

სს „RMG Copper”

<p>ვამტკიცებ</p> <p>-----</p>	<p>სს „RMG Copper”-ის აღმასრულებელი დირექტორი</p> <p>/ თ. ლიპარტია /</p>
-------------------------------	--

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს  
დამუშავების პროექტი  
(ლიცენზია #10002084 გაცემული 31.05.2021)

თბილისი-კაზრეთი

2022 წ.

## სარჩევი

<b>1</b>	<b>შესავალი</b>	<b>83</b>
1.1	მიზანი	8
1.2	პროექტის ზოგადი აღწერა	8
1.3	მარეგულირებელი სამართლებრივი ბაზა	8
1.3.1	კანონქვემდებარე აქტები	9
1.4	ობიექტის ადგილმდებარეობა	10
1.5	მონაცემები ობიექტის მიმდებარედ არსებული ინფრასტრუქტურის შესახებ	11
1.5.1	მონაცემები ობიექტის მიმდებარედ არსებული საავტომობილო გზ(ებ)ის, სარკინიგზო ხაზ(ებ)ის და პორტ(ებ)ის შესახებ	11
1.5.2	მონაცემები ობიექტის მიმდებარედ არსებული ელექტროგადამცემი ხაზ(ებ)ის შესახებ	11
1.5.3	მონაცემები წყალმომარაგების სისტემ(ებ)ის და სხვა ინფრასტრუქტურის შესახებ, მათ შორის მანძილი უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან	11
1.6	მონაცემები მოპოვების ტექნოლოგიებისა და ტექნიკის შესახებ	12
1.7	პროექტის მოსამზადებელი სამუშაოების აღწერა, შესაბამისი ვადების მითითებით	12
1.8	მონაცემები პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე არსებული კლიმატური პირობების შესახებ	12
1.9	მონაცემები პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე არსებული ბიომრავალფეროვნების შესახებ	12
1.10	მონაცემები პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ არსებული კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	13
1.11	ინფორმაცია პროექტით გათვალისწინებული ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული დაცული ტერიტორიების შესახებ	16
<b>2</b>	<b>მშენებლობასა და ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული ინფორმაცია</b>	<b>16</b>
2.1	ობიექტთან დაკავშირებული ფონური ინფორმაცია	16
2.1.1	გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური მონაცემები	18
2.1.2	მინერალოგიური და ჰიდროლოგიური მონაცემები	35
2.2	მონაცემები საექსპლუატაციო ტერიტორიის უზენადად დაყოფის შესახებ	47
2.3	ცნობები სალიცენზიო ტერიტორიაზე არსებული სასარგებლო წიაღისეულის გეოლოგიური მარაგების და სამრეწველო მარაგების შესახებ კატეგორიების მიხედვით, ასევე ცნობები სასარგებლო წიაღისეულის მარაგების შესახებ გეოლოგიური ბლოკების მიხედვით.	48
2.4	ინფორმაციას თანმდევი წიაღისეულის შესწავლილობის ხარისხის და მარაგების შესახებ	52
2.5	ლიცენზიით გათვალისწინებული ტერიტორიის გაწმენდის სამუშაოების აღწერა, მათ შორის ხე-მცენარეებისგან, შენობა-ნაგებობებისგან	53
2.6	მონაცემები დამხმარე შენობა-ნაგებობების შესახებ	53
2.7	მონაცემები კუდსაცავების, გამოსატუტი მოედნების და სანაყაროების შესახებ	53
<b>3</b>	<b>მოპოვებასთან დაკავშირებული ინფორმაცია (წიაღით სარგებლობა)</b>	<b>55</b>
3.1	მადნის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები, ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.	55
3.2	მადნიანი სხეულის ზომა, ფორმა და სიღრმე	56
3.3	სამთო მასის (დასამუშავებელი წიაღის) გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და გეოდინამიკური პირობები	56
3.4	ნაყოფიერი ფენის მოცულობა და მისი შენახვის პირობები	64
3.5	კარიერის საპროექტო კონტური და სიღრმე	65
3.6	დამუშავების ტექნოლოგია	65
3.7	საშიშ ზონებში სამთო სამუშაოების წარმოების ტექნოლოგია	68
3.8	მონაცემები კარიერის გენერალური დახრის კუთხის დასაბუთება/გაანგარიშების შესახებ	71
3.9	კარიერის საფეხურების სიმაღლის მაჩვენებელი და შესაბამისი დასაბუთება/გაანგარიშება (კარიერის გვერდის კონსტრუქცია)	71
3.10	დანაკარგები და გაღარიბება	73

3.11	საექსპლუატაციო (სამრეწველო) მარაგები	75
3.12	სამთო სამუშაოების მოცულობები	76
3.13	სამთო სამუშაოების მოცულობების ათვისების კალენდარული გეგმა	78
3.14	გადახსნის კოეფიციენტი	78
3.15	მუშაობის რეჟიმი, მწარმოებლურობა და არსებობის ვადა	79
3.16	ზიდვის მანძილები და გადაზიდვის მოცულობები	80
3.17	სატრანსპორტო საშუალებებისა და მექანიზმების საჭირო რაოდენობის განსაზღვრა	80
3.18	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები	82
3.19	საწარმოო მოედანი (მენეჯერია)	117
3.20	ფუჭი ქანის სანაყარო მეურნეობა	121
3.21	ნიადაგის ნაყოფიერი შრის საწყობი	122
3.22	მადნის გამასაშუალოებელი მოედანი და დროებითი საწყობი	123
3.23	არაკონდიციური მადნის საწყობი	123
3.24	ელექტრომომარაგება	124
3.25	კავშირგაბმულობა	124
3.26	ჩამდინარე წყლების მართვა და საკარიერო წყალამოდვრა	124
3.27	წყალმომარაგება	131
3.28	გზები	131
3.29	უსაფრთხოების ტექნიკა, შრომის დაცვა და სამრეწველო სანიტარია	133
3.30	ძირითადი მასალის ხარჯი და ტექნიკური მაჩვენებლები	141
4	<b>გადამუშავების მეთოდებთან დაკავშირებული ინფორმაცია</b>	143
4.1	მადნის ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები, მათ შორის მარცვლის ზომა, სიმკვრივე, მაგნიტური თვისებები, ფერი, ზედაპირული დამაბულობა, ფორიანობა	143
4.2	მსხვრევის მეთოდებისა და დაფქვის პროცესის აღწერა	145
4.3	გადამამუშავებელი დანადგარის სიმძლავრე და საწარმოს დღიური მაჩვენებელი, მეთოდებისა და პროცესის აღწერა	150
4.4	გრავიტაციული გამდიდრება	154
4.5	ფლოტაცია	154
4.6	დახარისხება	157
4.7	მაგნიტური სეპარაცია	163
4.8	გამოტუტვა	164
4.9	ფილტრაცია	165
4.10	გადამუშავებისას გამოყენებული ქიმიური რეაგენტები	165
5	<b>ქიმიური ნივთიერებების, ფეთქებადსაშიში მასალების და ადვილად აალებადი პროდუქტების მონიტორინგთან დაკავშირებული ინფორმაცია</b>	166
5.1	წარმოებისთვის საჭირო ქიმიური ნივთიერებების აღწერა	166
5.2	სახეობების აღწერა	167
5.3	მონაცემები რაოდენობის შესახებ	172
5.4	გადაზიდვის მეთოდისა და პროცესის აღწერა	172
5.5	შენახვისა და გამოსატუტ მოედნამდე მიტანის უსაფრთხოების ზომების აღწერა	172
5.6	მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოების ზომების აღწერა	173
5.7	სახიფათო ნარჩენების საწყობისა და უსაფრთხოების აღწერა	176
5.8	დაღვრის პრევენციის გეგმა	179
5.9	ფეთქებადსაშიში მასალების განთავსების, მათ შორის მუდმივი, დროებითი და მოკლევადიანი საწყობების უსაფრთხოების აღწერა	179
5.10	ადვილად აალებადი პროდუქტების, მათ შორის დიზელის, ბენზინისა და საწვავ-საპოხი მასალების აღწერა	182
6	<b>რისკების მართვისა და შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგია</b>	182
6.1	რისკების მართვისა და შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგია წიაღით სარგებლობის ობიექტის ძირითადი ნაწილების (ობიექტის), მათ შორის კუდსაცავის მოედნ(ებ)ისათვის, სანაყაროსათვის და გამოტუტვის მოედნ(ებ)ისათვის	182

6.2	რისკების მართვისა და შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგია პოტენციური მეწყრებისათვის, ღვარცოფებისათვის, ჭარბი ნალექების მოსვლის შემთხვევისათვის, მიწისძვრებისათვის, ბუნებრივი ხანძრებისათვის, გაჟონვისა და ეროზიის შემთხვევებისათვის	190
6.3	რისკების მართვისა და შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგია ტოქსიკური ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევ(ებ)ისათვის	196
<b>7</b>	<b>კონსერვაციასთან დაკავშირებული ინფორმაცია</b>	199
7.1	წიაღით სარგებლობის ობიექტის დროებითი კონსერვაციის პირობები	199
7.2	ობიექტის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომები	199
7.3	ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომები	199
7.4	კომუნალური სისტემების შენარჩუნება	200
7.5	გამოტუტვის მოედნის, კუდსაცავის, სანიაღვრე წყლების სისტემის ოპერირების რეჟიმის შესახებ	200
<b>8</b>	<b>საწარმოს ლიკვიდაციასთან/დახურვასთან დაკავშირებული ინფორმაცია</b>	201
8.1	ტერიტორიის აღდგენის სქემა (გრაფიკული დიზაინი)	201
8.2	რევეგეტაციის პროცესი	201
8.3	ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების ხარისხი	202
8.4	საჭიროების შემთხვევაში წყლის გამწმენდი ნაგებობა	202
8.5	ობიექტის სხვადასხვა კომპონენტის სტაბილურობა	202
8.6	ობიექტის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომები	202
8.7	ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომები	203
<b>9</b>	<b>ეკონომიკური ნაწილი</b>	204
9.1	მოპოვებასთან დაკავშირებული სავარაუდო ფინანსური დანახარჯები	204
9.2	საწარმოს ეკონომიკური მაჩვენებლები	204
<b>10</b>	<b>საბადოს რეკულტივაცია (მათ შორის ეტაპობრივი რეკულტივაცია)</b>	205
<b>11</b>	<b>ნარჩენების, მათ შორის სამთო ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ინფორმაცია</b>	205
<b>12</b>	<b>გარემოსდაცვითი საკითხები</b>	246
12.1	ფიზიკურ გარემოზე; ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყალზე; ჰაერის ხარისხზე; ნიადაგზე; გეოლოგიურ გარემოზე (გეოსაშიშროებები); ლანდშაფტზე და ხედზე; ფაუნაზე და ფლორაზე; სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების აღწერა	246
12.2	პროექტირების, მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებისთვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების აღწერა	252
	<b>დანართი: ტერიტორიის არქეოლოგიური კვლევის საფუძველზე უფლებამოსილი ორგანოს მიერ გაცემული დადებითი დასკვნა</b>	259



## პროექტის შემადგენლობა

1. განმარტებითი ბარათი - 212 გვერდზე
2. გრაფიკული ნაწილი - 9 ნახაზი

## ნახაზების სია

# რიგზე	ნახაზის დასახელება	ნახაზის #
1	ჭაბურღილების და თხრილების განლაგების სქემა	ნახაზი #1
2	ობიექტების განლაგების გეგმა	ნახაზი #2
3	საბადოს ობიექტებზე მისასვლელი და საკარიერო გზები	ნახაზი #3
4	კარიერის და ფუჭი ქანის სანაყარო #1-ის მდგომარეობა გახსნის მომენტისთვის (გეგმა, ჭრილი 1-1', 2-2')	ნახაზი #4
5	კარიერის და ფუჭი ქანის სანაყარო #1-ის შუალედური მდგომარეობა (გეგმა, ჭრილი 3-3', 4-4')	ნახაზი #5
6	კარიერის და ფუჭი ქანის სანაყარო #1-ის მდგომარეობა მთლიანი გამომუშავების მომენტისთვის (გეგმა, ჭრილი 5-5', 6-6')	ნახაზი #6
7	დამუშავების ტექნოლოგიური სქემა	ნახაზი #7
8	ჩამდინარე წყლების მართვა	ნახაზი #8
9	მენეჯერია	ნახაზი #9

# 1 შესავალი

## 1.1 მიზანი

კომპანიის მიერ მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს დამუშავების პროექტების შედგენის მიზანია სამთო-მოპოვებითი სამუშაოების დაგეგმვა, სამუშაოების ეფექტურად წარმართვისათვის აუცილებელი ინფორმაციის თავმოყრა და წარმოდგენა, საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესრულება, აგრეთვე სამუშაოების განხორციელება შრომის უსაფრთხოების წესების დაცვითა და გარემოზე მინიმალური ზემოქმედებით.

## 1.2 პროექტის ზოგადი აღწერა

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს დამუშავების პროექტის დანიშნულებაა საბადოს დამუშავების საკითხის განხილვა, სამრეწველო მარაგების და მის მოპოვებასთან დაკავშირებული სამთო სამუშაოების მოცულობების განსაზღვრა, სამთო-მოპოვებითი სამუშაოების დაგეგმვა, გადარიბების და გადახსნის კოეფიციენტის დადგენა, სატრანსპორტო საშუალებების და მექანიზმების საჭირო რაოდენობის დათვლა, დამუშავების სისტემის პარამეტრების შერჩევა და ფუჭი ქანის სანაყაროს მოსაწყობი ადგილის მოძებნა, ასევე პრობლემური საკითხების გამოვლენა.

## 1.3 მარეგულირებელი სამართლებრივი ბაზა

დამუშავების პროექტის შესადგენად გამოყენებული საკანონმდებლო ინფორმაცია მოყვანილია ქვემოთ ცხრილში 1.3.1.

### ცხრილი 1.3.1. საკანონმდებლო აქტები

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	გამოყენებული რედაქცია
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.16	29/06/2020
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	15/07/2020
1996	საქართველოს კანონი წიაღის შესახებ	380.000.000.05.001.000.140	15/07/2020
1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	15/07/2020
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	15/07/2020
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	15/07/2020
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	17/07/2020
2006	კანონი ზღვის, წყალსატევებისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ	400.010.010.05.001.000.830	15/07/2020
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	15/07/2020
2012	საქართველოს კანონი პროდუქტის უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსი	240110000.05.001.016708	15/07/2020
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“	360160000.05.001.018492	05/07/2018
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	15/07/2020
2020	საქართველოს ტყის კოდექსი	390000000.05.001.019838	28/05/2020

### 1.3.1 კანონქვემდებარე აქტები

წინამდებარე დამუშავების პროექტის შედგენის პროცესში ასევე გამოყენებულია 1.3.1.1 ცხრილში მითითებული კანონქვემდებარე აქტები.

#### ცხრილი 1.3.1.1 კანონქვემდებარე აქტები

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - კარიერების უსაფრთხოების შესახებ, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №450 დადგენილებით.	300160070.10.003.017633
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 მთავრობის N 271 დადგენილება	300160070.10.003.017891
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - სამაფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №432 დადგენილებით.	300160070.10.003.017657
03/01/2014	გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით.	300160070.10.003.017608
18/02/2011	საქართველოს ტერიტორიაზე ტექნიკური ზედამხედველობისა და სამშენებლო სფეროში 1992 წლამდე მოქმედი ნორმების, წესების და ტექნიკური რეგულირების სხვა დოკუმენტების გამოყენების შესახებ დამტკიცებულია საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების მინისტრის N1-1/251 ბრძანებით.	330010040.22.024.016039

პროექტი შედგენილია დღეისთვის მოქმედი ნორმატივებისა და უსაფრთხოების ერთიანი წესების მოთხოვნების გათვალისწინებით.

### 1.4 ობიექტის ადგილმდებარეობა

მუშევანი 2-ის საბადო გეოგრაფიულად მდებარეობს სამხრეთ საქართველოში. ადმინისტრაციულად საბადოს რაიონი 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. საბადო განლაგებულია ხელსაყრელი გეოგრაფიული და კლიმატური პირობების მქონე რეგიონში, კარგად განვითარებული ეკონომიკური, სატრანსპორტო და ენერგეტიკული ინფრასტრუქტურით.

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

რეგიონი მიეკუთვნება სეისმურად აქტიურ ზონას: რიხტერის შკალით სეისმური აქტიურობა 8-9 ბალს აღწევს, ხოლო უგანზომილებო A კოეფიციენტი შეადგენს - 0,25-ს. მდინარეები ეკუთვნიან მდ. მტკვრის აუზს. სასმელ წყლად გამოიყენება საყაფლანოს წყაროები და მდინარე ფოლადაურის ალუვიური ნალექების წყლები.

## **1.5 მონაცემები ობიექტის მიმდებარედ არსებული ინფრასტრუქტურის შესახებ**

### **1.5.1 მონაცემები ობიექტის მიმდებარედ არსებული საავტომობილო გზ(ებ)ის, სარკინიგზო ხაზ(ებ)ის და პორტ(ებ)ის შესახებ**

რეგიონის ტერიტორიაზე გადის 150 კმ სიგრძის ელექტროფიცირებული რკინიგზა. მათ შორის სამხრეთ საქართველოს თბილისი-მარაბდა-ახალქალაქის ხაზი, რომელიც TRASECA-ს პროექტით შეუერთდება თურქეთის რკინიგზის სისტემას. ასფალტის საფარიანი გზების ჯამური სიგრძე 800 კმ.-ს აღწევს. მათ შორისაა სახელმწიფოთაშორისი მაგისტრალი, რომელიც საქართველოს სომხეთთან აკავშირებს.

ტვირთების ტრანსპორტირება წარმოებს ძირითადად რკინიგზის მეშვეობით. მანძილი რკინიგზით ფოთისა და ბათუმის პორტებამდე შეადგენს 450-550 კმ-ს, ხოლო ბაქოს პორტამდე - 550 კმ-ს.

### **1.5.2 მონაცემები ობიექტის მიმდებარედ არსებული ელექტროგადამცემი ხაზ(ებ)ის შესახებ**

რეგიონის ენერგეტიკულ მოთხოვნებს ემსახურება ორი ჰიდროელექტროსადგური, გარდაბნის თბოელექტროსადგური და 150 კმ-ზე მეტი მაღალ ძაბვანი მაგისტრალური ელექტრო-გადამცემი ხაზი.

### **1.5.3 მონაცემები წყალმომარაგების სისტემ(ებ)ის და სხვა ინფრასტრუქტურის შესახებ, მათ შორის მანძილი უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან**

რეგიონის ტერიტორიაზე გადის წყალგაყვანილობის ტრასები, სარწყავი სისტემები, კავშირგაბმულობის ხაზები, გაზის მაგისტრალები - მათ შორის მეზობელ ქვეყნებთან დამაკავშირებელი. მადნიანი რაიონის ტერიტორიაზე გადის ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანის ნავთობსადენი და სამხრეთ-კავკასიის გაზსადენი.

პირდაპირი მანძილი კარიერიდან უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე, სოფელ მუშევანამდე 906 მეტრია.

## **1.6 მონაცემები მოპოვების ტექნოლოგიებისა და ტექნიკის შესახებ**

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოზე მადნის მოპოვება განხორციელდება დამუშავების სატრანსპორტო სისტემით, ბურღვა- აფეთქების გამოყენებით.

მოპოვების ტექნოლოგიისა და ტექნიკის შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ მე-3 თავში.

## **1.7 პროექტის მოსამზადებელი სამუშაოების აღწერა, შესაბამისი ვადების მითითებით**

პროექტის მოსამზადებელი (წინასაპროექტო) სამუშაოები შემდეგია:

- საბადოზე არსებული სიტუაციის შესახებ ინფორმაციის თავმოყრა
- არსებული სიტუაციის ანალიზი
- დამატებითი ინფორმაციის მოძიება (საჭიროების შემთხვევაში)
- გეოლოგიური მონაცემების განახლება

- საპროექტო სამუშაოების დაგეგმვა

მოსამზადებელი სამუშაოების შესასრულებლად საჭირო, სავარაუდო დროა 5 თვე.

### **1.8 მონაცემები პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე არსებული კლიმატური პირობების შესახებ**

საბადო ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში იმყოფება. საპროექტო ტერიტორიაზე კლიმატი სუბკონტინენტალურია, ზომიერად მშრალი, მოკლე, შედარებით თბილი ზამთრით და ხანგრძლივი ცხელი ზაფხულით. წლის საშუალო ტემპერატურაა  $+18.2^{\circ}\text{C}$ , ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობაა 500-700 მმ. რაიონის კლიმატური პირობები შესაძლებლობას იძლევა მთელი წლის განმავლობაში ჩატარდეს გეოლოგიური კვლევა, ასევე მადნის მოპოვების და გადამუშავების სამუშაოები.

ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც წარმოადგენენ რაიონის კლიმატური და ჰიდროგეოლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს, საკვლევ ტერიტორიაზე არც თუ დიდი რაოდენობით მოდის. საკვლევ ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი მერყეობს 379-დან 570 მმ-ის ფარგლებში. ამასთან, ნალექების წლიური მსვლელობა ხასიათდება კონტინენტური ტიპით, ერთი მაქსიმუმით მაის-ივნისში და მეორადი, უმნიშვნელო მაქსიმუმით - სექტემბერში.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილებში, რომლებიც მოპოვებულია ტერიტორიის სიახლოვეს მდებარე, ქ. ბოლნისის მეტეოსადგურიდან.

### **1.9 მონაცემები პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე არსებული ბიომრავალფეროვნების შესახებ**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გვხვდება ველისა და ტყის ცხოველები. მრავლადაა წარმოდგენილი ორნითოფაუნა, ბევრია ქვეწარმავალი.

მცენარეულობის ვერტიკალურ-ჰორიზონტული განაწილების სქემის თანახმად, აღნიშნული რაიონი ტყის სარტყელის (500-1800მ) ქართული მუხის (*Quercus iberica*) ტყეების ქვესარტყელის (500-1200მ) ფარგლებში მდებარეობს. რაიონის ტერიტორია რთული გეოლოგიური აგებულებით გამოირჩევა, რაც განაპირობებს ნიადაგური და მცენარეული საფარის მრავალფეროვნებას.

მუშევანი-2 კარიერის მიმდებარე ტერიტორიაზე მუხნარი კორომები გვხვდება ყველა ექსპოზიციის ნაირგვარი დაქანების ფერდობებზე. დაბალი წარმადობისა და სიხშირის მუხნარი კორომები უმრავლეს შემთხვევაში ამონაყრითია. უმეტესად ფიქსირდება მცირე დიამეტრის ხეები, თუმცა ერთეულის სახით ნანახი იქნა ასევე დიდხნოვანი-გადაბერებული ეგზემპლარებიც და სხვადასხვა სახეობის მოზარდ-აღმონაცენი.

ქართული მუხის (*Quercus Iberica*); გარდა ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობებია: რცხილა (*Carpinus caucasica*), ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), იფანი (*Fraxinus excelsior*), წიფელი (*Fagus*) და ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*).

ქვეტყე განვითარებულია არათანაბრად. უმეტესად გაბატონებულია ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*). ბუჩქებიდან დომინირებს შინდი და კუნელი.

ბალახეული საფარი განვითარებულია სუსტად. კლდეები, ქვები და ხის ძირები დაფარულია ხავსებითა და მღიერებით.

აღსანიშნავია რომ, ჰაბიტატი არ შეიცავს მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების (საქართველოს წითელი ნუსხა, ენდემები და დაცულობის სხვა კატეგორიები) სახეობებს.

პროექტის მიხედვით ხე-მცენარეების ჭრის სამუშაოები გათვალისწინებულია კარიერის, საწარმოო მოედნის, ფუჭი ქანების დასაწყობების მოედნის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების მოედნის, წყალშემკრები გუბურების მოწყობის და გზების ტერიტორიებზე.

#### **1.10 მონაცემები პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ არსებული კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ**

არქეოლოგიური დაზვერვის ანგარიშების მიხედვით სოფ. მუშევანი სამეცნიერო ლიტერატურაში (ქართლის ცხოვრების ტოპოარქეოლოგიური ლექსიკონი 2013) მოხსენიებულია მხოლოდ დავით გარეჯელის ეკლესიის ნანგრევებთან მიმართებაში: „კაზრეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით, სოფ. კიანეთსა და მუშევანს შორის, მდ. მაშავერას მარჯვენა ნაპირზე, ტყიან ფერდობზე მდებარეობს დავით გარეჯელის ნახევრად დანგრეული დარბაზული ტიპის ეკლესია...“ აღნიშნული ეკლესია მდებარეობს სოფ. მუშევანის დასავლეთით, სამ კილომეტრში.

კულტურული მემკვიდრეობის სააგენტოს მონაცემებით სოფ. მუშევანში დადასტურებულია X-XI და განვითარებული შუა საუკუნის კულტურული მემკვიდრეობის 2 ძეგლი:

##### **1. ეკლესია (X: 454528.00 Y: 4584119.00)**

ეკლესია დანგრეულია, კედლები მიწიდან 2 მ-ის სიმაღლეზეა შემორჩენილი. იკითხება საკუთხეველი და ნიშები.

##### **2. მუშევანის ეკლესია (X: 455261.00 Y: 4584662.00)**

ეკლესიისაგან მხოლოდ ჩრდილოეთ კედელია შემორჩენილი თავისი პილასტრებითა და ჩუქურთმებით, პალმეტებიანი კაპიტელით.

აღსანიშნავია რომ, კულტურული მემკვიდრეობის აღნიშნული ძეგლები მნიშვნელოვანი მანძილითაა ( $\approx 1$ კმ) დაცილებული საწარმოო და კარიერის ტერიტორიიდან, შესაბამისად არ ხვდება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის დაცვის ზონაში.

ამასთან მადნის ტრანსპორტირების გზები არ გადის ძეგლების სიახლოვეს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში არ არის მოსალოდნელი მადნის ტრანსპორტირების პროცესით მოსალოდნელი უარყოფითი მოვლენები მძიმე ტექნიკის მოძრაობა და ამ პროცესთან დაკავშირებული ვიბრაცია/რყევებით კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების მგრადობის და ძეგლების სახურავი/გადახურვის, კედლები ან ინტერიერში არსებული ბათქაშის ფენის, კედლის მხატვრობის დაზინება/ნგრევა.

სამთო - მოპოვებითი საქმიანობა ისე დაიგეგმება, რომ კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე საწარმოს საქმიანობა არ მოახდენს გავლენას.

ქვემოთ სურათზე 1.10.1. მოცემულია სს „RMG Copper“-ის საქმიანობის არელის მიმდებარედ არსებული ობიექტები და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები.



სურათი 1.10.1.



### **1.11 ინფორმაცია პროექტით გათვალისწინებული ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული დაცული ტერიტორიების შესახებ**

საბადოს მიმდებარედ და სიახლოვეს არ ფიქსირდება ბიოლოგიური მრავალფეროვნების, ბუნებრივი რესურსებისა და ბუნებრივ გარემოში ჩართული კულტურული ფენომენების შესანარჩუნებლად განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე სახმელეთო ტერიტორიები ან/და აკვატორიები (დაცული ტერიტორიები).

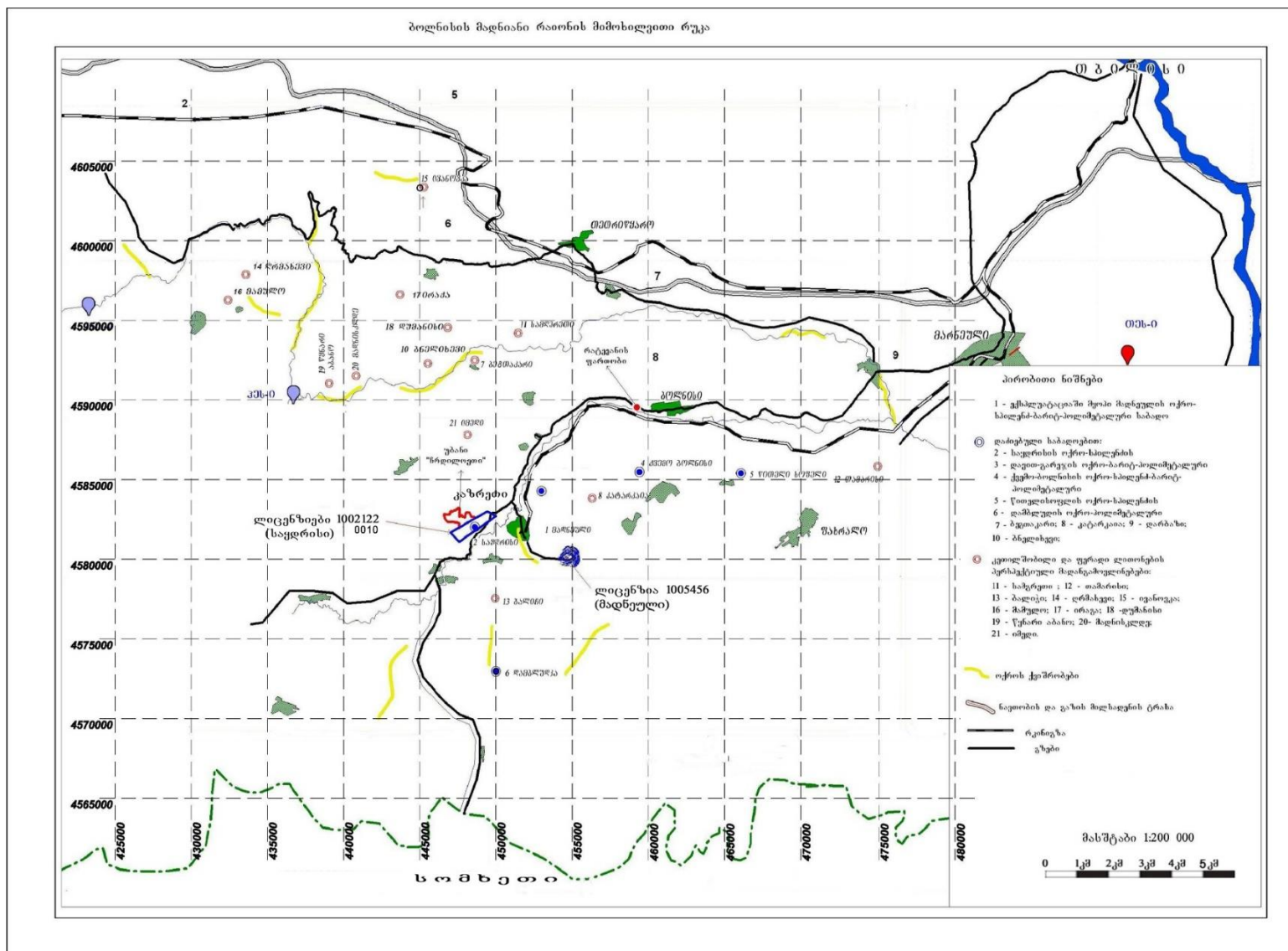
## **2. მშენებლობასა და ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული ინფორმაცია**

### **2.1. ობიექტთან დაკავშირებული ფონური ინფორმაცია**

ბოლნისის მადნიანი რაიონის საბადოები ცნობილი იყო და მუშავდებოდა უძველესი დროიდან, რაზეც ნათლად მეტყველებს ამ საბადოების მიდამოებში დღესაც არსებული უძველესი მიწისქვეშა სამთო გამონამუშევრები, საღებავი ღუმელები და ასევე უძველესი ლიტერატურული წყაროები. ჩვენს ერამდე IV-III ათასწლეულში ეს რეგიონი წარმოადგენდა სპილენძის, ხოლო დაახლოებით II-I ათასწლეულებიდან რკინის მოპოვების ერთ-ერთ ცენტრს. XVII-XIX საუკუნეებში ინტენსიურად მუშავდებოდა ფერადი და კეთილშობილი მეტალების (დამბლუდი, ბნელიხევი) და რკინის (ბალიდარა, ტაშკესანი, რკინისწყალი, დემურსუ), ხოლო XIX საუკუნის ბოლოს და XX საუკუნის დასაწყისში თეთრიწყაროს ჯგუფის მანგანუმის საბადოები.

