში დამის საათებში მადნის ტრანსპორტირება არ ხორციელდება.

ამასთან, აღსანიშნავია რომ გზმ-ს ანგარიშში მოცემული მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად კომპანია უზრუნველყოფს ხმაურის დონის მონიტორინგს.

ხმაურის ფონური დონეების და ადგილობრივი რეცეპტორების მგრძობიარობის განსაზღვრის მიზნით, განხორციელდება ხმაურის სისდიდების ინსტრუმენტალური გაზომვები, როგორც საწარმოო ტერიტორიაზე ასევე დასახლებულ პუნქტში, დაკვირვებისთვის შერჩეულ ადგილებზე.

ხოლო იქ, სადაც დადგინდება პოტენციურად მნიშვნელოვანი ზემოქმედებები, დაიგეგმება ხმაურის შესამცირებლად სათანადო შემარბილებელი ზომები, როგორც სამუშაო ადგილზე მომუშავეთათვის, ისე ხმაურის წარმომშობი ობიექტის დაშორებით არსებული რეცეპტორებისათვის და ზემოქმედებისათვის.

აღსანიშნავია რომ, წლების განმავლობაში მიმდინარე მონიტორინგის პროცესში საკონტროლო წერტილებთან (უახლოესი მოსახლე) გადაჭარბება არ დაფიქსირებულა და არც საჩივარი დაფიქსირებული კომპანიაში აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით.

იმ შემთხვევაში თუ ინსტრუმენტალური გაზომვისას შერჩეულ წერტილებში ადგილი ექნება გაზომილ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიურ მნიშვნელობების ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციის ზღვართან მიახლოებას ან გადაჭარბებას, კომპანია უზრუნველყოფს დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას.

ხმაურის გავრცელება შეფასის შედეგების და სს „RMG Copper“-ის, შპს „RMG Gold“ კვარციტის და შპს „არემჯი აურამანის“ მიერ მიმდინარე/დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების (მათ შორის ხმაურწარმომქმნელი მანქანა-დანადგარების დახურულ შენობებში განთავსება) გათვალისწინებით ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული კუმულაციური ზემოქმედება შემცირდება მინიმუმამდე.

#### 14.14.4 სატრანსპორტო ნაკადების ზრდა

როგორც უკვე აღინიშნა ექსპლუატაციის ეტაპზე დაგეგმილია მადნის მოპოვება და სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში გადამუშავება მადნეულის, საყდრისის, ბნელი ხევის, მუშევანი 2-ის და ბექთაქარის საბადოებიდან/კარიერებიდან.

სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედება დაკავშირებულია აღნიშნული სამთო უბნებიდან მადნის ტრანსპორტირების პროცესთან.

გამამდიდრებელი ფაბრიკის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე, მადნის გადაზიდვასთან დაკავშირებული სატრანსპორტო ოპერაციები, ქმნის გარკვეული ზემოქმედების რისკს დაბა კაზრეთის მიმდებარედ არსებულ შიდა ურბანული და საქალაქთაშორისო საავტომობილო გზებზე, გადაადგილებადი ტრანსპორტის ნაკადის რადენობრივი ზრდის კუთხით.

ტრანსპორტის ინტენსიური გადაადგილების შედეგად არსებულ სატრანსპორტო ნაკადებზე გამოწვეული ზემოქმედების შერბილების მიზნით, კომპანიაში შემუშავებულია მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკი.

აღნიშნული გრაფიკი მომზადებულია კომპანიის გამოცდილების, მისასვლელი და მადანსაზიდი გზების მდებარეობისა და მდგომარეობის, ასევე გზებზე არსებული გადაადგილების ინტენსივობის გათვალისწინებით.

ტრანსპორტირების გეგმა-გრაფიკის მომზადების პროცესში გათვალისწინებული იყო ასევე შპს „არ ემ ჯი აურამაინ“-ის ოქრო-პოლიმეტალური მადნების გადამამუშავებელი საწარმოს ექსპლუატაციის დაწყების შემდეგ აღნიშნულ გზებზე სატრანსპორტო ოპერაციები.

აღნიშნული კუმულაციური ზემოქმედების შერბილების მიზნით კომპანიებს განსაზღვრული აქვთ შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, ამასთან უნდა აღინიშნოს რომ ორივე საწარმოს შემუშავებული აქვს მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკები და ზემოქმედების შემცირების მიზნით კომპანიები უზრუნველყოფენ აღნიშნული გრაფიკების დაცვას.

საავტომობილო გზებზე მადანსაზიდი ტრანსპორტის გადაადგილების პროცესში მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით კომპანია ასევე უზრუნველყოფს შემდეგი ღონისძიებების განხორციელებას:

- „საგზაო მოძრაობის შესახებ“ საქართველოს კანონით დადგენილი ნორმების დაცვას;
- ავტოტრანსპორტის ტექნიკურ გამართულობას და მუდმივ სერვისს (კონტროლს);
- გზის შესაბამის მონაკვეთებზე ოპტიმალური მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვას;
- დადგენილი ტვირთამწეობის დაცვას და გზის შესაბამის ზოლში გადაადგილებას.

#### 14.14.5 არსებული და საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის (კუდსაცავის) ოპერირება

ზემოქმედების არეალის გავრცელების და რეცეპტორების გათვალისწინებით არსებული და საპროექტო კუდსაცავის ერთდროული ფუნქციონირება დაკავშირებულია გარკვეულ ფაქტორებზე კუმულაციურ ზემოქმედებასთან.

როგორც უკვე აღინიშნა, ახალი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის, კუდსაცავის დამბის მშენებლობის დასრულების შემდეგ, მის საბოლოოდ ექსპლუატაციაში მიღებამდე, გარკვეული დროის განმავლობაში (დაახლოებით 3-4 თვე) განხორციელდება სატესტო გაშვება. ამ ხნის განმავლობაში შესაძლოა პერიოდულად კვლავ იქნას გამოყენებული არსებული კუდსაცავი (გამომდინარე ტესტების შედეგებიდან). ახალი კუდსაცავის საბოლოოდ ექსპლუატაციაში მიღების შემდეგ მოხდება არსებული კუდსაცავის კონსერვაცია წინასწარ შემუშავებული კონსერვაციის გეგმის შესაბამისად, რომელიც ნებართვის მოპოვების შემდეგ წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შესათანხმებლად და გაგრძელდება სარეკულტივაციო სამუშაოები.

კუდსაცავში პულპის დალექვის შედეგად, ამ ტერიტორიის გარკვეული ნაწილი ფორმირდება ორ ზონად: კუდსაცავის პლიაჟი და სალექარი აუზი, ხოლო ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილი წარმოადგენს ბუნებრივ წყალშემკრებ აუზს.

არსებული და დაგეგმილი კუდსაცავების ფუნქციონირების პროცესში მიკროკლიმატზე კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების განხილვისთვის უნდა აღინიშნოს, რომ ლოკალურ მიკროკლიმატში ტენიანობის მატების რისკის წარმოშობა დაკავშირებულია ტბორის არსებობასთან და წყალშემკრები აუზის წყლის ევრანიდან ტენის აორთქლებასთან, შესაბამისად აღნიშნული ზემოქმედების მასშტაბი დამოკიდებულია ტბორის ფართობზე.

რომ არსებული კუდსაცავის კონსერვაციის პირვანდელ ეტაპზე, არსებული კუდსაცავის ექსპლუატაციის ბოლო სტადიაზე, კუდების ჩასხმა განხორციელდება უფრო ღრმად,

კუდსაცავის ტბორისკენ, რათა მაქსიმალურად შემცირდეს ტბორის ფართობი (მოცულობა) და მოხდეს ცარიელი ადგილის კუდებით მაქსიმალურად შევსება.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, საპროექტო კუდსაცავის ტბორის ფორმირების ეტაპზე მოქმედი კუდსაცავის ტბორის ფართობი იქნება მაქსიმალურად შემცირებული და დროთა განმავლობაში შევსებული. შესაბამისად, მიკროკლიმატზე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

არსებული და დაგეგმილი კუდსაცავების ფუნქციონირების პროცესში კუმულაციური ზემოქმედება დაკავშირებულია ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების ზემოქმედებასთან.

აღსანიშნავია, რომ მოქმედ და საპროექტო კუდსაცავზე წყლის მართვის საკითხები დეტალურად არის წარმოდგენილი გზმ-ს შესაბამის პარაგრაფებში.

ამასთან, აღსანიშნავია რომ, არსებული კუდსაცავის კონსერვაციის შემდეგ მასზე ჩვეულებრივ გაგრძელდება წყლის მართვის სამუშაოები და მონიტორინგი, როგორც მის მდგრადობაზე, ასევე წყლის შემცველობასა და ხარისხზე. აღნიშნული სამუშაოების მიმდინარეობა და დასრულების ვადა განსაზღვრული იქნება კონსერვაციის გეგმაში.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ორივე ჰიდროტექნიკურ ნაგებობაზე წყლის მართვის ღონისძიებების ტექნიკურად გამართულად შესრულების და მუდმივი მონიტორინგის განხორციელების შემთხვევაში ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყლებზე კუმულაციური ზემოქმედება მინიმუმამდე შემცირდება.

საპროექტო კუდსაცავის მოწყობის შემდგომ ასევე განვიხილავთ კუმულაციურ ვიზუალურ ზემოქმედებას. აღნიშნული ზემოქმედების შეფასებისთვის უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია მდებარეობს ხევში. საპროექტო კუდსაცავიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტების დაცილების მანძილების, ჰიფსომეტრიული სხვაობების და ბუნებრივი ბარიერების გათვალისწინებით საპროექტო კუდსაცავი არ ხვდება ვიზუალური თვალთახედვის არეალში. ხოლო, ახალი კუდსაცავის მოწყობის და ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ სს „RMG Copper“-ს არსებული კუდსაცავი შეწყვეტს ფუნქციონირებას და დაექვემდებარება კონსერვაციას და განხორციელდება რეკულტივაციის სამუშაოები. აღნიშნული სამუშაოების განხილვა ვიზუალური ზემოქმედების შემარბილებელ ღონისძიებად.

მოქმედი და საპროექტო კუდსაცავების ოპერირების პროცესში შესაძლო ავარიული სიტუაციების სახეები და მართვის გეგმები დეტალურად წარმოდგენილია ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმაში.

### 14.15 გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასება

წინამდებარე შეფასება მიზნად ისახავს კუდსაცავის მშენებლობისა და შემდგომ გამოყენების შემთხვევაში აღნიშნულ ტერიტორიაზე არსებული გარემოს რესურსების/სერვისების საზოგადოებისათვის მიწოდების წყვეტის გამო დამდგარი დანაკარგისა და ასევე ქმედების სარგებლის განსაზღვრას.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასება უნდა ასახავდეს მოსარგებლების (საზოგადოების) მიერ დანაკარგის აღქმას ამ რესურსებისა და სერვისებით სარგებლობის წყვეტის გამო. აღნიშნული დანაკარგის შეფასება განხორციელდება გარემოს ღირებულების შეფასების საუკეთესო პრაქტიკისა და მეთოდოლოგიის შესაბამისად.

კვლევის ფარგლებში შეფასებული იქნება გარემოს რესურსებზე/სერვისებზე მიწოდების წყვეტის გამო დანაკარგი, რომელიც არის შეუქცევადი და ვერ მოხდება აღნიშნული რესურსების/სერვისების რეაბილიტაცია რელევანტურ დროში; ვინაიდან პროექტი ითვალისწინებს ზოგიერთი რესურსის/სერვისის რეაბილიტაციას (წყლის რესურსი, ბიომრავალფეროვნება) და შესაბამის გარემოსდაცვით პროექტებს, მათი მიწოდების წყვეტის გამო გარემოზე ზემოქმედება შესაძლებელია შეფასებულიყო როგორც დანაკარგი, მაგრამ ამ შემთხვევაში დანაკარგის შეფასებისათვის ობიექტური მეთოდოლოგია დაეყრდნობოდა რეაბილიტაციის ხარჯებს (“Replacement/Reproduction Cost Method”), როგორც დანაკარგის ექვივალენტურ შეფასებას, რაც პროექტის მთლიანი დანაკარგისა და სარგებლის შეფასების დროს გაბათილებული იქნებოდა შესაბამისი გარემოსდაცვითი პროექტების სარგებლის ღირებულებით. შესაბამისად, ამ შემთხვევაში, ვინაიდან არ დგება წმინდა დანაკარგი ამ რესურსების/სერვისების მიწოდების წყვეტის გამო გარემოზე ზემოქმედების შეფასება აღარ განხორციელდება და შეფასდება გარემოს მხოლოდ იმ პროდუქტების/რესურსების მიწოდების წყვეტის გამო დანაკარგი რა შემთხვევაშიც გარემოზე ხდება შეუქცევადი ზემოქმედება (როგორცა, მაგალითად, ტყის რესურსი და მისი სერვისები (ნახშირბადის დიოქსიდის სეკვესტრირების ფუნქცია და რეაკრიაციული მიზნით სარგებლობის სერვისის წყვეტა).

ოპტიმალური გადაწყვეტილება საზოგადოების ინტერესების შესაბამისად უნდა ითვალისწინებდეს ერთის მხრივ, რაიმე ქმედების ხარჯებს, ასევე სარგებელსაც. კუდსაცავი წარმოადგენს სამთომომპოვებელი საქმიანობისა და გადამუშავების პროცესის აუცილებელ კომპონენტს რომლის გარეშეც საწარმოო პროცესი ვერ განხორციელდება შესაბამისად უნდა იქნეს შეფასებული ის სარგებელი, რაც დაკავშირებულია ქმედების განმახორციელებლის მიერ პროდუქციის შექმნის პროცესთან. აღნიშნული სარგებლის შეფასება მოხდება რამდენიმე ინდიკატორის გამოყენებით: წარმოების პროცესში შექმნილი დამატებული ღირებულება და მისი წვლილი რეგიონისა და ქვეყნის ეკონომიკაში, ზეგავლენა დასაქმებაზე და სახელმწიფოსათვის გადახდილი გადასახადები და სხვა კონტრიბუციები სახელმწიფო თუ ადგილობრივ ბიუჯეტში.

ოპტიმალური გადაწყვეტილება, თუ ქმედება დაკავშირებულია გარემოზე ზემოქმედებასთან, უნდა ითვალისწინებდეს, როგორც ამ ქმედების გამო დამდგარ დანაკარგს, ასევე სარგებელსაც და გადაწყვეტილება არის დასაბუთებული იმ შემთხვევაში, თუ ქმედების შედეგად სარგებელი აღემატება დანაკარგს, ანუ წმინდა სარგებელი არის დადებითი. ამდენად აღნიშნული შეფასების ფარგლებში საბოლოოდ მოხდება წმინდა სარგებლის შეფასება, რომელიც არის საზოგადოებრივად ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღების კრიტერიუმი ეკონომიკური თვალსაზრისით.



### 14.15.1 ტყის რესურსების/სერვისების ღირებულების შეფასება

შეფასება მიზნად ისახავს დადგინდეს ტყის არსებული გამოყენების პირობებში საზოგადოების მიერ მიღებული სარგებელი, რომელიც დაიკარგება ალტერნატიული გამოყენების შემთხვევაში.

ტყის არსებული გამოყენება გულისხმობს, რომ შესაძლებელი იქნება ყოველწლიურად გაგრძელდეს ტყის მერქნული რესურსის მოპოვება მოცემული ტერიტორიიდან მდგრადი მოპოვების პირობებში (ისე რომ არ შეიცვალოს ტყის მარაგის მოცულობა), ასევე მოსახლეობა გააგრძელებს ამ ტყით სარგებლობას რეკრეაციული მიზნით, ისევე როგორც ტყე შეასრულებს ნახშირბადის სეკვესტრიზაციის ფუნქციას.

ტყის ყველა ჩამოთვლილი პროდუქტი/სერვისი წარმოადგენს გარემოს მოხმარებად ღირებულებას (use value). როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, გარემოს სხვა სერვისებზე ზემოქმედების შეფასება არ განხორციელდება ვინაიდან ეს ზემოქმედება იქნება კომპენსირებული (ჩანაცვლებული), შესაბამისად ჩვენ მოვახდენთ მხოლოდ იმ რესურსების/სერვისებზე ზემოქმედების შეფასებას რომელიც არის შეუქცევადი და ადგილი ექნება მისაღები სარგებლის წყვეტას.

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ ტყის ყველა ეს რესურსი/სერვისი, რომლის ღირებულებასაც ვაფასებთ მომდინარებს სატყეო მიწის არსებული გამოყენებიდან და რეალურად ეს რესურსები/სერვისები არის სატყეო მიწის არსებული გამოყენების სარგებელი. შესაბამისად მიწის განცალკევებული შეფასება დამატებით მისგან მიღებული რესურსების/სერვისებისგან დამოუკიდებლად და შემდგომ მათთან ერთად დაჯამებით მთლიანად ტყის ღირებულების განსაზღვრა არის კონცეპტუალურად არასწორი და ორმაგ აღრიცხვას წარმოადგენს. რადგან ჩვენ განვიხილავთ ტყის არსებული გამოყენებიდან მიღებულ სარგებელს (კერძოდ, ამ ტერიტორიაზე ვინარჩუნებთ ტყის მასივს და ვიღებთ იმ სარგებელს რაზეც ზემოთ იყოს საუბარი), არ არსებობს სხვა მხრივად ამ ტყის მიწის გამოყენების შესაძლებლობა რაც მას მისცემდა დამატებით ღირებულებას. გარდა იმ შემთხვევებისა თუ აღნიშნული ტერიტორია უკვე არ გამოიყენება სხვა მიზნით რომელიც ხელს არ უშლის არსებული გამოყენების მდგრადად შენარჩუნებას. მაგალითად, ტყის ნაწილის გამოყენება სამოვრად ან სხვა სასოფლო სამეურნეო მიზნით. ასეთის არსებობის შემთხვევაში რასაკვირველია უნდა განხორციელდეს სატყეო მიწის ამ ნაწილის დამატებით ცალკე შეფასება ვინაიდან ის დაკავშირებულია დამატებითი სარგებლის მიღებასთან, შესასწავლ ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება სატყეო მიწის ჩამოთვლილი მიზნებით სარგებლობა.

ამჟამად, ტყის ფართობი მოიცავს 85.5 ჰა-ს, რასაც ჩვენ სრულად გამოყენებად ტერიტორიად მივიჩნევთ და შესაბამისად მასზე შეფასებული იქნება მერქნული რესურსების მოპოვება, რეკრეაციული მიზნით სარგებლობა და ნახშირბადის სეკვესტრიზაციის ფუნქცია.

#### 14.15.1.1 მერქნული რესურსების გამოყენების სარგებლის შეფასება

არსებული გამოყენების შემთხვევაში ტყის ღირებულების შესაფასებლად პირველ რიგში უნდა განისაზღვროს ტყის მერქნული რესურსის ბუნებრივი ნამატი, ვინაიდან ეს არის ის მაქსიმალური რესურსი, რომლის მოპოვებაც ყოველწლიურად იქნება შესაძლებელი მდგრადი ათვისების პირობებში. მოცემული ტყის უბნებზე განხორციელებული შესწავლის საფუძველზე ჩვენთვის ხელმისაწვდომია არსებული ხეების დიამეტრი ( $D_i$ ) და მოცულობა ( $V_i$ ).

ყოველწლიური ნაზრდის ( $I_i$ , increment) განსაზღვრისათვის ჩვენ დაგვჭირდება რამდენიმე საფეხურის გავლა. რა თქმა უნდა, არსებობს შესაძლებლობა, რომ გამოვიყენოთ მაგალითად, მთლიანად საქართველოს შემთხვევაში ტყის მასივის საშუალო ყოველწლიური ნამატის

შეფასება (მაგალითად, ბ. ჩხაიძე<sup>1</sup>) კვლევის მიხედვით საშუალო ნამატი ქვეყნის მასშტაბით არის 1.44 მ<sup>3</sup> ჰა-ზე წლის განმავლობაში. თუმცა, მსგავსი შეფასება არ ითვალისწინებს ტყის ინდივიდუალურ მახასიათებლებს. შესაბამისად, მერქნის ყოველწლიური ნაზრდის დასადგენად ჩვენ გამოვიყენეთ მეთოდი, რომელიც საშუალებას გვაძლევს უშუალოდ შესასწავლი ტერიტორიის მახასიათებლების მიხედვით განვსაზღვროთ წლიური ნამატი.

საბოლოოდ, ჩვენ გვჭირდება დავადგინოთ ხის ყოველწლიური ნაზრდი პროცენტებში  $PI_i$  მოცულობასთან მიმართებით, რომლის მიხედვითაც დავითვლით ყოველწლიურ ნაზრდს:

$$I_i = PI_i * V_i \quad (1)$$

თავის მხრივ ყოველწლიური ნაზრდის პროცენტის დასათვლელად შეგვიძლია გამოვიყენოთ შემდეგი ფორმულა (Marziliano<sup>2</sup> et al., 2012):

$$PI_i = 100 * \left( \frac{2 * \Delta d_i}{d_i} + \frac{\Delta h_i}{h_i} \right) \quad (2)$$

სადაც,  $d_i$  და  $\Delta d_i$  არის შესაბამისად ხის დიამეტრი და წლიური ნაზრდი, ხოლო  $h_i$  და  $\Delta h_i$  ხის სიმაღლე და სიმაღლის წლიური ნაზრდი შესაბამისად.

რადგან ჩვენს შემთხვევაში ხელმისაწვდომი არ არის დიამეტრის ყოველწლიურ ცვლილებასა და სიმაღლის შესახებ მონაცემები, გამოვიყენებთ ალომეტრიულ მიდგომას, რომელიც რეგრესიული ანალიზის გამოყენებით ერთმანეთთან აკავშირებს ერთის მხრივ, ხის დიამეტრსა და დიამეტრის ყოველწლიურ ცვლილებას და მეორეს მხრივ, ხის სიმაღლესა და სიმაღლის ნაზრდს (Marziliano et al., 2012):

$$\Delta d_i = -0.5425 + 0.3189 * \ln(d_i) \quad (3)$$

$$\Delta h_i = 0.7178 - 0.0163 * h_i \quad (4)$$

პირველი განტოლების მიხედვით შეგვიძლია შევაფასოთ დიამეტრის ყოველწლიური ცვლილება. რაც შეეხება ხის სიმაღლეს, რადგან არ გავაქვს შესაბამისი დაკვირვებები, აქაც გვჭირდება ალომეტრიული განტოლების გამოყენება რომელიც შესაძლებლობას მოგვცემს დიამეტრის მიხედვით შევაფასოთ სიმაღლე და სიმაღლის ცვლილება. ამ შემთხვევაში ხელმისაწვდომია საქართველოს ტყეებში გავრცელებული სხვადასხვა ჯიშების შემთხვევაში მსგავსი შეფასებები (მაგალითად, ვენცელი და პავლოვსკი<sup>3</sup>, 2016). მაგალითისათვის, კავკასიური რცხილის შემთხვევაში სიმაღლის მრუდი შემდეგნაირად გამოიყურება:

$$h_i = 2.0182 + 2.6138 * \ln(d_i) \quad (5)$$

საბოლოოდ, მე-(5) განტოლების გამოყენებით და ხელმისაწვდომი ხის დიამეტრის მიხედვით შევაფასებთ ხის სიმაღლეს, ხოლო მე-(4) და მე-(3) დამოკიდებულებების გათვალისწინებით ხის სიმაღლისა და დიამეტრის ნაზრდს, ხოლო შემდეგომ მე-(2)-ს გამოყენებით ფასდება ხის ყოველწლიური ნაზრდის პროცენტი (მოცულობასთან მიმართებით), ხოლო (1)-ლის გამოყენებით საბოლოოდ შევაფასებთ ხის ყოველწლიურ ნაზრდს მ<sup>3</sup>-ებში.

განხორციელებული შეფასებების შეჯამებულია ქვემოთ ცხრილში.

<sup>1</sup>ჩხაიძე, ბ. საქართველოს ტყის მერქნული რესურსის ენერგეტიკული პოტენციალი, <http://weg.ge/sites/default/files/pdf.pdf> [შემოწმებულია 01.07.2022]

<sup>2</sup>Marziliano et. al. 2012. Simplified methods to inventory the current annual increment of forest standing volume, iForest – Biogeosciences and Forestry, December 2012

<sup>3</sup>ვენცელი, პავლოვსკი, 2016. <https://biodivers-southcaucasus.org/uploads/files/5b45c07368ddc.pdf> [შემოწმებულია 01.07.2022]

**ცხრილი 14.15.1. შეფასებების შემაჯამებელი ცხრილი**

ხის სახეობა	არსებული რესურსი, ჯიშების მიხედვით, მ <sup>3</sup>	ყოველწლიური ნამატის გაანგარიშება, მ <sup>3</sup> <sup>4</sup>	ფასი, საშეშე, ლარი/ მ <sup>3</sup>	ფასი, სამასალე, ლარი/ მ <sup>3</sup>	ყოველწლიური ნამატის ღირებულება
ჯაგრცხილა	1039.4	101.1	80.0		8090.4
იფანი	60.8	2.8	80.0		222.2
კიპარისი	18.1	1.2	70.0	180.0	183.9
რცხილა	237.6	29.1	80.0		2330.0
მუხა	545.4	30.4	80.0	200.0	5045.1
წიფელი	63.9	4.7	70.0	175.0	677.5
ნეკერჩხალი	197.2	16.7	70.0	200.0	1557.5
<b>სულ</b>	<b>2162.5</b>	<b>186.0</b>			<b>18106.5</b>

როგორც ვხედავთ, ტყის მერქნული რესურსის მთლიანი ნაზრდი 186.0 მ<sup>3</sup>-ია მთლიანდ შესასწავლ ტერიტორიაზე, რაც 1 ჰა-ზე გაანგარიშებით არის დაახლოებით 2.2 მ<sup>3</sup>, ეს არის ის მაქსიმალური მოცულობა რისი მოპოვებაც შესაძლებელი იქნება ყოველწლიურად მდგრადი მართვის პრინციპიდან გამომდინარე ისე რომ არ მოხდეს ტყის მარაგის შემცირება.

ზოგიერთი ჯიშის შემთხვევაში, თუ ხეს არ გააჩნია სამასალე მიზნით გამოყენების პერსპექტივა მისი ღირებულება მთლიანად დათვლილია, როგორც შეშის ღირებულება. შეშისა და სამასალე მერქნის ფასი ერთეულზე დადგენილია მერქნული რესურსების აუქციონზე გამოვლენილი ფასების საფუძველზე<sup>5</sup>. აქვე უნდა გავაკეთოთ განმარტება მერქნის ფასის შესახებ, რომელიც ასახავს დაუმუშავებელი (საბოლოო პროდუქტის სახის არ მქონე) სახით რეალიზაციის ღირებულებას, რაც მოიცავს ამ ეტაპამდე (მერქნის დამზადება და გამოტანა) გაწეულ ხარჯებსაც, როგორცაა, მუშახელის ანაზღაურება, საწვავის, ტრანსპორტირების საშუალებების დაქირავების ხარჯები და აშ). უნდა აღინიშნოს მერქნული რესურსის რეალური ღირებულება უნდა ასახავდეს ფასის ნაწილს ზემოთ ჩამოთვლილი ხარჯების გამოკლებით. რადგან მთლიანად შექმნილი პროდუქცია (ერთეულის ფასი) არის ერთი მხრივ მერქნული რესურსის, ხოლო მეორეს მხრივ მუშახელის და სხვა წარმოების ფაქტორების კონტრიბუციები. თუმცა ამ შემთხვევაში დავუშვებთ, რომ ადგილობრივ ეკონომიკაში არსებობს დასაქმების პრობლემა და მუშახელის ამ მიზნით გამოყენება არის მერქნული რესურსების დამუშავების არაპირდაპირი სარგებელი, ისევე როგორც სხვა წარმოების ფაქტორების გამოყენება (მაგ. მანქანის დაქირავება გამოტანის მიზნით), შესაბამისად, შეგვიძლია მერქნული რესურსის ფასი აღვიქვათ, როგორც მერქნული რესურსის მოპოვების პირდაპირი (უშუალოდ მერქნული რესურსის წვლილი შექმნილ პროდუქციაში) და არაპირდაპირი სარგებლის (მერქნული რესურსის მოპოვებისა და გამოტანის პროცესში შექმნილი დასაქმების სარგებელი) ჯამი.

ყოველწლიური ნამატის ღირებულების გამოსათვლელად გამოვიყენებთ შემდეგ ფორმულას:

$$B_s = I_s * P_s (2)$$

სადაც,  $P_s$  არის ხის სახეობის მიხედვით ფასი, ხოლო  $I_s$  ასევე (s)-სახეობის ჯამური ყოველწლიური ნაზრდი. შეფასების მიხედვით მერქნული რესურსის ნაზრდის ყოველწლიური ღირებულება შესასწავლ ტერიტორიაზე 18 106.5 ლარია. რაც 1 ჰა-ზე დაანგარიშებით 211.8

<sup>4</sup> ყოველწლიური ნამატი ჯიშების მიხედვით დათვლილია (1)-ლი ფორმულის მიხედვით.

<sup>5</sup> <https://www.eauction.ge/Home/Search/W3sia2V5IjoiQ2F0ZWdvcnIJCiIsInZhbHVlIjoiMTExInI1/> [შემოწმებულია 01.07.2022]

ლარია (ყოველწლიურად). იმისათვის რათა დავიანგარიშოთ ტყის მიმდინარე ღირებულება, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ აღნიშნული სარგებლის მიღება არსებული გამოყენების პირობებში შესაძლოა გაგრძელდეს უსასრულო დროის პერიოდში, ამ შემთხვევაში მომავალ წლებში მისაღები სარგებლის მიმდინარე ღირებულების შესაფასებლად შეგვიძლია გამოვიყენოთ შემდეგი ფორმულა:

$$PV B_s = \frac{B_s}{i-g_p} \quad (7)$$

სადაც,  $g_p$  არის მერქნის ფასის ზრდის ტემპი, ხოლო  $i$ -არის ნომინალური საპროცენტო განაკვეთი გრძელვადიან პერიოდში. ჩვენ ვაკეთებთ დაშვებას რომ გრძელვადიან პერიოდში მერქნის ფასები ისევე გაიზრდება როგორც საშუალო ფასების დონე საქართველოში, გრძელვადიან პერიოდში მიზნობრივი ინფლაცია მოსალოდნელია რომ იყოს 3%. ამის გათვალისწინებით, სარგებლის მიმდინარე ღირებულება ასეც შეგვიძლია დავითვალოთ:

$$PV B_s = \frac{B_s}{r} \quad (8)$$

სადაც  $r$  არის რეალური საპროცენტო განაკვეთი (ნომინალურ საპროცენტო განაკვეთს გამოკლებული ინფლაცია), არსებული შეფასებით ნომინალური საპროცენტო განაკვეთი გრძელვადიან პერიოდში დაახლოებით 7%-ია შესაბამისად რეალური საპროცენტო განაკვეთი იქნება 4%. საბოლოოდ, ტყის მერქნული რესურსის მიმდინარე ღირებულება იქნება:

$$PV B_s = \frac{18106.5}{0.04} = 452\ 663.5 \text{ ლარი}$$

რაც ერთ ჰა-ზე დაანგარიშებით არის 5 294.3 ლარი.

#### 14.15.1.2 ნახშირბადის სეკვესტრაციის სერვისის ღირებულების შეფასება

გამომდინარე იქიდან, რომ ხეები ახდენენ ნახშირბადის აკუმულირებას (catchment) და ჟანგბადის გამოყოფას, ის ამით ხელს უწყობს ჰაერში ნახშირბადის დიოქსიდის შემცირებას, რისი ჭარბი მოცულობაც არის გლობალური დათბობის ერთ ერთი განმაპირობებელი და შესაბამისი ნეგატიური შედეგების გამომწვევი.

ტყის მიერ შთანთქმული ნახშირბადის შეფასება საშუალებას მოგვცემს განვსაზღვროთ თუ რა მოცულობის ნახშირბადის გამოთავისუფლება მოხდება დამატებით აღნიშნული ტერიტორიის სხვა მიზნით გამოყენების შემთხვევაში.

შთანთქმული ნახშირბადის რაოდენობრივი შეფასება ხდება ტყის რესურსების რამდენიმე განსხვავებული კომპონენტის მიხედვით<sup>6</sup>, კერძოდ:

- ხის ბიომასა (მიწისქვეშა და მიწისზედა (aboveground/belowground biomass));
- ტყეში დაყრილი ნარჩენები ნიადაგის ზედაპირზე (deadwood, litters);
- მიწაში შთანთქმული ნახშირბადი;

მიწისზედა ბიომასის ყოველწლიური ნამატის შეფასებაზე ვისაუბრეთ წინა ნაწილში, რაც შეეხება მიწისქვეშა ბიომასის შესაფასებლად გამოვიყენებთ დაშვებას რომ ის მიწისზედა ბიომასის პროპორციულია ( იხ. მაგალითად, Kazak et al.<sup>7</sup>, 2016).

<sup>6</sup> IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change guidelines, chapter 3, 3.2. [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf\\_files/GPG\\_LULUCF\\_FULL.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/GPG_LULUCF_FULL.pdf) [შემოწმებულია 01.07.2022]

<sup>7</sup> Kazak, et. Al. Carbon Sequestration in Forest Valuation, 2016.

[https://www.researchgate.net/publication/299997690\\_Carbon\\_Sequestration\\_in\\_Forest\\_Valuation](https://www.researchgate.net/publication/299997690_Carbon_Sequestration_in_Forest_Valuation) [შემოწმებულია 01.07.2022]

ტყეში არსებული ნარჩენების შეფასებისა და შთანთქმული ნახშირბადის დასათვლელად გამოვიყენებთ IPCC -ის მითითებას, რომ მკვდარი ნარჩენების (Deadwood) მიერ შთანთქმული ნახშირბადი ძალიან მცირეა და შესაძლებელია გაკეთდეს დაშვება რომ ის ნულის ტოლია<sup>8</sup>. ასევე ამავე სახელმძღვანელოს მიხედვით თუ არ ხდება ტყის ფუნქციური ცვლილება, ტყის მიწის მიერ შთანთქმული ნახშირბადის ცვლილებაც არ ხდება, რა თქმა უნდა შთანთქმული ნახშირბადი იკარგება ტყის ფუნქციური ცვლილების შედეგად. გამომდინარე იქედან, რომ ვაფასებთ ტყის არსებული გამოყენების სარგებელს, შესაბამისად სცენარი რა პირობებშიც ვითვლით ღირებულებას არის რომ აღნიშნული ტყე გააგრძელებს ფუნქციონირებას, ამ შემთხვევაში შთანთქმული ნახშირბადი იქნება ხის ბიომასის ყოველწლიური ნაზრდის შესაბამისი. ხოლო ნარჩენებში დაგროვილი ან შემდგომ მიწაში შთანთქმული ნახშირბადი წარმოადგენს გარკვეულ ეტაპზე ხის ბიომასის მიერ შთანთქმულ ნახშირბადს, შესაბამისად თუ მომავლში ნახშირბადის რა მოცულობა იქნება შთანთქმული ხის ბიომასის, მომავალში დაგროვილი ნარჩენების ან მიწის მიერ შთანთქმული, მათი დაჯამება იქნება ორმაგი აღრიცხვა (მაგალითად, ნახშირბადი რომელიც მიწაში ხვდება რაღაც ეტაპზე იყო შთანთქმული ხის ბიომასის მიერ). საბოლოოდ, ჩვენ განვახორციელეთ ხეების ბიომასის მიერ შთანთქმული ნახშირბადის მოცულობა ყოველწლიურად, რომელიც შემდეგნაირად გამოითვლება:

$$CV = I * M * CC * BEF * (1 + K_{BG}) \quad (9)$$

სადაც, CV- არის წლის განმავლობაში შთანთქმული ნახშირბადის მოცულობა (ტონა), I - ტყის ბიომასის ყოველწლიური ნაზრდი (მ<sup>3</sup>), M - მერქნის სიმკვრივის კოეფიციენტი, CC- ნახშირბადის შემცველობის კოეფიციენტი, და  $K_{BG}$  არის მიწისქვეშა (ფესვები) ბიომასის პროპორცია მიწისზედა მერქნულ რესურსთან მიმართებით.

ზემოთ გაკეთებული შეფასების მიხედვით, შესასწავლ ტერიტორიაზე მერქნული რესურსის ყოველწლიური ნაზრდი არის  $I=2.25$  მ<sup>3</sup>, ბიომასის გამომშრალი მასის სიმკვრივის კოეფიციენტის შესახებ გამოვიყენებთ IPCC ის მითითებებს სხვადასხვა სახეობის ხეების მშრალი მასის წონის შესახებ გაკეთებულ შეფასებების მიხედვით, რომლებიც ხელმისაწვდომია სახეობების მიხედვით, მაგალითად. რცხილის შემთხვევაში  $M=0.63$  (ანუ 1 მ<sup>3</sup> ის გამომშრალი წონა ტონებში) ხოლო მუხის შემთხვევაში 0.57 და ა.შ. ნახშირბადის შემცველობის შესახებ არის კონსენსუსი რომ მისი შემცველობა გამომშრალი მერქნის მასის წონის ნახევარია,  $CC=0.5$  (მაგალითად, IPCC, გვერდი 3.25), რაც შეეხება მიწისქვეშა ბიომასის მოცულობას, IPCC, ცხრილი 3A.1.8-ის მიხედვით თუ მიწისზედა ბიომასის მოცულობა არის 75-150 მ<sup>3</sup>/ჰა-ზე მაშინ მიწისქვეშა ბიომასის მოცულობის/მიწისზედა ბიომასასთან თანაფარდობის კოეფიციენტად ფართოფოთლოვნებთან მიმართებით შესაძლებელია აღებული იქნეს  $K_{BG}=0.26$ .

რაც შეეხება BEF (biomass expansion factor) კოეფიციენტს მე-10 ფორმულაში, ის არის ხის გამოყენებადი მოცულობისა (შეშა და სამასალე) და მთლიანდ ხის ბიომასის მოცულობის თანაფარდობა, რაც მოიცავს ტოტებსა და ფოთლებს, რომელიც ასევე შთანთქავს ნახშირბადს. აღნიშნული კოეფიციენტი შეფასებულია IPCC ის მიდგომის გამოყენებით (იხ. ცხრილი 3A.1.10), რაც ფართოფოთლოვნებისათვის შეადგენს  $BEF=1.2$ , რაც გულისხმობს რომ ხის მთლიანდ ბიომასა (მიწის ზემოთ) არის გამოყენებადი მერქნული რესურსის 20%.

რადგან ჩვენ ვიყენებთ სხვადასხვა კოეფიციენტს მშრალი მასის წონის შესახებ (M), მე-10 განტოლების მიხედვით მერქნული რესურსის მიერ შთანთქმული ბიომასის მოცულობას დავითვლით ცალ-ცალკე სახეობების მიხედვით. მათი ჯამი წარმოადგენს შესასწავლ ტერიტორიაზე მთლიანად შთანთქმული ბიომასის მოცულობას ყოველწლიურად.

<sup>8</sup> IPCC, Chapter 3.2.1.2. [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf\\_files/Chp3/Chp3\\_2\\_Forest\\_Land.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/Chp3/Chp3_2_Forest_Land.pdf) [შემოწმებულია 01.07.2022]

**ცხრილი 14.15.2.**

	I (მ <sup>3</sup> )	M	CC	BEF	$K_{BG}$	შთანთქმული ნახშირბადი, ტონა	შთანთქმული CO <sub>2</sub> , ტონა	ღირებულება, ლარი
ჯაგრცხილა	101.1	0.63	0.5	1.2	0.26	48.2	176.6	2560.8
იფანი	2.8	0.57	0.5	1.2	0.26	1.2	4.4	63.6
კიპაროსი	1.2	0.42	0.5	1.2	0.26	0.4	1.4	20.3
რცხილა	29.1	0.63	0.5	1.2	0.26	13.9	50.9	737.5
მუხა	30.4	0.58	0.5	1.2	0.26	13.3	48.8	707.7
წიფელი	4.7	0.58	0.5	1.2	0.26	2.0	7.5	108.6
ნეკერჩხალი	16.7	0.52	0.5	1.2	0.26	6.6	24.1	349.8
<b>სულ</b>	<b>186.0</b>					<b>85.5</b>	<b>313.7</b>	<b>4548.4</b>

მე-10 ფორმულის გამოყენებით შთანთქმული ნახშირბადის ყოველწლიური მოცულობა შესასწავლ ტერიტორიაზე არის 85.5 ტონა წელიწადში. (იხ. ცხრილი 14.15.2) სანამ საბოლოოდ დავითვლიდეთ სეკვესტრირებული ნახშირბადის ღირებულებას, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ე.წ. კარბონ კრედიტების ბაზარზე ხდება შთანთქმული CO<sub>2</sub> ის ექვივალენტური რაოდენობებით ვაჭრობა, შესაბამისად ჯერ ნახშირბადის მოცულობა, უნდა გადავიყვანოთ ნახშირბადის დიოქსიდის ექვივალენტურ მოცულობაში, რაც მარტივად მიიღწევა 44/12 ზე გამრავლებით ნახშირბადის დიოქსიდის მოლეკულური სტრუქტურიდან გამომდინარე, შედეგად სეკვესტრირებული ნახშირბადის დიოქსიდის (CO<sub>2</sub>) ექვივალენტური მოცულობა შესასწავლ ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში არის 313.7 ტონა (იხ. ცხრილი 14.15.2).

მას შემდეგ, რაც განვახორციელეთ შესასწავლ ტერიტორიაზე ყოველწლიურად შთანთქმული ნახშირბადის დიოქსიდის მოცულობის შეფასება, შემდეგი ეტაპი არის ღირებულების განსაზღვრა. რისთვისაც ვიხელმძღვანელებთ შემდეგი მიდგომებით: სეკვესტრირებული ნახშირბადის ღირებულების განსაზღვრის მიზნით შეგვიძლია გამოვიყენოთ ნახშირბადის კრედიტების ბაზარზე არსებული ფასები. უმეტეს შემთხვევაში აღნიშნულ ბაზარზე ნახშირბადის კრედიტებით ვაჭრობა განპირობებულია ვალდებულებით ნახშირბადის გლობალური წარმოქმნის შემცირების მიზნით, თუმცა ასევე ხდება ვაჭრობა ნებაყოფლობით საფუძველზეც.

ზოგადად, ნახშირბადის დაგროვების შედეგად გარემოზე ზემოქმედება არის გლობალური ზიანი (“public bad”), შესაბამისად მისი წარმოქმნის შემცირება არ არის მხოლოდ სარგებელი ადგილობრივი საზოგადოებისათვის, არამედ ის სასარგებლოა გლობალურად, შესაბამისად არსებითი მნიშვნელობა არ აქვს თუ სად იქნება შემცირებული, აქედან გამომდინარე შესაძლებელია შეფასებისათვის გამოყენებული იქნეს გლობალურ ბაზარზე ნახშირბადის კრედიტის ღირებულება როგორც იმ სარგებლის კომპენსაცია რაც მიიღება ნახშირბადის სეკვესტრირების შედეგად (იხ. მაგალითად, Bishop, J. 1999<sup>9</sup>).

მეორეს მხრივ, როდესაც ვიყენებთ ნახშირბადის კრედიტების ფასს სარგებლის განსაზღვრის მიზნით არის მითითება რომ არსებობდეს რეალისტური გათვლა, რომ შესაძლებელია შესასწავლი საკითხის კონტექსტიდან გამომდინარე პროექტის მომზადება, რომლის ფარგლებშიც ნახშირბადის კრედიტების გაყიდვა მოხდება. ჩვენს მოცემულობაში ე.წ. სავალდებულო წვდომის ბაზრებზე (compliance market) პროექტის დარეგისტრირება სირთულეებთან არის დაკავშირებული (იხ. მაგალითად, FAO, chapter 2<sup>10</sup>.), სადაც ტყესთან

<sup>9</sup> Bishop, J. 1999. Valuing Forests, A Review of Methods and Applications in Developing Countries. International Institute for Environment and Development: London.

<sup>10</sup> FAO, Carbon markets which types exist and how they work <https://www.fao.org/3/i1632e/i1632e02.pdf> [შემოწმებულია

დაკავშირებით განხილვას ექვემდებარება მხოლოდ ტყის აღდგენის პროექტები. ამისგან განსხვავებით, ნებაყოფლობით ბაზრებზე უფრო მეტი შესაძლებლობაა განვითარებადი ქვეყნებისათვის პროექტების დასარეგისტრირებლად. შესასწავლ ტერიტორიაზე არსებული მდგომარეობის შენარჩუნება შეგვიძლია განვიხილოთ როგორც ტყის დეგრადაციის თავიდან აცილების პროექტი (avoided deforestation project), რაც შესაძლებლობას იძლევა რომ მსგავსი პროექტი დარეგისტრირდეს ნახშირბადის კრედიტებით ვაჭრობის ნებაყოფლობით ბაზარზე.

უნდა აღინიშნოს რომ ნებაყოფლობით ბაზარზე (და ზოგადადაც) ნახშირბადის კრედიტის ფასები საკმაო მერყეობით ხასიათდება, მაგალითად, Ecosystem marketplaces<sup>11</sup> ის მიხედვით: 1 ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის ექვივალენტური კრედიტის ფასი საშუალოდ ყველა ტიპის პროექტებისათვის 2019 წელს \$3.07, ხოლო 2020 წელს \$2.51 და 2021 წელს კი \$3.13; ფასები განსხვავდება პროექტების ჯგუფების მიხედვითაც, მაგალითად, სატყეო სექტორთან დაკავშირებული პროექტების საშუალო ფასი 1 ტონა CO<sub>2</sub> ის ექვივალენტური ნახშირბადის სეკვესტრირებისათვის 2020 წელს \$5.6, ხოლო 2021 წელს \$4.73 იყო. აღნიშნული ფაქტების გათვალისწინებით, მივიჩნევთ რომ შესასწავლ ტერიტორიაზე შთანთქმული ნახშირბადის ღირებულების შესაფასებლად საბაზისოდ საშუალო ფასად ავიღოთ \$5 შთანთქმული ერთი ტონა CO<sub>2</sub> ექვივალენტურ ღირებულებად.

რადგან ჩვენ უნდა შევასოთ მომავალ პერიოდებში შთანთქმული ნახშირბადის სარგებელი, გვჭირდება არა მხოლოდ დღეს არსებული ფასის დადგენა, არამედ თუ როგორ განვითარდება ის მომავალში. წინა ნაწილში მერქნის ფასის შესახებ გავაკეთეთ დაშვება, რომ მისი ფასი გრძელვადიან პერიოდში მოსალოდნელია რომ გაიზარდოს ზოგადად ადგილობრივ ეკონომიკაში ფასების ზრდის პარალელურად, რაც წლიურად 3%-ია. თუმცა ამ შემთხვევაში ნახშირბადის კრედიტის ფასის ჩვენს ეკონომიკაში არსებულ ფასებთან დაკავშირება არასწორია, რადგან მის ვაჭრობის სივრცედ განვიხილავთ გლობალურ ბაზარს, ამდენად გვჭირდება ფასების შესახებ განსხვავებული დაშვება. აქ ვიხელმძღვანელებთ შემდეგი გარემოებებით, ერთის მხრივ, კვლევების მიხედვით ნახშირბადის კრედიტის არსებული ფასი მნიშვნელოვნად ჩამორჩება იმ ღირებულებას რომელიც უზრუნველყოფდა კლიმატის ცვლილებების შემცირების მიმართულებით დასახულ მიზნებს (ანუ ნახშირბადის კრედიტის ფასი უფრო ნაკლებია ვიდრე ის ზიანი რასაც იწვევს ნახშირბადის კონცენტრაცია), მაგალითად, International Monetary Fund, 2021<sup>12</sup>, მიხედვით 2030 წლისათვის დასახული მიზნების მისაღწევად სასარგებლო იქნება ფასების ქვედა ზღვრის დაწესება განვითარებული ქვეყნებისათვის \$75, მზარდი ეკონომიკებისათვის \$50, ხოლო განვითარებადი ეკონომიკებისათვის \$25-ის დონეზე, რაც მიუთითებს იმაზე რომ მომავალში მოსალოდნელია რეგულაციების გამკაცრება რომელიც გახდება ფასების ზრდის წინაპირობა. სხვადასხვა შეფასებით, მაგალითად, Bloomberg-ის მიხედვით<sup>13</sup> 2030 წლისათვის მოსალოდნელია რომ ფასები გაიზარდოს 50%-ით. მიუხედავად იმისა, რომ ეს შეფასება გაკეთებულია სავალდებულო ბაზრებისათვის, ამ ბაზრებზე ფასების ზრდა ასევე გაზრდის მოთხოვნას და ფასებსაც ნებაყოფლობით ბაზრებზე, აქედან გამომდინარე ჩვენ გავაკეთებთ დაშვებას, რომ მომავალ წლებში ნახშირბადის კრედიტის ფასი მოსალოდნელია რომ გაიზარდოს წლიურად 5%-ით (რაც მაგალითად, მომავალი 8 წლის ჰორიზონტზე (2022-2030) მთლიანად დაახლოებით 50%-იანი ზრდის ექვივალენტურია).

<sup>11</sup>Ecosystem marketplace. 2021. Markets in Motion State of the Voluntary Carbon Markets 2021

<https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/> [შემოწმებულია 01.07.2022]

<sup>12</sup> IMF, 2021. Five things to know about carbon pricing. <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2021/09/five-things-to-know-about-carbon-pricing-parry> [შემოწმებულია 01.07.2022]

<sup>13</sup> <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-06-29/europe-co2-prices-may-rise-more-than-50-by-2030-eu-draft-shows#xj4y7vzkg> [შემოწმებულია 01.07.2022]

გამომდინარე აქედან, ინფლაციის დონე რომლის გამოყენებითაც მე-7 ფორმულაში ნომინალური საპროცენტო განაკვეთი, რეალურით ჩავანაცვლებთ და შესაფასებელი აქტივის (სეკვესტრირებული ნახშირბადის ფასების ზრდა ერთმანეთისგან განსხვავდება) ამ შემთხვევაში სეკვესტრირებული ნახშირბადის დიოქსიდის მიმდინარე ღირებულების დასათვლელად ვეღარ გამოვიყენებთ მე-7 ფორმულას, ამის ნაცვლად შეფასება შეგვიძლია შემდეგი ფორმულით განვახორციელოთ:

$$PV C = \frac{CV * P * e}{i - g} \quad (10)$$

სადაც,  $PV C$  - არის შესასწავლ ტერიტორიაზე შთანთქმული ნახშირბადის დიოქსიდის მიმდინარე ღირებულება,  $CV$  არის მე-10 ფორმულის მიხედვით დათვლილი ნახშირბადის დიოქსიდის ექვივალენტური ღირებულება,  $P$ - კი მიმდინარე ფასია (\$5), ხოლო,  $i$  არის ნომინალური საპროცენტო განაკვეთი (7%) და  $g$ - ნახშირბადის კრედიტების ფასების მოსალოდნელი ზრდა (5%), ხოლო  $e$  არის ლარი/დოლარის გაცვლითი კურსი=2.9. საბოლოოდ,

$$PV C = \frac{313.7 * 5 * 2.9}{0.07 - 0.05} = 227\,418.1$$

რაც ერთ ჰა-ზე გაანგარიშებით 2 659.9 ლარის ექვივალენტურია.

#### 14.15.1.3 ტყის რეკრეაციული სერვისის ღირებულების შეფასება

ტყის რეკრეაციული სერვისის შეფასება შესაძლებელია გაკეთდეს სამი განსხვავებული მეთოდით, კერძოდ:

1. მოსარგებლების გადახდისადმი მზადყოფნის შეფასება (contingent valuation, CV) რეკრეაციული სერვისით სარგებლობისათვის;
2. მგზავრობის ხარჯების მეთოდი (travel cost method, TCM);
3. სარგებლის გადაცემა (benefit transfer);

ეს უკანასკნელი (მე-3 მეთოდი) გულისხმობს ტყის რეკრეაციული სერვისის სარგებლის არსებული შეფასებების გამოყენებას (გადმოტანას) შესასწავლ ადგილზე ღირებულების განსაზღვრისათვის. ხოლო მე-2 მეთოდის მიხედვით, სარგებლის შეფასება ხდება მოსარგებლების დანახარჯების შესწავლით, რაც დაკავშირებულია საცხოვრებელი ადგილიდან შესასწავლ ადგილამდე მგზავრობასთან და ასევე დროით დანახარჯებსაც. შესაბამისად, ამ მეთოდის გამოყენებით შეფასების განხორციელება მოითხოვს, მაგალითად, მოსარგებლების გამოკითხვით დადგინდეს მგზავრობისა და დროითი რესურსების დანახარჯები, ისევე როგორც 1-ლი მეთოდის გამოყენება მოითხოვს მოსარგებლების გამოკითხვას, თუ რისი ტოლია ფულად გამოხატულებაში მათ მიერ აღქმული რეკრეაციული სერვისის სარგებელი.

ამდენად, აღნიშნული ორივე მეთოდი მოითხოვს გამოკითხვის გამოყენებით სარგებლის შეფასებას, რაც დროითი რესურსის შეზღუდვის გამო ვერ განხორციელდა. თუმცა, ასევე უნდა აღინიშნოს ეს მეთოდები ხასიათდებიან გარკვეული სისუსტეებითაც, მაგალითად, TCM ის მიხედვით თითქოს იმ ადამიანების სარგებელი, რომლებიც შესასწავლ ადგილთან ახლოს ცხოვრობენ უფრო ცოტა იქნება, რასაც არ გააჩნია მაღალი დამაჯერებლობის ხარისხი; მეორეს მხრივ, CV-ის მიხედვით სარგებლის შეფასება დაკავშირებულია მთელ რიგ მიკერძოებებთან (biases), მაგალითად, სტრატეგიული შეცდომა, როცა გამოკითხვაში მოსარგებლე მიკერძოებულად ასახელებს მაღალ ფასს იმ გათვლით, რომ სერვისის ღირებულება მეტად წარმოჩნდეს, თუ ის დაინტერესებულია არსებული მდგომარეობის შენარჩუნებით. აქედან გამომდინარე გადაწყდა შეფასების გაკეთება მე-3 მეთოდის გამოყენებით, რომელიც გულისხმობს ცოდნის გადაცემას, უკვე არსებული შეფასებების გამოყენებას და გადმოტანას, რომელიც ყველაზე უფრო მეტად შესაბამეა შესასწავლ სიტუაციას (რა თქმა უნდა, თავად ეს



კვლევები თავის მხრივ შესაძლოა ეფუძნებოდეს ან TCM ან CV- მეთოდებს, მაგრამ ჩვენ შევაჯერებთ რამდენიმე მაღალი სანდოობის კვლევას, რომელიც ხარისხიან შედეგებს უზრუნველყოფს.

სარგებლის გადაცემის მიდგომის გამოყენებით შეფასება შესაძლებელია ერთის მხრივ, ლიტერატურაში მსგავს ქეისში არსებული წერტილოვანი შეფასების გადმოტანა; მაგალითად, შესაფერისად მიჩნეულ ქეისში შეფასებული ტყის რეკრეაციული სერვისის ღირებულება 1-ჰაზე. ან ერთ ვიზიტზე. აგრეთვე, ფუნქციის გადმოტანა ან მეტა-ანალიზი, ორივე მათგანი დაკავშირებულია სერვისის ღირებულების ფუნქციის განსაზღვრაზე (რეგრესიული ანალიზი), რომელიც ერთმანეთთან აკავშირებს ტყის რეკრეაციული სერვისის ღირებულებას ტყის მახასიათებლებთან. რა თქმა უნდა, ეს უკანასკნელი უფრო ზუსტი შეფასების გაკეთების შესაძლებლობას იძლევა, თუმცა ამ შემთხვევაში დამატებით საჭირო ხდება შესასწავლ ტერიტორიაზე, მათ შორის, ადგილობრივი მოსახლეობის (პოტენციური მოსარგებლეების) მახასიათებლების შესახებ ინფორმაციის შეგროვებას. აქედან გამომდინარე, ჩვენ გადავწყვიტეთ წერტილოვანი შეფასების გზით რეკრეაციული ღირებულების განსაზღვრა.

პირველ რიგში, არსებული კვლევებიდან უნდა შეირჩეს ისეთი ნაშრომები, რომლებიც მაქსიმალურად ახლოს არის შესასწავლ ტერიტორიასთან; იდიალურ შემთხვევაში, სასურველია ის იყოს ქვეყნის შიგნით გაკეთებული, თუმცა საქართველოში ჯერ ჯერობით რეკრეაციული ღირებულების შეფასების შესახებ კვლევა არ არის გაკეთებული. აქედან გამომდინარე, პირველ რიგში შევარჩიეთ კვლევები რომლებიც განხორციელებულია შესასწავლი ტერიტორიის კლიმატურ სარტყელში (ზომიერი სარტყელის ტყეები/ Temperate forests, ფართო ფოთლოვანი ტყეები), ასევე პოტენციური მოსარგებლეების სოციალურ ეკონომიკური მახასიათებლების მსგავსების გათვალისწინებით სასურველია აირჩეს ერთი რეგიონის ქვეყნები, ამის გათვალისწინებით ჩვენ შევარჩიეთ 2 კვლევა თურქეთიდან (ტრაბზონის რეგიონი) და 2 კვლევა ირანის შესახებ (ჩრდილოეთ ნაწილიდან და მაზანდარანის ტყის მასივის შესახებ). მიუხედავად ტყის მახასიათებლების განსხვავებისა, ასევე გამოვიყენებთ კვლევას პოლონეთის ტყეების რეკრეაციული სერვისის ღირებულების შეფასების შესახებ, რომლებიც ეხება გარდამავალი ტიპის ეკონომიკებში რეკრეაციული სერვისის ღირებულების განსაზღვრას. გარდა ამისა, გამოვიყენებთ შეფასებას, TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity)<sup>14</sup>-ის გარემოს ღირებულების შესახებ არსებული კვლევების ბაზიდან: ზომიერი სარტყელის ტყეების რეკრეაციული ღირებულების საშუალო მაჩვენებლის შესახებ, ასევე იგივე მაჩვენებელი ხმელთაშუა ზღვის ტყეების შესახებ.

აღნიშნული კვლევებიდან შეფასებების გადმოტანა შესაძლებელია ორგვარად:

1. ტყეში ერთი ვიზიტის ღირებულების განსაზღვრა (per trip value, PTV), რის შედეგადაც განისაზღვრება შესასწავლ ტერიტორიაზე ტყის რეკრეაციული ღირებულება (წლის განმავლობაში) შემდეგნაირად:

$$ATRV^{geo} = PTV * NT * NV * A * e * \left( \frac{GDP_{2022}^{geo}}{GDP_t^f} \right) \quad (11)$$

$ATRV^{geo}$  - არის შესასწავლ ტერიტორიაზე რეკრეაციული სერვისის შეფასებული ღირებულება ( ერთ წელზე გაანგარიშებით); NT-არის ერთი მოსარგებლის მიერ წლის განმავლობაში ვიზიტების სიხშირე. NV- არის მოსარგებლების პოტენციური რაოდენობა, A- შესასწავლი ტერიტორიის ფართობი, e-გაცვლითი კურსი,  $GDP_{2022}^{geo}$  - არის საქართველოს

<sup>14</sup> Groot, et al. 2020. . Update of global ecosystem service valuation database (ESVD). FSD report No 2020-06 Wageningen, The Netherlands [https://www.es-partnership.org/wp-content/uploads/2020/08/ESVD\\_Global-Update-FINAL-Report-June-2020.pdf](https://www.es-partnership.org/wp-content/uploads/2020/08/ESVD_Global-Update-FINAL-Report-June-2020.pdf) [შემოწმებულია 01.07.2022]

მშპ (მთლიანი შიდა პროდუქტი) ერთ სულ მოსახლეზე (PPP ერთეულებში) 2022 წელს (შეფასების განხორციელების პერიოდში), ხოლო  $GDP_t^f$  არის კვლევის განხორციელების ადგილზე კვლევის განხორციელების წელს მშპ ერთ სულ მოსახლეზე. ამ უკანასკნელის გამოყენებით  $\left(\frac{GDP_{2022}^{geo}}{GDP_t^f}\right)$  ხდება ღირებულების კორექტირება, გამომდინარე იქიდან, რომ ღირებულების სხვადასხვაობა შესაძლოა მომდინარეობდეს განსხვავებული შემოსავლის დონეებიდან.

2. ტყის რეკრეაციული ღირებულების 1 ჰა-ზე (წლიური) საშუალო მაჩვენებლის გამოყენება ( $AVPH^f$ , რის შედეგადაც განისაზღვრება შესასწავლ ტერიტორიაზე ტყის რეკრეაციული ღირებულება შემდეგნაირად:

$$ATRV^{geo} = AVPH^f * A * e * \left(\frac{GDP_{2022}^{geo}}{GDP_t^f}\right) \quad (12)$$

ზემოთ განხილული კვლევების გამოყენებით 1-ლი და მე-2 მეთოდების მიხედვით გაკეთებული შეფასებები შეჯამებულია ცხრილი 14.15.3.-ში, სადაც:

$$PV TRV^{geo} = \frac{ATRV^{geo}}{r} \quad (13)$$

r, არის დისკონტირების რეალური განაკვეთი და აქვს იგივე მნიშვნელობა რაც ზემოთ გამოვიყენეთ (0.04).

**ცხრილი 14.15.3.**

კვლევის განხორციელების ქვეყანა/ რეგიონი	PTV, \$	NT	$AVPH^f$	მეთოდი 1 $PV TRV^{geo}$	მეთოდი 2 $PV TRV^{geo}$	წყარო
1. თურქეთი	0.50	NA		526 142.3		Mehmet and Turker, 2005
2. თურქეთი	15.2 <sup>15</sup>	NA	3114.9	1 132 404.4		World Bank, 2015
3. ირანი	0.48	13.04	43.0	579 677.6	335 061.8	Amiri and Limaie, 2021
4. ირანი	27 <sup>16</sup>	NA	163.4	2 157 712.9	1 082 730.7	Jahenifar, K. et al., 2017
5. პლონეთი	0.8	16	706.8	410 412.8		Bartczak, A. et al, 2008
6. ევროკავშირი			125.4		365 723.2	JRC technical report, 2015
7. ფართოფოტოლოვანი ტყეები			124.0		768 645.0	Ecosystem Services Valuation Database (ESVD), 2020
8. ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნები			117.8		399 610.7	Ecosystem Services Valuation Database (ESVD), 2020

1-ლი მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში, ჩვენ გვჭირდება დაშვება გავაკეთოთ წლის განმავლობაში ვიზიტების სიხშირეზე. თუ ორიგინალურ კვლევაში ხელმისაწვდომია ეს მაჩვენებელი მაშინ მას გამოვიყენებთ, სხვა შემთხვევაში ვაკეთებთ დაშვებას რომ საშუალოდ თვეში ერთხელ ხდება რეკრეაციული მიზნით ტყით სარგებლობა (რაც ახლოს არის

<sup>15</sup> ამ შემთხვევაში მოცემულია რეკრეაციული სერვისის ღირებულება 1 ადამიანის მიერ აღქმული მთელი წლის განმავლობაში.