ქვემოთ მოყვანილია ბოლნისის მადნიანი რაიონის მიმოხილვითი რუკა

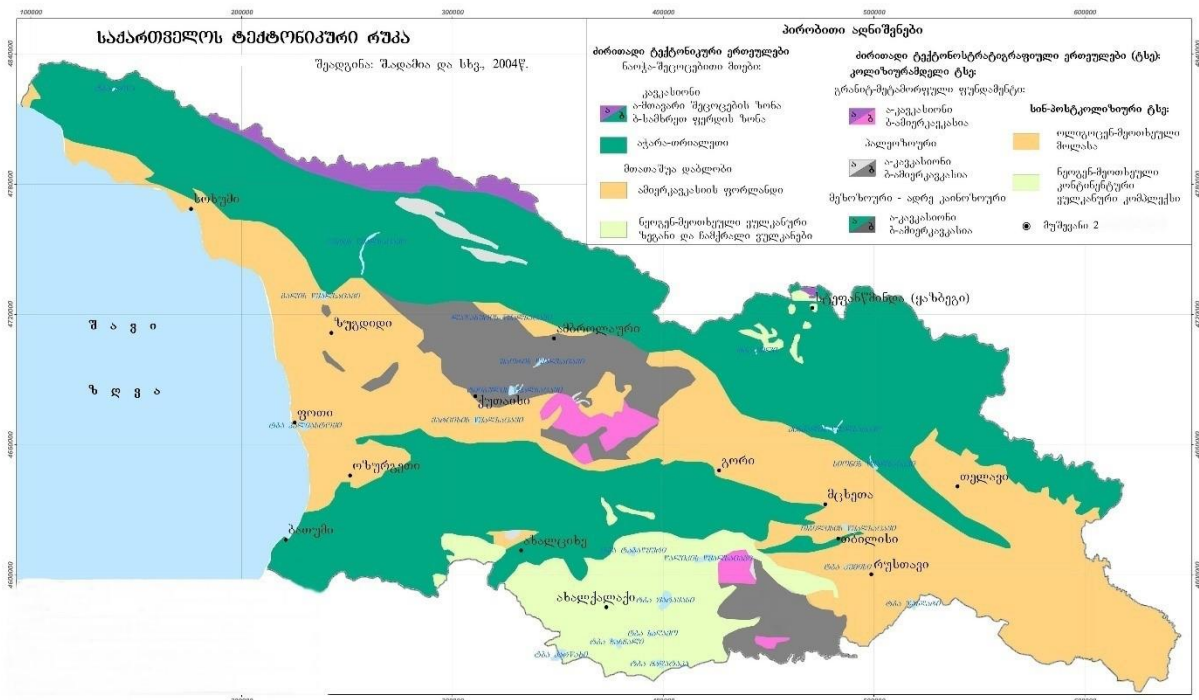




სურათი 2.1.1

### 2.1.1. გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური მონაცემები

ბოლნისის მადნიანი რაიონი განთავსებულია ართვინ-ბოლნისის სტრუქტურის ფარგლებში, რომელიც წარმოადგენს მცირე კავკასიონის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს (სურათი 2.1.1.1). სამხრეთიდან იგი შემოფარგლულია ბაიბურთ-ყარაბაღის ქერცლოვანი სტრუქტურით, ხოლო ჩრდილოეთიდან აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა-რღვევითი ზონით. აღნიშნული ტექტონიკური ერთეულები ქმნიან იურულ-ეოცენურ ვულკანურ კუნძულთა რკალურ კომპლექსს, რომელიც წარმოიშვა ევრაზიის ფილის სამხრეთ საზღვარზე ოკეანე ტეთისის ლითოსფეროს სუბდუქციის და შემდგომში ანატოლია-ირანის ფილასთან კოლიზიის შედეგად. არსებული მონაცემების მიხედვით აჭარა-თრიალეთის, ართვინ-ბოლნისის და ბაიბურთ-ყარაბაღის სტრუქტურები მეზოზოურის და ადრეკაინოზოურის განმავლობაში წარმოადგენდნენ (ჩრდილოეთიდან სამხრეთით) შესაბამისად: რკალსუკანა, კუნძულთარკალურ და რკალისწინა აუზებს, რომლებიც ჩამოყალიბდნენ ჩრდილოეთისკენ დახრილი სუბდუქციის ზონის თავზე.



**სურათი 2.1.1.1. საქართველოს ტექტონიკური რუკა**

ბოლნისის მადნიან რაიონში ყველაზე ძველი - ვარისკული გრანიტ-მეტამორფული წარმონაქმნებია, რომლებიც შიშვლდებიან ლოქისა და ხრამის მასივების ფარგლებში (სურათი 2.1.1.2.). ლოქის აზევება ძირითადად შედგება პალეოზოური გრანიტოიდებისგან. დამორჩილებულ როლს ასრულებენ მეტაბაზიტები და მეტაპელიტები, რომლებიც ხშირი ტექტონიკური ურთიერთგადადგილებების შედეგად, წარმოდგენილია ტექტონიკური ფირფიტების და ქერცლების სახით. ფუნდამენტის ხრამის აზევება განლაგებულია ლოქის მასივისგან ჩრდილოეთით და ასევე ძირითადად გრანიტებითაა აგებული. პლაგიოგნეისებს, მიგმატიტებს და მათთან დაკავშირებულ მეტაბაზიტებს, გრანიტ-პორფირებს, რიოლითებს, დაციტებს, გრანოდიორიტებსა და სხვათა სხეულებს უკავიათ შედარებით მცირე ფართობები.

მეზოზოური ნალექები, დაწყებული ზედა ტრიასული-ქვედა იურული ფუძის ფორმაციით და დამთავრებული ქვედა ცარცული ნალექებით (კიმერიული სტრუქტურული სართული), ეროზიული და კუთხური უთანხმოებით ფარავს ლოქის და ხრამის მასივების პალეოზოურ წარმონაქმნებს. აქ ისინი წარმოდგენილია უპირატესად მარჩხი ზღვის ტერიგნული და კარბონატული ნალექებით, ფართედ გავრცელებულია საკმაოდ დიდი სისქის წყალქვეშა,

ვულკანური (კუნძულთა რკალის ტიპის) სუპრასუბდუქციური ვულკანურ-დანალექი კომპლექსები და სუბვულკანური სხეულები. აღნიშნული კომპლექსები გავრცელებულია როგორც ლოქის, ასევე ხრამის ბლოკებში, თუმცა ხრამის ბლოკში მათი გავრცელება ბევრად უფრო ნაკლებია. ლოქის ბლოკის ფარგლებში გამოყოფილია მეზოზოური ნალექების შემდეგი წყებები: მუშევანის (ნორიულ-ჰეტანგური), ლოქისწყლის (სინემურული), ჯანდარის (აალენურ-პლინსბახური), ხოჯალის (ბაიოსური), ფოლადაურის (ბათური), შულავერის (კალოვიურ ოქსფორდული) და წოფის (კიმერიჯულ-ნეოკომური). ოფრეთისა და წერაქვის წყებები (სენომანური), დიდგვერდის წყება (ტურონული), მაშავერისა და ტანძიის წყებები (სენონური), გასანდამისა და შორშოლეთის წყებები (კამპანური), თეთრიწყარის წყება (მასტრიხტულ-დანიური).

ხრამის ბლოკის ფარგლებში ქვედა და შუა იურული ნალექები ბევრად უფრო მცირედაა გავრცელებული ვიდრე ლოქის ბლოკში. ქვედა და შუა იურული ნალექებიდან წარმოდგენილია მხოლოდ ლიასური და აალენური ტერიგენული ტურბიდიტული ნალექები, ხოლო შუა იურის უფრო ზედა წევრები (ბაიოსური, ბათური, კალოვიური) ამ ბლოკში ცნობილი არ არის და არც უფრო ახალგაზრდა ნალექებში არ აღინიშნება მათი გადანარეცხი მასალა. მეზოზოურ ნალექებში გამოყოფილია შემდეგი წყებები: ლოქისწყლის (სინემურული), ჯანდარის (აალენურ-პლინსბახური), ბედიანისა და მენკალისის წყებები (სენომანური), დიდგვერდის წყება (ტურონული), მაშავერისა და ტანძიის წყებები (სენონური), გასანდამისა და შორშოლეთის წყებები (კამპანური), თეთრიწყარის წყება (მასტრიხტულ-დანიური).

რაიონის უდიდესი ნაწილი დაფარულია მეზოზოური და კაინოზოური ნალექებით, რომელთა შორის გაბატონებული გავრცელებისაა ვულკანოგენ-დანალექი ზედაცარცული, შუაეოცენური და ნეოგენ-მეოტხეული ფორმაციები. მათგან პირველი ორი პრეკოლიზიური სუპრასუბდუქციური ზღვიური წარმოშობისაა, ხოლო მესამე-ნეოგენ-მეოტხეული, პოსტკოლიზიური სუბაერულ პირობებშია ფორმირებული.

ართვინ-ბოლნისის ბელტის ზედაცარცული ვულკანური და ვულკანურ-დანალექი წარმონაქმნები სინვულკანური, უმთავრესად წყალქვეშა კუნძულთა რკალური დაციტურ-რიოლითური ლავებით, ვულკანოკლასტოლითებით და ექსტრუზივებით არის წარმოდგენილი. ფუძე-საშუალო შედგენილობის ვულკანოკლასტოლიტები დამორჩილებული რაოდენობითაა. ქანები ზოგან ეპიგენეზის შედეგად ინტენსიურადაა შეცვლილი ჰიდროთერმულად, რაც გამოხატულია მათი ადგილზე (insitu) ბრექჩირებით, გაკვარცებით, კაოლინიზაციით, პროპილიტიზაციით, ადულარიზაციით და სხვა. მათთან არის აგრეთვე დაკავშირებული ჰემატიტიზაციის და ბარიტიზაციის პროცესები.

ვულკანური ქანები ქიმიზმის მიხედვით მიეკუთვნებიან კირ-ტუტე, სუბ-ტუტე და ტოლეიტურ სერიებს და ხასიათდებიან  $K_2O$  დაბალი და  $NaO$  გაზრდილი რაოდენობებით. ფორმაციაში (ლოქი-ხრამის ფაციესური ქვეტიპი) რამდენიმე დონეზე გამოიყოფა რეგიონული გამწეობის ანდეზიტ-ბაზალტური წყებები, სხვადასხვა დონეზე გვხვდება ნორმულ-დანალექი ქანების მეტ-ნაკლებად გამწე დასტები: კონგლომერატები, კონგლომერატ-ბრექჩიები, ქვიშაქვები, ტუფიტები, კირქვები და მერგელები. კარბონატული და ტერიგენულ-კარბონატული ქანები ზოგან განამარხებულ ფაუნას შეიცავენ. წყებების სხვადასხვა დონეებზე ასევე აღნიშნავენ შიდაფორმაციულ კონგლომერატებს და გადარეცხვის ნიშნებს, რაც მარჩხი ზღვის აუზის მაჩვენებელია. აქ ზედაცარცული ნალექების სიმძლავრე 1300-3000მ ფარგლებში ცვალებადობს, პეტროგრაფიულ-პეტროქიმიური შედგენილობის, აგრეთვე ლითოფაციალური თავისებურების გათვალისწინებით ამჟამად გამოიყოფა 8 წყება.

კაინოზოური ნალექები (პალეოცენური, ეოცენური, ოლიგოცენური, ნეოგენური და მეოტხეული) ბოლნისის მადნიან რაიონში წარმოდგენილია *ქვედაეოცენური ( $P_2^1$ ) ასაკის* ტერიგენულ-ნატეხოვანი სერიის ქანებით. მათ აღმაველ ჭრილში აგრძელებს შუაეოცენური ( $P_2^2$ ) ნალექები, რომლებიც 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 მეოთხეული (Q) ვულკანიტები და ალუვიური ნალექები.

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 მიმართებით და ციცაბოდ ეცემიან ჩრდილოეთით. უფრო მცირე მასშტაბის მქონე რღვევები მრავალრიცხოვანია და განვითარებულია ძირითადად დანალექ ქანებში. თავისი ორიენტაციით გამოიყოფა რღვევების ორი ჯგუფი: ჩრდილო-დასავლური (აზ. 300-320°) და ჩრდილო-აღმოსავლური (აზ. 20-40°) მიმართების. გეგმაზე ისინი ჩვეულებრივ სწორხაზოვანი არიან და ხასიათდებიან სხვადასხვა გამწეობით. ამ რღვევებთან ჩვეულებრივ დაკავშირებულია ფუძე, საშუალო და მჟავე შედგენილობის გამკვეთი სხეულები.

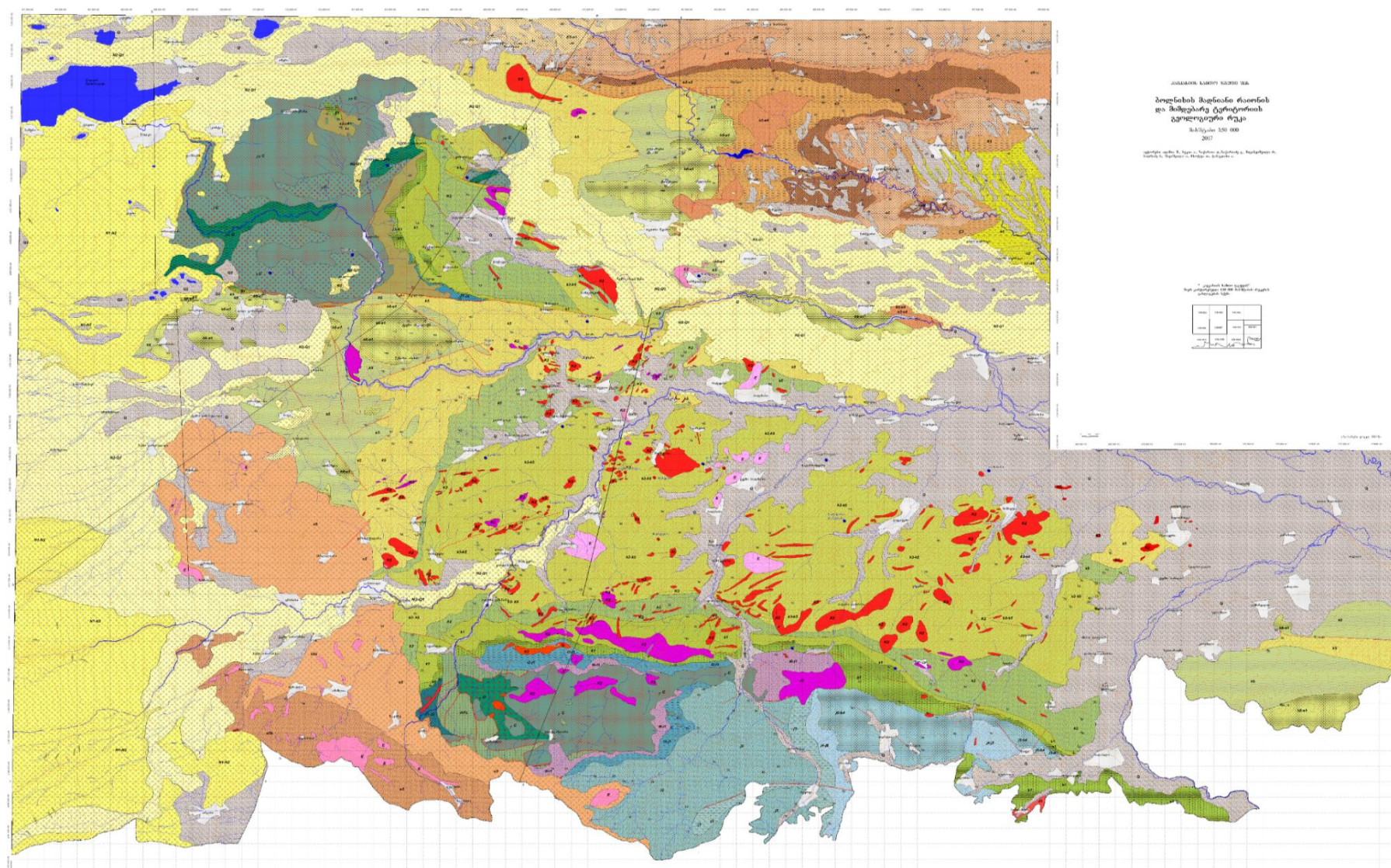
მადნიანი რაიონის ამგები ქანები სუსტადაა დანაოჭებული. პლიკატური სტრუქტურები გამოხატულია ბრაზიფორმული ნაოჭებით, მცირე დახრის კუთხის მქონე ფრთებით. იშვიათობას არ წარმოადგენს ფლექსურული გაღუნვები, ადგილი აქვს მიკროდანაოჭებასაც. ნაოჭების ფრთებში, სუბვულკანურ სხეულებსა და რღვევებთან მომიჯნავე უბნებში ზოგჯერ შეინიშნება ქანების ციცაბო დახრა. ზედა სტრუქტურულ სართულზე ენდოგენური საბადოების და მადანგამოვლინებების სტრუქტურული პოზიცია მნიშვნელოვნად განისაზღვრა ჩრდილო-აღმოსავლეთი და მათი მართობული ჩრდილო-დასავლეთი ინტენსიური მსხვრევის და ნაპრალოვლების გამოვლენის კვანძებით.

ენდოგენური გამადნების ლოკალიზაცია, მორფოსტრუქტურა და ინტენსიურობა განპირობებულია მათი სტრუქტურული კონტროლით, ბრეჩიული კოლექტორების და მაკრანირებელი ქანების არსებობით, აგრეთვე მადანწარმომშობი და ეროზიული პროცესების ხანგრძლიობით. შესაბამისად, რაიონის მადნიან ობიექტებს, როგორც ერთიანი მადნიანი სისტემის შემადგენელ ნაწილებს, გააჩნია ბევრი საერთო ნიშანი, ამასთან კონკრეტული მადანმალოკალიზებელი ფაქტორებიდან გამომდინარე - სხვადასხვა მასშტაბი და ნივთიერი შედგენილობა. შედეგად, ბოლნისის მადნიან რაიონში ფორმირებულ იქნა რიგი საბადო და მადანგამოვლინება, მათთვის დამახასიათებელი მადნის ტიპებით.

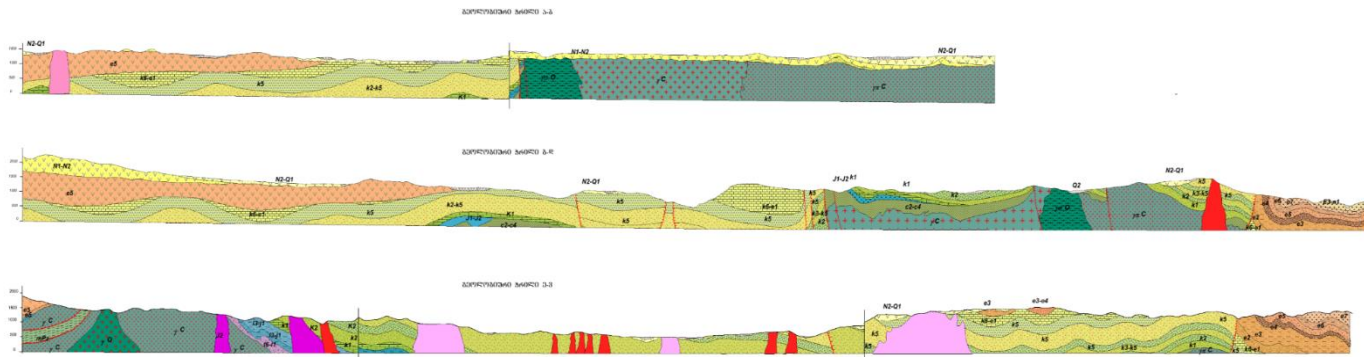
რაიონის მეტალოგენურ სპეციფიკას განსაზღვრავს: ოქროსშემცველი სპილენძ-კოლჩედანური, ბარიტ-პოლიმეტალური, ოქრო-პოლიმეტალური, ოქრო-კვარციტული და ბარიტული ტიპის საბადოები და მადანგამოვლინებები, რომლებიც ბუნებაში გამოვლენილია, როგორც შერწყმული, ასევე განმხოლოებული სახით. რაიონში მადნეული მინერალიზაცია სივრცობრივად და გენეტიკურად ცარცული და პალეოგენური ასაკის ვულკანოგენურ და ვულკანოგენ-დანალექ წარმონაქმნებს უკავშირდება, რაც ამავე პერიოდში (ზედაცარცული და პალეოგენური) მიმდინარე ტექტონიკური და მაგმური აქტივობის ეტაპების მაჩვენებელია. რაიონში ხანგრძლივად ფუნქციონირებდნენ მადნიან-ენერგეტიკულმა სისტემამ განაპირობა მადნეულის, საყდრისის, დავით გარეჯის, ბექთაკარის, მუშევანის, ქვემო ბოლნისის, წითელისოფელის, ბნელიხევის საბადოებისა და ბალიჭისა და სხვა მადანგამოვლინებების ფორმირება.



## სურათი 2.1.1.2







კავშირის საზღვრის დასახელება

ბოლნისის მდინაის რაიონის და მხედვარე ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა

მასშტაბი 1:50 000

2017

გეოლოგიური რუკის საზღვრის დასახელება

ბოლნისის მდინაი

საზღვრის დასახელება

საზღვრის დასახელება

საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება
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	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100



საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება
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	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება	საზღვრის დასახელება
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	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

## ბოლნისის მდინარის რაიონის და მიმდებარე ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა

პროექტი 1:50,000

	<b>N1-Q1</b>	ზედა ალუვი-პლუვიკალური, ასაღებელი წვესი
	<b>N2-Q1</b>	ზედა ალუვი-პლუვიკალური, ასაღებელი წვესი, აღემატება, რეგულარი
	<b>N2</b>	ზედა ალუვიკური, გოფრის წვესი-ტერმინალური ნაღვესი
	<b>N1-N2</b>	მოციფ-ქვედა ალუვიკური, გოფრის წვესი
	<b>N1-N2</b>	მოციფ-ქვედა ალუვიკური გოფრის წვესი, ტერმინალური
	<b>n3-n4</b>	შუა მოციფი, თანხელი და ნაკადული რეგულარი
	<b>n2</b>	ქვედა მოციფი, კონკრეტული რეგულარი
	<b>n1</b>	ქვედა მოციფი, ხეობის რეგულარი
	<b>E3</b>	ოლიგოცენი, მაკაბური ფორმაცია
	<b>E3-n1</b>	ოლიგოცენ-ქვედა მოციფი, თანხელი წვესი, ზედა ქვედა
	<b>e7</b>	ზედა პოცენი, პრიმიტიული, თანხელი წვესი, ქვედა ქვედა
	<b>e6</b>	ზედა პოცენი, პრიმიტიული, თანხელი წვესი
	<b>e5b</b>	შუა პოცენი, ლეგენდური, გოფრის წვესი
	<b>e5a</b>	შუა პოცენი, ლეგენდური, გოფრის წვესი
	<b>e5</b>	შუა პოცენი, ლეგენდური, გოფრის წვესი, ფეხის ფორმაცია
	<b>e5</b>	შუა პოცენი, ლეგენდური, გოფრის წვესი
	<b>e4</b>	ქვედა პოცენი, იმდენი წვესი, ზედა ქვედა
	<b>e3-e4</b>	პლეისტოცენი-პოცენი, თანხელი-იმდენი, იმდენი წვესი, ზედა ქვედა-ფეხის
	<b>e3</b>	პლეისტოცენი, თანხელი-იმდენი წვესი, ქვედა ქვედა
	<b>e2-e3</b>	პლეისტოცენი, ლეგენდური-იმდენი, იმდენი წვესი, ფეხის ფორმაცია
	<b>k6-e1</b>	ზედა ცარც-ქვედა პლეისტოცენი, მაკაბური-დანიური, თანხელი წვესი
	<b>k5</b>	ზედა ცარც, კამანური, შორეული წვესი
	<b>k5</b>	ზედა ცარც, კამანური, გოფრის წვესი
	<b>k5</b>	ზედა ცარც-კამანური, გოფრის წვესი
	<b>k3-k5</b>	ზედა ცარც, ხეობის, მაკაბური წვესი
	<b>k2</b>	ზედა ცარც, ტერმინალი, ლეგენდური წვესი
	<b>k2-k5</b>	ზედა ცარც, ტერმინალი-ხეობის, ლეგენდური წვესი
	<b>k1</b>	ზედა ცარც, ხეობის, მაკაბური წვესი
	<b>k1</b>	ზედა ცარც, ხეობის, მაკაბური წვესი
	<b>k1</b>	ზედა ცარც, ზედა ხეობის, წვესის წვესი
	<b>k1</b>	ზედა ცარც, ხეობის, მაკაბური წვესი
	<b>k1</b>	ზედა ცარც, ხეობის, მაკაბური წვესი
	<b>k1-k4</b>	ზედა ცარც, ხეობის-ხეობის, ლეგენდური წვესი
	<b>J3-K1</b>	ზედა იურული-ქვედა ცარცული, წვესის წვესი
	<b>J3-K1</b>	ზედა იურული-ქვედა ცარცული, წვესის წვესი, ქვედა ქვედა
	<b>J4-J5</b>	შუა - ზედა იურა, კალდერული-ფორმული, შუა-ღერის წვესი
	<b>J3</b>	შუა იურა, ბათური, ფორმული წვესი
	<b>J2</b>	შუა იურა, ბათური, სოცალის წვესი
	<b>I3-J1</b>	ქვედა-შუა იურა, გოფრის წვესი
	<b>I3-J1</b>	ქვედა-შუა იურა, ლეგენდური წვესი
	<b>J3-J1</b>	ქვედა-შუა იურა, ლეგენდური-ფორმული, ლეგენდური წვესი
	<b>J1-J2</b>	ქვედა-შუა იურული, ლეგენდური (სამის ზღვა)
	<b>J1-J2</b>	ქვედა-შუა იურა, ლეგენდური (ლავის ზღვა)
	<b>t6-I1</b>	ზედა ტრასი-ქვედა იურა, მოციფის წვესი
	<b>gamma C</b>	კარბონული, ლავის გრანიტული კომპლექსი
	<b>c2-c4</b>	ქვედა-შუა კარბონული, სამის წვესი
	<b>gamma C</b>	კარბონული, სამის კარბონული-გრანიტული კომპლექსი
	<b>gamma C</b>	კარბონული, სამის გრანიტული კომპლექსი
	<b>sigma</b>	ორდოცენი, სამის ლიონტინური კომპლექსი კარბონული-სამის
	<b>gamma O</b>	ორდოცენი, ლავის ლიონტინული კომპლექსი
	<b>mPz</b>	პლეისტოცენი, ლავის მდინარული კომპლექსი
		გრანიტული (ბაზალტის) ინტრუზიები
		ბაზალტი, რიფიკი
		ლავი, ანდეზიტი
		ბაზალტი, დიბაზი, მაგნეზიტი-დიბაზი
		ანდეზიტი, ანდეზიტი
		სამი
		მდინარული

E უცნობი  
K ცარცული  
K2 ზედაცარცული  
J იურული

	სტრეკ-სლიპი უიშვილი (ლიონტინური-ფორმული სტრეკი)		კრისტალი
	რეგულარი (ს. იურული-სამისი)		დასახლებული პუნქტი
	შესხვები (რეგულარი რეგულარი)		ტრა ვილიკი
	შედა დამის ლეგენდური		

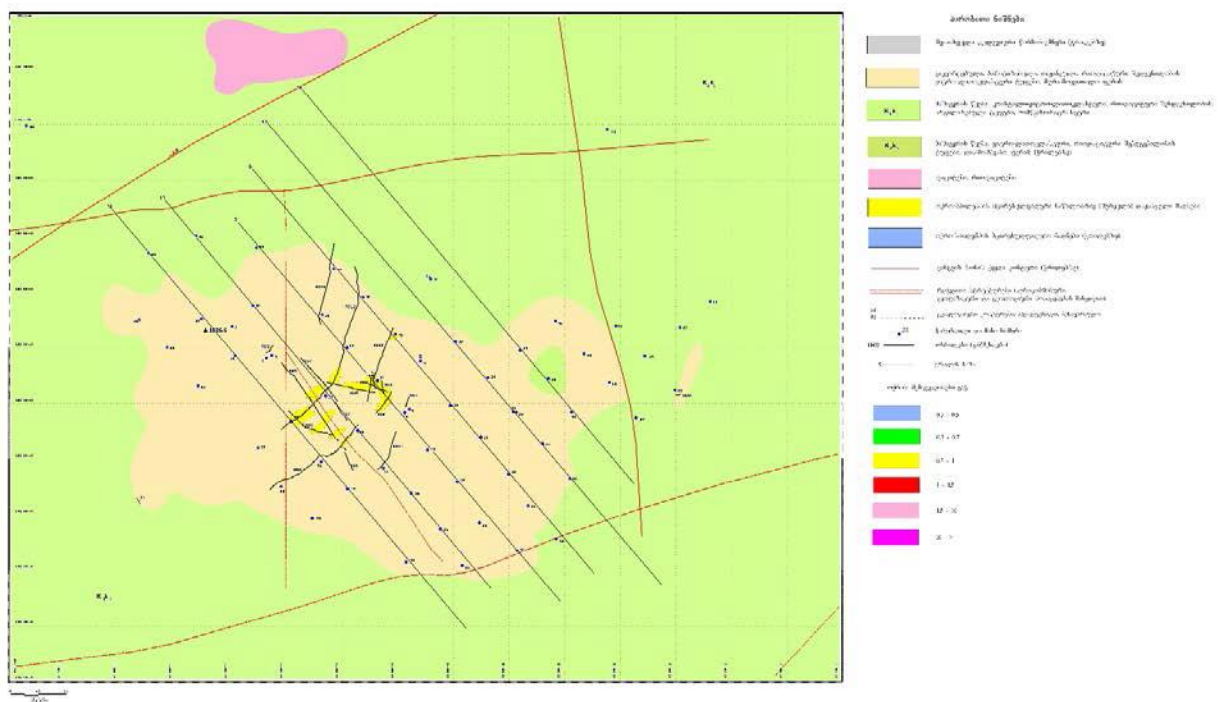
მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს გეოლოგიური აგებულება

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადო მდებარეობს მადნეულის და ქვემო ბოლნისის საბადოებს შორის და უკავია მთა სახელად 1026.6 მ-ის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ფერდი.

საბადოს შემცველი ქანები წარმოდგენილია ზედაცარცული, სენონური ასაკის მაშვერას წყების ვულკანიტებით.

საბადოს ზედა ნაწილი აგებულია ფსევდიტური, როოდაციტური შედგენილობის, ვიტროლითოკლასტური, სხვადასხვა ინტენსიურობით გაკვარცეული, ბარიტიზებული და გამოჟანგული, მოყვითალო-მურა ფერის ტუფებით. აღნიშნული ტუფებისთვის დამახასიათებელია ტუფური სტრუქტურა და მასიური, ბრექჩიული ტექსტურა. ბარიტიზაცია გამოვლენილია თეთრი ფერის არათანაბრად განაწილებული მსხვილფირფიტისებრი ფორმის დაგროვებების, მათი აგრეგატების ჩანართების და ძარღვაკულ-ჩანაწინწკლი სახით. რაც შეეხება ჟანგვის ზონას, იგი წარმოდგენილია უპირატესად რკინის ჰიდროჟანგებით. გამოჟანგული ტუფების სიმძლავრე საშუალოდ 30 მ-ია. მისი მაქსიმალური სიმძლავრე კი ინტენსიური ნაპრალოვნების უბნებში ზოგან 80 მეტრამდეც კი აღწევს (ჰაბურდილები: MSHDDH1, MSHDDH51).

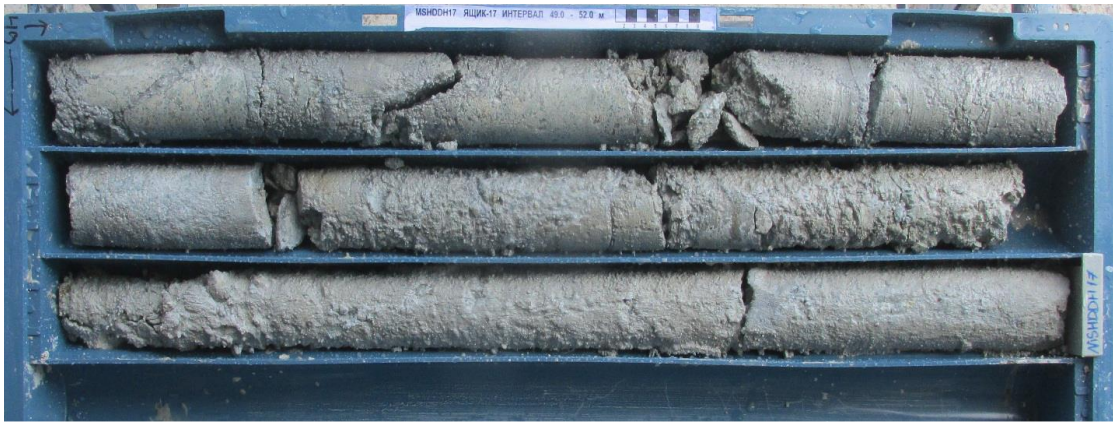
სურათზე 2.1.1.3 მოცემულია მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს გეოლოგიური რუკა.



სურათი 2.1.1.3 მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს გეოლოგიური რუკა

გაკვარცებული, ბარიტიზებული და გამოჟანგული ტუფების ქვევით, საბადოს შემცველი ქანები წარმოდგენილია იგივე რიოდაციტური შედგენილობის კრისტალო- ვიტრო-ლითოკლასტური, უპირატესად ფსეფიტური სტრუქტურის ტუფებით, რომლებიც გაკვარცებასთან ერთად, მნიშვნელოვანწილად არგილიზებულია (სურათი 2.1.1.4). ქანები მონაცრისფერია. არგილიზებული ტუფების სიმძლავრე ცვალებადია და აღწევს 150-170 მ-მდე.





სურათი 2.1.1.4

საბადოს ქვედა დონეებზე განვითარებულია ანალოგიური შედგენილობის ფსეფიტური, მასიური, ნაკლებად შეცვლილი, მომწვანო-ღია ფერის ტუფები (სურათი 2.1.1.5), რომელთა სიმძლავრე 200-250 მ-ს აჭარბებს. ტუფებს ზოგან ახასიათებთ იგნიმბრიტისებრი ტექსტურა.



სურათი 2.1.1.5

საბადოს ჩრდილოეთით ფიქსირდება რიოდაციტური შედგენილობის სუბვულკანური სხეული. მასში მცირე პორფირული გამოწყოფები წარმოდგენილია მინდვრის შპატებით (ალბიტი და კალიუმის მინდვრის შპატი), რომლებიც გაბნეულია ფელზიტურ ძირითად მასაში. იგი ქმნის დადებით რელიეფს ექსტრუზიული შვერილის სახით.

მუშევანის საბადოს ცენტრალური ნაწილი ზედაპირზეა გაშიშვლებული, მისი პერიფერიები კი დაფარულია ყავისფერი თიხნარი ნიადაგით და დელუვიური წარმონაქმნებით (სურათი 2.1.1.6). მეოთხეული ნალექების მაქსიმალური სიმძლავრე 22-24 მ-ს აღწევს (MSHDDH34, MSHDDH61), ხოლო საშუალო სიმძლავრე 5 მ-ია.



სურათი 2.1.1.6

მუშევანი 2-ის საბადო ლოკალიზებულია სუსტად დანაოჭებულ, მონოკლინურ სტრუქტურაში. ქანების მასიური აგებულების მიუხედავად, ვულკანოგენური წყება სავარაუდოდ დაქანებული უნდა იყოს აღმოსავლეთ რუმბებში, დაბალი კუთხეებით.