<sup>16</sup> იგივე

ლიტერატურაში არსებულ შეფასებებთან, იხ. ცხრილი 1, მე-3 სვეტი). ასევე ჩვენ გვჭირდება გათვლა გავაკეთოთ პოტენციური მოსარგებლების რიცხოვნობის შესახებ, მიმდებარე სოფლებში და დაბა კაზრეთში მოსახლეობა 15 წელს ზემოთ არის დაახლოებით 6000 ადამიანი. ამდენად, ვიზიტორების პოტენციურ რაოდენობად გამოვიყენებთ ამ რიცხვს. ამ დაშვებების გათვალისწინებით ცხრილი 14.15.3, მეთოდი 1-ის მიხედვით რეკრეაციული სერვისის მიმდინარე ღირებულების შეფასება საკამოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან სხვადასხვა კვლევებზე დაყრდნობით და ჩვენს კონტექსტში შეფასების გადმოტანისას.

აქ მნიშვნელოვანი საკითხი არის სხვაობა შესასწავლ ტერიტორიასა და ორიგინალურ კვლევაში ტერიტორიის ფართობებს შორის, ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ფართობები გაცილებით დიდია (რამდენიმე ათასი). შესაბამისად, გონივრულია ვიფიქროთ, რომ ჩვენს შემთხვევაში რეკრეაციული ღირებულების შეფასება ერთ განხორციელებულ ვიზიტზე ეხება კონკრეტულად არა ამ ტერიტორიას (85.5 ჰა), არამედ უფრო დიდი ეკოსისტემის სერვისით სარგებლობას, რომელსაც შესასწავლი ტერიტორია მიეკუთვნება,

ჩვენ დაახლოებით შევაფასეთ, რომ ერთი ვიზიტის აღქმული სარგებელი ეხებოდა მიმდებარე ტყის მასივებს (დაახლოებით 500 ჰა) და ცხრილში მოყვანილი მონაცემები ასე დავითვალეთ, თუმცა შედეგები მაინც დაუბალანსებელია და ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდება (რაც დაკავშირებულია შესასწავლ ტერიტორიასა და ორიგინალურ კვლევაში შესწავლილ ტერიტორიის ფართობებს შორის სხვაობასთან). აქედან გამომდინარე, უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მე-2 მეთოდს რომლიც ამ პრობლემის მიმართ ნაკლებად მგრძობიარეა, რადგან ვიყენებთ სარგებელს 1 ჰა-ზე დაანგარიშებით რაც შეფასებულია ორიგინალურ კვლევაში. ამ შემთხვევაში მე-7 კვლევის მიხედვით შეფასება დაბალი სანდოობით ხასიათდება, ვინაიდან ის წარმოადგენს საშუალო მაჩვენებელს ქვეყნების ჯგუფისათვის და კონკრეტულად ეს ქვეყნები კვლევაში არ არის მოცემული, შესაბამისად ვერ განხორციელდა შემოსავლების მიხედვით დაკორექტირება. რაც შეეხება მე-7 წყაროს მიხედვით გაკეთებულ შეფასებას, ორიგინალურ კვლევაში არ არის დაკონკრეტებული შესასწავლი ტყის ფართობი რეკრეაციული სერვისის შეფასების დროს და რადგან არ არის მოცემული პირდაპირ 1-ჰა-ზე დაანგარიშებით რეკრეაციული სერვისის ღირებულება, შეფასება გაკეთებულია ჩვენს მიერ გარკვეულ დაშვებებზე დაყრდნობით, რაც შესაძლოა მცირედი ცდომილებით ხასიათდებოდეს, ამდენად, საბოლოო შეფასების გაკეთების დროს მიზანშეწონილია დავეყრდნოთ მე-2 მეთოდის მიხედვით დარჩენილი სამი წყაროს მიხედვით გაკეთებულ შეფასებებს, თუ თითოეულ მათგანს თანაბარ წონას მივანიჭებთ, შესასწავლ ტერიტორიაზე ტყის რეკრეაციული სერვისის მიმდინარე ღირებულებად შეგვიძლია ჩავთვალოთ მათი საშუალო მნიშვნელობა - 366 798.5 ლარი.

საბოლოოდ ტყის მერქნული რესურსის, ნახშირბადის დიოქსიდის შთანთქმის სერვისისა და რეკრეაციული სერვისის ღირებულების დაჯამებით მივიღებთ რომ შესასწავლ ტერიტორიაზე ტყის ეკონომიკური ღირებულება შეადგენს 1 046 880.14 ლარს, რაც 1-ჰაზე დაანგარიშებით გამოდის 12 244.21 ლარი (\$4 222.14).

## 14.15.2 ტყის ალტერნატიული გამოყენების სარგებლის შეფასება

### 14.15.2.1 პოლიმეტალების მადნების ათვისების სარგებლის შეფასება

ალტერნატიული გამოყენება გულისხმობს კუდსაცავის მშენებლობას, რომელიც მოემსახურება RMG Copper ის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი გადამუშავებული მადნის განთავსებას.

ვინაიდან მადნის გადამუშავების პროცესში სამთო ნარჩენების წარმოქმნის თავიდან არიდება შეუძლებელია, კუდსაცავის აშენების გარეშე შეუძლებელი იქნება საწარმოო პროცესის

გაგრძელება. ეს კი ნიშნავს, რომ დაიკარგება ის ეკონომიკური სარგებელი რაც წარმოიქმნება სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებისა და გადამუშავების პროცესში.

ამდენად ტყის ალტერნატიული გამოყენების პირობებში გვაქვს ორი ტიპის სარგებელი: 1. ეკონომიკური სარგებელი, რომელიც მიიღება უშუალოდ კუდსაცავის კაშხლის მშენებლობის პროცესში; 2. ეკონომიკური სარგებელი, რომელიც მიიღება მოპოვებისა და გადამუშავების პროცესში. ამისათვის ჩვენ ორი ტიპის ანალიზს განვახორციელებთ, ერთის მხრივ, შევავსებთ ტყის ალტერნატიული გამოყენების სარგებელს ზემოთ განხილულ საბაზისო სცენართან მიმართებით, ხოლო მეორეს მხრივ, ალტერნატიული გამოყენების პირობებში დადებით გავლენას დამატებული ღირებულების/ value added შექმნის პროცესში, დასაქმებასა და მომწოდებლებზე.

პირველ რიგში შევავსოთ, სარგებელი, რომელიც მიიღება ტყის ალტერნატიული გამოყენების პირობებში (კუდსაცავის მშენებლობის შემთხვევაში).

ამ სცენარის მიხედვით შესაძლებელი იქნება წლის განმავლობაში 3 მლნ. ტონა სხვადასხვა პოლიმეტალური მადნის მოპოვება და გადამუშავება. უნდა აღინიშნოს, რომ კომპანიას საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით JORC კოდექსის შესაბამისად დამტკიცებული აქვს სასარგებლო წიაღისეულის მარაგები. აღნიშნული მარაგის (მადნეულის, მუშევანის, საყდრისის საბადოზე) ათვისება, არსებული ტენდენციის გათვალისწინებით განხორციელდება მომავალი 7 წლის განმავლობაში. თუმცა გათვალისწინებული უნდა იქნეს, რომ კომპანიას შეუძლია მარაგების გაზრდა, უფრო მეტიც, ევალება დეტალური შესწავლის შემდეგ წარადგინოს სახელმწიფო უწყებებში მარაგების ანგარიშები. არსებულ გეოლოგიურ ცოდნაზე დაყრდნობით არსებობს საფუძვლიანი პროექციის გაკეთების შესაძლებლობა მნიშვნელოვანი მოცულობის დამატებით მადნის არსებობის შესახებ (სხვადასხვა საბადოებზე), რომელიც არის შესწავლის პროცესში და დამტკიცებული იქნება უახლოეს მომავალში. მარაგების გაზრდის შემთხვევაში იზრდება სარგებლის მიღების შესაძლებლობა. მიუხედავად აღნიშნული გეოლოგიური ინფორმაციისა, ჩვენ სარგებლის შეფასებისათვის გამოვიყენებთ კონსერვატიულ მიდგომას და შეფასებას განვახორციელებთ მხოლოდ უკვე დამტკიცებული მარაგების მიხედვით, რომლის ათვისებაც მოხდება მომავალი 7 წლის განმავლობაში, ამდენად ამ ალტერნატიული გამოყენების სარგებლის შეფასების ჰორიზონტად ავიღებთ 7 წელს.

აღნიშნული რესურსის ათვისების სარგებელი არ არის მთლიანად რეალიზებული ღირებულება, არამედ საბოლოო პროდუქტის შექმნაში (ბუნებრივ რესურსებთან/მადნებთან ერთად) მონაწილეობს სხვადასხვა წარმოების ფაქტორებიც: მუშახელი, კაპიტალი და აშ.

სწორედ ამ ფაქტორების ერთობლივი გამოყენებით იქნება საბოლოო პროდუქტი რომელშიც გადაიხდება სარეალიზაციო ფასი. აქედან გამომდინარე ჩვენ გვჭირდება დავადგინოთ თუ რისი ტოლია წარმოების სხვა ფაქტორების წილი (არა მადნეულის) რეალიზებული პროდუქციის ღირებულებაში.

ამისათვის გავანალიზებთ RMG Gold-სა და RMG Copper-ის გამოქვეყნებული ფინანსური ანგარიშგებები ბოლო 5 წლის მანძილზე (<https://reportal.ge/>). შეფასების მიხედვით საშუალოდ სხვა ფაქტორების მონაწილეობა (არა მადნეული რესურსის) საბოლოო პროდუქციის ფორმირებაში არის 0.68, შესაბამისად აღნიშნული ბუნებრივი რესურსის ათვისების სარგებელი იქნება მთლიანად შექმნილი პროდუქციის 32%.

რეალიზებული პროდუქციის ღირებულების განსაზღვრისათვის გვჭირდება წარმოების მოცულობების დადგენა ( $V_t$ ) მომავალი წლების განმავლობაში, გასაყიდი ფასის ( $P_t$ ) შესახებ

დაშვების გაკეთება, რის საფუძველზეც შეგვიძლია შევაფასოთ რესურსის ათვისების მიმდინარე სარგებელი (წმინდა- იქედან გამომდინარე რომ გამოკლებულია წარმოების ხარჯები<sup>17</sup>):

$$PVB = \sum_{t=1}^7 \frac{V_t * P_t * k}{(1+i)^t} \quad (14)$$

სადაც, დამატებით  $k$  არის მთლიან ღირებულებაში ბუნებრივი რესურსის წვლილი (როგორც ზემოთ განვიხილეთ  $k=0.32$ ), ხოლო  $i=0.07$  არის დოსკონტორების ნომინალური განაკვეთი. ფასის შეახებ ინფორმაცია აღებულია პოლიმეტალების ფასების ინდექსების საფუძველზე. აღსანიშნავია, რომ რესურსების ფასები დინამიკაში მზარდია, თუმცა მიმდინარე ეტაპზე რესურსების (commodities) ფასები ისტორიულ მონაცემებთან შედარებით მკვეთრ ზრდას აჩვენებს, აქედან გამომდინარე გავაკეთეთ დაშვება რომ მომავალი 7 წლის განმავლობაში საშუალო ფასი მეტად აღარ გაიზრდება და საშუალოდ დღევანდელ ნიშნულზე იქნება. რაც შეეხება მოცულობებს, დაფუძვით, რომ დამტკიცებული მარაგის ათვისება თანაბარზომიერად მოხდება მომავალ პერიოდში. ასევე აღვნიშნავთ, რომ ამ შემთხვევაში ჩვენ შეფასებას ვაკეთებთ კონკრეტულ დროის ინტერვალზე (7 წელი), რის გამოც დისკონტირებისათვის გამოვიყენებთ მე-14 ფორმულას (ნაცვლად მაგალითად, მე-8 ფორმულისა, სადაც გვქონდა უსასრულო დროის პერიოდი). საბოლოოდ მთლიანი გამოშვების (მთლიანი შექმნილი პროდუქციისა და პოლიმეტალების მადნების სარგებლის მიმდინარე ღირებულება ასე შეგვიძლია შევაჯამოთ:

სულ შემოსავალი პროდუქციის რეალიზებიდან (მიმდინარე ღირებულება, PV) მინუს წარმოების ხარჯები (PV) ტოლია რესურსის გამოყენების სარგებელი (PV)

**2,081,107,786.61 - 1,411,345,392.45 = 669,762,394.2 ლარი**

როგორც ვხედავთ, პოლიმეტალების მადნის ათვისების სარგებელი 669.8 მლნ. ლარი მნიშვნელოვნად აღემატება გარემოზე შეუქცევადი ზემოქმედების დანაკარგს, რაზეც წინა ნაწილში ვიმსჯელებთ. ქმედების, კუდსაცავის მშენებლობისათვის სატყეო ტერიტორიის ათვისების, ხარჯისა და სარგებლის აღნიშნული შედარება რელევანტურია შემდეგი დაშვებების გათვალისწინებით, 1. კუდსაცავის გარეშე (როცა მიყვებით 1-ლ ალტერნატივას) ადგილი ექნება რესურსის ათვისების წყვეტას და დაიკარგება შესაბამისი სარგებელი რესურსის ათვისებიდან; 2. წარმოების ხარჯები წარმოადგენს სხვა საწარმოო ფაქტორების გამოყენებისათვის კომპენსაციას, და წარმოების ამ ფაქტორებს არ ექნებოდათ დატვირთვის/დასაქმების პრობლემა (ე.წ. with and without principle), თუ ეს უკანასკნელი პირობა არ სრულდება, მაგალითად, არის მუშახელის დასაქმების პრობლემა, მაშინ შესაბამისი ხარჯებიც არის პროექტის დამატებითი სარგებელი და არ უნდა გამოიქვითოს რეალიზებული პროდუქციის ღირებულებიდან.

ასევე, უნდა აღვნიშნოთ, რომ ტყის სტატუსის შეწყვეტისათვის სამმაგი ოდენობით კომპენსაციის გადახდასთან ერთად, კომპანია იღებს დამატებით ვალდებულებას ტყის აღდგენის / გაშენების ღონისძიებებს სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან შეთანხმებით (დეტალურად იხ. წინამდებარე გზშ -ს ანგარიშში ტყითსარგებლობის საკითხები). კომპანიას დაგეგმილი აქვს მთელი რიგი გარემოსდაცვითი პროექტების განხორციელება მომდევნო წლებში ტყეზე ზემოქმედების საკომპენსაციოდ (მაგალითად, ტყის აღდგენის პროექტი - მინიმუმ 2 მილიონი ლარი). აღნიშნული, თავის მხრივ არის ალტერნატიული გამოყენების, ანუ რესურსის ათვისების შემთხვევაში დამატებითი სარგებელი, თუმცა, გამომდინარე იქედან, რომ ჩვენ შევაფასეთ მხოლოდ შეუქცევადი ზემოქმედების შედეგად დამდგარი დანაკარგი, გარემოსდაცვით პროექტებზე დანახარჯები შეგვიძლია განვიხილოთ, როგორც გარემოს სხვა

<sup>17</sup> მაგალითად, Johansson, K. 2017. Costs and Benefits of a mining project in Rönneback. [https://stud.epsilon.slu.se/12770/1/johansson\\_k\\_171019.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/12770/1/johansson_k_171019.pdf) [შემოწმებულია 01.07.2022]

კომპონენტების (შექცევადი ზემოქმედება) დანაკარგის ჩანაცვლების ან აღდგენის ხარჯების მეთოდის გამოყენებით ზიანის შეფასება (replacement or rehabilitation cost method). შეგვეძლოს ის დაგვემატებინა ხარჯებისათვის და შემდგომ სარგებლისათვისაც კომპანიის საქმიანობის შედეგად, შესაბამისად ამით წმინდა სარგებელი რესურსის ათვისების ალტერნატივისთვის არ შეიცვლებოდა.

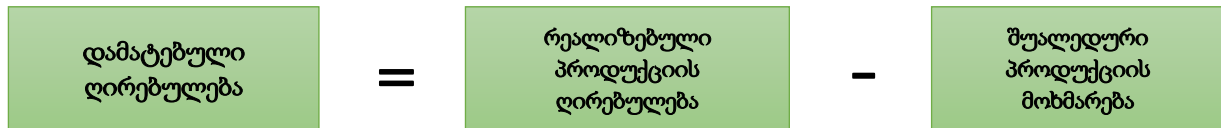
როგორც წინა ნაწილში განვიხილეთ, ტყის არსებული გამოყენების სარგებელი არის 1.05 მლნ. ლარი, ხოლო ალტერნატივის შემთხვევაში რაც აუცილებელია მადნების შეუფერხებელი გადამუშავებისათვის, სარგებელი არის 670 მლნ.ლარი, შესაბამისად სარგებელი ამ შემთხვევაში მნიშვნელოვნად აღემატება ხარჯს (ტყის არსებული გამოყენების სარგებელს).

**14.15.2.2 ტყის ალტერნატიული გამოყენების ეკონომიკური ზეგავლენის შეფასება**

მიუხედავად იმისა, რომ წარმოების ფაქტორების კომპენსაცია ზემოთ ჩავთვალეთ ხარჯებად, რომელიც არ გავითვალისწინეთ რესურსის ათვისების სარგებლის შეფასების დროს, შესაბამისი დანახარჯები და შექმნილი ეკონომიკური აქტივობა არის დადებითი ზეგავლენა ეკონომიკაზე. ამიტომ, ამ ნაწილში შევაფასებთ პოლიმეტალების წარმოების პროცესში ეკონომიკაზე დადებით გავლენას შემდეგი ინდიკატორების გამოყენებით:

- დამატებული ღირებულება
- ზეგავლენა დასაქმებასა და ხელფასებზე
- ზეგავლენა მომწოდებლებზე
- გადასახადები ბიუჯეტის სასარგებლოდ.

აღნიშნული ინდიკატორები შეგვიძლია შევაფასოთ, ერთის მხრივ, მოპოვებული მადნების რეალიზაციის შედეგების შეჯამებისას, ისევე როგორც საინვესტიციო პროექტების (მაგალითად, კუდსაცავის მშენებლობის პროცესში) ეკონომიკაზე გადაცემის შესაფასებლად.



**დამატებული ღირებულება**

მუშახელის მონაწილეობა, გამოყენებულ კაპიტალთან ერთად ქმნის დამატებულ ღირებულებას, ამიტომ ჩვენ წარმოების ხარჯებიდან (რაც ზემოთ განვიხილეთ) გამოვაკლებთ შრომის ანაზღაურებას და ცვეთის და ამორტიზაციის ხარჯებს (გამოყენებული კაპიტალის მოხმარების შეფასება). დარჩენილ წარმოების ხარჯებს კი გამოვაკლებთ რეალიზებული პროდუქციის ღირებულებას, სხვაობა იქნება შექმნილი დამატებული ღირებულება<sup>18</sup>; შეფასების მიხედვით მომავალი 7 წლის განმავლობაში შექმნილი დამატებული ღირებულება წლიურად 186 მლნ. ლარი (რეგიონის ეკონომიკის 5.4%), ხოლო მიმდინარე ღირებულება (7 წელი) 1,005 მლნ. ლარი იქნება.

**14.15.2.3 ზეგავლენა დასაქმებასა და ხელფასებზე**

წარმოების პროცესში ჩართულია 3000 მეტი მუშახელი, დასაქმებასა და ხელფასებზე ზეგავლენის დროს გასათვალისწინებელია ე.წ. ქმედებით და ქმედების გარეშე პრინციპი (with and without). თუ დასაქმების პრობლემა არ არის რეგიონში, მაშინ ეს სარგებლად არ განიხილება,

<sup>18</sup> მაგალითად, როდესაც ვსაუბრობთ ქვეყნის მთლიან შიდა პროდუქტზე, უნდა შევნიშნოთ რომ ის არის ყველა საწარმოს მიერ შექმნილი დამატებული ღირებულების ჯამი, შესაბამისად ამ ინდიკატორს დიდი მნიშვნელობა გააჩნია რომ გაანალიზდეს ეკონომიკური კონტრიბუცია და დადებითი ზეგავლენა.

რადგან ვიყენებთ დაშვებას, რომ მოცემული მუშახელს შეეძლებოდა სხვაგან დასაქმებაც. თუმცა მოცემულ კონტექსტში მსგავსი დაშვების გაკეთება შეუძლებელია, რადგან ადგილობრივი მოსახლეობა რომელიც შეადგენს ამ დასაქმებულთა 90%-ს ნაკლებად მოსალოდნელია, რომ შეძლონ მოცემული სამუშაო ადგილების ჩანაცვლება. აქედან გამომდინარე გონივრულია დავუშვათ, რომ აღნიშნული სამუშაო ადგილები არ იქნებოდა მოცემული ქმედების (რესურსის მოპოვებისა და გადამუშავების) გარეშე. შესაბამისად წარმოების პროცესში ჩართული მუშახელის სახელფასო ფონდის გათვალისწინებით (იმ დაშვებით, რომ მომავალში დასაქმებულთა რაოდენობა არ შეიცვლება ხოლო, ხელფასების ზრდა საშუალოდ იქნება 7% (ნომინალური მშპ-ის ზრდის ტემპის ტოლი), ერთი წლის მანძილზე დადებითი გავლენა შრომის ანაზღაურებაზე არის 69 მლნ. ლარი, ხოლო მიმდინარე ღირებულება პროექტის სასიცოცხლო ციკლის მანძილზე 457 მლნ. ლარი.

#### **14.15.2.4 ზეგავლენა მომწოდებლებზე**

წარმოების პროცესში გამოყენებული მასალების შეძენის შედეგად კომპანიას დადებითი გავლენა გააჩნია სხვა მომწოდებლებზე. გავლენის შეფასებისათვის შევავრთეთ მონაცემები მსხვილი მომწოდებლების შესახებ. ასევე იმის დასადგენად თუ მოხმარების რა ნაწილი აისახება ადგილობრივ ეკონომიკაზე, შეგროვდა ინფორმაცია იმის შესახებ, მოწოდებული პროდუქცია არის ადგილობრივი, შერეული თუ იმპორტირებული. იმპორტის კომპონენტის წილის დასადგენად შევისწავლეთ რამდენიმე მომწოდებლის, რომლის საქმიანობაც არის ძირითადად იმპორტირებული პროდუქციის, მაგალითად, სატრანსპორტო საშუალებების მიყიდვა, ფასნამატი იმპორტირებულ პროდუქციის თვითღირებულებაზე, რაც შეგვძლია ჩავთვალოთ ადგილობრივ ეკონომიკაში შექმნილ პროდუქტად. აქედან გამომდინარე გავაკეთეთ დასკვნა, რომ თუ შესყიდვა ეხება სრულად იმპორტირებულ პროდუქტს ღირებულების ზრდა ადგილობრივ ეკონომიკაში არის მთლიანად მოწოდების ღირებულების 20%, სრულად ადგილობრივის შემთხვევაში ვუშვებთ, რომ 100% ღირებულებისა იქნება ადგილობრივ ეკონომიკაში, ხოლო შერეული პროდუქციის შემთხვევაში 50%. აქედან გამომდინარე, გაკეთებული შეფასების მიხედვით წლის განმავლობაში შესყიდვები, რომელიც დარჩება ადგილობრივ ეკონომიკაში შეფასების მიხედვით არის 105 მლნ. ლარი. ხოლო მომწოდებლებზე ამ დადებითი გავლენის მიმდინარე ღირებულება მთლიანად პროექტის სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში 568 მლნ. ლარი.

#### **14.15.2.5 გადასახადები ბიუჯეტის სასარგებლოდ**

პროექტის ერთ ერთი მნიშვნელოვანი სარგებელია კონტრიბუცია ბიუჯეტის სასარგებლოდ, რაც ხმარდება საზოგადოების ინტერესების შესაბამისი პროექტების რეალიზებას. ჩვენ ასათვისებელი რესურსის მოცულობის, საპროგნოზო ფასების, გადასახდელი ხელფასებისა და ასევე გადასახადების განაკვეთების არსებული დონეების გათვალისწინებით, შევაფასეთ ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობის მოსაკრებლების, რეგულირების საფასურის, საშემოსავლო და მოგების გადასახადების მომავალში გადასახდელი ჯამური მოცულობა, რაც ერთ წელზე დაანგარიშებით 25.9 მლნ. ლარია, ხოლო მომავალი 7 წლის განმავლობაში ბიუჯეტის სასარგებლოდ გადასახდელი კონტრიბუციების მიმდინარე ღირებულება 155.7 მლნ. ლარია.

რესურსის რეალიზაციასთან ერთად, ეკონომიკაზე დადებით ზეგავლენას ასევე ადგილი ექნება კუდსაცავის მშენებლობის პერიოდშიც, განსახორციელებელი ინვესტიცია შეადგენს \$40 მლნ. (დაახლოებით 116 მლნ. ლარი). ამ შემთხვევაშიც შევაჯამებთ დადებით გავლენას დამატებული ღირებულების შექმნის პროცესში და ზეგავლენას დასაქმებულებსა და მათ ხელფასებზე.

ვინაიდან ამ ეტაპზე არ ვფლობთ დეტალურ ინფორმაციას მშენებლობის დანახარჯებზე, გამოვიყენებთ საქართველოს 2020 წლის საწარმოო ფაქტორებისა და გამოშვების ცხრილს (input-

output table), რომლის მიხედვითაც მშენებლობის სექტორში შექმნილი პროდუქციის 37.2% არის დამატებული ღირებულება, ხოლო დანარჩენი შუალედური პროდუქციის მოხმარებას წარმოადგენს. ამ მაჩვენებლის გამოყენებით კუდსაცავის მშენებლობის შედეგად შექმნილი დამატებული ღირებულება იქნება 43.1 მლნ. ლარი. რაც შეეხება დადებით ზეგავლენას დასაქმებაზე, აქ უნდა განვიხილოთ ორი კომპონენტი: პირველი, უშუალოდ მშენებლობის პროცესში დასაქმდება 300 კაცი, ხოლო შემდგომ ოპერირებისათვის მუდმივად დასაქმებული იქნება მინიმუმ 10 ადამიანი. ამის გათვალისწინებით, ხელფასებზე პირველ შემთხვევაში დადებითი გავლენა ჯამში იქნება 5.4 მლნ. ლარი, ხოლო მერე შემთხვევაში 6.3 მლნ. ლარი. შესაბამისად, კუდსაცავის მაქსიმალური ფუნქციონირების მანძილზე, დადებითი ზეგავლენა ხელფასებზე სულ 11.7 მლნ. ლარი იქნება.

საბოლოოდ, პროექტის დანახარჯი-სარგებლიანობის მიდგომის გამოყენებით ანალიზი ცხადყოფს, რომ პროექტის სარგებელი 670 მლნ. ლარი (რაც დაკავშირებულია ბუნებრივი რესურსების-პოლიმეტალების მადნების ათვისებასთან) მნიშვნელოვნად აღემატება დანაკარგს გარემოზე ზემოქმედების გამო (1.05 მლნ. ლარი, შესაბამისად წმინდა სარგებელი დაახლოებით 669 მლნ. ლარია). აქედან გამომდინარე შეგვიძლია დავასკვნათ რომ მოცემული ქმედება (კუდსაცავის მშენებლობა) საზოგადოებრივად ოპტიმალური გადაწყვეტილებაა, ვინაიდან ჩვენ შევავსეთ არა მხოლოდ პროექტის კერძო სარგებელი და დანახარჯები, არამედ ზეგავლენა იმ სარგებელზე, რასაც საზოგადოება მიიღებს მოცემული ტყის სხვადასხვა ალტერნატიული გამოყენების პირობებში და შეფასების მიხედვით ალტერნატივა, რომელიც გულისხმობს პოლიმეტალური მადნის დამუშავების გაგრძელებას, რისთვისაც აუცილებელია კუდსაცავის მშენებლობა, უკავშირდება უფრო მეტ სარგებელს, ვიდრე ტყის მოცემული ტერიტორიის არსებული გამოყენების ალტერნატივა.

გარდა დანახარჯი-სარგებლიანობის მიდგომის ანალიზისა ასევე გამოვიყენეთ ეკონომიკაზე გავლენის შეფასების ჩარჩოც, კერძოდ, ზეგავლენა დამატებული ღირებულების შექმნაზე, დასაქმებასა და ხელფასებზე, მომწოდებლებსა (სოციალური ნაწილი) და ბიუჯეტში შენატანებზე; ამ ანალიზმაც კიდევ ერთხელ გამოკვეთა ქმედების მნიშვნელოვანი დადებითი ზეგავლენა ადგილობრივ და მთლიანად ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.



14.16 შემარბილებელი ღონისძიებების შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი

შემოქმედების აღწერა	შემოქმედების რეცეპტორები	შემარბილებელი ღონისძიებები
<b>ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების გავრცელება</b>		
<p><b>მშენებლობის ეტაპი</b> ემისიების გავრცელება სამშენებლო/მოწყობის სამუშაოების პროცესში. დაბინძურების წყაროებს წარმოადგენს სამშენებლო ტექნიკა, ტრანსპორტის გადაადგილება, სამშენებლო მასალების დატვითვა/გადმოტვირთვა, მიწის სამუშაოები, მოწყობის/მონტაჟის სამუშაოები.</p>	<p>დასახლებული პუნქტი (უახლოესი მოსახლე დაბა კაზრეთში ≈275 მეტრში, სოფ. ბალიჭი-1837 მ სოფ. გეტა - 1835მ ); დასაქმებული პერსონალი ბიოლოგიური გარემო</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ საპროექტო კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება ≈ 18 თვის განმავლობაში.</li> <li>✓ მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>✓ მოძრაობის სიჩქარეების დაცვა;</li> <li>✓ ადვილად ამტვერებადი მასალების გადაფარვა;</li> <li>✓ მტვრის კონცენტრაციის გაზომვა მილსადენის საპროექტო დერეფანში და უახლოეს რეცეპტორებთან;</li> <li>✓ სამშენებლო პერიმეტრის პერიოდული მორწყვა;</li> <li>✓ მონიტორინგის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის კონცენტრაციის გაზრდის შემთხვევაში გადამოწმდება არაორგანიზებული გაფრქვევის წყაროების მდგომარეობა და განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.</li> </ul>
<p><b>ექსპლუატაციის ეტაპი</b> ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ძირითადი წყაროებია ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული მანქანა დანადგარები და მიმდინარე პროცესები.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ასპირაციული სისტემის მოწყობილობების აღდგენა/რეაბილიტაციის ფარგლებში გამამდიდრებელი ფაბრიკის სამსხვრევ კვანძებზე და კირის საამქროში დამონტაჟდა თანამედროვე ტიპის აირმტვერდამჭერი სისტემები რომლებიც უზრუნველყოფს გაფრქვეული მტვრის 99 % -მდე გაწმენდას.</li> <li>✓ საბადოდან გამამდიდრებელი ქარხნის მიმართულებით მოძრავ ა/თვითმცლელებს მარას დახურვა;</li> <li>✓ მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკის დაცვა;</li> <li>✓ მოძრაობის სიჩქარეების დაცვა;</li> <li>✓ დასახლებული პუნქტების ტერიტორიაზე გამავალი გრუნტის გზების მორწყვა/მორეცხვა;</li> <li>✓ მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>✓ მოძრაობის დადგენილი სიჩქარეების დაცვა.</li> <li>✓ ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მონიტორინგის განხორციელება მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად.</li> </ul>

ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება		
<p><b>მშენებლობის ეტაპი</b>                      მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო ოპერაციებში ჩართული ტექნიკიდან გამოწვეული ხმაური: ბულდოზერი, ექსკავატორი, ბენზო ხერხი, სატვირთო მანქანა, ბეტონმზიდი, კომპაქტორი, გრეიდერი, ამწე, ვიბროსატკეპნი, და ა.შ.</p>	<p>უახლოესი დასახლება მუშა პერსონალი ცხოველთა სამყარო</p>	<p>სამშენებლო პროცესი გრძელდება დაახლოებით 18 თვე.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის სამშენებლო პერიმეტრი შემოსაზღვრული იქნება ღობით (აკუსტიკური ეკრანი), რაც საანგარიშო წერტილში ხმაურის გავრცელების დონეს ამცირებს 30-35 ერთეულით;</li> <li>✓ ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა;</li> <li>✓ მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>✓ პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე;</li> <li>✓ პერსონალის აღჭურვა დამცავი საშუალებებით;</li> <li>✓ დროითი მახასიებლის მიხედვით უახლოესი დასახლებული პუნქტის დაცილების მანძილების გათვალისწინებით (≈1835მ) ვიბრაცია შესაძლებელია განვიხილოთ არამუდმივ ვიბრაციად და უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.</li> <li>✓ საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.</li> </ul>
<p><b>ექსპლუატაციის ეტაპი</b>                      ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროებია: ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული დანადგარები.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ დასაქმებული პერსონალი სადაც სამრეწველო მოედანზე წარმოქმნილი ჯამური ხმაურის დონე იქნება მაღალი უზრუნველყოფილი იქნებიან შესაბამისი პირადი დაცვის საშუალებებით.</li> <li>✓ მიმე დანადგარების მახლობლად ან ისეთ უბნებზე, სადაც ხმაურის დონე 85 დეციბელზე მეტია, პერსონალი იმუშავებს სმენის დამცველი აღჭურვილობით;</li> <li>✓ მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკის შესაბამისად საბადოებიდან/კარიერებიდან გამომავალ სატრანსპორტო გზებზე დასახლებულ პუნქტებში ღამის საათებში მადნის ტრანსპორტირება არ ხორციელდება;</li> <li>✓ პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე;</li> <li>✓ გზმ-ს ანგარიშში მოცემული მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად კომპანია უზრუნველყოფს ხმაურის დონის მონიტორინგს საწარმოს ტერიტორიის და დასახლებულ პუნქტის საკონტროლო წერტილებში.</li> <li>✓ საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით, მილსადენის ექსპლუატაციის ეტაპზე ვიბრაციის გავრცელების ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით</li> </ul>

		<p>გათვალისწინებულია მილსადენზე ანტი-ვიბრაციული სოლისებრი მომჭერების დამონტაჟება, რომელიც უზრუნველყოფს მილსადენის მონტაჟის დროს სიმაღლის რეგულირებას, ვიბრაციის და კოროზიის კონტროლს.</p>
<p><b>კლიმატურ პირობებზე (მიკროკლიმატზე) ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები</b></p>		
<p><b>ექსპლუატაციის ეტაპი</b> ტენის აორთქლება კუდსაცავის წყალშემკრები აუზის წყლის ევრანიდან, რაც წარმოშობს ტენიანობის მატების რისკს ლოკალურ მიკროკლიმატში.</p>	<p>მიკროკლიმატის ცვლილება, კლიმატის გლობალური ცვლილება და მისი საბაზისო ფაქტორების ზემოქმედება საპროექტო ტერიტორიაზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ პროექტის ზემოქმედების არეალში ექსპლუატაციის ეტაპზე მიკროკლიმატის ცვლილების დაკვირვების მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს უშუალოდ კუდსაცავის არეალში მეტეოროლოგიური მონაცემების დაკვირვება აღრიცხვის მიზნით მეტეოსადგურის მოწყობას.</li> <li>✓ კომპანია უზრუნველყოფს წყალშემკრებ აუზში კუდებთან ერთად ჩამდინარე წყლის ქიმიური ანალიზის ჩატარებას, მასში მძიმე მეტალების შემცველობასთან ერთად მინერალური მარილების კონცენტრაციას და წყლის ამ მარილებით ნაჯერობის ხარისხის დადგენის მიზნით და შედეგების შესაბამისად საჭიროების შემთხვევაში განსაზღვრავს დამატებით ღონისძიებებს</li> </ul>
<p><b>ზედაპირული და მისიწვევა (გრუნტის) წყლებზე ზემოქმედება</b></p>		
<p><b>მშენებლობის ეტაპი</b> მიწის ექსკავაციის და სამშენებლო ტექნიკური პროცესის, მიწა-კლდის სამუშაოები (კაშხლის გულის ქვაბულის დამუშავების); სატრანსპორტო საშუალებებიდან და მექანიზმებიდან დაღვრილი ნათობპროდუქტების შედეგად ზემოქმედება ზედაპირული და გრუნტის წყლების ხარისხობრივ მაჩვენებელზე; მილსადენის დერეფნის ზოგიერთ უბანზე კაზრეთულას კალაპოტში, მდ. მაშავერასთან სიახლოვეს სამუშაოების წარმატება; სამშენებლო ლოკაციებზე პოტენციურად დაბინძურებული უბნებიდან მოდენილი წვიმის წყლებით ზედაპირული წყლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე და სხვა. დასაქმებული პერსონალის მიერ გარემოს დაბინძურება სახიფათო ნარჩენებით და სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლებით,</p>	<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლები ზეგავლენა ზედაპირული ჩამონადენი წყლების ბუნებრივ ხარჯზე; ზეგავლენა გრუნტის წყლების დებიტზე; ნიადაგი.ზედაპირული და გრუნტის წყლები ზეგავლენა ზედაპირული ჩამონადენი წყლების ბუნებრივ ხარჯზე; ზეგავლენა გრუნტის წყლების დებიტზე; ნიადაგი.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ დამბის განთავსების ტერიტორიის საფარ გრუნტებს და კლდოვან ქანებს, სამშენებლო მოედნის საველე და ლაბორატორიული გეოტექნიკური შესწავლის შედეგების გათვალისწინებით, ძირითადი ქანები მეტწილად დაბალი წყალშედწევადობით. აღნიშნულიდან გამომდინარე გრუნტის წყლების დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის.</li> <li>✓ ამავე ტერიტორიის მიმდებარედ არის გათვალისწინებული დამბის წყალსაგდების და კუდსაცავის დრენირებული წყლის შემკრები ავზის და საკომპრესორო სადგურის მოწყობა.</li> <li>✓ მდ. კაზრეთულას კალაპოტის ცვლილება იქნება დროებითი მცირე დროის მანძილზე და დაუყოვნებლივ აღდგება ბეტონის სამუშაოები დასრულებისთანავე;</li> <li>✓ მდინარის დროებითი სატარი (არხი) მოეწყობა მდინარის ჰიდროლოგიური მახასიათებლების გათვლიწინებით;</li> <li>✓ წყლის ნაკადის შეფერხება მოხდება მცირე დროში და ახალ სატარში გადაგდების დროს დაცული იქნება ნაკადი შეწონილი ნაწილაკებით შემღვრევისაგან, კერძოდ მოეწყობა არხი, რომელის ზედა ფენა დაიფარება დატკეპნილი ქვიშის ფენით;</li> </ul>

<p>ტექნიკა-დანადგარებიდან ნავთობპორდუქტებით დაბინძურების რისკები.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ არხი დაცული იქნება მიმდებარე წარმოებული სამუშაოების ზეგავლენისგან;</li> <li>✓ <b>მდ. მაშავერას</b> მხარეს მოეწყობა დროებით დამცავი ბარიერი (შესაბამისი საშუალებების გამოყენებით) რათა დაცული იქნეს მიმდებარედ წარმოებული სამუშაოების ზეგავლენისგან;</li> <li>✓ მიწის სამუშაოების დროს წარმოქმნილი გრუნტის წყლების ამოდვრა იწარმოებს წერტილოვნად მოწყობილი ზუმფებიდან და დაცული იქნება დაბინძურებისგან (შემღვრევისგან), რისთვისაც გამოყენებული იქნება სპეციალური გეოტექსტილის ქსოვილი, დროებითი ცხაურები ან შემკრები კონსტრუქციები;</li> <li>✓ ბეტონის ჩასხმის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი პერმეტული ყალიბების გამოყენებით და დაცული იქნება გაჟონვისგან;</li> <li>✓ მუდმივად გაკონტრლდება ადგილზე წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება-გატანის პროცედურები;</li> <li>✓ ტექნიკის საწვავით გამართვა განხორციელდება მდინარიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით.</li> <li>✓ მისასვლელი გზები და სამშენებლო მოედნების ზედაპირები მოეწყობა ისე რომ უზრუნველყოფილი იქნება წვიმის დროს მოდენილი წყლების ორგანიზებული მართვა (გზების ქანობებით, მოეწყობა გზისპირა ყრილები და არხები) საჭიროებისამებრ მოეწყობა წვიმის წყლების შემკრებ-დამლექი გუბურები.</li> <li>✓ მომსახურე პერსონალისთვის სამშენებლო პერიოდში განთავსდება ბიოტუალეტები, რომელთა განტვირთვა მოხდება პერიოდულად, კონტრაქტორთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.</li> <li>✓ დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოებით ზედაპირული წყლების ბუნებრივი წყალცვლის რეჟიმის ცვლილება არ არის მოსალოდნელი.</li> </ul>
---	--	--

<p><b>ექსპლუატაციის ეტაპი</b>          მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედების წყაროებია:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- მჟავე-კარიერული წყლები;</li> <li>- სანიაღვრე წყლები;</li> <li>- თხევადი კუდები (პულპა);</li> <li>- კუდსაცავის დამბიდან დრენირებული წყლები;</li> <li>- საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები;</li> <li>- ქიმიური ნივთიერებები (რეაგენტები);</li> <li>- სახიფათო ნარჩენები;</li> </ul> <p>ასევე, მიწისა და მოწყობის სამუშაოები (გრუნტის წყლის დებეტზე)          არსებული რეზერვუარების, მაგისტრალური მილსადენის სისტემების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მთლიანობის და ჰერმეტიკობის დარღვევა;          საწარმოო დანიშნულების მადანსაზიდი ტრანსპორტიდან შემთხვევით დაღვრილი ნავთობპროდუქტები;          ტექნოლოგიურ პროცესებში და ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობებში გამოყენებულ რეაგენტების შემთხვევით დაღვრა ან დაზნევა;          წარმომნილი სახიფათო ნარჩენები და მათი უკონტროლო გავრცელება.</p>	<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლები          ზეგავლენა ზედაპირული ჩამონადენი წყლების ბუნებრივ ხარჯზე;          ზეგავლენა გრუნტის წყლების დებიტზე;          ნიადაგი.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2018-2021 წლებში განხორციელებული წყალდაცვითი ღონისძიებების შედეგად განხორციელდა მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებები: სანიაღვრე და მჟავე კარიერული-წყლები მოექცა ერთიანი მართვის სისტემაში, მოეწყო დაგამართულად ფუნქციონირებს კარიერული და საყოფაცხოვრებო წყლების გამწმენდი ნაგებობები, რის შედეგად მთლიანად მიმდინარე საქმიანობის პროცესში აღმოიფხვრა დამაბინძურებელი წყაროების პირდაპირი ზემოქმედება წყლის ობიექტებზე;</li> <li>✓ შესაძლო ავარიის შედეგად გამოწვეული ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით ტარდება:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- პულპის მაგისტრალის (საქაჩი ტუმბოების და მილების) ჰერმეტიკობის კონტროლი;</li> <li>- მჟავე კარიერული წყლების შემკრები რეზერვუარებში დაგროვებულ წყლების დონის კონტროლი და შესაბამისი სქემით მართვა;</li> </ul> </li> <li>✓ ჭარბი ნალექის შემთხვევაში უზრუნველყოფილი იქნება:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ა) წყლების ნაწილი გამამდირებელი ფაბრიკასთან მდებარე სალექარ რეზერვუარებში და ნაწილი 30 000 მ<sup>3</sup> სანიაღვრე რეზერვუარში მიმართვა;</li> <li>- ბ) რეგულირებადი ნაკადით წყლები მიეწოდება სალექარების კასკადს ან გამამდირებელ ფაბრიკას;</li> <li>- რეზერვუარების მუშა მოცულობის რესურსის შენარჩუნება და წყლის დონის კონტროლი;</li> <li>- საქაჩი ტუმბოების, მილსადენების ჰერმეტიკობის კონტროლი;</li> <li>- მეორადი დამჭერი ზუმფების გამართული ფუნქციონირება(ტუმბოების მილსადენების);</li> </ul> </li> <li>✓ გაკონტროლდება სალექარ-რეზერვუარებში (სანიაღვრეს, სამრეცხაოების) დაგროვებული ნატანის (შლამის) დონე და განხორციელდება პერიოდული გაწმენდა;</li> <li>✓ მომუშავე ტექნიკასა და ავტოგასამართ სადგურებზე, მუდმივად ხორციელდება გეგმიური სერვისი და ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.</li> <li>✓ კომპანიაში დანერგილია ქიმიური ნივთიერებების მართვა და ყველა ობიექტი (საწყობები, რეაგენტების მომზადების უბანი, ქიმიური გამწმენდი ნაგებობები) დაცულია ქიმიური</li> </ul>
--	---	--

		<p>ნივთიერებების გარემოში გავრცელებისაგან, ხოლო ტერიტორია უზრუნველყოფილია დაღვრის მეორადი ლოკალიზების საშუალებებით.</p> <p>ტერიტორიაზე დანერგილია ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების სისტემა (თხევადი-მყარი): შესაბამის ობიექტზე განლაგებულია ურნები. ხოლო იქ, სადაც მოსალოდნელია სახიფათო თხევადი ნარჩენების წარმოქმნა (მაგ.ავტოგასამართი სადგურები, სახიფათო ნარჩენების დროებით განთავსების უბნები, ქიმიური ლაბორატორია, ავტოსტრანსპორტის მომსახურების საამქროები და ა.შ) ასევე განლაგებულია დაღვრის სააწინააღმდეგო ნაკრები (Spill Kit) და მოწყობილია დაღვრის მეორადი ლოკალიზების სისტემები/ზუმფები.</p>
<b>ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება</b>		
<p><b>მშენებლობის ეტაპი</b> ახალი კუდსაცავის, მილსადენის და შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ტერიტორიის მოწყობის და მშენებლობის სამუშაოების წარმოება.</p>	<p>ნიადაგი გრუნტის წყლები ვიზუალური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ მშენებლობის ეტაპი - დაახლოებით 18 თვე.</li> <li>✓ ნარჩენების მართვის პროცესი განხორციელდება ნარჩენების მართვის კოდექსის შესაბამისად.</li> <li>✓ ნარჩენების შეგროვება სეპარირებულად, შესაბამისად გამოყოფილ ბუნკერებში.</li> <li>✓ ტერიტორიიდან ნარჩენების გატანა/გადამუშავებას უზრუნველყოფენ შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიები.</li> <li>✓ მომსახურე პერსონალისთვის სამშენებლო პერიოდში განთავსდება ბიოტუალეტები, რომელთა განტვირთვა მოხდება კონტრაქტორთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.</li> <li>✓ ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა.</li> <li>✓ ტერიტორიის გასუფთავება ნარჩენებისგან</li> </ul>
<p><b>ექსპლუატაციის ეტაპი</b> კომპანია სს „RMG Copper“-ის მიმდინარე საქმიანობის და ასევე, ახალი კუდსაცავის მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე სამუშაოების წარმოების პროცესში მოსალოდნელია არასახიფათო და სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა.</p>		<p>გზმ-ს მომზადების პროცესში განახლდა და შემუშავდა სს ”Copper“-ის ნარჩენების მართვის ახალი გეგმა, რომლის შესაბამისადაც გაგრძელდება ნარჩენების მენეჯმენტი.</p>

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებით შესაძლო ზემოქმედება		
<p><b>მშენებლობის /ექსპლუატაციის ეტაპი</b></p> <p>ქიმიური ნივთიერებების არასწორი მართვა; ავარიული დაღვრა.</p>	<p>ადამიანი და ჯანმრთელობა ნიადაგი ზედაპირული და გრუნტის წყლები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ სს „RMG Copper“-ი უკვე წლებია ახორციელებს ქიმიურ ნივთიერებათა მენეჯმენტს.</li> <li>✓ შემუშავებულია ქიმიური ნივთიერებების მართვის გეგმა, რომელიც განსაზღვრავს გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის და შენახვა-დასაწყობების ძირითად პრინციპებს და პროცედურებს საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის და შრომის უსაფრთხოების საერთაშორისო წესებისა და რეკომენდაციების შესაბამისად.</li> <li>✓ სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის განხორციელებისას გატარდება სათანადო ღონისძიებები, შესაბამისად თავიდან იქნას აცილებული საშიში ნივთიერებებით გარემოს დაბინძურება და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედება.</li> <li>✓ ქიმიური ნივთიერებების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში კომპანიას შემუშავებული აქვს დაღვრის დროული ლოკალიზაციისა და ლიკვიდაციის ქმედებების თანმიმდევრული გეგმა, რაც დეტალურად გაწერილია ანგარიშის ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმაში. შესაბამისად ავარიების დროს რეაგირების პერსონალს გავლილი აქვს სათანადო ინსტრუქტაჟი სწრაფი რეაგირებისთვის.</li> </ul>
ზემოქმედება ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე		
<p>მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის, მოხსნის და დასაწყობების პროცესები;</p> <p>ნიადაგის სტრუქტურის და ნაყოფიერების დაზიანება სხვა ქანებთან შერევით და დაბინძურებისაგან, გადარეცხვისაგან.</p>	<p>ნიადაგის სტაბილურობა და ხარისხი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ნიადაგის მოხსნა და დასაწყობება განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე, საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილების;</li> <li>✓ მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა კონსერვაციის მიზნით დასაწყობებდება სპეციალურად გამოყოფილ ადგილზე, სადაც დაცული იქნება გადარეცხვისაგან, სხვა ქანებთან შერევის და დაბინძურებისაგან, შენარჩუნდება ნიადაგის სტრუქტურა და მისი ნაყოფიერება, რომელიც შემდგომში გამოყენებული იქნება შემდგომში სარეკულტივაციო სამუშაოებისთვის.</li> <li>✓ ნიადაგის დასაწყობებისთვის შერჩეულია კუდსაცვის დასავლეთით - 36 500 მ2 ფართობის ტერიტორია.</li> </ul>

		<p>დასაწყობებული ნაყოფიერი ფენა დაცული იქნება გადარეცვისაგან, სხვა ქანებთან შერევის და დაბინძურებისაგან, შენარჩუნდება ნიადაგის სტრუქტურა და მისი ნაყოფიერება.</p> <p>დასაწყობებული ნიადაგის მოცულობის და დასაწყობების ადგილმდებარეობის შესახებ სამუშაოების დაწყებამდე ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.</p>
<b>ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე</b>		
<p><b>მშენებლობის ეტაპი</b></p> <p>სამშენებლო ტერიტორიის მოწყობის ოპერაციები: ხე-ტყის ჭრის სამუშაოები, კუდსაცავის დამბის, მილადენის და დამხმარე ინფრასტრუქტურის და გზების მოწყობის ფაზაზე მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები, ხმაური, ვიბრაცია, განათება დღე-ღამის პერიოდში, მიწის სამუშაოები და დროებითი ნაგებობების მშენებლობა;</p> <p>ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება/შემცირება; ცხოველთა/ფრინველთა მუდმივი შეწუხება/დაფრთხობა, მიგრაცია.</p> <p>მასშტაბური საფრთხეები: ხანძრები; მეწყერი; ნიადაგის ეროზია; მავნე აირების ემისიის გაზრდა; გარემოს დაბინძურება ორგანული და არაორგანული წარმოშობის ქიმიური ნივთიერებებით და მიკროკლიმატის ცვლილება.</p>	<p>ბიოლოგიური გარემო</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ჩატარდა საპროექტო ტერიტორიაზე ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასება;</li> <li>✓ ბოტანიკური და ზოოლოგიური შესწავლით და გარემოსდაცვითი ლიტერატურული წყაროების კვლევით დადგინდა, რომ პროექტის განსახორციელებლად შერჩეული ლოკაცია უსაფრთხო დისტანციით არის დაშორებული ქვემო ქართლის რეგიონში არსებულ სხვადასხვა კატეგორიის დაცული ტერიტორიებისგან;</li> <li>✓ მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად საპროექტო უბნების საზღვრების და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტების მკაცრად განსაზღვრა;</li> <li>✓ ხე-მცენარეების ჭრის სამუშაოები შესრულდება შესაბამისი სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;</li> <li>✓ სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან შეთანხმებით.</li> <li>✓ დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება;</li> <li>✓ ზემოქმედების შემცირებისთვის დამზღვევი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება.</li> </ul>



<p><b>ექსპლუატაციის ეტაპი</b>  გარემოს ტენიანობის მახასიათებლის გაზრდა კუდსაცავის აუზში განთავსებული წყლის აორთქლების ზემოქმედებით;  გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურება ობიექტზე შესაძლო ავარიის ან ობიექტის მომსახურე პერსონალის დაუდევრობის გამო.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ პროექტის ზემოქმედების კუდსაცავის არეალში მხოლოდ ის ტერიტორიები უნდა გასუფთავდეს მერქნიანი მცენარეებისგან, რომლებზეც ნებართვა აქვს გაცემული ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურს, რათა თავიდან იქნეს აცილებული დამატებითი ზიანი ადგილობრივ ჰაბიტატებზე;</li> <li>✓ მცენარეების მოჭრის პროცესი განხორციელდება ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურის წარმომადგენელი სპეციალისტის ან/და კომპანიის სპეციალისტის უშუალო ზედამხედველობის ქვეშ;</li> <li>✓ საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უბნებზე უნდა მოხდეს ჰაბიტატების დაზიანების მინიმუმირება ბალახოვან საფარზე ზემოქმედების თავიდან აცილების გზით;</li> <li>✓ ტყის ტერიტორიაზე არსებულ საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უბნებზე თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ნიადაგის არაგეგმაზომიერი მოთხრა, მოსწორება და დატკეპვნა, რათა თავიდან იქნეს არიდებული დამატებითი ზიანი ადგილობრივ ჰაბიტატებზე;</li> </ul> <p>მონიტორინგის დაწესება ფრინველების, დამურების და წყლის ფაუნაზე პროექტის როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე.</p>
<p><b>ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება</b></p>		
<p><b>მშენებლობის ეტაპი</b>  სატრანსპორტო ნაკადების ზრდა, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის გადაადგილება, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების წარმოქმნა;  დროებითი სამშენებლო ბაზის მოწყობა.  დამატებითი ტექნოგენური ობიექტების მოწყობა (შემსქელებელი, მილსადენი, კუდსაცავი);  მილსადენის მოწყობის პროცესში ამოვსებამდე ღია ტრანშეის არსებობა და სხვა.</p>	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა ბიოლოგიური გარემო</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა.</li> <li>✓ დროებითი სამშენებლო ბაზაზე არ არის გათვალისწინებული მოცულობითი კაპიტალური შენობა-ნაგებობების განთავსება;</li> <li>✓ მშენებლობის დასრულებისთვის მოხდება აღნიშნული ინფრასტრუქტურის გაუქმება და ტერიტორიის გასუფთავება.</li> <li>✓ დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;</li> <li>✓ როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;</li> <li>✓ სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ სადაც შესაძლებელი იქნება ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები;</li> </ul>

		<p>✓ ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობის ფერის დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან.</p>
<p><b>ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე</b></p>		
<p><b>მშენებლობა/ექსპლუატაციის ეტაპი</b>  კუდსაცავის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე გამოყენებული ტრანსპორტის ნაკადები; სამთო უბნებიდან მადნის ტრანსპორტირების პროცესები;  გზების საფარის ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესება; სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსივობის ზრდა, საცობების წარმოქმნა და აღნიშნულთან დაკავშირებით მოსახლეობის უკმაყოფილება; სატრანსპორტო გზაზე ატმოსფერულ ჰაერის დაბინძურება და ხმაურის ზრდა;  სატრანსპორტო ავარიებთან დაკავშირებული რისკები.</p>	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა ბიოლოგიური გარემო</p>	<p>ტრანსპორტის ინტენსიური გადაადგილების შედეგად გამოწვეული ზემოქმედების შერბილების მიზნით, კომპანიაში შემუშავებულია მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკი. საავტომობილო გზებზე მადანსაზიდი ტრანსპორტის გადაადგილების პროცესში კომპანია უზრუნველყოფს:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „საგზაო მოძრაობის შესახებ“ საქართველოს კანონით დადგენილი ნორმების დაცვას;</li> <li>- ავტოტრანსპორტის ტექნიკურ გამართულობას და მუდმივ სერვისს (კონტროლს);</li> <li>- გზის შესაბამის მონაკვეთებზე ოპტიმალური მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვას;</li> <li>- დადგენილი ტვირთამწეობის დაცვას და გზის შესაბამის ზოლში გადაადგილებას;</li> </ul> <p>კუდსაცავის დამბის და დამხმარე ინფრასტრუქტურული ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება მაქსიმალურად მოკლე დროში, ხოლო კომპანიის კუთვნილი სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილების მიზნით მშენებლობის პერიოდში უზრუნველყოფილი იქნება ასაქცევი გზის ვაკისის დატოვება და ადგილზე დარეგულირდება შემხვედრი ტრანსპორტის მონაცვლეობით გადაადგილება.</p>
<p><b>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე</b></p>		
<p><b>მშენებლობის/ექსპლუატაციის ეტაპი</b>  კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების არსებობა, ფიზიკური ზემოქმედება (ვიზრაცია, ხმაური, მექანიკური ზემოქმედება.)  ავარიული სიტუაციის განვითარება</p>	<p>ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლები</p>	<p>კუდების შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის, კუდების მილსადენის დერეფნის და კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიებზე განხორციელდა ტერიტორიების არქეოლოგიური შესწავლა, მომზადდა არქეოლოგიური დაზვერვის ანგარიშები. საპროექტო კუდსაცავის დამბის ტერიტორიის კვლევითი სამუშაოების დროს, შესწავლილ იქნა 2 ნამოსახლარი და 2 სამაროვანი, ჯამში 200-მდე სამარხი. გამოვლინდა და გაიწმინდა არაერთი საეჭვო სათავსო და ნაგებობა, მიუხედავად ამისა საკულტო ნაგებობა არ გამოვლენილა. საპროექტო ტერიტორიაზე აღმოჩენილი ნივთები გადაცემული იქნა მუზეუმში. გამომდინარე აქედან არქეოლოგიური</p>

		<p>თვალსაზრისით ტერიტორია სტერილურია და დასაშვებია მასზე ფარტომამტაბიანი მიწის სამუშაოების წარმოება.</p> <p>სხვა საპროექტო ტერიტორიების კვლევის უბნებზე არქეოლოგიური ობიექტები არ გამოვლინდა და შეიძლება ითქვას რომ, საპროექტო ზოლი სტერილურია.</p> <p>საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ გაცემულია დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე.</p>
<p><b>საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი</b></p>		
<p><b>მშენებლობის/ექსპლუატაციის ეტაპი</b>  კუდსაცავის და მილსადენების განთავსების ტერიტორია, შემსქელებლების და სატუმბი ინფრასტრუქტურის ტერიტორია, მილსადენის ტრასა, კუდსაცავის დამბა;  მიწისა და მოწყობის სამუშაოები, მისასვლელი გზების გაყვანა.  ექსპლუატაციის ეტაპზე მდგრადობის დაქვეითება; გეოლოგიური, სეისმური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური, კლიმატური პირობები.</p>	<p>გეოლოგიური გარემო</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ცალკეულ საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული გეოტექნიკური შესწავლის ანგარიშის მიხედვით საკვლევი და მისი მიმდებარე ტერიტორია გეომორფოლოგიურად მდებარეობს ართვინ-სომხითის ბელტის, ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილში.</li> <li>✓ აღნიშნული ტერიტორია ტექტონიკური თვალსაზრისით განეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემაში შემავალ ართვინ-ბოლნისის ზონის ბოლნისის ქვეზონას, რომლის სუბსტრატი (ძირი) ლითოლოგიურად აგებულია ზედა ცარცული ასაკის გრუნტებით (K2S): ბაზალური კონგლომერატები, ქვიშაქვები, ქვიშიანი თიხები, ქვედა ნაწილში ბაზალტური და ანდეზიტბაზალტური ლავები, ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები.</li> <li>✓ ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ფარგლებში გამოვლინდა, რომ საპროექტო კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ჰიდროტექნიკური ობიექტები განთავსების ტერიტორიები ძირითადად მდგრადია და რაიმე მნიშვნელოვანი სახის საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების კვალი არ დაფიქსირებულა. საპროექტო ტერიტორიებზე და მათ უშუალო სიახლოვეს არ შეიმჩნევა უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო შენობა-ნაგებობებს, მათი მოწყობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში.</li> <li>✓ გამონაკლისი შემთხვევები აღინიშნება კუდებისა და შებრუნებული წყლის მილსადენების დერეფნის რამდენიმე</li> </ul>

		<p>მცირე მონაკვეთზე, სადაც საჭიროა საინჟინრო შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შესაბამისად და საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით, გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.</li> <li>✓ საპროექტო კუდსაცავი სტაბილურია 10 000 წლის განმეორებადობის შემთხვევაში მაქსიმალურად მაღალი მიწისძვრების მიმართ, რაც იძლევა საფუძველს დავასკვნათ, რომ სეისმური აქტივობით გამოწვეული საშიში გეოდინამიკური პროცესების ჩასახვა-განვითარების რისკი მაქსიმალურად დაბალია.</li> <li>✓ აღსანიშნავია რომ, საპროექტო კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის ექსპლუატაცია საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურებას არ გამოიწვევს.</li> </ul>
<p><b>მიწის საკუთრება და გამოყენება</b></p>		
<p>კუდსაცავის მილსადენის მშენებლობისათვის სახელმწიფო და კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების (ძირითადად სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით) გადაკვეთა; ფიზიკური ან ეკონომიკური განსახლების რისკები.</p>	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ საპროექტო კუდების შემსქელებლის და სატუმბი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა გათვალისწინებულია სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ, კომპანიის საკუთრებაში არსებულ ტერიტორიაზე.</li> <li>✓ 43 მესაკუთრიდან 16 მესაკუთრესთან მხარეებს შორის შეთანხმებული კომპენსაცია გადახდილი იქნა კომპანიის მიერ და გაფორმებული იქნა სერვიტუტის ხელშეკრულება. დარჩენილ მესაკუთრეებთან მიმდინარეობს სერვიტუტის ხელშეკრულებების შეთანხმების პროცედურები.</li> <li>✓ დაურეგისტრირებელ მიწის ნაკვეთებზე სარგებლობის/სერვიტუტის უფლებასთან დაკავშირებით, სსიპ სახელმწიფო ქონების ეროვნული სააგენტოს მიერ კომპანიას ეცნობა, რომ პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე სახელმწიფო ქონების ეროვნული სააგენტო წინააღმდეგი არ არის განთავსდეს მილსადენი წერილში მითითებული პირობების დაცვით.</li> <li>✓ დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში კომპანია არ განახორციელებს მიწის ნაკვეთებით სარგებლობას შესაბამისი სარგებლობის / საკუთრების უფლების გარეშე.</li> </ul> <p>საპროექტო კუდსაცავის დამზის განთავსების ტერიტორია აგრეთვე მოიცავს სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას</p>

		დაქვემდებარებულ ტყეს და მართვა განხორციელდება პროცედურების შესაბამისად.
<b>ზემოქმედება დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე და დასაქმებაზე</b>		
სამშენებლო მოედნებზე მუშათა განსახლება; დემოგრაფიულ გარემოზე ზემოქმედება; ზეგავლენა დასაქმებაზე; სოციალური პირობები	ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლები და ცხოვრების პირობები. რეგიონიდ სოცილურ-ეკონომიკური განვითარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული იქნება 60 ადამიანი, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებული იქნება დაახლოებით 10 ადამიანი. დასაქმებული პერსონალის უმეტესი ნაწილი (60 %) იქნება ადგილობრივი.</li> <li>✓ დაგეგმილ საქმიანობის განხორციელება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალური პირობების გაუმჯობესებაში.</li> <li>✓ მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის ბიზნეს საქმიანობების (ისეთები როგორცაა: სამშენებლო მასალების წარმოება და სხვ.) გააქტიურება.</li> <li>✓ მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით ეკონომიკაზე ზეგავლენით - დამატებული ღირებულების შექმნაზე, დასაქმებასა და ხელფასებზე, მომწოდებლებსა და ბიუჯეტში შენატანებზე, კიდევ ერთხელ გამოიკვეთა მნიშვნელოვანი დადებითი ზეგავლენა ადგილობრივ და მთლიანად ქვეყნის სოცილურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.</li> </ul>
<b>კუმულაციური ზემოქმედება</b>		
პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად (რაც ქმნის კუმულაციურ ეფექტს) გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანი შეიძლება იყოს.	ბუნებრივი გარემო; ადამიანის ჯანმრთელობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ საპროექტო კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის პროცესში სხვა ტიპის სამშენებლო სამუშაოები არ იწარმოებს და სამშენებლო პროცესებით გამოწვეულ კუმულაციურ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.</li> <li>✓ ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტში ჩატარებული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით სს „RMG Copper“-ის, შპს „RMG Gold“-ის (კვარციტი) და შპს „არემჯი აურამაინ“-ის საწარმოს ერთდროული ფუნქციონირების პროცესში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი, როგორც უახლოესი დასახლებული ზონის, აგრეთვე 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის მიმართ, არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმოს, შპს „RMG Gold“ კვარციტის და შპს „არემჯი აურამაინის“ ახალი საწარმოს პროცესში ჩართული ხმაურის წყაროების ხმაურის გავრცელება შეფასების შესაბამისად ხმაურის დონეები არ აჭარბებს კანონმდებლობით განსაზღვრულ მაჩვენებლებს, შესაბამისად უახლოეს დასახლებებთან აკუსტიკური დისკომფორტის ფორმირება არ არის მოსალოდნელი.</li> <li>✓ საავტომობილო გზებზე მადანსაზიდი ტრანსპორტის გადაადგილების პროცესში მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს დამტკიცებული მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკის დაცვას და გზმ-ში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებას;</li> <li>✓ გზმ-ს ანგარიშში მოცემული დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება უზრუნველყოფს აღნიშნული კუმულაციური ზემოქმედებების მინიმუმამდე შემცირებას.</li> <li>✓ ზემოქმედების არეალის გავრცელების და რეცეპტორების გათვალისწინებით არსებული და საპროექტო კუდსაცავის ერთდროული ფუნქციონირება დაკავშირებულია გარკვეულ ფაქტორებზე კუმულაციურ ზემოქმედებასთან.</li> <li>✓ არსებული და დაგეგმილი კუდსაცავების ფუნქციონირების პროცესში მიკროკლიმატზე, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლებზე, ვიზუალურ ზემოქმედებაზე მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების შემცირების მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს გზმ-ს ანგარიშით გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებას.</li> </ul>
--	--	--

## 15 გარემოსდაცვითი თვითმონიტორინგის გეგმა

### 15.1 შესავალი

#### 15.1.1 გეგმის მიზნები და ამოცანები

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგი) გეგმის მიზანია გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის (სახვადასხვა დანიშნულების ობიექტების) ოპერირების პროცესში ეკოლოგიური ასპექტების დადგენის და სწორად განხორციელებული მოქმედებების შედეგად, დროულად იქნას თავიდან აცილებული გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზიანის მიყენება და გატარდეს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

აღნიშნული გეგმა განსაზღვრავს, საწარმოს მიმდინარე საქმიანობის და ასევე, ახალი კუდსაცავის მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე გარემოს მდგომარეობის კონტროლის მექანიზმს და ადგენს იმ პროცედურების ერთობლიობას, რომელიც აუცილებელია გარემოს კომპონენტების ხარისხობრივი მდგომარეობის შეფასების, ზემოქმედების პრევენციის და შემდგომში გასატარებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-უზრუნველყოფისათვის.