საბადოს აგებულება გართულებულია ჩრდილო-აღმოსავლური, ჩრდილო-დასავლური, ახლომერიდიანული და სუბგანედური დიზუნქტიური სტრუქტურებით, რომლებიც გამოყოფილია აეროკოსმოსური ფოტოების დეშიფრირების, გეოფიზიკური კვლევების და გეოლოგიური დაკვირვებების საფუძველზე. რღვევითი სტრუქტურები ძნელად იდენტიფიცირდება, რადგან ხშირად ექცევა მეოთხეული საფარის ქვეშ, ან ინილდება რეგიონული მეტასომატური პროცესებით. რღვევითი სტრუქტურების უმეტესობა წარმოდგენილია მადნამდელი ტექტონიკური აშლილობებით. მათი შიგა აგებულება გამოხატულია მსხვრევის და გათიხებული ზონებით (სურათი 2.1.1.7).



სურათი 2.1.1.7

საბადოს უკიდურეს ჩრდილო-აღმოსავლეთ პერიფერიაზე აღინიშნება ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართულების რღვევა - დაქანება ჩრდილო-დასავლეთით, დახრის კუთხე 600-700. რღვევა ნასხლეტის ტიპისაა, ვერტიკალური გადაადგილების ამპლიტუდა შეადგენს დაახლოებით 50 მ-ს და საბადოს ფარგლებს გარეთ გაიდევნება

4 კმ-ზე მეტ მანძილზე .

საბადოს ჩრდილოეთ ფლანგზე როგორც აეროკოსმოსური ფოტოების დეშიფრირებით, ასევე გეოფიზიკური და გეოლოგიური მონაცემებით დგინდება სუბგანედური ღრვევითი სტრუქტურა სამხრეთი-სამხრეთ-აღმოსავლეთი დაქანებით, რომელიც სავარაუდოდ ასევე ნასხლეტის ტიპის უნდა იყოს. იგი ქვეშ მიუყვება გამადნებულ ზონას. რღვევა მადანგამანაწილებელს უნდა წარმოადგენდეს, რომელთან შეუღლებულ ნაპრალებში და ქანებში არსებულ სხვადასხვა სივრცეებში (შრეთაშორის სივრცეებში [101], ფორებში, კავერნებში და სხვ.), უპირატესად რღვევის ზედა ბლოკში, ადგილი აქვს მადნების ლოკალიზაციას.

ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართულებისა საბადოს სამხრეთით გამავალი რღვევითი აშლილობა, რომელიც დაფიქსირებულია როგორც გეოფიზიკური კვლევების მონაცემებით, ასევე ჭაბურღილებით.

საბადოს აღმოსავლეთიდან საზღვრავს ახლოგანედური მიმართების რღვევის ზონა.

მუშევანი 2-ის საბადოზე გაბურღული საძიებო ჭაბურღილების კერძო ფიქსირდება მსხვრევის ლოკალური ინტერვალები და ნაპრალოვნების სისტემები, რომელთა ორიენტაცია შესაბამისობაშია ტექტონიკური დამაბულობის საერთო გეგმასთან.



რღვევითი სტრუქტურები სავარაუდოდ შემდგომი ტექტონიკური აქტივიზაციისას არაერთხელ განახლდნენ, თუმცა მადნისშემდგომ პერიოდში დაიკვირვება მხოლოდ მსხვრევის ზონები, მნიშვნელოვანი აშლილობების და გადაადგილებების გარეშე (ან მცირეამპლიტუდიანი გადაადგილებებით).

მუშევანი 2-ის საბადოზე მეტასომატური პროცესები საკმაოდ ინტენსიურადაა გამოხატული როგორც რეგიონული, ასევე ლოკალური მეტასომატური ფორმაციის სახით.

რეგიონული მეტასომატოზი გამოხატულია სინკლუკანური პროპილიტიზაციით (მწვანე ქვიური გარდაქმნა), რომელიც წარმოდგენილია სხვადასხვა ინტენსივობით გამოვლენილი ქლორიტ-(ეპიდოტ)-ალბიტ-კვარც-პირიტული მდგრადი მინერალური ასოციაციით. აღნიშნული მეტასომატიტებისთვის დამახასიათებელია ლაქებრივი ტექსტურა და მომწვანო ფერი. ქანები გაკვეთილია ბოჭკოვანი სტრუქტურის, თეთრი ფერის თაბაშირის მცირე მარღვაკებით. პროპილიტიზირებული ტუფები ფიქსირდება ჭაბურღილებში, საბადოს ქვედა ჰორიზონტებზე.

ლოკალური მეტასომატური ფორმაციის ჰიდროთერმალური წარმოდგენილია საბადოს ზედა დონეებზე - ბარიტიზაციით, ზედა მადნიან და მადნიან დონეებზე -სხვადასხვა ინტენსივობით გამოვლენილი გაკვარცებით (გაკვარცების ხარისხი ზოგანეგრეთოდებულ მეორად კვარციტებამდე აღწევს) და მადნიან დონეზე არგი-ლიზიტებით. უკანასკნელი წარმოდგენილია ქლორიტ-სერიციტ- შერეულშრეებრივი ჰიდროქარს-კაოლინიტ-მონტმორილონიტური-კვარც-პირიტული მდგრადი მინე-რალური ასოციაციით.

მუშევანი 2-ის საბადოს სულ ზედა ჰიფსომეტრულ დონეებზე, მათ შორის მთა 1026.6 მ, განვითარებულია ბარიტის მარღვაკულ-ჩაწინწკლული ღარიბი მინერალიზაცია, რომელსაც ახლავს სპილენძის სუსტი გამაღწევა, გამოხატული მისი დაჟანგული სახესხვაობების, კერძოდ მაღაქიტის და აზურიტის ჩანაწინწკლებით და წანაცხებებით, იშვიათად ქალკოპირიტის ჩანაწინწკლებით. აღნიშნულ ჰიფსომეტრულ დონეებზე შეინიშნება ოქროს გამაღწევის კვალი კვარცთან ერთად. ბარიტის კონცენტრაცია სიღრმეში თანდათან მცირდება. მუშევანი 2-ის საბადოზე ბარიტის შემცველობა არ აღემატება 5 %-ს, ერთეული გამონაკლისების გარდა (ერთ

მეტრიანი ინტერვალები ჭაბურღილების №№ MSHDDH1, MSHDDH3, MSHDDH19 სხვადასხვა სიღრმეებზე). სიღრმეში ბარიტის შემცველობის შემცირების პარალელურად, შეინიშნება ოქროს და სპილენძის გამაღწევის ინტენსიობის ზრდა, რომელიც წარმოდგენილია კვარც-ოქრო-ქალკოპირიტული მცირესულფიდური მადნებით.

ამგვარად, მუშევანი 2-ის საბადოს მადნის სამრეწველო ტიპი ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური დაუჟანგავი, ზედაპირთან კი ნაწილობრივ დაჟანგული (შერეული) მადნებია. საბადოზე უპირატესი გავრცელებით სარგებლობს ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური დაუჟანგავი მადნები. დაჟანგულ და დაუჟანგავ მადნებს შორის საზღვარი არამკვეთრია.

გამაღწეული ზონის მიმართულება ჩრდილო-აღმოსავლურია (საშუალო აზიმუტი 420) და მიმართებაზე 350-მ-მდე გაიდევნება. მადანშემცველ ზონას გააჩნია სამხრეთ-აღმოსავლეთი დაქანება დამრეცი კუთხით (20-600). დახრის კუთხე საშუალოდ შეადგენს დაახლოებით 400. იგივე წოლის ელემენტები გააჩნია გაბატონებულ მცირე ნაპრალოვნებას. დაქანების მიმართულებით მადნიანი ზონა ჭაბურღულების მეშვეობით გაიდევნება დაახლოებით 200-250 მ-ზე. მადნიან სხეულებს გააჩნიათ ლინზისებური ფორმა. საბადოზე ფიქსირდება ერთი ძირითადი და რამდენიმე შედარებით მცირე მასშტაბის სუბპარალელური,

კულისისებრი ლინზისებრი სხეული. ძირითადი მადნიანი სხეულის ზედა ნაწილი შედგება ოქრო-სპილენძის ნაწილობრივ დაჟანგული (შერეული) მადნისაგან, ხოლო ქვედა - მისი მნიშვნელოვანი (თავისი პარამეტრებით) ნაწილი - ოქრო-სპილენძის დაუჟანგავი მადნისაგან. მადნის მცირე ლინზისებური დაგროვებები ზოგან გვხვდება ჟანგვის ზონაში, ზოგან - ქვევით,

ჟანგვის ზონის გარეთ. ძირითადი ლინზისებრი სხეული, რომლის მაქსიმალური სიმძლავრე 50 მ-ის ფარგლებშია, ფიქსირდება ზედაპირიდან - დაახლოებით 800 მ ჰიფსომეტრულ დონემდე. სხეულებისთვის დამახასიათებელია გამოსოფლა როგორც მიმართებაზე, ასევე დაქანებაზე პირდაპირი გამოსოფლის კუთხით. ოქროს წვრილდისპერსული მინერალიზაციის გამო, საბადოზე მადნიანი სხეულების გეომეტრიზაცია წარმოებს მადანშემადგენელი მეტალური კომპონენტების ქიმიური ანალიზის საფუძველზე, ოქროს კიდური შემცველობით 0,3 გ/ტ.

მუშევანი 2-ის საბადოზე მადნები მარღვაკულ-ჩაწინწკლული ტიპისაა. მადანშემცველი მარღვაკები სხვადასხვა მიმართულების და მცირე გამწეობისაა. მარღვაკების სიმძლავრე იშვიათად აღემატება 1 სანტიმეტრს. საბადოზე ოქროს შემცველობა ცვალებადობს კვალიდან - მაქსიმუმ 208 გ/ტ-მდე, სპილენძის შემცველობა კი მერყეობს კვალიდან - 7.21 %-მდე.

საბადო ეპითერმული გენეზისისაა და გეოლოგიური აგებულების სირთულის მიხედვით მიეკუთვნება საბადოების III ჯგუფს.

### **ჰიდროგეოლოგიური მონაცემები**

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური რუკის მიხედვით საბადო მდებარეობს ჯავახეთის ქედის, აღმოსავლეთ ფერდობის ნაპრალოვანი მიწისქვეშა წყლების რაიონში.

ცირკულაციის მიხედვით საბადოსა და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექების ფოროვანი და ზედა ცარცული ასაკის ქანების მიწისქვეშა ნაპრალოვან-ფოროვანი წყლები.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით მიწისქვეშა წყლები მეტწილად ჰიდროკარბონატული ტიპისაა, მინერალიზაციით 0.2 გ/ლ-დან - 0.7 გ/ლ-ის ფარგლებში და ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, მისი გეოლოგიურ - მორფოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე, მეოთხეული ასაკის ნალექების ფენის მაქსიმალური სიღრმე 20 მ-ს აღემატება, რაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მიწისქვეშა წყლების დაგროვებისათვის, თუმცა ატმოსფერული ნალექების სიმცირის გამო ისინი სუსტი წყალშემცველობით ხასიათდებიან.

ზედა ცარცული ასაკის ვულკანოგენური წარმონაქმნები, რომლებიც მუშევანი 2-ის საბადოზე წარმოდგენილია რიოდაციტური შედგენილობის ფსეფიტური, გაკვარცებული და არგილიზებული ტუფებით, შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-ფოროვან ღრმა და არაღრმა ცირკულაციის წყლებს. წყებას გააჩნია გაწყლოვანების ერთიანი ზონა, რომელსაც ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის დონის ზევით აქვს ლოკალური (როგორც ეს არის მუშევანის საბადოს შემთხვევაში), ხოლო ბაზისის დონის ქვევით კი - ფართო გავრცელება.

კლდოვანი ქანები, რომლებიც წყალგამტარია მხოლოდ ნაპრალებით, ხასიათდებიან შემდეგი წყლოვანი თვისებებით (ცხრილი 2.1.1.1).

#### **ცხრილი 2.1.1.1 ქანების წყლოვანი თვისებები**

ქანის დასახელება	ფილტრაცია (მ/24სთ)	ფორიანობა (%)	წყალგაჟერება (%)
გაკვარცებული ტუფი	0.0001-0.36	2.0-13	3.45
ტუფი	0.0001-0.42	4.7 -18.2	0.7-7.3
დამსხვრეული და გათიხებული ტუფები	0.001-15	1.9-18.0	0.7-9.3
დელუვიური თიხა/თიხნარი	0.0004-0.012	32 -61	

საბადო მდებარეობს 750 – 1000 მ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის დონეზე (600 – 750 მ) მაღლა, რაც მისი მცირეწყლიანობის ერთ-ერთი გამაპირობებელი ფაქტორია.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო მრავალწლიური რაოდენობა საბადოზე შეადგენს 500 -540 მმ-ს, მიწისქვეშა ჩამონადენის მოდული რეგიონისთვის შეადგენს 2-5 ლ/წმ კვ.კმ-ზე. მოყვანილი ჰიდროლოგიურ-მეტეოროლოგიური მაჩვენებლები, ქანების ნაპრალოვნება, ფილტრაციული და სხვა თვისებები დაედება საფუძვლად კარიერში წყლის მოდინების რაოდენობის და ჩასატარებელი წყალსარინი ღონისძიებების მოცულობის გაანგარიშებას, რომელიც ჩატარდება საბადოს ათვისების შემდგომ ეტაპზე.

ადგილის გეოლოგიური აგებულებიდან და მორფოლოგიურ- ჰიფსომეტრიული მდებარეობიდან გამომდინარე, შესაძლებელია ითქვას, რომ ჰიდროგეოლოგიური პირობები არ წარმოადგენენ მნიშვნელოვან შემაფერხებელ გარემოებას საბადოს დამუშავებისათვის.

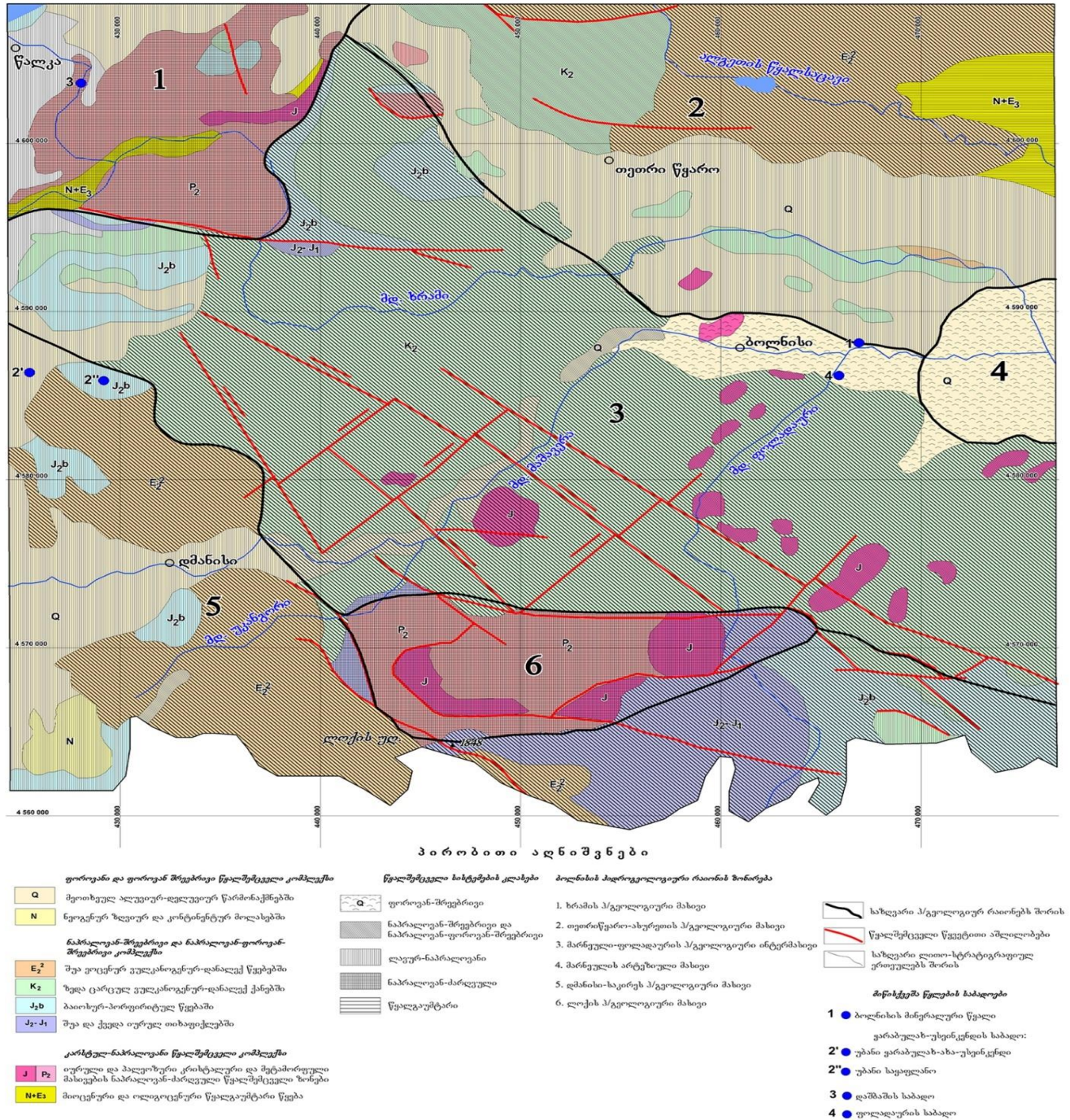
საბადოს წყალმომარაგების პერსპექტივის შესაფასებლად 2017 წლის ოქტომბერში ჩატარდა საბადოს მიმდებარე ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური რეკონოსცირება, რომლის პირველი ობიექტი გახდა მცირე წყალნაკადი, საბადოს სამხრეთ პერიფერიაზე. ხევი სეზონურად წყლიანია და გვალვის დრო მასში ზედაპირული წყლის ნაკადი პრაქტიკულად სრულიდ წყდება. ხევის ძირზე, მარცხენა ბორტთან, წერტილში, UTM WGS-84 მეტრული კოორდინატებით: X-455620; Y-4582458, გამოედინება წყარო დებიტით 0.05 ლ/წმ. იგივე ხევში X-455820; Y-4582480 ადგილზე ფიქსირდება წყალგაყვანილობა. დაზიანებული მილიდან იღვრება ნაკადი დებიტით 0.1 ლ/წმ. წერტილში კოორდინატებით X-455820; Y-4582480 იგივე მილსადენი (ლითონის მილი დიამეტრით 73 მმ) უმოქმედოა - უწყლოა. დახასიათებული წყალნაკადი საბადოს წყალმომარაგების მხოლოდ დამხმარე წყაროდ შეიძლება იქნას განხილული.

გაცილებით დიდი პერსპექტივა გააჩნია მცირე წყალნაკადს რომელიც სოფ. ბოლნისის დასავლეთით გაედინება და 1.5-2.0 კმ-ით არის დაცილებული საბადოსგან. ზედაპირული ჩამონადენის გარდა აქ, წერტილში კოორდინატებით: X-455748; Y-4580892, ფიქსირდება წყლის გამოსავალი დებიტით 0.3-0.4 ლ/წმ.

სურათზე N2.1.1.8 მოცემულია რაიონის ჰიდროგეოლოგიური რუკა.



**სალიცენზიო ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური რუკა**  
(გ.ბუაჩიძის, ბ.ზაუტაშვილის, ბ.შხეიძის 2003 წლის რუკის მიხედვით, მასშტაბი 1:100 000)



სურათი N2.1.1.8. რაიონის ჰიდროგეოლოგიური რუკა.



## 2.1.2. მინერალოგიური და ჰიდროლოგიური მონაცემები

ქვემოთ ცხრილში 2.1.2.1 მოყვანილია 1991-2020 წლების ბოლნისის რაიონის ჰიდროლოგიური მონაცემები.

### ცხრილი 2.1.2.1.

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	ჩაღ	აღ	საღ	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
5.3	2.6	25.6	10.4	17.8	4.6	30.0	3.6	59.6

წელი/თვე	ატმოსფერული ნალექების ჯამური რაოდენობა, მმ
1990	469.0
1991	445.3
1992	496.3
1993	499.0
1994	მონაცემები არ არის სრულყოფილი
1995	379.2
1996	487.3
1997	477.4
1998	მონაცემები არ არის სრულყოფილი
1999	557.4
2010	456.2
2011	386.4
2012	665.2
2013	536.0
2014	465.5
2015	628.8
2016	516.1
2017	570.6
2018	475.4
2019	567.5
2020/01	9.8
2020/02	3.3
2020/03	33.1
2020/04	108.8

## მინერალოგია

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

მადნების მინერალური შედგენილობა ძირითადად შესწავლილია ჭაბურღილების კერნის დოკუმენტაციის და დასინჯვის დროს აღებული პოლირებული ანათალების (ანშლიფების) მინერაგრაფიული აღწერის შედეგად. აღწერილია 133 პოლირებული ანათალი, რომლებიც ახასიათებენ MSHDDH8, MSHDDH9, MSHDDH14, MSHDDH15, MSHDDH18, MSHDDH19, MSHDDH21, MSHDDH22, MSHDDH29, MSHDDH34, MSHDDH35, MSHDDH37, MSHDDH38, MSHDDH44, MSHDDH45, MSHDDH66 ჭაბურღილებით გადაკვეთილ მადნიან ინტერვალებს.

კერნის დოკუმენტაციის და დასინჯვის პარალელურად, კერნული მასალის ვიზუალური და ბინოკულარული დათვალიერებით მოპოვებულია ინფორმაცია მადნების სტრუქტურულ-ტექსტურული თავისებურებების შესახებ.

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ მადნების მინერალური შედგენილობის შესწავლა მნიშვნელოვნად შეავსო RMG Copper-ის მიერ გამდიდრების პროდუქტების (მადანი, კონცენტრატი, კუდი) ტექნოლოგიური სინჯების კვლევისას შესრულებულმა მინერალოგიურმა ანალიზმა.

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:

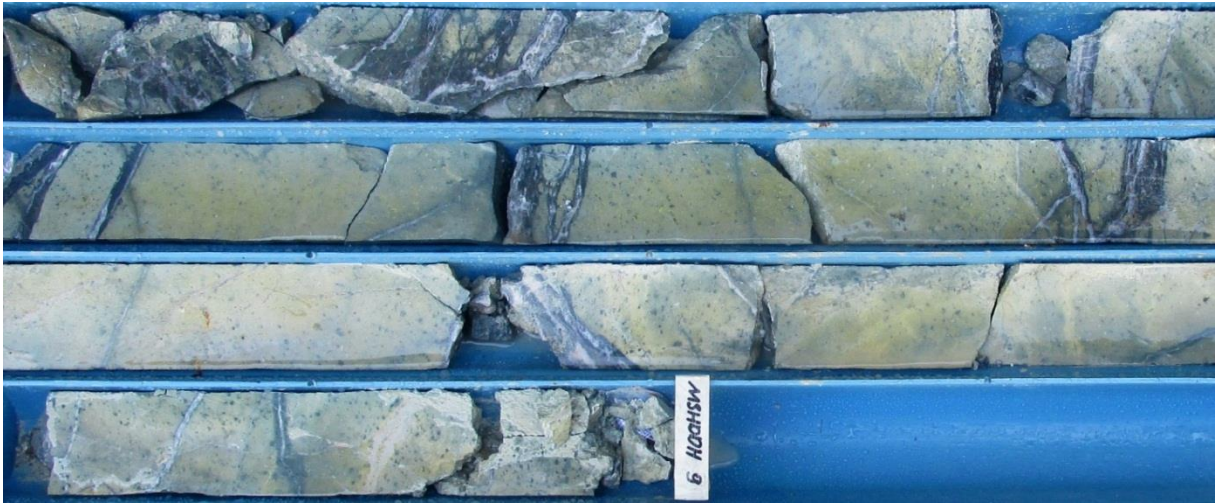
1. კვარც-პირიტ-ქალკოპირიტის;
2. კვარც-პირიტ-ქალკოპირიტ-სფალერიტის;
3. კვარც-პირიტ-ქალკოპირიტ-პოლიმეტალურის.

მინერალთა ამ ასოციაციებში შესაძლოა მონაწილეობდეს ბარიტიც.

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

მარღვაკული მინერალიზაცია ნაჩვენებია სურათზე 2.1.2.1.





სურათი 2.1.2.1. მადნიანი მარღვაკები გაკვარცებულ შემცველ ქანებში. ჭაბურღილი MSHDDH9, ინტერვალი 108-111 მ.

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-ჩაწინწყვლილი ტექსტურა.

### ჰიპოგენური მინერალები

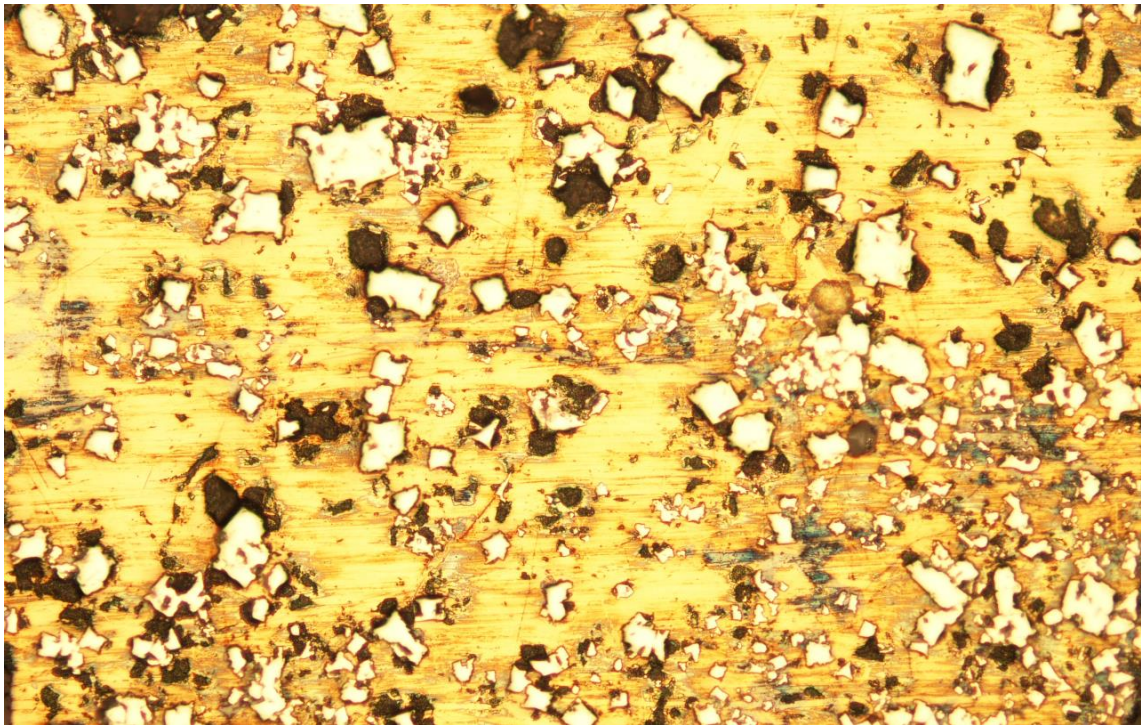
ქვემოთ მოგვყავს მადნეული ჰიპოგენური მინერალების აღწერა მათი გავრცელების მიხედვით.

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

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

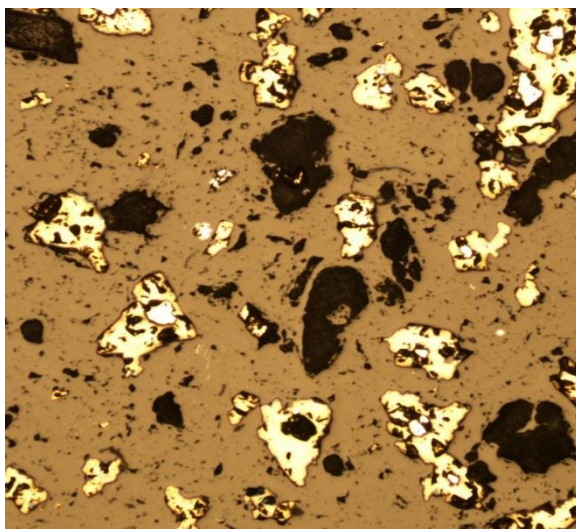
სურათზე 2.1.2.2. წარმოდგენილი ქალკოპირიტ-პირიტის ურთიერთდამოკიდებულების სურათი ტიპურია ოქრო-სპილენძის მადნებისთვის და გვხვდება საბადოს სხვადასხვა ნაწილში.



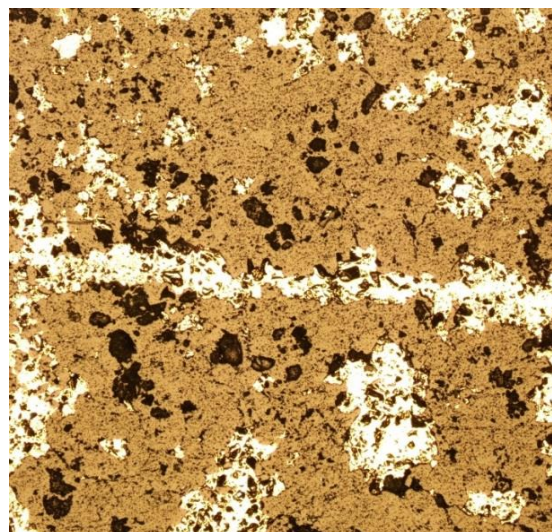


სურათი 2.1.2.2. ქალკოპირიტ-პირიტული პარაგენეტული მინერალური ასოციაცია. სუსტად კოროდირებული პირიტის კრისტალების (თეთრი) ქაოტური განლაგება ქალკოპირიტში (ყვითელი). ჭაბურღილი MSHDDH9, სიღრმე 58.5 მ, X100.

ქალკოპირიტ-პირიტული შედგენილობის პარაგენეტული მინერალური ასოციაციისთვის დამახასიათებელია ჩანაწინწკლი, მარღვაკული, ან მარღვაკულ-ჩანაწინწკლი ტექსტურები. ასეთივე ტექსტურულ სახესხვაობებს წარმოქმნის ქალკოპირიტის მონომინერალური მინერალიზაცია (სურათი 2.1.2.3; 2.1.2.4.), რომელიც გვხვდება გაკვარცეულ ქანებში და ლოკალური გავრცელების მქონეა.



სურათი 2.1.2.3. ქალკოპირიტის (ყვითელი) ჩანაწინწკლი მინერალიზაცია გაკვარცეულ ქანში. ჭაბურღილი MSHDDH8, 48.5 მ, X50



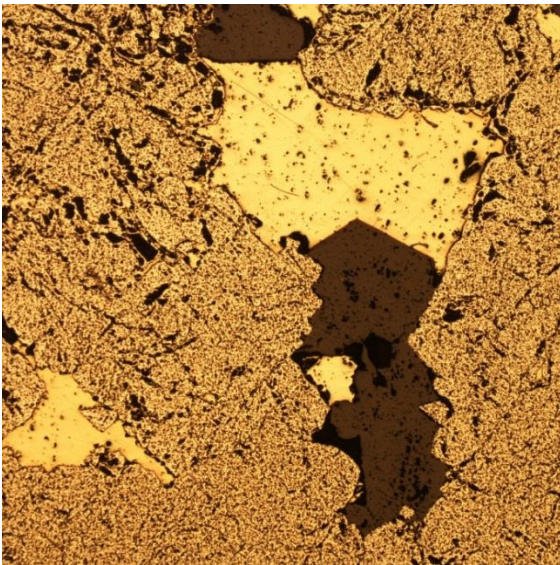
სურათი 2.1.2.4. ქალკოპირიტის (ყვითელი) მარღვაკულ-ჩანაწინწკლი მინერალიზაცია



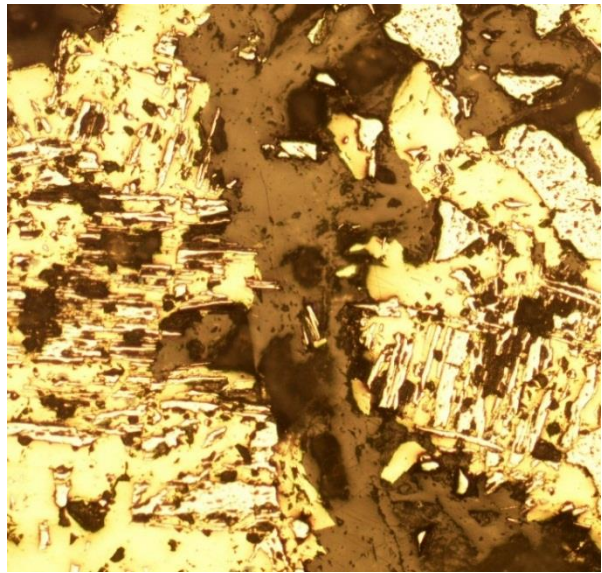
ქალკოპირიტი იშვიათად ჩანაცვლებულია ქალკოზინით, კოველინით, ბორნიტით.

ქალკოპირიტი, როგორც წესი, ავსებს ძარღვაკებს და მარცვალთშორისებს (სურათი 2.2.2.5). ხშირად ძარღვაკებში ქალკოპირიტს უკავია ზალბანდები, ხოლო ცენტრალური ნაწილები კი კვარცს, ზოგჯერ ჟეოდური ტიპის პატარა ზომის იდიომორფული კრისტალების სახით.

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, პირიტის იდიომორფული კრისტალები ხშირად ჩანაცვლებულია ქალკოპირიტით.