თავის მხრივ გეგმა შემუშავებულია „მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება (ახალი კუდსაცავის, მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობა და საწარმოს წარმადობის გაზრდა)” შესახებ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2022 წლის 20 აპრილის N15 სკოპინგის დასკვნის 4.3 და 5 პუნქტების საფუძველზე და მოიცავს სს „RMG Copper“-ის არსებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმებით განსაზღვრული ღონისძიებების შესახებ ერთიან (განახლებულ) ინფორმაციას.

გეგმის შემუშავებისას გათვალისწინებული იქნა შემდეგი გარემოებები:

- დამაბინძურებელი წყაროების იდენტიფიცირება;
- ზემოქმედების არეალი და გავრცელების ზონები;
- გარემოს ცელკეული კომპონენტები, რომელზეც შესაძლოა ზეგავლენა იქონიოს საწარმოს ფუნქციონირებამ და კუდსაცავის მდებარეობამ (ექსპლუატაციამ);
- მონიტორინგის მეთოდები, საშუალებები და სიხშირე;
- შემარბილებელი ღონისძიებები

მოსალოდნელი ზემოქმედების ხარისხის შეჯამებისას შეფასდა საქმიანობის შედეგად გამოწვეული პირდაპირი ან ირიბი ზემოქმედების რისკები და განისაზღვრა მონიტორინგს დაქვემდებარებული გარემოს ცალეკული კომპონენტები:

- ზედაპირული და მიწიქვეშა (გრუნტის) წყლები;
- ატმოსფერული ჰაერი;
- ნიადაგი;
- ბიომრავალფეროვნება;

შესაბამისად, შემუშავდა აღნიშნული კომპონენტების მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი, რომელიც მოიცავს დროის ინტერვალში კონკრეტულად გაწერილ საკონტროლო ღონისძიებების ერთობლიობას.

## 15.1.2 მონიტორინგის განხორციელების მეთოდები

გარემოს ცალკეულ კომპონენტებზე მონიტორინგის ღონისძიებები განხორციელდება, როგორც ვიზუალური (დათვალიერება-დაკვირვება, კვლევა,) ასევე ინსტრუმენტალური, ლაბორატორიული და საანგარიშო მეთოდების გამოყენებით, კერძოდ:

**ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების** მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ლაბორატორიულ-ინსტრუმენტალური მეთოდის გამოყენებით დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციების საანალიზო კვლევას, როგორც ჩამდინარე, ასევე ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებში.

კვლევას ახორციელებს კომპანიის გარემოსდაცვითი ლაბორატორია, ასევე საჭიროების მიხედვით დამოუკიდებელი აკრედიტირებული (სერთიფიცირებული) ლაბორატორია, არსებული კვლევის შიდა პროცედურების და მეთოდის გამოყენებით.

ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმების კონტროლის მიზნით, წყლის ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე, ასევე განხორციელდება ჩაშვებული დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების აღრიცხვა (მონიტორინგი) საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით დადგენილი წესის შესაბამისად.

წყლების ვიზუალური მონიტორინგი მოიცავს ზედაპირული წყლების ვიზუალურ მგომარეობაზე დაკვირვებას და დამაბინძურებელი ობიექტების ჰერმეტიზაციის და გამართულად ფუნქციონირების კონტროლს, შესაძლო დაბინძურების პერვენციის და დაბინძურების კერის დადგენა/აღმოფხვრის მიზნით.

**ატმოსფერული ჰაერის** მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის კონცენტრაციის და ხმაურის დონის განსაზღვრას ინსტრუმენტალური მეთოდის გამოყენებით.

ასევე, დამაბინძურებელი წყაროებიდან გაფრქვეული სხვა მავნე ნივთიერებების კონტროლი (მონიტორინგი) განხორციელდება საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით, დადგენილი წესის შესაბამისად.

**ნიადაგის** მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ეტაპზე ვიზუალურ კონტროლს (მონიტორინგს) ზემოქმედების რისკის მქონე ობიექტებზე და მიმდინარე სამუშაოებზე.

**ბიომრავალფეროვნების** მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე პერიოდულ მონიტორინგს - ვიზუალურ კვლევა-დაკვირვებას და საჭიროებისამებრ შესაბამისი ზემოქმედების არეალებში საბაზისო კვლევების ჩატრებას.

მონიტორინგის ღონისძიებები განხორციელდება როგორც ვიზუალური, ასევე საველე კვლევითი აღჭურვილობის (ფოტო/ვიდეო გადაღება, ლაბორატორიული ანალიზები და ა.შ) გამოყენებით და სათანადო სპეციალისტების ჩართულობით საჭიროებიდან გამომდინარე.

## 15.2 ზედაპირული და მისიქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგი

### 15.2.1 ზემოქმედების წყაროების დახასიათება

#### 15.2.1.1 არსებული ზემოქმედების წყაროების დახასიათება და მართვის პროცესი

გამამდიდრებელი ფაბრიკის სამოქმედო არეალში, ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების გამომწვევ წყაროს წარმოადგენს სამთო-მოპოვებითი საქმიანობის შედეგად სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული ე.წ „მჟავე



კარიერული”, ასევე სანიაღვრე წყლები, რომელიც ფორმირდება ატმოსფერული ნალექების შედეგად ერთგვაროვანი კატეგორიის გრუნტების გადახსნილი ზედაპირიდან (საწარმოო დანიშნულების შიდა საკარიერო გზები და ფერდობები).

წყალში მძიმე მეტალების კონცენტრაცია წარმოიქმნება ქანების და ნაყარი მასის გამოლექვის შედეგად, რომლის შედეგად წლების მანძილზე ყველაზე დიდ ზემოქმედებას განიცდიდა საწარმოს ყველაზე ახლოს მდებარე წყლის ობიექტები - მდ. კაზრეთეულა და მდ. მაშავერა, ხოლო მის აღმოსავლეთით მდებარე სანაყაროებიდან დრენირებული წლით - მდ. ფოლადაური. ასევე, პირდაპირი ზემოქმედება გამოწვეულ იყო გამამდირებელი ფაბრიკის კუდსაცავიდან დრენირებული მძიმე მეტალებით დაბინძურებული წყლების შედეგად.სიტუაციური სქემა წარმოდგენილია ნახაზზე (ნახაზი 15.2.1.).



**ნახაზი 15.2.1. ისტორიული დაბინძურების წყაროები**

2018-2021 წლებში განხორციელებული წყალდაცვითი ღონისძიებების შედეგად განხორციელდა მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებები, რის შედეგად მთლიანად აღმოიფხვრა ზემოთ აღწერილი დამაბინძურებელი წყაროების პირდაპირი ზემოქმედება წყლის ობიექტებზე, კერძოდ:

მდ. კაზრეთულას დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით 2018-2019 წლებში მე-2 სანაყაროს მჟავე კარიერული წყლები და კუდსაცავიდან დრენირებული წყლები მთლიანად მოექცა საწარმოო ჩაკეტილ ციკლში, ხოლო დიფუზიური და სანიაღვრე წყლების მდინარეში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად განხორციელდა ინფრასტრუქტურული პროექტი, რის შედეგად მდინარე საწარმოო პერიმეტრის გასწვრივ 2 560 მ მანძილზე მოექცა დამცავ მილში, ხოლო სანიაღვრე წყლების დაჭერის, დალექვის და მისი გაწმენდის მიზნით ხეობის ქვედა წელში მოეწყო სალექარების კასკადი.

წვიმის დროს წარმოქმნილი მძიმე მეტალებით კონცენტრირებული წყლების მართვის მიზნით მოეწყო სანიაღვრე წყლების მართვის სალექარ-რეზერვუარების სისტემა, რაც იძლევა წყლის უმეტესი ნაწილის საწარმოო გადამუშავების პროცესში მიმართვის შესაძლებლობას, ხოლო კასკადში მოხვედრილი სანიაღვრე და კარიერული მყავე წყლების სრულად გაწმენდის მიზნით 2021 წელს განხორციელდა ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მონტაჟი, რომელიც უზრუნველყოფს კასკადში აკუმულირებული წყლების გაწმენდას და ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ნორმების დაცვით ჩაშვებას მდინარე კაზრეთულაში.

სიტუაციური სქემა და ფოტო ილუსტრაცია წარმოადგენილია ქვემოთ (ნახაზი 15.2.2.).



ნახაზი 15.2.2. სანიაღვრე-საწარმოო წყლების მართვა (საწარმოო ზონა)

ხოლო, კუდსაცავიდან დრენირებული წყლები მოექცა ჩაკეტილ საწარმოო ციკლში, რისთვისაც კუდსაცავის ძირში მოეწყო 2 ერთეული (თითო 1000 მ3) ბეტონის რეზერვუარი და სატუმბი ინფრასტრუქტურა.

სიტუაციური სქემა და ფოტო ილუსტრაცია წარმოადგენილია ქვემოთ (ნახაზი 15.2.3.)



### ნახაზი 15.2.3. კუდსაცავიდან დრენირებული წყლების მართვა

მდ. ფოლადაურის დამაბინძურებელ წყაროს წლების მანძილზე წარმოადგენდა მე-3 და მე-4 სანაყაროებიდან დრენირებული წყლები.

2020 წლის გაზაფხულიდან მე-3 სანაყაროს წყალის შეგროვება და გადატუმბვა ხორციელდება 100 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარში და მოექცა ჩაკეტილ სწარმოო ციკლში, ხოლო მე-4 სანაყაროს დრენირებული წყლის გამოყენება ხდება საწარმოო გადამუშავების მიზნით და ასევე ხდება მისი გაწმენდა ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მეშვეობით, რომლის მონტაჟიც განხორციელდა 2021 წელს, და ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ჩაშვების ნორმების დაცვით ხდება წყლის ჩაშვება მდინარე ფოლადაურში.

შესაბამისი სიტუაციური სქემა და ფოტო ილუსტრაცია წარმოდგენილია ქვემოთ (ნახაზი 15.2.4.).



ნახაზი 15.2.4. მე-3 დამე-4 სანაყაროებიდან დრენირებული წყლების მართვა (კარიერის ზონა)

ზემოთ აღწერილი მყავე კარიერული წყლების გარდა, ზედაპირული წყლის ობიექტზე ზემოქმედების წყაროს წარმოადგენდა საწარმოდან ჩამდინარე საყოფაცხოვრებო საკანალიზაციო წყლები, რადგან არსებული საკანალიზაციო სისტემა ვერ უზრუნველყოფდა საწარმოს ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების შესაბამის გაწმენდას, აღნიშნულის გადაწყვეტის მიზნით კომპანიაში 2020 წელს მოწყობილი იქნა ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა, რომელიც უზრუნველყოფს საკანალიზაციო წყლების ნორმირებულ გაწმენდას და ჩაშვებას მდ. კაზრეთულაში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ჩაშვების ნორმების დაცვით.

შესაბამისი სიტუაციური სქემა და ფოტო ილუსტრაცია წარმოადგენილია ქვემოთ (ნახაზი 15.2.5.)



#### ნახაზი 15.2.5. საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო წყლების ბიოლოგიური გაწმენდა

საწარმოო ტერიტორიაზე განთავსებული ავტო სამრეცხაო ობიექტები, სადაც სიტემატიურად ირეცხება კომპანიის ავტოპარკში შემავალი სატრანსპორტო საშუალებები (მადანსაზიდი, მსუბუქი) წარმოადგენდა ზედაპირული წყლის ობიექტების (კაზრეთულა, მაშავერა) პოტენციური დაბინძურების წყაროს.

ზემოქმედების შერბილების მიზნით აღნიშნულ ობიექტებზე (3 ერთეული) წარმოქმნილი ნარეცხი წყლის შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდის მიზნით, მოწყობილია საფეხუროვანი დალექვის სისტემა და ნავთობ სეპარატორი.

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში გათვალისწინებული იქნა აღნიშნული ობიექტების შესაძლო ზემოქმედების მასშტაბი და დაიგეგმა ჩამდინარე წყლების თავმოყრა ერთიან მაგისტრალში, საიდანაც წყალი მოხვდება ცენტრალიზებულ ნავთობსეპარატორში და დადგინდება ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ჩაშვების ნორმები მდ. მაშავერასთან მიმართებით.

### 15.3 ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების აღწერა

ახალი კუდსაცავის სამშენებლო სამუშაოების და ასევე მისი ექსპლუატაციის ეტაპზე, მოსალოდნელია შესაძლო ზემოქმედება ზედაპირულ და (მიწიქვეშა) გრუნტის წყლებზე.

პროექტით გათვალისწინებულია დამბის, ასევე კუდსაცავთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის - ძირითადი და დამწნევი სატუმბი სადგურის, კუდების ტრანსპორტირების და შებრუნებული წყლის 7.8 კმ სიგრძის მილსადენის, კუდების ავარიული შემკრები ავზის, საკომპრესორო სადგურის, დრენირებული წყლის შემრები ავზი, დაბინძურებული წყლის მარეგულირებელი ავზი და დაბინძურებული წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა.

#### 15.3.1 მშენებლობის ეტაპზე

პროექტით გათვალისწინებული ობიექტების მშენებლობა დაკავშირებული იქნება მიწის სამუშაოებთან სპეც. ტექნიკის გამოყენებით (ექსკავატორები, ბულდოზერები სატვირთო ავტოტრანსპორტი და ა.შ), რის შედეგად ზედაპირული ან/და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლის დაბინძურების წყარო, შესაძლებელია იყოს მომსახურების პროცესში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებებიდან და მექანიზმებიდან დაღვრილი ნათობპროდუქტები, ასევე საველე ლოკაციებზე მიმდინარე სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის მიერ გარემოს დაბინძურება და სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები.

აღნიშნულ ზემოქმედების წყაროებთან დაკავშირებით, მშენებლობის ეტაპზე უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა, ხოლო მომსახურე პერსონალი მკაცრად დაიცავს ნარჩენების შეგროვების და მართვის პროცედურებს და გაეცნობა გარემოსოდაცვით საკითხებს.

მიწა-კლდის სამუშაოები კაშხლის გულის ქვაბულის დამუშავების პერიოდში და ბეტონის სამუშაოთა გარკვეული ნაწილი (ბუფერული აუზები, სატუმბი სადგურები) დაკავშირებულია წყალამოღვრასთან, რისთვისაც გაითვალისწინებული იქნება სპეციალური ღონისძებები, კერძოდ:

წყალამოღვრის სქემა ხორციელდება შემდეგნაირად: ქვაბულის ძირზე, ნაგებობების კონტურის გარეთ, მოეწყობა წყალშემკრები ზუმფი (წყალმოდინების შესაბამისი მოცულობით). წყალამოღვრა ქვაბულებიდან სრულდება 25 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ტუმბოებით. ქვაბულის გარეთ, შესაბამის ადგილზე მოეწყობა სალექარი აუზი ან აუზების კასკადი, რომ თავიდან იქნას აცილებული ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურება ნატანი მასით (შეწონილი ნაწილაკებით).

სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლებისგან დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით, ყველა საჭირო ლოკაციაზე განთვსდება ბიოტუალეტები და მომსახურება განხორციელდება კომპანიის ასინიზაციის ჯგუფის მიერ.

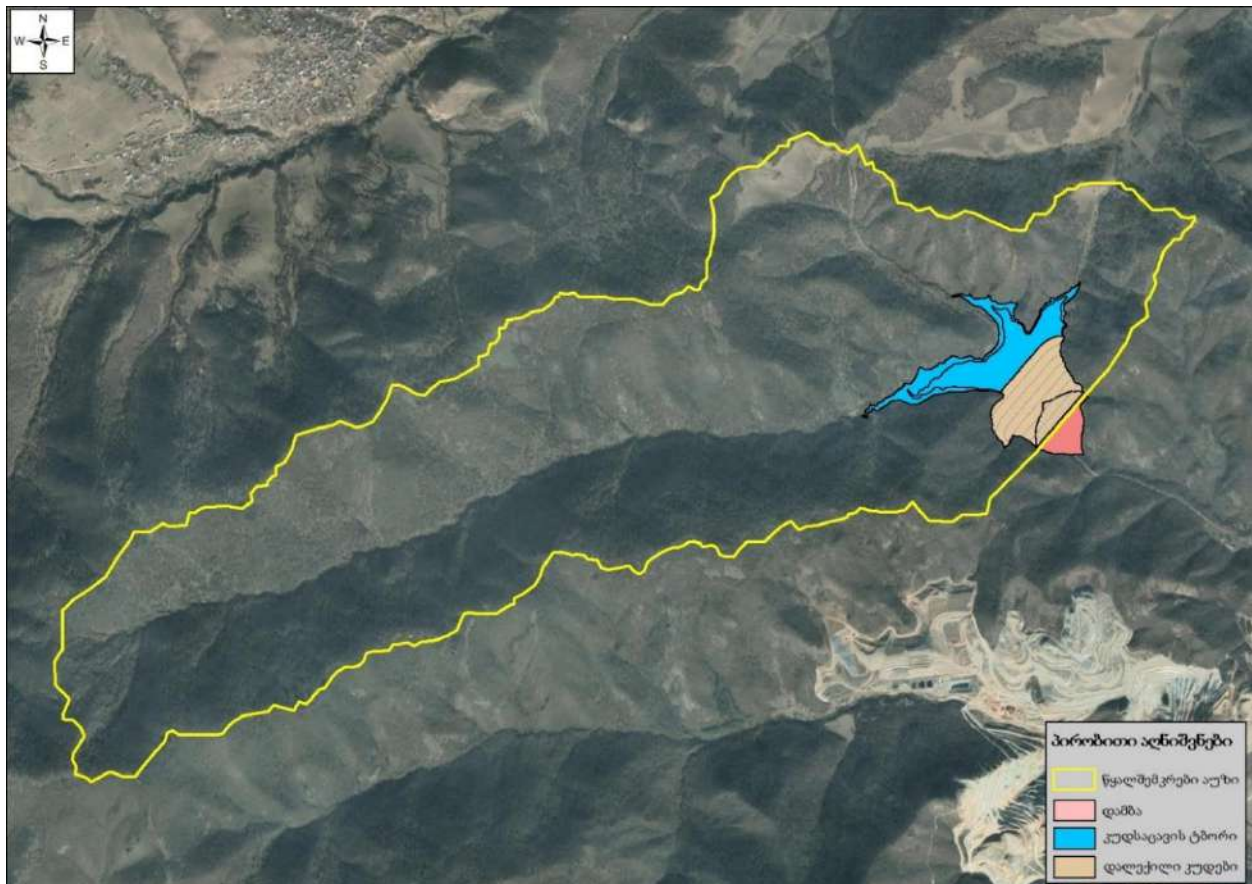
მიმდინარე სამუშაოების განმავლობაში პერიოდულად განხორციელდება ვიზუალური მონიტორინგი სამუშაოების სწორად წარმართვის შესრულების კუთხით, განსაკუთრებით გამახვილდება ყურადღება წყლის ობიექტების სიახლოვეს ან მის გადაკვეთაზე მიმდინარე მიწის სამუშაოების განხორციელებისას.

## 15.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპზე

### 15.3.2.1 კუდსაცავი

საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციცაბო ხეობას მრავალი შენაკადით, რომლებიც ქმნიან ფართო წყალშემკრებ აუზს, რომელიც ბუნებრივი ხეების სახით უკავშირდება მდ.მაშავერას.

კუდსაცავის წყალშემკრები აუზის საერთო ფართობი შეადგენს 874 ჰექტარს. კუდსაცავში პულპის დალექვის შედეგად, ამ ტერიტორიის გარკვეული ნაწილი ფორმირდება ორ ზონად: კუდსაცავის პლაჟი-დალექილი კუდების ზონა და ტბორი - გადაწმენდილი წყალი ფართობით - 43.16 ჰა, ხოლო ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილი წარმოადგენს ბუნებრივ წყალშემკრებ აუზს. (ნახაზი 15.3.1.).



ნახაზი 15.3.1. საპროექტო კუდსაცავის წყალშემკრები აუზი

კუდსაცავი თვის მხრივ, წარმოადგენს მადნის გადამუშავების (ფლოტაციის) შედეგად წარმოქმნილი თხევადის ნარჩენების ე.წ „პულპის“ განთავსების ობიექტს, სადაც მაგისტრალური მილსადენებით ტრანსპორტირდება აღნიშნული მასა.

ტექნოლოგიური პროცესის თანახმად, წარმოქმნილი კუდების მოცულობის (3.05 მლნ ტ/წ) გათვალისწინებით, საწარმოდან შესქელებული კუდები მიეწოდება კუდსაცავს, რომელიც შედგება 348 ტონა / საათში კუდებისა და 285 მ<sup>3</sup>/სთ წყლისაგან.

კუდსაცავის დამბაზე აკუმულირდება ასევე ბუნებრივი ჩამონადენი (170 მ<sup>3</sup>/სთ) და მოსული ნალექები (15 მ<sup>3</sup>/სთ).

რაც შეეხება კუდსაცავის დამბიდან გასულ წყალს, ეს არის გაჟონილი (დრენირებული) წყალი; კუდების მიერ შთანთქმული, შეწოვილი წყალი 116 მ<sup>3</sup>/სთ; აორთქლებული წყალი (14 მ<sup>3</sup>/სთ) და

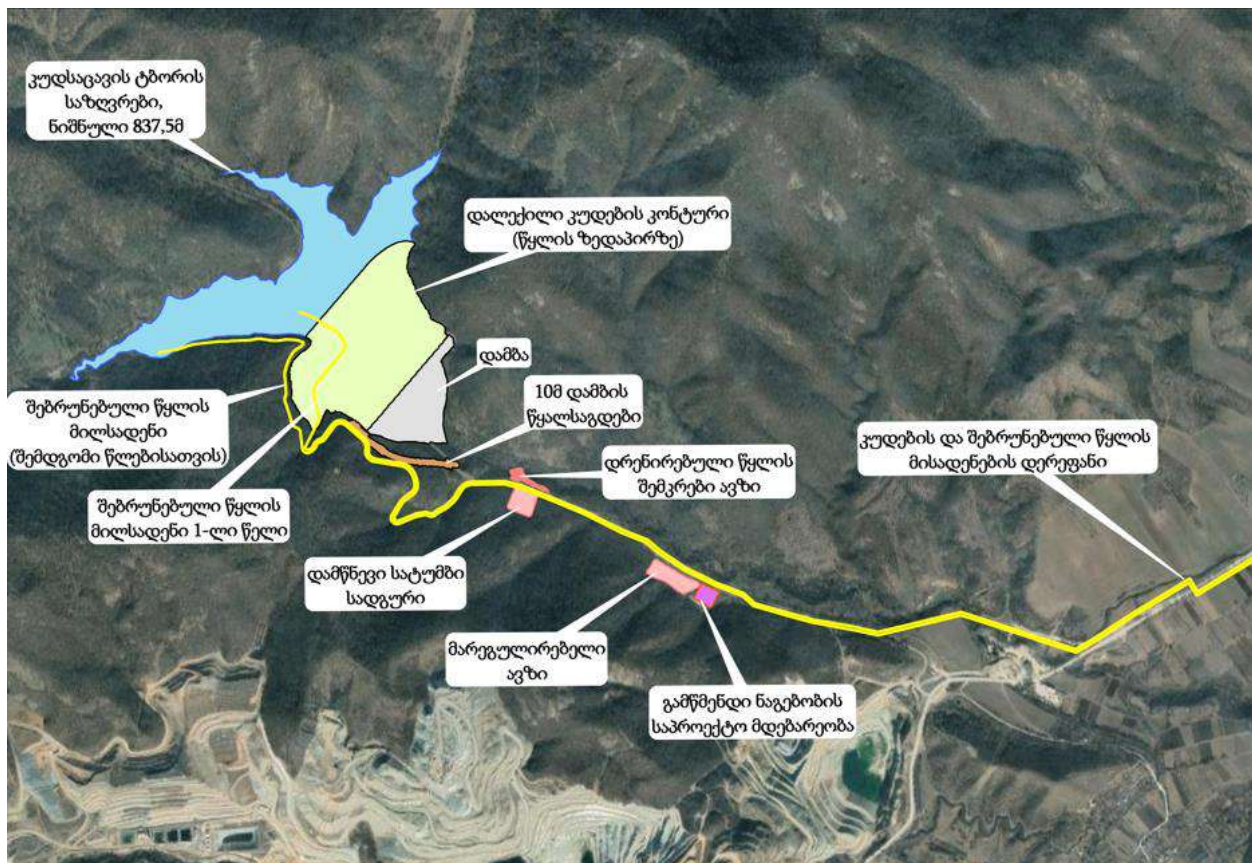
შებრუნებული წყალი, რომელიც მიეწოდება საწარმოს ტექნოლოგიურ პროცესში გამოსაყენებლად (100 მ<sup>3</sup>/სთ).

კუდსაცავის ზედაპირი ფორმირდება დალექვის და დატბორვის ზონად, ხევებს შორის მოწყობილი დამბის სხეულის ბოლო ნიშნულამდე (844 მ ზღვის დონიდან) რომლის მიმდებარედ გათვლისწინებულია კუდსაცავთან დაკავშირებული საჭირო ინფრასტრუქტურის მოწყობა, ხოლო, კუდსაცავის საპროექტო პარამეტრები წარმოდგენილია ცხრილის სახით.

**ცხრილი 15.3.1. კუდსაცავის ტევადობა**

პარამეტრი	ერთეული	მნიშვნელობა	კომენტარი
<b>პიონერული კაშხალი</b>			
სასიცოცხლო ციკლი	წელი	3	-
საჭირო ტევადობა - მასა	მლნ. ტ	9.00	-
საჭირო ტევადობა - მოცულობა	მლნ. მ <sup>3</sup>	5.84	გაანგარიშებული

ქვემოთ ნახაზზე ნაჩვენებია ახალი კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ობიექტების მდებარეობა.



**ნახაზი 15.3.2. ახალი კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ობიექტების სიტუაციური გეგმა**

ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციის სწორი და ეფექტური წყლის მართვის საკითხები ერთერთი უნმიშვნელოვანესი კომპონენტია.

კუდსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში დაბინძურების რისკები დაკავშირებულია კუდსაცავში აკუმულირებული წყლის (ასევე დალექილი პულპის) ზემოქმედებასთან, რადგან დაგროვებულ მასაში კონცენტრირდება პულპაში არსებული მძიმე მეტალები.



აღნიშნული წყლების კუდსაცავის გარეთ გამოვლინება მოსალოდნელია კუდსაცავის დამბის სხეულში, დრენირების სახით, რომლის წინასწარ გაანგარიშებული, რაოდენობა დაახლოებით  $\approx 100 \text{ მ}^3/\text{დღ}$  შეადგენს.

ბუნებრივი რელიეფიდან გამომდინარე (დამბის ხევი), ამ სახის წყლების მოხვედრის რისკი არსებობს მდინარე მამავერაში.

რაც შეეხება მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე ზემოქმედებას, კუდსაცავის აუზი (ტბორი), რომლის მთელ ტერიტორიაზე განსაზღვრულია ნაყოფიერი ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნა და საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული წესის მიხედვით დასაწყობება, ნაყოფიერი ჰუმუსოვანი ფენის ქვეშ წარმოდგენილია თიხოვანი გრუნტის საკმაოდ მძლავრი ჰორიზონტი, რომელიც ადგილზე რჩება და დაიტკეპნება. მას შედარებით დაბალი წყალგამტარობის თვისებები გააჩნია და შესაბამისად, კუდსაცავის შევსების საწყის ეტაპზე კუდსაცავის ტექნიკური წყლის გრუნტის წყლებში გაჟონვის რისკი დაბალია.

ამასთან, რეგიონული გეოლოგიის გათვალისწინებით, ძირითადი ქანები მეტწილად დაბალი წყალშედწევადობით ( $1 \times 10^{-7}$  მ/წმ-ზე ნაკლები) ხასიათდებიან, ხოლო 2020 წლის გეოტექნიკური კვლევის დროს (Hatch, 2021) გამოვლენილი გრუნტის წყლების დგომის დონე საკმაოდ დაბალია (მიწის ზედაპირიდან 7 მ-ზე მეტ სიღრმეზე).

შესაბამისად, კუდსაცავიდან ფილტრაციული წყლებით გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკი დაბალია. ასევე აღსანიშნავია, რომ კუდების გამკვრივებასთან ერთად კუდსაცავის ტბორის საზღვარი გადაიწეოს კაშხლიდან მოშორებით და, შესაბამისად, იკლებს ფილტრაციის სიჩქარე. გაჟონვის რისკი ყველაზე მაღალი იქნება კუდსაცავის შევსების საწყის ეტაპზე, როდესაც განთავსებული პულპის ფენა თხელია და გაუმკვრივებელი, ხოლო პულპის სისქის მატებასთან ერთად ფილტრაციის სიჩქარეც თანდათან იკლებს.

მნიშვნელოვანი ზემოქმედების წყაროს წარმოადგენს, კუდსაცავის დამბა, რომლის მთლიანობის დარღვევამ, შესაძლოა გამოიწვიოს პულპის მოხვედრა ზედაპირული წყლის ობიექტებში, ხოლო ასევე პულპის საქაჩი მაგისტრალური მილსადენი, რომლის სიგრძე 7.8 კმ-ს შეადგენს გამადიდრებელი ფაბრიკიდან კუდსაცავამდე და ძირითადად განთავსებული იქნება მიწის ქვეშ გაჭრილ ტრანშეაში, ხოლო ორ ლოკაციაზე მაგისტრალი გადაკვეთავს ზედაპირული წყლის ობიექტებს - მდ. მამავერასა და მდ. კაზრეთულას, ასევე მიწისზედა ნაწილი მოხვედება მშრალი ხევის მონაკვეთზე, რომელიც უკავშირება კუდსაცავის დამბის ხევს.

კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის განლაგება ზედაპირული წყლის ობიექტებთან მიმართებაში ნაჩვენებია სიტუაციურ რუკაზე. (ნახაზი 15.3.3.)



**ნახაზი 15.3.3. კუდსაცავის და პულპის მაგისტრალის მიმდებრედ არსებული ზედაპირული წყლის ობიექტები**

ზემოთ აღწერილი ზემოქმედების წყაროების მართვის კუთხით გათვალისწინებულია შემდეგი ღონისძიებები:

კუდსაცავის დამბიდან დრენირებული წყლები შეგროვდება სადრენაჟე ზუმფში, საიდანაც ის თვითდინებით გადავა მარეგულირებელ სალექარ ავზში, ხოლო კუდსაცავის ზედაპირზე აკუმულირებული წყლების მინიმიაზაციის მიზნით, ტექნოლოგიური პროცესისთვის საჭირო წყლის (უკან დაბრუნებული წყლის) გარდა, მოხდება ნამეტი წყლების გადატუმბვა მარეგულირებელ რეზერვუარში, ხოლო მისი გაწმენდის მიზნით მოეწყობა ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა. გამწმენდი ნაგებობიდან წყლის ჩაშვება განხორციელდება მდ. მამავერაში მილის საშუალებით ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ჩაშვების ნორმების დაცვით.

კატასტროფული ატმოსფერული ნალექის შემთხვევაში, კუდსაცავიდან პულპის გადმოდინების თავიდან აცილების და კუდსაცავის დამბის მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით, დამბის თხემზე მოეწყობა წყალსაგდები, რომლის მოწყობა მნიშვნელოვანია დამბის უსაფრთხოების თვალსაზრისით.

წყალსაგდები უზრუნველყოფს კატასტროფულ სიტუაციებში მომეტებული წყლის მოშორებას დამბის სხეულიდან.

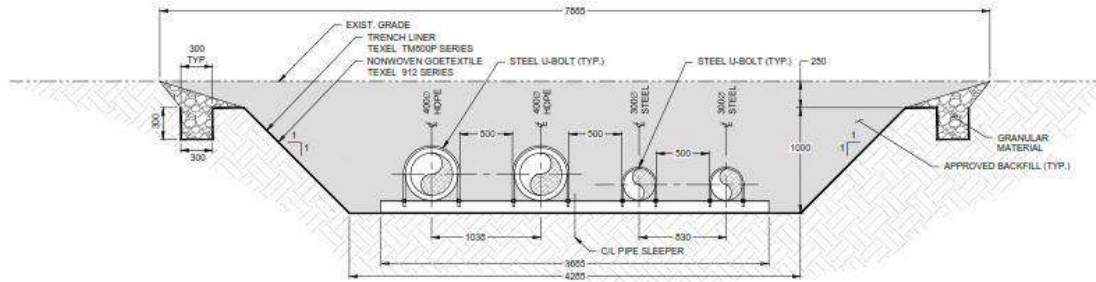
**15.3.2.2 კუდსაცავის დამბარე ინფრასტრუქტურა**

კუდაცავის ფუნქციონირებასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიური კვანძების (ობიექტების) როგორცაა: სადაწნეო პულპსატარი მილსადენები, ავარიული საბუფერო აუზები და სატუმბი სადგურები, მათი ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება დაკავშირებულია

მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში პულპის ან მძიმე მეტალებით დაბინძურებული წყლის ავარიულ დაღვრასთან.

აღნიშნულის ზემოქმედების მინიმიზაციის კუთხით, სადაწნეო მილსადენების სისტემა ძირითადად განთავსებული იქნება ტრანშეაში, რომელიც ამოგებული იქნება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის გეომემბრანით (HDPE) რაც გამოორიცხავს პულპის გაჟონვის შემთხვევაში მიწიქვეშა (გრუნტის) წყლების დაბინძურებას.

ტრანშეას განივი ჭრილის სქემა წარმოადგენილია ქვემოთ ნახაზზე.



**ნახაზი 15.3.4. კუდებისა და შებრუნებული წყლის მილსადენების ტრანშეის სავარაუდო ჭრილი**

ხოლო მდინარეების და ხევების გადაკვეთებზე მაგისტრალი დაცული იქნება სპეციალური გარცმის მილებით.

პულპის მილსადენის შეუფერხებელი და გამართული ექსპლუატაციის მიზნით მოეწყობა კუდების გადასაქაჩი მუშა მილსადენის გამორეცხვისთვის გათვალისწინებული ორი ავარიული ჩაშვების/შემკრები ზონა:

1. კუდების ავარიული შემკრები ავზი – ჰიფსომეტრულად ყველაზე დაბალ ნიშნულზე: მოცულობა  $\approx 1000$  მ<sup>3</sup>-ია, რაც ნიშნავს იმას, რომ მასში შესაძლებელი იქნება შემსქელებლიდან დამწნევი-სატუმბ სადგურამდე არსებული მილსადენის სამჯერ მეტი მოცულობის ჩაშვება (მილსადენის ეფექტური მოცულობა არის დაახლოებით 336 მ<sup>3</sup>)
2. კუდების ავარიული შემკრები ავზი დამწნევი სატუმბ სადგურთან: მოცულობა  $\approx 270$  მ<sup>3</sup>-ია, რაც ნიშნავს იმას, რომ მასში შესაძლებელი იქნება დამწნევი-სატუმბი სადგურიდან პროექტით გათვალისწინებული საბოლოო დამბის თხემის ყველაზე მაღალ ნიშნულამდე არსებული მილსადენის სამჯერ მეტი მოცულობის ჩაშვება (მილსადენის ეფექტური მოცულობა არის დაახლოებით 90 მ<sup>3</sup>). სიმაღლური სხვაობები საკმარისი იქნება თვითდინებით გამორეცხვისთვის.

კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ობიექტების გაუთვალისწინებელი შემთხვევების მართვა დეტალურად განისაზღვრულია ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმაში.

დაწესდება სისტემატიური კონტროლი ჰერმეტიზაციის (მილსადენების და ტუმბოების) სისტემებზე და ვიზუალური მონიტორინგი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ობიექტებიდან დაბინძურების წყაროების იდენტიფიცირების და აღმოფხრის ღონისძიებების უზრუნველსაყოფად.

ხოლო ყველა შემკრები რეზერვუარი და სატუმბი სისტემა უზრუნველყოფილი იქნება დაღვრის საწინააღმდეგო შესაბამისი ტექნიკური სისტემით (დრენაჟებით, მეორადი ლოკალიზების საშუალებებით, ზუმფებით და ა.შ)

კუდსაცავიდან დრენირებული და გადატუმბული წყლების გაწმენდა განხორციელდება შესაბამისი ტიპის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მეშვეობით და დაწესდება მონიტორინგი ჩამდინარე წყლების ხარისხზე და მიმდებარე წყლის ობიექტზე - მდ. მამაკერა.

მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე შესაძლო ზემოქმედების მონიტორინგის მიზნით, არსებული რისკების გათვალისწინებით მოეწყობა საკონტროლო ჭაბურღილები კუდსაცავის დამბის ძირში (ხეობაში) სადაც ასვე განხორციელდება წყლის ხარისხზე დაკვირვება შემცველი კომპონენტების დინამიკაში ცვალებადობის კუთხით.

ამდენად, ზემოთ აღწერილი ეკოლოგიური ასპექტების გათვალისწინებით განისაზღვრა კონკრეტული სამონიტორინგო წერტილები კუდსაცავის ტერიტორიაზე, რომელზეც განხორციელდება შესაბამისი დაკვირვება და წყლის ხარისხის ლაბორატორიული კვლევა, ხოლო დაგეგმილი ღონისძიებები მოექცევა ერთიან მონიტორინგის სქემაში, რომელსაც კომპანია უკვე ახორციელებს გამამდიდრებელი ფაბრიკის გავლენის ზონაში არსებულ ზედაპირული წყლის ობიექტებზე და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე.

არსებული და დაგეგმილი ზემოქმედების წყაროების ადგილმდებარეობა, ჩამდინარე წყლების ჩაშვების წერტილები (სადაც დადგენილი იქნება ზღრ ნორმები) ნაჩვენებია ერთიან სიტუაციურ სქემაზე (ნახაზი 15.3.5.)

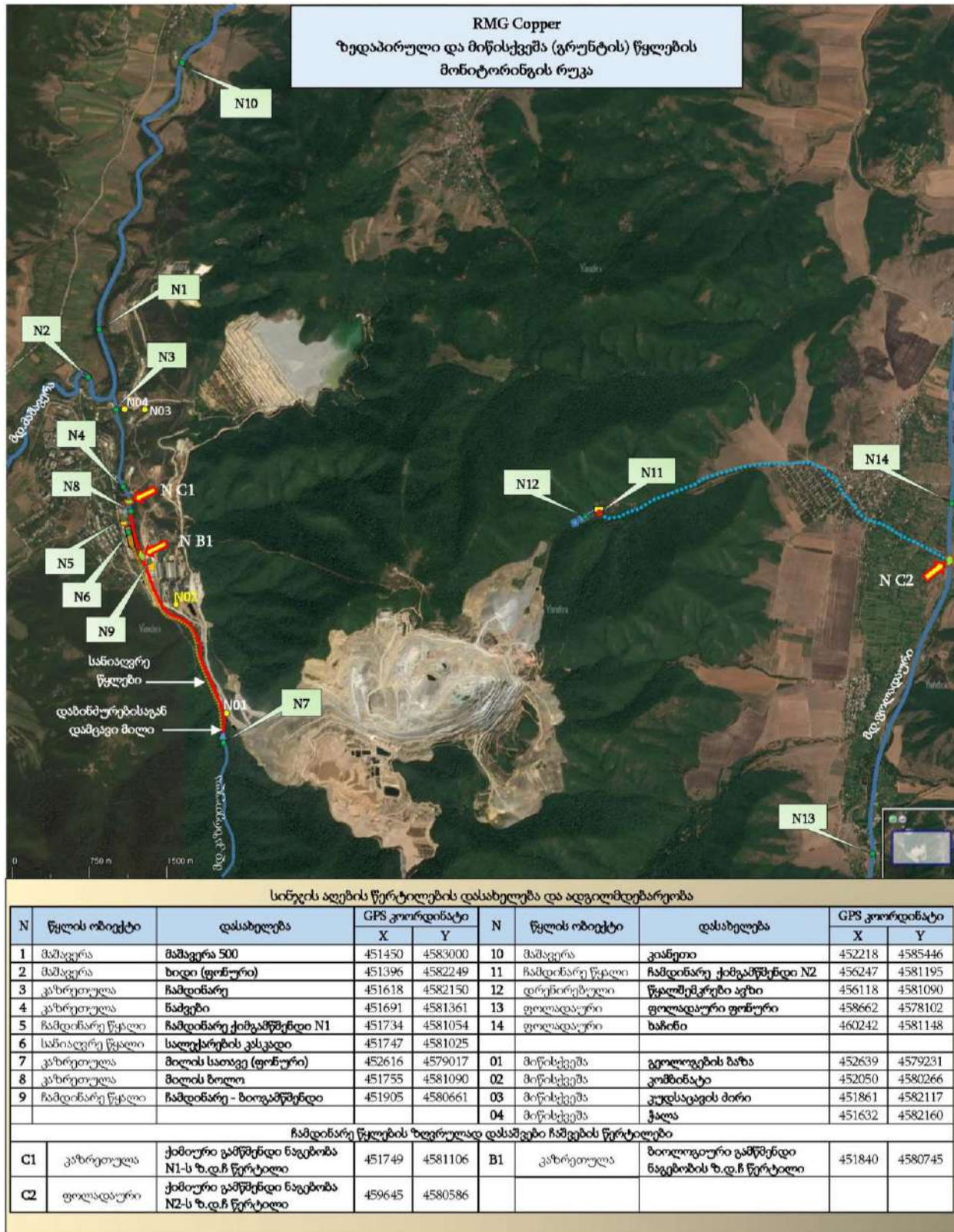


ნახაზი 15.3.5. ჩამდინარე (ზღრ) წყლების ჩაშვების წერტილები ზედაპირული წყლის ობიექტებში (ახალი კუდსაცავი და ფაბრიკის საწარმოო ზონა)

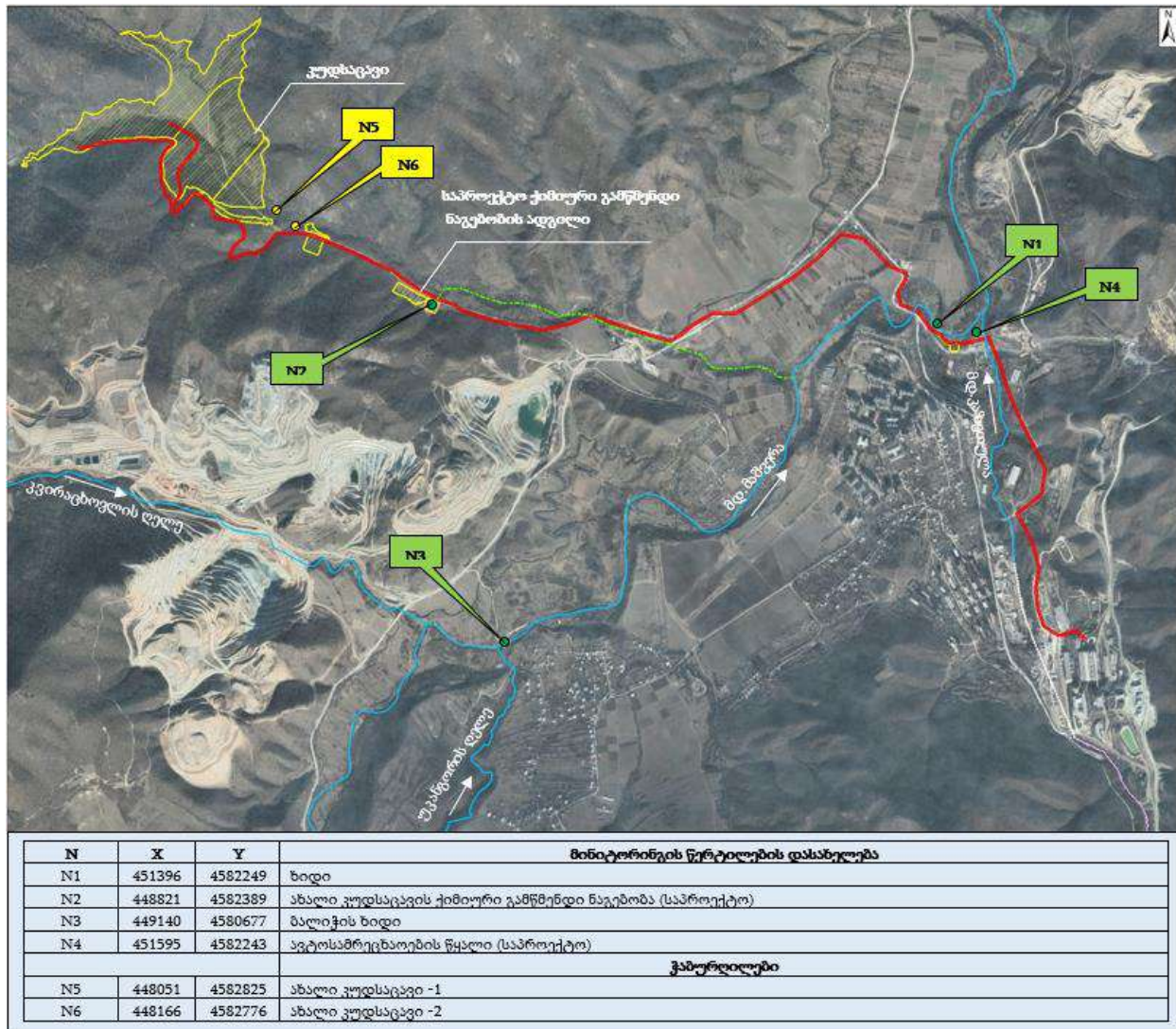
15.4 ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის წერტილები

ზემოთ აღწერილი გარემოებების გათვალისწინებით დადგენილი იქნა წყლის სინჯის აღების ადგილები (წერტილები), ხოლო მათი ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით განისაზღვრა

შესატყვისი დასახელება და აღწერილობა, ხოლო ადგილმდებარეობა აღნიშნულია სახელმძღვანელო რუკაზე (ნახაზი 15.3.6. და 15.3.7).



ნახაზი 15.3.6. მონიტორინგის წერტილების ადგილმდებარეობა (საწარმოო ზონა)



**ნახაზი 15.3.7. მონიტორინგის საპროექტო წერტილების ადგილმდებარეობა (ახალი კუდსაცავი, სამრეცხაო)**

**15.4.1.1 ზედაპირული წყლების მონიტორინგის წერტილები**

მდინარე კაზრეთულას, მდ. მაშავერას და მდ. ფოლადაურის იმ მონაკვეთებში, რომლებიც კავშირშია როგორც დაგეგმილი კუდსაცავის ადგილმდებარეობასთან, ასევე საწარმოო ტერიტორიაზე მიმდინარე ტექნოლოგიურ პროცესებთან, ექსპლუატაციის ეტაპზე განხორციელდება წყლის ხარისხის პერიოდული მონიტორინგი განსაზღვრულ წერტილებზე, კერძოდ:

1. „ჩამდინარე - ქიმაგამწმენდი N1“ - სინჯის აღება განხორციელდება ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩამდინარე წყლის ნაკადზე მდ. კაზრეთულაში ჩადინებამდე, ამ მონაკვეთში შესაძლებელია დადგინდეს სალექარების კასკადში დაგროვილი სანიღვრე-დრენირებული წყლების დამაზინებურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები გაწმენდის შემდეგ და განისაზღვროს საწარმოს ტერიტორიიდან ჩამდინარე წყლის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლები ზ.დ.ჩ ნორმებთან მიმართებაში;
2. „სალექარების კასკადი“ - სინჯის აღება განხორციელდება სანიაღვრე-სადრენაჟე სალექარების კასკადიდან გამომავალი წყლის ნაკადზე სადაც შესაძლებელია დადგინდეს

- დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში შესვლამდე მისი ნორმატიული გაწმენდის ეფექტურობის განსაზღვრის მიზნით;
3. **„ნაძვები“** - მდებარეობს მდ. კაზრეთულაში სანიაღვრე-დრენირებული წყლების ჩაშვებიდან 400 მეტრის ქვემოთ, სადაც შესაძლებელია დაფიქსირდეს საწარმოს ტერიტორიიდან ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებული მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები მდინარეში განზავებისას;
  4. **„მილის სათავე (ფონური)“** - მდებარეობს კაზრეთულას ზემო დინებში დამცავი მილის სათავეში (სანაყაროს და მჟავე წყლის დამჭერი დამბების მონაკვეთის ზემოთ) სადაც კარიერული და საწარმოს ტერიტორიიდან წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების მოხვედრა შეუძლებელია და წარმოადგენს კაზრეთულას წყლის ბუნებრივი (ფონური) მდგომარეობის დაკვირვების წერტილს;
  5. **„მილის ბოლო“** - მდებარეობს კაზრეთულას დაბინძურებისაგან დამცავი მილის გასასვლელში, საწარმოო ზონის ბოლოს, ამ წერტილში შესაძლებელია დაფიქსირდეს მილის შესაძლო დაზიანების შედეგად მასში მოხვედრილი დაბინძურებული წყლები;
  6. **„ჩამდინარე“** - მდებარეობს კაზრეთულას დინების ბოლო მონაკვეთში მდ. მაშავერასთან შეერთებამდე, ამ წერტილში შესაძლებელია განისაზღვროს წყლის ხარისხის ზოგადი მდგომარეობა და შეფასდეს საწარმოს ზეგავლენის ზონის გარეთ (ზღრ წყლების კონცენტრაციის გარდა) დაბა კაზრეთის დასახლების, ასევე სხვადასხვა ობიექტების და დაწესებულებების საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო თუ სხვა დაბინძურებული წყლების ზემოქმედება;
  7. **„მაშავერა 500“** - მდებარეობს მდ. მაშავერაზე, მდ. კაზრეთულას შეერთების წერტილიდან 500 მეტრის ქვემოთ. ამ წერტილში შესაძლებელია შეფასდეს მდ. კაზრეთულას ზემოქმედების ხარისხი და განისაზღვროს დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები მდინარეში განზავებისას (ამავე ადგილზეა დამონტაჟებული სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს ავტომატური დაკვირვების სადგური);
  8. **„ხიდი“** - მდებარეობს მდ. მაშავერაზე მდ. კაზრეთულას შეერთებამდე ზემო დინებაში სადაც გამამდიდრებელი ფაბრიკის საწარმოო არეალიდან ჩამდინარე საწარმოო, მჟავე კარიერული და სანიაღვრე წყლების მოხვედრა შეუძლებელია, ამავე წერტილში იქნება შესაძლებელი განისაზღვროს ახალი კუდსაცავის საპროექტო ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩამდინარე წყლების ზემოქმედების ხარისხი მდინარე მაშავერაზე;
  9. **„ბალიჭის ხიდი“** - წერტილი მდებარეობს მდ. მაშავერას დინების ზედა ნაწილში, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს მდინარის ფონური მდგომარეობა ახალი კუდსაცავიდან ჩამდინარე წყლების (საპროექტო ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან) ჩაშვებამდე.
  10. **„კუდსაცავის ქიმიური გამწმენდი“** - სინჯის აღება განხორციელდება საპროექტო ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩამდინარე წყლის ნაკადზე მდ. მაშავერამდე ჩადინებამდე, ამ მონაკვეთში შესაძლებელია დადგინდეს კუდსაცავიდან მიღებული წყლების გაწმენდის შედეგად მასში ნივთიერებათა კონცენტრაციები და განისაზღვროს ჩამდინარე წყლის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლები ზ.დ.ჩ ნორმებთან მიმართებაში;
  11. **„კიანეთი“** - მდებარეობს მაშავერას დინების ქვემო ნაწილში, 3 კმ მანძილზე პირველივე დასახლებული პუნქტის - სოფ. კიანეთის საზღვარზე, სს RMG Copper-ის სალიცენზიო კონტურის გარეთ, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს მონიტორინგს

დაქვემდებარებული მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები მდინარეში განზავების შემდეგ და შეფასდეს მდინარის წყლის ხარისხის ზოგადი მდგომარეობა;

12. „ჩამდინარე - ქიმიკამწმენდი N2“ - სინჯის აღება განხორციელდება მე-4 სანაყაროს ქვეშ მდებარე ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩანდინარე წყლის ნაკადზე მდ. ფოლადაურში ჩადინებამდე, ამ მონაკვეთში შესაძლებელია დადგინდეს მე-4-ე სანაყაროდან დრენირებული წყლების დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები გაწმენდის შემდეგ და განისაზღვროს ჩამდინარე წყლის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლები ზ.დ.ჩ ნორმებთან მიმართებაში;
13. „წყალშემკრები ავზი“ - სინჯის აღება განხორციელდება სანაყაროდან დრენირებული მჟავე წყლების წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზიდან გასული წყლის ნაკადზე, სადაც შესაძლებელია დადგინდეს დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში შესვლამდე ნორმატიული გაწმენდის ეფექტურობის განსაზღვრის მიზნით;
14. „ფოლადაური ფონი“ - მდებარეობს მდ. ფოლადაურზე ზემო დინებაში და წარმოადგენს ფონური დაკვირვების წერტილს სადაც სანაყაროების ზემოქმედების შედეგად წარმოქმნილი დაბინძურებული წყლების მოხვედრა შეუძლებელია;
15. „ხაჩინი“ - მდებარეობს მდ. ფოლადაურზე (სოფ. წულრულაშენის მიმდებარედ) მე-4-ე სანაყაროს დრენირებული წყლების ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩამდინარე წყლის შენაკადის ქვემოთ. ამ წერტილში შესაძლებელია განისაზღვროს ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებული მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები მდინარეში განზავებისას;
16. „ჩამდინარე - ბიოგამწმენდი“ - სინჯის აღება განხორციელდება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩანდინარე წყლის ნაკადზე მდ. კაზრეთულაში ჩადინებამდე, ამ მონაკვეთში შესაძლებელია დადგინდეს სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყალში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები და განისაზღვროს ჩამდინარე წყლის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლები ზ.დ.ჩ ნორმების მიხედვით.

#### 15.4.1.2 მიწისქვეშა წყლების მონიტორინგის წერტილების (ჭაბურღილების) აღწერა

1. „გეოლოგების ბაზა“ - ჭაბურღილი მდებარეობს სანაყაროს და მჟავე კარიერული წყლების შემკრები დამბების ძირში, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს გრუნტის წყლებში გაჟონილი დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაცია;
2. „კომბინატი“ - ჭაბურღილი მდებარეობს გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე 50 000 მმ მჟავე წყლის რეზერვუარის მიმდებარედ ქვედა ჰორიზონტზე, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს დამცავი გეომემბრანის დაზიანების შემთხვევაში გაჟონილი მჟავე წყლის კონცენტრაცია გრუნტის წყლებში;
3. „კუდსაცავის ძირი“ - ჭაბურღილი მდებარეობს სპილენძის კუდსაცავის ძირში მოწყობილი დრენირებული წყლების შემკრები ინფრასტრუქტურის ქვემოთ, სადაც შესაძლებელია დაფიქსირდეს კუდსაცავიდან შესაძლო გაჟონილი დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაცია გრუნტის წყლებში;
4. „ჭალა“ - ჭაბურღილი მდებარეობს მდინარე კაზრეთულას ხეობაში სადაც შესაძლებელია დადგინდეს ხეობის ამ მონაკვეთში არსებული გრუნტის წყლის ხარისხი;
5. „ახალი კუდსაცავი -1“ - ჭაბურღილი მდებარეობს ახალი კუდსაცავის დამბის ძირში (ხევში), სადაც შესაძლებელია დადგინდეს ხეობის ამ მონაკვეთში არსებული გრუნტის წყლის ხარისხი;



6. „ახალი კუდსაცავი -2“ - ჭაბურღილი მდებარეობს ახალი კუდსაცავის დამბიდან 200 მეტრში ხევის ქვედა ნიშნულზე, სადაც შესაძლებელია დადგინდეს ხეობის ამ მონაკვეთში არსებული გრუნტის წყლის ხარისხი;

#### 15.5 ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი

ეკოლოგიური ასპექტების და დადგენილი საკონტროლო ღონისძიებების საფუძველზე შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი (ცხრილი 15.3.1.) მოიცავს დროის ინტერვალში კონკრეტულად გაწერილ ქმედებებს, რომლის მიზანია ანალიზური კვლევის შედეგად განისაზღვროს წყლის ქიმიური კომპონენტების შემადგენლობა და მისი შესაბამისობა გრემოსდაცვით ნორმატიულ დოკუმენტებთან, ასევე დადგენილი წესის შესაბამისად განხორციელდეს კომპანიის ზ.დ.ჩ. ნორმების კონტროლი მისი აღრიცხვა და ანგარიშგება.