სურათი 2.1.2.5. ქალკოპირიტით (ყვითელი)  
შევსებულია კვარც-პირიტული ძარღვაკის  
მარცვალშორისი სივრცე.  
ჰაბურდილი MSHDDH9, 89.7 მ, X50



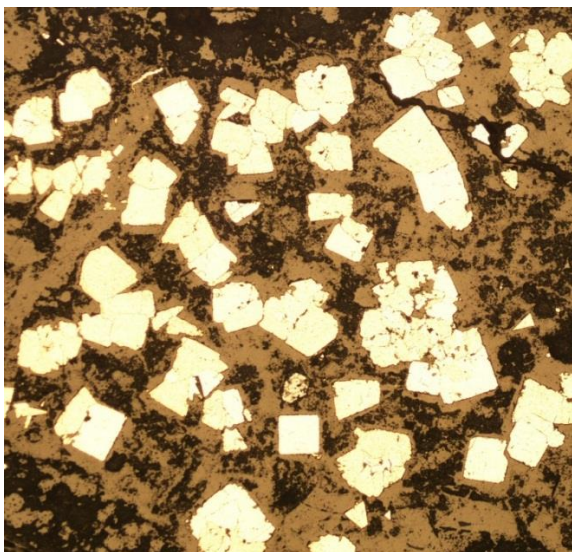
სურათი 2.1.2.6. ჩონჩხისებური სტრუქტურა;  
პირიტის ჩანაცვლება ქალკოპირიტით.  
ჰაბურდილი MSHDDH19, 99.5 მ, X100

პირიტი ოქროს შემცველ მცირესულფიდურ მადნებში ფართო გავრცელებით სარგებლობს. სავარაუდოდ, მისი გამოყოფა-ფორმირება მადანწარმოქმნის მთელი პერიოდის განმავლობაში მიმდინარეობდა. ამის დამადასტურებელია ის, რომ იგი როგორც მადნიან ინტერვალებში, ასევე შემცველ ქანებში წარმოდგენილია რამდენიმე სახესხვაობით. პირიტის მინერალიზაციისათვის დამახასიათებელია ძარღვაკული, ძარღვაკულ-ჩაწინწკლული, ჩაწინწკლული და ბუდობრივი ტექსტურები. პირიტებს გააჩნიათ რეაქციული არშიები, ზოგჯერ კი წარმოქმნიან ჩონჩხისებურ სტრუქტურებს (სურათი 2.1.2.6).

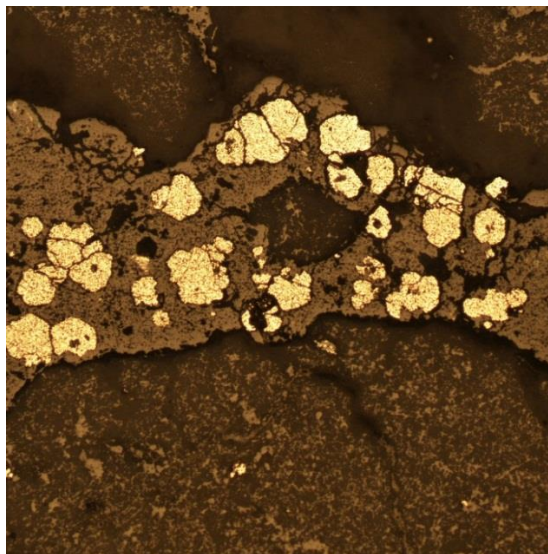
ფართოდ გავრცელებული სახესხვაობაა კუბური კრისტალები (სურათი 2.1.2.7), იშვიათად გვხვდება პენტაგონდოდეკაედრული ფორმის მქონე პირიტიც.

პირიტის ქსენომორფული სახესხვაობა კვარცის მასაში წარმოქმნის მთლიან აგრეგატებს. სურათი 2.1.2.8 გვიჩვენებს პირიტის ქსენომორფულ მარცვლოვან გამონაყოფებს კვარცის ძარღვაკში.



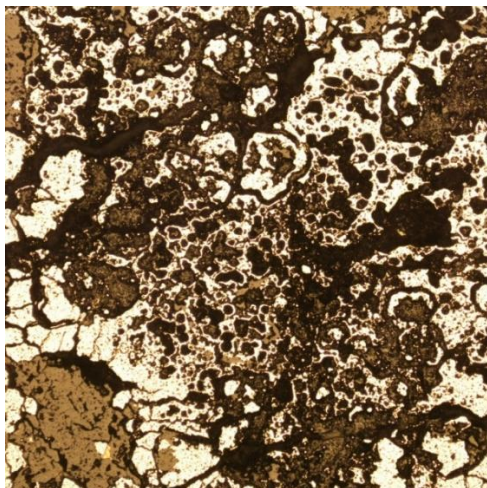


სურათი 2.1.2.7. პირიტის (თეთრი)  
იდიომორფულიკრისტალების ჩანაწინწყლები  
ჭაბურღილი MSHDDH18, 60.5 მ, X50

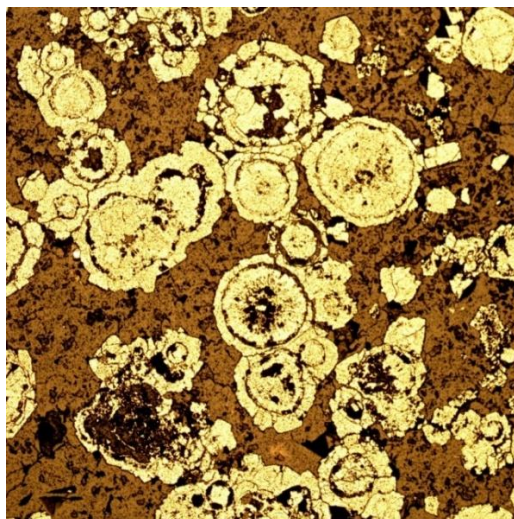


სურათი 2.1.2.8. პირიტის ქსენომორფული  
გამონაყოფები კვარცის მარცხში  
ჭაბურღილი MSHDDH18, 121.5 მ, X50

ფართოდ არის გავრცელებული აგრეთვე კოლომორფული სტრუქტურის პირიტი, რომელიც ზოგჯერ ნაწილობრივ გადასულია მელნიკოვიტში და პირიტ-მელნიკოვიტის შედგენილობის მიწისებრ აგრეგატებს წარმოქმნის (სურათი 2.1.2.9); ზოგიერთი პირიტი გვხვდება სფეროლითების და ფრამბოიდების დანაგროვების სახით (სურათი 5.1.10; 5.1.11).



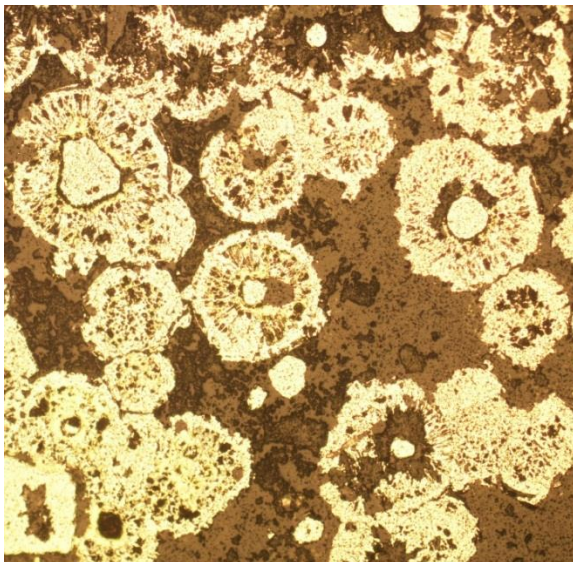
სურათი 2.1.2.9. პირიტ-მელნიკოვიტის  
კოლომორფული აგრეგატები ჭაბურღილი  
MSHDDH14, 131.0 მ, X 50



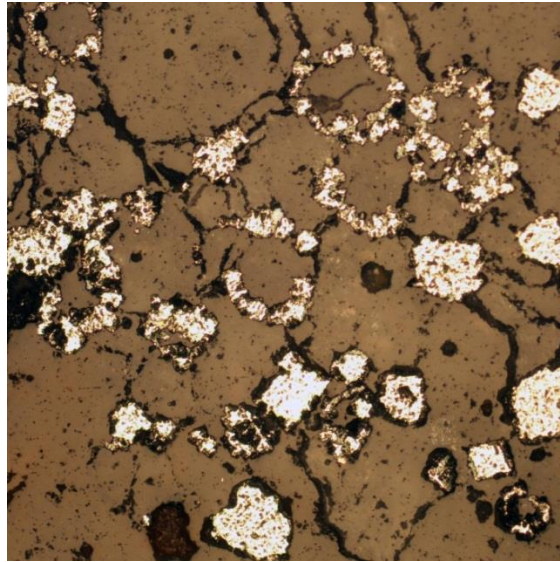
სურათი 2.1.2.10. პირიტ-მელნიკოვიტის  
შედგენილობის ფრამბოიდები ჭაბურღილი  
MSHDDH9, 56.0 მ, X100

პირიტის მორფოლოგიური მრავალფეროვნების დასტურია პირიტის ქსენომორფული აგრეგატები კვარცის მარცვლების ირგვლივ, როგორც ეს ნაჩვენებია 2.1.2.12. სურათზე.



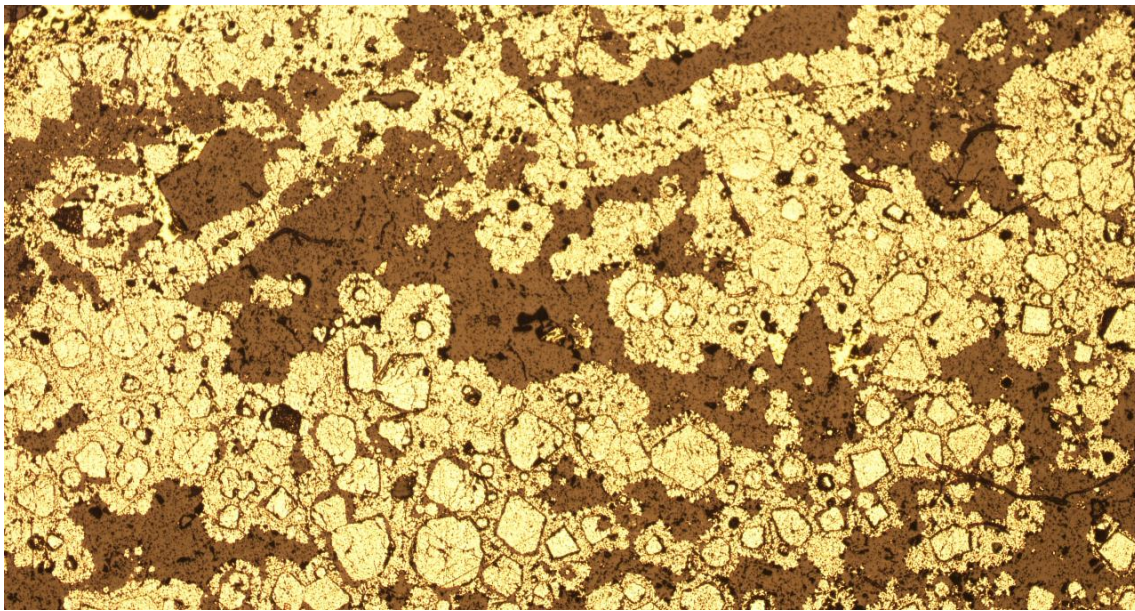


სურათი 2.1.2.11. კოლომორფული პირიტი (მელნიკოვითან ერთად) სფეროლითებში  
ჭაბურღილი MSHDDH19, 108,5 მ, X100



სურათი 2.1.2.12. პირიტი კვარცის მარცვლების  
ინტერსტენციებში  
ჭაბურღილი MSHDDH9, 56.0 მ, X100

მადნიან მარღვაკებში ზოგჯერ ერთად ასოცირებს ორი, ან სამი სახესხვაობის პირიტი - იდიომორფული კრისტალები (ძირითადად კუბური სინგონიის), კოლომორფული სტრუქტურის მელნიკოვითან ერთად სფეროლითებში და ქსენომორფული წვრილმარცვლოვანი ჩანაწინწყლების, ან აგრეგატების სახით (სურათი 2.1.2.13.).



სურათი 2.1.2.13. სამი სახესხვაობის პირიტი: იდიომორფული, ქსენომორფული წვრილმარცვლოვანი აგრეგატების სახით ინტერსტენციებში, კოლომორფული (მელნიკოვითან ერთად) სფეროლითებში.  
ჭაბურღილი MSHDDH14, 131.0 მ, X100

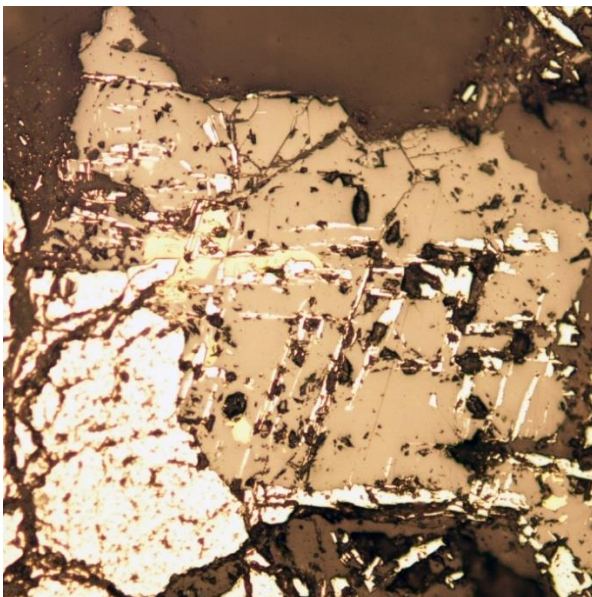
სფალერიტი ქოტურად არის განაწილებული გაკვარცებულ მასაში. იგი მცირე რაოდენობით გვხვდება კვარც-სულფიდურ მარღვაკებში და უმეტეს შემთხვევაში წარმოქმნის უსწორმასწორო



ფორმის ქსენომორფულ მარცვლებს. იგი ასოციაშია სხვა მადნეულ მინერალებთან და იძლევა შენაზარდებს ქალკოპირიტთან, პირიტთან, გალენიტთან.

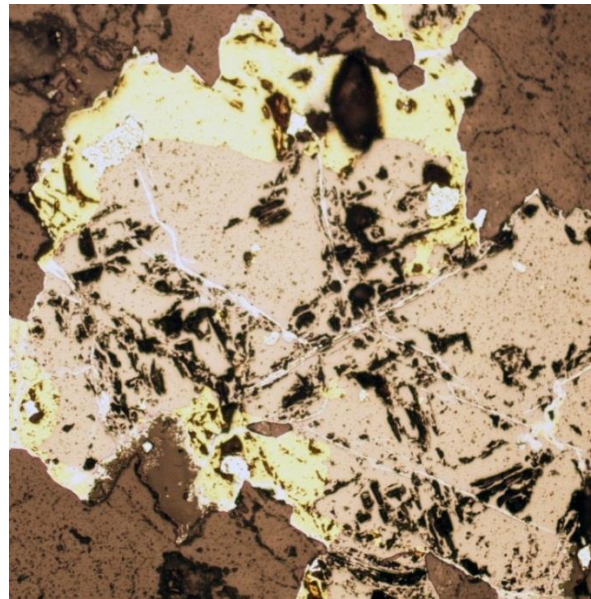
სფალერიტი ძირითადად ანაცვლებს პირიტს (სურათი 2.1.2.14.), თვითონ კი გამონაყოფების კიდეებიდან ჩანაცვლებულია სმიტსონიტით, ან ქალკოზინით და კოველინით (სურათი 2.1.2.15.).

სფალერიტი მადნებში უმეტესად წარმოდგენილია კლეიოფანით.



სურათი 2.1.2.14. პირიტ-ქალკოპირიტ-სფალერიტის ასოცია; ჩონჩხისებური სტრუქტურა; პირიტის ჩანაცვლება სფალერიტით.

ჭაბურღილი MSHDDH19, 99,5 მ, X 100



სურათი 2.1.2.15. ქალკოპირიტ-სფალერიტის შენაზარდში მინერალები კიდეებიდან და ნაპრალების გასწვრივ ჩანაცვლებულია სმიტსონიტით და კოველინით.

ჭაბურღილი MSHDDH38, 29.0 მ, X 100

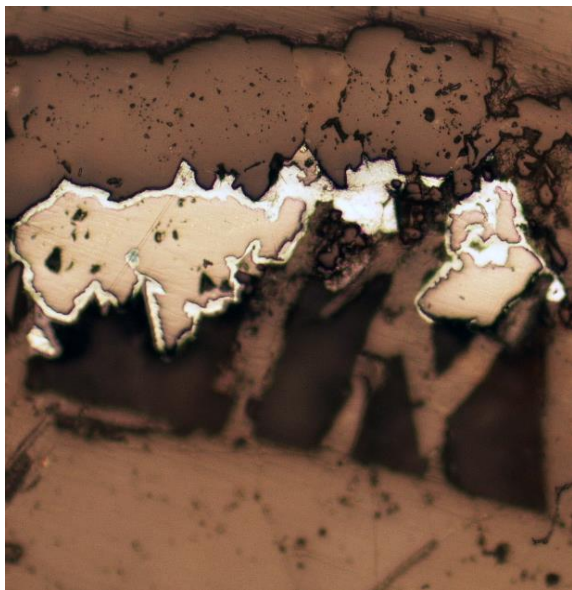
გალენიტი უმნიშვნელო გავრცელებისაა. გვხვდება კუბური, იზომეტრული ჩანაწინწკლების სახით მადანშემცველ გაკვარცხულ ქანში. გალენიტი იძლევა შენაზარდებს ძირითადად სფალერიტთან.

თითქმის ყველა მარცვალში არის ცერუსიტით ჩანაცვლების კვალი. ზოგჯერ ეს პროცესი ინტენსიურად განვითარდა და გალენიტი მხოლოდ რელიქტების სახითაა შემორჩენილი მარცვლების ცენტრში (სურათი 2.1.2.16.; 2.1.2.17.).

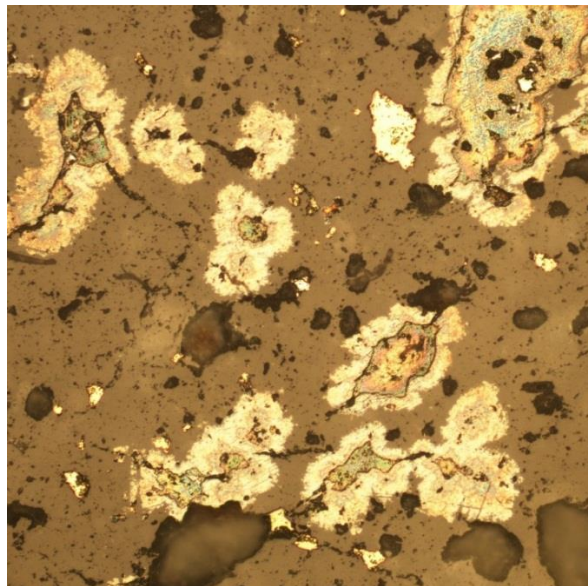
საბადოზე მიმდინარე გეოლოგიურ-სადიებო ბურღვითი სამუშაოების პარალელურად RMG Copper-ის ტექნოლოგიურ ლაბორატორიაში ჩატარდა 17 ჭაბურღილის მადნიანი ინტერვალების დამახასიათებელი 783 კერნული რიგითი სინჯიდან შედგენილი 53 კომპოზიციური ტექნოლოგიური სინჯის ფლოტაციური გამდიდრების პროდუქტების მინერალოგიური ანალიზი.

ჭაბურღილებიდან MSHDDH4, 1/17; MSHDDH6, 41/17; MSHDDH16, 44/17 აღებული ტექნოლოგიური სინჯის კონცენტრატებში განსაზღვრულ იქნა ხალასი სპილენძი. ტექნოლოგიურ სინჯში 13/17 (ჭაბურღილი MSHDDH21, ინტერვალი 849-839 მ) ფიქსირებულ იქნა თვითნაბადი ოქროს მცირე ზომის რამდენიმე მარცვალი, ხოლო ჭაბურღილში MSHDDH37 (ინტ.941-931მ) ტექნოლოგიურ სინჯში 28/17 -თვითნაბადი ვერცხლის რამდენიმე მარცვალი. ჭაბურღილი

MSHDDH35-ის ტექნოლოგიურ სინჯში გალენიტის რამდენიმე მარცვალ ჩანაცვლებულია არგენტიტით.



სურათი 2.1.2.16. კვარც-ბარიტ-გალენიტის მარღვაკი. გალენიტის კიდეები ჩანაცვლებულია ცერუსიტით.  
ჭაბურღილი MSHDDH9, 56.0 მ, X 100

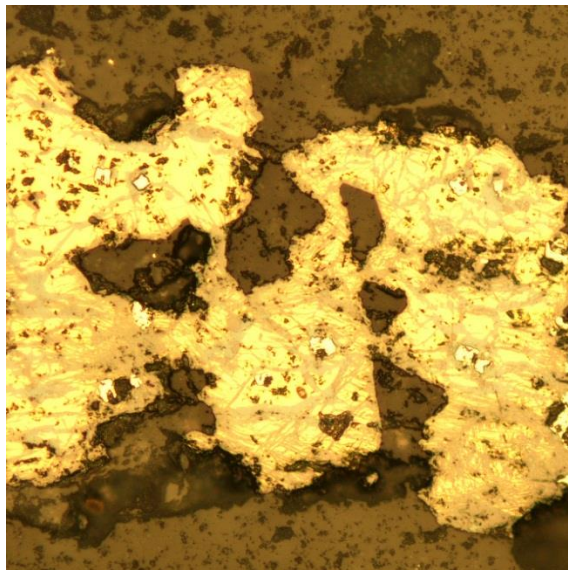
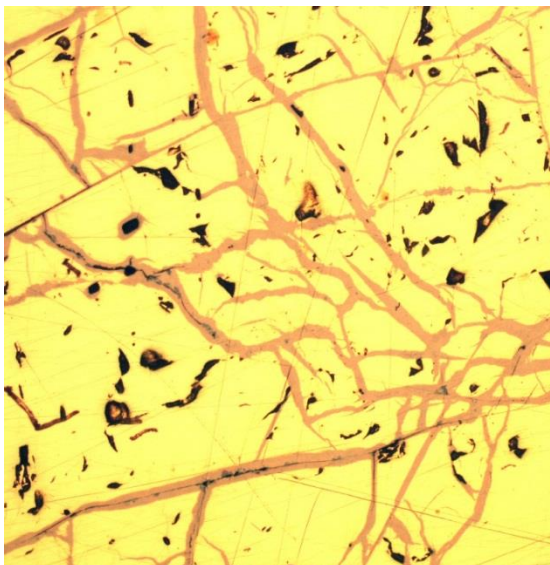


სურათი 2.1.2.17. გალენიტის კიდეების ჩანაცვლება ცერუსიტით.  
ჭაბურღილი MSHDDH9, 73,2 მ, X 120

### 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 (სურათი 2.1.1.18; 2.1.2.19.).





სურათი 2.1.2.18. ქალკოპირიტის (ყვითელი)  
ჩანაცვლება ქალკოზინით მიკრონაპრალების  
გასწვრივ. ჭაბურღილი MSHDDH8, 38.8 მ, X50

სურათი 2.1.2.19. ქალკოპირიტის ჩანაცვლება  
ქალკოზინით. ჭაბურღილი MSHDDH9, 67.1 მ,  
X100

სფალერიტი და გალენიტი ასევე განიცდიან ჰიპერგენულ გარდაქმნებს. სფალერიტის გამონაყოფების კიდეებიდან, ან ნაპრალების გასწვრივ ვითარდება სმიტსონიტი (სურათი 2.1.2.15). გალენიტის იზოლირებული მარცვლები მარღვაკებში, ან შემცველ ქანებში თითქმის ყოველთვის განიცდიან ჩანაცვლებას ცერუსიტით (სურათები 2.1.2.16; 2.1.2.17).

**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.

**მარღვული 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 მარღვაკები (სურათი 2.1.1.8).

ცალკე სახესხვაობაა მსხვილკრისტალური იდიომორფული კვარცი, რომელიც ბარიტთან არის ასოციაციაში. ასეთი კვარცი ჰექსაგონური სინგონიის პრიზმულ-შუბისებრი კრისტალებით არის წარმოდგენილი.

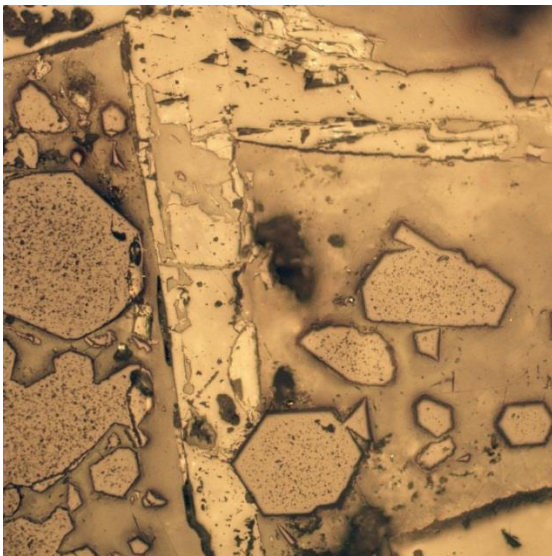
აღსანიშნავია აგრეთვე ჟეოდისებრი კვარცი. იგი წვრილი, იდიომორფული კრისტალების სახით გვხვდება მარღვაკებსა და ფორებში.

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

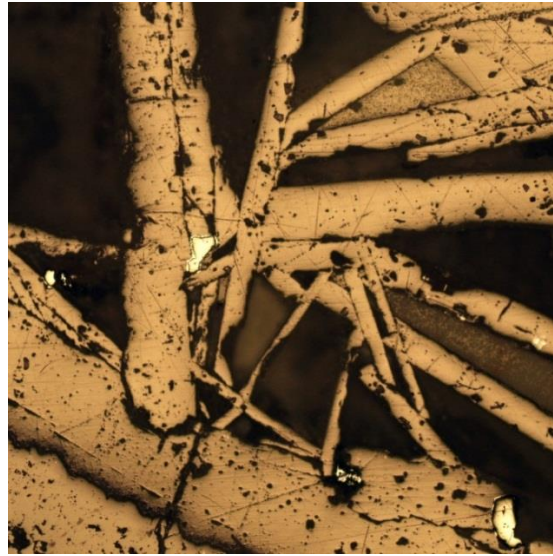
საბადოს სულ ზედა ჰიფსომეტრიულ დონეებზე (მთა 1026.6 მ და მისი სამხრეთ-აღმოსავლეთი ფერდი), გვხვდება **ბარიტის** მარღვაკულ-ჩაწინწკლული ღარიბი მინერალიზაცია, რომლის ინტენსიობა თანდათან იკლებს სიღრმეში.

ბარიტისთვის უმეტესად დამახასიათებელია სქელფირფიტოვანი კრისტალები (სურათი 2.1.2.20., 2.1.2.21.). შეინიშნება აგრეთვე მისი შენაზარდები კვარცთან და სულფიდებთან.





სურათი 2.1.2.20. კვარც-ბარიტული  
შედგენილობის მარღვაკი იდიომორფული  
კვარცით და ბარიტით.  
ჭაბურღილი MSHDDH37, 33,2 მ, X 100



სურათი 2.1.2.21. კვარც-ბარიტული  
შედგენილობის მარღვაკი ბარიტის  
ფირფიტისებრი კრისტალებით. ჭაბურღილი  
MSHDDH9, 56,0 მ, X100

## 2.2 მონაცემები საექსპლუატაციო ტერიტორიის უზნებად დაყოფის შესახებ

საექსპლუატაციო ტერიტორია უზნებად დაყოფილი არ არის.

## 2.3. ცნობები სალიცენზიო ტერიტორიაზე არსებული სასარგებლო წიაღისეულის გეოლოგიური მარაგების და სამრეწველო მარაგების შესახებ კატეგორიების მიხედვით. ასევე ცნობები სასარგებლო წიაღისეულის მარაგების შესახებ გეოლოგიური ბლოკების მიხედვით

მუშევანი 2-ის საბადოზე გეოლოგიური მონაცემების კომპიუტერული ბაზის საფუძველზე შესრულებულია ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური დაუქანგავი და ნაწილობრივ დაქანგული (შერეული) მადნების რესურსების შეფასება და ოქრო- სპილენძის მცირესულფიდური დაუქანგავი მადნების მარაგების გამოთვლა.

ამ მიზნით შესრულებულია შემდეგი სამუშაოები:

- მადნიანი სხეულების, რღვევითი სტრუქტურების და ქანგვის ზონების კარკასული მოდელირება;
- სტატისტიკური და გეოსტატისტიკური გაანგარიშებები;
- ბლოკური მოდელირება;
- საბადოს რესურსების შეფასება;
- კარიერის ოპტიმიზაცია და მარაგების ანგარიში.

ბლოკური მოდელის საზღვრები მოცემულია ცხრილში 2.3.1.

ცხრილი 2.3.1.

	X	Y	Z
მინ.	455050	4582800	730
მაქს.	455800	4583230	1050
ბლოკის ზომა	10	10	5
ბლოკების რაოდენობა	75	43	64

მადნიანი სხეულების ზომისა და ფორმის, მათი სიმძლავრის ცვალებადობის, შიდა აგებულებისა და მეტალების განაწილების თავისებურებების მიხედვით, საბადო განეკუთვნება გეოლოგიური აგებულების სირთულის მე-3 ჯგუფს. რესურსების კლასიფიკაციისათვის გამოყენებული პარამეტრები მოყვანილია ცხრილში 2.3.2.

ცხრილი 2.3.2. კლასიფიკაციის პარამეტრები

კატეგორია	საძიებო ბადე, მ	ბლოკის შესაფასებელი სინჯების მინიმ. რაოდ.
Indicated(~C1)-გამოთვლილი	40X40	6
Inferred(~C2)-სავარაუდო	80X80 და მეტი	4

ცხრილში 2.3.3 მოცემულია საბადოს მადნების რესურსები ოქროს სხვსდსხვა კიდურა შემცველობისთვის. ცხრილში 2.3.4 კი მოყვანილია საბადოს რესურსები ოქროს სხვსდსხვა კიდურა შემცველობისთვის კატეგორიების მიხედვით.

ცხრილი 2.3.3 რესურსები სხვადასხვა კიდურა შემცველობისთვის

მადნის ტიპი	კიდურა შემცვ.	მადანი ათასი კგ	AU გ/ტ	A G	CU %	A U	A G	C U
დაუქანგავი	0	7 385.88	0.57	2.22	0.19	4 187.40	16 412.40	13 894.61
დაუქანგავი	0.1	5 538.49	0.74	2.64	0.23	4 083.33	14 594.98	12 597.79
დაუქანგავი	0.2	3 976.19	0.97	3.01	0.27	3 855.30	11 983.86	10 639.58
დაუქანგავი	0.3	3 047.83	1.19	3.37	0.30	3 626.58	10 259.68	9 141.20
დაუქანგავი	0.4	2 426.61	1.41	3.75	0.34	3 410.71	9 101.48	8 132.81
დაუქანგავი	0.5	2 012.99	1.60	3.97	0.36	3 227.93	7 990.67	7 245.58
დაუქანგავი	0.6	1 762.47	1.75	4.19	0.38	3 090.49	7 385.73	6 615.89
დაუქანგავი	0.7	1 540.89	1.91	4.40	0.39	2 947.22	6 779.76	6 049.72
დაქანგული	0	1 738.20	0.29	2.10	0.14	508.31	3 646.00	2 387.26
დაქანგული	0.1	1 374.17	0.35	2.37	0.15	486.99	3 260.60	2 088.42
დაქანგული	0.2	901.15	0.46	2.71	0.17	415.30	2 445.98	1 544.44
დაქანგული	0.3	520.74	0.62	3.38	0.21	322.87	1 760.64	1 119.18
დაქანგული	0.4	373.61	0.73	3.63	0.24	272.44	1 354.59	885.21
დაქანგული	0.5	244.47	0.88	3.78	0.24	215.89	924.58	593.71
დაქანგული	0.6	180.68	1.01	3.98	0.27	181.80	718.83	487.66
დაქანგული	0.7	134.78	1.13	4.04	0.29	152.00	544.82	392.16

ცხრილი 2.3.4 რესურსები სხვადასხვა კიდურა შემცველობით კატეგორიების მიხედვით

კატეგორია	მადნის ტიპი	კიდურა შემცველობა	მადანი	AU	A G	C U	A U	A G	C U
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაუქანგავი	0	7 383.75	0.57	2.22	0.19	4 186.58	16409.27	13892.43
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაქანგული		1 734.23	0.29	2.10	0.14	506.94	3641.76	2383.59
INFERRED (სავარაუდო - C <sub>2</sub> )	დაუქანგავი		2.12	0.39	1.47	0.10	0.83	3.12	2.17
INFERRED (სავარაუდო - C <sub>2</sub> )	დაქანგული		3.97	0.34	1.07	0.09	1.37	4.25	3.67
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაუქანგავი	0.1	5 536.36	0.74	2.64	0.23	4 082.50	14591.86	12595.62
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაქანგული		1 370.65	0.35	2.38	0.15	485.66	3256.63	2084.81
INFERRED (სავარაუდო - C <sub>2</sub> )	დაუქანგავი		2.12	0.39	1.47	0.10	0.83	3.12	2.17
INFERRED (სავარაუდო - C <sub>2</sub> )	დაქანგული		3.52	0.38	1.13	0.10	1.34	3.97	3.60
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაუქანგავი	0.2	3 974.06	0.97	3.01	0.27	3 854.47	11980.73	10637.41
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაქანგული		897.77	0.46	2.72	0.17	413.98	2442.13	1541.00
INFERRED (სავარაუდო - C <sub>2</sub> )	დაუქანგავი		2.12	0.39	1.47	0.10	0.83	3.12	2.17
INFERRED (სავარაუდო - C <sub>2</sub> )	დაქანგული		3.38	0.39	1.14	0.10	1.31	3.85	3.44
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაუქანგავი	0.3	3 045.71	1.19	3.37	0.30	3 625.75	10256.55	9139.03
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაქანგული		517.36	0.62	3.40	0.22	321.56	1756.80	1115.74
INFERRED (სავარაუდო - C <sub>2</sub> )	დაუქანგავი		2.12	0.39	1.47	0.10	0.83	3.12	2.17
INFERRED (სავარაუდო - C <sub>2</sub> )	დაქანგული		3.38	0.39	1.14	0.10	1.31	3.85	3.44
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაუქანგავი	0.4	2 426.61	1.41	3.75	0.34	3 410.71	9101.48	8132.81
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაქანგული		373.61	0.73	3.63	0.24	272.44	1354.59	885.21
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაუქანგავი	0.5	2 012.99	1.60	3.97	0.36	3 227.93	7990.67	7245.58
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაქანგული		244.47	0.88	3.78	0.24	215.89	924.58	593.71
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაუქანგავი	0.6	1 762.47	1.75	4.19	0.38	3 090.49	7 385.73	6 615.89
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაქანგული		180.68	1.01	3.98	0.27	181.80	718.83	487.66
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაუქანგავი	0.7	1 540.89	1.91	4.40	0.39	2 947.22	6 779.76	6 049.72
INDICATED (გამოთვლილი -C <sub>1</sub> )	დაქანგული		134.78	1.13	4.04	0.29	152.00	544.82	392.16

ქვემოთ: ცხრილში 2.3.5 მოცემულია საბადოზე დამტკიცებული დაქანგული მადნების მარაგები ჰორიზონტების მიხედვით.