ცხრილი 3.2.1. ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი

მონიტორინგს დაქვემდებარებული კომპონენტი		სინჯის წერტილი		მონიტორინგის სიხშირე	მონიტორინგის მეთოდები	მონიტორინგის მიზანი	პასუხისმგებელი პირი	შენიშვნა
წყლის ობიექტი	ინგრედიენტი	დასახელება	GPS X/Y					
ჩამდინარე წყლები	სანიაღვრედრენირებული	PH	„ჩამდინარე - ქიმგამწმენდი NI”	წყლის სინჯი აიღება ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N1-ს შესაბამის ტექნიკური საშუალებიდან გამდინარე წყალში	ყოველდღე	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	სინჯის აღების სიხშირე დამოკიდებული იქნება ქიმიურ გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის რეჟიმზე
		სპილენძი (Cu)						
		თუთია (Zn)						
		რკინა (Fe)						
		სულფატები (SO4)						
		მანგანუმი (Mn)						
		კადმიუმი (Cd)						
		სელენი, Se <sup>2+</sup>						
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>						
		შეწ.ნაწილაკები						
		ნავთობპროდუქტები						
ჩამდინარე წყლები	სანიაღვრედრენირებული	PH	„სალექარებისკა სკადი”	წყლის სინჯი აიღება სალექარების კასკადიდან ქიმიურ გამწმენდი ნაგებობაში შემავალ წყალში	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	სინჯის აღების სიხშირე დამოკიდებული იქნება რეზერვუარში შეგროვებული წყლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებელზე რაიმე გაიზრდება საჭიროების მიხედვით
		სპილენძი (Cu)						
		თუთია (Zn)						
		რკინა (Fe)						
		სულფატები (SO4)						
		მანგანუმი (Mn)						
		კადმიუმი (Cd)						
		სელენი, Se <sup>2+</sup>						
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>								
		PH						

ზედაპირული წყალი	კაზრეთულა	სპილენძი (Cu)	„ნაძვები”	X-451691; Y-4581361	ყოველდღე	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		თუთია (Zn)			თვეში ორჯერ				
		რკინა (Fe)			კვარტალში ერთხელ				
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ნავთობპროდუქტები									
ზედაპირული წყალი	კაზრეთულა	PH	„მილის სათავე (ფონური)”	X-452616; Y-4579017	თვეში ერთხელ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის ფონური მდგომარეობის შედარება საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	ფონური მდგომარეობის სინჯების აღების ინტენსივობა გაიზრდება საჭიროების მიხედვით
		სპილენძი (Cu)			წელიწადში ორჯერ				
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
ნავთობპროდუქტები									
ზედაპირული წყალი	კაზრეთულა	PH	„მილის ბოლო”	X-451755; Y-4581090	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)			თვეში ერთხელ				
		თუთია (Zn)			წელიწადში ორჯერ				
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
PH	„ჩამდინარე”	X-451618;							

ზედაპირული წყალი	კაზრეთულა	სპილენძი (Cu)		Y-4582150	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის მდგომარეობის შედარება საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		თუთია (Zn)			თვეში ორჯერ				
		რკინა (Fe)			კვარტალში ერთხელ				
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
ზედაპირული წყალი	მაშავერა	PH	„მაშავერა 500“	X-451450; Y-4583000	ყოველდღე	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)			თვეში ორჯერ				
		თუთია (Zn)			კვარტალში ერთხელ				
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
სელენი, Se <sup>2+</sup>									
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
ზედაპირული წყალი	მაშავერა	PH	„ხიდი“	X-451396; Y-4582249	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის ფონური მდგომარეობის შედარება საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)			თვეში ორჯერ				
		თუთია (Zn)			კვარტალში ერთხელ				
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
სელენი, Se <sup>2+</sup>									
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
შეწ.მაწილაკები									

		ნავთობპროდუქტები							
ზედაპირული წყალი	მაშვერა	PH	„ბალიჭის ხიდი” (ფონური)	X-449140; Y-4580677	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის მდგომარეობის შედარება საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს„RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი დაიწყება ახალი კულდაგავიდანჩა მდინარე წყლების წარმოქმნი და წყლების ქიმიური გამწმენდის ნაგებობის მოწყობის შემდეგ.
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
		შეწ.ნაწილაკები							
ნიტრატები									
ქქმ									
ზედაპირული წყალი	მაშვერა	PH	„კიანეთი”	X-452218; Y-4585446	თვეში ერთხელ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის მდგომარეობის შედარება საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს„RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ჩამდინარე წყლები	დრენირებული	PH	„ჩამდინარე - კიბგამწმენდი N2”	X-456247; Y-4581195	ყოველდღე	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ჩამდინარე წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა ზ.დ.ჩ ნორმების დოკუმენტთან	სს„RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	სინჯის აღება განხორციელდება გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის რეჟიგათვალიწინებით
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
		შეწ.ნაწილაკები							
		PH		X-456118;					

ჩამდინარე წყლები	დრენირებული	სპილენძი (Cu)	„წყალმემკრები ავზი“	Y-4581090	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ჩამდინარე წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა ზ.დ.ჩ ნორმების დოკუმენტთან	სს„RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	სინჯის აღების სიხშირე დამოკიდებული იქნება რეზერვუარში შეგროვებული წყლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებელზე, რომელიც გაიზრდება საჭიროების მიხედვით
		თუთია (Zn)			კვარტალში ერთხელ				
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
ზედაპირული წყალი	ფოლადური	PH	„ფოლადური ფონი“	X-458662; Y-4578102	თვეში ერთხელ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის ფონური მდგომარეობის შედარება საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს„RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)			წელიწადში ორჯერ				
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
სელენი, Se <sup>2+</sup>									
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
ზედაპირული წყალი	ფოლადური	PH	„ხაჩინი“	X-460242; Y-4581148	თვეში ერთხელ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს„RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)			წელიწადში ორჯერ				
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
სელენი, Se <sup>2+</sup>									
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
		PH		X-448821					

ჩამდინარე წყლები	დრენირებული	სპილენძი (Cu)	„კუდსაცავის ქიმიური გამწმენდი”	Y-4582389 (კონსტრუქციული ნაგებობის მდებარეობა)	ყოველდღე	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ჩამდინარე წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა ზ.დ.ჩ ნორმების დოკუმენტა	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი დაიწყება ახალი კუდსაცავის ქიმიური გამწმენდის ნაგებობის მოწყობის შემდეგ
		თუთია (Zn)			თვეში ორჯერ				
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
		შეწ.ნაწილაკები							
		ნიტრატები							
ქქმ									
ჩამდინარე წყლები	სანიაღვრე	PH	„ავტოსამრეცხავების წყალი”	X- 451595 Y- 4582243	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ჩამდინარე წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა ზ.დ.ჩ ნორმების დოკუმენტა	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი დაიწყება ჩამდინარე წყლების წარმოქმნის ცენტრალიზებული სისტემის და სეპარატორის მონტაჟის შემდეგ. მანამდე წყლის სინჯების აღება განხორციელდება სამრეცხავების შესაბამის ლოკაციებზე საჭიროების მიხედვით.
		სპილენძი (Cu)			თვეში ორჯერ				
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
		შეწ.ნაწილაკები							
ნავთობპროდუქტები									

		ნიტრატები							
ჩამდინარე წყლები	საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო წყლები	PH	„ჩამდინარე - ბიოგამწმენდი”	წყლის სინჯი აიღება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის შესაბამის ტექნიკური საშუალებიდან გამდინარე წყალში. ობიექტის მდებარეობის არეალი: X-451905; Y-4580661	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ჩამდინარე წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა ზ.დ.ჩ ნორმების დოკუმენტაჲს	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		შეწონილი ნაწილაკები							
		ქქმ							
		საერთო აზოტი							
		საერთო ფოსფორი							
		ჟბმ <sub>5</sub>			კვარტალში ერთხელ				
მიწისქვეშა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„გეოლოგების ბაზა”	X-452639; Y-4579231	თვეში ერთხელ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	მიწისქვეშა წყლის შემადგელები ქიმიური ელემენტების კონცენტრაციის განსაზღვრა და დინამიკაში დაკვირვება	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		კადმიუმი (Cd)			წელიწადში ორჯერ				
მანგანუმი (Mn)									
მიწისქვეშა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„კომბინატი”	X-452050; Y-4580266	თვეში ერთხელ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	მიწისქვეშა წყლის შემადგელები ქიმიური ელემენტების კონცენტრაციის განსაზღვრა და დინამიკაში დაკვირვება	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		კადმიუმი (Cd)			წელიწადში ორჯერ				
მანგანუმი (Mn)									



მიწისქვე შა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„კუდსაცავის ძირი”	X-451861; Y-4582117	თვეში ერთხელ	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ რუმენტალუ რი გაზომვა	მიწისქვეშა წყლის შემადგელები ქიმიური ელემენტების კონცენტრაცი ის განსაზღვრა და დინამიკაში დაკვირვება	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდა ცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)			წელიწადში ორჯერ				
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		კადმიუმი (Cd)							
		მანგანუმი (Mn)							
მიწისქვე შა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„ჭალა”	X-451632; Y-4582160	თვეში ერთხელ	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ რუმენტალუ რი გაზომვა	მიწისქვეშა წყლის შემადგელები ქიმიური ელემენტების კონცენტრაცი ის განსაზღვრა და დინამიკაში დაკვირვება	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდა ცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)			წელიწადში ორჯერ				
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		კადმიუმი (Cd)							
		მანგანუმი (Mn)							
მიწისქვე შა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„ახალი კუდსაცავი -1”	X-448051 Y-4582825	თვეში ერთხელ	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ რუმენტალუ რი გაზომვა	მიწისქვეშა წყლის შემადგელები ქიმიური ელემენტების კონცენტრაცი ის განსაზღვრა და დინამიკაში დაკვირვება	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდა ცვითი მმართველი	სინჯების აღება განხორციელებ ა კუდსაცავის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდეგ და საჭიროების მიხედვით გაიზრდება ინტენსივობა
		სპილენძი (Cu)			წელიწადში ორჯერ				
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		კადმიუმი (Cd)							
		მანგანუმი (Mn)							
მიწისქვე შა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„ახალი კუდსაცავი -2”	X-448166 Y-4582776	თვეში ერთხელ	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ	მიწისქვეშა წყლის შემადგელები	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდა	სინჯების აღება განხორციელებ ა კუდსაცავის
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							

		რკინა (Fe)				რუმენტალური გაზომვა	ქიმიური ელემენტების კონცენტრაციის განსაზღვრა და დინამიკაში დაკვირვება	ცვითი მმართველი	ექსპლუატაციამ შესვლის შემდეგ და საჭიროების მიხედვით გაიზრდება ინტენსივობა
		სულფატები (SO4)							
		კადმიუმი (Cd)							
		მანგანუმი (Mn)				წელიწადში ორჯერ			

**შენიშვნა:**

1. ზედაპირული წყლის მონიტორინგის შემაჯამებელ გეგმა-გრაფიკში მითითებული GPS-კოორდინატებში დასაშვები ცდომილება შეიძლება მერყეობდეს 15-20 მეტრის ფარგლებში;
2. ლაბორატორიულ კვლევებს ინგრედიენტებზე: PH, სპილენძი (Cu), თუთია (Zn), რკინა (Fe), მანგანუმი (Mn) და სულფატები (SO<sub>4</sub>) განახორციელებს შპს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი ლაბორატორია, ასევე მანგანუმის (Mn) და კადმიუმის (Cd) საწარმოს ქიმიური ლაბორატორია.
3. ლაბორატორიულ კვლევებს შემდეგ ინგრედიენტებზე: მანგანუმი (Mn) კადმიუმი (Cd), სელენი (Se<sup>2+</sup>), ტყვია (Pb<sup>2+</sup>), ნავთობპროდუქტები და ჟბმ5 პროგრამით გათვალისწინებული სიხშირით მახასიათებელ პერიოდებში საწიროების მიხედვით განახორციელებს დამოუკიდებელი აკრედიტირებული (სერთიფიცირებული) ლაბორატორია;
4. პროგრამით გათვალისწინებული სინჯის წერტილებიდან შერჩევით აღებულ ნიმუშებში მონიტორინგს დაქვემდებარებული ყველა ინგრედიენტის გადამოწმება (საკონტროლო კვლევა) განხორციელდება დამოუკიდებელ აკრედიტირებულ (სერთიფიცირებულ) ლაბორატორიაში არანაკლებ წელიწადში ორჯერ;
5. ჭაბურღილებში წყლის დაშრობის შემთხვევაში აღინიშნება წყლის აღების აქტში შესაბამისი ინფორმაცია;
6. ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნიკური შესაძლებლობებიდან გამომდინარე ზოგიერთი ინგრედიენტის კვლევა (კონტროლი), ასევე შესაძლებელია განხორციელდეს ავტომატიზირებული (ან „online“) სისტემის მეშვეობით მონიტორინგის პროგრამისგან განსხვავებული სიხშირით.
7. გარემოსდაცვითი ლაბორატორიის შესაძლებლობების გაზრდის შემთხვევაში, შესაძლებელია განხორციელდეს შენიშვნის მე-3-ე პუნქტით გათვალისწინებული ზოგიერთი ინგრედიენტის კვლევა;
8. ჩანდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებული დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების აღვრიცხვა-ანგარიშგება განხორციელდება დადგენილი წესის შესაბამისად.
9. წყლის ხარისხის კვლევა სხვა ობიექტებზე ან განსხვავებულ კომპონენტებზე განხორციელდება საჭიროების მიხედვით.

### 15.5.1 ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის შედეგებზე რეაგირება და წყლის ხარისხის შეფასების გეგმა

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) შედეგად გამოვლენილი გარემოების ან/და ანალიზური კვლევის შედეგების მიხედვით საჭირო იქნება შესაბამისი ღონისძიებების გატარება გარემოს კომპონენტებზე ზემოქმედების შემცირების ან დაბინძურების აღსაკვეთად.

ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლის ობიექტების საკონტროლო წერტილზე ინგრედიენტების დადგენილ ნორმის ზღავრთან მიახლოებისას ან გადამეტებისას:

- დაუყოვნებლივ დადგინდება გამომწვევი მიზეზები;
- მოხდება დაბინძურების წყაროს იდენტიფიცირება და განხორციელდება მისი აღმოფხვრის ან შემარბილებელი ღონისძიებები;
- გამწმენდი ნაგებობების ტექნიკური შესაძლებლობის ფარგლებში დროებით ჩაიკეტება ჩამდინარე წყლის ნაკადი და დარეგულირდება გამწმენდ პროცესში ჩართული კომპონენტების დოზირება;
- კონკრეტულ წერტილზე გაიზრდება ანალიზური კვლევის სიხშირე ქიმიური შემადგენლობის დინამიკაში კვლების დადგენის მიზნით.

მდ. კაზრეთულას, მდ. მაშავერას და მდ. ფოლადაურის წყლის ხარისხის (მონიტორინგის გეგმით დადგენილ ვადებში) საანალიზო ნიმუშების კვლევის შედეგების და ასევე განხორციელებული რეგირების ღონისძიებების შედეგების საფუძველზე გარემოს დაცვის დეპარტამენტში მუმიდმვად იწარმოებს ინფრმაციის დამუშავება და ანალიზი.

ხოლო ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების აღრიცხვა განხორციელდება მონიტორინგის გეგმით დადგენილი ინტენსივობის გათვლისწინებით, რომელის შესახებ ინფორმაცია ყოველი წლის 1 იანვრიდან 14 თებერვლამდე წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს დადგენილი წესის შესაბამისად.

## 15.6 მჟავე წყლების სამართავი ჰიდრო კვანძების და კუდსაცავის მონიტორინგი

### 15.6.1 მჟავე-კარიერული და სანიაღვრე წყლების მონიტორინგი

როგოც ზემოთ იქნა აღწერილი წყლის რესურსებზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების მიზნით საწარმო ტერიტორიის შესაბამის უბნებზე მოწყობილია მჟავე-კარიერული, საწარმოო და სანიაღვრე წყლების შემგროვებელ-მარეგულირებელი რეზერვუარების ინფრასტრუქტურა, სადაც განსაზღვრულია კონკრეტული მართვის სქემა წყლების გაწმენდა-ნეიტრალიზაციის და გამამდირებელ ფაბრიკაში, ტექნოლოგიურ პროცესში გამოყენების მხრივ.

აღნიშნული ობიექტებიდან ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე, ასევე ნიადაგზე ზემოქმედების წყაროს წარმოადგენს მჟავე-კარიერული და სანიაღვრე წყლების შემკრები რეზერვუარები და მასთან დაკავშირებული მილსადენები და სატუმბი ინფრასტრუქტურა.

საწარმოო ტერიტორიაზე განთავსებულია რამოდენიმე რეზერვუარი და სალექარ-შემკრები, ასევე დამბები და ზუმფის ტიპის გუბურები, სადაც ხდება ატმოსფერული ნალექის დროს წარმოქმნილი სანიაღვრე ან/და მჟავე-კარიერული წყლების, ასევე სხვა დრენირებული წყლების შეგროვება და შესაბამისი სქემით მართვა.

დანიშნულების მიხედვით ტერიტორიაზე მოწყობილია შემდეგი წყლის შემკრები ობიექტები:

1. ფაბრიკის 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის მჟავე-კარიერული წყლის რეზერვუარი;
2. მე-2 სანაყაროს მჟავე წყლის დამბები;
3. მე-3 სანაყაროს 3220 მ<sup>3</sup> მოცულობის მჟავე წყლის შემკრები და ზუმფი;
4. მე-3 სანაყაროს 100 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის მჟავე წყლის მარეგულირებელი რეზერვუარი;
5. მე-4 სანაყაროს მჟავე წყლის შემკრები დამბა და ზუმფები;
6. მე-4 სანაყაროს მჟავე წყლის შემკრები რეზერვუარები (ძირითადი 8 100 მ<sup>3</sup>, სათადარიგო (საავარიო) - 1 400 მ<sup>3</sup>);
7. ფაბრიკის 6000 მ<sup>3</sup> მოცულობის ავარიული მიმღები რეზერვუარი;
8. პულპის 8400 მ<sup>3</sup> მოცულობის ავარიული მიმღები რეზერვუარი;
9. კუდსაცავის დრენირებული წყლების მიმღები 1000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარები (ორი ერთ.)
10. სანიაღვრე წყლების 7600 მ<sup>3</sup> მოცულობის სალექარების კასაკადი;
11. სანიაღვრე წყლის 3560 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარები (მადანსაზიდ გზაზე);
12. სანიაღვრე წყლის 1250 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარები (ფაბრიკასთან);
13. სანიაღვრე წყლის 30000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარი;
14. სანიაღვრე წყლის 5500 მ<sup>3</sup> მოცულობის დამატებითი რეზერვუარი;
15. კირით ნეიტრალიზაციის ავზები;
16. მადანსაზიდი ტრანსპორტის ავტოსამრეცხაოს სალექარები;
17. სპეც. ტექნიკის სარემონტო საამქროს სამრეცხაოს სალექარები;
18. მსუბუქი ტრანსპორტის სარემონტო საამქროს ავტოსამრეცხაოს სალექარები და რეზერვუარი;

აღნიშნული ობიექტების განთავსების და მათი ტექნიკური ურთიერთკავშირი წყლების გაწმენდა ნეიტრალიზაციის და გამამდირებელ ფაბრიკაში გადამუშავების მიზნით ნაჩვენებია სიტუაციურ რუკაზე (ნახაზი 15.6.1).



ნახაზი 15.6.1. მეგვე-კარიერული და სანიაღვრე წყლების მართვის სქემა

აღნიშნული ობიექტების ფუნქციური დატვირთვიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია რეზერვუარებში წყლების მიღება-გატარება განხორციელდეს მათი შესაძლებლობების ფარგლებში და დროულად იქნეს უზრუნველყოფილი სატუმბ-გამშვები და გადამრთველი სისტემებით წყლების რეგულირება, რასაც 24 საათის განმავლობაში კვირაში 7 დღე უზრუნველყოფს შესაბამისი სამსახურები.

თავის მხრივ, წყლების მიმღები ობიექტები მოწყობილია შესაბამისი ჰიდროსაიზოლაციო მასალებით, როგორცაა მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის გეობემბრანა (HDPE) და რკინა ბეტონის კონსტრუქციები.

წყლების გადასატუმბად გამოიყენება მჟავე გარემოსთან მდგრადი მაგისტრალური მილსადენები და სატუმბი დანადგარები.

მჟავე-კარიერული საწარმოო და სანიაღვრე წყლების მართვის პროცესში შესაძლო ზემოქმედების რისკებს შეიცავს არსებული რეზერვუარების, მაგისტრალური მილსადენის სისტემების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მთლიანობის და ჰერმეტიულობის დარღვევა, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს მძიმე მეტალებით კონცენტრირებული წყლებით ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების, ასევე ნიადაგის დაზინძურება.

გარემოს კომპონენტებზე ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით განხორციელდება სიტემატიური ვიზუალური მონიტორინგის ღონისძიებები, როგორცაა:

- მჟავე კარიერული წყლების შემკრები რეზერვუარებში დაგროვებულ წყლების დონის კონტროლი და შესაბამისი სქემით მართვა;

ჭარბი ნალექის შემთხვევაში შემდეგი სქემით:

- ა) წყლების ნაწილი მიემართება გამამდირებელი ფაბრიკასთან მდებარე სალექარ რეზერვუარებში და ნაწილი 30 000 მ<sup>3</sup> სანიაღვრე რეზერვუარში;
  - ბ) რეგულირებადი ნაკადით წყლები მიეწოდება სალექარების კასკადს ან გამამდირებელ ფაბრიკას;
- უზრუნველყოფილი იქნება რეზერვუარების მუშა მოცულობის რესურსის შენარჩუნება და წყლის დონის კონტროლი;
  - რეზერვუარების საიზოლაციო მასალების მთლიანობაზე დაკვირვება;
  - განხორციელდება საქაჩი ტუმბოების, მილსადენების ჰერმეტიულობის კონტროლი;
  - უზრუნველყოფილი იქნება მეორადი დამჭერი ზუმფების გამართული ფუნქციონირება (ტუმბოების მილსადენების);
  - საჭიროების მიხედვით განხორციელდება წყლებში არსებული მძიმე მეტალების კონცენტრაციების ლაბორატორიული კვლევა გამამდირებელ ფაბრიკაში გადამუშავების ან/და გაწმენდის მიზნით;
  - გაკონტროლდება სალექარ-რეზერვუარებში (სანიაღვრე, სამრეცხაოების) დაგროვებული ნატანის (შლამის) დონე და განხორციელდება პერიოდული გაწმენდა;

### 15.6.2 კუდსაცავის, პულპის მილსადენების და სატუმბი სისტემების ჰერმეტიზაციის მონიტორინგი

კუდსაცავის მეურნეობის რთული ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროტექნიკური ხასიათიდან გამომდინარე, შესაბამის ინსტრუმენტალურ მონიტორინგს (დაკვირვებას) ახორციელებს

საწარმოს გეოტექნიკური და სამარკშიდერო სამსახურები, რომლის მიზანია დამბის მასაში დეპრესიის მრუდის მდგომარეობის კონტროლი, რისთვისაც დამბის ცალკეულ იარუსებზე დაყენებულია პიეზომეტრები, რომელთა საშუალებით ხდება ფილტრაციული პროცესების მიმდინარეობის კონტროლი.

ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში ანალოგიური პრინციპით განხორციელდება კუდსაცავის და მისი დამბის, გეოტექნიკური და სამარკშიდერო სამსახურების მიერ ზუსტი (თანემედროვე) აპარატურით მონიტორინგი, მის მდგრადობასა და უსაფრთხოებაზე, რაც დეტალურად არის აღწერილი გზს-ს შესაბამის პარაგრაფში.

ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე პოტენციური ზემოქმედების წყაროებს წარმოადგენს არსებული კუდსაცავის პულპისა და შებრუნებული წყლის მაგისტრალი, ასევე მყავე წყლების მილსადენები და სატუმბი სადგური.

ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში, მოსალოდენლი ზემოქმედების რისკის მქონე ობიექტებს ანალოგიურად წარმოადგენს კუდსაცავის პულპის მაგისტრალი რომელიც 7.8 კილომეტრს ფარავს მიწისქვეშა ტრანშეაში, ამასთან გარკვეულ მონაკვეთებში კვეთს მდინარე კაზრეთულასა და მაშავერას კალაპოტს.

კუდსაცავის ფუნქციონირებასთან დაკავშირებით, დრენირებული და დაგროვებული წყლების მართვის მზინით, მოეწყობა კუდების ავარიული შემკრები ავზი – ჰიფსომეტრულად ყველაზე დაბალ ნიშნულზე მოცულობა  $\approx 1000$  მ<sup>3</sup>-ია, ასევე დამწნევ სატუმბ სადგურთან: მოცულობა  $\approx 270$  მ<sup>3</sup>.

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი დაგეგმილია ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის და მარეგულირებელი რეზერვუარით.

ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლო ზემოქმედების რისკებს შეიცავს რეზერვუარების, სადაწნეო მილსადენის სისტემების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მთლიანობის და ჰერმეტიულობის დარღვევა, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს მძიმე მეტალებით კონცენტრირებული წყლებით ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების, ასევე ნიადაგის დაბინძურება.

გარემოს კომპონენტებზე ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით როგორც არსებულ ისე ახალ კუდსაცავის ინფრასტრუქტურაზე განხორციელდება სიტემატიური ვიზუალური მონიტორინგი როგორცაა:

- გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან და სატუმბის სადგურიდან წყალ ბრუნვის სისტემის და პულპის მაგისტრალის (საქაჩი ტუმბოების და მილების) ჰერმეტიულობის კონტროლი;
- ახალი კუდსაცავის მაგისტრალური მილსადენის დერეფნის პერიოდული შემოვლა და ჰერმეტიზაციის სისტემების კონტროლი;
- მდინარის გადაკვეთების (გარსაცემების) ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;
- დამბის დრენირებული წყლების მართვის სისტემის გამართული ფუნქციონირებაზე დაკვირვება;
- ჩამდინარე წყლების ლაბორატორიული კვლევა და ვიზუალური მონიტორინგ (გავრცელების მიმართულება, სხვადასხვა კერების გამოვლინება, შეფერილობა და ა.შ.);
- პულპის დალექვის პროცესზე ვიზუალური დაკვირვება და შეტბორვის ზონის დონის კონტროლი;



- მუდმივი დაკვირვება (მონიტორინგი) კუდსაცავი დამბის და ტბორის გეოტექნიკურ მდგომარეობაზე და უსაფრთხოებაზე შესაბამის საშუალებებით.

სისტემების ჰერმეტიზაციის კონტროლი და ამით დაცვა შესაძლო მავნე ზემოქმედებისგან, ამასთან დროულად იქნეს მიღებული პრევენციული ზომები და მყისიერად აღიკვეთოს ავარიით გამოწვეული ზემოქმედება.

### 15.6.3 მჟავე წყლების სამართავი ჰიდრო კვანძების, კუდსაცავის, პულპის მილსადენებისა და წყალსატუმბი სისტემების ჰერმეტიზაციის მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი

ზემოთ აღწერილი ეკოლოგიური ასპექტების და განხორციელებული შემარბილებელი ღონისძიებების შედეგად განსაზღვრულია გარემოსდაცვითი მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი (ცხრილი 15.6.1.), რომელიც მოიცავს დროის ინტერვალში კონკრეტულად გაწერილ ვიზუალურ საკონტროლო მოქმედებებს, რომლის მიზანია არსებული და ახალი კუდსაცავის დამბის უსაფრთხოება, მილსადენების და სატუმბი სისტემების ჰერმეტიზაციის კონტროლი და ამით ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაცვა შესაძლო მავნე ზემოქმედებისგან, ამასთან დროულად იქნეს მიღებული პრევენციული ზომები და მყისიერად აღიკვეთოს ნებისმიერი სახის ზემოქმედება.

მოქმედი და ახალი კუდსაცავის უსაფრთხოების მონიტორინგი განხორციელდება შესაბამისი სამსახურების (გეოტექნიკური და სამარკშიდერო და სხვ.) მიერ რომლებიც უზრუნველყოფენ საჭირო დაკვირვებებს, როგორც ინსტრუმენტალური, ასევე ვიზუალური მეთოდის გამოყენებით და მოთხოვნის შესაბამისად ინფორმაციის წარმოდგენას გარემოს დაცვის დეპარტამენტში.

ხოლო, ტექნიკური ინფრასტრუქტურის სწორი ექსპლუატაციის უზრუნველყოფას და პერიოდულ სერვისებს სატუმბ და მაგისტრალურ მილსადენებზე განხორციელებს კომპანიის ტექნიკური სამსახურები.

**ცხრილი 15.6.1. მჟავე წყლების სამართავი ჰიდრო კვანძების, კულდაცავის, პულპის მილსადენებისა და წყალსატუმბი სისტემების ჰერმეტიზაციის მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი**

მონიტორინგს დაქვემდებარებული კომპონენტი	მონიტორინგის ობიექტი და ადგილმდებარეობა (არეალი)		მონიტორინგის მეთოდები	მონიტორინგის დაკვირვების სიხშირე	მონიტორინგის მიზანი	პასუხისმგებელი პირი	შენიშვნა
	ობიექტის დასახელება და ღონისძიება	GPS X/Y					
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	მე-2 სანაყაროს მიმდებარედ არსებული მჟავე წყლების შემკრები დამბა, მჟავე კარიერული წყლის დონეზე დაკვირვება, დამბის კიდეების მთლიანობის შემოწმება და შესაძლო გაჟონვის კერების იდენტიფიცირება და აღკვეთა.	X- 452771 Y-4579042	ვიზუალური დათვალიერება	კვირაში სამჯერ	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს„RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	დამჭერი დამბები დამბის წყლის დონეზე დაკვირვება, კაზრეთულას ხეობის მიმართულებით დამბის ფერდზე და მის ძირში, შესაძლო გაჟონვის კერების იდენტიფიცირება და აღკვეთა.	X- 452653 Y-4579139	ვიზუალური დათვალიერება	კვირაში სამჯერ	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს„RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
	მჟავე კარიერული წყლების 50 000მ <sup>3</sup> შემკრები მთავარი კორპუსის მიმდებარე ტერიტორია.	X- 452376 Y-4580160			ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა	სს„RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	

ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	შემკვრების წყლის დონეზე და მჟავე წყლის დებეტზე ვიზუალური დაკვირვება, მაღალი სიმკვრივის გაუმტარი პოლიეთილენის საგების მთლიანობის და შემკვრების კიდეების მდგრადობის ვიზუალური დათვალიერება		ვიზუალური დათვალიერება	კვირაში სამჯერ	საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	ვითი მმართველი	
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	მე-2 სანაყაროს მიმდებარედ არსებული მჟავე წყლების შემკვრები დამზიდან მჟავე კარიერული წყლების 50 000მ³ შემკვრებამდე მჟავე წყლების მისასვლელი მილების ჰერმეტიზაცია.	მონაკვეთი X-452801 Y-4579041 - X-452378 Y-4580152	ვიზუალური დათვალიერება	კვირაში სამჯერ.	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან კუდსაცავამდე პულპის წყლისა და დაბრუნებული წყლის მილების ჰერმეტიზაცია, წნევის კონტროლი	მონაკვეთი X- 453140 Y-4582194 - X-452233 Y-4580690	ვიზუალური დათვალიერება	კვირაში სამჯერ	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი/ ან და ფაბრიკის შესაბამისი სამსახური	
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	ახალი კუდსაცავის მაგისტრალური მილსადენის დერეფანი	X-451865 Y- 451219 მონაკვეთი X-450013 Y-448063 მონაკვეთი	ვიზუალური დათვალიერება	კვირაში ორჯერ	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მშენებლობის ეტაპზე

					სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა		
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	ახალი კუდსაცავის დამბის და შეტბორვის ტერიტორია პულპის დალექვის კონტროლი და წყლის დონეზე დაკვირვება	X-447756 Y-4583217	ვიზუალური დათვალიერება	თვეში ერთხელ	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper“-ის კუდსაცავის მეურნეობა და გეოტექნიკური სამსახური	
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	ახალი კუდსაცავის პულპის მაგისტრალური მილსადენის და საქაჩი სადგურების ჰერმეტიზაციის სიტემების და წნევის კონტროლი	X-452136 Y- 4580655  X- 451452 Y-4582166  X-448238 Y-4582691 ობიექტების ადგილიმდე ბარეობა	ვიზუალური დათვალიერება	მუდმივად	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის შესაბამისი სამსახურები. ტექნიკური სამსახური	
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	მე-3 სანაყაროს მჟავე წყლის შემკრების, ზუმფი და 100 000 მ3 მოცულობის მჟავე წყლის მარეგულირებელი რეზერვუარი; შემკრების წყლის დონეზე და მჟავე წყლის დებეტზე ვიზუალური დაკვირვება, მაღალი სიმკვრივის გაუმტარი პოლიეთილენის საგების მთლიანობის და შემკრების კიდეების მდგრადობის ვიზუალური დათვალიერება	X-454503 Y-4578781  X- 456120 Y- 4578394 (ადგილიმდე ბარეობის არეალი)	ვიზუალური დათვალიერება	თვეში ორჯერ	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი ან/და გეოტექნიკური სამსახური, სხვა შესაბამისი სამსახური	

	მაგისტრალის სატუმბის ჰერმეტიზაციის შემოწმება						
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	სანიაღვრე წყლების სალექარების კასკადი წყლის დონის კონტროლი და სექციების გაწმენდა საჭიროების მიხედვით დამცავი გეომებრანის მთლიანობის კონტროლი	X- 451757 Y- 4580962	ვიზუალური დათვალიერება	თვეში ორჯერ	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი ან/და შესაბამის უზრუნველყოფის სამსახური	
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	სანიაღვრე და საწარმო-კარიერული წყლების სალექარები წყლის დონის კონტროლი შლამის პერიოდული გაწმენდის კონტროლი მაღალი სიმკვრივის გაუმტარი პოლიეთილენის საგების მთლიანობის და შემკვრების კიდების მდგრადობის ვიზუალური დათვალიერება	X-452508 Y-4580043  X-452296 Y4580321	ვიზუალური დათვალიერება	კვირაში ორჯერ	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	ნალექის გათვალისწინებით მუდმივად განხორციელდება კონტროლი წყლის დონეზე
ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	გამწმენდი ნაგებობების წყლის მარეგულირებელი რეზერვუარები და მართვის სისტემების (მილები არხები, დამბა) მთლიანობის და ჰერმეტიზაციის კონტროლი. სატუმბის სისტემის გამართულობის კონტროლი	X-451734 Y-4581061  X-456140 Y-4581087	ვიზუალური დათვალიერება	მუდმივად	ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი ან/და ტექნიკური სამსახური	გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის რეჟიმის მიხედვით

<p>ნიადაგი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები</p>	<p>ავტოსამრეცხაოს სალექარები სალექარების ნატანით (შლამით) შევსების კონტროლი და გაწმენდა. მაღალი სიმკვრივის გამტარი პოლიეთილენის საგების მთლიანობის და შემკვრების კიდეების მდგრადობის ვიზუალური დათვალიერება</p>	<p>X-452260 Y-4580556  X-452218 Y-4580721  X-451723 Y-4580862  X-451578 Y-4582197</p>	<p>ვიზუალური დათვალიერება</p>	<p>კვირაში სამჯერ</p>	<p>ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის დაცვის მიზნით ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან. ზემოქმედების თავიდან აცილება, პრევენციული და სალიკვიდაციო ღონისძიებების უზრუნველყოფა</p>	<p>სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი</p>	
---	---	---	-------------------------------	-----------------------	---	--	--

#### 15.6.4 მჟავე კარიერული წყლების და „პულპის“ მილსადენების ჰერმეტიზაციის, წყალსაქაჩი სისტემების, დამბებისა მონიტორინგის შედეგებზე რეაგირება

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) შედეგად გამოვლენილი შედეგების მიხედვით საჭირო იქნება შესაბამისი ღონისძიებების გატარება გარემოს კომპონენტებზე ზემოქმედების შემცირების ან დაბინძურების აღსაკვეთად.

1. მჟავე კარიერული წყლების შემკრები დამბების მდგომარეობის შეცვლის, მჟავე წყლის და პულპის მილსადენების ჰერმეტიზაციის დარღვევის შემთხვევაში:
  - განხორციელდება შეტყობინება შესაბამის პასუხიმგებელ პირებთან
  - დაუყოვნებლივ მოხდება წყაროს ჩაკეტვა და დაიწყება დაზიანებული უბნის აღდგენა/გაწმენდა შესაბამისი საშუალების გამოყენებით;
  - ხეობაში არსებული სანიაღვრე სალექარების კასკადში გაიზრდება გამანეიტრალებელი საშუალების (კირის რძის) მიწოდება;
  - გამოყენებული იქნება ალტერნატიული მილსადენები ასეთის არსებობის შემთხვევაში ან მოხდება ჩაშვების არიდება წყლის ობიექტში;
  - გამოყენებული იქნება სათადარიგო ტუმბოები, სპეც ტექნიკა და სხვ.
  - ავარიულ მიმდებ რეზერვუარებზე განხორციელდება დაკვირვება და საჭიროების მიხედვით გადატუმბვითი სამუშაოები;
  - ჩატარდება ნიადაგის ლაბორატორიული კვლევა დაბინძურების არეალში და საჭიროების შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული ნიადაგის (ნაყოფიერი ფენის შემთხვევაში) რემედიაცია;
  - გაიზრდება მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე ლაბორატორიული კვლევის სიხშირე
2. კუდსაცავის პიოზომეტრებში წყლის დონის ცვალებადობის და რეპერების მოძრაობის დინამიკის მნიშვნელოვანი ცვლილების შემთხვევაში:
  - შესაბამისი სამსახურები უზრუნველყოფენ პასუხიმგებელი პირების ინფორმირებას;
  - მოხდება წყლის ან/და პულპის მიწოდების რეგულირება და შრობის კოეფიციენტებზე უწყვეტი დაკვირვება;
  - სპეციალისტების მიერ შესწავლილი იქნება გამომწვევი მიზეზები და დაიგეგმება მისი აღმოფხვრის გზები;
3. კუდსაცავის ვიზუალური მონიტორინგის პროცესში გამოვლენილი გარემოების შემთხვევაში:
  - განხორციელდება შეტყობინება შესაბამის პასუხიმგებელ პირებთან;
  - განხორციელდება ტექნიკური სამუშაოები გამომწვევი მიზეზის აღმოსაფხვრელად.

## 15.7 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგი

### 15.7.1 ატმოსფერული ჰაერში მტვრის ემისიის მონიტორინგი

საწარმოში ატმოსფერულ ჰაერზე მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს, ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების დაცვას და მტვრის წარმოქმნის შესამცირებელ ღონისძიებებს, ამ მიზნით ხორციელდება:

1. ატმოსფეროს დაბინძურების წყაროებზე სისტემატური დაკვირვება და კონტროლი;
2. საწარმოო გაფრქვევების პერიოდულ ინსტრუმენტული კონტროლი;

ღონისძიებათა პირველი ჯგუფი გულისხმობს მავნე ნივთიერებათა გამომყოფი ტექნოლოგიური დანადგარების ნორმალურ რეჟიმში მუშაობას და, აგრეთვე, სავენტილაციო და აირმტვერდამჭერი დანადგართა გამართულ მუშაობას.

ღონისძიებათა მეორე ჯგუფის მუშაობის საფუძველია გაფრქვევის წყაროებთან, სპეციალურად გამოყოფილ საკონტროლო უბნებში (გაფრქვევის წყაროებთან, საწარმოს ტერიტორიაზე სპეციფიურ ზონაში მადანსაზიდ გზებზე, 500 მეტრიან ნორმირებულ საზღვარზე და უახლოეს მოსახლესთან /დასახლებულ პუნქტში) გაფრქვევათა სიდიდის უშუალო ინსტრუმენტულ-ანალიზური განსაზღვრა და მათი სიდიდის შედარება ნორმატიულთან. აგრეთვე, ამგვარად განსაზღვრული კონცენტრაციების შედარება მის საანგარიშო მაქსიმალურ მნიშვნელობებთან.

ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის კონცენტრაციის ინსტრუმენტალური გაზომვები მიმდინარეობს ფონური დონეების და საწარმოს ტერიტორიაზე არსებული ადგილობრივი რეცეპტორების მგრძნობელობების განსაზღვრის საფუძველზე კონკრეტულად განსაზღვრულ წერტილებში.

იმ შემთხვევაში, თუ მონიტორინგის ინსტრუმენტული მეთოდით ჩატარების შედეგად შერჩეულ წერტილებში ადგილი ექნება გაზომილ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიური მნიშვნელობების გადაჭარბებას წინამდებარე საანგარიშო და გაზნევის მეთოდებით გათვლების შედეგად მიღებულ მნიშვნელობებზე, მაშინ საჭირო გახდება სათანადო ღონისძიებების გატარება ამ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციების დადგენილ ნორმამდე შესამცირებლად.

სს RMG Copper-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ძირითად ტექნოლოგიურ პროცესებში ჩართულია მადნის სამსხვრევი კვანძები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მადნის სხვადასხვა ფრაქციამდე დამსხვრევას და მადნის მიმღები ღია მოედნები, რომლებიც მტვრის წარმოქმნის სტაციონალურ წყაროებს წარმოადგენენ.

მტვრის არაორგანიზებული გავრცელების ყველაზე მაღალ რისკს წარმოადგენს საავტომობილო გზის მონაკვეთები სადაც ხორციელდება მადნის ტრანსპორტირება.

არსებული ზემოქმედების საფუძველზე შემუშავებულია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, კერძოდ:

სამხვრევეებზე დამონტაჟებულია თანამედროვე ტიპის აირმტვერდამჭერი სისტემები რომლებიც უზრუნველყოფს გაფრქვეული მტვრის 99 % -მდე გაწმენდას.

რაც შეეხება გზებზე ამტვერების შესამცირებელ ღონისძიებებს, გამოყენებულია ყველაზე ადაპტირებული მეთოდი როგორცაა სპეც ავტოტექნიკით გზების მორწყვა/მორეცხვა.

საწარმოში ამისათვის შემენილი სპეც ავტომანქანები მაღალი ეფექტურობით უზრუნველყოფენ მტვრის შემცირებას, ხოლო მორწყვის ინტენსივობა დადგენილია ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად და დამტკიცებული გრაფიკის მიხედვით ხორციელდება მორწყვა/მორეცხვა დროის კონკრეტულ ინტერვალებში, ხოლო მადნის ზიდვა



ხორციელდება მარაგადახურილი სატვირთო ავტომანქანებით და დაცულია სიჩქარის ლიმიტი განსაკუთრებით გრუნტის საფარიან გზებზე.

შესაბამისი ღონისძიებების ფოტო ილუსტრაცია ნაჩვენებია ნახაზზე 15.7.1.-ზე.

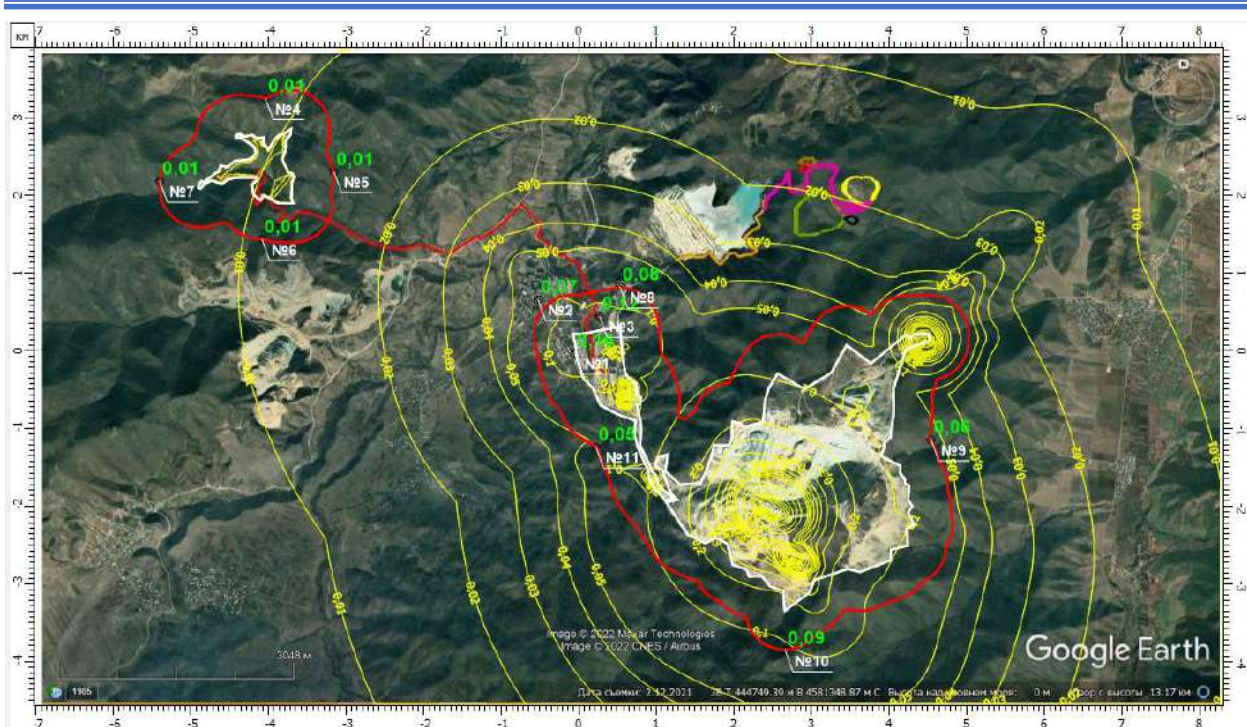


*ნახაზი 15.7.1. მტვრის ემისიის შემცირების ღონისძიებები*

საწარმოსთვის შემუშავებული ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების დოკუმენტში განსაზღვრულია დამაბინძურებელ ნივთიერებათა სრული მონაცემები, რომელიც წარმოიქმნება საწარმოო პროცესებიდან.

გაფრქვეული ნივთიერებების აღრიცხვა და კონტროლი ხდება საანგარიშო მეთოდით და აღრიცხვა ანგარიშგება მიმდინარეობს დადგენილი წესის შესაბამისად.

წინასწარი გაანგარიშებით (ზღგ-პროექტის მიხედვით) მტვრის კონცენტრაციის მაქსიმალური ოდენობების გავრცელება ნაჩვენებია გრაფიკულ გამოსახულებაზე (ნახაზი 15.7.2.).



**ნახაზი 15.7.2. შეწონილი ნაწილაკების (კოდი 2902) მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (№№ 1,2,3 უახლოეს დასახლებასთან, №№ 4-7 საპროექტო დამბის, აგრეთვე №№ 8-11 კოპერისა და გოლდის ნორმირებულ 500 მ-ს ზონის საზღვარზე)**

ახალი კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებულია ყველა შემარბილებელი ღონისძიება, რაც დაკავშირებული იქნება მტვრის ემისიის შემცირებასთან მიწის სამუშაოების და სამშენებლო მასალის გადატვირთვა-გადმოტვირთვის დროს.

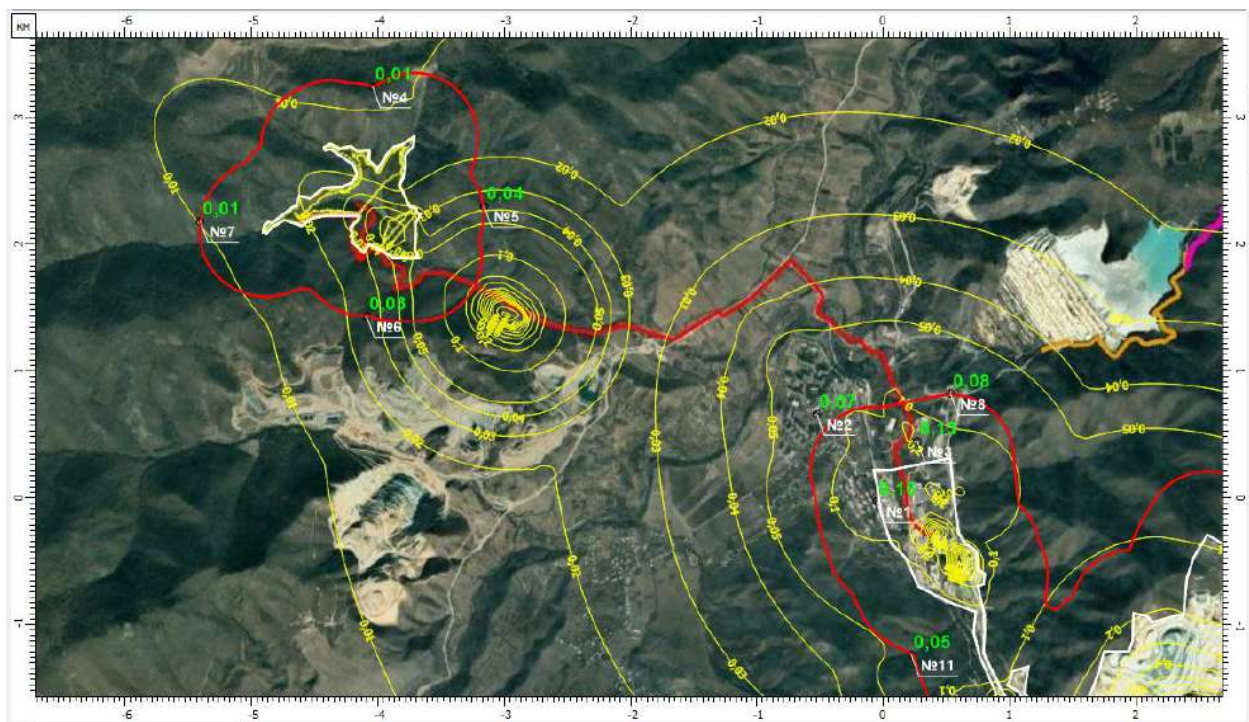
საპროექტო კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 18 თვის განმავლობაში.

მშენებლობის პროცესში ემისიის წყაროების ზემოქმედების შეფასებისათვის გამოყოფილია 4 ზონა.

3. სატუმბი დანადგარების მშენებლობის ზონა-საწარმოს ძირითად ტერიტორიაზე;
4. მილსადენის მოწყობის ზონა-უახლოესი დასახლებული ტერიტორიის მიმდებარედ;
5. მილსადენის მოწყობის ზონა-ინერტული მასალების საწყობის მიმდებარედ;
6. კუდსაცავის მშენებლობის ზონა- უშუალოდ საპროექტო დამბის მიმდებარედ;

ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რაოდენობა თითოეულ ზონაში არ აღემატება 2-3 ერთეულს.

წინასწარი გაანგარიშებით (ზღვ-პროექტის მიხედვით) მტვრის კონცენტრაციის მაქსიმალური ოდენობების გავრცელება ნაჩვენებია გრაფიკულ გამოსახულებაზე (ნახაზი 15.7.3.)



**ნახაზი 15.7.3. კუდსაცავის მშენებლობის ეტაპზე შექონილი ნაწილაკების მაქსიმალური კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (#1-2-3 უახლოეს დასახლებებთან, #4,5,6,7 -500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე)**

მოსალოდნელი ზემოქმედების წყაროებზე (მიწის სამუშაოები, სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნოლოგიური აგრეგატები) განხორციელდება ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგი ამისათვის შერჩეულ უბნებზე, სადაც ინსტრუმენტალური გაზომვის მეთოდით დროის 15-20 წუთიან ინტერვალებში განისაზღვრება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი კონცენტრაცია (მგ/მ<sup>3</sup>).

მონიტორინგი განხორციელდება არსებული პროცესის შესაბამისად გამამდირებელი ფაბრიკის საწარმოო ტერიტორიაზე, დაბა კაზრეთში საწარმოს უახლოეს მოსახლესთან, მადანსაზიდი გზის მონაკვეთებსა და სამთო უბნებზე შესაბამისად შერჩეულ პუნქტებში.

კუდსაცავის მშენებლობის ეტაპზე მტვრის კონცენტრაციის გაზომვა განხორციელდება მაგისტრალის მშენებლობისას საპროექტო დერეფანში და უახლოეს რეცეპტორებთან.

### 15.7.2 ხმაურის დონის მონიტორინგი

ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის დონისძიებები ასევე მოიცავს ხმაურის დონის ინსტრუმენტალურ გაზომვებს, გაანგარიშების თანახმად განსაზღვრულია ობიექტები სადანაც ადგილი ექნება ხმაურის წარმოქმნას სამუშაო ადგილებზე, აღნიშნულის შემარბილებელ დონისძიებების უზრუნველსაყოფად მუშა მოსამსახურეები აღჭურვილნი არიან სმენის დამცავი საშუალებებით, ხოლო ხმაურის გავრცელება უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე მოსალოდნელი არ არის.

გამამდირებელი ფაბრიკი საწარმოო ტერიტორიაზე ხმაურწარმოქმნელი წყაროების უმეტესი ნაწილი განთავსებულია დახურულ შენობებში და მათგან გამოწვეული ხმაურის დონე წინასწარი გაანგარიშებით არ გადააჭარბებს დაშვებულ ნორმას (35-45 დბ) დაბა კაზრეთის უახლოეს მოსახლესთან.

ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ობიექტების მშენებლობის და შემდგომი ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელი არ არის ხმაურის ნორმის გადამეტება უახლოეს რეცეპტორებამდე.

ტექნოლოგიური პროცესების შედეგად წარმოქმნილი ხმაურის ფონური დონეების და ადგილობრივი რეცეპტორების (ზემოქმედების მიმღებების) მგრძობიარობის განსაზღვრის მიზნით, განხორციელდება ხმაურის სიდიდეების ინსტრუმენტალური გაზომვები, როგორც საწარმოო ტერიტორიაზე ასევე დასახლებულ პუნქტში, დაკვირვებისთვის შერჩეულ ადგილებზე.

ხოლო იქ, სადაც დადგინდება პოტენციურად მნიშვნელოვანი ზემოქმედებები, დაიგეგმება ხმაურის შესამცირებლად სათანადო შემარბილებელი ზომები, როგორც სამუშაო ადგილზე მომუშავეთათვის, ისე ხმაურის წარმომშობი ობიექტის დაშორებით არსებული რეცეპტორებისათვის და ზემოქმედებისათვის.

### 15.7.3 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის წერტილები

ზემოთ აღწერილი ეკოლოგიური ასპექტებისა და დანერგილი შემარბილებელი ღონისძიებების საფუძველზე შემუშავებულია ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) ღონისძიებები, ადგილობრივი რეცეპტორების და ზემოქმედების წყაროების გათვლისწინებით შერჩეულია საკონტროლო წერტილები და მარშრუტების, სადაც ინსტრუმენტალური მეთოდით დროის 15-20 წუთიან ინტერვალებში განისაზღვრება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი კონცენტრაცია და ხმაურის დონე, რითაც ხდება გაფრქვევათა სიდიდის უშუალო ინსტრუმენტულ-ანალიზური განსაზღვრა და მათი სიდიდის შედარება ნორმატიულთან.

მტვრის კონცენტრაციის და ხმაურის დონის ინსტრუმენტალური კონტროლი (დაკვირვების) ხორციელდება გაფრქვევის წყაროებთან, სპეციალურად გამოყოფილ საკონტროლო უბნებში და მარშრუტებზე.

ინსტრუმენტალური დაკვირვების საკონტროლო უბნებს წარმოადგენს გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორია, სადაც განთავსებულია ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის ორგანიზებული (მათ შორის სტაციონალური) და არაორგანიზებული წყაროები და დაბა კაზრეთის დასახლებული პუნქტი (ნახაზი 15.7.4).

ასევე, მოიცავს მონიტორინგის პუნქტებს მადნის ზიდვის მარშრუტებზე გზის მონაკვეთებზე და უახლოეს დასახლებებში (უახლოეს მოსახლესთან) (ნახაზი 15.7.4)

მტვრის კონცენტრაციის და ხმაურის დონის მონიტორინგი განხორციელდება კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ობიექტების მშენებლობის ეტაპზე. (ნახაზი 15.7.4)

### 15.8 მტვრის და ხმაურის მონიტორინგის წერტილების აღწერა

მტვრის და ხმაურის ინსტრუმენტალური გაზომვის პუნქტები მდებარეობს, როგორც საწარმოს ტერიტორიაზეა ზღვრულად დადგენილი გავრცელების 500 მეტრიანი ზონის ფარგლებში ასევე მის ფარგლებს გარეთ, ესენია:

#### 15.8.1.1 გამამდიდრებელი ფაბრიკის ზონა

**პუნქტი 1 - მადნის მიმღები ბუნკერი** - მდებარეობს დაბინძურების წყაროების: მსხვილი სამსხვრევის და მადნის მიმღები მოედნის მიმდებარედ, გაზომვის შედეგად შესაძლებელია განისაზღვროს ტერიტორიაზე გამოყოფილი მტვრის კონცენტრაციის ოდენობა და ხმაურის დონე;

**პუნქტი 2 - საშუალო და წვრილი სამსხვრევის მიმდებარედ** - მდებარეობს დაბინძურების წყაროს, საშუალო და წვრილი სამსხვრევის მიმდებარედ, სადაც გაზომვის შედეგად შესაძლებელია განისაზღვროს სამსხვრეებიდან გამოყოფილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე;

**პუნქტი 3 - კირის საამქრო და ჩატვირთვის უბანი** - მდებარეობს დაბინძურების წყაროების: კირის საამქროს, სპილენძის კონცენტრატის ჩატვირთვის უბნის მიმდებარედ და ელექტრო მექანიკური საამქროს სიახლოვეს, სადაც გაზომვის შედეგად შესაძლებელია განისაზღვროს ტერიტორიაზე გამოყოფილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე.

**პუნქტი 4 - მთავარი კორპუსი, სააკუმულაციო ბუნკერები** - მდებარეობს დაბინძურების წყაროს: მადნის მიმღები სააკუმულაციო ბუნკერების კორპუსთან, სადაც გაზომვის შედეგად შესაძლებელია განისაზღვროს გამოყოფილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე.

**პუნქტი 5 - მადნის საზიდი გზა** - მდებარეობს საწარმო ტერიტორიაზე დაბა კაზრეთის მოპირდაპირე მხარეს სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს მტვრის კონცენტრაცია ტრანსპორტირების ზემოქმედების შედეგად;

**პუნქტი 6 - კარიერის მთავარი გზა გეოლოგების ბაზასთან** - მდებარეობს საწარმო ტერიტორიაზე კარიერის მთავარ გზაზე სადაც ყველაზე მეტი ინტენსივობით მოძრაობს ავტოტრანსპორტი შესაძლებელია განისაზღვროს მტვრის კონცენტრაცია ტრანსპორტირების ზემოქმედების შედეგად;

**პუნქტი 7 - დაბა კაზრეთის უახლოესი მოსახლე** - მდებარეობს საწარმოო ზონიდან გაფრქვეული მავნე ნივთიერებების გაბნევის 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე, სადაც გაზომვის შედეგად შესაძლებელია განისაზღვროს მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე;

**პუნქტი 8 - დაბა კაზრეთი N1 და N2 საჯარო სკოლების მიმდებარედ** - მდებარეობს დაბა კაზრეთის დასახლების ცენტრში, საწარმოო ზონიდან გაბნეული მავნე ნივთიერებების გავრცელების ზონის გარეთ, სადაც ტერიტორიული სენსიტიურობიდან გამომდინარე ხდება მტვრის კონცენტრაციის გაზომვა.