ცხრილში 2.3.6 მოცემულია საბადოზე დამტკიცებული ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური დაუქანგავი მადნების მარაგები ჰორიზონტების მიხედვით

ცხრილი 2.3.5. დაქანგული მადნების მარაგები ჰორიზონტების მიხედვით, ოქროს კიდურა შემცველობა Au-0,3გ/ტ.

მადნის ტიპი	ჰორიზონტი	მადანი (Indicated C <sub>1</sub> )	Au	Ag	Au	Ag
	მ	ათ. ტ	გ/ტ	გ/ტ	კგ	კგ
დაქანგული	880-890	5.809	0.55	1.06	3.22	6.15
დაქანგული	890-900	23.370	0.81	1.99	18.88	46.47
დაქანგული	900-910	33.347	0.60	3.50	20.06	116.78
დაქანგული	910-920	84.057	0.62	2.80	52.07	235.54

დაჟანგული	920-930	108.422	0.50	3.41	54.41	369.78
დაჟანგული	930-940	81.175	0.60	3.69	48.77	299.78
დაჟანგული	940-950	71.683	0.73	3.01	52.57	215.62
დაჟანგული	950-960	35.826	0.50	2.47	17.84	88.38
დაჟანგული	960-970	46.881	0.40	2.87	18.64	134.63
დაჟანგული	970-980	34.080	0.40	3.50	13.66	119.18
დაჟანგული	980-990	5.441	0.39	3.50	2.14	19.06
სულ		530.091	0.57	3.12	302.27	1651.39

ცხრილი 2.3.6. ოქრო-სპილენძის მცირედსულფიდური დაუჟანგავი მადნების მარაგები ჰორიზონტების მიხედვით ოქროს კიდურა შემცველობა Au-0,3გ/ტ.

ჰორიზონტი მ	მადანი C <sub>i</sub> (indicated- გამოთვლილი) ათასი/ტ	Au გ/ტ	Ag გ/ტ	Cu %	Au მეტალი კგ	Ag მეტალი კგ	Cu მეტალი ტ
800-810	9.986	1.28	3.72	0.14	12.73	37.19	13.74
810-830	249.233	1.61	2.61	0.31	400.14	649.38	777.42
830-850	501.987	1.55	2.81	0.34	778.31	1 409.25	1 703.99
850-870	519.606	1.50	3.75	0.38	777.03	1 949.72	1 954.48
870-890	512.197	1.16	4.12	0.31	592.08	2 109.87	1 597.68
890-910	386.517	0.73	3.82	0.25	283.68	1 475.15	957.43
910-930	192.861	0.75	4.13	0.25	145.09	796.22	477.73
930-950	87.839	0.46	2.60	0.23	40.29	228.06	201.47
950-960	5.155	0.28	1.54	0.13	1.47	7.94	6.62
	2 465.38	1.2293	3.5138	0.3119	3 030.83	8 662.75	7 690.18

დეტალური ინფორმაცია ოქრო-სპილენძის მადნების სამრეწველო მარაგების შესახებ მოცემულია თავში 3.11, სახელად საექსპლუატაციო (სამრეწველო) მარაგები.

## 2.4. ინფორმაციას თანმდევი წიაღისეულის შესწავლილობის ხარისხის და მარაგების შესახებ

მუშევანის ოქრო-სპილენძის საბადოზე, ზემოთ აღწერილი მადნის ტიპების გარდა სხვა, თანმდევი წიაღისეული არ გვაქვს.

## 2.5. ლიცენზიით გათვალისწინებული ტერიტორიის გაწმენდის სამუშაოების აღწერა, მათ შორის ხე-მცენარეებისგან, შენობა-ნაგებობებისგან

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადო ხელუხლებელია. საბადოს ტერიტორიაზე შენობა-ნაგებობები არ ფიქსირდება.

რაც შეეხება ტყეს, აღნიშნული ტერიტორიები ხვდება სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწებზე. აღნიშნულ ფართობზე განხორციელდა ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობრივი შემადგენლობის და მახასიათებლების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია), მოსაჭრელი ხეების



სახეობების, რაოდენობის და მოცულობების მითითებით და მომზადდა ტყეკაფის აღრიცხვის უწყისები.

სარეკონსტრუქციო და გეოლოგიურ-სადიებო სამუშაოების წარმოების პროცესში შესაბამისი განკარგულებების საფუძველზე (სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2017 წლის 02 სექტემბრის N647/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2017 წლის 13 ნოემბრის N1048/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2017 წლის 06 დეკემბრის N1203/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2017 წლის 06 დეკემბრის N1203/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2019 წლის 20 თებერვლის N104/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2019 წლის 15 აპრილის N405/ს ბრძანება) კომპანიას მიენიჭა სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლება. აღნიშნულ ტერიტორიებზე 2017–2019 წლებში განხორციელებული ჭრების შედეგად მოიჭრა და სატყეო სააგენტოს გადაეცა 626,21 მ<sup>3</sup> ხე-ტყე. შესაბამისად, მოხდა საკომპენსაციო თანხის გადახდა.

მუშევანი-2 კარიერის ტერიტორიაზე სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებისათვის საჭირო მიწის სამუშაოების, დამაკავშირებელი გზის მშენებლობისთვის საჭირო მიწის სამუშაოების და სპეციალური ჭრების განხორციელებისთვის სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭების მიზნით (ხე-ტყის ჭრის უფლებით 20 წლის ვადით) 2021 წლის 02 აგვისტოს N102 და 2021 წლის 20 სექტემბრის N130 წერილებით შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფმა“ მიმართა სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოს.

საწარმო მოედნის (მენეჯერიის) მოწყობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია ხვდება სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე. აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჭრის სამუშაოების დაწყებამდე კომპანია უზრუნველყოფს სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მიღების პროცედურის გავლას.

აღნიშნულ ტერიტორიებზე ჭრის სამუშაოები განხორციელდება სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების და საკომპენსაციო თანხის გადახდის შემდგომ. ტერიტორიებზე მოჭრილი მერქნული რესურსი დასაწყობდება და გადაეცემა სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოს.

## **2.6. მონაცემები დამხმარე შენობა-ნაგებობების შესახებ**

მუშევანი 2-ს ოქრო-სპილენძის საბადოზე დამხმარე შენობა-ნაგებობები არ გვაქვს.

## **2.7. მონაცემები კუდსაცავების, გამოსატუტი მოედნების და სანაყაროების შესახებ**

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოზე კუდსაცავი და გამოსატუტი მოედნების მოწყობა არ არის გათვალისწინებული. საბადოდან მოპოვებული ოქრო-სპილენძის მადნები მიეწოდება „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკას, ხოლო დაჟანგული მადნები კი „RMG Gold“-ის გამოსატუტ მოედანს.

რაც შეეხება ფუჭი ქანის სანაყაროს, მის შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია ამავე პროექტის 3.20. თავში.

ქვემოთ სურათზე 2.7.1. ნაჩვენებია მადნეულის ოქრო-სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალურ საბადოს ტერიტორიაზე არსებული კუდსაცავის, გამოსატუტი მოედნის და სანაყაროების ადგილმდებარეობა.



სურათი 2.7.1.

### 3. მოპოვებასთან დაკავშირებული ინფორმაცია (წიაღით სარგებლობა)

#### 3.1. მადნის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები, ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.

ინფორმაცია ოქრო-სპილენძის მადნების გეოლოგიური მარაგების შესახებ მოყვანილია 2.3. თავში.

მადნის ხარისხობრივი მაჩვენებლები დეტალურადაა აღწერილი თავში 2.1.2.

მუშევანი-2 წარმოადგენს მარღვულ-ჩანაწინწკლი ტიპის საბადოს.

ქვემოთ ცხრილში 3.1.1 მოყვანილია მუშევანი 2-ის საბადოს ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები.

**ცხრილი 3.1.1**

ქანის, გრუნტის დასახელება	სიმკვრივე (მოც. წონა გ/სმ³)	სიმკიცე ერთდერძა კუმშვაზე (მპა)	სიმტკიცის კოეფიციენტი (პროტოდიაკონოვის მიხედვით*)	გაფხვიერების კოეფიციენტი	პირობითი წინააღმდეგობა-R <sub>n</sub> (კგ/სმ²)	დამუშავების პატენტორია (СНП IV-5-82)
ფსეფიტური გაკვარცხული ტუფები	2.64	54 -90	5-10	1.5		20 б
ფსეფიტური ტუფები	2.0-2.6	5-50	1-5	1.5		37
გათიხებული ტუფები	1.8-2.2	0.5-5.0	0.5-1.0			8 в, г
დამსხვრეული ტუფები	2.0		2		4.0-6.0	6в/6г
დელუვიური თიხა/თიხნარი	1.2-1.6		0.6 - 0.8	1.2-1.35	2.0-3.0	8 г

#### 3.2. მადნიანი სხეულის ზომა, ფორმა და სიღრმე

მუშევანი 2-ის საბადოს მადნის სამრეწველო ტიპი ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური დაუქანგავი, ზედაპირთან კი ნაწილობრივ დაქანგული (შერეული) მადნებია. საბადოზე უპირატესი გავრცელებით სარგებლობს ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური დაუქანგავი მადნები. დაქანგულ და დაუქანგავ მადნებს შორის საზღვარი არამკვეთრია.

გამადნებული ზონის მიმართულება ჩრდილო-აღმოსავლურია (საშუალო აზიმუტი 420) და მიმართებაზე 350-მ-მდე გაიდევნება. მადანშემცველ ზონას გააჩნია სამხრეთ-აღმოსავლეთი დაქანება დამრეცი კუთხით (20-600). დახრის კუთხე საშუალოდ შეადგენს დაახლოებით 400. იგივე წოლის ელემენტები გააჩნია გაბატონებულ მცირე ნაპრალოვნებას. დაქანების მიმართულებით მადნიანი ზონა ჭაბურღულების მეშვეობით გაიდევნება დაახლოებით 200-250 მ-ზე. მადნიან სხეულებს გააჩნიათ ლინზისებური ფორმა. საბადოზე ფიქსირდება ერთი ძირითადი და რამდენიმე შედარებით მცირე მასშტაბის სუბპარალელური,

კულისისებრი ლინზისებრი სხეული. ძირითადი მადნიანი სხეულის ზედა ნაწილი შედგება ოქრო-სპილენძის ნაწილობრივ დაქანგული (შერეული) მადნისაგან, ხოლო ქვედა - მისი მნიშვნელოვანი (თავისი პატამეტრებით) ნაწილი - ოქრო-სპილენძის დაუქანგავი მადნისაგან.



მადნის მცირე ლინზისებური დაგროვებები ზოგან გვხვდება ჟანგვის ზონაში, ზოგან - ქვევით, ჟანგვის ზონის გარეთ. ძირითადი ლინზისებრი სხეული, რომლის მაქსიმალური სიმძლავრე 50 მ-ის ფარგლებშია, ფიქსირდება ზედაპირიდან - დაახლოებით 800 მ ჰიფსომეტრულ დონემდე. სხეულებისთვის დამახასიათებელია გამოსოლვა როგორც მიმართებაზე, ასევე დაქანებაზე პირდაპირი გამოსოლვის კუთხით. ოქროს წვრილდისპერსული მინერალიზაციის გამო, საბადოზე მადნიანი სხეულების გეომეტრიზაცია წარმოებს მადანშემადგენელი მეტალური კომპონენტების ქიმიური ანალიზის საფუძველზე, ოქროს კიდური შემცველობით 0,3 გ/ტ.

### 3.3. სამთო მასის (დასამუშავებელი წიაღის) გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და გეოდინამიკური პირობები

#### გეოლოგიური პირობები

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს გეოლოგიური აგებულება აღწერილია თავში 2.1.1.

#### ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური რუკის მიხედვით საბადო მდებარეობს ჯავახეთის ქედის, აღმოსავლეთ ფერდობის ნაპრალოვანი მიწისქვეშა წყლების რაიონში.

ცირკულაციის მიხედვით საბადოსა და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექების ფოროვანი და ზედა ცარცული ასაკის ქანების მიწისქვეშა ნაპრალოვან-ფოროვანი წყლები.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით მიწისქვეშა წყლები მეტწილად ჰიდროკარბონატული ტიპისაა, მინერალიზაციით 0.2 გ/ლ-დან - 0.7 გ/ლ-ის ფარგლებში და ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, მისი გეოლოგიურ - მორფოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე, მეოთხეული ასაკის ნალექების ფენის მაქსიმალური სიღრმე 20 მ-ს აღემატება, რაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მიწისქვეშა წყლების დაგროვებისათვის, თუმცა ატმოსფერული ნალექების სიმცირის გამო ისინი სუსტი წყალშემცველობით ხასიათდებიან.

ზედა ცარცული ასაკის ვულკანოგენური წარმონაქმნები, რომლებიც მუშევანი 2-ის საბადოზე წარმოდგენილია რიოდაციტური შედგენილობის ფსეფიტური, გაკვარცებული და არგილიზებული ტუფებით, შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-ფოროვან ღრმა და არაღრმა ცირკულაციის წყლებს. წყებას გააჩნია გაწყლოვანების ერთიანი ზონა, რომელსაც ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის დონის ზევით აქვს ლოკალური (როგორც ეს არის მუშევანის საბადოს შემთხვევაში), ხოლო ბაზისის დონის ქვევით კი - ფართო გავრცელება.

კლდოვანი ქანები, რომლებიც წყალგამტარია მხოლოდ ნაპრალებით, ხასიათდებიან შემდეგი წყლოვანი თვისებებით (ცხრილი 3.3.1).

#### **ცხრილი 3.3.1 ქანების წყლოვანი თვისებები**

ქანის დასახელება	ფილტრაცია (მ/24სთ)	ფორიანობა (%)	წყალგაჟერება (%)
გაკვარცებული ტუფი	0.0001-0.36	2.0-13	3.45
ტუფი	0.0001-0.42	4.7 -18.2	0.7-7.3



დამსხვრეული და გათიხებული ტუფები	0.001-15	1.9-18.0	0.7-9.3
დელუვიური თიხა/თიხნარი	0.0004-0.012	32 -61	

საბადო მდებარეობს 750 – 1000 მ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის დონეზე (600 – 750 მ) მაღლა, რაც მისი მცირეწყლიანობის ერთ-ერთი გამაპირობებელი ფაქტორია.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო მრავალწლიური რაოდენობა საბადოზე შეადგენს 500 -540 მმ-ს, მიწისქვეშა ჩამონადენის მოდული რეგიონისთვის შეადგენს 2-5 ლ/წმ კვ.კმ-ზე. მოყვანილი ჰიდროლოგიურ-მეტეოროლოგიური მაჩვენებლები, ქანების ნაპრალოვნება, ფილტრაციული და სხვა თვისებები დაედება საფუძვლად კარიერში წყლის მოდინების რაოდენობის და ჩასატარებელი წყალსარინი ღონისძიებების მოცულობის გაანგარიშებას, რომელიც ჩატარდება საბადოს ათვისების შემდგომ ეტაპზე.

ადგილის გეოლოგიური აგებულებიდან და მორფოლოგიურ- ჰიფსომეტრიული მდებარეობიდან გამომდინარე, შესაძლებელია ითქვას, რომ ჰიდროგეოლოგიური პირობები არ წარმოადგენენ მნიშვნელოვან შემაფერხებელ გარემოებას საბადოს დამუშავებისათვის.

საბადოს წყალმომარაგების პერსპექტივის შესაფასებლად 2017 წლის ოქტომბერში ჩატარდა საბადოს მიმდებარე ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური რეკონოსცირება, რომლის პირველი ობიექტი გახდა მცირე წყალნაკადი, საბადოს სამხრეთ პერიფერიაზე. ხევი სეზონურად წყლიანია და გვალვის დრო მასში ზედაპირული წყლის ნაკადი პრაქტიკულად სრულიდ წყდება. ხევის ძირზე, მარცხენა ბორტთან, წერტილში, UTM WGS-84 მეტრული კოორდინატებით: X-455620; Y-4582458, გამოედინება წყარო დებიტით 0.05 ლ/წმ. იგივე ხევში X-455820; Y-4582480 ადგილზე ფიქსირდება წყალგაყვანილობა. დახასიათებული წყალნაკადი საბადოს წყალმომარაგების მხოლოდ დამხმარე წყაროდ შეიძლება იქნას განხილული.

გაცილებით დიდი პერსპექტივა გააჩნია მცირე წყალნაკადს რომელიც სოფ. ბოლნისის დასავლეთით გაედინება და 1.5-2.0 კმ-ით არის დაცილებული საბადოსგან. ზედაპირული ჩამონადენის გარდა აქ, წერტილში კოორდინატებით: X-455748; Y-4580892, ფიქსირდება წყლის გამოსავალი დებიტით 0.3-0.4 ლ/წმ.

მუშევანი 2-ის მადნეულის საბადოსთან სიახლოვის გამო, ამ უკანასკნელის წყალმომარაგების სისტემა გვესახება მუშევანის საბადოს წყალმომარაგების პერსპექტიულ ალტერნატივად.

### **გეოდინამიკური პირობები**

მუშევანი 2-ის საბადოს დამუშავების საინჟინრო - გეოლოგიური პირობები უმთავრესად გაპირობებულია მთის მასივის ამგები კლდოვანი ქანების სიმტკიცით და იმ გარემოებით, რომ დაძირვულ სიღრმემდე იგი მცირეწყლიანია.

საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო - გეოლოგიური დარაიონების რუკის თანახმად საბადო მდებარეობს ზედა ცარცული ასაკის, ვულკანოგენურ - დანალექი კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების გავრცელების რაიონში.

საველე პირობებში კლდოვანი ქანების და მეოთხეული ასაკის ნალექების მექანიკური თვისებების კვლევისათვის გამოყენებული იქნა ASTM და ISRM სტანდარტებით რეკომენდებული მეთოდები. კლდოვანი ქანის (გაკვარცელებული ტუფის) მაქსიმალური სიმტკიცის დასადგენად ჩატარებული

იქნა ლაბორატორიული ცდები. დამატებითი ინფორმაცია გრუნტების თვისებებზე მოპოვებული იქნა საფონდო გეოლოგიური წყაროებიდან. ცხრილში 3.3.2 მოცემულია მუშევანი 2-ის საბადოს გრუნტების ფიზიკურ - მექანიკური თვისებები.

**ცხრილი 3.3.2. მუშევანი 2-ის საბადოს ქანების ფიზიკურ - მექანიკური თვისებები**

ქანის, გრუნტის დასახელება	სიმკვრივე (მოც. წონა გ/სმ³)	სიმტკიცე ერთელება კუმშვაზე (მპა)	სიმტკიცის კოეფიციენტი (პროტოდიაკონოვის მიხედვით*)	გაფხვიერების კოეფიციენტი	პირობითი წინააღმდეგობა-R <sub>0</sub> (კგ/სმ²)	დამუშავების კატეგორია (СНП IV-5-82)
ფსეფიტური გაკვარცხული ტუფები	2.64	54 -90	5-10	1.5		20 б
ფსეფიტური ტუფები	2.0-2.6	5-50	1-5	1.5		37
გათიხებული ტუფები	1.8-2.2	0.5-5.0	0.5-1.0			8 в, г
დამსხვრეული ტუფები	2.0		2		4.0-6.0	6в/6г
დელუვიური თიხა/თიხნარი	1.2-1.6		0.6 - 0.8	1.2-1.35	2.0-3.0	8 г

კარიერის ბორტების მდგრადობის გაანგარიშებისთვის, კლდოვანი ქანების (ტუფები, გაკვარცხული ტუფები) შინაგანი ხახუნის კუთხედ მისაღებია 37°, შეჭიდულობად გაკვარცხული ტუფებისთვის - 37 მპა, ფსეფიტური საშუალო სიმტკიცის ტუფებისთვის - 17 მპა.

გრუნტების საკლასიფიკაციო სტანდარტის (25100-82) თანახმად, მოყვანილი მაჩვენებლებით, გაკვარცხული ფსეფიტური ტუფები წარმოადგენენ მაღალი სიმტკიცის კლდოვან ქანებს, ფსეფიტური ტუფები - დაბალი და საშუალო სიმტკიცის კლდოვანი ქანებია.

საბადოს გეოლოგიური ჭრილის მნიშვნელოვანი შემადგენელია ტექტონიკურად დამსხვრეული და გათიხებული ტუფები (ძირითადი ქანების გეოლოგიური ჭრილის 8%). ამ ჯგუფის გრუნტები, რომლებიც გრანულომეტრიულად წარმოადგენილია ღორღით, ხვინჭით და დისპერსიული - თიხოვანი ნაწილაკებით, ქმნიან განშრეველებს, რომელთა მაქსიმალური სიმაღლე 10 მ-ს აღემატება. დამსხვრეული ტუფები ქანობში არამდგრადია, რაც საბადოს დამუშავებისას, კარიერის ბორტების მდგრადობის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია.

ჩატარებული ბურღვითი სამუშაოების მონაცემებით, სრული პროფილის გამოფიტვის ქერქის სიმაღლე საბადოზე ათეულობით მეტრობით განისაზღვრება და მაქსიმალურ სიმაღლეს (80 მ-მდე), ინტენსიურად დანაპრალიანებულ - ტექტონიკურად დასუსტებულ ზონებში აღწევს.

საბადოს ფარგლებში მეოთხეული საფარის გრუნტები გენეტურად დელუვიური და ელუვიურია. საერთო მასაში გრანულომეტრიულად ჭარბობს თიხის და მტვრის ფრაქციის ნაწილაკები. ელუვიურ წარმონაქმნებში მნიშვნელოვანია ხვინჭის და ღორღის განზომილების ნაწილაკების წილი.

მეოთხეული საფარის მაქსიმალური სიმძლავრე დაიკვირვება ჰიფსომეტრიულად დაბალ ნიშნულებზე - სამხრეთული ექსპოზიციის ფერდობის ქვედა ნაწილში, სადაც იგი 20 მ-ს აღემატება. მეოთხეული საფარის გრუნტები, მათი ფიზიკურ - მექანიკური თვისებებიდან გამომდინარე შესაძლებელია გამოყენებული იქნას მსუბუქი - 2.0 კგ/სმ<sup>2</sup>-მდე დატვირთვის ნაგებობების დაფუძნებისათვის.

საბადოს ინფრასტრუქტურის - შენობა - ნაგებობათა დაფუძნებისა და სხვა დეტალური გეოტექნიკური საკითხების გადასაწყვეტად დამუშავების სტადიაზე შესრულდება დეტალური - ბურღვითი, საველე - საცდელი, ლაბორატორიული და სხვა სამუშაოები.

სამიეზო ჭაბურღილების კერნის გამარტივებული გეომექანიკური შეფასების შედეგად (შერჩეული იქნა მასივის მახასიათებელი ჭაბურღილი) მიღებული იქნა ქანების მიახლოებითი - გასაშუალოებული საკლასიფიკაციო მახასიათებლები (ცხრილები 3.3.3; 3.3.4).

**ცხრილი 3.3.3. ქანების გეომექანიკური საკლასიფიკაციო მახასიათებლები (ISRM, ASTM, Q ბარტონი 1974, მიხედვით\*)**

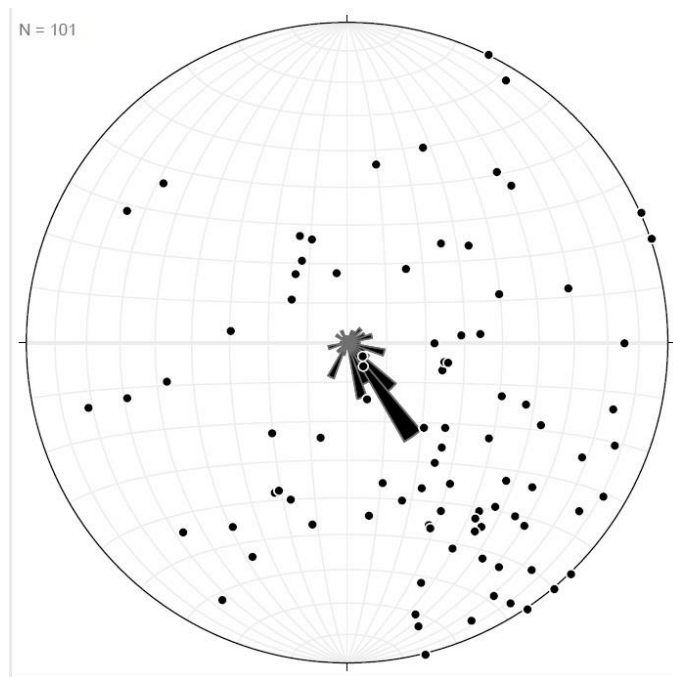
ქანების ჯგუფები	ქანის - კერნის ხარისხი.	სიმტკიცე R (ASTM 2007)	გამოფიტვის ხარისხი (ASTM)	ნაპრალობის შემცველობა	ნაპრალობის ხორკლიანობა და ფორმა	ნაპრალობის ხორკლიანობის რიცხვი (I <sub>r</sub> )	ნაპრალობის სახეც.
მტკიცე კლდოვანი ქანები (გაკვარცხული ფსეფიტური ტუფები)	75-100	R4-R3	A1-A2	M (მინერალი) CL (თიხა)	RP (ხორკლ. და სწორი)	1.5, 3	2.0
საშუალო და დაბალი სიმტკიცის კლდოვანი ქანები (ფსეფიტური ტუფები)	50 - 100	R3-R2	A2-A4	M CL SI (მტვერი)	RP SU (გლუვი და ტალღოვანი)	1.5	2.0; 3.0
ნახევრადკლდოვანი და არაკლდოვანი ქანები (მსხვრევის და გათიხების ზონების ტუფები)	0 - 10	Ro-R1	A5	CL SA (ქვიშა)			

შენიშვნა: \* ნაპრალოვნების მოდული და სხვა მონაცემები იხ. ცხრილში 3.3.5.

ჭაბურღილების კერნის ნაპრალოვნების ორიენტირების საფუძველზე, მასივში გამოვლენილი იქნა ნაპრალების გაბატონებული სისტემა ჩრდილო-აღმოსავლური მიმართებით და სამხრეთ-აღმოსავლური დაქანების აზიმუტით (სურათი 3.3.1 ).

ნაპრალების უმეტესობა ციცაბო და შვეულია, ნაწილი კი დამრეცია (45<sup>0</sup>-მდე). კარიერის ბორტების დახრილობასთან თანხვედრის შემთხვევაში არსებობს გრავიტაციული პროცესების განვითარების საფრთხე.

მტკიცე კლდოვანი ქანების ნაპრალოვნებაზე წარმოდგენას იძლევა გაკვარცხული ტუფების ხელოვნური გაშიშვლება საბადოს ჩრდილოეთ ნაწილში (სურათი 3.3.2).



სურათი. 3.3.1 ნაპრალოვნების დიაგრამა



სურათი. 3.3.2 ქანების ნაპრალოვნება გაკვარცეული ტუფების ხელოვნურ გაშიშვლებაზე.  
მუშევანი 2 საბადოს ჩრდილოეთი ფლანგი

როგორც ფოტოზე ჩანს, ნაპრალები აქ უმთავრესად სუბშვეულია,  $75^{\circ}$  - ზე მეტი დახრილობით. ნაპრალების კედლები სუსტად ტალოვანია და ხასიათდებიან ხორკლიანობით. ნაპრალების ნაწილი ამოვსებულია თიხოვანი მასით. აღნიშნულ გაშიშვლებაზე ტექნოგენური ნაპრალოვნების და მასივში არსებული დამაბულობის ზედაპირზე განტვირთვის შედეგად წარმოქმნილი



ნაპრალების გავლენით, ბუნებრივი ნაპრალოვნების სურათი გარკვეულწილად შეცვლილია. ცხრილში 3.3.4. მოგვყავს მუშევანი 2-ის მასივის კლდოვანი ქანების ნაპრალოვნების მახასიათებლები.

**ცხრილი 3.3.4. ქანების ნაპრალოვნების მახასიათებლები**

ქანების დასახელება	მანძილი ნაპრალებს შორის (მ)	ნაპრალების გახსნილობა (მმ)	ნაპრალოვნების მოდული	ნაპრალოვანი სივრცის კოეფიციენტი (%)	ბლოკების მაქს. ზომა მ
გაკვარცხული ფსეფიტური ტუფები	1.0-1.5	0.1-3.0	0.66 -1.0	2-3	2.0-3.5
ფსეფიტური ტუფები	0.4 -1.0	0.1-3.0	1.0 -2.5	2-10	1.0-2.0

ნაპრალოვნების მოყვანილი მახასიათებლებიდან გამომდინარე, გაკვარცხული ტუფები მასივში სუსტად და საშუალოდნაპრალოვანი, მსხვილბლოკიანია, საშუალო და დაბალი სიმტკიცის ფსეფიტური ტუფები კი საშუალოდან - ძლიერნაპრალოვნამდეა.

ნაპრალების ქსელის სიხშირე განაპირობებს მასივის ბლოკიანობას - ნაპრალებით შემოსაზღვრული ქანის განცალკევებული ნატეხების - ბლოკების სიდიდეს, რაც ნაპრალების ორიენტაციასთან და დახრილობასთან ერთად მნიშვნელოვანია დამუშავების და კარიერის ფერდობის მდგრადობის თვალსაზრისით.

საბადოს ფარგლებში და მიმდებარე ტერიტორიაზე, ისეთი პროცესები, როგორებიცაა: მეწყერი, ღვარცოფი, დახრამვა, ქვათაცვენა, ბუნებრივად არ არის განვითარებული, ან ჩასახვის სტადიაშია. მათი ფორმირება მოსალოდნელია მიწის სამუშაოების, მისასვლელი გზების გაყვანის და საბადოს დამუშავებისას.

საბადოს დამუშავების ეტაპზე, ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების ფონზე, ადგილი ექნება კლდოვანი ქანებით აგებული მთის მასივის მდგრადობის დაქვეითებას. ნეგატიური გრავიტაციული პროცესების პრევენციისა და შერბილებისათვის, დამუშავების ოპტიმალური მეთოდოლოგიის გამოყენებასთან ერთად სანაყაროებსა და კუდსაცავებზე, საჭიროების შემთხვევაში გატარდება ადეკვატური პროფილაქტიკური და ფერდობსამაგრი საინჟინრო ღონისძიებები.

მუშევანი 2-ის საბადოს ტიპიზაციას საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების და დამუშავების სირთულის თვალსაზრისით, განსაზღვრავს მისი გეოლოგიურ- მორფოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები:

- საბადოზე წარმოდგენილია კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი, დისლოცირებული, ნაპრალოვანი ქანები, ტექტონიკური მსხვრევის ზონებით;
- საბადო „ორსართულიანია“ - ზედა სართული შედგება სპორადულად გაწყლოვანებული, შეუკავშირებელი და რბილკავშირებიანი გრუნტებისგან, ქვედა სართული კი - კლდოვანი დისლოცირებული ქანებისგან;
- დამუშავებისას მოსალოდნელია საინჟინრო-გეოლოგიური (სამთო-გეოლოგიური) პროცესები, რომლებიც გაართულებენ სამუშაოებს (ფერდობის ჩამოშლა, გაწყლოვანება და სხვა). მათი პრევენციისა და მართვისთვის საჭირო გახდება ქანების მასივის მდგრადობისკენ

მიმართული ღონისძიებების გატარება. დასახელებული ღონისძიებების განხორციელება შესაძლებელი იქნება მნიშვნელოვანი გართულებების გარეშე.

ზემოხსენებულიდან გამომდინარე, მუშევანი 2-ის საბადოს, საინჟინრო-გეოლოგიური და დამუშავების პირობების მიხედვით შეესაბამება მეორე - საშუალო სირთულის კატეგორია.

### **3.4. ნაყოფიერი ფენის მოცულობა და მისი შენახვის პირობები**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში განვითარებულია ტყის ყავისფერი და ტყის ყომრალი ნიადაგები. გვხვდება გაეწრებული, წაბლა და დამლაშებული ნიადაგები. დიდი ფართობი უჭირავს ასევე მუქ წაბლა კარბონატულ ნიადაგებს. მდინარეთა გასწვრივ განვითარებულია ალუვიურ-კარბონატული ნიადაგი. ტყესა და ბუჩქნარს უკავია ტერიტორიის დაახლოებით 50 %. გავრცელებულია ფართოფოთლოვანი ხეები მუხა, რცხილა, წიფელი, აკაკი, ნეკერჩხალი და სხვ.