#### **15.8.1.2 ბექთაქარიდან მადნის ტრანსპორტირების ზონა**

**პუნქტი 1 - ბერთაკარის უახლოესი მოსახლე** - მდებარეობს სოფელ ბერთაკარის შესასვლელთან და ყველაზე ახლოსაა საბადოსთან სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს ტრანსპორტირების პროცესში გზებზე და საწარმოო ტერიტორიაზე წარმოქმნილი მტვრის კონცენტრაციის და ხმაურის დონე;

**პუნქტი 2 - ბექთაქარის გრუნტის გზის დასაწყისი** - მდებარეობს ქვეში-ძეძვნარიანი-ტანძის ბეტონის გზის გადასახვევიდან საბადოსკენ მიმავალი გრუნტის გზაზე 500 მეტრში, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს საბადოდან მადნის ტრანსპორტირების პროცესის შედეგად წამოქმნილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე წარმოადგენს ერთგვარ ფონურ წერტილს ბეტონის გზის მიმართ;

**პუნქტი 3 - ძველი ქვეშის საჯარო სკოლასთან** - მდებარეობს სოფელ ძველი ქვეშის ცენტრში, გზის მახლობლად არსებული სკოლის მიდებარედ, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს ქვეში-ძეძვნარიანი-ტანძის ბეტონის გზაზე გადაადგილებული ტრანსპორტის შედეგად წარმოქმნილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე;

**პუნქტი 4 - ქვეშის საჯარო სკოლასთან** - მდებარეობს სოფელ ქვეშში არსებული სკოლის მიმდებარედ სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის გზის მონაკვეთზე წარმოქმნილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე;

**პუნქტი 5 - კიანეთი** - მდებარეობს სოფელი კიანეთის დასახლებულ პუნქტში, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს საწარმომდე მისასვლელი გზის (ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის) შუა მონაკვეთზე წარმოქმნილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე;

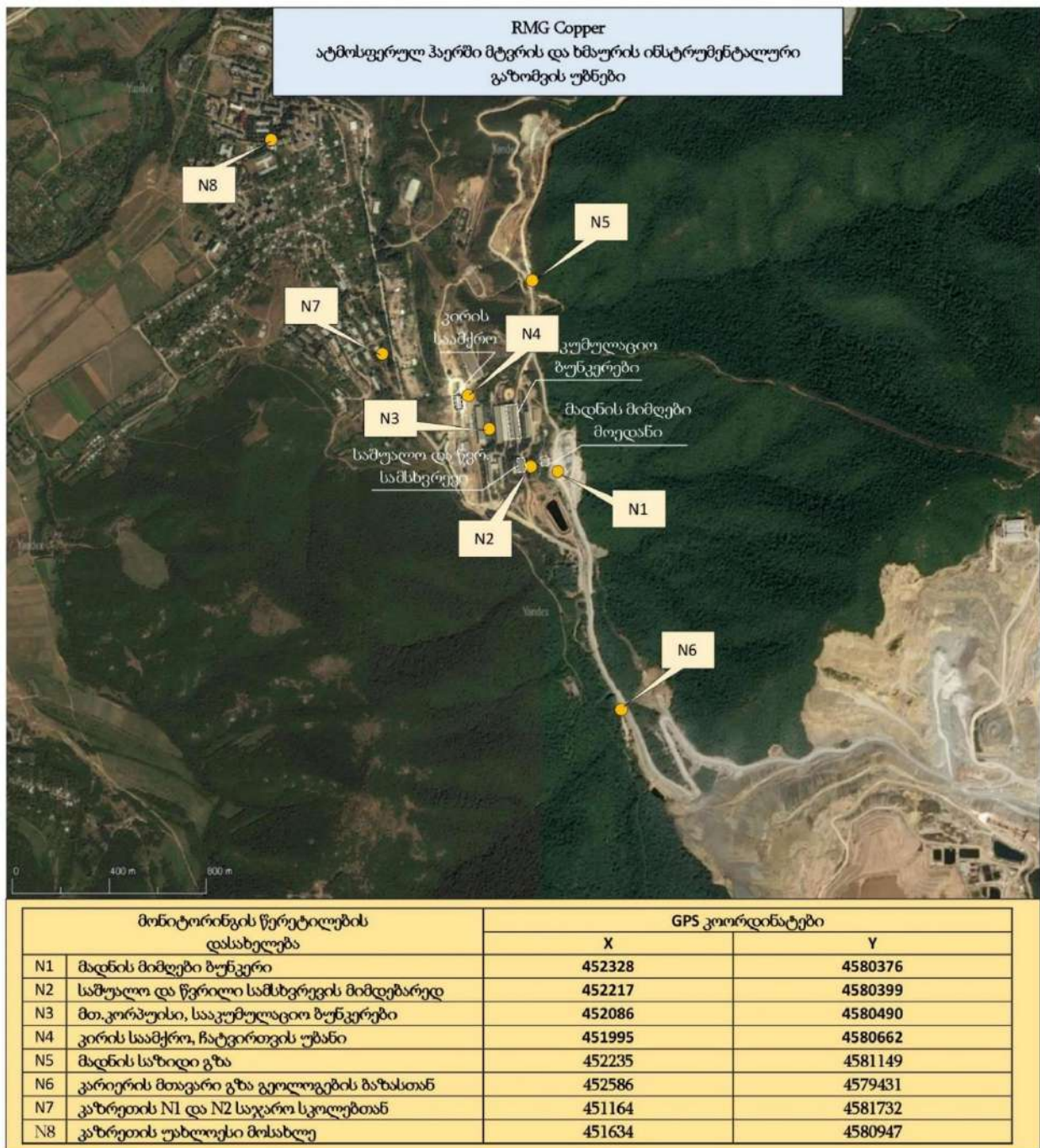
**15.8.1.3 ახალი კუდსაცავის და დამზარე ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ზონა**

**პუნქტი 1 - კუდსაცავის დამზა** - მდებარეობს კუდსაცავის დამზის სამშენებლო მოედნის და სამშენებლო მასალების საწყობის მიმდებარედ, სადაც გაზომვის შედეგად შესაძლებელია განისაზღვროს ტერიტორიაზე გამოყოფილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე;

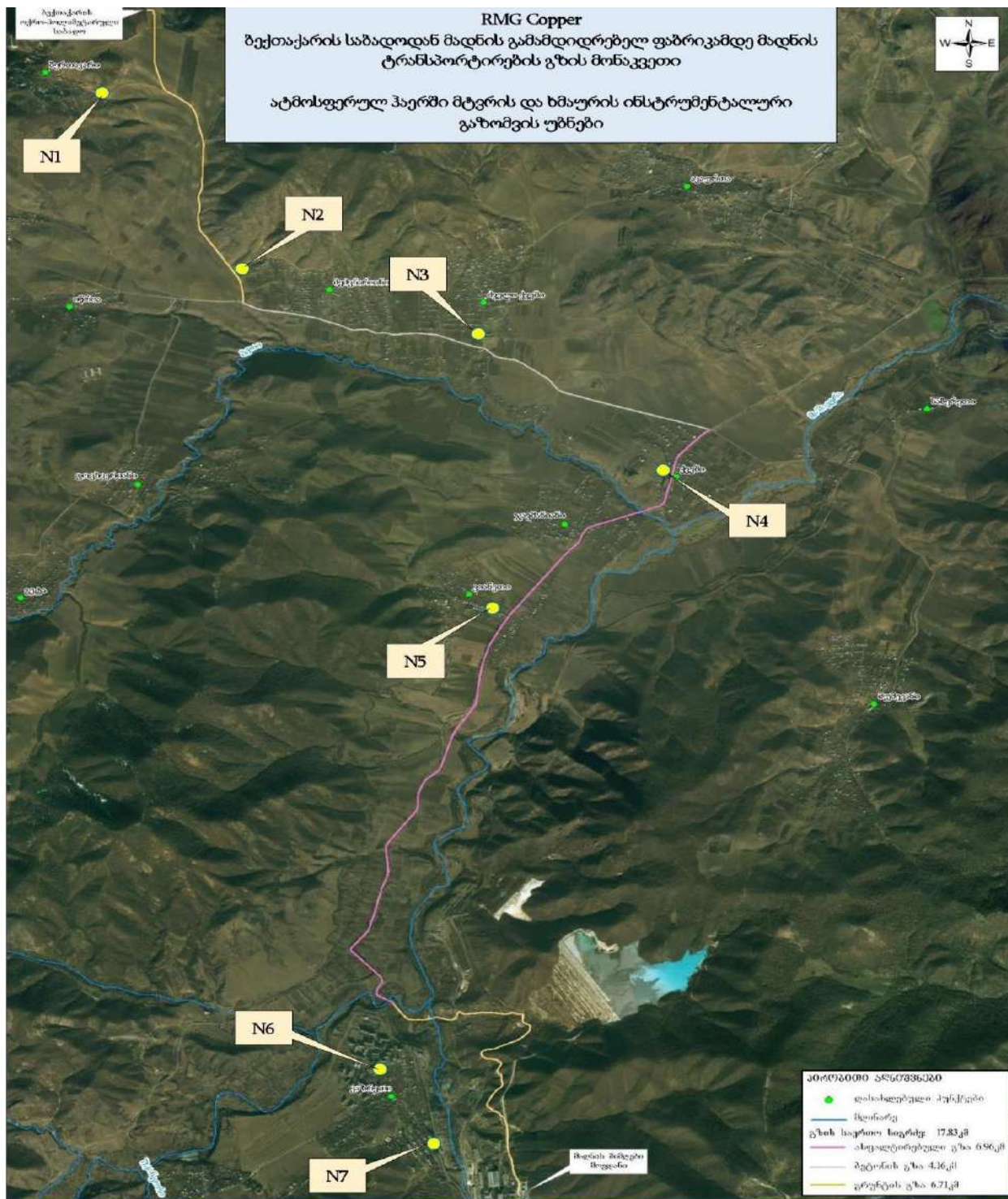
**პუნქტი 2 - კუდების ავარიული მიმღები ავზი** - მდებარეობს აღნიშნული ობიექტის სამშენებლო მოედნის მიმდებარედ (დაბა კაზრეთის შესასვლელი) გაზომვის შედეგად შესაძლებელია განისაზღვროს ტერიტორიაზე გამოყოფილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე.

**პუნქტი 3 - მილსადენის ტრანშეა** - მდებარეობს მილსადენის ტრანშეის მშენებლობის იმ მონაკვეთებში, რომლებიც ყველაზე ახლოს გადის საცხოვრებელ ობიექტთან გაზომვის შედეგად შესაძლებელია განისაზღვროს ტერიტორიაზე გამოყოფილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე;

**პუნქტი 4 - უახლოესი მოსახლე** - მდებარეობს მილსადენის ტრანშეის მშენებლობის ზონის ყველაზე ახლოს მდებარე საცხოვრებელ სახლთან, სადაც გაზომვის შედეგად შესაძლებელია განისაზღვროს უახლოეს რეცეპტორთან გამოყოფილი მტვრის კონცენტრაცია და ხმაურის დონე;



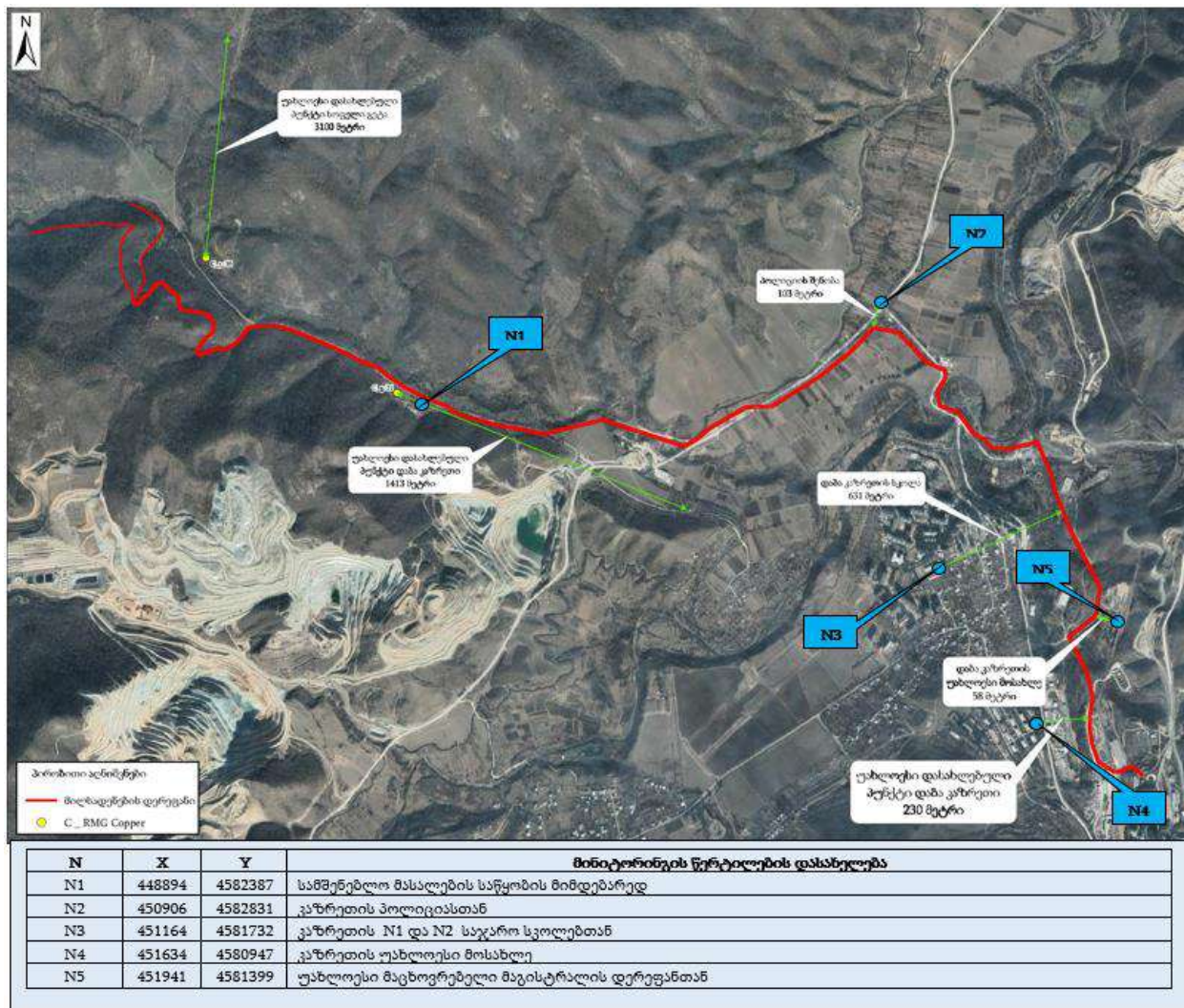
ნახაზი 15.8.1. გამამდირებელი ფაბრიკის ზონის ფარგლებში ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის წერტილები.



მონიტორინგის წერტილების დასახელება		GPS კოორდინატები	
		X	Y
N1	ზექთაქარის უახლოესი მოსახლე	448891	4591226
N2	ზექთაქარის გზის დასაწყისი	449998	4589438
N3	მედიო ქვეშის საჯარო სკოლასთან	452057	4588797
N4	ქვეშის საჯარო სკოლასთან	453598	4587496
N5	კიანეთი	452195	4586121
N6	კაზრეთის N1 და N2 საჯარო სკოლებთან	451164	4581732
N7	კაზრეთის უახლოესი მოსახლე	451634	4580947

ნახაზი 15.8.2. ზექთაქარის საბადოებიდან გამამდიდრებელ ფაბრიკამდე მადნის ტრანსპორტირების ზონის ფარგლებში ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის წერტილები





**ნახაზი 15.8.3. ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ეტაპზე ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის წერტილები**

**15.8.2 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი**

ზემოთ აღწერილი ეკოლოგიური ასპექტების და დადგენილი საკონტროლო ღონისძიებების საფუძველზე შემუშავებულია გარემოსდაცვითი მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი (ცხრილი 15.8.1) მოიცავს დროის ინტერვალში კონკრეტულად გაწერილ ქმედებებს, რომლის მიზანია ინსტრუმენტალური გაზომვის შედეგად განისაზღვროს ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი კონცენტრაცია და ხმაურის გამომწვევი რეცეპტორების ზემოქმედების შდაგად გავრცელებული ხმაურის მაქსიმალური დონე (დეციბალებში) და მისი შესაბამისობა გრემოსდაცვით ნორმატიულ დოკუმენტებთან, ასევე გაკონტროლდეს დადგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ხარისხი და ეფექტურობა.

ცხრილი 15.8.1 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი

მონიტორინგს დაქვემდებარებული კომპონენტი		ინსტრუმენტალური გაზომვის ადგილი		მონიტორინგის მეთოდები	მონიტორინგის დაკვირვების სიხშირე	მონიტორინგის მიზანი	პასუხისმგებელი პირი	შენიშვნა
		ობიექტის დასახელება	GPS X/Y					
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	მადნის მიმღები ბუნკერი	X-452328 Y-4580376	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	მადნის საშუალოდ და წვრილისამსხვრევის მიმდებარედ „საშ. და წვრ.სამსხვრევი”	X-452217 Y-4580399	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	კირის საამქრო, სპილენძის კოცეტრატის ჩატვირთვის უბანი, ელ.მექ. საამქრო: „კირის საამქრო და ჩატვირთვის უბანი”	X-451995 Y-4580662	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	მთავარი კორპუსი საამუკულაციო ბუნკერი	X-452086 Y-4580490	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	

						საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	ითი მმართველი	
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი	მადნის საზიდი გზა	X-452235 Y-4581149	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი	კარიერის მთავარი გზა გეოლოგების ბაზასთან	X-452586 Y-4579431	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	დასახლებული პუნქტი „დაბა კაზრთის უახლოესი მოსახლე,,	X-451634 Y-4580947	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შესაბამისობის (ხმაურის) უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი ასევე განხორციელდება კუდსაცავის მაგისტრალური მილსადენების ტრანშეას და კუდების ავარიული მიმდების მშენებლობის პროცესში და გაიზრდება

								კვირაში 2-ჯერ (კუდსაცავი ს მშენებლობის ეტაპზე)
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი	დასახლებული პუნქტი N1 და N2 საჯარო სკოლა ტერიტორია.	X-451164 Y-4581732	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი ასევე განხორციელდება კუდსაცავი ს მაგისტრალური მილსადენების ტრანშეას და კუდების ავარიული მიმდებარის მშენებლობის პროცესში და გაიზრდება კვირაში 2-ჯერ (კუდსაცავი ს მშენებლობის ეტაპზე)
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	დასახლებული პუნქტი ბერთაკარის უახლოესი მოსახლე	X-448891 Y-4591226	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	

ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	ბექთაქარის გრუნტის გზის დასაწყისი	X-449998 Y-4589438	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	დასახლებული პუნქტი ძველი ქვეშის საჯარო სკოლასთან	X-452057 Y-4588797	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	დასახლებული პუნქტი ქვეშის საჯარო სკოლასთან	X-453598 Y-4587496	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	დასახლებული პუნქტი კიანეთი	X-452195 Y-4586121	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი

ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	სამშენებლო მასალების საწყობის მიმდებარედ	X-448894 Y-4582387	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი განხორციელდება მასალების ზიდვის პროცესის გათვლისწინებით (კუდსაცავის მშენებლობის ეტაპზე)
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	კაზრეთის პოლიციასთან	X-450906 Y-4582831	ინსტრუმენტალური გაზომვა	ყოველდღე სამუშაოების მიმდინარეობისას აღნიშნულ მონაკვეთში	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი განხორციელდება მილსადენის ტრანშეას მშენებლობისას (კუდსაცავის მშენებლობის ეტაპზე)
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი ხმაური	უახლოესი მაცხოვრებელი მაგისტრალის დერეფანთან	X-451941 Y-4581399	ინსტრუმენტალური გაზომვა	ყოველდღე სამუშაოების მიმდინარეობისას აღნიშნულ მონაკვეთში	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (ხმაურის) შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი განხორციელდება მასალების ზიდვის პროცესის გათვლისწინებით (მშენებლობის ეტაპზე)

**შენიშვნა:**

1. ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი მითითებული GPS-კოორდინატებში დასაშვები ცდომილება შეიძლება მერყეობდეს 5-15 მეტრის ფარგლებში;
2. დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების თვითმონიტორინგი და აღრიცხვა-ანგარიშიგება განხორციელდება საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით დადგენილი წესის შესაბამისად, რომელშიც გათვალისწინებულია ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან გაფრქვეული ნივთიერებები.
3. იმ შემთხვევაში, თუ მონიტორინგის ინსტრუმენტული მეთოდით ჩატარების შედეგად შერჩეულ წერტილებში ადგილი ექნება გაზომილ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიურ მნიშვნელობების გადაჭარბებას, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიური მნიშვნელობების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად, გატარდება სათანადო ღონისძიებები მათი კონცენტრაციების დადგენილი ნორმების დაცვის მიზნით.

### 15.8.3 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) შედეგებზე რეაგირება

იმ შემთხვევაში თუ ინსტრუმენტალური გაზომვისას შერჩეულ წერტილებში ადგილი ექნება გაზომილ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის და ხმაურის დონის ფაქტიურ მნიშვნელობების ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციის ზღვართან მიახლოებას ან გადაჭარბებას, მაშინ საჭირო გახდება სათანადო ღონისძიებების გატარება ამ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციების დადგენილ ნორმამდე შესამცირებლად.

#### 15.8.3.1 ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის კონცენტრაციის გაზრდის შემთხვევაში:

- დაუყოვნებლივ გადამოწმდება საწარმოს აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობა და გაწმენდის ეფექტურობა;
- გადამოწმდება არაორგანიზებული გაფრქვევის წყაროების მდგომარეობა;
- სატრანსპორტო გზებზე დადგენილი მორწყვის გრაფიკის პერიოდები გაიზრდება საჭირო ინტენსივობით და ჩატარდება დამატებითი ექსპერიმენტული კვლევა შესაბამის მონაკვეთზე;
- გაიზრდება ინსტრუმენტალური გაზომვის სიხშირე კონცენტრაციის დინამიკაში კლების დადგენის მიზნით;

#### 15.8.3.2 ხმაურის დონის გადამეტების დროს:

- მოხდება ინფორმირება შესაბამისი სამსახურების და გაიზრდება კონტროლი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენებაზე;
- სამუშაო ადგილებზე გადამოწმდება ხმაური ზრდის გამომწვევი მანქანა - დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- შეიზღუდება ხმაურის გამომწვევი წყაროების მუშაობის ხანგრძლივობა;
- გაიზრდება ინსტრუმენტალური გაზომვის სიხშირე დეციბალის დინამიკაში კლების დადგენის მიზნით;
- განხორციელდება უახლოეს რეგებორთან ხმაურის გამომწვევი (გადამეტების) ევი დამოუკიდებელი წყაროების დადგენა.

## 15.9 ნიადაგის მონიტორინგი

კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ობიექტების მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის შესაძლო დაბინძურების რისკი შეიძლება გამოწვეულ იქნეს სატრანსპორტო საშუალებებიდან ნავთობპროდუქტების შემთხვევითი დაღვრის დროს, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე დამაბინძურებელი წყლების და კულპის ნიადაგში შემთხვევითი მოხვედრის შედეგად, რაზეც განსაზღვრულია შესაბამისი შემარბილებელი და პრევენციული ღონისძიებები, რგორცაა დაბინძურებული მიწის ფენის დაუყოვნებლივი მოცილება და გამანეიტრალებელი საშუალებების გამოყენება და შემდგომი მართვა კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.

მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით:

- განხორციელდება სამშენებლო პროცესში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკურად გამართულობის კონტროლი, რაც მოიცავს საწვავ-საპოხი აგრეგატების ჰერმეტიკულობის შემოწმებას და ტექნიკურ გამართულობას;



- განხორციელება სამშენებლო არეალის ყოველდღიური ვიზუალური მონიტორინგი (დათვალიერება);
- ყოველდღიურად განხორციელება ნარჩენების შეგროვება-გატანის კონტროლი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით:

მონიტორინგი განხორციელდება მჟავე წყლების სამართავი ჰიდრო კვანძების, კუდსაცავის, პულპის მილსადენებისა და წყალსატუმბი სისტემების ჰერმეტიზაციის მონიტორინგის პროგრამის მიხედვით (ცხრილი 15.6.1).

საჭიროებისამებრ განხორციელდება დაბინძურებული კერის რემედიაციის, აღდგენის ღონისძიებები და ნიადაგის ლაბორატორიული კვლევა.

## 15.10 ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგი

კომპანიის მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში, მოსალოდენლი ნეგატიური ზემოქმედების კუთხით კომპანია განახორციელებს ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგს, ხოლო ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე უზრუნველყოფს შესაბამის შემარბილებელ ღონისძიებებს განხორციელებას და მის ეფექტურობაზე დაკვირვებას.

აღნიშნულის უზრუნველსაყოფად კომპანიამ ყველა ზეგავლენის არეალში პირველ ეტაპზე განახორციელა ბიომრავალფეროვნების კვლევა შესაბამისი სპეციალისტების ჩართულობით და შექმნა საინდიკატორო ფონი არსებული მდგომარეობის, რომლის საფუძველზეც ყოველწლიურად განახორციელებს მონიტორინგს გარემოს ცალკეულ კომპონენტებზე

### 15.10.1 საწარმოს ტერიტორიის მიმდებარე არეალის კვლევა

მიმდინარე საქმიანობის ფარგლებში კომპანია უკვე წლებია ახორციელებს ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგს შესაბამისად განსაზღვრულ ტერიტორიებზე.

#### 15.10.1.1 იქტო ფაუნა

წინა წლების პერიოდში საწარმოო ჩამდინარე (კარიერული-საწარმოო, მჟავე წყლები) დამაბინძურებელი წყლების შედეგად ყველაზე მეტ ზემოქმედებას წლების მანძილზე განიცდიდა საწარმოს ყველაზე ახლოს მდებარე მსხვილი ზედაპირული წყლის ობიექტი - მდ. მაშავერა.

აღნიშნული გარემოებიდან, გამომდინარე მაშავერას იქტო ფაუნის, ჰიდრო (მაკრო ფაუნის) ფაუნისა და წყალზე დამოკიდებული ცხოველების მონიტორინგის ღონისძიებების უზრუნველსაყოფად, კომპანიამ პირველად 2018-2019 წლებში განახორციელა კვლევა კონკრეტულ არეალში სპეციალისტების მეშვეობით.

ჩატარებული კვლევის პროცესში შესწავლილი იქნა ე.წ. „წყალზე დამოკიდებული“ ფაუნის მრავალფეროვნება, რომელთა შორის პრიორიტეტული სახეობაა ევრაზიული წავი - Lutralutra. მდინარის ხეობის საკვლევი მონაკვეთი დაიყო 4 უბნად, კერძოდ: N2-1: მდ. მაშავერას ზედა წელი; N2-2: მდ. მაშავერას შუა წელი, სადაც ჩაედინება კაზრეთულა; N2-3: მდ. მაშავერას ქვედა წელი და N2-4: მდ. მაშავერას უბანი-რაჭისუბანი.

კვლევის შედეგად მაშავერას ზედა და შუა წელში პრიორიტეტული სახეობის ან მისი არსებობის დამადასტურებელი ნიშნების ნახვა ვერ მოხერხდა, ევრაზიული წავის არსებობა დადასტურდა მდინარე მაშავერას ხეობაში კაზრეთულას ჩადინებიდან მოშორებით – ბოლო საკვლევი მონაკვეთში (ქვედა წელში - რაჭისუბანი) ისიც, ექსკრემენტებით მიუხედავად იმისა, რომ ექსკრემენტები წვიმისგან დაზიანებული იყო, მაინც ეტყობოდა შემადგენლობაში თევზის

ფხები და ბაყაყის კიდურების ძვლები, რაც პირდაპირ დაკავშირებულია მდინარეში წავის საკვები ბაზის (თევზი, ბაყაყი, გველი, კიბორჩხალა) რიცხოვნობასთან.

ქვეწარმავლებიდან - წყლის ანკარა, ნანახი იქნა კიბოსნაირები, მწერებიდან დაფიქსირდნენ 5 სახეობის ნემსიყლაპია და პეპლები.

შერჩეული წერტილების ფარგლებში ჩატარებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მონაცემების შეგროვება მდინარე მაშავერას 7 კილომეტრიან მონაკვეთზე და ეკოლოგიური საბაზისო მონაცემების შემუშავება. შესასწავლი იქნა ბიოლოგიური რესურსები:

- თევზები;
- მაკრო - უხერხემლოები;
- პერიფიტონი;
- დაავადებები;

საკვლევი არეალიდან თევზის ყველაზე მეტის სახეობა დაფიქსირდა მდ. მაშავერას ქვედა წელში რაჭისუბანის მონაკვეთში: ხრამული; ნაფოტა; წვერა. ლიფსიტები: წვერა; ჭერები; ქაშაპი; მარდულა. ამ ლოკაციიდან სოფ. რატევანამდე უნიკალური ადგილებია ამ აუზში არსებული თევზის სახეობებისა და მომავალში მიგრანტი სახეობების გამოსაზრდელად და გამოსაზამთრებლად.

შედარებით მცირე რაოდენობით იქნა ნანახი სასახეობების წარმომადგენლები ზემო და შუა წელში, დაფიქსირდა ზოო და ფიტოპლანქტონი, ასევე ბენტოსური ორგანიზმები დიდი რაოდენობით.

განხორციელებული მონიტორინგის შედეგად (2020-2021 წლის მდგომარეობით) შეცვლილი სურათია უკეთესობისაკენ, მდინარე მაშავერაზე კაზრეთულას შენაკადამდე, სადაც ყოველწლიურად ხდება მონიტორინგი წყლის იხტო ფაუნასა და მიკრო ფაუნაზე.

#### **15.10.1.2 ფლორა და ფაუნა**

რაც შეეხება ფლორისა და ცხოველების მონიტორინგს აღნიშნული მოიცავს საწარმოს სამთო მოპოვების უბნის (კარიერის) სამხრეთ-დასავლეთით მხარეს არსებული ტყის მასივებს და მაშავერას ხეობის ნაწილს, სადაც პირველ ეტაპზე განხორციელდა კვლევითი ღონისძიებები.

მცენარეების კუთხით კვლევის შედეგად მოხდა საწარმოს ტერიტორიის საზღვარზე არსებულ ტყის კორომში სანიმუშო ფათობების შერჩევა შემდგომი დაკვირვების მიზნით.

ფათობზე ყოველწლიურად განხორციელდება დაკვირვება საწარმოს ექსპლუატაციით გამოწვეული შესაძლო ზეგავლენის დადგენის მიზნით.

ცხოველების კუთხით განხორციელდა საწარმოს ზეგავლენის არეალში, საწარმოს ტერიტორიის მიმდებარედ არსებულ ტყის კორომში მოზინადრე ცხოველების იდენტიფიცირება შემდგომი მონიტორინგის მიზნით.

საკვლევ არალში ტყის კორომის დათვალიერებისას გამოვლინდა სხვადასხვა ტიპის ჰაბიტატები სადაც, წესით მაღალი უნდა იყოს ადგილობრივი ფაუნის მრავალფეროვნება.

ძირითადად ფიქსირდება მცირე დიამეტრის ხეები, თუმცა ერთეულის სახით ნანახი იქნა ასევე დიდხნოვანი-გადაბერებული ეგზემპლარებიც. კორომებში შეინიშნება მოზარდ-აღმონაცენის განსაზღვრული რაოდენობა. დიდი რაოდენობითაა ქარქეული, მოთხრილ-მოტეხილი ხეები. ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობებია: მუხა, წიფელი, ივანი, რცხილა, ჯაგრცხილა და

ნეკერჩხალი, თუმცა ვხვდებით ასევე კუნელს, შინდსა და მაყვალს; ერთეულის სახით არის ასევე ფიჭვის ხეები.

შერჩეული იქნა სანიმუშო ფართობები და განხორციელდა ტაქსაციური აღწერა, რის შედეგადაც გამოვლინდა, რომ ტყეების ახლანდელი მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია.

ცხოველების კვლევის კუთხით არეალში დამონტაჟებულმა ფოტო ხაფანგებმა დააფიქსირა შველი და კვერნა. დაფიქსირდა მაჩვისა და კვერნის ექსკრემენტებიც. მარშრუტული სვლის დროს ნანახი იქნა კურდღელი. ტყით დაფარული ფართობის მიმდებარედ არსებული ნაგებობების ნაპირებზე აღმოჩნდა სხვადასხვა ცხოველის კვალი, მათ შორის მგლის ან შესაძლოა ძაღლის (რთული გასარჩევია), ტურისა და მაჩვის.

ფრინველებიდან დაფიქსირებული იქნა მწვანე კოდალა, დიდი, საშუალო და მცირე ჭრელი კოდალა, ჩხიკვი, ჩხართვი, შავი შაშვი, მოლალური, დიდი და პატარა წივწივა, ჩიტბატონა, მწვანულა, სოფლის ბელურა და ჩვეულებრივი ღაჟო.

მდინარე მაშავერას ხეობაში ფლორა წარმოდგენილია ჭალის ხშირი ტყითა და წყლის მოყვარული სხვადასხვა ბალახოვანი მცენარეებით.

ფაუნის წარმომადგენლებიდან, ფაუნის სხვა წარმომადგენლებიდან საკვლევ არეალში ყველაზე ხშირად გამოვლინდა ტურები და კურდღლები, იშვიათად – შველი, ნანახი იქნა მაჩვის კვალიც.

ფრინველებიდან - ჩვეულებრივი ბოლოქანაქარა, ყვითელი ბოლოქანაქარა, ჩხიკვი.

#### 15.10.2 საპროექტო კუდსაცავის და მილსადენის ტერიტორიის მიმდებარე არეალის კვლევა

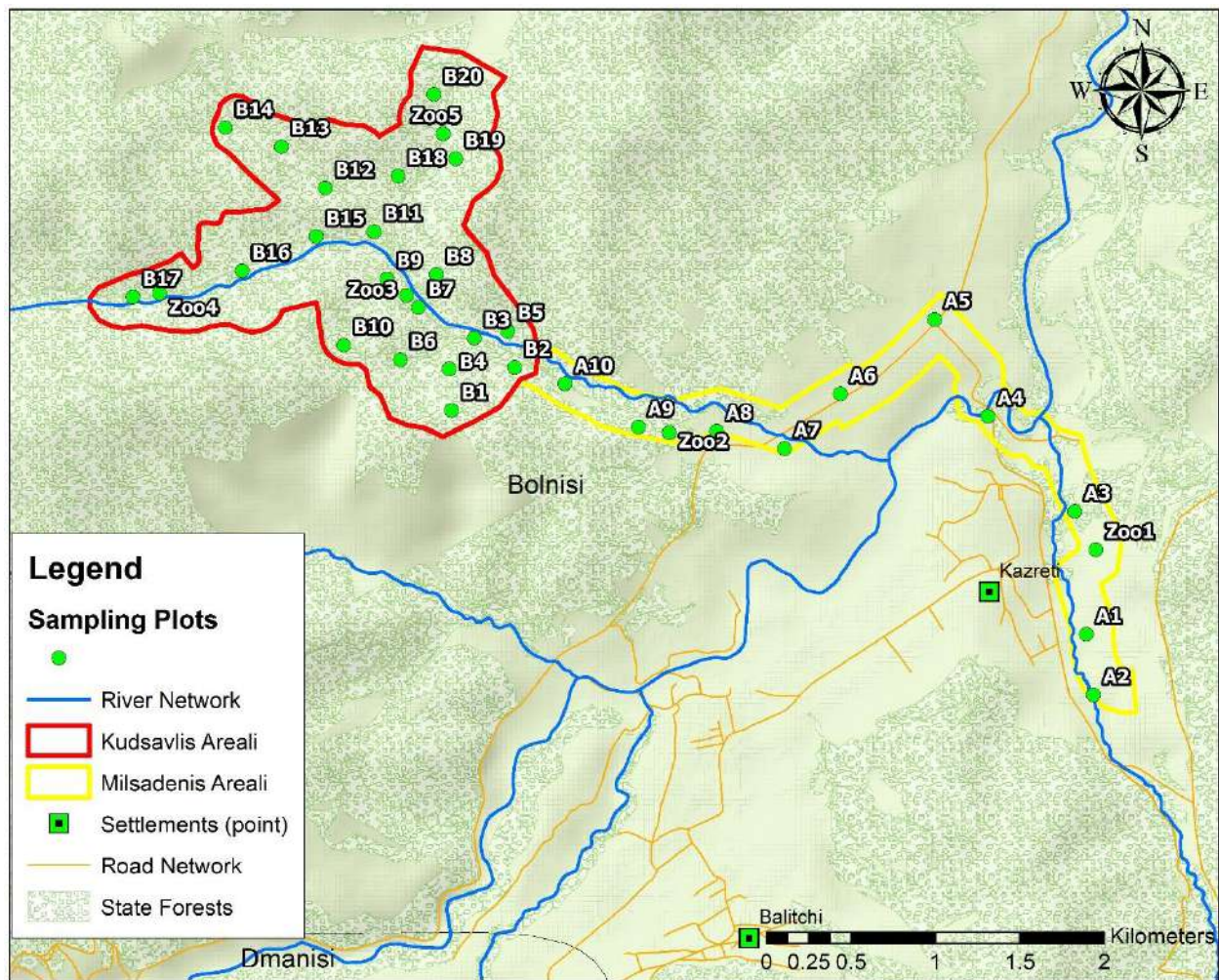
ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის ზეგავლენის ტერიტორიაზე კომპანიამ განახორციელა ფლორისტური და ფაუნისტური კვლევა რომლის შედეგები დეტალურად არის ასახული გზშ-ს დოკუმენტის შესაბამის პარაგრაფში.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო ტერიტორიაზე და მისი გავლენის ზონაში არსებული ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების მდგომარეობის შესახებ საბაზისო მონაცემების შეგროვება, რაც მოიცავდა საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების იდენტიფიკაციას ვალიდური მეთოდოლოგიის საფუძველზე.

ფლორისტული კვლევის მთავარ მიზანს წარმოადგენდა ჰაბიტატის იდენტიფიკაცია შეგროვებული ფაქტობრივი მასალის საფუძველზე. ასევე, გეოგრაფიული მონაცემებით გამყარებული ბოტანიკური მონაცემთა ბაზის შექმნას შესწავლილი ტერიტორიისათვის.

ფაუნისტური კვლევის ჩატარების მიზანს წარმოადგენდა საკვანძო და იშვიათი ცხოველების სახეობების გავრცელების შეფასება საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატებში. ფაუნისტური მრავალფეროვნების სკრინინგისათვის საპროექტო დერეფნის გასწვრივ შეირჩა 5 ერთმანეთისგან თითქმის თანაბარი დისტანციით დაშორებული ლოკაცია.

განხორციელებული კვლევის და დაფიქრებული მონაცემების ტერიტორია ნაჩვენებია რუკაზე (ნახაზი 15.10.1.)



**ნახაზი 15.10.1. ფლორისტული და ფაუნისტური მონაცემების შეგროვების ადგილები საპროექტო ტერიტორიაზე**

ფლორისტული მრავალფეროვნების სავლე კვლევისას განხორციელდა მცენარეულის ინვენტარიზაცია საპროექტო ტერიტორიაზე, რომელიც განხორციელდა კვადრატული ფორმის სანიმუშე ნაკვეთებში. ანთროპოგენული ზეგავლენით დეგრადირებული მცენარეული საფრის გამო, მილსადენის მოსაწყობ საპროექტო არეალში დანიშნულა 10, ხოლო კუდსავალის არეალში 20 საექსპერიმენტო ნაკვეთი.

სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით (ვიზუალური, ფოტოგრაფირებით, ნაკვალევით, ექსკრემენტებით, ბეწვით და ა.შ) ფაუნისტური კვლევა განხორციელდა შემდეგი სახეობებზე:

- წვრილი და მსხვილი ძუძუმწოვრები;
- ღამურები (ხელფრთიანები);
- ფრინველები;
- ქვეწარმავლები, რეპტილიები და ამფიბიები;
- უხერხემლო ცხოველები და მწერები;

სავლე მონაცემებთან ერთად, საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ფაუნისტური მრავალფეროვნების შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ლიტერატურული წყაროები.

ფლორისტულმა საველე კვლევამ გამოავლინა, რომ მილსადენის არეალის ტერიტორიაზე ოთხი ტიპის ბუნებრივი ჰაბიტატი ვრცელდება:

- შიბლიაკი, ანუ ხმელთაშუაზღვიური ტიპის მშრალი ბუჩქნარი;
- ძეძვიანი ბუჩქნარი;
- სტეპის მცენარეულობა;
- მდინარის პირის ლამნარის, ქვიანის და რიყის მცენარეული;

ასევე ანთროპოგენულად ძლიერ მოდიფიცირებული ჰაბიტატის ტიპიც: სასოფლო-სამეურნეო დასახლებების და სავარგულების მცენარეულობა.

ხოლო, კუდსაცავის არეალის ქვედა წელზე აღირცხა ორი ძირითადი ჰაბიტატის ტიპი:

- ძეძვიანი ბუჩქნარი და მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყე;
- ქართული მუხნარი ბალახოვანი საფრით

ფაუნისტური კვლევის შედეგად, მილსადენის არეალში გამოვლინდა ძირითადად ანთროპოგენულ ჰაბიტატებთან ასოცირებული ფაუნისტური მრავალფეროვნება.

შედარებით მრავალფეროვნება გამოვლინდა მილსადენის მაგისტრალის ტერიტორიის აღმოსავლეთ ნაწილში და კუდსაცავის ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ.

ტერიტორიაზე აღრიცხული ძუძუმწოვრების უმეტესი სახეობა ტყის ჰაბიტატებში იქნა ნანახი, ხოლო რეპტილიების და ჰერპეტოფაუნის წარმომადგენლები - სემიარიდულ ლანდშაფტებზე. ამფიბიების სახეობები აღირცხა, როგორც კუდსაცავის ტერიტორიაზე ჩამომავალ უსახელო ხევებში, ასევე საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში მოქცეულ მდ. მაშავერას აუზში, რომელიც მილსადენის არეალშია მოქცეული.

ფლორისტულმა კვლევამ გამოავლინა შემდეგი:

საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან ყველაზე მრავალფეროვანი ეკოსისტემის სერვისები წარმოდგენილია კუდსაცავის დამბის და შეტბორვის არეალში და მის მიდებარედ, სადაც გავრცელებულ მუხნარ-რცხილნარი ტყის ჰაბიტატი.

ფაუნისტურმა კვლევამ გამოავლინა შემდეგი:

კვლევამ გამოავლინა ფაუნის წარმომადგენლების მრავალფეროვნება (ნანახი იქნა ვიზუალურად, ფოტოდოკუმენტირდა, ნაწილის იდენტიფიცირება მოხდა მოსახლეობის გადმოცემით).

წყლის მემინდვრია, ტურა, მგელი, მცირეაზიური მემინდვრია, ევროპული ზღარბი, კლდის კვერნა, კვერნა, მაჩვიჩვეულებრივი მემინდვრია, ველის თაგვი, დედოფალა, რუხი ვირთაგვა, ჩვეულებრივი ციყვი, მცირე ტყის თაგვი, მცირე თხუნელა, მელა.

საკვლევ არეალში არ გამოვლენილა საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ძუძუმწოვრების სახეობები.

ფრინველებიდან გამოვლენილი იქნა: ქორი, მინდვრის ტოროლა, დელოს მწყერჩიტა, ჭოტი, მცირე მყვიანი არწივი, ზარნაშო, ჩვეულებრივი კაკაჩა, ველის (გრძელფეხა) კაკაჩა, გულიო (ან გვიძინი), ქედანი, მეფეტვია, მოლაღური, მწყერი, ოქროსფერი კვირიონი, ყორანი, ქალაქის მერცხალი, კლდის გრატა, გულწითელა, ჩვეულებრივი კირკიტა, ჩხიკვი, სოფლის მერცხალი, ჩვეულებრივი ღაჟო, საშუალო ჭრელი კოდალა, ტყის ტოროლა, ჩვეულებრივი ბულბული, ძერა, თეთრი ბოლოქანქარა, წყრომი, დიდი წივწივა, სახლის ბელურა, მინდვრის ბელურა, ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა, ჩვეულებრივი ჭივჭავი, კაჭკაჭი, მცირე ქათამურა,

საყელოიანი გვრიტი, მიმინოსებრი ასპუჭაკა, ჭინჭრაქა, შაშვი, წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი), ოფოფი

გამოვლენილი ფრინველებიდან საყრადღებოა ველის (გრძელფეხა) კაკაჩა, რომლიც შედის საქართველოს წითელს ნუსახში, აღნიშნული ფრინველიოს ახეობა ფოტოდოკუმენტირებულ იქნა ტერიტორიაზე (გადაფრენის ფაქტი).

გახორციელებული კვლევის შედეგად გამოვლენილი იქნა 7 სახეობა ხელფრთიანების და მათი სავარაუდო საბინადრო გარემო (ხის ფულუროები), ასევე ნანახი იქნა ამფიბიები, რეპტილიები და ჰერპეტოფაუნის წარმომადგენლები.

ლიტერატურული მონაცემების ინტერპრეტაციით განსაზღვრული, იქნა რომ ტერიტორია მდებარეობს „მანგლისი-პამბაკი-სევანის“ სახელით იდენტიფიცირებულ ეკოლოგიურ დერეფანში, რომელსაც ქვემო-ქართლის და სამცხე-ჯავახეთის ტერიტორიაზე არსებულ დაცულ ტერიტორიებზე, ფრინველთა სპეციალურ დაცვის ტერიტორიებზე და ზურმუხტის ქსელის ფარგლებში დაცულ ჰაბიტატებში მოხინდრე მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ფაუნის წარმომადგენლები იყენებენ სამიგრაციოდ.

### 15.10.3 ბიომრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების რისკების აღწერა

განხორციელებული კვლევების საფუძველზე განსაზღვრული იქნა შესაძლო ზემოქმედების მასშტაბი ბიომრავალფეროვნებაზე, ხოლო ზემოქმედების შერბილების მიზნით განისაზღვრა დეტალური ღონისძიებები, რომელიც ასახული გზშ-ს შესაბამის პარაგრაფებში.

არსებული საქმიანობის ფარგლებში საწარმოს ტერიტორიაზე მიმდინარე პროცესების კუთხით, ზეგავლენის გამომწვევ ძირითად წყაროებს წარმოადგენს სამთო მოპოვების უბნებზე მიმდინარე სამუშაოები და ტრანსპორტის გადაადგილების შედეგად გამოწვეული მტვერი და ხმაური, და ცხოველებთან შეჯახების რისკი.

ნარჩენებით დაბინძურება და უკონტროლო გავრცელება.

ასევე, ტერიტორიაზე განთავსებული (განსაკუთრებით ტყით მოსაზღვრე ზონებში) მოცულობითი წყლის შემკრები რეზერვუარები, სადაც მოსალოდენლი ცხოველების ჩავარდნა ან წყლის ფრინველთა დაჯდომა.

წყლის იქტით ფაუნაზე ზემოქმედების კუთხით მნიშვნელოვანია ჩამდინარე წყლების შესაძლო ზემოქმედება მდინარეებზე: მამავერა, ფოლადაური და კაზრეთულა დადგენილი (ზღვ-ს წერტილები).

აღნიშნული სახის ზემოქმედების შერბილების კუთხით, ხორცილედება შემდეგი ღონისძიებები:

- ტერიტორიაზე მიმდინარეობს მადანსაზიდი გზების პერიოდული მორწყვა ამტვერების შესამცირებლად;
- გზებზე გადაადგილდება ტექნიკურად გამართული ტრანსპორტი და დაცულია სიჩქარის ლიმიტი.
- დანერგულია ნარჩენების შეგროვების და სეპარირების სისტემა და შესაბამისი კონტეინერების დროულ მომსახურებას უზრუნველყოფს ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი სამსახური;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლებელია ადგილი ქონდეს ცხოველების ტერიტორიაზე გადაადგილებას და შესაძლებელია ისინი შემთხვევით ჩავარდნენ წყალშემკრებ ნაგებობებში, ამ მიზნით შემოღობილია დიდი მოცულობის რეზერვუარები და

დაგეგმილია ყველა საპროექტო ობიექტის (რეზერვუარის) შემოღობვა, იმ შემთხვევაში თუკი ადგილი ექნება ფრინველების ჩავარდნის და მათი დაღუპვის ფაქტს ობიექტებზე განთავსდებოდა ფრინველების დასაფრთხობი მოწყობილობები.

- ყოველდღიურ რეჟიმში ხდება ჩამდინარე წყლების ლაბორატორიული კვლევა (შესაბამის ობიექტებზე) მასში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციის განსაზღვრის და ზღაპრის ნორმების უზრუნველყოფის მიზნით.

ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ობიექტების მშენებლობის და შემდგომი ექსპლუატაციის პერიოდში მოსალოდნელი ზემოქმედებების ძირითად რისკებს წარმოადგენს:

- კუდსაცავის ტერიტორიაზე განხორციელებული მიწის სამუშაოები და ხე ტყის გაჩეხვა (მშენებლობის ეტაპი), რომლის შედეგად მოსალოდნელია ფრინველების ბუდეების და ცხოველების საბინადრო ბუნაგების, სოროების და ფულუროების განადგურება საპროექტო ტერიტორიის ტყისგან გაწმენდითი სამუშაოების დროს;
- ენდემური და მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ხე მცენარეთა სახეობების პოპულაციების კარგვა ან შემცირება;
- მაგისტრალური მილსადენის პერიმეტრზე ტრანშეას მოწყობა (მშენებლობის ეტაპი), რომლის შედეგად მოსალოდნელია მცირე ცხოველების ჩავადრნა თხრილებში ან/და მათი საბინადრო გარემოს მოშლა;
- ტერიტორიაზე მომუშავე ტექნიკის ზემოქმედება, როგორცაა გადაადგილებისას შეჯახება, ხმაური და მტვრის წარმოქმნა (მშენებლობის ეტაპი);
- ნავთობპროდუქტებით ტერიტორიის (ასევე მდინარის გადაკვეთებზე წყლის ობიექტის) დაბინძურება (მშენებლობის ეტაპი);
- კუდსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში ტერიტორიის შეტბორვისას საბინადრო გარემოს შეზღუდვა;
- კუდსაცავში წყლის ტბორის ფორმირების შემდეგ წყალმცურავი ფრინველების მოზიდვა და მათი შესაძლო მოწამვლა/სიკვდილიანობა მძიმე მეტალებით კონცენტრირებული წყლის შედეგად;
- ცხოველების შეღწევა ან ჩავარდნა კუდების დაღეჟვის ზონაში;
- დამურების, როგორც ლოკალურ ჰაბიტატებთან მჭიდროდ ასოცირებული ცხოველების მრავალფეროვნების შემცირება პროექტის ზემოქმედების არეალში;
- ძალზე დაბალი თუმცა შესაძლო რისკს წარმოადგენს მდინარე მაშავერაში კუდსაცავის ჩამდინარე წყლების ჩაშვება, რომაც შესაძლოა გამოიწვიოს თევზების ანუ იქტიოფაუნისტური მრავალფეროვნების შემცირება.

ზემოთ აღწერილი ზემოქმედებების ზეგავლენის მასშტაბის შეფასების კუთხით მნიშვნელოვანია, რომ მშენებლობის ეტაპზე გამოწვეული ზემოქმედების რისკი ატარებს დროებით (მცირე ხანგრძლივობით) ხასიათს და მიეკუთვნება ადვილად აღმოფხვრად ან შერბილებადი რისკების კატეგორიას ვიდრე პროექტის საექსპლუატაციო ფაზაში წარმოქმნილი რისკები.

ამ შემთხვევაში საყურადღებოა კუდსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდი ანუ როდესაც დაიწყება ტერიტორიის შეტბორვა წყლით და პულპის მასით.

ბიომრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების ნეგატიური ეფექტის კუთხით, განხორციელდება შემარბილებელი ღონისძიებები, რომელიც მოიცავს ბიომრავალფეროვნებაზე და ეკოსისტემის სერვისებზე ზემოქმედების თავიდან აცილების, შემცირების, აღდგენის, კომპენსაციის ქმედებების განხორციელებას, კერძოდ:

- პროექტზე მომუშავე პერსონალი გაეცნობა გარემოსდაცვით საკითხებს გარემოს თითოეული კომპონენტის მიმართ (მათ შორის ბიომრავალფეროვნების კვლევის შედეგებს);
- კუდსაცავის არეალში ტყის რესურსის ათვისება განხორციელდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მიერ გაცემული შესაბამისი უფლებით სარგებლობის ფარგლებში, სატაქსაციო მასალებით და ტყეკავის დადგენილ საზღვრებში, რათა თავიდან იქნეს აცილებული დამატებითი ზიანი ადგილობრივ ჰაბიტატებზე;
- ტყის კაფვა განხორციელდება დადგენილი წესის შესაბამისად და პროცესს გააკონტროლებს როგორც კომპანიის, ასევე ეროვნული სატყეო სააგენტოს წარმომადგენელი;
- კუდსაცავის არეალში მიწის სამუშაოების წარმართვისას (მათ შორის ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა) დაცული იქნება სამუშაო ტექნიკა, ხოლო წვრილი ან მსხვილი ცხოველების (ან საბინადრო გარემოს) გამოვლენის შემთხვევაში, დაყოვნდება სამუშაოები ან საჭიროების შემთხვევაში შეწყდება მდგომარეობის იდენტიფიცირებამდე;
- მიწის სამუშაოების დროს წვრილი ცხოველების, ჰერპეტოფაუნის, ამფიბიების და რეპტილიოფაუნის წარმომადგენელი ცხოველების დაფიქსირებისას მათი შეზღუდული გადაადგილების უნარის გამო უნდა მოხდეს გადაყვანა სამუშაო მოედნის მიღმა (კომპანიის შესაბამის სამსახურის წარმომადგენლის ჩართულობით);
- მაგისტრალური მილსადენის პერიმეტრზე ტრანშეას მოწყობა განხორციელდება მაქსიმალურად შემჭიდროვებულ ვადებში და კონკრეტულ მონაკვეთებზე ტრანშეას გაჭრისთანავე მოხდება მილების ჩალაგება და მიწით შევსება;
- ტრანშეას ღია მონაკვეთები საჭიროებისამებრ დაცული იქნება ბარიერით (ფიცრები, ყრილები, ბადეები და სხვ.) რათა არ მოხდეს წვრილი ცხოველების მასში ჩავარდნა და დაზიანება, ხოლო ღამით ჩალაგდება ფიცრები იმისათვის, რომ შემთხვევით ჩავარდნილ მსხვილ ძუძუმწოვრებს მიეცეთ საშუალება თხრილიდან ამოსვლის;
- სატუმბი ინფრასტრუქტურის და რეზერვუარების მშენებლობისას პერიმეტრზე უნდა მოეწყოს ცხოველებისთვის გადაულახავი ბარიერები;
- სამუშაოები უნდა განხორციელდეს წინასწარ დადგენილი ტერიტორიული საზღვრების დაცვით, რათა მოხდეს ბიომრავალფეროვნებაზე და მისი გავრცელების ჰაბიტატებზე დამატებითი ზიანის თავიდან აცილება;
- ტყის კაფვა უნდა განხორციელდეს ისე, რომ თავიდან იქნას არიდებული ხეებზე, ხის ფულუროებში და ხეების ქვეშ არსებულ სოროებში მცხოვრები ცხოველების სიკვდილიანობა. ამ ქმედების განსახორციელებლად დაშვებულია ცხოველების დაფრთხობა-განდევნა ხე-ტყის ჭრის პროცესის დაწყების წინ;
- ტყის კაფვის სამუშაოების დროს ხელფრთიანების საბინადრო ფულუროების გამოვლენის შემთხვევაში, უნდა მოხდეს მისი დოკუმენტირება და დასურათება, ხოლო



პროექტის ზემოქმედების არეალიდან უსაფრთხო დისტანციაზე მუხნარ-რცხილნაში უნდა დამონტაჟდეს ღამურების საბინადრო ბუდეები (ყუთები);

- კუდსაცავის ტბორის ფორმირებისთანავე დაიწყება დაკვირვება ფრინველთა ტბორში თავმოყრის შემთხვევებზე და საჭიროებისამებრ ტერიტორიაზე მოეწყობა ფრინველთა დაფრთხობის ხმოვანი ელექტრონული საშუალებები, რათა თავიდან იქნეს აცილებული წყალმცურავი ფრინველების მოზიდვა;
- ფრინველთა მიგრაციის სეზონებზე (გაზაფხულზე თებერვალ-მარტის პერიოდში, ხოლო შემოდგომაზე - ნოემბრის პერიოდში) განხორციელებული დაკვირვების შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში განხორციელდება დამატებითი ღონისძიებები წყალმცურავი ფრინველთა წყლის ზედაპირზე დაჯდომის შესაზღუდად;
- აღრიცხება წყლაში ფრინველთა დაღუპვის შემთხვევები (წყალმცურავების ან/და მტაცებლების), ხოლო გარემოებების გამოკვლევის ანალიზით დაიგეგმება დამატებითი ღონისძიებები;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება კუდების დაღეჭვის ზონაში (დამბის და პლაჟის პერიმეტრზე) მსხვილი ძუძუმწოვრების შეღწევის შესაძლებლობა (ხელოვნური ბარიერების გამოყენება, დასაფრთხობი საშუალებების გამოყენება)
- განხორციელდება ჩამდინარე წყლების გაწმენდა და ლაბორატორიული კვლევა ზღწრე ნორმების შესაბამისობის კუთხით;
- მდინარე მაშვერაზე განხორციელდება წყლის ხარისხის ლაბორატორიული კვლევა და იხტო ფაუნის პერიოდული მონიტორინგი შესაბამის მონაკვეთებზე.

#### 15.10.4 ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი

მონიტორინგის მიზანია მოახდინოს დაკვირვება მიმდინარე საწარმოო პროცესების და დაგეგმილი საქმიანობის (ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობა) ზეგავლენის არეალში, ფლორისა და ფაუნის წარმომადგენლების მრავალფეროვნების ცვალებადობაზე და გატარდეს ყველა შესაბამისი ღონისძიება ნეგატიური ზემომედეგების შემცირების ან თავიდან აცილების კუთხით.

მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, უზრუნველყოფილი იქნეს ცხოვეთა სამყაროს შესახებ კანონის და საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან შესაბამისობა საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება-განხორციელება.

გამამდირებელი ფაბრიკის ზეგავლენის ზონაში ფლორისა და ფაუნის წარმომადგენლებზე დაკვირვებისთვის შერჩეულია კარიერის და სანაყაროების მიმდებარე ტერიტორიები, სადაც განხორციელდება პერიოდული მონიტორინგი ჰაბიტატებზე და მათი გაქრობის ან მდგომარეობის გაუარესების შეფასების კუთხით (ნახაზი 15.10.2.).



**ნახაზი 15.10.2. დაკვირვებისთვის შერჩეული ტერიტორიები ფაბრიკისა და კარიერის ზონაში**

საპროექტო კუდსაცავის ტბორის ფორმირების შემდეგ, მონიტორინგი განხორციელდება წყლის ფრინველების ვიზიტების პრევენციულ ტიპის გამოვლენის კუთხით კუდსაცავის აუზში, მათ შორის მიგრატორული სახეობების და ამის მიხედვით აუზის ტერიტორიაზე ფრინველთა დამაფრთხილებელი მოწყობილობის დამონტაჟების მიზანშეწონილობის განსაზღვრა.

ვინაიდან, კუდსაცავის ნაწილი, ექვევა „მანგლისი-პამბაკი-სევანის“ ეკოლოგიური დერეფნის საზღვრებში, მონიტორინგით უნდა განისაზღვროს ადგილი აქვს თუ არა მიგრატორული ფრინველების მრავალფეროვნების კლებას პროექტის ზემოქმედების არეალში, ხოლო კლების ტენდენციის გამოვლენის შემთხვევაში, უნდა დადგინდეს, როგორ შეიცვალა სამიგრაციო დერეფნის სტრუქტურა, ანუ დერეფანში რა მიმართულებით მოხდა ფრინველთა მიგრაციის მარშრუტის გადანაცვლება.

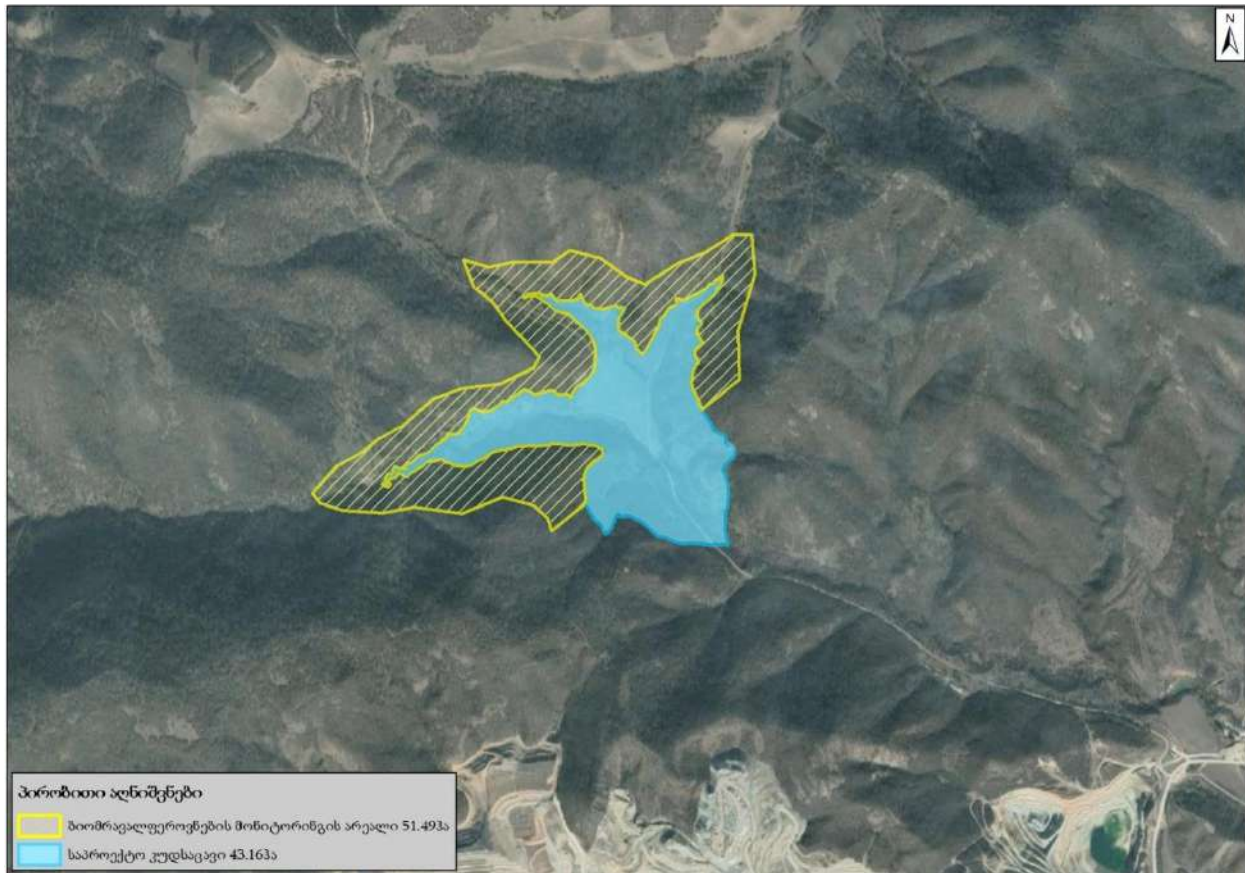
ამ მიზნით, მონიტორინგი განხორციელდება ფრინველთა მიგრაციაზე დაკვირვებით მათი მიგრაციის სეზონებზე გაზაფხულზე - თებერვალ-მარტის პერიოდში და შემოდგომაზე - ნოემბრის პერიოდში.

კუდსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში პერიოდული მონიტორინგი (დაკვირვება) ასევე განხორციელდება კუდსაცავის (დაკავებული ტერიტორიის მიხედვით) მიმდებარე არეალში, სადაც მოხდება დაკვირვება ფლორისა და ფაუნის საბაზისო კვლევებით აღწერილ წარმომადგენლებზე და შეფასდება ობიექტის ზეგავლენის მასშტაბი მათი ტერიტორიიდან მიგრაციის ან მდგომარეობის გაუარესების შეფასების კუთხით.

განსაკუთრებით ყურადღება გამახვილდება საბაზისო კვლევის პერიოდში დაფიქსირებული (გადაფრენის ფაქტი) საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობის - ველის

(გრძელდება) კაკაჩას (*Buteo rufinus*) საბინადრო გარემოს (ადგილის) იდენტიფიცირების კუთხით, ასევე ნუსხით დაცული სხვა ინდივიდების გამოვლენის შემთხვევებზე.

მონიტორინგის შესაბამისი არეალი ნაჩვენებია რუკაზე (ნახაზი 15.10.3).



### **ნახაზი 15.10.3 კუდსაცავის და მის ფლანგებზე დაკვირვებისთვის შერჩეული ტერიტორია**

განხორციელდება მონიტორინგი ხელფრთიანების გამოვლენის კუთხით ხე-ტყის ჭრის სამუშაოების მიმდინარეობისას და საბინადრო გარემოს იდენტიფიცირების შედეგებიდან გამომდინარე განისაზღვრება მათი ხელოვნური ბუდეების მოწყობის ადგილები.

კუდსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში ჩამდინარე წყლების (შესაბამისი გაწმენდი პროცესის გავლის შემდეგ) შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების შეფასების კუთხით, განხორციელდება წყლის იხტო ფაუნის პერიოდული კვლევა-მონიტორინგი მდ. მაშავერას აუზში, ჩამდინარე წყლების შენაკადიდან მდინარის დინების და მის საწინააღმდეგო მიმართულებით.

აღნიშნული მონაკვეთში ასევე განხორციელდება გამამდიდრებელი ფაბრიკის საწარმოო ზონიდან ჩამდინარე წყლების ზემოქმედების შეფასება იხტო ფაუნის კუთხით.

იხტო ფაუნის შესაბამისი კვლევის მონაკვეთი მდინარე მაშავერაზე ნაჩვენებია რუკაზე (ნახაზი 15.10.4).