მუშევანი 2-ის საბადოს ტერიტორიაზე, ნიადაგის ნაყოფიერი შრე მოსახსნელი იქნება კარიერის, სანაყაროს, საწარმოო მოედნის და წყალშემკრები ბასეინების განთავსების ადგილებიდან.

ნიადაგის ნაყოფიერი შრის მოცულობა, მოხსნის და განთავსების ტექნოლოგია, ასევე შენახვის პირობები წარმოდგენილია ცალკე პროექტის სახით.

### **3.5. კარიერის საპროექტო კონტური და სიღრმე**

კარიერის საპროექტო კონტური დამტკიცებული მარაგების სრულად ათვისების მომენტისთვის მოცემულია ნახაზზე #6.

კარიერი დამტკიცებული მარაგების სრულად ათვისების პერიოდში დამუშავდება 800-1020 მ. ნიშნულებს შორის.

### **3.6. დამუშავების ტექნოლოგია**

სამთო-ტექნიკური პირობებიდან გამომდინარე კარიერზე მიღებულია დამუშავების სატრანსპორტო სისტემა ბურღვა-აფეთქების გამოყენებით და ანაფეთქები სამთო მასის ავტოთვითმცლელელებით გადაზიდვით. გადახსნილი ფუჭი ქანები გამოიზიდება სანაყაროზე, დაჟანგული კვარციტული მადანი „RMG Gold“-ის გამოსატუტ მოედანზე, ხოლო ოქრო-სპილენძის მადანი კი „RMG Copper“-ის გამასაშუალოებელ საწყობზე. ანაფეთქები ქანების აღება მოხდება ექსკავატორის და ბულდოზერის გამოყენებით.

დამუშავება იწარმოებს 1020-800 მ ნიშნულებს შორის, ზევიდან ქვევით 3-10 მ ვერტიკალური სიმაღლის მქონე მუშა საფეხურებად. მუშა საფეხურის ფერდის დახრის კუთხედ ვილებთ 70°-80°-ს, მუშა საფეხურების ჩაქრობის მომენტისათვის მოხდება კარიერის გვერდზე მათი გაერთიანება 20მ. ვერტიკალური სიმაღლის მქონე არამუშა საფეხურებად, რომელთა შორისაც დარჩება 10მ სიგანის დამცავი ბეგი. არამუშა საფეხურის ფერდის დახრას ვილებთ 60 °-ს, კარიერის გვერდის დახრის გენერალური კუთხე 37° -- 43°-ია. არამუშა საფეხურები განლაგდება 820, 840, 860, 880, 900, 920, 940, 960, 980 და 1000 მ ჰორიზონტებზე. უბანი დამუშავდება 800 მ ჰორიზონტამდე (იხ. ნახაზი #6).

უბნის დასამუშავებლად საჭიროა მისასვლელი და საბადოს ობიექტების დამაკავშირებელი, სრულფასოვანი გზების მოწყობა, ასევე არსებული გზების გარკვეული მონაკვეთების გამოყენება. გზების აღწერა მოცემულია 3.28. თავში.

დასამუშავებელი უბანი გაიხსნება 1000-1020 მ ნიშნულებს შორის (იხ. ნახაზი #6). უბნის გასახსნელად გამოვიყენებთ, როგორც საპროექტო, ასევე არსებულ გზებს. კარიერის დამუშავება 980 მ ნიშნულამდე იწარმოებს არსებული გზების დახმარებით.

### სამუშაო მოედნის სიგანე

სამუშაო მოედნის მინიმალური სიგანე საფეხურზე იანგარიშება ფორმულით:  $L=T+C_1+C_2+C+A+B$

სადაც:

$T=8\text{მ}$  - გზის სავალი ნაწილის სიგანეა,

$A=10\text{მ}$  – სანგრევის სიგანეა,

$C_1=1,5\text{მ}$  – სავალ ნაწილსა და ნაშალ ქანს შორის მანძილია,

$C_2=1,5\text{მ}$  - სავალ ნაწილსა და უსაფრთხოების ზოლს შორის მანძილია.

$C=3,0\text{მ}$  – უსაფრთხოების ზოლის სიგანეა,

$B=2,28 \times H\text{მ}$  \_ ნაშალი ქანის განფენის სიგანეა (ძირზე).

სადაც:  $H\text{ (მ)}$  – სანგრევის სიმაღლეა

სამუშაო მოედნის მინიმალური სიგანე საფეხურის სიმაღლეების მიხედვით მოცემულია ცხრილში 3.6.1.

ცხრილი 3.6.1

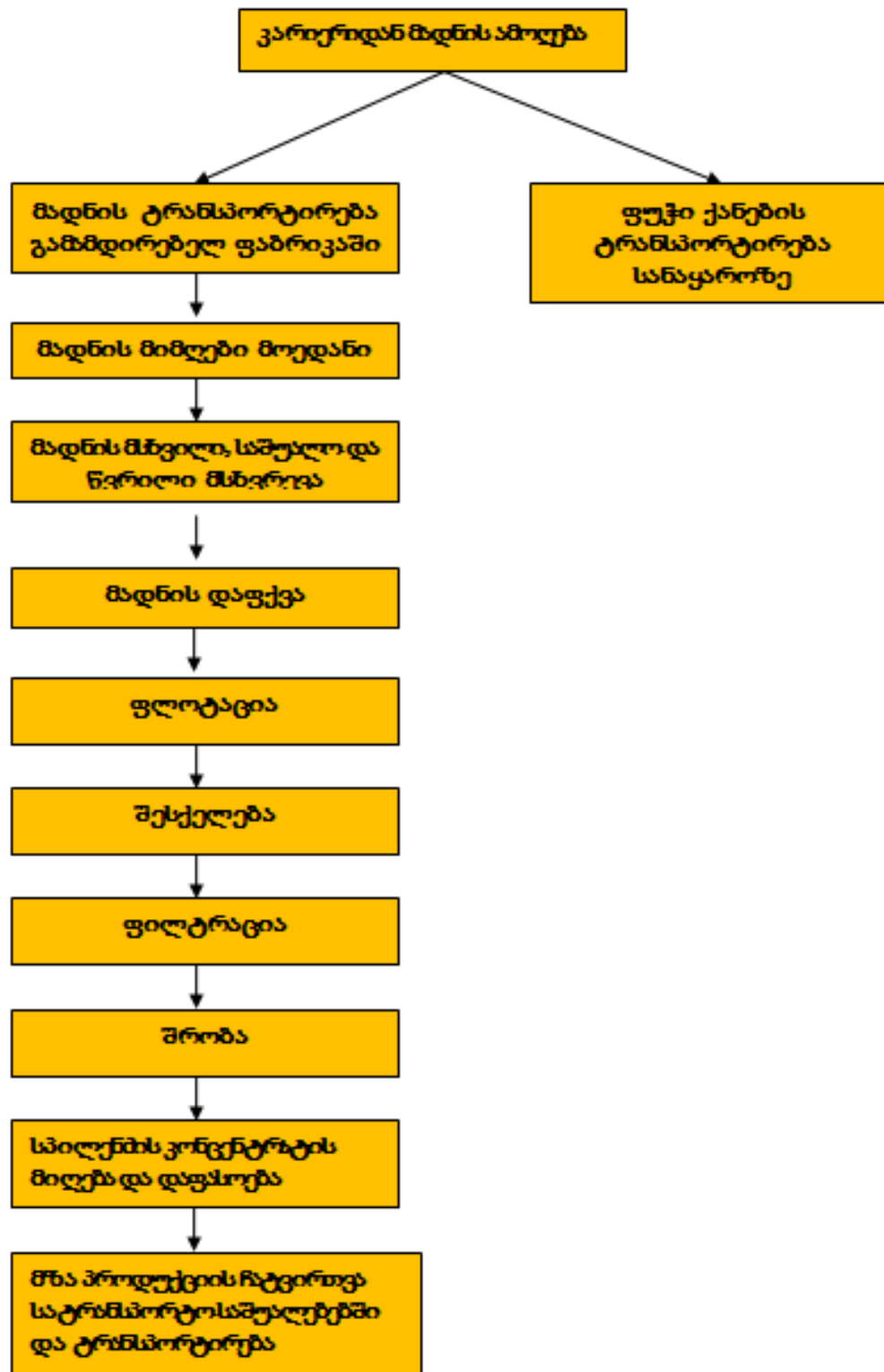
საფეხურის სიმაღლე (H) მ	სამუშაო მოედნის მინიმალური სიგანე (L) მ	ნაშალი ქანის განფენის სიგანე ძირზე (B) მ
3	30.8	6.85
5	35.4	11.5
6	37.9	13.7
7	40.0	16.0
8	42.2	18.3
9	44.5	20.5
10	46.8	22.8

დამუშავების ტექნოლოგიური სქემა მოცემულია ნახაზზე #7.



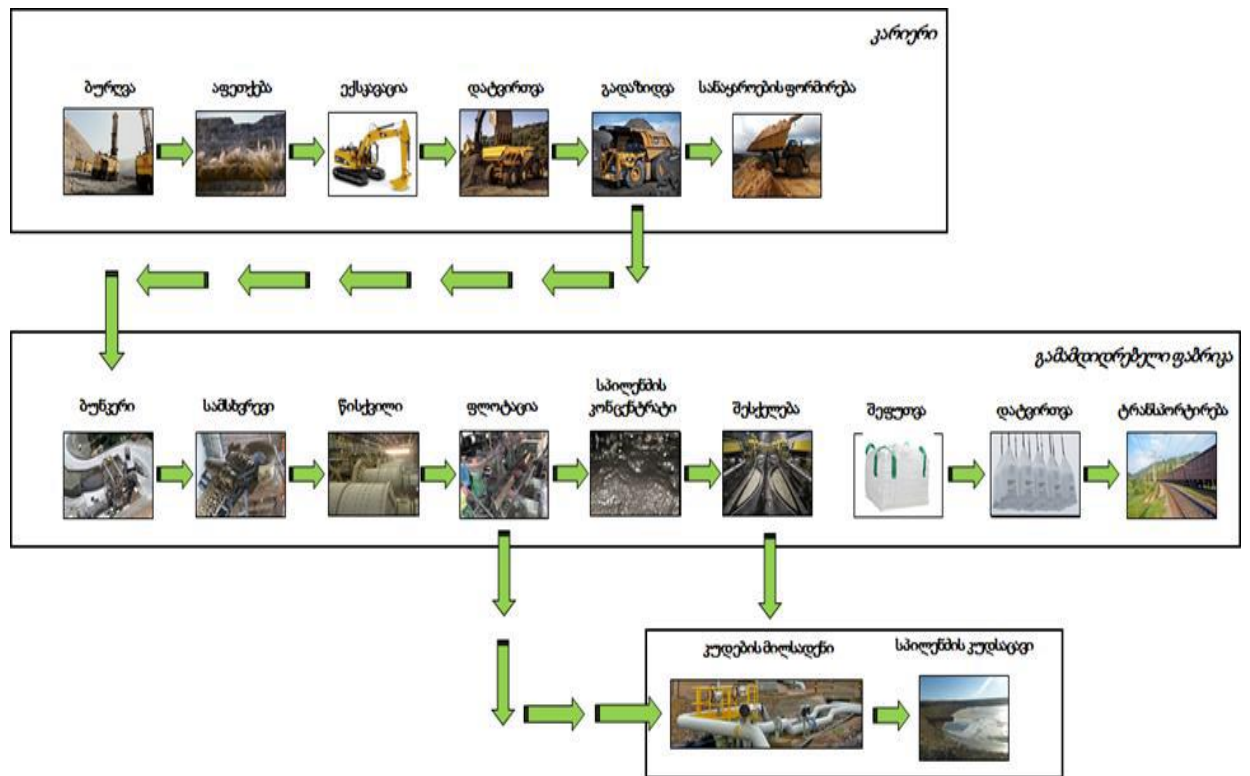
## საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესი

მადნის დამუშავების მოქმედი ტექნოლოგიური სქემა მოცემულია სურათზე 3.6.1.



სურათი 3.6.1.

სულფიდური მადნების გადამუშავების ზოგადი ტექნოლოგიური სქემა მოცემულია სურათზე 3.6.2.



სურათი 3.6.2.

ქვემოთ, სურათზე 3.6.3 ნაჩვენებია დაჟანგული კვარციტული მადნები გადამუშავების სქემა

54



### 3.7. საშიშ ზონებში სამთო სამუშაოების წარმოების ტექნოლოგია

კარიერზე სამთო სამუშაოების უსაფრთხოდ წარმოების უზრუნველსაყოფად დაცული უნდა იქნეს მოქმედი რეგლამენტის (N450 31.12.2013 წ.) მოთხოვნები, რომლის შესაბამისად აუცილებელია საფეხურების, ფერდობების, ნაყარის, ტრანშეების, გვერდების მდგომარეობის მუდმივი კონტროლის განხორციელება. ქანების დაძვრის ნიშნების გამოვლენისას სამუშაოები უნდა შეწყდეს.

საწარმოში მომუშავე ყოველი პირი შეამჩნევს რა საფრთხეს, რომელიც ემუქრება ადამიანებს ან საწარმოს, მათ შორის შესაძლო მეწყერის ან/და საფეხურის ჩამოქცევის ნიშნებს, ვალდებულია საფრთხის აღმოსაფხვრელად ზომების მიღებასთან ერთად შეატყობინოს ხელმძღვანელობას.

კარიერის მეწყერისადმი მიდრეკილ მონაკვეთებზე, შესაბამისი სამსახურების მიერ უნდა წარმოებდეს კარიერის გვერდებისა და საფეხურის ფერდობების პერიოდული ინსტრუმენტული დაკვირვებები მონაცემთა სპეციალურ ჟურნალში შეტანით.

საფეხურის ჩამომეწყერების ნიშნების გამოვლენისას სანაყარო სამუშაოები უნდა შეჩერდეს და განხორციელდეს ღონისძიებები, წინასწარ შემუშავებული უსაფრთხოების სპეციალური ზომების შესაბამისად.

კარიერზე მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე უბნებზე ტარდება ღონისძიებები სამთო ქანის შესაძლო ჩამოქცევის, ქანის გადმოკიდებული ნაწილების ვარდნის თავიდან აცილების მიზნით.

მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთებზე აუცილებელია წარმოებდეს სისტემატიური დაკვირვება. ფერდოზე ნაპრალებისა და ბზარების აღმოჩენის შემთხვევაში მუშა პერსონალი გაყვანილ უნდა იქნას სახიფათო ზონიდან და მიღებულ იქნას ზომები გრუნტის მოულოდნელი (თვითნებური) ჩამოქცევის თავიდან აცილების მიზნით.

შესაძლო ჩამომეწყერების პრევენციული ღონისძიებების გატარება გულისხმობს უპირველეს ყოვლისა სახიფათო ზონის შემოფარგვლას; შესაბამისი, ამკრძალავი და გამაფრთხილებელი პლაკატების განთავსებას.

გრუნტის მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთებზე მიღებული უნდა იქნეს ზომები ჩამომეწყერების თავიდან აცილების მიზნით, გრუნტის ჩამორეცხვის წინააღმდეგ, რისთვისაც სამთო სამუშაოებს წინ უნდა უსწრებდეს ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების აღნიშნული მონაკვეთიდან მოცილება.

იმ ადგილებში, სადაც შეინიშნება მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთების დატენიანება, პრევენციულ ღონისძიებებს დაქვემდებარებული სამუშაოები ნებადართულია მხოლოდ სამუშაოების მწარმოებელი ხელმძღვანელის მიერ, აღნიშნული მონაკვეთის საფუძვლიანი დათვალიერების შემდეგ, რომლის დროსაც ირკვევა ფერდოს გრუნტის მდგომარეობა და იმ არამდგრადი გრუნტების შესაძლო ჩამოშლის არსებობა, სადაც შეინიშნებოდა ნაპრალები და აშრევებები. ზემოაღნიშნული სამუშაოების შემდეგ უნდა მოხდეს გადმონაშვერი, მსხვილი ლოდებისა და ჩამოცვენადი ნაწილების თანმიმდევრული ჩამოსუფთავება, რასაც წინ უნდა უსწრებდეს გრუნტის გადაჭრა – განტვირთვა ფერდოს (კალთის) ზედა ნაწილში. ზამთრის პირობებში ლოდის დაწყებისას სამუშაოთა მწარმოებელი ხელმძღვანელის მიერ უნდა მოხდეს მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთების საფუძვლიანი დათვალიერება და მიღებულ უნდა იქნას ზომები ფერდობის გრუნტის ან მათი გამაგრების მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით. ზემოაღნიშნულ რეჟიმში მომუშავე თითოეული სუბიექტი (ძირითადად ექსკავატორის ოპერატორები) სამუშაოების მოცულობისა და ხასიათის შესაბამისად, სამუშაოთა მწარმოებელი

ხელმძღვანელისაგან ღებულობენ სპეციალურ ინსტრუქტაჟებს და სამუშაოდ დაიშვებიან განწეს-დაშვების გაფორმებით.

მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთებზე გრუნტის უნებლიე ჩამომეწყერებისა და ჩამოშლის თავიდან აცილების მიზნით დადგენილია საფეხურის დაფერდების კუთხის ზღვრული დასაშვები ნორმები. საფეხურის არამუშა ბორტის დაფერდების კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს საფეხურის ბუნებრივი დაფერდების კუთხეს ფხვიერ და რბილ ქანებში, ხოლო მაგარ და მდგრად ქანებისათვის შეადგენს  $70^{\circ}$  – ს.

მეწყერის წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთ ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს დამცავი ბეგების მოწყობა.

საფეხურის სამუშაო მოედნის სიგანე უნდა უზრუნველყოფდეს სამთო სატრანსპორტო მოწყობილობების უსაფრთხო განლაგებას და გადაადგილებას. მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთის გვერდის მდგრადობის ამაღლების მიზნით ყოველ 10-15 მეტრში მოწყობილი უნდა იქნას არანაკლები 3 მ სიგანის ჰორიზონტალური ან გვერდის მხარეს დახრილი დამცავი ბეგები.

ზემოაღნიშნულ პირობებში სამუშაოთა წარმოებისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სატრანსპორტო გზების ფორმირებას, გზის სავალი მონაკვეთის სიგანე შემხვედრი მოძრაობის პირობებისათვის არ უნდა იყოს 7-8 მ-ზე ნაკლები. ცალმხრივი მოძრაობის პირობებისათვის 3,5-4 მ-ზე ნაკლები. ნორმალური ხილვადობა უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 50 მეტრს, გზის მაქსიმალური დახრა არ უნდა აღემატებოდეს 7%-ს, ხოლო გამონაკლის შემთხვევაში 12,5%-ს.

საფეხურებზე მუშა პერსონალის გადაადგილება ნებადართულია მხოლოდ სპეციალურად მოწყობილ გასასვლელებში, რომლებიც ექვემდებარებიან ღამის პირობებში განათებას.

მეწყერის წინააღმდეგ გასატარებელი ღონისძიებების ეფექტურობა დამოკიდებულია ქანის მდგომარეობის შესახებ დროული ინფორმაციის მიღებაზე, რაც თავის მხრივ მიიღწევა შესაბამისი სამსახურების (მთავარი მარქშიდერის სამსახური) მიერ რეგულარული სადამკვირვებლო სამუშაოების წარმოებით, რაც გულისხმობს:

1. მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთების აღმოჩენის და მათი საზღვრების დადგენის შემდეგ, საკონტროლო წერტილების – რეპერების განლაგების სქემის შემუშავებას და მათ დამაგრებას;
2. რეპერების მდგომარეობის ამსახველი გაზომვების პერიოდულობის დადგენას (მეწყერისადმი მიდრეკილი ზონის მდგომარეობის ხარისხის შესაბამისად);
3. აზომვის შედეგების შეტანას სპეციალურ ჟურნალში;
4. მონაცემთა შესაბამისად, კომპიუტერული დიაგრამირების საშუალებით, რეპერების მოძრაობის დინამიკაზე ინტენსიურ დაკვირვებას.
5. ზემოაღნიშნული ღონისძიებებისა და დაკვირვების პროცესის შესაბამისად, სათანადო სამსახურების მიერ მიიღება გადაწყვეტილება აუცილებელი პრევენციული ღონისძიებების გატარებაზე.

### **3.8. მონაცემები კარიერის გენერალური დახრის კუთხის დასაბუთება/გაანგარიშების შესახებ**

ზემოთ თავში 3.3, კონკრეტულად ცხრილში 3.3.2. მოყვანილია მუშევანი 2-ის საბადოს ქანების ფიზიკურ - მექანიკური თვისებები. იმავე თავში ნათქვამია რომ: კარიერის ბორტების მდგრადობის გაანგარიშებისთვის, კლდოვანი ქანების (ტუფები, გაკვარცხული ტუფები)

შინაგანი ხახუნის კუთხედ მისაღებია  $37^\circ$ , შეჭიდულობად გაკვარცეული ტუფებისთვის - 37 მპა, ფსეფიტური საშუალო სიმტკიცის ტუფებისთვის კი - 17 მპა.

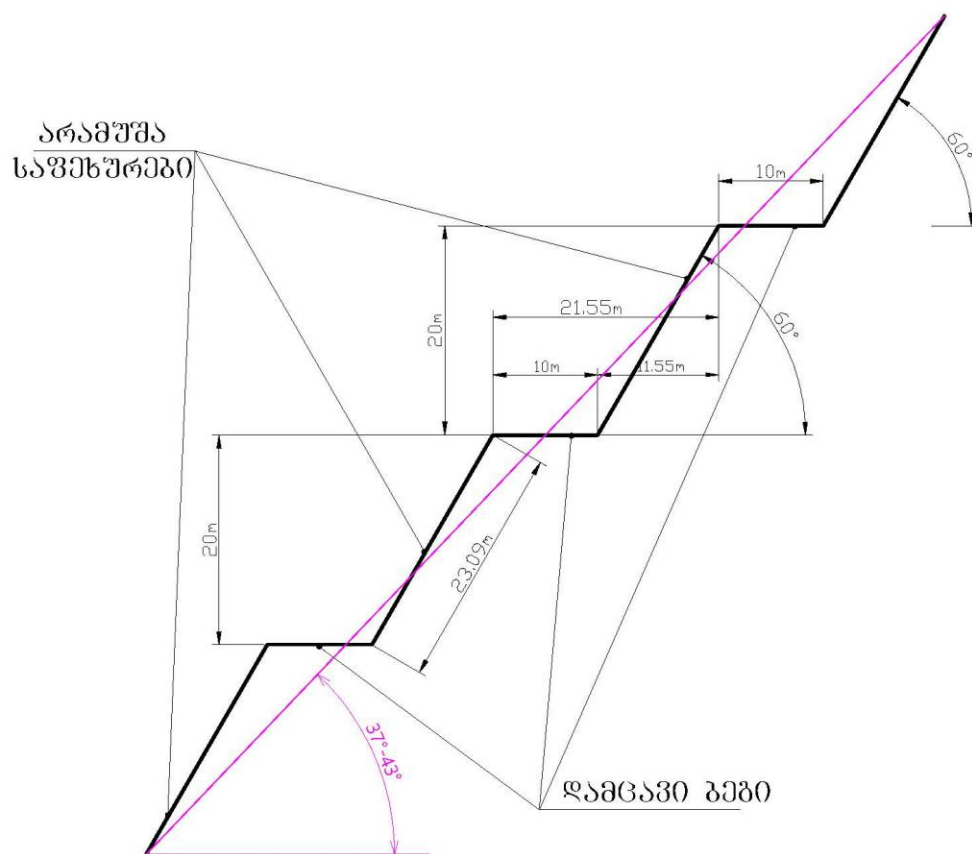
ზემოხსენებული მონაცემების საფუძველზე, კარიერის 20 მ ვერტიკალური სიმაღლის მქონე არამუშა საფეხურის დახრის კუთხედ მიღებულია  $60^\circ$ . კარიერის გვერდის გენერალური დახრის კუთხე, სხვადასხვა მიმართულებით საფეხურების რაოდენობიდან გამომდინარე  $37^\circ$ - $43^\circ$  ფარგლებში იმერყევეს.

### **3.9. კარიერის საფეხურების სიმაღლის მაჩვენებელი და შესაბამისი დასაბუთება/გაანგარიშება (კარიერის გვერდის კონსტრუქცია)**

ზემოთ, 3.3. თავში აღწერილი ნაპრალობა სისტემების ანალიზის შედეგად მიღებული მონაცემების საფუძველზე მიღებული, კარიერის არამუშა საფეხურის ოპტიმალურ ვერტიკალურ სიმაღლედ მიღებულია 20მ. არამუშა საფეხურებს შორის დამცავი ბეგის სიგანე იქნება 10 მ, არამუშა საფეხურის დახრის კუთხედ მიღებულია  $60^\circ$ .

ქვემოთ სურათზე 3.9.1 ნაჩვენებია კარიერის გვერდის კონსტრუქციული ელემენტები





სურათი 3.9.1. კარიერის გვერდის კონსტრუქციული ელემენტები

### 3.10. დანაკარგები და გადარიბება

#### დანაკარგი

სასარგებლო წიაღისეულის ღია წესით მოპოვების შემთხვევაში არსებობს ორი სახის დანაკარგი:

- საერთო საკარიერო დანაკარგი (ბალანსური მარაგების ის ნაწილი, რომელიც დამცავ მთელანებში დაიტოვება).
- საექსპლუატაციო დანაკარგი (ბალანსური მარაგების ის ნაწილი, რომელიც კარიერის დამუშავების პროცესში იკარგება).

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს შემთხვევაში საერთო საკარიერო დანაკარგი არ გვაქვს.

რაც შეეხება საექსპლუატაციო დანაკარგს, იგი შემდეგნაირად ნაწილდება:

- კარიერის გვერდებში დარჩენილი მადანი (განისაზღვრება კარიერის დიზაინის საფუძველზე).
- დანაკარგი ბურღვა-აფეთქებაზე და დატვირთვა-ტრანსპორტირებაზე

დანაკარგი ბურღვა-აფეთქების დროს (გატყორცნა) შეადგენს -0,3%-ს.

დანაკარგი დატვირთვის დროს შეადგენს -0,2%-ს.

დანაკარგი ტრანსპორტირების დროს შეადგენს -0,2%-ს.

#### გადარიბება

საბადოს კარიერით დამუშავების დროს ორი სახის გადარიბებასთან გვაქვს შეხება.

ესენია:

##### **პირველადი**

- მადნიანი სხეულის რთული მორფოლოგიით განპირობებული.
- ფუჭი ქანის შუაშრეებით განპირობებული.
- მადნიანი სხეულის ვარდნის კუთხის და საფეხურის დახრის კუთხის აცდენა.

##### **მეორადი**

- ექსკავაციის დროს არაკონდიციური მადნის ან ფუჭი ქანის შერევით განპირობებული.
- დაცლა-დატვირთვის და დასაწყობების მოედნების გაწმენდით განპირობებული.

მუშევანი 2-ის კარიერის შემთხვევაში გადარიბება ძირითადად მადნიანი სხეულის ვარდნის კუთხის და საფეხურის დახრის კუთხის აცდენით იქნება გამოწვეული.

ცხრილში 3.10.1 მოცემულია დანაკარგების სახეობების სიდიდეები.

**ცხრილი 3.10.1.**

დანაკარგის სახეობა	დანაკარგის %
დანაკარგი კარიერის გვერდებში დარჩენილი მადნის რაოდენობის მიხედვით	5,3
დანაკარგი ბურღვა-აფეთქების დროს	0,3
დანაკარგი დატვირთვის დროს	0,2
დანაკარგი ტრანსპორტირების დროს	0,2
<b>დანაკარგის ჯამური რაოდენობა:</b>	<b>6,0</b>

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს დამუშავების დროს მადნის გაღარიბება მიღებულია 9.0%.

**3.11. საექსპლუატაციო (სამრეწველო) მარაგები**

საბადოს დამუშავების სამთო-ტექნიკური პირობებიდან გამომდინარე, ოქრო-სპილენძის მადნების ამოღებადი საექსპლუატაციო მარაგები გაღარიბების და დანაკარგების გათვალისწინებით და კატეგორიების მიხედვით, 01.01.2022 წლის მდგომარეობით მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილში 3.11.1.

**ცხრილი 3.11.1.**

ოქრო-სპილენძის მადნების სამრეწველო მარაგები დათვლილი კატეგორიების მიხედვით, სპილენძის კიდურა შემცველობით $Cu > 0.2\%$ , ოქროს კიდურა შემცველობით $Au > 0.3$ გ/ტ. გაღარიბება-9%, და დანაკარგი-6%					
კატეგორია	მადანი ტ.	CU %	CU ტ	AU გ/ტ	AU კგ
Indicated – C <sub>1</sub> გამოთვლილი	2 539 340	0.3119	7 920.20	1,128	2 864.4

დაჟანგული კვარციტების საექსპლუატაციო მარაგები გაღარიბების და დანაკარგების გათვალისწინებით და კატეგორიების მიხედვით, 01.01.2022 წლის მდგომარეობით მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილში 3.11.2.

ცხრილი 3.11.2.

დაქანგული კვარციტების სამრეწველო მარაგები დათვლილი კატეგორიების მიხედვით, ოქროს კიდურა შემცველობით Au>0.3 გ/ტ. გაღარიბება-9%, და დანაკარგი-6%					
კატეგორია	მადანი ტ.	CU %	CU ტ	AU გ/ტ	AU კგ
Indicated – C <sub>1</sub> გამოთვლილი	545 993	0.17	928.20	0,523	285.6

3.12. სამთო სამუშაოების მოცულობები

მუშევანი 2-ის საბადოს დამუშავების წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებულ პერიოდში შესასრულებელი სამთო სამუშაოების მოცულობები გაღარიბების და დანაკარგების გათვალისწინებით 01.01.2022 წლის მდგომარეობით მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილში 3.12.1.

ცხრილი 3.12.1

ჰორიზონტები		სულ სამთო მასა ტ	გადახსნა ტ	სულ მადანი ტ	მათ შორის									
					ოქრო-სპილენძის მადნების სამრეწველო მარაგები, სპილენძის კიდურა შემცველობით Cu>0.2%, ოქროს კიდურა შემცველობით Au>0.3 გ/ტ.					დაქანგული კვარციტები კიდურა შემცველობა Au >0.3 გ/ტ				
					მადანი ტ	CU %	CU ტ	AU გ/ტ	AU კგ	მადანი ტ	CU %	CU ტ	AU გ/ტ	AU კგ
800	805	54 083	47 396	6 686	6 686	0.30	19.7	2.01	13.5					
805	810	72 205	58 455	13 750	13 750	0.30	40.6	2.60	35.8					
810	815	91 543	64 520	27 022	27 022	0.30	79.8	1.90	51.3					
815	820	111 783	78 109	33 673	33 673	0.31	105.6	1.90	64.0					
820	825	189 335	137 518	51 817	51 817	0.31	162.5	1.90	98.5					
825	830	214 308	161 872	52 435	52 435	0.31	164.5	1.67	87.6					
830	835	239 663	179 312	60 351	60 351	0.31	188.5	1.60	96.6					
835	840	265 530	193 934	71 596	71 596	0.31	224.7	1.50	107.6					
840	845	368 370	279 085	89 285	89 285	0.31	280.3	1.50	134.2					
845	850	398 543	294 212	104 330	104 330	0.31	327.5	1.50	156.8					
850	855	429 718	317 916	111 802	111 802	0.31	350.9	1.50	168.0					
855	860	461 735	333 473	128 262	128 262	0.31	402.6	1.37	175.8					
860	865	589 938	456 249	133 689	133 689	0.31	419.6	1.3	175.4					
865	870	626 003	505 349	120 654	120 654	0.31	378.7	1.1	135.6					
870	875	665 428	557 399	108 028	108 025	0.31	339.1	1.4	149.1	2.8	0.1	0.0	0.3	0.0
875	880	673 143	567 469	105 673	105 209	0.31	330.4	1.3	140.9	463.8	0.5	2.5	2.9	1.3
880	885	740 665	582 088	158 577	157 657	0.31	495.0	1.0	161.2	919.8	0.7	6.4	1.8	1.7
885	890	718 258	544 669	173 589	173 241	0.31	544.0	1.0	175.2	347.8	0.5	1.6	1.3	0.5



890	895	689 198	513 012	176 185	172 106	0.31	540.4	1.2	198.9	4 079.1	0.2	9.2	0.6	2.4
895	900	653 645	477 950	175 695	167 929	0.31	527.3	1.1	186.6	7 765.7	0.2	16.7	0.6	4.4
900	905	677 145	557 204	119 941	109 384	0.31	343.5	0.8	82.5	10 556.8	0.2	22.6	0.6	6.4
905	910	596 683	485 071	111 612	89 245	0.31	280.2	0.6	51.4	22 367.4	0.2	39.3	0.6	14.1
910	915	529 205	427 420	101 785	68 266	0.31	214.4	0.7	49.0	33 518.7	0.2	59.8	0.5	17.7
915	920	482 345	377 454	104 891	58 050	0.31	182.3	0.7	38.6	46 841.0	0.2	83.6	0.5	24.8
920	925	499 240	386 774	112 466	56 186	0.30	168.6	0.6	32.2	56 280.0	0.2	100.5	0.5	29.7
925	930	459 320	337 538	121 782	67 745	0.30	206.5	0.5	32.0	54 036.7	0.2	96.5	0.5	26.6
930	935	413 165	313 599	99 566	62 381	0.30	187.1	0.4	24.9	37 185.0	0.2	66.4	0.5	18.6
935	940	361 545	268 858	92 687	48 113	0.30	144.3	0.3	15.9	44 574.0	0.2	79.6	0.5	22.3
940	945	356 708	271 859	84 849	33 743	0.30	101.2	0.3	10.1	51 105.6	0.2	91.2	0.5	26.4
945	950	324 073	253 980	70 092	26 641	0.30	79.9	0.3	7.4	43 451.3	0.2	77.6	0.6	25.7
950	955	296 963	240 187	56 775	14 012	0.30	42.0	0.3	3.7	42 763.1	0.2	76.3	0.6	25.3
955	960	271 060	228 825	42 235	13 319	0.30	40.0	0.3	3.6	28 916.7	0.1	35.1	0.6	17.1
960	965	284 648	258 563	26 084	1 514	0.30	4.5	0.3	0.4	24 570.3	0.1	29.8	0.4	9.0
965	970	259 145	243 979	15 166	1 221	0.30	3.7	0.3	0.3	13 944.6	0.1	15.6	0.3	4.5
970	975	231 485	214 120	17 365						17 365.1	0.1	13.9	0.3	5.4
975	980	204 878	199 940	4 938						4 937.6	0.1	4.0	0.4	1.8
980	985	210 598	210 598											
985	990	181 930	181 930											
990	995	154 638	154 638											
995	1000	127 745	127 745											
1000	1005	116 745	116 745											
1005	1010	87 625	87 625											
1010	1015	57 310	57 310											
1015	1020	27 390	27 390											
1020	1025	4 203	4 203											
ჯამი:		15 468 875	12 383 541	3 085 334	2 539 341	0.3119	7 920.2	1.128	2 864.38	545 993	0.17	928.2	0.523	285.60

### 3.13. სამთო სამუშაოების მოცულობების კალენდარული გეგმა

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოზე, წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებულ პერიოდში შესასრულებელი სამთო სამუშაოების მოცულობების კალენდარული გეგმა წლების მიხედვით მოყვანილია ცხრილში 3.13.1.