ცხრილი 15.10.1 ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი

მონიტორინგს დაქვემდებარებული კომპონენტი		მონიტორინგის/კვლევის არეალი		მონიტორინგის მეთოდები	მონიტორინგის დაკვირვების სიხშირე	მონიტორინგის მიზანი	პასუხისმგებელი პირი	შენიშვნა
		დასახელება	ადგილმდებარეობა GPS X/Y					
ზედაპირული წყლის ობიექტი (მდ.მაშავერა)	იხტო ფაუნა და ჰიდრო (მაკრო ფაუნა) ფაუნა წყალზე დამოკიდებული ცხოველები	„მაშავერა-ბიო,,	კაზრეთულას შენაკადიდან: დინების მიმართულებით 5 კმ GPS წერტილებში: X-451593 Y-4582343 - X-452616 Y-4585892.	კვლევა/დაკვირვება	წელიწადში ერთხელ	ცხოვეთა სამყაროს შესახებ კანონის და საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან შესაბამისობა/ მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, შემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება-განხორციელება.	სს „RMG Copper“-ის მიერ დაქირავებული შესაბამისი ორგანიზაცია/ან სპეციალისტები	მონიტორინგი დაიწყება ახალი კულდაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში ჩამდინარე წყლების წარმნოქმნიდან 1 წლის განმავლობაში
			დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით 2 კმ GPS წერტილებში: X-451593 Y-4582343 - X-450445 Y-4581456					
			ახალი კულდაცავის საპროექტო გამწმენდი ნაგებობიდან ჩანდინარე ზღვრის წყლის შენაკადიდან: დინების მიმართულებით 1.5 კმ GPS წერტილებში: X-450635 Y-4582034 - X-451593 Y-4582343					

			<p>დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით 1 კმ GPS წერტილებში:</p> <p>X-450635 Y-4582034 - X-450445 Y-4581456</p>					
<p>ტყით დაფარული ტერიტორია</p>	<p>ფლორა და ფაუნა</p>	<p>„მადნეულის ტყის კორომები”</p>	<p>ტყის კორომი N1 პოლიგონი: X-453459 Y-4578445</p> <p>X-453366 Y-4577920</p> <p>X-454093 Y-4577224</p> <p>X-454521 Y-4577848</p> <p>ტყის კორომი N2 X-455906 Y-4582387</p> <p>X-455888 Y-4581303</p> <p>X-456282 Y-4581401 - X-456296 Y-4581226</p>	<p>კვლევა/დაკვირ ვება</p>	<p>წელიწადში ერთხელ</p>	<p>ცხოვეთა სამყაროს შესახებ კანონის და საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან შესაბამისობა/ფლორის მდგომარეობის შეფასება</p> <p>მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება- განხორციელება.</p>	<p>სს „RMG Copper”-ის მიერ დაქირავებული შესაბამისი ორგანიზაცია/ა ნ სპეციალისტებ ი</p>	
<p>გამამდირებელ ი ფაბრიკის საწარმოო ტერიტორია</p>	<p>ცხოველები</p>	<p>„მაუვე წყლების შემგროვებელი</p>	<p>ობიექტების მდებარეობა: X- 452771</p>	<p>ვიზუალური დათვალიერება (შემოავლა)</p>	<p>კვირაში სამჯერ</p>	<p>მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში</p>	<p>სს „RMG Copper”-ის</p>	

		რეზერვუარები (ცხოველების ჩავარდნა)	Y-4579042 X- 452653 Y-4579139  X- 452376 Y-4580160  X-454503 Y-4578781  X- 456120 Y- 4578394  X- 451757 Y- 4580962  X-452508 Y-4580043  X-452296 Y-4580321  X-451734 Y-4581061  X-456140 Y-4581087			დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება- განხორციელება.	გარემოსდაცვი თი მმართველი	
--	--	--	--	--	--	---	------------------------------	--

<p>კუდსაცავის ტერიტორია (შევსების კონტურის გარეთ ტყის მასივები)</p>	<p>ფლორა და ფაუნა</p>	<p><b>„კუდსაცავის არეალი”</b></p>	<p><i>ტერიტორიის ფართობი სულ:</i></p> <p>51.49 ჰა</p> <p><i>მიმართულების აღმნიშვნელი კოორდინატები:</i></p> <p><i>ჩრდილოეთი:</i> X- 447235 Y- 4583777</p> <p><i>ჩრდილო-აღმოსავლეთი:</i> X- 448026 Y- 4583893</p> <p><i>დასავლეთი:</i> X- 446766 Y- 4583050</p> <p><i>სამხრეთი:</i> X- 448061 Y- 4582503</p>	<p>კვლევა/დაკვირვება</p>	<p>წელიწადში ერთხელ</p>	<p>ცხოვეთა სამყაროს შესახებ კანონის და საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან შესაბამისობა/ფლორის მდგომარეობის შეფასება</p> <p>მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება-განხორციელება.</p>	<p>სს „RMG Copper”-ი ს მიერ დაქირავებული შესაბამისი ორგანიზაცია/ან სპეციალიტები</p>	<p>მონიტორინგი დაიწყება ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციის დაწყებიდან 1 წლის განმავლობაში</p>
<p>კუდსაცავის ტერიტორია (კუდსაცავისმიმდებარე არეალი)</p>	<p>ფრინველები (მიგრაცია)</p>	<p><b>“მიგრაციის დერეფანი”</b></p>	<p><i>ტერიტორიის ფართობი სულ:</i></p> <p>43.16- ჰა</p> <p><i>მიმართულების აღმნიშვნელი კოორდინატები:</i></p> <p><i>ჩრდილოეთი:</i> X- 447235 Y- 4583777</p> <p><i>ჩრდილო-აღმოსავლეთი:</i> X- 448026 Y- 4583893</p> <p><i>დასავლეთი:</i> X- 446766 Y- 4583050</p> <p><i>სამხრეთი:</i> X- 448061 Y- 4582503</p>	<p>დაკვირვება</p>	<p>მიგრაციულ სეზონებზე: გაზაფხულზე თებერვალ-მარტის პერიოდში, შემოდგომაზე - ნოემბერის პერიოდში</p>	<p>ცხოვეთა სამყაროს შესახებ კანონის და საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან შესაბამისობა</p> <p>მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება-განხორციელება.</p>	<p>სს „RMG Copper”-ი ს მიერ დაქირავებული შესაბამისი ორგანიზაცია/ან სპეციალიტები</p>	<p>მონიტორინგი დაიწყება ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციის დაწყებიდან 1 წლის განმავლობაში ტბორის ფორმირების დაწყების გათვალისწინებით</p>



<p>კუდსაცავის ტერიტორია (კუდსაცავის ტბორი)</p>	<p>ფრინველები (ტბორში თავმოყრა)</p>	<p><b>“კუდსაცავის ტბორი”</b></p>	<p><i>ტერიტორიის ფართობი სულ:</i></p> <p>21.2- ჰა მიმართულების აღმნიშვნელი კოორდინატები: <i>ჩრდილოეთი:</i> X- 447235 Y- 4583777 <i>ჩრდილო-აღმოსავლეთი:</i> X- 448026 Y- 4583893 <i>დასავლეთი:</i> X- 446766 Y- 4583050 <i>სამხრეთი:</i> X- 448061 Y- 4582503</p>	<p>ვიზუალური და კვირვება</p>	<p>სისტემატიურად შესაბამის სეზონებზე</p>	<p>მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება- განხორციელება.</p>	<p>სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი</p>	<p>მონიტორინგი დაიწყება ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციის დაწყებიდან ტბორის ფორმირების დაწყების გათვალისწინებით</p>
<p>კუდსაცავის ტერიტორია (კუდსაცავის შეტბორვის და დალექვის ზონა)</p>	<p>ფრინველები/ ცხოველები (დალექვის ზონაში ცხოველების შეღწევის, ფრინველების სიკვდილონობის აღრიცხვა)</p>	<p><b>“კუდსაცავის ტბორი”</b></p>	<p><i>ტერიტორიის ფართობი სულ:</i></p> <p>43.16- ჰა მიმართულების აღმნიშვნელი კოორდინატები: <i>ჩრდილოეთი:</i> X- 447235 Y- 4583777 <i>ჩრდილო-აღმოსავლეთი:</i> X- 448026 Y- 4583893 <i>დასავლეთი:</i> X- 446766 Y- 4583050 <i>სამხრეთი:</i> X- 448061 Y- 4582503</p>	<p>ვიზუალური დათვალიერება (შემოვლა)</p>	<p>სისტემატიურად</p>	<p>მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება- განხორციელება.</p>	<p>სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვითი მმართველი</p>	<p>მონიტორინგი დაიწყება ახალი კუდსაცავის ექსპლუატაციის დაწყებიდან ტბორის ფორმირების დაწყების გათვალისწინებით</p>

			<p>აღმოსავლეთი: X-448026 Y-4583893</p>					
<p>კუდსაცავის მაგისტრალურ ი მილსადენის ტრანშეის პერიმეტრი</p>	<p>ცხოველები</p>	<p>“მილსადენის ტრანშეა”</p>	<p>ტერიტორიის საწყისი და ბოლო კოორდინატები (ტრანშეის მთლიანი მონაკვეთი)</p> <p>X- 451866 Y- 4581035</p> <p>X- 447546 Y- 4582847</p>	<p>ვიზუალური დათვალიერება (შემოვლა)</p>	<p>მშენებლობის პერიოდში სისტემატიურად</p>	<p>მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ლონისძიებების შემუშავება- განხორციელება.</p>	<p>სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვი თი მმართველი</p>	<p>მონიტორი ნგი განხორციე ლდება მშენებლობ ის ეტაპზე</p>
<p>კუდსაცავის ტერიტორია (ტყის კაფვის სამუშაოები)</p>	<p>ცხოველები (მათ შორის ხელფრთიანე ბი) და ფრინველები და მათი საბინადრო გარემო</p>	<p>„ტყეაფი”</p>	<p>ტერიტორიის ფართობი სულ:  43.16- ჰა მიმართულების აღმნიშვნელი კოორდინატები: ჩრდილოეთი: X- 447235 Y- 4583777 ჩრდილო- აღმოსავლეთი: X- 448026 Y- 4583893 დასავლეთი: X- 446766 Y- 4583050 სამხრეთი: X- 448061 Y- 4582503 აღმოსავლეთი: X-448026 Y-4583893</p>	<p>ვიზუალური დათვალიერება (შემოვლა)</p>	<p>სამუშაოების მიმდინარეობისა ს სისტემატიურად</p>	<p>მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ლონისძიებების შემუშავება- განხორციელება.</p>	<p>სს „RMG Copper”-ის გარემოსდაცვი თი მმართველი</p>	<p>მონიტორი ნგი განხორციე ლდება მშენებლობ ის ეტაპზე</p>

## 16 საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ მოთხოვნების შესაბამისად 2022 წლის 02 თებერვლის N83.364 განცხადებით სს „RMG Copper“-მა სკოპინგის დასკვნის მიღების მიზნით საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარადგინა „სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება, ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების შეცვლის პროექტის სკოპინგის ანგარიში“.

ადმინისტრაციული წარმოების ეტაპზე, ადგილობრივი მოსახლეობისთვის დაგეგმილ საქმიანობაზე ინფორმაციის მაქსიმალურად მიწოდების მიზნით, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრომ უზრუნველყო წარმოდგენილი სკოპინგის ანგარიშის და საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაციის განთავსება სამინისტროს ოფიციალურ ვებგვერდზე, ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მერიის საინფორმაციო დაფაზე და საზოგადოების თავშეყრის ადგილებში.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ მოთხოვნების შესაბამისად გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ორგანიზებით 2022 წლის 25 თებერვალს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფ. გეტას სარიტუალო დარბაზში (12 სთ) და დაბა კაზრეთის საზოგადოებრივი ცენტრის შენობაში (15 სთ) ცალცალკე ორივე ლოკაციაზე ჩატარდა სს „RMG Cooper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების შეცვლის პროექტის სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვა.

საჯარო განხილვას ორივე ლოკაციაზე ესწრებოდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, არასამთავრობო ორგანიზაცია „მწვანე ალტერნატივას“ წარმომადგენლები, გარემოს დაცვის ორგანიზაცია „ქვემო ქართლის რეგიონში დაბინძურების შემსწავლელი სამუშაო ჯგუფი საყდრისის კომიტეტის“ წარმომადგენლები, საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის წარმომადგენლები, მუნიციპალიტეტის გამგეობის წევრები და ადგილობრივი მოსახლეობა.

საჯარო განხილვის პროცესში საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის წარმომადგენლებმა დამსწრე საზოგადოებას დეტალურად გააცნო დაგეგმილი საქმიანობის დეტალები: კომპანიის მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის ტექნიკური გადაწყვეტები, დაგეგმილი საქმიანობით გამოწვეული მოსალოდნელი ზემოქმედებების და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, ასევე ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის მნიშვნელობის შესახებ.

საჯარო განხილვის პროცესში არასამთავრობო ორგანიზაციების და ადგილობრივი მოსახლეობის მხრიდან დაისვა პრობლემური საკითხები, გამოითქვა შენიშვნები/ მოსაზრებები, მათ შორის საპროექტო კუდსაცავის განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორიების ალტერნატივებზე, მიწის საკუთრებების და სატყეო ფონდის საზღვრებში არსებული მიწების განკარგვაზე, კლიმატზე ზემოქმედების შესწავლაზე და კუმულაციური ზემოქმედების დეტალურად წარმოდგენაზე.

დაინტერესებული საზოგადოებას კომპანიის წარმომადგენლების მხრიდან მიეწოდა სრულყოფილი ინფორმაცია დასმულ საკითხებთან დაკავშირებით და მაქსიმალურად მოხდა დასმული საკითხების განხილვა წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, საჯარო განხილვაზე ყურადღება გამახვილდა მოსახლეობის სოციალური და ეკონომიკური შესაძლებლობების განვითარების ხელშეწყობის საკითხებზეც.

პროექტის დოკუმენტაციასთან დაკავშირებული შენიშვნები და მოსაზრებების წარდგენა შესაძლებელი იყო გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში 2019 წლის 28 იანვრის ჩათვლით.

აღნიშნული პროექტთან დაკავშირებით რელევანტური შენიშვნები/მოსაზრებები სამინისტროს მიერ მხედველობაში იქნა მიღებული და აისახა სკოპინგის დასკვნაში.

ინფორმაცია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ სკოპინგის პროცესში წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასების შესახებ მოცემულია დანართში 10. ქვემოთ მოცემულია საჯარო განხილვის ამსახველი ფოტომასალა.



## 17 ექსპლუატაციის შეწყვეტა

### 17.1 არსებული საწარმოს და ინფრასტრუქტურული ობიექტების ექსპლუატაციის შეწყვეტის პირობები

არსებული საწარმოს და ინფრასტრუქტურული ობიექტების დახურვის/ექსპლუატაციის შეწყვეტის შემთხვევაში გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრისათვის მომზადდება შესაბამისი გეგმა/პროექტი. ობიექტების გაუქმებისა და დემონტაჟის პროექტი შეთანხმებული იქნება უფლებამოსილ ორგანოებთან.

კონცეპტუალური დახურვის გეგმა/პროექტი განსაზღვრავს საოპერაციო პროცედურებს, ტრენინგებსა და პროექტირების კრიტერიუმებს პროექტის დახურვისთვის. გეგმა განსაზღვრავს ყველა როლს და პასუხისმგებლობას პროექტის დახურვისა და დახურვის შემდგომი საქმიანობისთვის პროექტის მემკვიდრეობასთან დაკავშირებით.

პროექტში აღწერილი იქნება:

- ობიექტების ექსპლუატაციიდან გამოსვლის სახელმძღვანელო მითითებები;
- ტექნოლოგიური პროცესების შეწყვეტის წესები და რიგითობა;
- შენობა-ნაგებობების და მოწყობილობების დემონტაჟი, სადემონტაჟო სამუშაოების ჩატარების წესები და პირობები;
- წყლის მართვის ღონისძიებები;
- უსაფრთხოების დაცვის და გარემოსდაცვითი ღონისძიებები;
- სოციალური ზემოქმედების შემსუბუქება დახურვის შემდგომი პერიოდისთვის;
- ობიექტების ექსპლუატაციიდან გამოსვლისას წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის და განთავსების წესების და პირობების დაცვა;
- ნებისმიერი ტექნიკური კვლევებისა და დაფინანსების დეტალები, რომლებიც საჭიროა უკვე შეთანხმებული დახურვის ვალდებულებების შესასრულებლად;
- ათვისებული ტერიტორიების რეკულტივაცია/განაშენიანება;
- დახურვის შემდგომი მონიტორინგის ღონისძიებების განხორციელება.

### 17.2 სარეკულტივაციო სამუშაოების განხორციელება

როგორც უკვე აღინიშნა სამთო-მოპოვებითი სამუშაოების დასრულების შემდეგ ტერიტორიაზე განხორციელდება სარეკულტივაციო სამუშაოები. სარეკულტივაციო სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით.

ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით რეკულტივაციას ექვემდებარება ყველა კატეგორიის დაზიანებული და დეგრადირებული ნიადაგი, ასევე მისი მიმდებარე მიწის ნაკვეთები, რომლებმაც დაზიანებული და დარღვეული ნიადაგების უარყოფითი ზემოქმედების შედეგად ნაწილობრივ ან მთლიანად დაკარგეს პროდუქტიულობა. დეგრადირებული ნიადაგის რეკულტივაცია ხორციელდება მისი სასოფლო-სამეურნეო,

სატყეო-სამეურნეო, წყალ-სამეურნეო, სამშენებლო, რეკრეაციული, გარემოსდაცვითი, სანიტარიულ-გამაჯანსაღებელი და სხვა დანიშნულების ადდგენის მიზნით.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია უზრუნველყოს ნიადაგის საფარის მთლიანობა და მისი ნაყოფიერება მიახლოებით პირვანდელ მდგომარეობამდე, რისთვისაც საჭიროა: ტერიტორიის დაბინძურების შემთხვევაში, მოახდინოს დამაბინძურებელი წყაროს ლიკვიდაცია და უმოკლეს ვადებში ჩაატაროს დაბინძურებული ტერიტორიის რეკულტივაცია, ნიადაგური საფარის მთლიანობის აღდგენის მიმართულებით; დაიცვას მიმდებარე ტერიტორია დაზიანებისა და დეგრადაციისაგან.

სარეკულტივაციო სამუშაოების ეფექტურობის ასამაღლებლად კომპანიამ 2018 წლიდან მოწყობილია სანერგე მეურნეობა. სანერგე ნაკვეთში მიმდინარეობს ნარგავების მოვლა-პატრონობა, ხოლო შესაბამის სეზონებზე გაგრძელდება მიწის სამუშაოები და დამატებითი სახეობების გაშენება საჭიროების მიხედვით. კომპანიის სანერგე მეურნეობის ნარგავების დარგვა-გახარება წარმოებს რეკულტივაციის ღონისძიებების უზრუნველსაყოფად.

ნიადაგის დაცვის ღონისძიებების ფარგლებში ეროზიული პროცესების თავიდან აცილების მიზნით განხორციელდა რიგი შემარბილებელი ღონისძიებები: ტერიტორიის შესწავლის შედეგად გამოვლენილია დაზიანებული უბნები, რაც გამოწვეული იყო წყლისმიერი ეროზიული პროცესებით შიდა კარიერულ გზებზე სანიაღვრე წყლების წარმოქმნის დროს.

ნიადაგის ეროზიისგან დაცვის მიზნით მოეწყო გზებიდან და სანაყაროს ფედოზებიდან ჩამონადენი წყლების ორგანიზებული გაყვანის სადრენაჟე სისტემა საკარიერო გზების გასწვრივ, რომელიც უზრუნველყოფს სანიაღვრე წყლების შეკრება-გატარებას.

ამავე ტექნიკური რეგლამენტის თანახმად სარეკულტივაციო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს რეკულტივაციის პროექტის მიხედვით. კომპანია ეტაპობრივად უზრუნველყოფს რეკულტივაციის გეგმების შემუშავებას, სადაც განსაზღვრული იქნება რეკულტივაციის ეტაპების კონკრეტული ვადები, სამუშაოების წარმოების გეგმა-გრაფიკი და რეკულტივაციის შემდგომი პერიოდის მონიტორინგის ღონისძიებები. გეგმების შემუშავების ფარგლებში კომპანია აგრეთვე უზრუნველყოფს რეკულტივაციის მეთოდოლოგიის შესწავლას და შეფასებას, სარეკულტივაციო სამუშაოების პოტენციური მოცულობის და პრიორიტეტული ფართობების განსაზღვრას, რეკულტივაციის მოკლევადიანი და გრძელვადიანი ღონისძიებების გეგმის მომზადებას. რეკულტივაციის გეგმები შეთანხმებული იქნება შესაბამის ადმინისტრაციულ ორგანოებთან.

აღსანიშნავია, რომ კომპანიის მიერ შემუშავებულია რეკულტივაციის მოკლევადიანი და გრძელვადიანი გეგმა, რომლის მიხედვითაც ხორციელდება ფუჭი ქანების სანაყაროების, სპილენძის კუდსაცავის, კარიერების (მადნეულის, ბაზალტის, ტუფის), და საწარმოო ტერიტორიის რეკულტივაციის სამუშაოები.

### 17.3 სს „RMG Copper“-ის არსებული კუდსაცავის დახურვა/კონსერვაციის პირობები

საქართველოს კანონის „წიაღის შესახებ“ და „ტექნიკური რეგლამენტების – წიაღით სარგებლობასთან დაკავშირებული სალიცენზიო პირობების დაცვის შესახებ ანგარიშგების (საინფორმაციო ანგარიშის) წესის, წიაღით სარგებლობის ობიექტის დამუშავების პროექტის, წიაღით სარგებლობის ობიექტის დამუშავების ტექნოლოგიური სქემისა და წიაღისეულის შესწავლის სამუშაოთა გეგმების შედგენის წესისა და სტატისტიკური დაკვირვების ფორმების (№1-01, №1-02, №1-03 და №1-04) დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 7 აპრილის N 271 დადგენილების თანახმად კონსერვაცია განიმარტება, როგორც წიაღით სარგებლობის ობიექტზე ან მის რომელიმე ნაწილზე წიაღისეულის მოპოვებასთან

დაკავშირებული სამუშაოების წარმოების დროებითი ან მუდმივი შეჩერება, ისეთი აუცილებელი ღონისძიებების გატარებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ მომავალში სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების განახლების შესაძლებლობას.

ამასთან, კონსერვაციის პროექტი უნდა მოიცავდეს:

- წიაღით სარგებლობის ობიექტის დროებითი კონსერვაციის პირობებს;
- ობიექტის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომებს;
- ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელ ზომებს;
- კომუნალური სისტემების შენარჩუნების საკითხებს;
- კუდსაცავის სანიაღვრე / დრენირებული წყლების სისტემის ოპერირების რეჟიმის შესახებ ინფორმაციას.

საპროექტო კუდსაცავის დამბის მშენებლობის დასრულების შემდეგ, მის საბოლოოდ ექსპლუატაციაში მიღებამდე, გარკვეული დროის განმავლობაში (დაახლოებით 3-4 თვე) განხორციელდება სატესტო გაშვება. ამ ხნის განმავლობაში შესაძლოა პერიოდულად კვლავ იქნას გამოყენებული არსებული კუდსაცავი (გამომდინარე ტესტების შედეგებიდან). ახალი კუდსაცავის საბოლოოდ ექსპლუატაციაში მიღების შემდეგ მოხდება არსებული კუდსაცავის კონსერვაცია წინასწარ შემუშავებული კონსერვაციის გეგმის შესაბამისად, რომელიც ნებართვის მოპოვების შემდეგ წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შესათანხმებლად და გაგრძელდება სარეკულტივაციო სამუშაოები.

კონსერვაციის პირვანდელ ეტაპზე, არსებული კუდსაცავის ექსპლუატაციის ბოლო სტადიაზე, კუდების ჩასხმა განხორციელდება უფრო ღრმად, კუდსაცავის ტბორისკენ, რათა მაქსიმალურად შემცირდეს ტბორის ფართობი (მოცულობა) და მოხდეს ცარიელი ადგილის კუდებით მაქსიმალურად შევსება.

როგორც ცნობილია, კუდსაცავი წარმოადგენს ტექნოგენური ტიპის საბადოს, სადაც დალექილი კუდები შესაძლებელია გადამუშვდეს შესაბამისი ტექნოლოგიების არსებობის შემთხვევაში. ამიტომ მისი კონსერვაციის დროს უნდა იქნას გათვალისწინებული პერსპექტივაში მასზე შედარებით ადვილი მოპოვების განხორციელება.

კუდსაცავის კონსერვაციისას გათვალისწინებული უნდა იქნას შემდეგი საკითხები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების (დამბების, მილსადენების, სატუმბი ინფრასტრუქტურის, სადრენაჟე და სხვა დამხმარე საშუალებების) ტექნიკური მდგომარეობის შესწავლა;
- კონსერვაციის დეტალური პროექტის შემუშავება ზემოთხსენებული ნაგებობების მდგომარეობის გათვალისწინებით;

არსებული კუდსაცავის კონსერვაციის შემდეგ მასზე ჩვეულებრივ გაგრძელდება წყლის მართვის სამუშაოები და მონიტორინგი, როგორც მის მდგრადობაზე, ასევე წყლის შემცველობასა და ხარისხზე. აღნიშნული სამუშაოების მიმდინარეობა და დასრულების ვადა განსაზღვრული იქნება კონსერვაციის გეგმაში.

## 17.4 საპროექტო კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა

### 17.4.1 შესავალი

კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა ეფუძნება საბოლოო კონცეპტუალური კონფიგურაციის კუდსაცავზე კუდების განთავსების გეგმას.

კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმის უმთავრეს მიზანს წარმოადგენს იმის განსაზღვრა, თუ როგორ მოხდება ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიის შეძლებისდაგვარად მის პირვანდელ მდგომარეობამდე აღდგენა და კუდსაცავის დახურვის პროცესში პერსონალის ფიზიკური ზიანის ან მატერიალური ქონების დაზიანების თავიდან არიდება. საპროექტო კუდსაცავის შემთხვევაში, აუცილებელია გამკვერივებული კუდების ზედაპირის და ფერდობების რეკულტივაცია ისე, რომ უზრუნველყოფილი იყოს ჩამონადენის პირდაპირ ბუნებრივ გარემოში გაშვება.

კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა, რომელიც შემუშავებულია გარემოსდაცვითი შეფასებისა და საბადოს ექსპლუატაციისთვის ნებართვის მიღების მიზნით, განახლდება ექსპლუატაციის ფაზაზე, როგორც კი ხელმისაწვდომი გახდება დამატებითი ინფორმაცია და მონიტორინგის შედეგები. სადაც ეს შესაძლებელია, განხორციელდება ეტაპობრივი რეაბილიტაცია, რომელიც მოიცავს კუდსაცავის არააქტიურ ნაწილზე მცენარეული საფარის მოწყობას (საჭიროების შემთხვევაში) და რეკულტივაციას.

### 17.4.2 წყლის რესურსების მართვა ექსპლუატაციის მიზნებისთვის

კუდების განთავსების სტრატეგიისა და ტერიტორიის ტოპოგრაფიის გათვალისწინებით, სალექარი აუზი მოეწყობა კუდსაცავის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში, კუდსაცავის პლიაჟზე. სალექარ აუზში შეგროვდება განთავსებული კუდებიდან გამოჟონილი ჭარბი წყალი, ტერიტორიის მთლიანი ბუნებრივი წყალშემკრები აუზის ზედაპირული ჩამონადენი და უშუალოდ კუდსაცავის პლიაჟზე და სალექარ აუზზე მოსული ნალექები. საპროექტო კუდსაცავის წყალშემკრები აუზი ილუსტრირებულია ნახაზზე 17.4.1. წყალშემკრები აუზის საერთო ფართობი შეადგენს 874 ჰა-ს. კუდების განთავსების შედეგად კუდსაცავის ტერიტორიის გარკვეულ ნაწილზე ფორმირდება პლიაჟი და სალექარი აუზი, ხოლო ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილი წარმოადგენს ბუნებრივ წყალშემკრებს.





**ნახაზი 17.4.1. კულდაცავის წყალშემკრები აუზი**

ტბორი დაპროექტებული იქნება იმგვარად, რომ უზრუნველყოს საპროექტო ეკოლოგიური ხარჯის შეკავება და გაუწმენდავი წყლის ბუნებრივ გარემოში გაშვების პრევენცია. კულდაცავზე აუცილებლად უნდა მოეწყოს ავარიული წყალსაშვი, რომელიც უზრუნველყოფს კულდაცავში შესული წყლის საპროექტო ხარჯის უსაფრთხო გატარებას, კულდაცავის დამბებზე გადმოდინების გარეშე. ავარიული წყალსაშვი თავდაპირველად განთავსდება მთავარ დამბასთან ახლოს, ხოლო შემდგომ გადატანილი იქნება უფრო ზემო ბიეფში, რომლის მოწყობაც საჭიროა კუდების შემდგომი განთავსების მიზნით. სალექარი აუზის მაქსიმალური ნორმალური საოპერაციო დონის გადაჭარბების შემთხვევაში, საჭირო გახდება წყლის გაწმენდა ან რეცირკულაცია. მაქსიმალურად უნდა მოხდეს შებრუნებული წყლის ხელახალი გამოყენება, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს წყლის გაწმენდის საჭიროება მისი ბუნებრივ გარემოში გაშვებამდე.

### 17.4.3 საპროექტო კულდაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა

საპროექტო კულდაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა სრულიად განსხვავდება არსებული კულდაცავის დახურვის გეგმისგან, რადგან ისინი განთავსებული არიან სხვადასხვა წყალშემკრები აუზის ფარგლებში.

#### 17.4.3.1 კულდაცავის ზედაპირის აღდგენა / რეაბილიტაცია

ექსპლუატაციის დროს სარეაბილიტაციო სამუშაოები განხორციელდება ეტაპობრივად, საჭიროებისამებრ. საბადოს ტერიტორიის რეკულტივაციის გეგმის უპირველესი მიზანია ეროზიის კონტროლი, ფიზიკური სტაბილურობის უზრუნველყოფა და ადგილობრივი ბუნებრივი მცენარეული საფარის სწრაფად განვითარების ხელშეწყობა. სამთო სამუშაოების

შეწყვეტის შემდეგ, კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირზე იგეგმება საფარის მოწყობა, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს ინფილტრაციის რისკი კუდების გამკვრივებისთვის საკმარისი დროის გავლის შემდეგ პლიაჟის ზედაპირზე სატრანსპორტო საშუალებით გადაადგილებისას.

აღნიშნული საფარი შედგება 0.3 მ სიმძლავრის დაბალი გამტარიანობის თიხის ფენისგან, რომელიც გადაფარული იქნება 0.2 მ სიმძლავრის მიწის ნაყოფიერი ფენითა და მცენარეული საფარით. საფარის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება ახალი კუდსაცავის მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ან სხვა კარიერებიდან მოპოვებული მასალა. საჭიროების შემთხვევაში მოხდება კუდსაცავის ზედაპირის კონტურირება და მოწყობა სადრენაჟო არხები, რომელთა საშუალებით კუდსაცავის ზედაპირიდან ჩამონადენი ჩავა სალექარ აუზში.

#### **17.4.3.2 წყლის რესურსების მართვა**

კუდსაცავის სალექარი აუზის დაშრობა და დახურვა მოხდება მას შემდეგ, რაც:

- შეწყდება სამთო სამუშაოების წარმოება;
- შესაძლებელი იქნება კუდსაცავის სალექარი აუზის წყლის ბუნებრივ გარემოში გაშვება (ანუ წყალი აღარ საჭიროებს გაწმენდას). აღნიშნულ პერიოდამდე აუცილებელია, შენარჩუნდეს სატუმბი სისტემის მუშაობა, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ზედაპირული ჩამონადენი წყლის მართვა.

#### **17.4.3.3 ფილტრაციის კონტროლი**

კუდსაცავის დახურვის შემდეგ ობიექტი საჭიროებს აქტიურ ან პასიურ მონიტორინგს, რაც დამოკიდებულია დამბიდან გამოყოფილი წყლის რაოდენობასა და ხარისხზე. აქტიური მონიტორინგი გულისხმობს დახურვის შემდგომ მონიტორინგს გარემოს დაბინძურებისთვის საშიში რაოდენობის წყლის გამოყოფის შემთხვევაში, ხოლო პასიური მონიტორინგი გულისხმობს შედარებით ნაკლები მასშტაბის სამონიტორინგო სამუშაოებს, იმ შემთხვევაში თუ გამოყოფილი წყალი აკმაყოფილებს ბუნებრივ გარემოში გაშვებული წყლის ხარისხის დასაშვებ კრიტერიუმებს.

კუდსაცავის დახურვის მოახლოებასთან ერთად, რეკომენდებულია ჰიდროგეოქიმიური კვლევების ჩატარება, რათა განისაზღვროს დახურულ მდგომარეობაში მყოფი კუდსაცავიდან გამოყოფილი წყლის დაბინძურების რისკი.

#### **17.4.3.4 წყლის რესურსების მართვა კუდსაცავის დახურვისას**

კუდსაცავის დახურვის პროცესში წყლის რესურსების მართვისა და წყლის გაწმენდის თანმიმდევრულობა და შემოთავაზებული კონცეფციები განხილულია ქვემოთ:

- კუდსაცავის უკიდურეს დასავლეთ ნაწილში (სალექარი აუზის ზევით) მოწყობა სადერივაციო დამბა და არხი, რომლის საშუალებით შესაძლებელი იქნება ზედა წყალშემკრები აუზის სუფთა წყლის უდიდესი ნაწილის დერივაცია. სადერივაციო არხი გაივლის კუდსაცავის სამხრეთით და მისი საშუალებით უზრუნველყოფილი იქნება სუფთა წყლის გადაგდება მთავარი დამბის ქვედა ბიეფში (სამხრეთით). აღნიშნული საქმიანობა უნდა განხორციელდეს კუდსაცავში პულპის გადატუმბვის სამუშაოების შეწყვეტის შემდეგ;
- კუდსაცავის სალექარ აუზზე სატუმბი სისტემა იმუშავებს მანამ, სანამ არ მოხდება წყლის დონის შესაძლო ყველაზე დაბალ ნიშნულამდე დაწევა;
- უზრუნველყოფილი იქნება შებრუნებული წყლის სისტემასთან დაკავშირებული ყველა მექანიკური აღჭურვილობის, ტუმბოების, მილსადენების და კაბელების დემონტაჟი მათი შემდგომი გამოყენების ან განთავსების მიზნით;

- წყლისგან დაცვის შემდეგ ტბორი შეივსება კუდსაცავის პლიაჟიდან მოხსნილი კუდებით, ხოლო მის ზედაპირზე მოეწყობა თავში ზემოთ აღწერილი საფარი (თიხა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა). შევსებული ტბორის ტერიტორიაზე / კუდსაცავის პლიაჟზე მოეწყობა სადრენაჟო არხი, რომლის მეშვეობით უზრუნველყოფილი იქნება ზედაპირული ჩამონადენის გაყვანა დამატებითი დამბის ავარიულ წყალსაშვამდე. სადრენაჟო არხი დაპროექტებული იქნება ისე, რომ უზრუნველყოს საპროექტო გასწორში მოსალოდნელი საანგარიშო წყალდიდობის (IDF) ხარჯის გატარება;
- დამატებით დამბაზე მოწყობილი ავარიული წყალსაშვით სადრენაჟო არხში აკუმულირებული ჩამონადენი კუდსაცავიდან თვითდინებით გავა ბუნებრივ გარემოში. ავარიული წყალსაშვი დაპროექტებული იქნება ისე, რომ უზრუნველყოს საპროექტო გასწორში მოსალოდნელი საანგარიშო წყალდიდობის (IDF) ხარჯის გატარება;
- კუდსაცავის დახურვის შემდგომი აქტიური ან პასიური მონიტორინგის პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება ფილტრაციის კონტროლი დამბის ქვედა ბიეფში;

#### **17.4.3.5 კუდსაცავის დამბა**

კუდსაცავის დამბა დაპროექტებული იმგვარად, რომ უზრუნველყოფილია გრძელვადიანი უსაფრთხოების კოეფიციენტი 1.5. ტბორის დაშრობის და ქვაბულის ამოვსების შემდეგ, კუდსაცავის დამბა რეკლასიფიცირდება CDA-ის (2019) ან GISTM-ის (2020) სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად.

#### **17.4.3.6 ინფრასტრუქტურის დემონტაჟი**

მას შემდეგ, რაც დაიხურება კუდსაცავი და აღარ იარსებებს ჩამდინარე წყლების გადატუმბვის საჭიროება, შესაძლებელი იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურის ექსპლუატაციიდან გამოყვანა:

- მექანიკური ტუმბოები და მასთან დაკავშირებული შენობა ნაგებობები (დროებითი ან მუდმივი);
- ელექტროგადამცემი ხაზები; და
- მილსადენები.

შემსქელებლიდან კუდსაცავამდე გაყვანილი მილსადენი (რომელიც გამოიყენება პულპის და შებრუნებული წყლის ტრანსპორტირებისთვის) დაექვემდებარება დემონტაჟს და ტერიტორიიდან გატანას. მილსადენები, რომლებიც შეუფერებელი იქნება ხელახალი გამოყენებისთვის, განთავსდება არასახიფათო ნარჩენების ნაგავსაყრელზე. მილსადენების ტერიტორიები მოსწორდება და დაიფარება მცენარეული საფარით.

მისასვლელი გზების ნაწილი დარჩება დახურვის შემდგომი მონიტორინგის და სამუშაოების განხორციელების მიზნით, ხოლო დანარჩენი ნაწილი დაექვემდებარება მოსწორებას და რეკულტივაციას, რათა შეძლებისდაგვარად მოხდეს მათი პირვანდელ მდგომარეობამდე აღდგენა.

#### **17.4.3.7 ინსპექტირება და მონიტორინგი**

კუდსაცავის ინსპექტირებას განახორციელებს კვალიფიციური გეოტექნიკური ინჟინერი, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის გაჟონვის ან ეროზიის ნიშნების დროულად გამოვლინებას. ნებისმიერი შესაძლო ნიშანი იქნება აღრიცხული მისი შემდგომი კვლევის და შეფასების მიზნით, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში უზრუნველყოფილი იქნება მაკორექტირებელი ღონისძიებების გატარება.

---

წლიური ინსპექტირება და ანგარიშგება უნდა განხორციელდეს კუდსაცავის დახურვიდან პირველი ხუთი წლის განმავლობაში. CDA-ის სახელმძღვანელო მითითებების (CDA, 2019) შესაბამისად, დამბის უსაფრთხოება უნდა შემოწმდეს კუდსაცავის დახურვიდან მეხუთე წელს, რის საფუძველზეც განისაზღვრება შემდგომი ინსპექტირების სიხშირე და გრაფიკი (ასეთი საჭიროების არსებობის შემთხვევაში).

საჭიროა წყლის ხარისხის მონიტორინგის პროგრამის განხორციელება. შემოთავაზებული მონიტორინგის პროგრამა უნდა წარედგინოს უფლებამოსილ ორგანოს დასამტკიცებლად მანამ, სანამ დაიწყება კუდსაცავის შევსება.

## 18 დასკვნები და რეკომენდაციები

ახალი კუდსაცავის მოწყობის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადების პროცესში შემუშავდა ძირითადი დასკვნები და რეკომენდაციები:

### 18.1 დასკვნები:

- სს „RMG Copper“ დღემდე იყენებს ძველი საბჭოთა ტექნოლოგიებით აშენებულ კუდსაცავს, რომელიც ფაქტიურად თავის მაქსიმალური ტევადობის ზღვარზეა. დარგის სპეციფიკიდან გამომდინარე, მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს ნორმალური ფუნქციონირებისათვის კომპანიას ესაჭიროება ახალი კუდსაცავი;
- კუდსაცავი, კომპლექსური დანიშნულების ჰიდროსაინჟინრო კვანძია, რომელიც გულისხმობს სხვადასხვა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების, მაგ. დამბის, მარეგულირებელი ავზების, სატუმბი სადგურების, მილსადენებისა და არხების ერთობლიობას და უზრუნველყოფს საწარმოო „კუდების“ განთავსებას, რაც თავისთავად დაკავშირებულია ასევე ბუნებრივი წყლის შეკავებასთან, წყლის რეგულირებასა და მის გამოყენებასთან ტექნოლოგიურ ციკლში;
- სს RMG Copper გეგმავს გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ არსებული ჰიდროტექნიკური ნაგებობის, ნაცვლად, ახალი კუდსაცავის მოწყობას;
- უახლოესი მოსახლე კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიიდან დაშორებულია 1.8 კილომეტრით;
- საპროექტო ახალი კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია მდებარეობს ქვემო ქართლის რეგიონში, კერძოდ, დაბა კაზრეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, მისგან დაახლოებით 7 კმ მანძილზე;
- საპროექტო ჰიდროტექნიკური კვანძის, და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის განთავსების სრული ტერიტორიის ფართობია დაახლოებით 95.6 ჰა. საწარმოს და მთლიანად დარგის მოთხოვნების შესაბამისად, საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია მოხდეს დამბის შემდგომი განვითარება/ამაღლება. ამის პოტენციალი გააჩნია დამბის განლაგებისათვის შერჩეულ ტერიტორიას;
- ახალი კუდსაცავის განთავსების მდებარეობასა და ტექნოლოგიასთან დაკავშირებით განხილული სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტებიდან შერჩეულია საუკეთესო ალტერნატივა;
- ახალ კუდსაცავზე განთავსდება გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან გამოსული კუდების სრული მოცულობა, შესაბამისად, ახალი კუდსაცავის მოწყობის და ექსპლუატაციაში სრულად გაშვების შემდგომ სს „RMG Copper“-ის არსებული, მოძველებული კუდსაცავი შეწყვეტს ფუნქციონირებას და დაექვემდებარება კონსერვაცია/რეკულტივაციას;
- ახალი კუდსაცავი მდებარეობს სს „RMG Copper“-ზე გაცემული სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების N 10002890 ლიცენზიის კონტურში, სსიპ მინერალური რესურსების სააგენტოს 2022 წლის 7 ივნისის N658/ს ბრძანებით განსაზღვრულ მიწის მინაკუთვანის ფარგლებში.
- ახალი კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია მთლიანად, ხოლო მისთვის საჭირო მილსადენის დერეფანი ნაწილობრივ, მდებარეობს სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე

- გამომდინარე იქიდან, რომ კუდსაცავისა და მისი დამხმარე ინფრასტრუქტურის მშენებლობა-ფუნქციონირება „საქართველოს ტყის კოდექსის“ 68 -ე მუხლის პირველი ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტით გათვალისწინებული განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის ფარგლებში შეუძლებელია, აგრეთვე იმის გათვალისწინებით რომ ტყის სტატუსის დატოვება კუდსაცავის ტერიტორიაზე, იქ არსებული ანთროპოგენური ზემოქმედების გამო გაუმართლებელია, საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად მოთხოვნილია ტყის სტატუსის შეწყვეტა დაგეგმილი საქმიანობის განსახორციელებლად. სს „RMG Copper“ კანონმდებლობით გათვალისწინებული საკომპენსაციო თანხის გადახდასთან ერთად, იღებს ვალდებულებას სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან შეთანხმებით ქვემო ქართლის რეგიონში განახორციელოს ტყის აღდგენის ღონისძიებები;
- კუდსაცავის მილსადენის დერეფანი კვეთს სახელმწიფო, კერძო და ტყის მიწის ნაკვეთებს. სს „RMG Copper“-ს მოპოვებული აქვს მილსადენის დერეფანში სახელმწიფო მიწის ნაკვეთებზე მილსადენის მშენებლობისათვის გამოყენების უფლება, ტყის ფართობზე შესაბამისი ტყითსარგებლობის უფლება, ხოლო იდენტიფიცირებული კერძო მესაკუთრეთა უმრავლესობასთან უკვე გაფორმებული აქვს სასყდილიანი სერვიტუტის ხელშეკრულება, რომელიც შეთანხმების შესაბამისად აძლევს სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის მესაკუთრეებს უფლებას მილსადენის მშენებლობის დასრულების შემდეგ კვლავ გამოიყენონ მიწის ნაკვეთები სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით. სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება მხოლოდ ყველა მესაკუთრესთან სერვიტუტის ხელშეკრულების გაფორმების შემდგომ;
- კუდსაცავისათვის საჭირო ტერიტორიის ფარგლებში ჩატარებული კვლევებით დადგინდა რომ, მის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკები მინიმალურია. ამ მხრივ განსაზღვრულია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიისათვის ჩატარდა სეისმოლოგიური კვლევები, ხოლო მიღებული მონაცემები გამოყენებულია კუდსაცავის პროექტირებისას;
- გეოდინამიკური თვალსაზრისით ახალი კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიებზე და მის უშუალო სიახლოვს არ შეიჩნევა უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო გამწმენდ ნაგებობას მშენებლობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში.
- კუდსაცავისთვისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურისათვის საჭირო ტერიტორია შესწავლილ იქნა არქეოლოგიური თვალსაზრისით და ჩატარებული კვლევებით დასტურდება, რომ ტერიტორია არქეოლოგიური ნაშთებისგან განთავისუფლებულია და სტერილურია ;
- გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთმეწონისათვის ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ მისაღები სარგებლის (გარემოსდაცვითი, ეკონომიკური, სოციალური) თვალსაზრისით მიზანშეწონილია პროექტის (დაგეგმილი საქმიანობის) განხორციელება. ახალი კუდსაცავისათვის საჭირო ტერიტორიაზე, კუდსაცავის მშენებლობისა და ფუნქციონირების ეტაპზე ზემოქმედება ვრცელდება შემდეგ კომპონენტებზე: წყალი, ნიადაგი, ჰაერი და ფაუნა. გზმ-ს ანგარიშში დეტალურად არის განხილული თითოეული ზემოქმედება და ამ ზემოქმედებისათვის შემარბილებელი ღონისძიებები.

- RMG Copper - ის არსებული საწარმოო ინფრასტრუქტურა მთლიანად განლაგებულია უკვე ათვისებულ, 70-იანი წლებიდან მნიშვნელოვანი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ზონაში, შესაბამისად ახალი ტექნოლოგიური ხაზის მოწყობის პროცესში ფლორაზე და ფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი;
- ახალი კუდსაცავის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი არ იწვევს ძირითადი საქმიანობის ცვლილებას, საქმიანობა განხორციელდება საწარმოში მოქმედი ტექნოლოგიური ციკლის შესაბამისად და გადამუშავების ტექნოლოგიის (ფლოტაცია) შეუცვლელად;
- ახალი კუდსაცავის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი არ იწვევს სს „RMG Copper“ - ზე უკვე გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებებით გათვალისწინებული საქმიანობის არსებით ცვლილებებს;
- საწარმოს მიერ გამოშვებული პროდუქტის სახეობებია სპილენძის კონცენტრატი და კოლექტიური ოქროსშემცველი ტყვია-თუთიის კონცენტრატი;
- საწარმოს ტექნოლოგიურ ციკლში ემატება მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი, საიდანაც ჰომოგენურად შესქელებული კუდები დაახლოებით 7.8 კმ სიგრძის კუდების მილსადენისა და სატუმბი სადგურების საშუალებით გადაიტუმბება ახალ კუდსაცავში;
- მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნიკური გადაიარაღების (მოდერნიზაციის) დასრულების შემდეგ იქ არსებულ ყველა ტექნოლოგიურ ხაზს ექნება შესაძლებლობა განახორციელონ მადნეულის, საყდრისის, ბნელიხვევის, ბექთაქარისა და მუშევანის საბადოებიდან მიღებული მადნების გადამუშავება.
- გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ტექნიკური ცვლილებები ასევე იძლევა საწარმოს წლიური წარმადობის ზრდის საშუალებას. აღნიშნულიდან გამომდინარე, არსებული გამამდიდრებელი საწარმოს წარმადობა გაიზრდება 3.00 მლნ. ტონამდე წელიწადში;
- საწარმოს მიმდინარე საქმიანობის ფარგლებში აგრეთვე დამატებულია მცირე ტექნიკური სახის ცვლილებები, ძირითადად სანიაღვრე, საწარმოო და სამეურნეო წყლების მართვის საკითხებში;
- საწარმოს ექსპლუატაციის ეტაპებზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური და საწარმოო-სანიაღვრე წყლები ჩართული იქნება შესაბამის გამწმენდ ნაგებობებში, რაც მინიმუმამდე ამცირებს წყლის გარემოს დაბინძურების რისკებს;
- სს „RMG Copper“ მიმდინარე საქმიანობის ფარგლებში ახორციელებს შემარბილებელ ღონისძიებებს, რომელიც ახალი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგაც კვლავ გაგრძელდება.
- სს „RMG Copper“-ზე გაცემულია გზმ-ს სფეროში 4 გადაწყვეტილება (2 გარემოსდაცვითი და 2 სკრინინგის გადაწყვეტილება). გამომდინარე იქიდან, რომ აღნიშნული გადაწყვეტილებები გაცემულია სხვადასხვა დროს და ისინი ტექნიკურად და ფუნქციურად ურთიერთდაკავშირებულია, წინამდებარე გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიშში ასახული იქნა, მათ შორის, ზემოთჩამოთვლილი გადაწყვეტილებებით გათვალისწინებული საქმიანობებიც, რაზეც ერთის მხრივ, შესაძლებელი იქნება ერთიანი, ახალი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღება, ხოლო მეორეს მხრივ დადებითი გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოხდება ძველი გადაწყვეტილებების გაუქმება.

- სს „RMG Copper“ - ში დასაქმებულია 3000 ადამიანი, ახალი კუდსაცავის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში დასაქმებულთა რიცხვი გაიზარდება.

## 18.2 რეკომენდაციები:

- გარემოსდაცვითი მონიტორინგის ჩატარება გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის და გარემოსდაცვითი პროგრამის შესაბამისად;
- კომპანიის ნარჩენების მართვანარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად;
- ქიმიური ნივთიერებების მართვის (შენახვა, დასაწყობება და სხ.) განხორციელება ქიმიური ნივთიერების მართვის გეგმის შესაბამისად;
- ავარიული სიტუაციების მართვა ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმის შესაბამისად;
- გარემოზე ზემოქმედებების შემცირების ღონისძიებების გატარება გზშ-ს ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით;
- კუდსაცავების მდგრადობის შეფასების მიზნით მონიტორინგის სისტემის არსებობა და უსაფრთხოების მუდმივი კონტროლი, ანალიზი და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების გატარება;
- საქმიანობის პროცესში ტექნოლოგიური დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი;
- საქმიანობის პარალელურად ტექნოლოგიური დანადგარების მდგომარეობის ეტაპობრივი გაუმჯობესება და ტექნოლოგიური პროცესის დახვეწა;
- მადნების ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებული სატვირთო მანქანების გამართულობის შემოწმება პერიოდულად;
- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გავრცელების შემცირების მიზნით უზრუნველყოფილ უნდა იქნას, აირმტვერდამჭერ მოწყობილობების გამართულობის მუდმივი კონტროლი, ამტვერიანების შემცირების მიზნით გზების მორწყვა გეგმის შესაბამისად, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაფრქვევის მონიტორინგი გეგმის შესაბამისად, ხმაურის დონის მონიტორინგი;
- როგორც ჩამდინარე, ასევე ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციების კვლევა;
- გამწმენდი ნაგებობების გამართული მუშაობის უზრუნველყოფა ხოლო საჭიროების შემთხვევაში წარმადობის გაზრდა;
- ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების დაცვა და შესაბამისად, დადგენილი ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების შესრულება;
- ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე პერიოდული მონიტორინგი - ვიზუალურ კვლევა-დაკვირვებას და საჭიროებისამებრ შესაბამისი ზემოქმედების არეალებში საბაზისო კვლევების ჩატარება;
- კომპანიის მიერ შემუშავებული რეკულტივაციის მოკლევადიანი და გრძელვადიანი რეკულტივაციის გეგმების შესაბამისად რეკულტივაციის სამუშაოების წარმოება;



- 
- წინამდებარე გზშ-ს ანგარიშიდან გამომდინარე ანგარიშვალდებულების ფარგლებში ინფორმაციის / დოკუმენტაციის წარდგენა სამინისტროსა და მის სისტემაში შემაჯავლი უწყებებისათვის;
  - დასაქმებული პირების სპეცტანსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით აღჭურვა;
  - მუდმივად შრომის უსაფრთხოების რისკების პრევენცია და კონტროლი;



სს „RMG Copper”

სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე  
სს „RMG Copper”-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის  
ექსპლუატაციის პირობების შეცვლის  
(ახალი კუდსაცავისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობა და  
საწარმოს წარმადობის გაზრდა)  
პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

ტომი 3

დანართები

2022 წ.

## სარჩევი

19	დანართები.....	939
19.1	დანართი 1 ლიცენზიები და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებები.....	940
19.2	დანართი 2. სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში სხვადასხვა საბადოებიდან მადნის ტრანსპორტირებისა და ძირითადი სატრანსპორტო გზების მოწოდების გრაფიკი .....	1029
19.2.1	შესავალი .....	1029
19.2.2	მადნის მოპოვება და ტრანსპორტირების სქემა.....	1029
19.2.3	მადნის ზიდვის გრაფიკი .....	1032
19.2.4	გზების მოწოდების გრაფიკი .....	1034
19.3	დანართი 3. ნარჩენების მართვის გეგმა .....	1045
19.4	დანართი 4. ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა.....	1099
19.5	დანართი 5. გეოფიზიკური კვლევა .....	1307
19.6	დანართი 6. ტყითსარგებლობის უფლება .....	1431
19.6.1	ტყითსარგებლობა მიმდინარე საქმიანობაზე.....	1431
19.6.2	ტყითსარგებლობა დაგეგმილ საქმიანობაზე.....	1455
19.7	დანართი 7. ინფრასტრუქტურული ობიექტების მესაკუთრეებთან / მართვის უფლების მქონე ორგანიზაციებთან შეთანხმების დოკუმენტაცია.....	1468
19.8	დანართი 8. საკუთრების უფლებები.....	1491
19.9	დანართი 9. ინფორმაცია ბოლნისის მუნიციპალიტეტში დაბა კაზრეთში სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე 2019 წლის 8 ივლისს N 2-626 გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული პირობების შესრულების მდგომარეობის შესახებ.....	1524
19.10	დანართი 10. ინფორმაცია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ 2022 წლის 04 აპრილის N15 სკოპინგის დასკვნაში წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასების შესახებ.....	1534
19.11	დანართი 11. გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადებაში მონაწილე პირების/საკონსულტაციო კომპანიების შესახებ ინფორმაცია .....	1552

## 19 დანართები

## 19.1 დანართი 1 ლიცენზიები და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებები



## 19.2 დანართი 2. სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში სხვადასხვა საბადოებიდან მადნის ტრანსპორტირებისა და ძირითადი სატრანსპორტო გზების მოწყობის გრაფიკი

### 19.2.1 შესავალი

დოკუმენტი შემუშავებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2022 წლის 20 აპრილის N15 სკოპინგის დასკვნის მე-4 პუნქტის პირობის საფუძველზე და შეეხება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში მადნეულის, საყდრისის, ბექთაქარის, ბნელი-ხევის და მუშევანი 2-ს საბადოებიდან (კარიერებიდან) მადნის ტრანსპორტირების გეგმა-გრაფიკს, ასევე მოიცავს მადნის ტრანსპორტირების პროცესში შესაბამის მარშუტზე ამტვერების შესამცირებლად გასატარებელ შემარბილებელ ღონისძიებებს და განსაზღვრავს ძირითად სატრანსპორტო გზების პერიოდულ მორწყვის ინტენსივობას.

### 19.2.2 მადნის მოპოვება და ტრანსპორტირების სქემა

მადნეულის, საყდრისის, ბნელი-ხევის და მუშევანი 2-ს კარიერების ტერიტორიაზე მადნის მოპოვება ხორციელდება ღია კარიერული წესით, ბურღვა-ფეთქითი სამუშაოების მეთოდით. ქანების აღება ხდება ექსკავატორის და ბულდოზერის გამოყენებით, ხოლო ბექთაქარის საბადოზე მადნის მოპოვება ხორციელდება შახტური მეთოდით, შესასვლელი (გამხსნელი) გვირაბების, პანდუსების და კვერშლაგების გაყვანა ხდება ბურღვა-ფეთქითი სამუშაოების გამოყენებით.

ზემოთ აღწერილი სამთო უბნებიდან (კარიერებიდან) მოპოვებული მადნის ტრანსპორტირება განხორციელდება 35 ტ ტვირთამწეობის მქონე ავტოთვიმცლელელებით დაბა კაზრეთში სს RMG Copper-ის მადნის მიმღებ - გამანაწილებელ მოედანზე გამამდიდრებელი ფაბრიკაში გადამუშავების მიზნით.

მადნის ტრანსპორტირებისთვის გამოიყენება საერთო სარგებლობის და საერთაშორისო დანიშნულების საავტომობილო გზები, ასევე საწარმოს შიდა და კარიერული გზები.

თითოეული სამთო უბნიდან ფაბრიკის მიმართულებით (მადნების გამანაწილებელ მოედანამდე) მარშუტი გადის შემდეგი გზის მონაკვეთებზე:

- მადნეულის კარიერიდან

გზის საერთო სიგრძე შეადგენს  $\approx 3,6$  კმ-ს.

მადნის ზიდვის რეჟიმი: 24 სთ,  $\approx 320$  დლ/წ.

მადნის ტრანსპორტირება ხდება კარიერიდან შიდა სარგებლობის (კარიერული) მყარფრაქციული მასალის საფარიანი გრუნტის გზის გამოყენებით.

- საყდრისის საბადოდან

გზის საერთო სიგრძე შეადგენს  $\approx 7,4$  კმ-ს.

მადნის ზიდვის რეჟიმი: 24 სთ,  $\approx 320$  დლ/წ.

მადნის ტრანსპორტირება ხდება შიდა კარიერულ მყარფრაქციული მასალის საფარიანი გრუნტის გზაზე, რომელიც ინაცვლებს ფინიჭალა-მარნეული-გუგუთი (სომხეთის რესპუბლიკის საზღვარი) ს-6 ბეტონის საფარიან ავტომაგისტრალზე და 3,1 კმ შემდეგ უერთდება დაბა კაზრეთის გადასახვევს, საიდანაც გაივლის ასფალტის საფარიან გზის

მონაკვეთს 700 მ მაძილზე, რომლის შემდეგ მოძრაობა ინაცვლებს ძირითად მადანსაზიდ მყარფრაქციული მასალის საფარიან გრუნტის გზაზე 3,58 კმ მანძილზე.

- ბექთაქარის საბადოდან

გზის საერთო სიგრძე შეადგენს  $\approx 17,34$  კმ-ს.

მადნის ზიდვის რეჟიმი: დღის საათებში,  $\approx 320$  დღ/წ.

მადანმზიდი ავტომანქანის რაოდენობა: 6 ერთეული

სოფ ბერთაკარის შიდა სარგებლობის გრუნტის გზის მონაკვეთის შემდეგ რომლის სირგძე შეადგენს 3.17 კმ-ს, მოძრაობა გადადის ქვეში-ძემძვარიანი-ტანძიის ბეტონი საფარიან გზაზე 4.17 კმ-ს მანძილზე, საიდანაც უერთდება ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთი (სომხეთის რესპუბლიკის საზღვარი) ს-6 ბეტონის ავტომაგისტრალს და 6.25 კმ გავლის შემდეგ შემდეგ უერთდება დაბა კაზრეთის გადასახვევს, საიდანაც გაივლის ბეტონის საფარიან გზის მონაკვეთს 700 მ მაძილზე, რომლის შემდეგ მოძრაობა ინაცვლებს ძირითად მადანსაზიდ მყარფრაქციული მასალის საფარიან გრუნტის გზაზე 3.58 კმ მანძილზე.

- ბნელი-ხევის საბადოდან

გზის საერთო სიგრძე სიგრძე შეადგენს  $\approx 25,6$  კმ-ს.

მადნის ზიდვის რეჟიმი: დღის საათებში,  $\approx 320$  დღ/წ.

მადნის ტრანსპორტირება ხდება შიდა კარიერულ მყარფრაქციული მასალის საფარიანი 8.1 კმ სიგრძის გრუნტის გზაზე, ბნელიხევის საბადოდან მდ. ხრამის მარჯვენა ნაპირზე გადმოსვლის შემდეგ ამოდის სოფ. ბერთაკართან მოძრაობა ინაცვლებს შიდა საერთო სარგებლობის გრუნტის გზაზე 2.5 კმ მანძილზე.

ამის შემდეგ მოძრაობა გადადის ქვეში-ძემძვარიანი-ტანძიის ბეტონის საფარიან გზაზე 4.17 კმ-ს მანძილზე, საიდანაც უერთდება ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთი (სომხეთის რესპუბლიკის საზღვარი) ს-6 ბეტონის ავტომაგისტრალს და 6.25 კმ გავლის შემდეგ უერთდება დაბა კაზრეთის გადასახვევს საიდანაც გაივლის ბეტონის საფარიან გზის მონაკვეთს 700 მ მაძილზე, რომლის შემდეგ მოძრაობა გადადის ძირითად მადანსაზიდ მყარფრაქციული მასალის საფარიან გრუნტის გზაზე 3.58 კმ მანძილზე.

- მუშევანი 2-ს საბადოდან

გზის საერთო სიგრძე შეადგენს  $\approx 5,6$  კმ-ს.

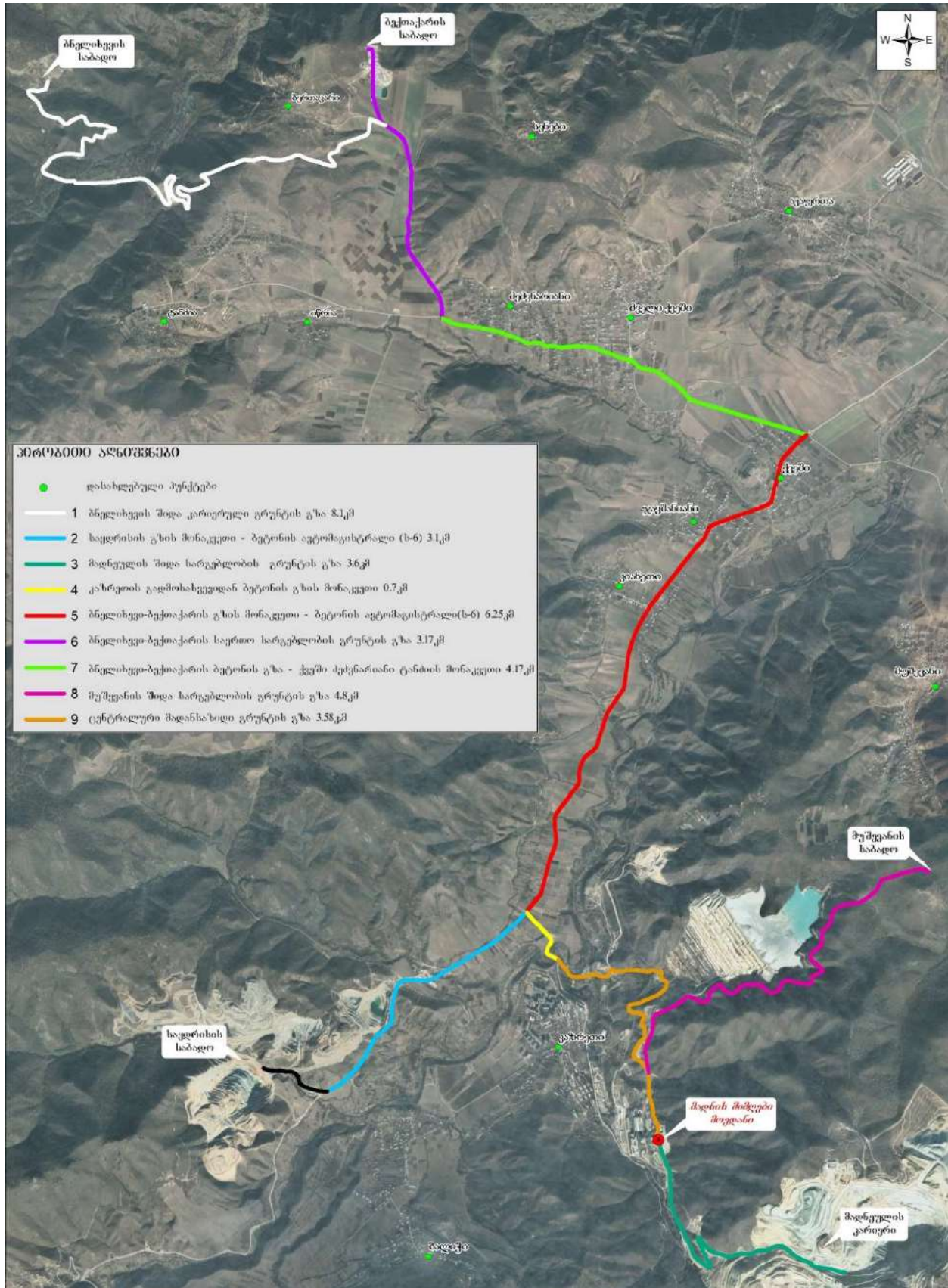
მადნის ზიდვის რეჟიმი: 24 სთ, 320 დღ/წ.