ცხრილი 3.13.1.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028
სამთო მასა ტ.	2 250 000	3 987 993	2 500 000	2 500 000	2 500 000	1 730 882
გადახსნა ტ.	1 800 000	3 192 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	1 391 541
მოპოვება (კვარციტული მადანი) ტ.	250 000	295 993	0	0	0	0
მოპოვება (ოქრო-სპილენძის მადანი) ტ.	200 000	500 000	500 000	500 000	500 000	339 341

### 3.14. გადახსნის კოეფიციენტი

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოზე, წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებულ პერიოდში, გადახსნის საშუალო კოეფიციენტები შესასრულებელი სამთო სამუშაოების მოცულობების (გაღრიბების და დანაკარგების გათვალისწინებით) მიხედვით, მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილში 3.14.1.

ცხრილი 3.14.1.

დამუშავების წლები	გადახსნა ტ.	მადანი ტ	გადახსნის საშ. კოეფიციენტი ტ/ტ
2023	1 800 000	450 000	4.00
2024	3 192 000	795 993	4.01
2025	2 000 000	500 000	4.00
2026	2 000 000	500 000	4.00
2027	2 000 000	500 000	4.00
2028	1 391 541	339 341	4.10

### 3.15. მუშაობის რეჟიმი, მწარმოებლურობა და არსებობის ვადა

წინამდებარე პროექტით მიღებული გვაქვს კარიერის მუშაობის შემდეგი რეჟიმი:

- ცვლების რ-ბა დღე-ღამეში \_ 2 ცვლა
- ცვლის ხანგრძლივობა \_ 12 სთ.
- სამუშაო დღეების რაოდენობა წელიწადში – 364 დღე
- მუშების გამოსვლის გრაფიკი - ყოველდღიური
- კარიერის მწარმოებლურობა ოქრო-სპილენძის მადნის მიხედვით -500 000 ტ. წელ.

გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ გარეშე პირობებიდან გამომდინარე, საწარმოს საჭიროების მიხედვით კარიერის მწარმოებლურობა წლების მიხედვით შესაძლოა შეიცვალოს.

წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებული დამტკიცებული მარაგების დამუშავება. აღნიშნული მარაგების ამოწურვამდე, წლიური მწარმოებლურობის გათვალისწინებით მუშევანი 2-ის კარიერის არსებობის ვადა განისაზღვრა 6 წლით (იხ. ცხრილი 3.13.1).

ამ პერიოდში საექსპლუატაციო მიწების საფუძველზე მოხდება არსებული რესურსების გარკვეული რაოდენობის მარაგებში გადაყვანა და მისი მარაგების სახელმწიფო კომისიისთვის დასამტკიცებლად წარდგენა.

ახლად დამტკიცებული მარაგების საფუძველზე კი წინამდებარე პროექტი განახლდება.

### 3.16. ზიდვის მანძილები და გადაზიდვის მოცულობები

მუშევანი 2-ის საბადოს დამუშავების წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებულ პერიოდში შესასრულებელი სამთო სამუშაოების სახეობები, ზიდვის მანძილები და გადაზიდვის მოცულობები, გაღრიბების და დანაკარგების გათვალისწინებით მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილში 3.16.1.

ცხრილი 3.16.1.

გადახსნა			ოქრ-სპილენძის მადანი			კვარციტული მადანი		
ტონა	ზიდვის მანძილი კმ	გადაზიდვის მოცულობა ტ/კმ	ტონა	ზიდვის მანძილი კმ	გადაზიდვის მოცულობა ტ/კმ	ტონა	ზიდვის მანძილი კმ	გადაზიდვის მოცულობა ტ/კმ
12 383 541	2.3	28 482 144	2 539 341	7.5	19 045 061	545 993	12.0	6 551 916

### 3.17. სატრანსპორტო საშუალებებისა და მექანიზმების საჭირო რაოდენობის განსაზღვრა

სამთო მასის ტრანსპორტირება განხორციელდება 32 ტვირთამწეობის მქონე (ვოლვოს და ჰოვოს მარკის) ავტოთვიტმცლელებით.

ავტოთვიტმცლელების რაოდენობა გამოითვლება ფორმულით:

$$N=(Q \times K) : (A \times n \times K_1 \times K_2)$$

სადაც:

- $Q$  მ<sup>3</sup> \_ მაქსიმალური ცვლური მწარმოებლურობაა
- $K=1.1$  \_ გადაზიდვის უთანაბრობის კოეფიციენტი
- $K_1=0.65$  \_ ავტოთვიტმცლელების გამოყენების კოეფიციენტი
- $K_2=0.85$  \_ ავტოთვიტმცლელის ტექნიკური გამართულობის კოეფიციენტი
- $n=12$  სთ \_ ცვლის ხანგრძლივობაა
- $A=(60 \times q) : T$  მ<sup>3</sup>/სთ \_ ავტოთვიტმცლელის მწარმოებლურობაა

სადაც:

- $q=18$  მ<sup>3</sup> \_ ავტოთვიტმცლელის ძარის მოცულობაა
- $T=(120 \times L) : V + T_1$  წთ \_ რეისის ხანგრძლივობაა

სადაც:

- L კმ \_ ზიდვის საშუალო მანძილია
- $T_1=7$  წთ \_ დამხმარე ოპერაციებისათვის საჭირო დროა
- $V=20$  კმ/სთ \_ მოძრაობის საშუალო სისწრაფე

კარიერზე ანაფეთქები ქანის ასახვეტად გამოვიყენებთ ჰიტაჩის ან დოსანის ფირმის ექსკავატორებს.

ექსკავატორის მწარმოებლურობა იანგარიშება ფორმულით:

$$V=60 \times V_{Cam.} \times \gamma \times \nu \times \varphi \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

სადაც:

- $V_{Cam}$  მ<sup>3</sup>-ექსკეკტორის ჩამჩის მოცულობაა
- $\gamma = 0.75$  -ჩამჩის შევსების კოეფიციენტი
- $\nu = 2.0$  -ციკლების რაოდენობაა წუთში
- $\varphi = 0.7$  -ექსკავატორის გამოყენების კოეფიციენტი

ქვემოთ ცხრილში 3.17.1 მოცემულია (წლიური მწარმოებლურობიდან და ზიდვის მანძილებიდან გამომდინარე) სატრანსპორტო საშუალებებისა და მექანიზმების საჭირო რაოდენობის ჩამონათვალი.

**ცხრილი 3.17.1**

დასახელება	საერთო რაოდენობა (ცალი)
ექსკავატორი DOOSAN-DX340 1,8მ <sup>3</sup> ჩამჩის მოცულობით	2
ექსკავატორი HITACHI-690LCH-5A 1,8მ <sup>3</sup> ჩამჩის მოცულობით	1
ბულდოზერი CAT D8R	2
ავტოთვიტმცლელი VOLVO 32 ტ ტვირთწარმოებით	7
ავტოთვიტმცლელი HOWO 32 ტ ტვირთწარმოებით	4
გრეიდერი CAT - 140 H	1
საბურღი დაზგა `SANDVIK`	1
საბურღი დაზგა `TAMROK`	1

ტექნიკის შეძენის ან იჯარით აღების დროს, საწარმოს სრული უფლება აქვს შეცვალოს ზემოთ ჩამოთვლილი მექანიზმების მოდელები იმ პირობით, რომ მათი ტექნიკური მონაცემები პროექტით გათვალისწინებულზე ნაკლები არ იქნება.

### 3.18. ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები

#### საერთო დებულებები

დამკვეთი, მისამართი: საკუთარი საჭიროებისათვის

ობიექტის ადგილმდებარეობა; მისამართი: ბოლნისის რ-ნი

საამფეთქებლო სამუშაოების მიზანი: სამთო ქანების გაფხვიერება

ასაფეთქებელი ქანების მოცულობა: 1000 000 მ<sup>3</sup> წელიწადში

ასაფეთქებელი ქანების დასახელება: მეორადი კვარციტი, ტუფი



პროფ. მ. პროტ. მიხედვით		მასივის ნაპრალიანობა		ბურღვადობა		აფეთქებადობის	
სიმაგრის კატეგ.	სიმაგრის კოეფ.	კატეგორია	ხარისხი	კლასი	ხარისხი	კლასი	მოც.წონა კგ/მ³
II-IX	7-12	-	-	-	-	-	2,5

გაფხვიერების კოეფიციენტი

$K_{აფ} = 1,5$

გაწყლოვანება

შერეული

საფეხურების რაოდენობა:

შვიდი

გაშიშვლებულ სიბრტყეთა რაოდენობა:

ორი-სამი

სამუშაოთ ფრონტის სიგრძე:

300 მეტრი

საბურღი, მექანიზმი, მარკა:

„TAMROK“ „SANDVIK“;

ფეთქებადი მასალების საწყობი:

ბოლნისის რაიონი, დაბა კაზრეთი

მანძილი ფ.მ. საწყობიდან ობიექტამდე:

12 კმ.

ფ.მ. გადასაზ. სატრას. საშუალება:

სპეც ავტო ტრანსპორტი

სამფეთქებლო სამუშ. პერიოდი

ლიცენზიის პერიოდის მიხედვით

### სამფეთქებლო სამუშაოების ძირითადი პარამეტრები

სამფეთქებლო სამუშაოების მეთოდი - საჭაბურღილე.

აფეთქების ხერხი - დაყოვნებითი აფეთქება არაელექტრო „ნონელი“ სისტემით

გამოსაყენებელი ფეთქებადი ნივთიერება - მშრალი ჭაბურღილებისათვის `იგდანიტი` (ANFO; წყლიანი ჭაბურღილებისათვის `გეონიტ-750`, ან სხვა ტიპის წყალმდევე (ემულსირებული); ძირითადი მუხტის დეტონაციის აღძვრისათვის `ფაუერჟელე მაგნუმი`.

მუხტის ინიცირების საშუალება - კავსულ დეტონატორი, არაელექტრო ნონელი.

დაყოვნების ინტერვალი - მყისი მოქმედების არა ელექტრო ნონელი: ზედაპირის 25მწ და 100მწ. ხოლო ძირის ნონელი 1000მ/წ - 2000მ/წმ.

ჭაბურღილების ბურღვის დიამეტრი 150 მმ 171 მმ;

ასაფეთქებელი ქანების საფეხურის სიმაღლე - 5მ, 10მ, ( საფეხურის მოედანზე უსწორმასწორო ქანების მოსასწორებლად ერთიანი საბურღი მოედნის მისაღებად 3მ, 4მ.)

საფეხურის ძირში ქანების უმცირესი წინაღ. ხაზის სიდიდე (უწხ) იანგარიშება : საფეხურის ძირში ქანების წინააღმდეგობისა და საფეხურზე საბურღი დაზგის უსაფრთხო განლაგების გათვალისწინებით :

$$- W = c + ctg \alpha H$$

- სადაც :  $c = 3$  მ დასაშვები მანძილი საბურღი დაზგისთვის ზედა კიდიდან.

-  $\alpha = 75^\circ$  საფეხურის დახრის კუთხე.

-  $H=3, 4, 5, 10$ მ საფეხურის სიმაღლე

შესაბამისად:

-  $H = 3$  მ საფეხურის სიმაღლის დროს  $W=2,5$  მ

-  $H = 4$  მ საფეხურის სიმაღლის დროს  $W=2,7$  მ

- $H = 5$  მ საფეხურის სიმაღლის დროს  $W=4,34$  მ
- $H = 10$  მ საფეხურის სიმაღლის დროს  $W=5,68$  მ

### **ჭაბურღილებს შორის დაშორება (ზადე)**

- ჭაბურღილებს შორის მანძილი რიგში(ა) და რიგებს(ბ) შორის გამოითვლება ფორმულით: ბლოკში ჭაბურღილების ჭადრაკულად განლაგებისას
- $a = b = m \cdot W$  მ. (8)
- სადაც:  $m = 0,8-1,4$  საჭაბურღილე მუხტების შეახლოვების კოეფიციენტი, ავიღოთ  $m=0,8$

შესაბამისად:

- $H=3$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $a=b=1,0 \times 2,5=2,5$  მ.
- $H=4$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $a=b=1,0 \times 2,7=2,7$  მ
- $H=5,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $a=b=0,8 \times 4,34=3,5$  მ..
- $H=10,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $a=b=0,8 \times 5,68=4,5$  მ.

### **ჭაბურღილის გადამეტანაბურდი :**

გადამეტანაბურდის სიღრმე საფეხურის ძირის ქვემოთ იანგარიშება: საფეხურის სიმაღლის  $H$  10%.

$$L_{\text{გად}} = 0,1-0,15 H.$$

შესაბამისად:

- $H = 3$  მ საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{გად}} = 0,5$  მ
- $H = 4$  მ საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{გად}} = 0,5$  მ
- $H = 5$  მ საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{გად}} = 0,5$  მ
- $H = 10$  მ საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{გად}} = 1,0$  მ

### **ჭაბურღილის სიღრმე**

ჭაბურღილის სიღრმე განისაზღვრება საფეხურის სიმაღლის - $H_{\text{საფ}}$  და საფეხურის ძირის ქვემოთ ჭაბურღილის მეტნაბურდის -  $L_{\text{გად}}$  სიდიდის მიხედვით:

$$L_{\text{ჭაბ}} = H_{\text{საფ}} + L_{\text{გად}} \text{ მ.}$$

შესაბამისად:

- $H=3,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{ჭაბ}}=3,0+0,5=3,5$  მ.
- $H=4,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{ჭაბ}}=4,0+0,5=4,5$  მ.
- $H=5,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{ჭაბ}}=5,0+0,5=5,5$  მ.
- $H=10,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{ჭაბ}}=10,0+1,0=11,0$  მ.

პირველი რიგის ერთი ჭაბურღილის აფეთქებით მონგრეული სამთო მასის მოცულობა გამოითვლება ფორმულით:

$$V_{\text{ჭაბ}} = aWH, \quad \text{მ}^3.$$

შესაბამისად:

- $H=3,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $V_{\text{ჭაბ}} = 2,5 \times 2,5 \times 3,0 = 18,8 \text{ მ}^3.$
- $H=4,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $V_{\text{ჭაბ}} = 2,7 \times 2,7 \times 4,0 = 29,2 \text{ მ}^3.$
- $H=5,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $V_{\text{ჭაბ}} = 3,5 \times 4,34 \times 5,0 = 76,0 \text{ მ}^3.$
- $H=10,0$ მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $V_{\text{ჭაბ}} = 4,5 \times 5,68 \times 10,0 = 256,0 \text{ მ}^3.$

მომდევნო რიგის ერთი ჭაბურღილის აფეთქებით მონგრეული სამთო მასის მოცულობა გამოითვლება ფორმულით:

$$V_{ჭაბ} = abH, \quad \text{მ}^3.$$

შესაბამისად:

- $H=3,0\text{მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $V_{ჭაბ} = 2,5 \times 2,5 \times 3,0 = 18,8 \text{ მ}^3$ .
- $H=4,0\text{მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $V_{ჭაბ} = 2,7 \times 2,7 \times 4,0 = 29,2 \text{ მ}^3$
- $H=5,0\text{მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $V_{ჭაბ} = 3,5 \times 3,5 \times 5,0 = 61,0 \text{ მ}^3$
- $H=10,0\text{მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $V_{ჭაბ} = 4,5 \times 4,5 \times 10,0 = 202,0 \text{ მ}^3$ .

### ***ჭაბურღილში მუხტის პარამეტრები***

$P$  – ჭაბურღილის ერთ გრძივ მეტრში მოთავსებული ფეთქებადი ნივთიერების მასაა და იგი დამოკიდებულია ჭაბურღილში ფეთქებადი ნივთიერების დამუხტვის სიმკვრივეზე და ჭაბურღილის დიამეტრზე

ფეთქებადი ნივთიერება `იგდანიტი`-ს დამუხტვის სიმკვრივისა  $\Delta 1=0,9\text{ტ/მ}^3$  და ჭაბურღილის დიამეტრის მიხედვით  $d=171 \text{ მმ}$ . „Нормативный справочник по буро-взрывным работам“ [1] ცხრილი 14-დან აიღება  $P$  –ს მნიშვნელობა  $P=20,4\text{კგ/მ}$ .  $Q$  ხოლო როცა  $d=150\text{მმ}$   $Q P=15,9\text{კგ/მ}$

$q$  - ფეთქებადი ნივთიერების საანგარიშო ხვედრითი ხარჯია და „Техническая правила ведения взрывных работ на дневной поверхности“. [2] ცხრილი 1-დან კვარციტის ქანების გაფხვიერების ხვედრითი ხარჯი აიღება  $q=0,6-0,75 \text{ კგ/მ}^3$ .

როდესაც ჭაბურღლის დიამეტრია  $d=171 \text{ მმ}$

### ***3 მ საფეხურისთვის საცობის სიმაღლეს მივიღებთ***

$$L_{საც} = L_{ჭაბ} - L_{მუხტი} = 3,5 - 0,69 = 2,81\text{მ}$$

$$\text{სადაც } L_{მუხტი} = V_{ჭაბ} \times q / P = 18,8 \times 0,75 / 20,4 = 0,69\text{მ}$$

$V=18,8 \text{ მ}^3$  სამთო მასის გამოსავალი ერთი ჭაბურღილიდან;

### ***4 მ საფეხურისთვის საცობის სიმაღლეს მივიღებთ***

$$L_{საც} = L_{ჭაბ} - L_{მუხტი} = 4,5 - 1,07 = 3,43 \text{ მ}$$

$$\text{სადაც } L_{მუხტი} = V_{ჭაბ} \times q / P = 29,2 \times 0,75 / 20,4 = 1,07\text{მ}$$

$V=29,2 \text{ მ}^3$  სამთო მასის გამოსავალი ერთი ჭაბურღილიდან;

### ***5 მ საფეხურისთვის საცობის სიმაღლეს მივიღებთ***

$$L_{საც} = L_{ჭაბ} - L_{მუხტი} = 5,5 - 2,35 = 3,15\text{მ}$$

$$\text{სადაც } L_{მუხტი} = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5) / n \times q / P = (76 + 61 + 61 + 61 + 61) / 5 \times 0,75 / 20,4 = 2,35\text{მ}$$

$V=76,0 \text{ მ}^3$  სამთო მასის გამოსავალი პირველი რიგის ერთი ჭაბურღილიდან;

$V_{2,3,4,5}=61,0 \text{ მ}^3$  სამთო მასის გამოსავალი მომდევნო რიგის ერთი ჭაბურღილიდან;

$n=5$  რიგი ;

$H=10,0 \text{ მ}$  საფეხურის სიმაღლის დროს საცობის სიმაღლეს მივიღებთ  $1/3 L_{ჭაბ}$

$H=10,0\text{მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{საც} = 1/3 L_{ჭაბ} = 1/3 \times 11 = 3,7\text{მ}$ .

როდესაც ჭაბურღლის დიამეტრია  $d=150 \text{ მმ}$

### ***3მ საფეხურისთვის საცობის სიმაღლეს მივიღებთ***

$$L_{\text{საც}} = L_{\text{ჭაბ}} - L_{\text{მუხტი}} = 3,5 - 0,89 = 2,61 \text{ მ}$$

$$\text{სადაც } L_{\text{მუხტი}} = V_{\text{ჭაბ}} \times q / P = 18,8 \times 0,75 / 15,9 = 0,89 \text{ მ}$$

$V = 18,8 \text{ მ}^3$  სამთო მასის გამოსავალი ერთი ჭაბურღილიდან;

### ***4 მ საფეხურისთვის საცობის სიმაღლეს მივიღებთ***

$$L_{\text{საც}} = L_{\text{ჭაბ}} - L_{\text{მუხტი}} = 4,5 - 1,38 = 3,12 \text{ მ}$$

$$\text{სადაც } L_{\text{მუხტი}} = V_{\text{ჭაბ}} \times q / P = 29,2 \times 0,75 / 15,9 = 1,38 \text{ მ}$$

$V = 29,2 \text{ მ}^3$  სამთო მასის გამოსავალი ერთი ჭაბურღილიდან;

### ***5 მ საფეხურისთვის საცობის სიმაღლეს მივიღებთ -***

$$L_{\text{საც}} = L_{\text{ჭაბ}} - L_{\text{მუხტი}} = 5,5 - 3,0 = 2,5 \text{ მ}$$

$$\text{სადაც } L_{\text{მუხტი}} = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5) / n \times q / P = (76 + 61 + 61 + 61 + 61) / 5 \times 0,75 / 15,9 = 3,0 \text{ მ}$$

$V = 76,0 \text{ მ}^3$  სამთო მასის გამოსავალი პირველი რიგის ერთი ჭაბურღილიდან;

$V_{2,3,4,5} = 61,0 \text{ მ}^3$  სამთო მასის გამოსავალი მომდევნო რიგის ერთი ჭაბურღილიდან;

$n = 5$  რიგი ;

$H = 10,0 \text{ მ}$  საფეხურის სიმაღლის დროს საცობის სიმაღლეს მივიღებთ  $1/3 L_{\text{ჭაბ}}$

$H = 10,0 \text{ მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{საც}} = 1/3 L_{\text{ჭაბ}} = 1/3 \times 11 = 3,7 \text{ მ}$ .

### **ჭაბურღილში ფეთქებადი ნივთიერების მუხტის სიგრძე განისაზღვრება**

$$L_{\text{მუხტი}} = L_{\text{ჭაბ}} - L_{\text{საც}}, \text{ მ}$$

### **როდესაც ჭაბურღლის დიამეტრია $d = 150 \text{ მმ}$**

შესაბამისად:

- $H = 3,0 \text{ მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{მუხტი}} = 3,5 - 2,61 = 0,89 \text{ მ}$
- $H = 4,0 \text{ მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{მუხტი}} = 4,5 - 3,12 = 1,38 \text{ მ}$
- $H = 5,0 \text{ მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{მუხტი}} = 5,5 - 3,0 = 2,5 \text{ მ}$
- $H = 10,0 \text{ მ}$ . საფეხურის სიმაღლის დროს  $L_{\text{მუხტი}} = 11,0 - 3,7 = 7,3 \text{ მ}$ .

### **როდესაც ჭაბურღლის დიამეტრია $d = 171 \text{ მმ}$**

შესაბამისად:

$$H = 3,0 \text{ მ}. \text{ საფეხურის სიმაღლის დროს } L_{\text{მუხტი}} = 3,5 - 2,81 = 0,69 \text{ მ}$$

$$H = 4,0 \text{ მ}. \text{ საფეხურის სიმაღლის დროს } L_{\text{მუხტი}} = 4,5 - 3,43 = 1,07 \text{ მ}$$

$$H = 5,0 \text{ მ}. \text{ საფეხურის სიმაღლის დროს } L_{\text{მუხტი}} = 5,5 - 3,15 = 2,35 \text{ მ}$$

$$H = 10,0 \text{ მ}. \text{ საფეხურის სიმაღლის დროს } L_{\text{მუხტი}} = 11,0 - 3,7 = 7,3 \text{ მ}$$

**საჭაბურღილე მუხტის მასა განისაზღვრება ფორმულით: Q**

$$Q_{\text{მუხტი}} = P(L_{\text{ჭაბ}} - L_{\text{საც}}) = P L_{\text{მუხტი}}$$

### **როდესაც ჭაბურღლის დიამეტრია $d = 171 \text{ მმ}$**



შესაბამისად:

- H=3,0მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $Q_{მუხტ}=20,4 \times 0,69=14$  კგ. ავიღოთ  $Q_{მუხტ}=14,0$  კგ.
- H=4,0მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $Q_{მუხტ}=20,4 \times 1,07=21,8$  კგ. ავიღოთ  $Q_{მუხტ}=22,0$  კგ.
- H=5,0მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $Q_{მუხტ}=20,4 \times 2,35=47,9$  კგ. ავიღოთ  $Q_{მუხტ}=48,0$  კგ.
- H=10,0მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $Q_{მუხტ}=20,4 \times 7,3=148,9$  კგ. ავიღოთ  $Q_{მუხტ}=149,0$  კგ.

**როდესაც ჭაბურღლის დიამეტრია d=150 მმ**

შესაბამისად:

- H=3,0მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $Q_{მუხტ}=15,9 \times 0,89=14,2$  კგ. ავიღოთ  $Q_{მუხტ}=14,0$  კგ.
- H=4,0მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $Q_{მუხტ}=15,9 \times 1,38=21,9$  კგ. ავიღოთ  $Q_{მუხტ}=22,0$  კგ.
- H=5,0მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $Q_{მუხტ}=15,9 \times 3,0=47,7$  კგ. ავიღოთ  $Q_{მუხტ}=48,0$  კგ.
- H=10,0მ. საფეხურის სიმაღლის დროს  $Q_{მუხტ}=15,9 \times 7,3=116,0$  კგ. ავიღოთ  $Q_{მუხტ}=116,0$  კგ.

**საჭაბურღილე მუხტების ძირითადი პარამეტრების მიხედვით გამოთვლილი სიდიდეები მოყვანილია ცხრილში:**

საჭაბურღილე მუხტის ძირითადი პარამეტრების გამოთვლილი სიდიდეები

როდესაც d=171მმ

საფეხურის სიმაღლე H,მმ.	მუხტის მასა ჭაბურღილში Q, კგ.	ჭაბურღლის სიღრმე L, ჭმ., მ.	გადამეტანაბრების სიგრძე ლოკად, მ.	მუხტის სიგრძე ჭაბურღილში ლმუხტი, მ.	საფეხურის სიგრძე ლსაფ., მ.	უმცირესი წინააღმდეგობა საფეხურის ძირში ჭ, მ.	მუხტებს შორის მანძილი რიგში ა, მ.	რიგებს შორის მანძილი ბ, მ.	ფეთქებადი ნივთიერების საანგ. ხვედრითი ხარჯი q კგ/მ3.	1 მ. ჭაბურღლის ტევადობა P, კგ/მ.	ჭაბურღლის დიამეტრი დ ჭმ.,მმ. მ.	სამთო მასის გამოსავალი პირველი რიგის ერთ ჭაბურღილიდან	სამთო მასის მოცულობა მომდევნო რიგის ჭაბურღილიდან	მუხტების რაოდენობა ცალკეულ ჯგუფში, ცალი	ჯგუფების რაოდენობა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3,0	14,0	3,5	0,5	0,69	2,81	2,5	2,5	2,5	≤0,75	20,4	0,171	18,8	18,8	1	150
4,0	22,0	4,5	0,5	1,07	3,43	2,7	2,7	2,7	≤0,75	20,4	0,171	29,2	29,2	1	150
5,0	48,0	5,5	0,5	2,35	3,15	4,34	3,5	3,5	≤0,75	20,4	0,171	76,0	61,0	1	125
10,0	149,0	11,0	1,0	7,3	3,7	5,68	4,5	4,5	≤0,75	20,4	0,171	256,0	202,0	1	40

როდესაც  $d=150\text{მმ}$

საფეხურის სიმაღლე H,მმ.	მუხტის მასა ჯაბურდოში Q, კგ.	ჯაბურდოლის სიღრმე L,კაბ., მ.	გადამეტაბურდოლის სიგრძე ლლგად, მ.	მუხტის სიგრძე ჯაბურდოში l,მუხტი, მ.	საფეხურის სიგრძე Lსაფ., მ.	უმცირესი წინააღმდეგობა საფეხურის ძირში ჯ, მ	მუხტებს შორის მანძილი რიგში ა მ.	რიგებს შორის მანძილი ბ მ.	ფეთქებადი ნივთიერების საანგ. ხვედრითი ხარჯი q კგ/მმ.	1 მ. ჯაბურდოლის ტევადობა P, კგ/მ.	ჯაბურდოლის დიამეტრი დ კაბ.მმ. მ	სამთო მასის გამოსავალი1 პირველი რიგის ერთ ჯაბურდოლიდან	სამთო მასის მოცულობა მომდევნო რიადის ჯაბურდოლიდან	მუხტების რაოდენობა ცალკეულ ჯგუფში, ცალი	ჯგუფების რაოდენობა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3,0	14,0	3,5	0,5	0,89	2,61	2,5	2,5	2,5	$\leq 0,75$	15,9	0,150	18,8	18,8	1	150
4,0	22,0	4,5	0,5	1,38	3,12	2,7	2,7	2,7	$\leq 0,75$	15,9	0,150	29,2	29,2	1	150
5,0	48,0	5,5	0,5	3,0	2,5	4,34	3,5	3,5	$\leq 0,75$	15,9	0,150	76,0	61,0	1	125
10,0	116,0	11,0	1,0	7,3	3,7	5,68	4,5	4,5	$\leq 0,75$	15,9	0,150	256,0	202,0	1	50

ჯაბურდოლის ბურღვისა და მოტენვის კონსტრუქცია ასევე ასაფეთქებელი ბლოკის ქსელის მონტაჟის სქემა:

ჯაბურდოლების ბურღვისა და მოტენვის კონსტრუქცია, ასევე ასაფეთქებელი ბლოკის ქსელის მონტაჟის სქემა მოცემულია დანართის სახით (იხ. დანართი);

Zusatz	
100	- 100% vom 1. Tag
200	- 100% vom 2. Tag
300	- 100% vom 3. Tag
400	- 100% vom 4. Tag
500	- 100% vom 5. Tag
600	- 100% vom 6. Tag
700	- 100% vom 7. Tag
800	- 100% vom 8. Tag
900	- 100% vom 9. Tag
1000	- 100% vom 10. Tag

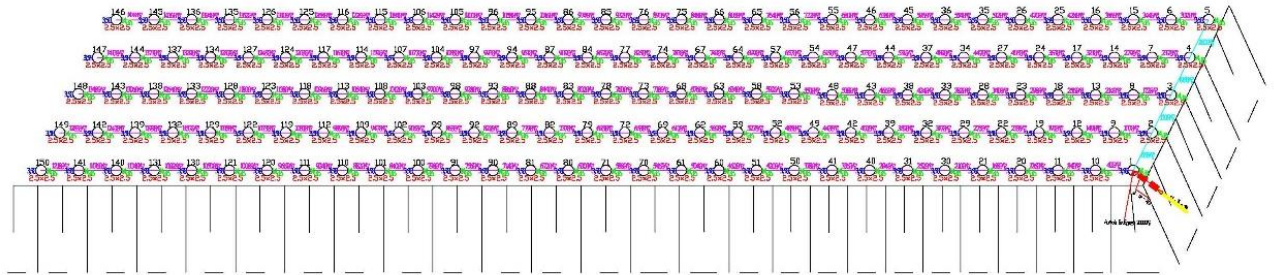
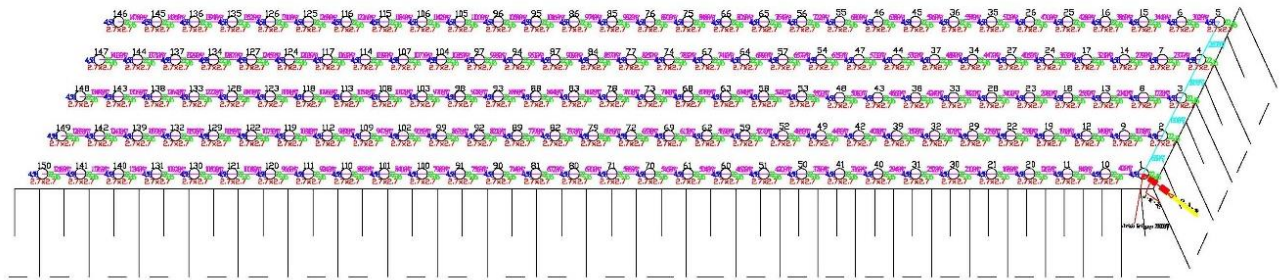


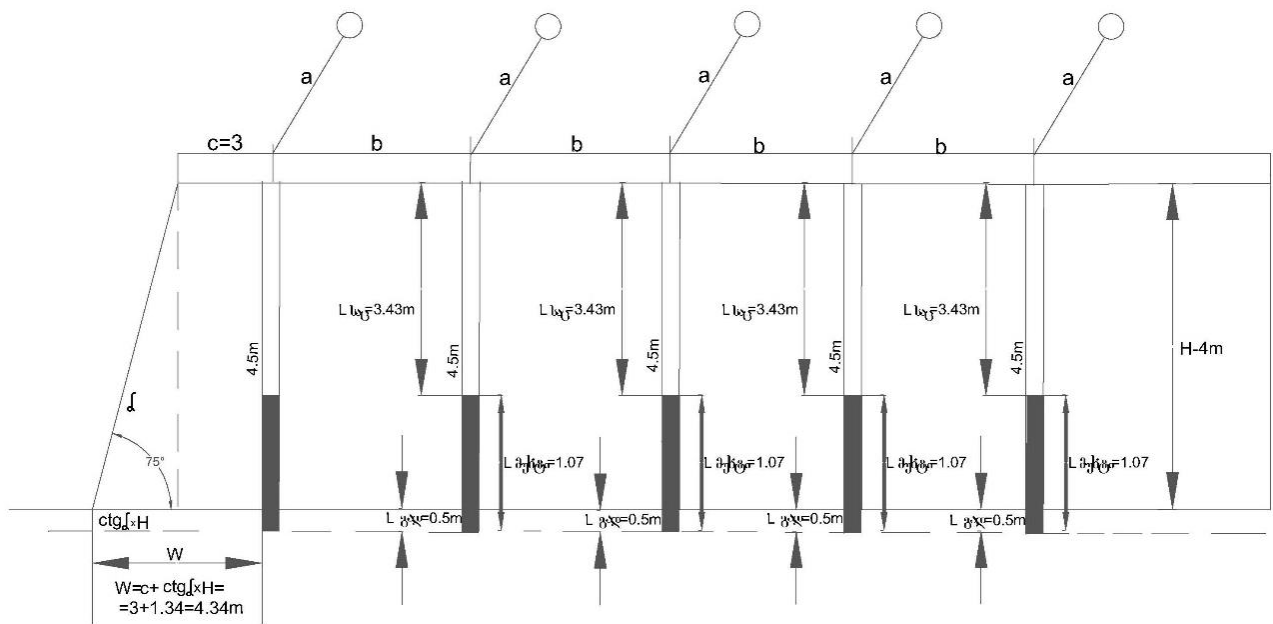
Diagram illustrating the cross-section of a stepped retaining wall. The wall has a total height  $H=3\text{m}$  and a top width  $c=3\text{m}$ . The wall face is inclined at an angle  $\phi=75^\circ$  to the horizontal. The wall is divided into four vertical sections by three vertical reinforcement layers. Each section has a height of  $3.5\text{m}$ . The reinforcement layers are spaced at  $L_x=2.5\text{m}$ . The wall is subjected to a horizontal load  $W=c+ctg\phi xH=3+1.34=4.34\text{m}$ . The wall is supported by a foundation with a width  $W$ . The wall is shown in a cross-section view with dimensions and labels.