მადანმზიდი ავტომანქანის რაოდენობა: 11 ერთეული

მადნის ტრანსპორტირება ხდება კარიერიდან შიდა სარგებლობის (კარიერული) მყარფრაქციული მასალის საფარიანი გრუნტის გზით დაახლოებით 4.8 კმ მანძილზე და მოძრაობა გადაინაცვლებს ძირითად მადანსაზიდ გზაზე 1.8 კმ მანძილზე.

ზემოთ აღწერილი სტრანსპორტო გზების შესაბამისი მონაკვეთები ნაჩვენებია სიტუაციურ რუკაზე ქვემოთ.





ნახაზი 19.2.1. მადნის ზიდვის მარშრუტები გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის გამანაწილებელ მოედანზე

### 19.2.3 მადნის ზიდვის გრაფიკი

მადნის ზიდვას ემსახურება, როგორც კომპანიის, ასევე ავტოტრანსპორტით მომსახურე კონტრაქტორი კომპანიების კუთვნილი სატვირთო ავტომანქანები, რომელთა განაწილებას ყოველი ცვლის დასაწყისში სამთო უბნების მიხედვით უზრუნველყოფს საწარმოს სადისპეჩერო სამსახური.

საბადოებიდან გადასაზიდი მადნების რაოდენობა არაერთგვაროვანია და დამოკიდებულია საწარმოო საჭიროებებზე, შესაბამისად თითოეული საბადოდან სასაწარმოს სრული დატვირთვის პირობებში საბადოებზე ტრანსპორტირების ოდენობა განსაზღვრულია მაქსიმალური და მინიმალური ერთეულით საათში კონკრეტულ მარშრუტზე.

თითოეული საბადოდან მადნის საზიდ ძირითად სატრანსპორტო გზებზე (მარშრუტზე) ტრანსპორტის გადაადგილების ინტერვალი წარმოდგენილია შესაბამის გეგმა-გრაფიკში ცხრილის სახით (ცხრილი 19.2.1.)

**ცხრილი 19.2.1. საბადოებიდან მადნის საზიდი ტრანსპორტის დღის და ღამის საათებში გადაადგილების გეგმა-გრაფიკი**

სამთო უბანი	გზების მონაკვეთები/მარშუტი	სატრანსპორტო საშუალებების საშუალო გადაადგილება 1 საათის განმავლობაში				1 რეისის დრო (სთ/წთ)		დასაშვები სიჩქარე (კმ/სთ)
		დღისით		ღამით		დაწყება	დამთავრება	
		მინიმუმი	მაქსიმუმი	მინიმუმი	მაქსიმუმი			
საყდრისის კარიერ(ებ)ი	შიდა კარიერული გზა - ავტომაგისტრალი - ძირითადი მადანსაზიდი გზა - მადნის გამანაწილებელი მოედანი	2 ერთეული	5 ერთეული	1 ერთეული	4 ერთეული	8:00	8:25	25-35
მადნეულის კარიერი	შიდა სარგებლობის (კარიერული) გზა - მადნის გამანაწილებელი მოედანი	2 ერთეული	4 ერთეული	1 ერთეული	3 ერთეული	8:00	8:20	25-35
ბექთაქარის მიწიქვეშა სამთო უბანი	სოფ. ბერთაკარის საერთო სარგებლობის გრუნტის გზა - ქვეში ძემენარიანი-ტანძიის ბეტონის გზა - ავტომაგისტრალი - ძირითადი მადანსაზიდი გზა - მადნის გამანაწილებელი მოედანი	1 ერთეული	3 ერთეული	არ გადაადგილდება		8:00	8:40	25-35 (50-60 ა/მაგისტრალზე )
ბნელი ხევის საბადო	შიდა კარიერული გრუნტის გზა - სოფ. ბერთაკარის საერთო სარგებლობის გრუნტის გზა - ქვეში ძემენარიანი-ტანძიის ბეტონის გზა - ავტომაგისტრალი - ძირითადი მადანსაზიდი გზა - მადნის გამანაწილებელი მოედანი	2 ერთეული	4 ერთეული	არ გადაადგილდება		8:00	8:50	25-35 (50-60 ა/მაგისტრალზე )
მუშევანი 2-ს საბადო	შიდა სარგებლობის (კარიერული) გზა - ძირითადი მადანსაზიდი გზა - მადნის გამანაწილებელი მოედანი	2 ერთეული	4 ერთეული	2 ერთეული	4 ერთეული	8:20	30	25-35

**შენიშვნა:**

კონკრეტული გზის მონაკვეთზე ავტოტრანსპორტის რაოდენობა შეიძლება შეიცვალოს შესაბამისი სამთო უბნიდან (უბნებიდან) მოპოვებული მადნის რაოდენობის და საწარმოო მიზნებისთვის საჭირო დროში მიწოდება ტრანსპორტირების მიხვედვით, თუმცა აღნიშნული ცვლილების მიუხედავად არ შეიცვლება ა/ტრანსპორტის გადაადგილების პრინციპული სქემა, კერძოდ: ავტომანქანების რაოდენობა, რეისების ოდენობები, სიჩქარის ლიმიტები და სხვა.

## 19.2.4 გზების მორწყვის გრაფიკი

სხვადასხვა სამთო უბნებიდან სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკაში მადნის ტრანსპორტირებისას ცხელ ან/და მშრალ კლიმატურ პირობებში მოსალოდნელია მტვრის ნაწილაკების ფორმირება (განსაკუთრებით გრუნტოვან გზებზე), რომლის მინიმუმადე დასაყვანად ყველაზე ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს გზის მონაკვეთების პერიოდული მორწყვა, რომელსაც კომპანია უკვე წლებია ახორციელებს სპეციალური ავტოსატრანსპორტო საშუალებებით სახვადასხვა სამარშრუტო გზებზე. (იხ. სურათი 19.2.1).



სურათი 19.2.1. გზების მორწყვის პროცესი

### 19.2.4.1 მტვერწარმოქმნის მიხედვით გზის კატეგორიების აღწერა

მადნის ტრანსპორტირების გზების მონაკვეთები წარმოდგენილია სხვადასხვა ზედაპირით როგორც ბეტონის ასევე, მყარფრაქციული მასალით (ბაზალტი, ღორღი) დატკეპნილი საფარით, სადაც განსახვავებული პოტენციალია ცხელ ან/და მშრალ ამინდების მტვრის ფორმირების და ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის კონცენტრაციის წილის.

მადნის ტრანსპორტირების პროცესში ავტო ტრანსპორტის გადაადგილების სიხშირის და მტვერწარმოქმნის პოტენციალის მიხედვით, გზის მონაკვეთები პირობითად შეიძლება დაიყოს ორ კატეგორიად, კერძოდ:

#### I კატეგორია - შიდა სარგებლობის (კარიერული) გზები

გზის ეს კატეგორია მოიცავს დაბა კაზრეთში გამამდიდრებელ ფაბრიკამდე მისასვლელ ძირითად მადანსაზიდი გზის მონაკვეთს, ასევე მადნის საზიდ ძირითად სატრანსპორტო გზების ნაწილს საბადოების (კარიერების) და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე.

აღნიშნული კატეგორიის გზები წარმოადგენს გრუნტის გზებს, რომლის ზედაპირი ძირითადად დაფარულია მყარფრაქციული მასალის (ბაზალტი, ღორღი) დატკეპნილი საფარით.

გზის აღნიშნულ კატეგორიაში შედის შემდეგი გზის მონაკვეთები:

- საყდრისის საბადოს შიდა კარიერულ გზები ცენტრალურ ავტომაგისტრალამდე;
- მადნეულის კარიერის შიდა კარიერული გზები და საწარმოს შიდა სარგებლობის გზა;
- ბექთაქარის მიწიქვეშა სამთო უბნის და სოფ. ბერთაკარის შიდა სარგებლობის გზა;

- ბნელი ხევის საბადოს შიდა კარიერული, ხრამის ხეობის ტეროტორიაზე არსებული მადანსაზიდი და სოფ. ბერთაკარის საერთო სარგებლობის გზა;
- მუშევანი 2-ს საბადოს შიდა სარგებლობის (კარიერული) გზები;

აღნიშნული კატეგორიის გზებზე ყველაზე მაღალია მტვრის წარმოქმნის პოტენციალი, რადგან ტრანსპორტის გადაადგილების სიხშირე და ცხელი კლიმატური პირობები გავლენას ახდენს დატენიანებული ზედაპირის სწრაფ აორთქლებაზე, შესაბამისად მნიშვნელოვანია ამ კატეგორიის გზის ხშირი მორწყვა რათა საფარის გამოშრობის შედეგად მტვრის გავრცელებამ არ გადააჭარბოს ზღვრულად დასასშვებ მაქსიმალურ ერთჯერად კონცენტრაციას (0.5 მგ/მ<sup>3</sup>).

## II კატეგორია - ძირითადი საავტომობილო გზები

აღნიშნული კატეგორიის გზები წარმოადგენს ბეტონის საფარიან საერთო და საერთაშორისო სარგებლობის გზებს, რომელშიც შედის შემდეგი გზის მონაკვეთები:

- ს-6 ცენტრალური ავტო მაგისტრალი (საყდრისის, ბნელი ხევის და ბექთაქარის საბადოების მადნის ტრანსპორტირებისთვის)
- ქვეში-ძემენარიანი-ტანძის გზა (ბნელი ხევის და ბექთაქარის საბადოების მადნის ტრანსპორტირებისთვის)

გზის აღნიშნულ მონაკვეთებზე ძირითადად გადაადგილდება, როგორც საწარმოო მადანსაზიდი, ასევე სხვადასხვა დანიშნულების და სარგებლობის ავტოტრანსპორტი.

აღნიშნული კატეგორიის გზაზე დაბალია მტვრის წარმოქმნის პოტენციალი და თითქმის არაა მოსალოდნელი მისი გადამეტება ზღვრულად დასასშვებ მაქსიმალურ ერთჯერად კონცენტრაციაზე, თუმცა მადნის ზიდვის პროცესი და გზის შესაბამის მონაკვეთებში სხვა სახის ავტოტრანსპორტის გადაადგილების სიხშირე წარმოქმნის მტვრის ხილულ ნაწილაკებს რაც გამოწვეულია გზის საფარზე მოხვედრილი მტვრისა და ტალახის გამოშრობის შედეგად, რაც თავის მხრივ საჭიროებს პერიოდული მორწყვას ან/და მორეცხვას.

მორწყვის ინტენსივობის განსაზღვრა

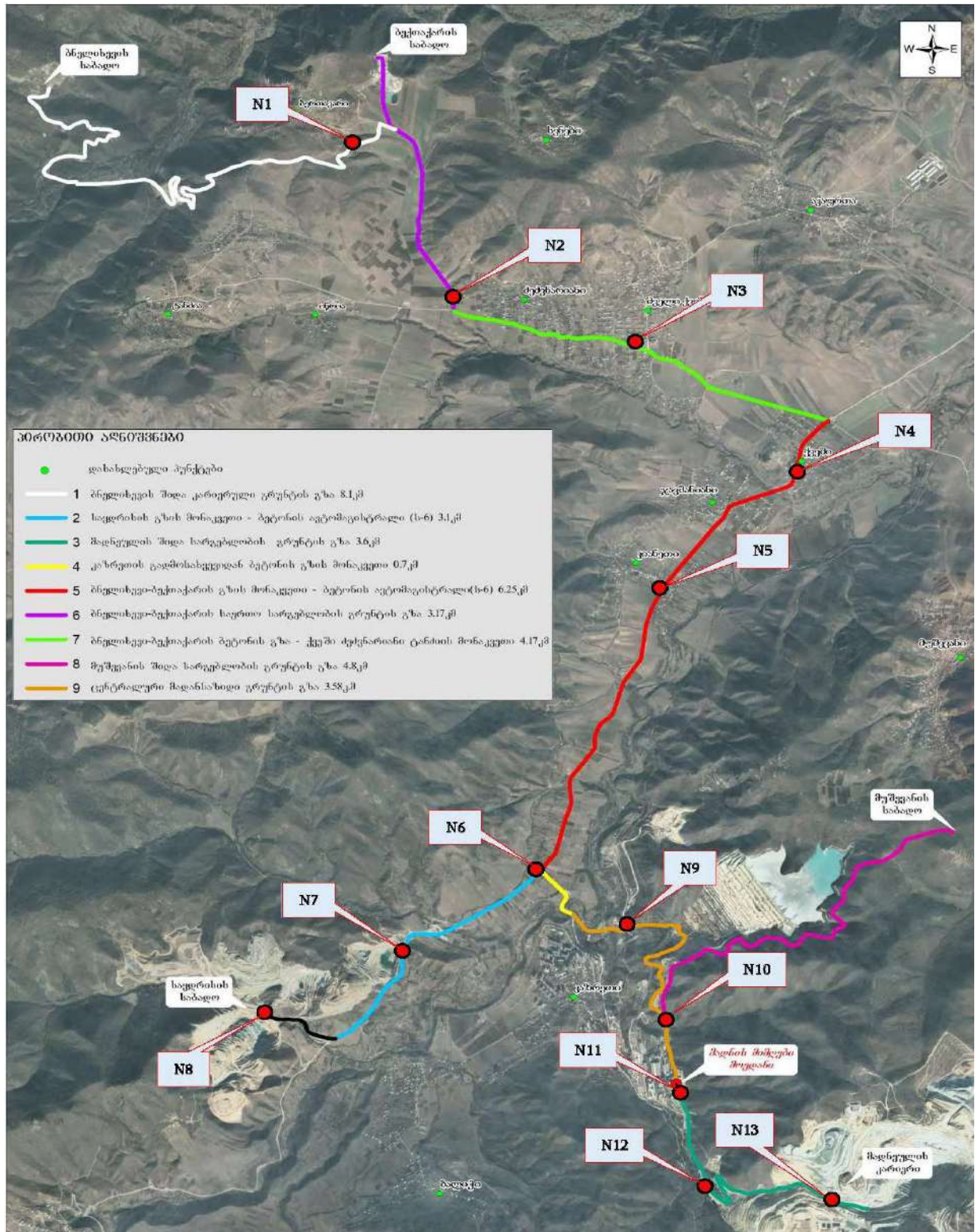
სხვადასხვა სამთო უბნებიდან მადნის საზიდ გზებზე ამტვერების შესამცირებლად პერიოდულ მორწყვას კომპანია ახორციელებს წლების განმავლობაში, რომლის ინტენსივობაც განსაზღვრული იქნა ტრანსპორტის გადაადგილების დროს გზის მორწყვის პერიოდში მტვრის ფორმირებაზე ექსპერიმენტული დაკვირვებით ზაფხულისა და ზამთრის სეზონების მიხედვით, კერძოდ,

მორწყვის ინტენსივობის განსაზღვრის მიზნით ჩატარებული იქნა ინსტრუმენტალური გაზომვები მადნის ზიდვის მარშუტებზე I და II კატეგორიის გზის მონაკვეთებზე, სადაც მტვრის კონცენტრაცია გაიზომა „CASELLA CEL-712“ მოდელის მტვრის გაიზომი პორტატული აპარატით. დროის სხვადასხვა მონაკვეთში განისაზღვრა ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის ნაწილაკების მაქსიმალური ერთჯერადი კონცენტრაცია შემდეგი პრინციპით:

- გაიზომა მტვრის კონცენტრაციის ფონური მაჩვენებელი დროის იმ მონაკვეთში როცა არ გადაადგილდებოდა ავტოტრანსპორტი;
- მტვრის კონცენტრაცია გაიზომა ავტოტრანსპორტის გადაადგილების მომენტში მაქსიმალური ამტვერების დროს;
- მტვრის კონცენტრაცია გაიზომა ავტოტრანსპორტის გადაადგილებიდან 15 წთ შემდეგ.
- მტვრის კონცენტრაცია გაიზომა გზის მორწყვისას ავტოტრანსპორტის გადაადგილების მომენტში;

- მტვრის კონცენტრაცია გაიზომა მორწყვიდან 15 წთ შემდეგ;
- მტვრის კონცენტრაცია გაიზომა მოწყვიდან 30 წთ შემდეგ გზის შრობის გათვალისწინებით.

ექსპერიმენტული გაზომვის წერტილები ასახულია ნახაზზე 19.2.2.



ნახაზი 19.2.2. ექსპერიმენტული გაზომვის წერტილების ადგილმდებარეობა

განხორციელებული დაკვირვების შედეგად დადგენილი იქნა მტვრის კონცენტრაციების (მგ/მ<sup>3</sup>) საშუალო განაწილება გზებზე ტრანსპორტის გადაადგილებისას, მიღებული შედეგები ნაჩვენებია ცხრილში, რომელიც განხორციელდა 2021 წლის ზაფხულისა და ზამთრის სეზონებზე:

**ცხრილი 19.2.2.**

გზის კატეგორია	გზის მონაკვეთი	ფონური		მაქსიმალური ტრანსპორტის გადგილისას		ტრანსპორტის გადგილიდან 15 წთ შემდეგ		მორწყვის დროს		მორწყვიდან 15 წთ შემდეგ		მორწყვიდან 30 წთ შემდეგ	
		ზამთარი	ზაფხული	ზამთარი	ზაფხული	ზამთარი	ზაფხული	ზამთარი	ზაფხული	ზამთარი	ზაფხული	ზამთარი	ზაფხული
I კატეგორიის გზები	ცენტრალური მადანსაზიდი გზა	0.012	0.014	0.119	0.404	0.083	0.104	0.012	0.011	0.026	0.035	0.048	0.080
	საედრისის უბნის შიდა (კარიერული) გზები	0.018	0.025	0.127	0.456	0.067	0.229	0.014	0.033	0.032	0.086	0.065	0.135
	მადნულის შიდა (კარიერული) გზები	0.016	0.020	0.147	0.494	0.109	0.177	0.015	0.021	0.042	0.051	0.069	0.119
	ზნელი ხევის საბადოს შიდა (კარიერული) გზები	0.018	0.030	0.155	0.287	0.098	0.122	0.012	0.031	0.058	0.047	0.071	0.085
II კატეგორიის გზები	ქვეში-შებენარაინი-ტანისი გზა	0.015	0.019	0.032	0.089	0.022	0.053	0.011	0.011	0.019	0.018	0.025	0.049
	ცენტრალური ავტო მავისტრალი	0.012	0.018	0.033	0.042	0.024	0.032	0.012	0.022	0.021	0.032	0.031	0.038

ინსტრუმენტალური გაზომვის შედეგების ანალიზით დადგენილი იქნა მტვრის ნაწილაკების გავრცელების საშუალო მაჩვენებლები ცხელ ან/და მშრალ მიანდებში I და II კატეგორიის გზის შესაბამის მონაკვეთზე, რომელიც შემდეგნაირად ნაწილდება:

**I კატეგორიის გზებზე:**

- მტვრის ფონურმა მონაცემმა საშუალოდ შეადგინა - 0.016 მგ/მ<sup>3</sup>;
- გამშრალ ზედაპირზე ავტოტრანსპორტის გადაადგილებისას მაქსიმალური მტვრის კონცენტრაციამ საშუალოდ შეადგინა - 0.494 მგ/მ<sup>3</sup> რაც ფონურ მონაცემთან შედარებით 24.7-ჯერ მეტია თუმცა არ გადაუჭარბებია ზდკ-სთვის (0.5მგ/მ<sup>3</sup>), ხოლო 15 წთ შემდეგ დაფიქსირდა - 0.177 მგ/მ<sup>3</sup> და შემცირდა დაახლოებით 2.5-ჯერ;
- მორწყვის დროს მტვრის კონცენტრაცია შემცირდა საშუალოდ - 0.020 მგ/მ<sup>3</sup>-მდე, რაც თითქმის გაუტოლდა ფონურ მონაცემს;
- მორწყვიდან 15 წთ შემდეგ მტვრის კონცენტრაციამ საშუალოდ შეადგინა - 0.051 მგ/მ<sup>3</sup> და მორწყვის მონაცემთან შედარებით გაიზარდა 2.4-ჯერ, ხოლო მორწყვიდან 30 წთ შემდეგ ტრანსპორტის გადაადგილების პროცესში მტვრის კონცენტრაცია დაფიქსირდა - 0.119 მგ/მ<sup>3</sup> და გაიზარდა თითქმის 5.6-ჯერ;

**II კატეგორიის გზებზე:**

- მტვრის ფონურმა მონაცემმა საშუალოდ შეადგინა - 0.017 მგ/მ<sup>3</sup>;
- გამშრალ ზედაპირზე ავტოტრანსპორტის გადაადგილებისას მაქსიმალური მტვრის კონცენტრაცია დაფიქსირდა საშუალოდ- 0.089 მგ/მ<sup>3</sup> რაც ფონურ მონაცემთან შედარებით 4.6-ჯერ მეტია, თუმცა მნიშვნელოვნად ნაკლებია ზდკ-ს (0.5 მგ/მ<sup>3</sup>) მაჩვენებელთან შედარებით, ხოლო 15 წთ შემდეგ დაფიქსირდა - 0.053 მგ/მ<sup>3</sup> და მტვრის კონცენტრაცია შემცირდა 1.6-ჯერ.
- მორწყვის დროს მტვრის კონცენტრაცია დაფიქსირდა - 0.011 მგ/მ<sup>3</sup> რაც ფონურ მონაცემთან შედარებით შემცირდა 1.7-ჯერ.
- მორწყვიდან 15 წთ შემდეგ მტვრის კონცენტრაციამ შეადგინა - 0.018 მგ/მ<sup>3</sup> და მორწყვის მონაცემთან შედარებით გაიზარდა 1.6-ჯერ, ხოლო 30 წთ შემდეგ ტრანსპორტის

გადაადგილების პროცესში მტვრის კონცენტრაცია დაფიქსირდა - 0.049 მგ/მ<sup>3</sup> და გაიზარდა 4.4-ჯერ.

ამდენად, ცხელ და მშრალ კლიმატურ პირობებში (ტემპერატურა საშუალოდ 25-30 °C) მორწყვიდან 30 წთ განმავლობაში ტრანსპორტის გაადგილების შედეგად, გზის საფარის შრობის ფონზე გრუნტის საფარიან გზის მონაკვეთებზე, ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის კონცენტრაცია საშუალოდ 0.017 მგ/მ<sup>3</sup> გაიზარდა 7 ჯერ და მიაღწია 0.1 მგ/მ<sup>3</sup> -ს, ხოლო ბეტონის ზედაპირის საფარის მქონე გზებზე საშუალო კონცენტრაცია 0.014 მგ/მ<sup>3</sup> გაიზარდა 3 ჯერ და მიაღწია 0.049 მგ/მ<sup>3</sup>-ს.

ზემოთ აღნიშნული მონაცემების საფუძველზე შესაძლებელია რომ, დღის განმავლობაში მტვრის კონცენტრაციამ ავტო ტრანსპორტის ინტენსიური გადაადგილების შემთხვევაში (მორწყვის გარეშე) დასაშვებ მაქსიმალურ ერთჯერად კონცენტრაციას 0.5 მგ/მ<sup>3</sup> -ს შესაძლებელია გადააჭარბოს შემდეგი დროის ინტერვალებში:

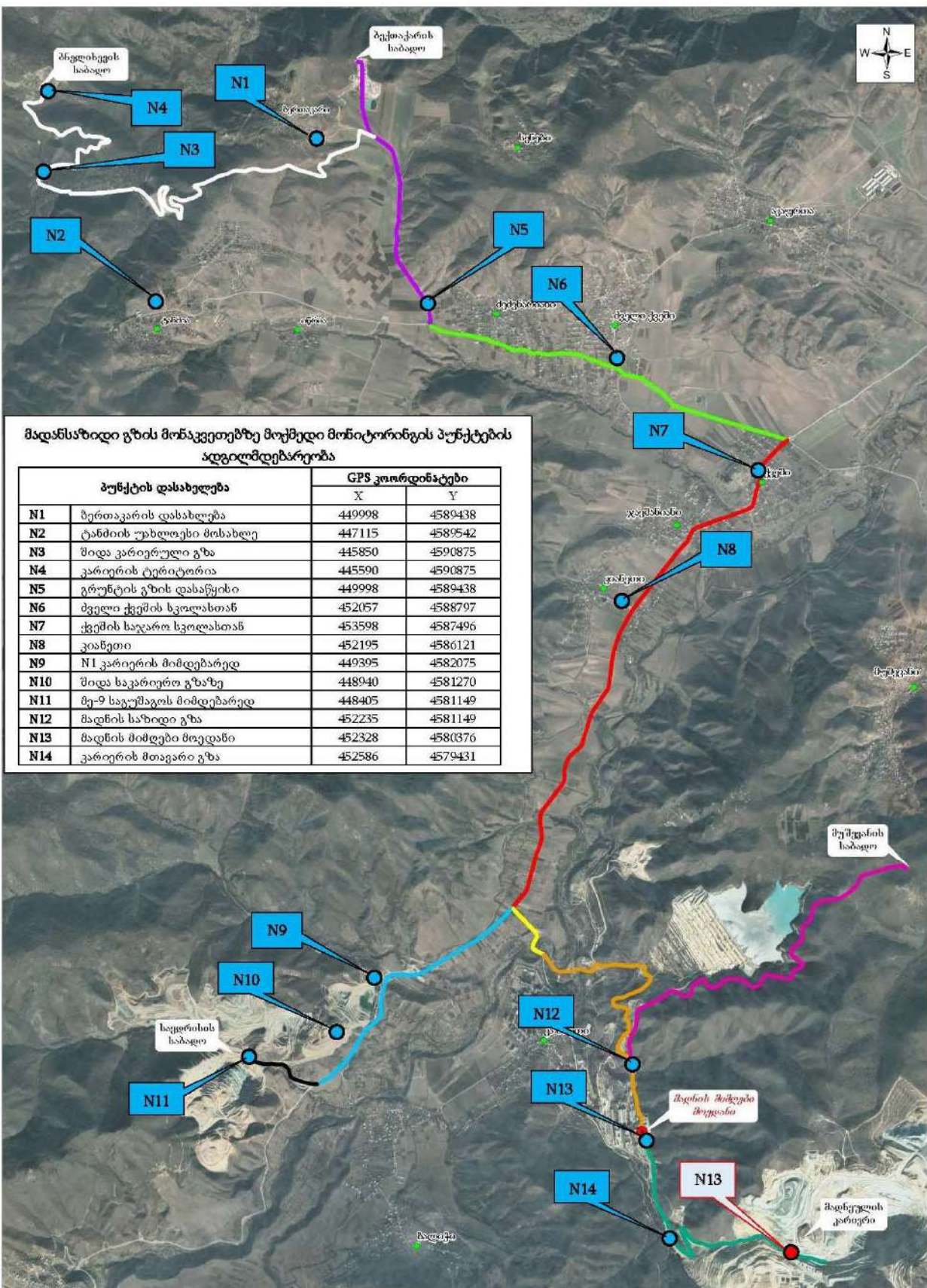
- I კატეგორიის გზებზე (შიდა კარიერული) - 2:00 სთ-დან 2:30 სთ-ს განმავლობაში;
- II კატეგორიის გზებზე (საავტომობილო) – 3:00 სთ-დან 3:30-სთ-ს განმავლობაში.

გზის ზემოთ აღნიშნულ მონაკვეთებზე კომპანია წლების მანძილზე ახორციელებს ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგს სპეციალურად შერჩეულ პუნქტებზე, რომელიც ხორციელდება უშუალოდ მადნის ზიდვის მიმდინარეობისას, სადაც ავტოთვიტმცლელები გადაადგილდებიან შესაბამის მარშრუტზე.

მონიტორინგის ინტენსივობა და ადგილმდებარეობა დადგენილია კომპანიის მოქმედი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებების ფარგლებში, გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმების შესაბამისად.

შესაბამისი წერტილების ადგილმდებარეობა ნაჩვენებია სახელმძღვანელო რუკაზე (ნახაზი 19.2.3.)





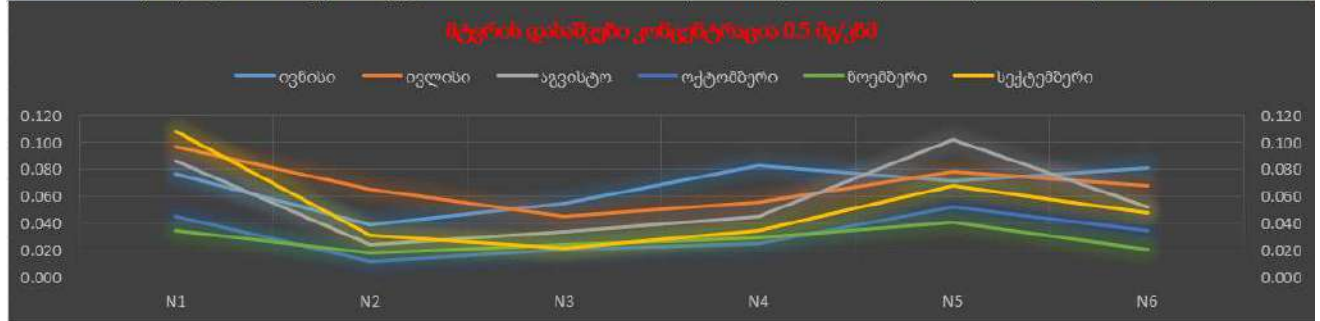
ნახაზი 19.2.3. ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის წერტილები მადნის ზიდვის მარშრუტებზე.

გზების შესაბამისი მონაკვეთების მორწყვის, მათ შორის მუშევანი 2-ს საბადოს საპროექტო გზის მორწყვის ინტენსივობის განსაზღვრის მიზნით, განახლებული გრაფიკის შემუშავებისას კომპანიამ იხელმძღვანელა მადნის საზიდი ძირითადი გზის აღნიშნულ მონაკვეთებში 1 წლის მანძილზე ჩატრებული მონიტორინგის შედეგებით.

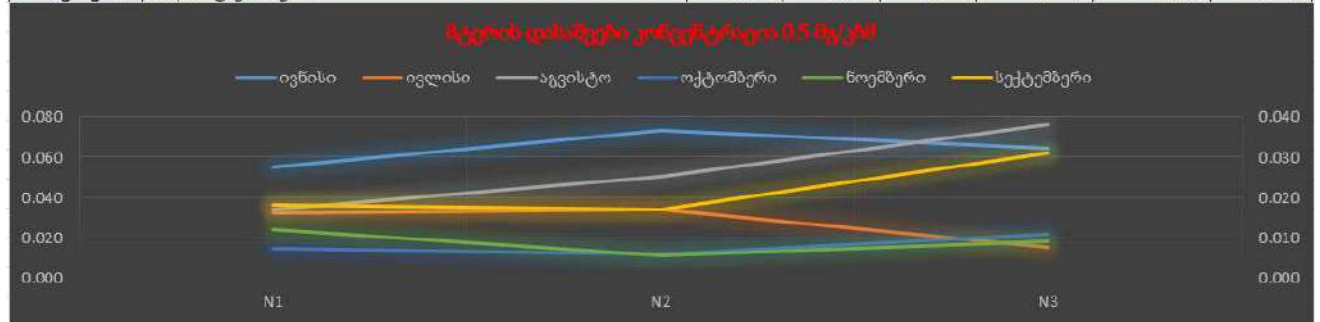
გაზომვების შედეგების საშუალო მაჩვენებლები წარმოდგენილია 2021 წლის მაგალითზე ყველაზე ცხელი პერიოდისთვის, რომელიც წარმოდგენილია ცხრილის სახით. (ცხრილი 19.2.3).

**ცხრილი 19.2.3. მადანსაზიდ გზებზე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის საშუალო კონცენტრაცია**

გზის კატეგორია	მტვრის კონცენტრაციის გაზომვის პუნქტები	2021 წლის თვის საშუალო მაჩვენებელი (მგ/კმ <sup>3</sup> )					
		ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი
I კატეგორიის გზები	N1 ბნელი ხევის კარიერი (შიდა გზა)	0.077	0.097	0.086	0.108	0.045	0.035
	N2 ბექთაქარის გრუნტის გზის დასაწყისი	0.040	0.065	0.024	0.031	0.012	0.018
	N3 საყდრისის შიდა გზა (9 საგუშაგოსთან)	0.055	0.045	0.034	0.022	0.021	0.024
	N4 მადნეულის შიდა გზა (გეოლოგების ბაზასთან)	0.083	0.056	0.045	0.035	0.025	0.030
	N5 ძირითადი მადანსაზიდი გზა	0.071	0.078	0.102	0.068	0.052	0.041
	N6 მადნის მიმღები მოედანი	0.081	0.068	0.052	0.048	0.035	0.021



გზის კატეგორია	მტვრის კონცენტრაციის გაზომვის პუნქტები	2021 წლის თვის საშუალო მაჩვენებელი (მგ/კმ <sup>3</sup> )					
		ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი
II კატეგორიის გზები	N1 სოფ.ძველი ქვეშის საჯარო სკოლასთან	0.055	0.032	0.034	0.018	0.014	0.024
	N2 სოფ.ქვეშის საჯარო სკოლასთან	0.073	0.034	0.050	0.017	0.012	0.011
	N3 სოფ.კიანეთი	0.064	0.015	0.076	0.031	0.022	0.018



მონაცემები აღებულია ყველაზე დატვირთულ რეჟიმში, როცა დღისით გადაადგილდებოდა დაახლოებით 25 ერთეული მადანსაზიდი სატრანსპორტო საშუალება და გზების პერიოდული მორწყვა მიმდინარეობდა მოქმედი გრაფიკების მიხედვით.

განხორციელებული დაკვირვების და ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით, ასევე შესაძლებელია განისაზღვროს მუშევანი 2-ის საბადოს ექსპლუატაციის პერიოდში მშრალ ან/და ცხელ ამინდებში მტვრის კონცენტრაციის გავრცელების მოსალოდნელი მასშტაბი, ავტო ტრანსპორტის ინტენსიური გადაადგილების შემთხვევაში, რაც შესაძლებელია დასაშვებ ზღვარს (0.5მგ/მ<sup>3</sup>) მიუახლოვდეს ანალოგიურად - 2:00 სთ-დან 2:30 სთ-იან პერიოდში.

ზემოთ აღნიშნულ მომაცემზე დაყრდნობით და მტვრის მაქსიმალური მოსალოდნელი ეფექტის გათვალისწინებით განისაზღვრა, მადნეულის, საყდრისის, ბექთაქარის, ბნელი-ხევის და მათ შორის მუშევანი 2-ს საბადოებიდან გამამდიდრებელ ფაბრიკაში მადნის საზიდი ტრანსპორტის გადაადგილების შედეგად I და II კატეგორიის მადანსაზიდი გზის მონაკვეთებზე ცხელ ან/და მშრალ ამინდებში მტვრის ხილული ნაწილაკების ატმოსფეროში გავრცელების შემცირების მიზნით, გზების მორწყვის ინტენსივობა - განახლებული გეგმა-გრაფიკი დღის და ღამის საათებში შესაბამისი სეზონების გათვალისწინებით (ცხრილი 19.2.4.).

**ცხრილი 19.2.4. მადნის საზიდი ძირითადი სატრანსპორტო გზების მორწყვის გეგმა-გრაფიკი**

გაზაფხული-ზაფხულის სეზონებისთვის											
მორწყვას დაქვემდებარებული ძირითადი სატრანსპორტო გზები		წყლამზიდი ავტომანქანებით გზების მორწყვის ინტერვალი (სთ/წთ)									
		დღისით							ღამით		
კატეგორია	გზის მონაკვეთი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
		მორწყვა	მორწყვა	მორწყვა	მორწყვა	მორწყვა	მორწყვა	მორწყვა	მორწყვა	მორწყვა	მორწყვა
I კატეგორია	ცენტრალური მადანსაზიდი გზა (კაზრეთის ხიდი - ბარიტის კუდსაცავი-მადნის გამანაწილებელი მოედანი)	7:30	9:00	11:30	12:30	14:30	16:30	17:30	20:00	1:30	4:30
	საყდრისის საბადოს შიდა კარიერული გზები (გროვული გამოტუტვის უბნის ტერიტორია, I,II,III,IV,V კარიერები და გროვული გამოტუტვის უბანი)	7:30	9:00	11:30	12:30	14:30	16:00	17:30	20:00	1:30	4:30
	მადნეულის კარიერის შიდა კარიერული გზები (მადნის გამანაწილებელი მოედანი-სპილენძის კარიერის მთ. გზა - შიდა კარიერული გზები)	7:30	9:00	11:30	12:30	14:30	16:00	17:30	20:00	1:30	4:30
	გამამდიდრებელი ფაბრიკის შიდა საწარმო ტერიტორია	8:30	11:30	13:30	15:00	16:30	17:30	-	20:30	1:00	4:00
	ბექთაქარის სამთო უბნის გზები (ბექთაქარის საბადომდე მისასვლელი გზა - სოფ ბერთაკარის შიდა სარგებლობის გზა)	7:30	9:00	11:30	12:30	14:30	16:30	17:30	-	-	-
	ბნელი ხევის საბადოს შიდა კარიერული გზები სამთო უბანი (კარიერი) - ხრამის ხეობის მადანსაზიდი გზა სოფ.ბერთაკარის გზის ნაწილი)	7:30	9:00	11:30	12:30	14:30	16:30	17:30	-	-	-
	მუშევანის საბადოს შიდა კარიერული გზები მუშევანის სამთო უბანი (კარიერი) - კუდსაცავის გზა ძირითად მადანსაზიდ გზამდე)	7:30	9:00	11:30	12:30	14:30	16:30	17:30	20:00	1:30	4:30
II კატეგორია	საყდრისის საბადოდან მადნის საზიდი გზა ცენტრალური ავტო (ს-ნ) ავტომაგისტრალი - კაზრეთის გადმოსახვევი - საწარმომდე მისასვლელი დ.კაზრეთის გზა)	7:30 მორეცხვა	10:30	13:00	15:30	17:30	-	-	20:00 მორეცხვა	1:30	4:30
	ბექთაქარის და ბნელი ხევის საბადოებიდან მადანსაზიდი გზა ქვეში - ძეძვნარიანი- ტანძიის გზა	7:30 მორეცხვა	10:30	13:00	15:30	17:30	-	-	-	-	-

	ცენტრალური (ს-6) ავტომაგისტრალი კაზრეთის გადმოსახვევამდე	8:30	11:30	13:00	15:30	17:30	-	-	-	-	-
შემოდგომა-ზამთრის სეზონებისთვის											
I კატეგორია	ცენტრალური მადანსაზიდი გზა (კაზრეთის ხიდი - ბარტის კუდსაცავი-მადნის გამანაწილებელი მოედანი)	8:00	10:00	12:00	14:00	17:00	-	-	20:00	4:30	-
	საყდრისის საბადოს შიდა კარიერული გზები (გროვული გამოტუტვის უბნის ტერიტორია, I,II,III,IV,V კარიერები და გროვული გამოტუტვის უბანი)	9:00	11:00	13:00	15:30	17:30	-	-	20:00	4:30	-
	მადნეულის კარიერის შიდა კარიერული გზები (მადნის გამანაწილებელი მოედანი-სპილენძის კარიერის მთ. გზა - შიდა კარიერული გზები)	8:30	11:00	13:00	15:30	17:30	-	-	20:00	4:30	-
	ბექთაქარის სამთო უბნის გზები (ბექთაქარის საბადომდე მისასვლელი გზა - სოფ. ბერთაკარის შიდა სარგებლობის გზა)	10:00	12:00	14:00	17:00	-	-	-	-	-	-
	ბნელი ხევის საბადოს შიდა კარიერული გზები სამთო უბანი (კარიერი) - ხრამის ხეობის მადანსაზიდი გზა სოფ. ბერთაკარის გზის ნაწილი)	10:00	12:00	14:00	17:00	-	-	-	-	-	-
	მუშევანის საბადოს შიდა კარიერული გზები მუშევანის სამთო უბანი (კარიერი) - კუდსაცავის გზა ძირითად მადანსაზიდ გზამდე)	8:00	10:00	12:00	14:00	17:00	-	-	20:00	4:30	-
II კატეგორია	საყდრისის საბადოდან მადნის საზიდი გზა ცენტრალური ავტო (ს-6) ავტომაგისტრალი - კაზრეთის გადმოსახვევი - საწარმომდე მისასვლელი დ.კაზრეთის გზა)	9:30 მორეცხვა	12:00	14:30	16:30	-	-	-	20:00	-	-
	ბექთაქარის და ბნელი ხევის საბადოებიდან მადანსაზიდი გზა ქვეში - ძებვარაიანი- ტანძიის გზა	11:30	14:00	17:00	-	-	-	-	-	-	-
	ცენტრალური (ს-6) ავტომაგისტრალი კაზრეთის გადმოსახვევამდე	10:30 მორეცხვა	14:30	17:30	-	-	-	-	20:30	-	-

**შენიშვნა:**

1. არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში (განსაკუთრებით ცხელ და მშრალ პერიოდში) მორწყვის პერიოდულობა გაიზრდება გზის გარკვეულ მონაკვეთებზე მტვრის წარმოქმნის მასშტაბის შესაბამისად;
2. ჭარბი ნალექის და ძლიერი ყინვის პერიოდში გზების შესაბამის მონაკვეთებზე (განსაკუთრებით ბეტონის საფარიან გზებზე) მორწყვა-მორეცხვა არ განხორციელდება;
3. ცენტრალური (ს-6) ავტომაგისტრალის მორწყვა/მორეცხვის ინტენსივობა განხორციელდება საჭიროებიდან გამომდინარე, საგზაო მოძრაობის შესახებ საქართველოს კანონის უსაფრთხოების ნორმების გათვალისწინებით;
4. სამთო მოპოვების უბნებში (კარიერებში) მოქმედი შიდა კარიერული გზების მორწყვა განხორციელდება I კატეგორიის გზისთვის დადგენილი ინტენსივობით, ხოლო საჭიროების მიხედვით გაზრდება მორწყვის ინტენსივობა შესაბამის ზონებში, კარიერის უსაფრთხოების ნორმების გათვალისწინებით;
5. მუშევანი 2-ის საბადოს ტერიტორიაზე მორწყვა დაიწყება კარიერის გახსნის შემდეგ ტრანსპორტირების დაწყებისთანავე, ხოლო ატმოფერული ჰაერის მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების მიხედვით დაკორექტირდება მორწყვის ინტენსივობა;
6. ზოგიერთი გზის მონაკვეთზე მორწყვის პერიოდის (საათის) ცვლილება შესაძლებელია გამოიწვიოს, სხვადასხვა მიმართულებაზე მორწყვის ინტენსივობის გაზრდის საჭიროებამ და ამ მიზნით წყალმზიდი ტრანსპორტის დამატებამ გზის შესაბამის მონაკვეთ(ებ)ზე, ასევე გაუთვალისწინებელმა შემთხვევებმა (მაგ. წყალმზიდი ავტოტრანსპორტის მწყობრიდან გამოსვლა, წყალაღების პუქტების რემონტი და ა.შ) ხოლო, მტვრის კონცენტრაციის ნორმაზე გადაჭარბების თავიდან აცილების მიზნით კომპანია განახორცილებს შესაბამის ღონისძიებებს (მაგ. რეისების და მადანსაზიდი ტრანსპორტის რაოდენობის შემცირება და ა.შ).

### 19.3 დანართი 3. ნარჩენების მართვის გეგმა





#### 19.4 დანართი 4. ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა



## 19.5 დანართი 5. გეოფიზიკური კვლევა



## 19.6 დანართი 6. ტყითსარგებლობის უფლება

### 19.6.1 ტყითსარგებლობა მიმდინარე საქმიანობაზე



## 19.6.2 ტყითსარგებლობა დაგეგმილ საქმიანობაზე





19.7 დანართი 7. ინფრასტრუქტურული ობიექტების მესაკუთრეებთან / მართვის უფლების მქონე ორგანიზაციებთან შეთანხმების დოკუმენტაცია



## 19.8 დანართი 8. საკუთრების უფლებები



**19.9 დანართი 9. ინფორმაცია ბოლნისის მუნიციპალიტეტში დაბა კაზრეთში სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე 2019 წლის 8 ივლისს N 2-626 გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული პირობების შესრულების მდგომარეობის შესახებ**

N	2019 წლის 8 ივლისის N 2-626 გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების პირობა	შესრულებული/დაგეგმილი სამუშაოების აღწერა
1	გაიცეს გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება ბოლნისის მუნიციპალიტეტში დაბა კაზრეთში სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე.	<p><i>შესრულებული</i></p> <p>საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის ბრძანება N2-626 08/07/2019 ბოლნისის მუნიციპალიტეტში დაბა კაზრეთში სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე გ/დ გადაწყვეტილების გაცემის შესახებ. დანართი 1.</p>
2	ძალადაკარგულად გამოცხადდეს, სს „მადნეულის“ „სპილენძის მადნის მოპოვებასა და სპილენძის კონცენტრატის წარმოების საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის გაცემის შესახებ“ საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2009 წლის 3 თებერვლის N62 და “სს „RMG Copper“-ზე გარემოზე ზემოქმედების სანებართვო მოწმობის გაცემის შესახებ” საქართველოს გარემოს დაცვის მინისტრის 2012 წლის 20 სექტემბრის Ni-264 ბრძანებები;	
3	ბრძანების პირველი პუნქტით გათვალისწინებული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება გაიცემა განუსაზღვრელი ვადით;	
4	სს „RMG Copper“-მა საქმიანობის განხორციელება უზრუნველყოს წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის, ტექნოლოგიური სქემის, გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების და ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმების, გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის, დასკვნებისა და რეკომენდაციების ესაზამისად. ასევე უზრუნველყოს სსდ გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის 2018 წლის 13 მარტის N000904 ადმინისტრაციული მიწერილობით განსაზღვრული გასატარებელი ღონისძიებების შესრულება;	<p><i>შესრულებული/მიმდინარე</i></p>

<p>5</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა ბექთაქარის საბადოდან მოპოვებული მადნის გადამუშავების დაწყებამდე უზრუნველყოს ნედლეულის/ მასალის, მზა პროდუქციის ტრანსპორტირების მარშრუტის და სქემის, ასევე სატრანსპორტო გზების მორწყვის პერიოდულობისა და გრაფიკის სამინისტროში შესათანხმებლად წარმოდგენა. ტრანსპორტირება განახორციელოს აღნიშნული შეთანხმების შესაბამისად. ამასთან, ბექთაქარის საბადოდან მადნის ტრანსპორტირება განახორციელოს მარაგადახურული ავტოტრანსპორტით, ხოლო დასახლებულ პუნქტებში არ დაუშვას დაბინძურებული ავტოსატრანსპორტო აშუალებების გადაადგილება.</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>დოკუმენტი წარდგენილია და შეთანხმებულია საქართველო გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.</p> <p><b>წერილი N38545; 23.07.2019</b></p> <p>განახლებული ტრანსპორტირების გრაფიკი წარმოდგენილია წინამდებარე გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის პარაგრაფში 4.6.2. მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკი და დანართი 2. გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ კომპანია მადნის ტრანსპორტირებას განახორციელებს აღნიშნული გრაფიკის შესაბამისად.</p>
<p>6</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემიდან ერთი თვის ვადაში უზრუნველყოს ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის განახლებული გეგმის სამინისტროში შესათანხმებლად წარმოდგენა, სადაც მონიტორინგის წერტილებთან ერთად გათვალისწინებული იქნება კადმიუმის და მანგანუმის მონიტორინგის სიხშირე - ზედაპირული წყლის ობიექტებზე თვეში ორჯერ, ხოლო სანიაღვრე წყლებზე - 3 თვეში ერთხელ. მონიტორინგი განახორციელოს შეთანხმებული გეგმის შესაბამისად.</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>დოკუმენტი წარდგენილია და შეთანხმებულია სამინისტროსთან.</p> <p><b>წერილი N38987; 01.08.2019.</b> <b>წერილი N8058/01; 14.08.2019.</b></p> <p>განახლებული მონიტორინგის გეგმა წარმოდგენილია წინამდებარე გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის პარაგრაფში 15. გარემოსდაცვითი თვითმონიტორინგის გეგმა.</p> <p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ კომპანია გარემოსდაცვით მონიტორინგს განახორციელებს აღნიშნული მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად.</p>
<p>7</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან ჩამდინარე წყლების შესაგროვებელი სადრენაჟო სისტემის, შემკრები ავზებისა და შესაბამისი ნაგებობების მოწყობა უზრუნველყოს 2020 წლის 31 მარტამდე. აღნიშნული ვალდებულების დადგენილ ვადაში შესრულებისათვის უზრუნველყოს ზემოაღნიშნული სისტემებისა და დანადგარების პარამეტრების, გაწმენდის სქემის და ეფექტურობის შესახებ დეტალური ინფორმაციის სამინისტროში წარმოდგენა;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების მიზნით, სს „RMG Copper“-ის მიერ სამინისტროში წარმოდგენილ სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა-ექსპლუატაციის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემულია გამწმენდი ნაგებობის სისტემებისა და დანადგარების პარამეტრების, გაწმენდის სქემის და ეფექტურობის შესახებ დეტალური ინფორმაცია და გაცემულია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება.</p> <p><b>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება N 2-1051; 13.11.2020</b></p>

<p><b>8</b></p>	<p>სს „RMG Copper“-მ მე-4 სანაყაროდან დრენირებული ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის დაგეგმილი ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობამდე უზრუნველყოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით“ დადგენილი პროცედურების დაცვა;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების მიზნით, სს „RMG Copper“-ის მიერ სამინისტროში წარმოდგენილ სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა-ექსპლუატაციის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში და სამინისტროს მიერ გაცემულია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება.</p> <p><b>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება N 2-1051; 13.11.2020</b></p>
<p><b>9</b></p>	<p>სს „RMG Copper“-მა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემიდან სამი თვის ვადაში უზრუნველყოს სანაყაროებთან (პირველი, მე-2, მე-3 და მე-4) დაკავშირებით, მათ შორის მათი სტაბილიზაციის ღონისძიებების შესახებ დამატებითი დეტალური ინფორმაციის სამინისტროში წარმოდგენა;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სს „RMG Copper“-ის ფუჭი ქანების სანაყაროების და მათი სტაბილიზაციის ღონისძიებების შესახებ დეტალური ინფორმაცია წარდგენილია სამინისტროში.</p> <p><b>წერილი N42779; 08.10 2019</b></p> <p>განახლებული ინფორმაცია ფუჭი ქანების სანაყაროების და მათი სტაბილიზაციის ღონისძიებების შესახებ წარმოდგენილია წინამდებარე გზშ-ს ანგარიშის პარაგრაფებში 4.16 და 4.19.</p>
<p><b>10</b></p>	<p>სს „RMG Copper“-მა ექსპლუატაციის ეტაპზე სრულად განახორციელოს ყოველდღიური ვიზუალური და წნევის კონტროლი მილსადენებზე და ჰერმეტიზაციის სისტემებზე. ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე უზრუნველყოს კუდსაცავის უსაფრთხოების მონიტორინგი და აწარმოოს საჭირო გაზომვები თვეში ერთხელ;</p>	<p><b>შესრულებული/მიმდინარე</b></p> <p>სს „RMG Copper“-ის ექსპლუატაციის ეტაპზე მილსადენებზე და ჰერმეტიზაციის სისტემებზე ვიზუალური და წნევის კონტროლის მონიტორინგი მიმდინარეობს სამინისტროსთან შეთანხმებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) გეგმის მიხედვით.</p> <p>კუდსაცავის მდგრადობის მონიტორინგი ხორციელდება ექსპლუატაციის პროექტთან შესაბამისობაში. ვიზუალური და ინსტრუმენტული კონტროლის ღონისძიებები დეტალურადაა აღწერილი წინამდებარე გზშ-ს პარაგრაფებში 4.17. არსებული სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი; 4.17.1 მდგრადობის მონიტორინგი;</p> <p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ კომპანია განაგრძობს მონიტორინგს წარმოდგენილ გზშ-ში აღწერილი ღონისძიებების შესაბამისად.</p>

<p>11</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა საწარმოო ტერიტორიაზე წარმოქმნილი საკანალიზაციო წყლების გარემოში მოხვედრისგან დაცვის მიზნით 2020 წლის 31 დეკემბრამდე დაასრულოს სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა;</p>	<p><b>შესრულებული/დაგეგმილი</b></p> <p>ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა მოწყობილია და შეუფერხებლად ფუნქციონირებს 2020 წლის 31 დეკემბრიდან.</p> <p>ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმადობის გაზრდასთან დაკავშირებით დეტალური ინფორმაცია წარმოდგენილია წინამდებარე გზმ ანგარიშში - პარაგრაფი 4.21.1 სამეურნეო/საყოფაცხოვრებო წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა.</p> <p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდგომ კომპანია უზრუნველყოფს გზმ-ს ანგარიშით გათვალისწინებული ცვლილებების განხორციელებას (წარმადობის გაზრდა) და ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ფუნქციონირებას გზმ-ს შესაბამისად.</p>
<p>12</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა უზრუნველყოს ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების დაცვა და შესაბამისად, დადგენილი ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების შესრულება;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სს „RMG Copper“-ი ახორციელებს ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების დაცვას სამინისტროსთან 2020 წლის 11 ნოემბერს შეთანხმებული N27 ზდჩ-ს პროექტის შესაბამისად.</p> <p>განახლებული სს „RMG Copper“-ის ზდჩ-ს პროექტი განსახილველად და შესათანხმებლად ახლავს წინამდებარე გზმ ანგარიშს დანართის სახით.</p> <p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების და წარმოდგენილი ზდჩ-ს პროექტის შეთანხმების შემდეგ, კომპანია იხელმძღვანელებს აღნიშნული ზდჩ-ს ნორმებით.</p>
<p>13</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა კარიერული მჟავე წყლების ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩაშვებისაგან სრულად დასაცავად, კარიერული მჟავე წყლების შეკრების, დიფუზიური ჩამონადენების აკუმულირების და ტექნოლოგიურ ციკლში დაბრუნების მიზნით 2019 წლის 31 დეკემბრამდე უზრუნველყოს მჟავე კარიერული წყლების რეზერვუარის მოწყობა. იმ შემთხვევაში, თუ არ მოხდება კარიერული მჟავე წყლების სრულად გამოყენება ტექნოლოგიურ ციკლში, 2019 წლის 31 დეკემბრამდე განახორციელოს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი (კარიერული მჟავე წყლების) სისტემის მოწყობა „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით“ დადგენილი პროცედურების შესაბამისად.</p>	<p><b>შესრულებული/მიმდინარე</b></p> <p>ზედაპირული წყლების ობიექტზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით კომპანიამ განახორციელა/გეგმავს განახორციელოს სხვადასხვა წყალდაცვითი ღონისძიებები. ღონისძიებების ფარგლებში მოეწყო და ფუნქციონირებს ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა.</p> <p>მიმდინარე და დაგეგმილი წყალდაცვითი ღონისძიებები დეტალურადაა აღწერილი წინამდებარე გზმ-ს პარაგრაფში 4.18. წყლების მართვა. კომპანია უზრუნველყოფს წარმოქმნილი წყლების მართვას გზმ-ში მოცემული ინფორმაციის შესაბამისად.</p>



<p>14</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა 2020 წლის 31 დეკემბრამდე უზრუნველყოს საწარმოს ასპირაციული სისტემის სრული რეაბილიტაცია და გამწმენდი დანადგარების შეცვლა თანამედროვე ტიპის სახელოვანი ფილტრებით. ამავე ვადაში უზრუნველყოს ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განახლებული პროექტის სამინისტროში შესათანხმებლად წარმოდგენა;</p>	<p><b>შესრულებული/მიმდინარე</b></p> <p>2020 წლის ბოლომდე სს „RMG Copper“-ის საწარმოს ასპირაციული სისტემის მოწყობილობების აღდგენა/რეაბილიტაციის პროექტის ფარგლებში გამამდიდრებელი ფაბრიკის სამსხვერვე კვანძებზე და კირის საამქროში დამონტაჟებულია აირმტვერდამჭერი სისტემა. პროექტით ასევე დაგეგმილია ასპირაციული სისტემის მოწყობა სააკუმულაციო ბუნკერებზე. პანდემიასთან დაკავშირებული შეფერხებების/რეგულაციების, აღნიშნული უბნის სპეციფიკის და აირმტვერდამჭერი სისტემის მოწყობა-მონტაჟის სამუშაოების პროცესში გამოვლენილი ტექნიკური სირთულეებიდან გამომდინარე ასპირაციული სისტემის მოწყობის სამუშაოები დასრულდება 2023 წლის I კვარტალში. დაგეგმილი ცვლილებების შესაბამისად განახლებული დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განახლებული პროექტი განსახილველად და შესათანხმებლად ახლავს წინამდებარე გზმ ანგარიშს დანართის სახით. გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების და წარმოდგენილი ზდგ-ს პროექტის შეთანხმების შემდეგ, კომპანია იხელმძღვანელებს აღნიშნულის ზდგ-ს ნორმებით.</p>
<p>15</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა უზრუნველყოს ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტით სამინისტროსთან შეთანხმებული გამოყოფის და გაფრქვევის წყაროების პარამეტრების დაცვა და შესაბამისად, დადგენილი ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების შესრულება.</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სს „RMG Copper“-ი ახორციელებს გამოყოფის და გაფრქვევის წყაროების პარამეტრების დაცვას სამინისტროსთან 2020 წელს შეთანხმებული ზდგ-ს პროექტის შესაბამისად. დაგეგმილი ცვლილებების შესაბამისად განახლებული დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განახლებული პროექტი განსახილველად და შესათანხმებლად ახლავს წინამდებარე გზმ ანგარიშს დანართის სახით. გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების და წარმოდგენილი ზდგ-ს პროექტის შეთანხმების შემდეგ, კომპანია იხელმძღვანელებს აღნიშნულის ზდგ-ს ნორმებით.</p>

<p>16</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემიდან ერთი თვის ვადაში უზრუნველყოს სატრანსპორტო გზების მორწყვის პერიოდულობისა და გრაფიკის სამინისტროში შესთანხმებლად წარმოდგენა, სადაც გათვალისწინებული იქნება ექსპლუატაციის ეტაპზე ცხელ ან/და მშრალ ამინდებში ძირითადი სატრანსპორტო (შიდა კარიერული და საავტომობილო) გზების მორწყვის საკითხები.</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სატრანსპორტო გზების მორწყვის პერიოდულობის გრაფიკი შეთანხმებულია სამინისტროსთან <b>2019 წლის 06 აგვისტოს N37.117 წერილით.</b></p> <p>სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ძირითადი და სატრანსპორტო (შიდა კარიერული და საავტომობილო) გზების მორწყვის განახლებული გრაფიკი მოცემულია წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში, დანართი 2-ში. გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ კომპანია გზების მორწყვას განახორციელებს აღნიშნული გრაფიკის შესაბამისად.</p>
<p>17</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა საქმიანობის ფარგლებში დაგეგმილი რეკულტივაცია განახორციელოს „ნიდაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად ხოლო რეკულტივაციის ღონისძიებების და შესრულებული სამუშაოების შესახებ ინფორმაციის სამინისტროში წარმოდგენა განახორციელოს წელიწადში ერთხელ;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სს „RMG Copper“ რეკულტივაციის მოკლევადიანი და გრძელვადიანი ღონისძიებების გეგმა-გრაფიკის მიხედვით რეკულტივაციის ღონისძიებების და შესრულებული სამუშაოების შესახებ ინფორმაცია სამინისტროს წარედგინება ყოველი წლის ბოლოს. <b>წერილი N54822; 08.07.2020;</b> <b>წერილი N64172; 28.12.2020;</b> <b>წერილი N 81.989; 31.12.2021</b></p> <p>წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშის მიხედვით (პარაგრაფი 14.6. ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე) კომპანია უზრუნველყოფს რეკულტივაციის ღონისძიებების და შესრულებული სამუშაოების შესახებ ინფორმაციის სამინისტროში წარდგენას წელიწადში ერთხელ.</p>
<p>18</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემიდან 3 თვის ვადაში უზრუნველყოს ნარჩენების მართვის განახლებული გეგმის სამინისტროსთან შეთანხმება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის 2015 წლის 4 აგვისტოს N211 ბრძანების შესაბამისად. ხოლო განახლებული გეგმის შეთანხმებამდე ნარჩენების მართვა განახორციელოს გზმ-ის ანგარიშის შესაბამისად.</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სს „RMG Copper“-მა 2020 წლის 13 იანვრის წერილით საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმება ნარჩენების მართვის გეგმა.</p> <p>განახლებული ნარჩენების მართვის გეგმა წარმოდგენილია წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში (დანართი 3). გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ კომპანია ნარჩენების მართვას უზრუნველყოფს აღნიშნული ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.</p>
<p>19</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა ბექთაქარის საბადოდან მოპოვებული მადნის გადამუშავების დაწყებისთანავე დაუყოვნებლივ აცნობოს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>2019 წლის 07 აგვისტოდან ბექთაქარის საბადოდან მოპოვებული მადნის გადაზიდვის და გადამუშავების დაწყებაზე დაუყოვნებლივ ეცნობა სამინისტროს სს „RMG Copper“-ის <b>2019 წლის 06 აგვისტოს N39.174 წერილით.</b></p>
<p>20</p>	<p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების სხვა პირზე გადაცემის შემთხვევაში გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გადაცემა განახორციელოს</p>	<p><b>შესრულებული</b></p>

	„გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით“ დადგენილი წესით;	
21	ბრძანება დაუყოვნებლივ გაეგზავნოს სს „RMG Copper“-ს;	
22	ბრძანება ძალაში შევიდეს სს „RMG Copper“-ის მიერ ამ ბრძანების გაცნობისთანავე;	
23	ბრძანების ძალაში შესვლიდან 5 დღის ვადაში გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება განთავსდეს სამინისტროს ოფიციალურ ვებგვერდზე და ბოლნისის მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე;	
24	ეს ბრძანება შეიძლება გასაჩივრდეს თბილისის საქალაქო სასამართლოს ადმინისტრაციულ საქმეთა კოლეგიაში (თბილისი, დ. აღმაშენებლის ხეივანი, მე-12 კმ. N6) მხარის მიერ მისი ოფიციალური წესით გაცნობის დღიდან ერთი თვის ვადაში.	

ინფორმაცია ბოლნისის მუნიციპალიტეტში სს „RMG Copper“-ის “-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა-ექსპლუატაციაზე 2020 წლის 13 ნოემბერს გაცემული N 2-1051 გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული პირობების შესრულების მდგომარეობის შესახებ

N	2020 წლის 13 ნოემბრის N 2-1051 გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების პირობა	შესრულებული/დაგეგმილი სამუშაოების აღწერა
1	ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა-ექსპლუატაციაზე გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემის შესახებ.	<b>შესრულებული</b>  საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის ბრძანება N 2-1051 13/11/2020 სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა-ექსპლუატაციაზე გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემის შესახებ. დანართი 1.
2	ბრძანების პირველი პუნქტით გათვალისწინებული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება გაიცემა განუსაზღვრელი ვადით;	
3	სს „RMG Copper“-მა საქმიანობა განახორციელოს წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის, ტექნოლოგიური სქემის, გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების, გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის, დასკვნებისა და რეკომენდაციების შესაბამისად;	<b>შესრულებული/მიმდინარე</b>

<p>4</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემიდან 1 თვის ვადაში სამინისტროში შესათანხმებლად წარმოადგინოს ტექნოლოგიურ ციკლში გამოყენებული სტანდარტული ფლოკულანტის შესახებ დეტალური ინფორმაცია (ფლოკულანტის ჯგუფი, დოზა, წყალში სხნადობა და სხვა), მათ შორის ინფორმაცია ფლოკულანტის ბიოდეგრადირების თვისების შესახებ;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>წინამდებარე გზმ ანგარიშის პარაგრაფში 4.20. დეტალურად აღწერილია სს „RMG Copper“-ის გამწმენდი ნაგებობების ტექნოლოგიური პროცესი სქემებით. გზმ-ს პარაგრაფში 4.20.8.8. მოცემულია დეტალური ინფორმაცია ტექნოლოგიურ ციკლში საჭირო ქიმიური რეაგენტების (მათ შორის სტანდარტული ფლოკულანტის) ჩამონათვალის და მოხმარების შესახებ.</p>
<p>5</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციაში შესვლიდან 1 თვის ვადაში უზრუნველყოს შლამის ქიმიური შედგენილობის შესახებ ინფორმაციის სამინისტროში განსახილველად წარმოდგენა;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>ინფორმაციას სს „RMG Copper“-ის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების N1 და N2-ის შლამის ნიმუშების საანალიზო ლაბორატორიული კვლევების შესახებ წარმოდგენილია სამინისტროში.</p> <p><b>წერილი N80.146; 30.11.2021,</b> <b>წერილი N339/01; 17.01.2022</b></p>
<p>6</p>	<p>სანაყაროების გამოტუტვისა და დრენირებული მყავე წყლების წარმოქმნის ხანგრძლივი პროცესის გათვალისწინებით სს „RMG Copper“-მა საპროექტო გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაცია უზრუნველყოს საბადოს მარაგების ამოწურვისა და წარმოების დახურვის შემდეგაც, სულ მცირე 6 წლის განმავლობაში;</p>	<p><b>დაგეგმილი</b></p> <p>სანაყაროების გამოტუტვისა და დრენირებული მყავე წყლების წარმოქმნის ხანგრძლივი პროცესის გათვალისწინებით სს „RMG Copper“-ი უზრუნველყოფს ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციას საბადოს მარაგების ამოწურვისა და წარმოების დახურვის შემდეგაც, სულ მცირე 6 წლის განმავლობაში.</p>
<p>7</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციაში შესვლიდან 6 თვის განმავლობაში უზრუნველყოს N1 სანაყაროდან დრენირებული წყლების ლაბორატორიული კვლევა და საბოლოო შედეგების სამინისტროში განსახილველად წარმოდგენა, საჭიროების შემთხვევაში (წყლის ქიმიური შემადგენლობის გათვალისწინებით) დრენირებული წყლის მუდმივი ქიმიური გაწმენდის მიზნით;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სს „RMG Copper“-ის გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციაში შესვლიდან 6 თვის განმავლობაში N1 სანაყაროდან დრენირებული წყლების ლაბორატორიული კვლევა საბოლოო შედეგებით წარმოდგენილია სამინისტროში.</p> <p><b>წერილი N89007; 10.05.2022.</b></p> <p>N1 სანაყაროდან დრენირებული წყლების მართვის მიმდინარე და დაგეგმილი ღონისძიებები დეტალურადაა აღწერილი წინამდებარე გზმ-ს პარაგრაფში 4.19.1. N1 (იგივე მე-5) სანაყაროდან დრენირებული წყალი</p>
<p>8</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა N1 გამწმენდი ნაგებობის მოწყობისას გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების და წყლის დაბინძურების პრევენციის მიზნით მშენებლობის დაწყებამდე სამინისტროში შესათანხმებლად წარმოადგინოს შესაბამისი შემარბილებელი/პრევენციული ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობა N1-ის მოწყობისას გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების და წყლის დაბინძურების პრევენციის მიზნით განსაზღვრული შემარბილებელი/პრევენციული ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია წარდგენილია სამინისტროში.</p> <p><b>წერილი N64171; 28.12.2020;</b> <b>წერილი N699/01; 01.02.2021.</b></p>

<p>9</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა უზრუნველყოს ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტით სამინისტროსთან შეთანხმებული გამოყოფის და გაფრქვევის წყაროების პარამეტრების დაცვა და, შესაბამისად, დადგენილი ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების შესრულება;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სს „RMG Copper“-ი უზრუნველყოფს გამოყოფის და გაფრქვევის წყაროების პარამეტრების დაცვას სამინისტროსთან 2020 წელს შეთანხმებული ზღვ-ს პროექტის შესაბამისად.</p> <p>დაგეგმილი ცვლილებების შესაბამისად განახლებული დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განახლებული პროექტი განსახილველად და შესათანხმებლად ახლავს წინამდებარე გზშ ანგარიშს დანართის სახით.</p> <p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების და წარმოდგენილი ზღვ-ს პროექტის შეთანხმების შემდეგ, კომპანია იხელმძღვანელებს აღნიშნულის ზღვ-ს ნორმებით.</p>
<p>10</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების დაცვა უზრუნველყოს სამინისტროსთან შეთანხმებული „ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმების“ პროექტის შესაბამისად;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>სს „RMG Copper“-ი უზრუნველყოფს ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების დაცვას სამინისტროსთან 2020 წლის 11 ნოემბერს შეთანხმებული N27 ზდჩ-ს პროექტის შესაბამისად.</p> <p>განახლებული სს „RMG Copper“-ის ზდჩ-ს პროექტი განსახილველად და შესათანხმებლად ახლავს წინამდებარე გზშ ანგარიშს დანართის სახით.</p> <p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების და წარმოდგენილი ზდჩ-ს პროექტის შეთანხმების შემდეგ, კომპანია იხელმძღვანელებს აღნიშნული ზდჩ-ს ნორმებით.</p>
<p>11</p>	<p>სს „RMG Copper“-მა უზრუნველყოს მონიტორინგის ჩატარება გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად და მიღებული შედეგების წელიწადში ერთხელ სამინისტროში განსახილველად წარმოდგენა, საჭიროების შემთხვევაში შემდგომი ღონისძიებების დასახვა/განხორციელების მიზნით;</p>	<p><b>შესრულებული</b></p> <p>კომპანიაში გარემოსდაცვითი მონიტორინგი მიმდინარეობს სამინისტროსთან შეთანხმებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) გეგმის მიხედვით.</p> <p>ინფორმაცია სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) გეგმების შესაბამისად განხორციელებული სამუშაოების შესახებ და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის შედეგების ანგარიში წარდგენილია სამინისტროში.</p> <p><b>წერილი N84 990 31.12.2022.</b></p> <p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ კომპანია განაგრძობს მონიტორინგის ჩატარებას წინამდებარე გზშ-ში აღწერილი მონიტორინგის ღონისძიებების შესაბამისად და აღნიშნული ინფორმაცია ყოველწლიურად წარუდგენს სამინისტროს.</p>

12	სს „RMG Copper“-მა გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციაში გაშვების შესახებ დაუყოვნებლივ აცნობოს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს;	<b>შესრულებული</b> სს „RMG Copper“-მა გამწმენდი ნაგებობების N1 და N2 ექსპლუატაციაში გაშვების შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობა სამინისტროს <b>2021 წლის 01 ნოემბრის წერილით N 78656.</b>
13	ბრძანება დაუყოვნებლივ გაეგზავნოს სს „RMG Copper“-ს;	<b>შესრულებული</b>
14	ბრძანება ძალაში შევიდეს სს „RMG Copper“-ის მიერ ამ ბრძანების გაცნობისთანავე;	
15	გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემიდან 5 დღის ვადაში აღნიშნული გადაწყვეტილება განთავსდეს სამინისტროს ოფიციალურ ვებგვერდზე და ბოლნისის მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე;	
16	ბრძანება შეიძლება გასაჩივრდეს თბილისის საქალაქო სასამართლოს ადმინისტრაციულ საქმეთა კოლეგიაში (თბილისი, დ. აღმაშენებლის ხეივანი, მე-12 კმ. N6) მხარის მიერ მისი ოფიციალური წესით გაცნობის დღიდან ერთი თვის ვადაში.	

**19.10 დანართი 10. ინფორმაცია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ 2022 წლის 04 აპრილის N15 სკოპინგის დასკვნაში წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასების შესახებ.**

N	შენიშვნებისა და წინადადებების შინაარსი	პასუხი
1.	გზშ-ის ანგარიში უნდა მოიცავდეს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 1.1 გზშ-ს მიზნები და ამოცანები და პარაგრაფი 2.4. ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი
2.	გზშ-ის ანგარიშს უნდა დაერთოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მეოთხე ნაწილით განსაზღვრული დოკუმენტაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მეოთხე ნაწილით განსაზღვრული დოკუმენტაცია დანართების სახით ახლავს გზშ-ს ანგარიშს.
3.	გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები, მოპოვებული და შესწავლილი ინფორმაცია, გზშ-ის პროცესში დეტალურად შესწავლილი ზემოქმედებები და შესაბამისი შემცირების/შერბილებების ღონისძიებები;	<b>გათვალისწინებულია</b> ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების შეცვლის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში და თანდართული მასალები.
3.1.	გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მე-2 ნაწილის შესაბამისად გზშ-ის ანგარიში ხელმოწერილი უნდა იყოს იმ პირის/პირების მიერ, რომელიც/რომლებიც მონაწილეობდა/მონაწილეობდნენ მის მომზადებაში, მათ შორის, კონსულტანტის მიერ.	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზშ-ს ანგარიშის დანართი 11.
<b>4. გზშ-ის ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b>		
4.1.	პროექტის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების საჭიროების დეტალური დასაბუთება;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზშ-ს პარაგრაფი 1. შესავალი და პარაგრაფი 3.1. უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივა
4.2.	სს „RMG Copper“-ის მიმდინარე საქმიანობების შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზშ-ს პარაგრაფი 4. მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა
4.3.	დაგეგმილი ცვლილებების დეტალური, თანმიმდევრული აღწერა;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზშ-ს პარაგრაფი 5. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა
4.4.	მიმდინარე საქმიანობების ტერიტორიისა და დაგეგმილი ცვლილებების საპროექტო ტერიტორიების დეტალური აღწერა. მათ შორის: საკადასტრო კოდი, ფართობი, Shp ფაილები, GPS კოორდინატები, გარემო პირობების ანალიზი;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზშ-ს პარაგრაფი 3.2. ადგილმდებარეობის ალტერნატივა; პარაგრაფი 4. მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა; პარაგრაფი 5. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა. დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის GIS (გეოინფორმაციული სისტემები) კოორდინატების მითითებით (shp-ფაილთან ერთად) დანართის სახით ახლავს გზშ-ს ანგარიშს.

4.5.	სს „RMG Copper“-ის საწარმოო ტერიტორიის განახლებული გენ-გეგმა (შესაბამისი ექსპლიკაციით), საპროექტო ცვლილებების გათვალისწინებით;	<u>გათვალისწინებულია</u> იხილეთ გზმ-ს პარაგრაფი 4.2. საწარმოო მოედნის აღწერა
4.6.	სს „RMG Copper“-ის საწარმოო ტერიტორიის არსებული და საპროექტო (მათ შორის კუდსაცავის), ინფრასტრუქტურული ობიექტებიდან დაშორების მანძილები უახლოეს მოსახლეობამდე, ზედაპირული წყლის და ზემოქმედებას დაქვემდებარებულ სხვა მნიშვნელოვან ობიექტებამდე;	<u>გათვალისწინებულია</u> იხილეთ გზმ-ს პარაგრაფი 3.2. ადგილმდებარეობის ალტერნატივა; პარაგრაფი 4. მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა; პარაგრაფი 4.1. საბადოების მოკლე გეოლოგიური დახასიათება
4.7.	პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების შესახებ ინფორმაცია, შესაბამისი დასაბუთებით, მათ შორის: ნულოვანი ალტერნატივა, ტექნოლოგიური ალტერნატივები, ტერიტორიის შერჩევის ალტერნატიული ვარიანტები და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით შერჩეული ალტერნატივის აღწერა/ანალიზი. გზმ-ის ანგარიშის შესაბამის ქვეთავში, დეტალურად უნდა იქნეს დასაბუთებული საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ალტერნატივებიდან შერჩეული ადგილმდებარეობის და გარემოსდაცვითი, სოციალური, ეკონომიკური და ტექნიკური უპირატესობები;	<u>გათვალისწინებულია</u> იხილეთ პარაგრაფი 3. პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი
4.8.	დეტალური ინფორმაცია სს „RMG Copper“-ის საწარმოს ტექნოლოგიური ციკლის და ტექნოლოგიური სქემის შესახებ, შესაბამისი თანმიმდევრობით (ნედლეულის მიღებიდან მის გადამუშავებამდე) არსებული და საპროექტო წარმადობის მითითებით;	<u>გათვალისწინებულია</u> იხილეთ პარაგრაფი 4. მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა;
4.9.	სს „RMG Copper“-ის ფაბრიკაში კარიერებიდან (საყდრისის, ბექთაქარი, ბნელი ხევი, მუშევანი-2) მადნის ტრანსპორტირები გეგმა-გრაფიკი, ტრანსპორტირების მარშრუტების და შესაბამისი პირობები (მათ შორის, ტრანსპორტირებისთვის განკუთვნილი გზის მორწყვის გეგმა-გრაფიკის) მითითებით;	<u>გათვალისწინებულია</u> იხილეთ პარაგრაფი 4.6.2 მადნის ტრანსპორტირების გრაფიკი გზმ-ს ანგარიშის დანართი 2 - სს „RMG Copper“-ის მადნის ტრანსპორტირების და მორწყვის გრაფიკი.
4.10.	სს „RMG Copper“-ის საწარმოს ფუნქციონირების პროცესში ჩართული და მასთან დაკავშირებული სხვადასხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტების, ტექნოლოგიური მოწყობილობების შესახებ დეტალური ინფორმაცია (თითოეული ობიექტის ტექნოლოგიური სქემის მითითებით). მათ შორის, დეტალური ინფორმაცია არსებული ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის შესახებ;	<u>გათვალისწინებულია</u> იხილეთ პარაგრაფი 4.3. სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება; პარაგრაფი 4.18. წყლების მართვა
4.11.	სს „RMG Copper“-ის კუდსაცავისა და სანაყაროების არსებული მდგომარეობის შესახებ ინფორმაცია;	<u>გათვალისწინებულია</u> იხილეთ პარაგრაფი 4.16. ფუჭი ქანების სანაყაროები; პარაგრაფი 4.17. არსებული სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი



4.12.	დეტალური ინფორმაცია სს „RMG Copper“-ის მიმდინარე საქმიანობების ფარგლებში დაგეგმილი ცვლილებების შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 1. შესავალი; პარაგრაფი 4. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა; პარაგრაფი 5. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა
4.13.	დეტალური ინფორმაცია საპროექტო კულდაცავის შესახებ, მათ შორის საპროექტო კულდაცავის ექსპლუატაციის მაქსიმალური ვადის შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 5. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა; პარაგრაფი 6. საპროექტო კულდაცავის დამბა
4.14.	საპროექტო კულდაცავის შემდგომი დახურვის გეგმის შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 9. კულდაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა
4.15.	საპროექტო კულდაცავის ფუნქციონირების პროცესში ჩართული სხვადასხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტების, ტექნოლოგიური მოწყობილობების შესახებ დეტალური ინფორმაცია (თითოეული ობიექტის ტექნოლოგიური სქემის მითითებით). მათ შორის, ინფორმაცია: <b>მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარის, სატუმბი და დამწნევი-სატუმბ სადგურის, 7.8 კმ-ი სიგრძის მილსადენის, კუდების ავარიული შემკრები ავზის, დრენირებული წყლის შემრევი ავზის, წყლის მარეგულირებელი ავზის, დამბის წყალსაგდების, შებრუნებული წყლის მილსადენის და ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის შესახებ;</b>	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზმ-ს პარაგრაფი 5. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა
4.16.	დეტალური ინფორმაცია საპროექტო შემსქელებლის შესახებ, შემსქელებელში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესის და ტექნოლოგიურ პროცესში მონაწილე ელემენტების მითითებით. მათ შორის, დაზუსტებული ინფორმაცია: <u>შემსქელებლის ავარიული დაცლის ზონის შესახებ;</u>	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 5.5. ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა; პარაგრაფი 5.5.1 კუდების შესქელება და გადატუმბვა; პარაგრაფი 5.5.1.11. შემსქელებლის ავარიული დაცლა
4.17.	დეტალური ინფორმაცია სატუმბი, მათ შორის დამწნევი სატუმბი, სადგურის (საპროექტო წარმადობის მითითებით) და შემადგენელი ელემენტების შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 5.5. ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა; პარაგრაფი 5.5.4 დამწნევი სატუმბი სადგური (საპროექტო კულდაცავის მიმდებარედ
4.18.	დაზუსტებული ინფორმაცია საპროექტო მილსადენის პარამეტრების შესახებ, ასევე ინფორმაცია საპროექტო მილსადენით სხვადასხვა ობიექტების, მათ შორის ინფრასტრუქტურული ობიექტების გადაკვეთის შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 5.5.2. კუდების მილსადენი
4.19.	მილსადენის გამორეცხვის და შედეგად მიღებული მასის მართვის საკითხების შესახებ დეტალური ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 5.5.2.1. კუდების მილსადენის გამორეცხვა
4.20.	მადნის გამამდიდრებელი საწარმოდან საპროექტო კულდაცავში პულპის გადატვირთვის ტექნოლოგიური ციკლის აღწერა;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 5. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა

4.21.	დეტალური ინფორმაცია საპროექტო დამბის და მისი მოწყობის შესახებ. ამასთან, ინფორმაცია დამბაზე გაჟონვის საწინააღმდეგო ბარიერის უზრუნველყოფის შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 6. საპროექტო კუდსაცავის დამბა 6.9.5 გრუნტის წყლების ინფილტრაცია
4.22.	საპროექტო დამბის სეისმური და ჰიდრავლიკური დატვირთვის პირობების შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 6.1. დამბის მდგრადობის დარღვევის შედეგების კლასიფიკაცია; პარაგრაფი 6.2. სეისმური საშიშროების შეფასების კრიტერიუმები; პარაგრაფი 6.3. მდგრადობის შეფასების კრიტერიუმები; პარაგრაფი 6.7. დამბის ფერდობის მდგრადობისა და კუდსაცავიდან ფილტრაციული წყლების გაანგარიშება; პარაგრაფი 6.9. ფერდობის მდგრადობის ანალიზი
4.23.	დამბაზე კატასტროფულ სიტუაციებში მომეტებული წყლის მართვის საკითხები, მათ შორის ინფორმაცია საპროექტო წყალსაგდების და მისი ეფექტურობის შესახებ (ტექნიკური პარამეტრების მითითებით);	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 6.7.4. უქმი წყალსაგდები
4.24.	დამბის გარღვევასთან დაკავშირებული რისკების დეტალური ანალიზისა და შესაბამისი შედეგების შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზმ-ს ანგარიშში დანართი 4. ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა
4.25.	დამბაზე ფილტრაციული პროცესების მიმდინარეობის კონტროლის/მონიტორინგის დანერგვის შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 6.8. ფილტრაციული წყლების გაანგარიშება
4.26.	ინფორმაცია კუდსაცავზე შეკავებული წყლის მოცულობის და შეტბორილი ადგილის ფართობის შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 7. წყლების მართვა
4.27.	ინფორმაცია კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე გაბატონებული ქარების მიმართულების შესახებ (აღნიშნული მნიშვნელოვანია აორთქლებული წყლის კონდენსატის შესაძლო გადაადგილების განსაზღვრისთვის);	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 12.2. საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები; პარაგრაფი 12.2.5 ქარის მახასიათებლები.
5.	<b>დეტალური ინფორმაცია საპროექტო ქიმიურ გამწმენდთან დაკავშირებით, მათ შორის:</b>	
5.1.	დეტალურად იქნეს ასახული საპროექტო ქიმიური გამწმენდის ტიპი, ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლები, მოწყობის გეგმა, პარამეტრები, წარმადობა, ტექნოლოგიური სქემა და გაწმენდის ეფექტურობა;	იხილეთ გზმ-ს პარაგრაფი 7.3.8 შედეგები და თავი 8. წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა  დღეის მდგომარეობით მიმდინარეობს შესწავლა და სატენდერო პროცედურების მომზადება. სატენდერო წინადადებასა და ტექნიკურ დავალებაზე მუშაობს საკონსულტაციო კომპანია Hatch-ი.
5.2.	საპროექტო ქიმიური გამწმენდის სიტუაციური სქემა, შესაბამისი აღნიშვნებით/ექსპლიკაციით;	
5.3.	ქიმიური გამწმენდის ალტერნატიული ვარიანტების, მათ შორის ადგილმდებარეობისა და ტექნოლოგიის, ანალიზის შესახებ ინფორმაცია;	
5.4.	გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ადგილის GIS კოორდინატების, SHP ფაილებთან ერთად;	

5.5.	გამწმენდიდან მანძილი უახლოეს საცხოვრებელ სახლებამდე (ფოტო მასალა), მდინარემდე - მდებარეობის მითითებით;	
5.6.	წარმოქმნილი შლამის მართვის საკითხების აღწერა დეტალურად (მათ შორის დროებითი დასაწყობების ტერიტორიის აღწერა, ტრანსპორტირება, გაუწყლოვება, დასტაბილურება, შესქელება და საბოლოო მართვის ღონისძიებები);	
5.7.	ტექნოლოგიურ ციკლში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების ტრანსპორტირების-დასაწყობების და მათი შემდგომი მართვის შესახებ დეტალური ინფორმაცია;	
5.8.	დაბინძურებული ჩამონადენი წყლის სავარაუდო შემადგენლობის შესახებ ინფორმაცია - გაწმენდამდე და გაწმენდის შემდეგ, შესაბამისი დასაშვები ნორმების მითითებით;	
5.9.	გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში, წყლის მაქსიმალური/პიკური მოდინების დროს ავარიული სიტუაციის მართვის საკითხების შესახებ დეტალური ინფორმაცია;	
5.10.	გამწმენდ ნაგებობასთან გამათანაბრებელი/მარეგულირებელი რეზერვუარის მოწყობის შესახებ ინფორმაცია (ტიპი, პარამეტრები და სხვ);	
5.11.	გამწმენდილი წყლის ჩაშვების ობიექტის შესახებ ინფორმაცია, ჩაშვების ადგილის GPS კოორდინატების მითითებით;	
5.12.	საპროექტო ნაგებობის პერიმეტრზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების მართვის საკითხებისა და სადრენაჟო სისტემის შესახებ ინფორმაცია;	
6.	სს „RMG Copper”-ის საწარმო ობიექტის სასმელ-სამეურნეო და საწარმოო წყალმომარაგების შესახებ ინფორმაცია;	<p><b>გათვალისწინებულია</b>  იხილეთ პარაგრაფი 4.13 წყალმომარაგება პარაგრაფი 4.14. ბრუნვითი წყალმომარაგება პარაგრაფი 10.11. წყალმომარაგება (საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე)</p>
6.1.	საწარმო-ტექნოლოგიური წყალმომარაგების მიზნით საწარმოში დანერგილი ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემის შესახებ ინფორმაცია;	<p><b>გათვალისწინებულია</b>  იხილეთ პარაგრაფი 4.14 ბრუნვითი წყალმომარაგება და 5.6. შებრუნებული წყალი</p>
6.2.	ინფორმაცია სს „RMG Copper”-ის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ჩამდინარე, მათ შორის სანიაღვრე, კარიერული მჟავე წყლების და არსებული კუდსაცავის დაბინძურებული წყლების მართვის საკითხების შესახებ;	<p><b>გათვალისწინებულია</b>  იხილეთ პარაგრაფი 4.18. წყლების მართვა</p>
6.3.	ინფორმაცია საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ტექნიკური წყლის ბრუნვითი წყალმომარაგების ტექნოლოგიურ ციკლში ჩართვის შესახებ;	<p><b>გათვალისწინებულია</b>  იხილეთ პარაგრაფი 5.6 შებრუნებული წყალი</p>

6.4.	საპროექტო კუდსაცავზე წარმოქმნილი დაბინძურებული წყლის მართვის საკითხების შესახებ დეტალური ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 7. წყლების მართვა
7.	ტექნოლოგიური ციკლის სხვადასხვა უბნებზე ავარიულად დაღვრილი პულპის მართვის საკითხების შესახებ სათანადო ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 11. კომპანიის ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა და გზშ-ს დანართი 4.
8.	ინფორმაცია პროექტის ფარგლებში წარმოქმნილი სხვადასხვა სახეობის ნარჩენების შესახებ, ნარჩენების მართვის გეგმის მითითებით;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 4.23. და პარაგრაფი 10.6. ნარჩენების მართვა და დანართი 3.
9.	ინფორმაცია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი შესაძლო ავარიული სიტუაციების შესახებ, მათ შორის საპროექტო დამბის გარღვევასთან დაკავშირებული რისკების ანალიზის შესახებ დეტალური ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 11. კომპანიის ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა და გზშ-ს დანართი 4.
10.	ინფორმაცია საპროექტო ზონის ფარგლებში მიწის საკუთრებისა და მისი გამოყენების შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 5.5.3. მილსადენით გადაკვეთები; პარაგრაფი 14.13.2. მიწის საკუთრება და გამოყენება სს „RMG Copper“ მილსადენის მშენებლობას უზრუნველყოფს ინფრასტრუქტურული ობიექტების მესაკუთრეთაგან/მართვის უფლების მქონე ორგანიზაციებისგან მიღებული თანხმობ(ებ)ის მიღების შემდეგ, მათ მიერ დადგენილი ტექნიკური პირობებისა და მოთხოვნების, აგრეთვე „კუდსაცავის და მილსადენით ინფრასტრუქტურული ობიექტების გადაკვეთის ლოკალური პროექტისა“ და გაცემული მშენებლობის ნებართვის პირობების შესაბამისად. შეთანხმების დოკუმენტაცია წარმოდგენილია გზშ-ს ანგარიშის დანართში 8.
10.1.	ინფორმაცია საპროექტო ზონის ფარგლებში არსებული სამოვრების და მათზე წვდომის შეზღუდვის შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.13.2. მიწის საკუთრება და გამოყენება
11.	ინფორმაცია საპროექტო ზონის ფარგლებში არსებული მეორეხარისხოვანი/ სატყეო გზის და მასზე წვდომის შეზღუდვის შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.13.2. მიწის საკუთრება და გამოყენება
12.	საქმიანობის პროცესში დასაქმებული ადამიანების საერთო რაოდენობა, მათ შორის დასაქმებულთა ადგილობრივების წილი;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 3.1 უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივა; პარაგრაფი 10. დაგეგმილი სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი; პარაგრაფი 10.2.2. ძირითადი გადაწყვეტილებები;
13.	პროექტთან დაკავშირებით ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირების, მათი პოზიციების, დამოკიდებულების და აზრის გათვალისწინების ამსახველი ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 16. საზოგადოების ინფორმირება; პარაგრაფი 14.13.2. მიწის საკუთრება და გამოყენება

14.	სს „RMG Copper“-ის საწარმოს წარმადობის გაზრდასთან დაკავშირებით გზშ-ის ანგარიშში აისახოს დეტალური ინფორმაცია.	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 4. მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა
<b>15. პროექტის ფარგლებში სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების შესახებ ინფორმაცია, კერძოდ:</b>		
15.1.	სამშენებლო სამუშაოების შესახებ დეტალური ინფორმაცია, შესაბამისი ვადების მითითებით. ამასთან მოცემული იყოს სამშენებლო სამუშაოების გეგმა- გრაფიკი;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 10.2. მშენებლობის ორგანიზაცია
15.2.	მისასვლელი გზების მოწყობის-რეაბილიტაციის საჭიროების შემთხვევაში მოცემული უნდა იყოს ინფორმაცია, შესაბამისი პარამეტრებისა და მოწყობის სქემის მითითებით, ამასთან მოცემული უნდა იყოს აღნიშნული გზების მშენებლობასთან რეაბილიტაციასთან დაკავშირებული ზემოქმედების საკითხები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 10.3. სატრანსპორტო კომუნიკაციები და მისასვლელი გზები
15.3.	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის სამუშაოების, გრუნტის სამუშაოების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შესახებ დეტალური ინფორმაცია („ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნათა დაცვით);	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 4.17.3. არსებული კუდსაცავის კონსერვაცია; პარაგრაფი 4.19 ფუჭი ქანის სანაყაროებიდან წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მართვა; პარაგრაფი 9. კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა; პარაგრაფი 14.7. ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები
15.4.	ინფორმაცია მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის, მათ შორის მოცულობისა და მისი განთავსების პირობების, ასევე ადგილების შესახებ, მდებარეობის მითითებით (GPS კოორდინატები, Shp ფაილები);	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.7. ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განთავსების ადგილის მდებარეობის მითითებით (GPS კოორდინატები, Shp ფაილები) გზშ-ს ახლავს დანართის სახით
15.5.	მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების რაოდენობისა და მათი მართვის საკითხების შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 10. დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი; იხილეთ პარაგრაფი 10.8. მშენებლობა; პარაგრაფი 10.9.1. მილსადენების ტრანშეა
15.6.	ობიექტების მშენებლობისთვის საჭირო სამშენებლო მასალების მოპოვებისა და სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტების (არსებობის შემთხვევაში) მოწყობის შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 10. დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი
15.7.	მშენებლობაში გამოყენებული ტექნიკის ჩამონათვალი და რაოდენობა;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 10.2.3. მშენებლობის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა

15.8.	სამშენებლო მოედნის/სამშენებლო ბანაკის განთავსების შესახებ ინფორმაცია. მათ შორის ინფორმაცია სამშენებლო მოედნის/სამშენებლო ბანაკის დაზუსტებული ლოკაციის (GPS კოორდინატების მითითებით), სამშენებლო მოედნებზე/სამშენებლო ბანაკზე განსათავსებელი ინფრასტრუქტურის შესახებ.	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 10. დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი; პარაგრაფი 10.2.4. სამშენებლო ბაზა
16.	<b>ახალი კუდაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობა-ექსპლუატაციის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების გეოლოგიურ ნაწილში წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b>	
16.1.	<b>გეოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა:</b> - რელიეფი (გეომორფოლოგია); - გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა; - სეისმური პირობები; - ჰიდროგეოლოგიური პირობები; - საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 12.3. რეგიონის გეოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა; პარაგრაფი 12.3.4. საპროექტო ტერიტორიების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები; გზმ-ს ანგარიშის დანართი 5 - გეოფიზიკური კვლევა
16.2.	<b>გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება:</b> - ზემოქმედების შეფასება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე, შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით; - საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურების განსაზღვრა საპროექტო ობიექტის მოწყობა-ექსპლუატაციის პერიოდში, პრევენციული ღონისძიებების მითითებით.	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 12.3.4 საპროექტო ტერიტორიების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები; პარაგრაფი 14.3. საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი
17.	<b>ახალი კუდაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობა-ექსპლუატაციის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ბიოლოგიურ ნაწილში წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b>	
17.1.	სათანადო კვლევაზე დაყრდნობით მომზადებული ინფორმაცია უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ მცენარეებზე, ცხოველებზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს საერთაშორისო ხელშეკრულებებით და საქართველოს "წითელ ნუსხით" დაცულ სახეობებზე) და ჰაბიტატებზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების პარაგრაფიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. ამასთან, წარმოდგენილ იქნას ზემოაღნიშნული კვლევის შედეგები ფოტომასალასთან ერთად;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 12.11 და 12.12. ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური კვლევა; პარაგრაფი 14.6. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები.
17.2.	ზემოაღნიშნულ კვლევებზე დაყრდნობით განახლდეს ბიომრავალფეროვნების შემარბილებელი ღონისძიებები და შემუშავდეს მონიტორინგის გეგმა, სადაც აისახება ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე და შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობაზე დაკვირვების საკითხი;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 15. გარემოსდაცვითი თვითმონიტორინგის გეგმა

17.3.	მოსაჭრელი ხე-მცენარეების ზუსტი მონაცემები, სახეობების მიხედვით რაოდენობის და მოცულობის მითითებით;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 12.12. ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური კვლევა; გზმ-ს ანგარიშის ანგარიშის დანართის სახით ახლავს ტაქსაციის მასალები მოსაჭრელი ხე-მცენარეების ზუსტი მონაცემების მითითებით დანართი 6.
17.4.	მცენარეთა დაცული სახეობების გარემოდან ამოღების შესახებ ინფორმაცია, მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად.	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 12.12. ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური კვლევა; პარაგრაფი 14.6. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები.
18.	<b>პროექტის განხორციელების შედეგად გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება გარემოს თითოეული კომპონენტისათვის და პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეჯამება, მათ შორის:</b>	
18.1.	ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების გათვალისწინებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება ატმოსფერულ ჰაერზე, მათ შორის მოცემული უნდა იყოს: - მოსალოდნელი ემისიები, გაფრქვევის წყაროები, გაფრქვეული მავნე ნივთიერებები, გაბნევის ანგარიში; - ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების პრევენციული და შემარბილებელი ღონისძიებები; - ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მონიტორინგის გეგმა;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები; ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების გათვალისწინებით მომზადებული ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მონიტორინგის გეგმა წარმოდგენილია სს “RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი თვითმონიტორინგის გეგმაში - იხილეთ გზმ-ს პარაგრაფი 15. სს „RMG Copper“-ის განახლებული ზდგ-ს ნორმების პროექტი დანართის სახით ახლავს გზმ-ს ანგარიშს.
18.2.	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განახლებული პროექტი;	<b>გათვალისწინებულია</b> სს „RMG Copper“-ის განახლებული ზდგ-ს ნორმების პროექტი დანართის სახით ახლავს გზმ-ს ანგარიშს.
18.3.	დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში ხმაურისა და ვიბრაციის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.2. ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები
18.4.	მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის ხარისხზე და ბუნებრივ ლანდშაფტზე, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.7. ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები
18.5.	დეტალური ინფორმაცია მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების და შესაბამისი შემარბილებელი/ პრევენციული ღონისძიებების მითითებით. მათ შორის, წარმოდგენილი იქნეს მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების შესაძლო დაბინძურების ადგილებისა და დაბინძურების კონტროლის შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 4.18 წყლების მართვა; პარაგრაფი 14.5. ზედაპირული და გრუნტის წყლის გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები.

18.6.	შესაძლო ზემოქმედების შეფასება გეოლოგიურ გარემოს მდგრადობაზე;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.3. საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი.
18.7.	საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ საძოვრებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასების შესახებ ინფორმაცია, სათანადო შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების მითითებით;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.13.2. მიწის საკუთრება და გამოყენება
18.8.	დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება ზედაპირული წყლის ობიექტზე, მათ შორის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში არსებულ სეზონურ ხევზე. ამასთან, ინფორმაცია ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკების, სეზონური ხევის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილების და ა.შ შესახებ, შესაბამისი შემარბილებელ ღონისძიებების მითითებით;	<b>გათვალისწინებულია</b> 14.5. ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყალზე ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები.
18.9.	გზმ-ის ანგარიშთან ერთად წარმოდგენილი იქნეს ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდრ) ნორმების პროექტი, ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების გათვალისწინებით;	<b>გათვალისწინებულია</b> სს „RMG Copper“-ის ზდრ-ს ნორმების განახლებული პროექტი დანართის სახით (ახლავს გზმ-ს ანგარიშს
18.10.	ლანდშაფტის ვიზუალური ცვლილებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებები;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.9. ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება.
19.	<b>ახალი კუდასაცავის ექსპლუატაციის ფარგლებში დეტალური შეფასება, მათ შორის:</b>	<b>მიკროკლიმატზე მოსალოდნელი ზემოქმედების</b>
19.1.	შესაბამისი დასაბუთებით განისაზღვროს მოსალოდნელი ზემოქმედების მნიშვნელობა და წარმოდგენილი იქნეს შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.12. კლიმატურ პირობებზე (მიკროკლიმატზე) ზემოქმედება
19.2.	წარმოდგენილი იქნეს კუდასაცავის მოწყობით მიკროკლიმატზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასების მიზნით განხორციელებული კვლევის, მათ შორის კვლევის მეთოდოლოგიისა და შესაბამისი შედეგების (დასკვნების, რეკომენდაციების) შესახებ დეტალური ინფორმაცია;	
19.3.	წლის განმავლობაში კუდასაცავიდან აორთქლებული წყლის მოცულობის შესახებ ინფორმაცია, მათ შორის ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ტერიტორიის ფართობის გათვალისწინებით, განისაზღვროს აორთქლების ხარისხის მასშტაბი;	



19.4.	წყლის კონდენსატის გადაადგილების შესაძლო არეალის შესახებ ინფორმაცია, სათანადო კვლევებზე დაყრდნობით მომზადებული დასაბუთების მითითებით;	
20.	ინფორმაცია ნარჩენების წარმოქმნითა და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შესახებ, შესაბამისი შემარბილებელი და პრევენციული ღონისძიებების მითითებით (ნარჩენების მართვის გეგმა);	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 4.23. ნარჩენების მართვა; გზმ-ს ანგარიშის დანართი 3. ნარჩენების მართვის გეგმა
21.	გზმ-ის ანგარიშში დეტალურად უნდა იქნეს ასახული პროექტის განხორციელებით გამოწვეული ზემოქმედების შეფასება სოციალურ გარემოზე, ასევე განსაზღვრული უნდა იყოს ადამიანის ჯანმრთელობასთან, უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 13.13. ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე; პარაგრაფი 13.13.1. ზემოქმედება დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე და დასაქმებაზე; პარაგრაფი 13.13.2. მიწის საკუთრება და გამოყენება; პარაგრაფი 13.13.3. ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე
22.	პროექტის გავლენის ზონაში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებსა და კულტურულ ფასეულობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი შესაძლო ზემოქმედების შესახებ ინფორმაცია (გზმ-ის ანგარიშის მომზადების პროცესში ჩართული იყო შესაბამისი კომპეტენციის სპეციალისტი/ები, რათა გამოირიცხოს როგორც შესაძლო არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანების რისკები);	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 12.14. ისტორიულ-კულტურული და არქეოლოგიური ძეგლები; პარაგრაფი 14.4. ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები
23.	ტრანსპორტირებით მოსალოდნელი შესაძლო ზემოქმედების შეფასება და ტრანსპორტირების შედეგად გამოწვეული ზემოქმედების შემცირების მიზნით შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.10. ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე
24.	დეტალური ინფორმაცია ინფორმაცია კუმულაციური ზემოქმედების შესახებ. პროექტის ფარგლებში მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება გარემოს თითოეული კომპონენტისათვის, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით. ამასთან მიზანშეწონილია კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებისას გათვალისწინებული იქნას, როგორც 500 მეტრის, ისე მის ფარგლებს გარეთ არსებული და დაგეგმილი, არამარტო ერთი და იმავე სახის, არამედ ერთ პერიოდში მიმდინარე/დაგეგმილი სხვადასხვა სახის საქმიანობები (წიაღისეულის მოპოვება, გადამუშავება და სხვ);	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.14. კუმულაციური ზემოქმედება
25.	გარემოზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების აღწერა, რომელიც განპირობებულია ავარიისა და კატასტროფის რისკის მიმართ საქმიანობის მოწყვლადობით;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.13.3. ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე; პარაგრაფი 11. ავარიული სიტუაციების მართვა; გზმ-ს დანართი 4 ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა

26.	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. მათ შორის, ყურადღება გამახვილდეს ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირების საკითხებზე;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 11. ავარიული სიტუაციების მართვა; გზშ-ს დანართი 4 ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა
27.	პროექტის ფარგლებში განსახორციელებელი <b>შემარბილებელი ღონისძიებების შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი</b> ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.16. შემარბილებელი ღონისძიებების შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი.
28.	პროექტის ფარგლებში განსახორციელებელი <b>გარემოსდაცვითი მონიტორინგის შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი</b> (საკონტროლო წერტილების, მონიტორინგის მეთოდის, მონიტორინგის სიხშირისა და სხვ მითითებით);	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 15. გარემოსდაცვითი თვითმონიტორინგის გეგმა.
29.	სკოპინგის ეტაპზე, მათ შორის საჯარო განხილვის დროს, საზოგადოების ინფორმირებისა და მათ მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 16. საზოგადოების ინფორმირება და შესწავლა; გზშ-ს დანართი 10. ცხრილი ინფორმაცია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ 2022 წლი 04 აპრილის N15 სკოპინგის დასკვნაში წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასების შესახებ
30.	გზშ-ის ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები და საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები.	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 18. დასკვნები და რეკომენდაციები
31.	<b>საკითხები/შენიშვნები, რომლების გათვალისწინებული უნდა იქნეს გზშ-ის ეტაპზე:</b>	
31.1.	დეტალურად უნდა აღიწეროს ახალი კუდასაცავის მოწყობისთვის განსახორციელებელი ყველა ღონისძიება და გზშ-ის ეტაპისთვის ჩაატარდეს კვლევები წარმოდგენილი სკოპინგის ანგარიშის მე-6 პარაგრაფის შესაბამისად;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 6.5 კუდასაცავის მოწყობა პარაგრაფი 10.2 მშენებლობის ორგანიზაცია

<p>31.2.</p>	<p>სსიპ „მინერალური რესურსების ეროვნული სააგენტოს” ცნობით ახალი კუდსაცავის მოწყობის საპროექტო ტერიტორია, თანდართული დოკუმენტებით და სააგენტოში არსებული ინფორმაციით მდებარეობს, წიაღის მოპოვების მიზნით (ფერადი, კეთილშობილი, იშვიათი ლითონები), 2011 წელს, ოცდაათი წლის ვადით შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფი“-ზე გაცემული #10002084 ლიცენზიის კონტურში. „წიაღის შესახებ” საქართველოს კანონის მე-8 მუხლის პირველი პუნქტის თანახმად, აკრძალულია წიაღის ფონდის მიწების საკუთრების უფლებით, იჯარით ან სხვა ფორმით გაცემა საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სისტემაში შემავალ საჯარო სამართლის იურიდიულ პირთან - მინერალური რესურსების ეროვნულ სააგენტოსთან შეთანხმების გარეშე, ხოლო ლიცენზირებული ობიექტის შემთხვევაში - აგრეთვე ლიცენზიის მფლობელთან შეთანხმების გარეშე. <b>აღნიშნულის გათვალისწინებით გზშ-ის ეტაპზე წარმოდგენილი უნდა იქნეს ლიცენზიის მფლობელთან შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტაცია;</b></p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზშ-ს ანგარიშის დანართი 1 შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტაცია - ლიცენზიები და ნებართვები.</p>
<p>31.3.</p>	<p>სსიპ „ეროვნულმა სატყეო სააგენტოს” ცნობით წარმოდგენილი 687 ჰა (6874640 კვ.მ.) ფართობიდან (Shp ფაილი), „სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების დადგენის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2011 წლის 4 აგვისტოს №299 დადგენილებით დამტკიცებული სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების მიხედვით, 158 ჰა (1580815 კვ.მ.) ფართობი წარმოადგენს სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტყეს (იხ. დანართი). ასევე, RMG_Copper-ის სამოქმედო არეალის ფართობია 14801629 კვმ, რომელშიც სკოპინგის ანგარიშით გათვალისწინებული მთლიანი 6874640 კვ.მ.-დან ხვდება 6386365 კვ.მ. სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე, „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის N221 დადგენილებით (პარაგრაფი VII-XIV) განსაზღვრული საქმიანობა ან მისი განკარგვა საჭიროებს შეთანხმებას სახელმწიფო ტყის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან.</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 13. ტყითსარგებლობის საკითხები; გზშ-ს ანგარიშის დანართი 6 ტყითსარგებლობის უფლების დამადასტურებელი დოკუმენტაცია.</p>

<p>31.4.</p>	<p>ვინაიდან დაგეგმილი საქმიანობა ტყის ტერიტორიაზე ხორციელდება და სკოპინგის ანგარიშის თანახმად, კომპანია გეგმავს ტყის სტატუსის შეწყვეტის მიზნით შუამდგომლობას სამინისტროსთან სკოპინგის დასკვნის გაცემის შემდგომ ეტაპზე მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად, საჭიროა - გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში გათვალისწინებული იყოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის” მე-10 მუხლის, „საქართველოს ტყის კოდექსის” მე-13 ასევე, „ტყის სტატუსის მინიჭების, შეწყვეტისა და ტყის საზღვრების დადგენისა და კორექტირების/შეცვლის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე, საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 6 ოქტომბრის 496- ე დადგენილების მე-13 მუხლის მოთხოვნები. ტყის სტატუსის შეწყვეტის მოთხოვნის შემთხვევაში, საჭიროა, გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილ იქნას ინფორმაცია: რატომ არის საჭირო ტყის სტატუსის შეწყვეტა საქმიანობის შინაარსიდან გამომდინარე; რატომ არის შეუძლებელი აღნიშნული საქმიანობის განხორციელება განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის ფარგლებში; გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი ალტერნატივების შესწავლის ნაწილში ყურადღება გამახვილდეს ტყის კომპონენტზე განსაკუთრებით (მათ შორის, დასაბუთდეს შემოთავაზებული ადგილის უალტერნატივობა და შესაძლებლობის შემთხვევაში, შემოთავაზებულ იქნას სხვა, ალტერნატიული ვარიანტი, რომელიც არ გაივლის ტყის ტერიტორიაზე); თუ საქმიანობის შედეგად იგეგმება ხე-ტყის ჭრა, გზმ-ის ანგარიშში, ცალ-ცალკე წარმოდგენილ იქნას, წითელი ნუსხისა და სხვა მცენარეების მერქნული რესურსის წინასწარი აღრიცხვის უწყისები; <b>აღნიშნული შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტი წარმოდგენილი უნდა იქნეს გზმ-ის ანგარიშთან ერთად;</b></p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 13.3. ტყის სტატუსის შეწყვეტა და გზმ-ს ანგარიშის დანართი 6 ტყის სარგებლობის უფლების დამადასტურებელი დოკუმენტაცია</p>
<p>31.5.</p>	<p>გზმ-ის ეტაპზე დეტალურად უნდა იქნეს წარმოდგენილი <b>გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასება</b> და მისი აუცილებლობის დასაბუთება, რაც გულისხმობს გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთშეწონას გარემოსდაცვით, კულტურულ, ეკონომიკურ და სოციალურ ჭრილში;</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.15. გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასება.</p>
<p>32.</p>	<p><b>მიმდინარე საქმიანობებთან დაკავშირებით გზმ-ის ეტაპზე წარმოდგენილი უნდა იქნეს:</b></p>	

<p>32.1.</p>	<p>საპროექტო ცვლილების გარდა არსებული სიტუაციის გათვალისწინებით მიმდინარე საქმიანობის და ტექნოლოგიური უზნების შესახებ ერთიანი, დეტალური ინფორმაცია;</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 4. მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა</p>
<p>32.2.</p>	<p>2019 წლის 8 ივლისს გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით (N2-626) განსაზღვრული პირობების შესრულების მდგომარეობის შესახებ დეტალური ინფორმაცია;</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზშ ანგარიშის დანართი 9; ცხრილი ინფორმაცია ბოლნისის მუნიციპალიტეტში დაბა კაზრეთში სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე 2019 წლის 8 ივლისს N 2-626 გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული პირობების შესრულების მდგომარეობის შესახებ.</p>
<p>32.3.</p>	<p>2020 წლის 13 ნოემბერს გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით (N 2-1051) განსაზღვრული პირობების შესრულების მდგომარეობის შესახებ დეტალური ინფორმაცია;</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზშ ანგარიშის დანართი 9. ცხრილი ინფორმაცია ბოლნისის მუნიციპალიტეტში სს „RMG Copper“-ის“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა-ექსპლუატაციაზე 2020 წლის 13 ნოემბერს გაცემული N 2-1051 გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული პირობების შესრულების მდგომარეობის შესახებ.</p>
<p>32.4.</p>	<p>გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ მოვლენილი დარღვევების (არსებობის შემთხვევაში) და მათი აღმოფხვრისთვის განსაზღვრული მიმდინარე /დაგეგმილი ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსდ გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის უფროსის 2021 წლის 8 ნოემბრის N DES8210000320 ბრძანების საფუძველზე განხორციელდა სს „RMG Copper-ის“ კუთვნილი მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2019 წლის 8 ივლისის N 2-626 ბრძანებით დამტკიცებული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით დადგენილი ვალდებულებებისა და გარემოს დაცვის სფეროში მოქმედი კანონმდებლობით დადგენილი მოთხოვნების შესრულების მდგომარეობის გეგმიური შემოწმება. აღნიშნულთან დაკავშირებით, სსდ გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ შედგენილ იქნა ადმინისტრაციულ სამართალდარღვევის ოქმი და საქმის მასალები გადაიგზავნა ბოლნისის რაიონულ სასამართლოში, რაზეც მიმდინარეობს ადმინისტრაციულ სამართალდარღვევათა საქმის N 4/ა-91-22 განხილვა. სს „RMG Copper“ არ ეთანხმება სსდ გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ გამოვლენილ დარღვევებს, რასთან</p>

		<p>დაკავშირებითაც პოზიცია და მტკიცებულებები წარდგენილია სასამართლოზე.</p> <p>გზმ-ს მომზადების დროისთვის, ბოლნისის რაიონული სასამართლოს გადაწყვეტილება არ მიუღია. შესაბამისად, მას შემდეგ რაც კანონიერ ძალაში იქნება შესული სასამართლოს გადაწყვეტილება, კომპანია უზრუნველყოფს ადმინისტრაციული სამართალდარღვევების (სასამართლოს მიერ ასეთის დადასტურების შემთხვევაში) გამოსასწორებლად / აღმოსაფხვრელად საჭირო ღონისძიებების სამინისტროსთან შეთანხმებას.</p>
<p>32.5.</p>	<p>ვინაიდან, სს „RMG Copper”-ზე გაცემულია რამდენიმე გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება (სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა-ექსპლუატაციაზე; მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე), რომლებიც ტექნიკურად ან/და ფუნქციურად ურთიერთდაკავშირებულია, ხოლო სკოპინგის ანგარიში მოიცავს შესაბამისი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული საქმიანობების ანალიზს - გზმ-ის ანგარიშში მითითებული უნდა იყოს მოთხოვნა 2019 წლის 8 ივლისს (N2-626) და 2020 წლის 13 ნოემბერს (N2-1051) გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებების გაუქმებასთან დაკავშირებით (კანონმდებლობის შესაბამისად);</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b></p> <p>იხილეთ გზმ ანგარიშის დანართი 9; ცხრილი 1 და ცხრილი 2.</p>
<p>32.6.</p>	<p>სკოპინგის ანგარიშის შესაბამისად, საპროექტო ტერიტორიის ლანდშაფტური თავისებურებების გათვალისწინებით კუდსაცავიდან წყლის ორთქლის შორ მანძილზე გადაადგილება მოსალოდნელი არ არის - აღნიშნულთან დაკავშირებით გზმ-ის ეტაპზე წარმოდგენილი უნდა იქნეს სათანადო კვლევებზე დაყრდნობით მომზადებული დეტალური დასაბუთება. მათ შორის, მნიშვნელოვანია დაზუსტდეს რა რაოდენობის წყლის აორთქლებას ექნება ადგილი კუდსაცავის ექსპლუატაციის დროს და რა სახის მნიშვნელოვან ზემოქმედებასთან იქნება დაკავშირებული;</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b></p> <p>იხილეთ პარაგრაფი 14.12. კლიმატურ პირობებზე (მიკროკლიმატზე) ზემოქმედება</p>

32.7.	საპროექტო დამბის განვითარება/ამაღლებების შესაძლებლობის შესახებ დაზუსტებული ინფორმაცია, ასევე კუდსაცავის მდგრადობის საკითხი;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 1. შესავალი; პარაგრაფი 3.3. ტექნოლოგიური ალტერნატივები; პარაგრაფი 3.3.1. დამბის ტიპის ალტერნატივები
32.8.	დაზუსტებულ ინფორმაცია ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ტერიტორიის ფარგლებში გრუნტის წყლის დონის და მისი ქიმიური შედგენილობის კონტროლის შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 12.3.4. საპროექტო ტერიტორიების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები; პარაგრაფი 6.9.5 გრუნტის წყლების ინფილტრაცია; პარაგრაფი 6.9.6. მდგრადობის მონიტორინგი
32.9.	სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით, დაღვრილი პულპა შესაძლებელია განთავსდეს სანაყაროზე, თუმცა არ არის მითითებული და გზმ-ის ეტაპზე დაზუსტებას საჭიროებს, რომელ სანაყაროზე არის საუბარი;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 5.5.1.15. დაღვრები
32.10.	დაზუსტებას საჭიროებს და გზმ-ის ეტაპზე წარმოდგენილი უნდა იქნეს ინფორმაცია საპროექტო ქიმიურ გამწმენდში დამუშავებული წყლის საბოლოო ჩაშვების წერტილის (GPS) და წყლის ობიექტის შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზმ-ს პარაგრაფი 8. წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა
32.11.	სკოპინგის ანგარიშში არ არის მითითებული და დაზუსტებას საჭიროებს ინფორმაცია საპროექტო გამწმენდი ნაგებობიდან წარმოქმნილი შლამის გაუწყლოების შესახებ, ასევე სათანადო ინფორმაცია შლამის საბოლოო მართვის საკითხების შესახებ;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზმ-ს პარაგრაფი 8. წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა
32.12.	კუდსაცავის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში მოქცეულია სეზონური ხევი, თუმცა აღნიშნულ ხევიზე და მისი ჰიდროლოგიური რეჟიმის ფორმირებაზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილი არ არის, რაც გზმ-ის ეტაპზე საჭიროებს დაზუსტებას და სათანადო შეფასებას;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზმ-ს პარაგრაფი 14.5. ზედაპირული და გრუნტის წყლის გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები
32.13.	არსებული ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური სქემის ცვლილების ფარგლებში - დაზუსტებას საჭიროებს შლამსაცავის შესახებ ინფორმაცია, ვინაიდან დგინდება რომ არსებული შლამსაცავი გადაკეთდება პირველად სალექარად;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზმ-ს პარაგრაფი 4.21.1. სამეურნეო /საყოფაცხოვრებო წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა; 4.21.1.1 ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიურ სქემაში დაგეგმილი ცვლილებების აღწერა
32.14.	სკოპინგის ანგარიშის თანახმად, გათვალისწინებულია დაზიანებული ჰაბიტატის ეკოლოგიური კომპენსაცია/აღდგენა. მნიშვნელოვანია გზმ-ის ეტაპზე წარმოდგენილი იქნეს მოსალოდნელი ზემოქმედების კომპენსაციის და მართვის კონკრეტული გეგმა;	<b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.6. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები

<p>32.15.</p>	<p>კუდსაცავის დახურვის, შემდგომ რეკულტივაციისა და პირვანდელ მდგომარეობამდე მიახლოებული გარემოს აღდგენის ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია. მათ შორის, კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა;</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 4.17.3. არსებული კუდსაცავის კონსერვაცია; პარაგრაფი 9. კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა</p>
<p>32.16.</p>	<p>გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს „ცხოველთა გადამდები დაავადებების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკურ-საკარანტინო ღონისძიებათა განხორციელების წესების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 14 ივლისის №348 დადგენილებით განსაზღვრული მოთხოვნების დაცვის შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.6. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები. საჭიროების შემთხვევაში გათვალისწინებული იქნება „ცხოველთა გადამდები დაავადებების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკურ-საკარანტინო ღონისძიებათა განხორციელების წესების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 14 ივლისის №348 დადგენილებით განსაზღვრული მოთხოვნები;</p>
<p>32.17.</p>	<p>აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე დაგეგმილია არსებული 110 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის დემონტაჟი და ახალი 110 კვ ძაბვის ეგზ-ის გაყვანა. მოცემული გარემოების გათვალისწინებით დაზუსტებას საჭიროებს ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობების შესრულების ვადების, კომპანიებს შორის არსებული ურთიერთშეთანხმებისა და საპროექტო არეალში გათვალისწინებული საქმიანობებით მოსალოდნელი ჯამური/ მასშტაბური ზემოქმედების შესახებ.</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 14.14. კუმულაციური ზემოქმედება</p>
<p>33.</p>	<p>გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით გათვალისწინებული საკითხების შესახებ (ერთიანი ცხრილის სახით);</p>	<p><b>გათვალისწინებულია</b> იხილეთ გზშ-ს დანართი 10. ცხრილი ინფორმაცია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ 2022 წლი 04 აპრილის N15 სკოპინგის გასკვნაში წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასების შესახებ</p>



19.11 დანართი 11. გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადებაში მონაწილე პირების/საკონსულტაციო კომპანიების შესახებ ინფორმაცია

<p>Hatch Ltd</p> 	<p>საპროექტო დოკუმენტაცია და ნახაზები</p>
<p>შპს „ჯეოინჟინირინგი“</p> <p>საინჟინრო-გეოლოგიური პროექტების განყოფილების დირექტორი</p> 	<p>საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლის ანგარიში</p>
<p>ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხეილ ნოდიას სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი</p> 	<p>საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიაზე სეისმური პროფილების აგება, სეისმური საშიშროების შეფასება, სეისმურობის დაზუსტება ლოკალური პარამეტრების გათვალისწინებით, ნაგებობისათვის საანგარიშო აქსელეროგრამების პაკეტის შერჩევა, დრეკადი და საანგარიშო სპექტრების აგება</p>
<p>შპს „ესდიესსი“ (SDSC)</p> 	<p>ფლორისტული და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ფონური შეფასება და ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება</p>
<p>შპს „ესდიესსი“ (SDSC)</p> 	<p>ჰიდროლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება</p> <p>ადგილობრივ მიკროკლიმატზე ზემოქმედების შეფასება</p>

<p>შპს „გრინტეკი“</p>	<p>ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი და ხმაურის დონის შეფასება</p>
<p>შპს „გრინტეკი“</p>	<p>ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების პროექტი</p>
<p>მიხეილ კვარაცხელია</p>	<p>სს „RMG Copper“-ის დირექტორი გარემოსდაცვით საკითხებში</p>
<p>ალექსანდრე დევიძე</p>	<p>სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვით საკითხებში დირექტორის მოადგილე</p>
<p>კონსტანტინე ხაჭაპურიძე</p>	<p>სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი</p>
<p>მამუკა ჟორჯოლაძე</p>	<p>სს „RMG Copper“-ის გარემოს ინტეგრირებული მართვის სამსახურის უფროსი</p>

<p>ალექსი წაქიაშვილი</p> 	<p>სს „RMG Copper“-ის გეოსაინფორმაციო სისტემების ანალიტიკოსი</p>
<p>გიორგი კობახიძე</p> 	<p>სპეციალისტი კულტურული მემკვიდრეობის საკითხებში, მუზეუმის კურატორი.</p>
<p>ქეთევან ჯინჭარაძე</p> 	<p>სს „RMG Copper“-ის გარემოს ზემოქმედების შეფასებისა და გარესმოდაცვითი ანალიტიკური სამსახურის უფროსი</p>
<p>რუსუდან ყრუაშვილი</p> 	<p>სს „RMG Copper“-ის გარემოს ზემოქმედების შეფასებისა და გარესმოდაცვითი ანალიტიკური სამსახურის სპეციალისტი</p>
<p>ქეთევან ბენაშვილი</p> 	<p>სს „RMG Copper“-ის გეოტექნიკური დეპარტამენტის უფროსი</p>
<p>კახა ჭყონია</p> 	<p>სს „RMG Copper“-ის შრომის უსაფრთხოების დაცვის სამსახურის ყოფილი უფროსი</p>
<p>ზაზა ავალიშვილი</p> 	<p>სს „RMG Copper“-ის ეკონომიკური დაგეგმვის დეპარტამენტის უფროსი</p>
<p>გაგა ტყემალაძე</p> 	<p>ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა მოწვეული ექსპერტი</p>