ქაბურღილი ბლოკების ქედის მონტაჟის სქემა 40 საფეხურისთვის (0,77მ)  
(მუშეგეგმისთვის)

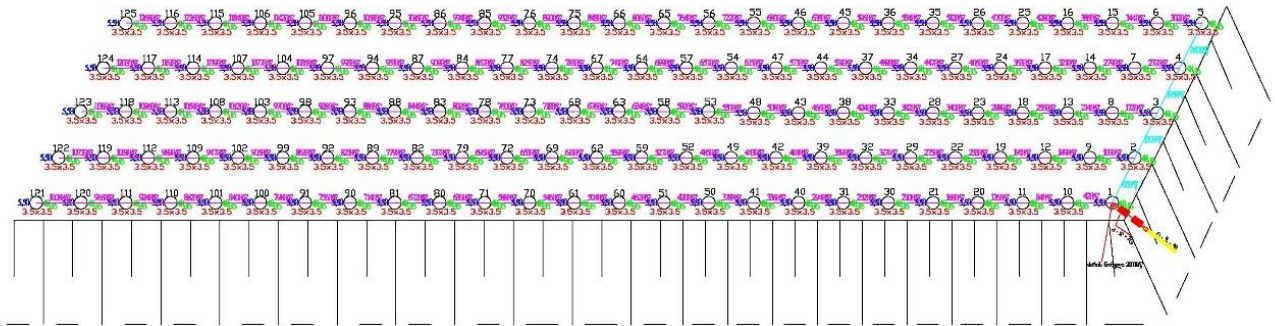
საფ.
0-4 - 300
5-8 - საფეხური-ბლოკი
9-12 - საფეხური-ბლოკი
13-16 - საფეხური-ბლოკი
17-20 - საფეხური-ბლოკი
21-24 - საფეხური-ბლოკი
25-28 - საფეხური-ბლოკი
29-32 - საფეხური-ბლოკი
33-36 - საფეხური-ბლოკი
37-40 - საფეხური-ბლოკი



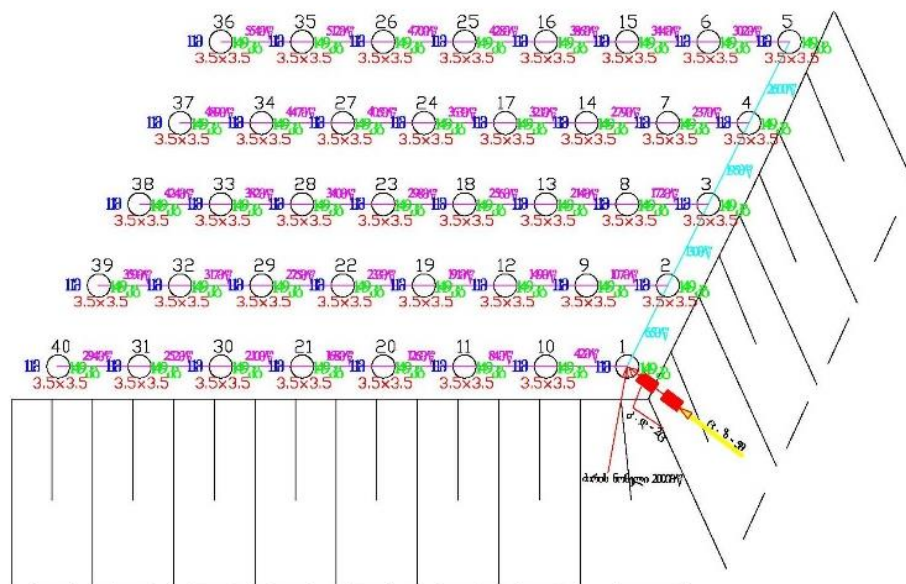
ქაბურღილის ბურღვისა და მონტაჟის  
კონსტრუქცია 40 საფეხურისთვის  
(მუშეგეგმისთვის)





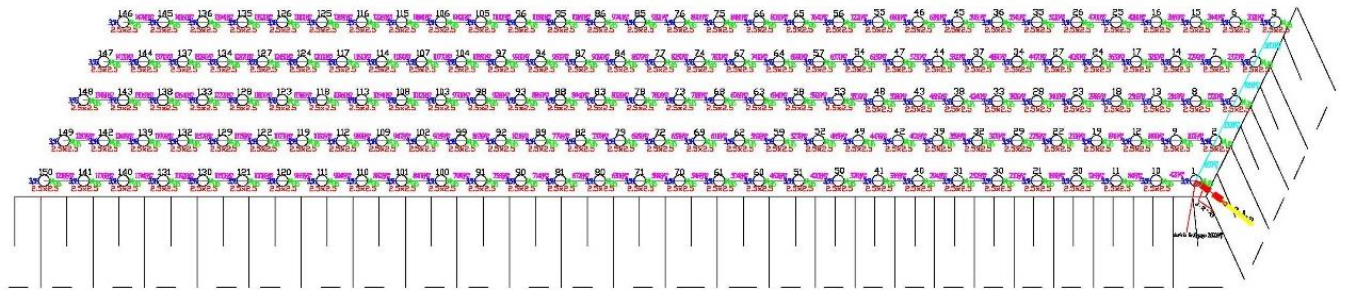
[illegible]

მ-1: 250
<div> <div>✖</div> <div>- გაზრდილი წიგნი</div> </div> <div> <div>✖</div> <div>- გაზრდილი ლექსი</div> </div> <div> <div>✖</div> <div>- გაზრდილი პიესა</div> </div> <div> <div>✖</div> <div>- ფიქტიური მხედრობა</div> </div> <div> <div>✖</div> <div>- ნაგებობის წიგნი</div> </div> <div> <div>✖</div> <div>- გეგმები, ანგარიშები</div> </div>



Technical drawing of a retaining wall cross-section showing five bays. Each bay has a vertical wall segment of 11m and a horizontal segment of 3.7m. The total height is H=10m. The wall is subjected to a surcharge load c=3 and a horizontal load W=5.68m. The drawing includes dimensions for the wall segments, the surcharge load, and the horizontal load.

2nd  
 H-1: 233  
 232 - 2-Aminocyclohexanone  
 233 - 2-Aminocyclohexanone  
 234 - 2-Aminocyclohexanone  
 235 - 2-Aminocyclohexanone  
 236 - 2-Aminocyclohexanone  
 237 - 2-Aminocyclohexanone



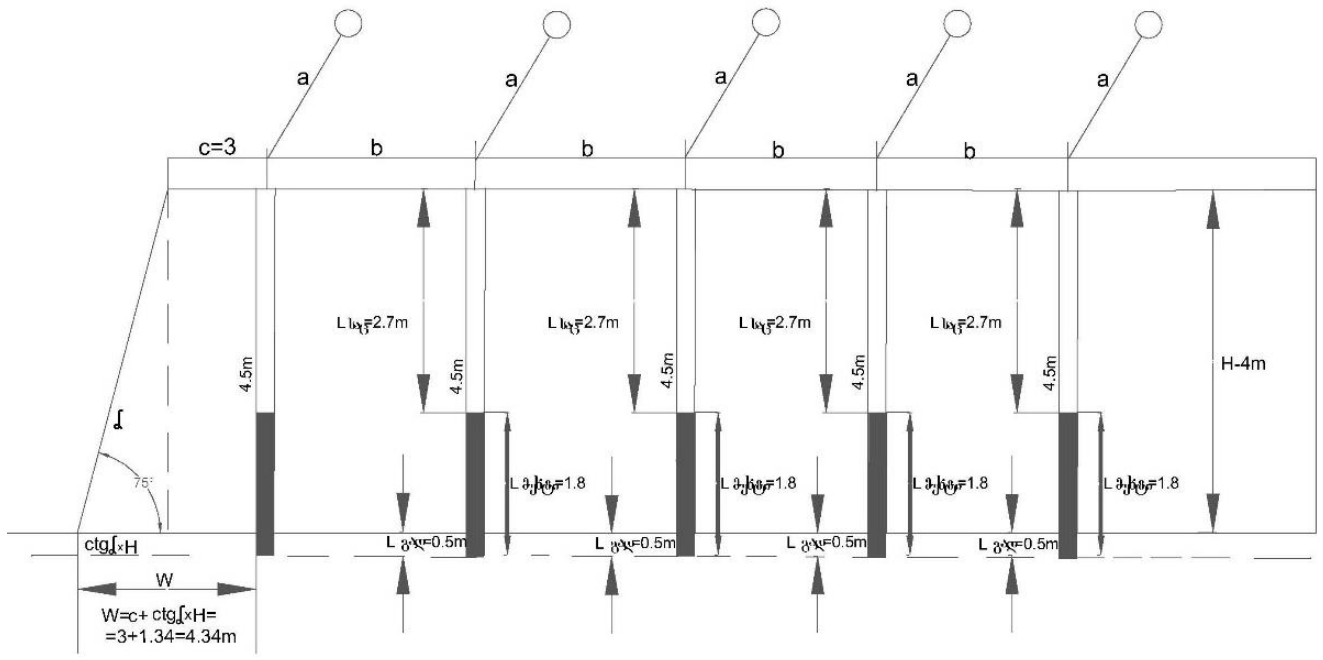
(မြို့နယ်များ)

Diagram illustrating the geometry and dimensions of a multi-bay retaining wall system. The wall has a total height  $H=3\text{m}$  and a top width  $c=3\text{m}$ . The wall face is inclined at an angle of  $75^\circ$  to the horizontal. The wall is divided into four bays by three vertical stiffeners. The distance between stiffeners is  $b$ . The wall thickness is  $a$ . The wall is supported by four vertical piles. The pile length is  $L_{pV}=2.61\text{m}$ . The pile diameter is  $D_p=0.89\text{m}$ . The pile spacing is  $L_{pH}=0.5\text{m}$ . The wall is subjected to a horizontal load  $W$ . The wall is shown in cross-section with dimensions and labels.

Key dimensions and labels:

- Top width:  $c=3$
- Bay width:  $b$
- Wall thickness:  $a$
- Wall height:  $H=3\text{m}$
- Angle of wall face:  $75^\circ$
- Pile length:  $L_{pV}=2.61\text{m}$
- Pile diameter:  $D_p=0.89$
- Pile spacing:  $L_{pH}=0.5\text{m}$
- Horizontal load:  $W$
- Wall face slope:  $\text{ctg } \alpha \times H$
- Wall base width:  $W=c+\text{ctg } \alpha \times H=3+1.34=4.34\text{m}$

ჭაბურღილის ზურღვისა და მოტენვის  
კონსტრუქცია 4მ საფეხურისთვის  
(მუშეანისთვის)



ძვერქველი ზღვის ქვიშის მანქანის სქემა 3 საფეხურისთვის (მუშეანისთვის)

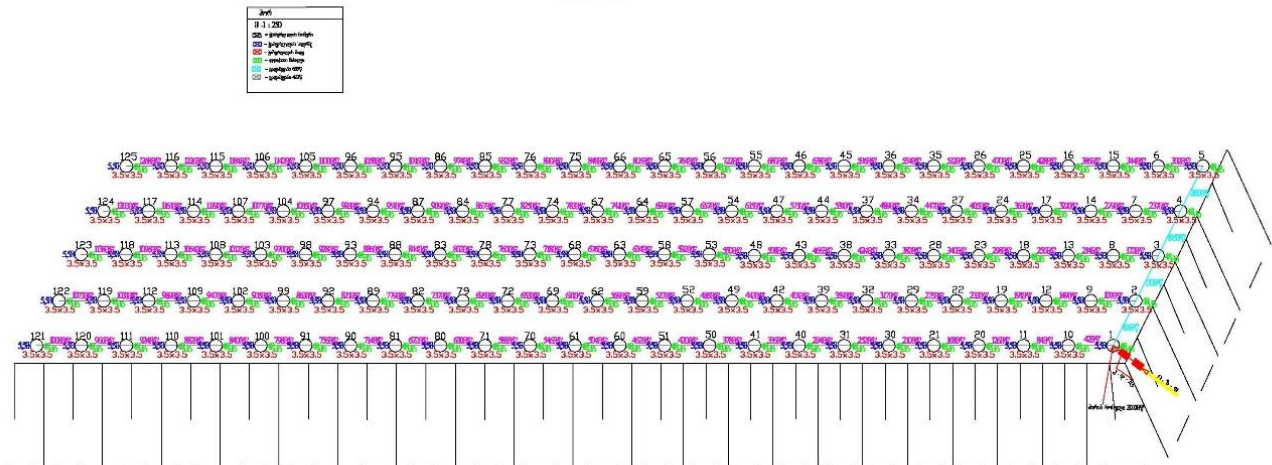


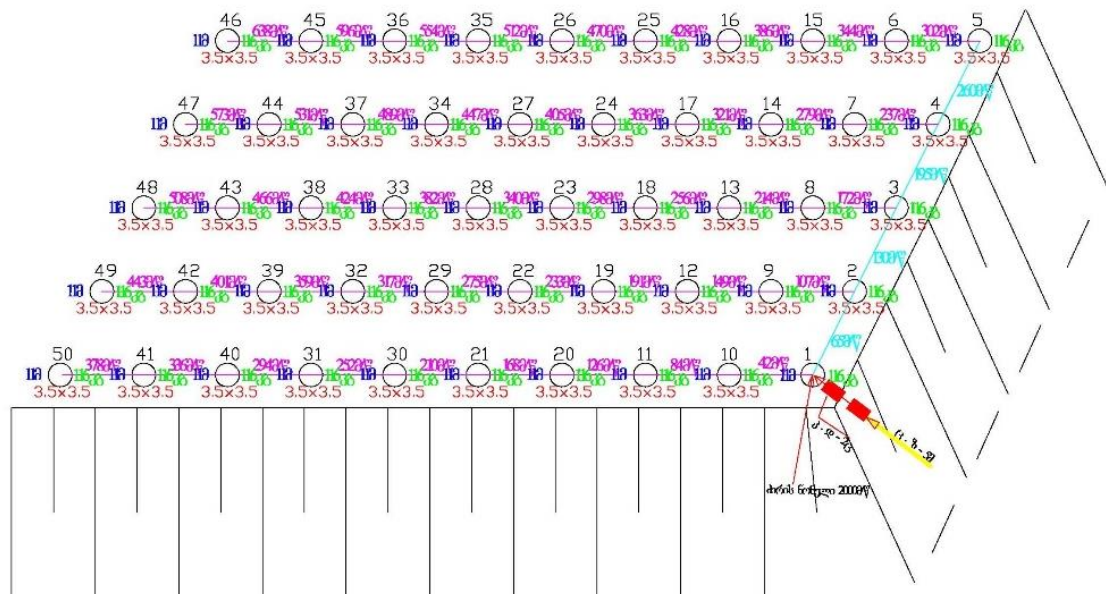


Diagram illustrating the geometry and dimensions of a retaining wall and its supporting piles.

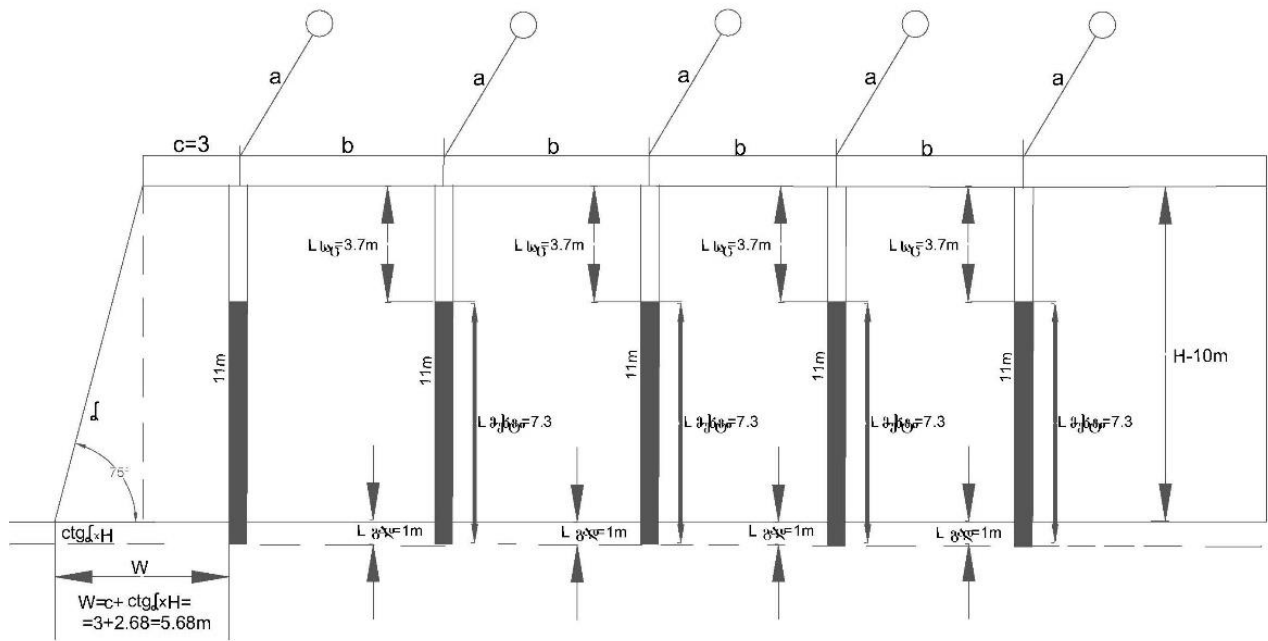
The wall has a height  $H=5\text{m}$  and a top width  $c=3$ . The wall face is inclined at an angle of  $75^\circ$  to the horizontal. The wall is subjected to a horizontal force  $W = c + \text{ctg} f \times H = 3 + 1.34 = 4.34\text{m}$ .

The wall is supported by a foundation with a width  $W = 4.34\text{m}$ . The piles are spaced at  $L_{bf}=2.5\text{m}$  and  $L_{gf}=3.0\text{m}$ .

✖	პროგრესის ნიშანი
✖	პროგრესის სიღრმე
✖	პროგრესის ბიჭი
✖	ფეხები მხარდა
✖	გადამყვანი მწვე
✖	გადამყვანი მწვე



ჭაბურღილის ბურღვისა და მოტენვის  
კონსტრუქცია 100 საფეხურისთვის  
(მუშევრისთვის)



უსაფრთხო მანძილები სამფეთქებლო სამუშაოების წარმოების დროს.

საშიში ზონის რადიუსი სეისმური ეფექტის მიხედვით.

იანგარიშება ფორმულით:

სოფელი მუშევანი, კუდსაცავი, სოფელი ხაჩინი, ფეთქი მასალის საწყობი, სანაყაროს სადრენაჟო წყლების გამწმენდი, სოფელი ქვემო ბოლნისი, დაბა კაზრეთი

$$r_{\text{სეისმ}} = \left( \frac{K_{\text{ქმ}} * K_{\text{ნაბ}} * \alpha}{N^{\frac{1}{4}}} Q^{\frac{1}{3}} \right) x 2 = \left( \frac{15 * 2 * 1}{40^{\frac{1}{4}}} 6000^{\frac{1}{3}} \right) x 2 = 435 \text{ მ}$$

$$435 \text{ მ} \leq 906 \text{ მ}, 1099 \text{ მ}, 2819 \text{ მ}, 2417 \text{ მ}, 1905 \text{ მ}, 3944 \text{ მ}, 3517 \text{ მ}$$

სადაც:

$K_{\text{ან.}}=15$  კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია დასაცავი ობიექტის საშიშროების მიმდებარე ქანებზე.

$K_{\text{ნაგ}}=2$  კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია დასაცავი ობიექტის ტიპზე და სამშენებლო მასალაზე. ასევე მცირე დასახლებული პუნქტებისათვის;

$\alpha=1$  – კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია აფეთქების პირობებზე მცირე დაყოვნებებით აფეთქების წარმოებისას;

$N=40$  – მუხტთა ჯგუფების რაოდენობა.

$\sum Q=6000 \text{ kg}$  – ასაფეთქებელ მუხტთა ჯგუფების მაქსიმალური ჯამური მასა (საერთო მუხტის სიდიდე).

ზემოთმოყვანილი კოეფიციენტების მნიშვნელობების და ერთდროულად ასაფეთქებელი ნივთიერებების ჯამური მასის ცვლილების შემთხვევაში შესაბამისი ცვლილებები შეტანილი უნდა იქნას ზემოთმოყვანილ ფორმულაში.

საშიში ზონის რადიუსი ქანის ცალკეული ნატეხების გატყორცნის მიხედვით

იანგარიშება ფორმულით:

$$r_{\text{გატყ.}} = 1250 \times \eta_{\text{ს6}} \times \sqrt{\frac{f}{1 + \eta}} \times \frac{d}{a}$$

სადაც:

$\eta_{\text{ს6}}=0,667$  ჭაბურღილის ფ. ნ-ით შევსების კოეფიციენტი 10 მ საფეხურისთვის.

$f_{\text{იან}}=12$  – ასაფეთქებელი ქანების საშუალო სიმაგრის კოეფიციენტი პრ. პროტოდიაკონოვის სკალის მიხედვით;

$\eta=1$  – ჭაბურღილის საცობით შევსების კოეფიციენტი;

$d=0.171$  მმ. \_ ჭაბურღილის დიამეტრია;  
 $a$  \_ ჭაბურღილებს შორის მანძილი რიგში.  
 $10,0$  მ. სიმაღლის საფეხურის დროს  $a = 4,5$  მ.  
 მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ:  
 $10,0$  მ. სიმაღლის საფეხურის დროს  $r_{\text{gaty.}} = 398$  მ.  $\approx 400$  მ

ობიექტზე მასობრივი აფეთქებების წარმოების დროს საშიში ზონის რადიუსის მინიმალური მნიშვნელობა მივიღოთ

ხალხისათვის  $r_{\text{gaty.}} = 400$  მ.

ტექნიკისათვის  $r_{\text{gaty.}} = 200$  მ.

დაფერდებულ ზედაპირზე აფეთქებების წარმოებისას ცალკეული ნატეხების გატყორცნის რადიუსი იზრდება რელიეფის დახრის მიმართულებით. ამ შემთხვევაში საშიში ზონის რადიუსი იანგარიშება ფორმულით:

$$R_{\text{gaty.}} = r_{\text{გატყ.}} \times K_{\text{gaty}}$$

სადაც:  $K_{\text{gaty}} = 0,5 \left( 1 + \left( 1 + \frac{4H}{r_{\text{გადა}}} \right)^{1/2} \right) = 1,2447$

$H$  - გადაჭარბება  $H=120$  მ

$10,0$  მ. სიმაღლის საფეხურის დროს  $R_{\text{gaty.}} = 398 \times 1,2447 = 496 \text{ მ} \approx 500 \text{ მ}$

რელიეფის დახრის მიმართულებით ქანის ნატეხების გატყორცნის მიღებული უსაფრთხო მანძილი უნდა დამრგვალდეს უდიდესისაკენ 50-მ-ის ჯერად მნიშვნელობამდე.

შესაბამისად  $R_{\text{gaty.}} = 500$  მ

## ტექნიკური უსაფრთხოების ზოგადი მოთხოვნები საამფეთქებლო სამუშაოების წარმოების დროს

1. საამფეთქებლო სამუშაოების წარმოებისას უნდა ვიხელმძღვანელოთ „საამფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტი“-თ (საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება # 432);
2. საშიში ზონის რადიუსი ხალხისათვის შეადგენს - 500 მ-ს;
3. საამფეთქებლო სამუშაოები უნდა შესრულდეს უბნის ტექნიკური ზედამხედველი პირის ხელმძღვანელობით;
4. საამფეთქებლო სამუშაოების ხელმძღვანელი და შემსრულებელი პერსონალი უნდა გაეცნენ ახლად მიღებული ფეთქებადი მასალების გამოყენების პირობებს და ტექნიკურ მახასიათებლებს;
5. აკრძალულია სამუშაო ადგილზე მიტანილი ფეთქებადი მასალების და დამუხტული ჭაბურღილების უმეტესაწესრიგოდ (დაცვის გარეშე) დატოვება;
6. სამუშაო ადგილებზე მიტანილი ფ.მ. შენახვა ნებადართულია საშიში ზონის გარეთ ერთი დღე - ღამის, ხოლო საშიშ ზონაში - ერთი ცვლისათვის საჭირო ნორმის რაოდენობით. აფეთქების საშუალებების შენახვა საშიშ ზონაში დაუშვებელია;
7. აკრძალულია ფეთქებადი მასალების ადგილსამყოფელიდან 100 მეტრზე ახლოს ცეცხლის გაჩაღება და მოწევა;
8. არაელექტრული დეტონატორების და ზედაპირული დამაყოვნებლების ტალღაგამტარები საიმედოდ უნდა იყოს შეერთებული;
9. საამფეთქებლო ქსელის მონტაჟი უნდა დაიწყოს მუხტიდან პირველადი ინიცირების საშუალებისაკენ (კაფსულ დეტონატორისაკენ), საამფეთქებლო ქსელის მონტაჟის შემდეგ უნდა მოხდეს მისი ვიზუალური დათვალიერება;
10. ცეცხლგამტარი ზონარის მოკიდების შემდეგ ამფეთქებელი უნდა გამოვიდეს უსაფრთხო მანძილზე;
11. სადეტონაციო ზონარის ძირითადი და დუბლირებული ქსელები უნდა აფეთქდეს ერთი ინიციატორის საშუალებით;
12. საამფეთქებლო სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელია ხმოვანი ან მაშუქი სიგნალების გამოყენება დადგენილი მნიშვნელობების მიხედვით: პირველი სიგნალი გამაფრთხილებელი (ერთი ხანგრძლივი ან ყვითელი ფერის მაშხალა) – დამუხტვის დაწყებამდე. მეორე სიგნალი – საბრძოლო (ორი ხანგრძლივი ან წითელი ფერის მაშხალა) – ამ დროს ხდება აფეთქება. მესამე სიგნალი – გასაყრისი (სამი ხანმოკლე ან მწვანე ფერის მაშხალა) – ნიშნავს აფეთქებითი სამუშაოების დამთავრებას. მას აგრეთვე გაცნობილნი უნდა იყვნენ დამკვეთი ორგანიზაციის თანამშრომლები;
13. დასამუხტი სამუშაოების დაწყების წინ საშიში ზონის საზღვარზე უნდა განლაგდეს დაცვისათვის განკუთვნილი პოსტები. დამრტყმელი ვაზნის ჭაბურღილში მოთავსების წინ საშიში ზონის ფარგლებიდან უნდა მოხდეს ხალხის გაყვანა უსაფრთხო მანძილზე. საშიშ ზონაში შესვლა შეუძლიათ საამფეთქებლო სამუშაოების საწარმოს ხელმძღვანელებს და ტექნიკურადამხედველობის წარმომადგენლებს;
14. ღია სამთო სამუშაოებზე, თუ დამუხტვის ოპერაციები ერთ ცვლაზე მეტხანს გრძელდება აკრძალურ ზონის საზღვარი დასაშვებია განისაზღვროს 20 მ უახლოესი ჭაბურღილიდან.
15. აკრძალულია შპურში ან ჭაბურღილში ჩაჭედილი სარტყამი ვაზნის ძალით ჩატენვა, გამტარების ან ზონარების გამოწევა და გამოგლეჯვა;
16. შპურები (ჭაბურღილები) დასაცობი მასალით ივსება ფრთხილად ტალღაგამტარი და სადეტონაციო ზონარი დაჭიმული არ უნდა იყოს;



17. აკრძალულია საამფეთეპელო სამუშაოების წარმოება არასაკმარისი ხილვადობის დროს;
18. ჭექა-ქუხილის დროს აკრძალულია აფეთქებითი სამუშაოების წარმოება მიწის ზედაპირზე;
19. სანგრევის აფეთქებისა და განიავების შემდეგ, ამფეთქებლის და უბნის ზედამხედველი ტექნიკური პერსონალის მიერ უნდა მოხდეს აფეთქების ადგილის დათვალიერება და ხალხის დაშვება სამუშაო ადგილზე;
20. ცალკეული არაგაბარითული ქანების ზედნადები მუხტებით აფეთქების დროს მუხტები უნდა დაიფაროს მხოლოდ ფხვიერი, რბილი ინერტული მასალით. აკრძალულია მასში კენჭების და ქვის ნატეხების არსებობა;
21. ყველა შემთხვევაში აკრძალულია ე.წ. „ჭიქების“ გადაბურღვა, რაზედაც გაფრთხილებული უნდა იყვნენ ბურღვის მწარმოებელი პერსონალი;
22. ყველა შემთხვევაში, როდესაც ტექნიკური მიზეზების გამო არ მოხდება მუხტის აფეთქება, ის მიღებული უნდა იქნეს, როგორც ნამტყუნები მუხტი. ტექნიკურმა პერსონალმა უნდა მიიღოს ზომები სალიკვიდაციოდ. აკრძალულია სხვა სახის სამუშაოების შესრულება თუ ის დაკავშირებული არაა ლიკვიდაციასთან. აღრიცხვა უნდა მოხდეს სპეციალურ ჟურნალში;
23. აფეთქების შემდეგ თუ ადგილი ექნება ქანების და საჩეხების ჩამოკიდებას, იგი ლიკვიდირებული უნდა იქნეს აფეთქებით ტექნიკური ზედამხედველის პირის ხელმძღვანელობით. აკრძალულია რაიმე სამუშაოების წარმოება მათ ლიკვიდაციამდე;
24. დამატებითი ღონისძიებების შემუშავება უსაფრთხოდ მუშაობის განხორციელებისათვის გამომდინარე კონკრეტული პირობებიდან გათვალისწინებული უნდა იქნას ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების მუშა პროექტის ან მასობრივი აფეთქების პროექტის შედგენის დროს, ან ჩატარებული უნდა იქნას დამატებითი ინსტრუქტაჟი;
25. ფეთქებადი მასალების დანაკლისი (დაკარგვა, მოპარვა, მიმოფანტვა) ექვემდებარება ტექნიკურ გამოკვლევას;
26. საამფეთეპელო სამუშაოების ხელმძღვანელი და შემსრულებელი პერსონალი უნდა ფლობდეს პირველადი სამედიცინო დახმარების უნარ-ჩვევებს;
27. საამფეთეპელო სამუშაოების ხელმძღვანელი და შემსრულებელი პერსონალი „საამფეთეპელო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტი“-ს და თანამდებობრივი ინსტრუქციების დარღვევისათვის პასუხს აგებენ კანონმდებლობით დადგენილი წესით;
28. ობიექტზე საამფეთეპელო სამუშაოების ტექნიკური ზედამხედველი პირი, რომელიც იძულებულს ხდის მის ქვეშევრდომს დაარღვიოს „საამფეთეპელო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის“ მოთხოვნები, პასუხს აგებს მოქმედი კანონმდებლობით.

მუშა პროცესი წარიმართება კომპანიის სამუშაოზე დაშვების ნებართვის სტანდარტული პროცედურის მიხედვით.

გამოყენებული დოკუმენტები:

- აფეთქებითი სამუშაოების წარმოების პასპორტი.
- სამუშაოზე დაშვების ნებართვა (წითელი ფერის).
- შრომის უსაფრთხოების დაცვის ყოველდღიური ინსტრუქტაჟი.
- სამუშაოზე დაშვების ნებართვის რეგისტრი.

### ასაფეთქებელი ნივთიერებების დამზადების საამქრო

სამთო მოპოვების პროცესის სრულყოფილი უზრუნველყოფის მიზნით სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე მდებარეობს ასაფეთქებელი ნივთიერებების დამზადების საამქრო. ობიექტი დაბა კაზრეთიდან დაშორებულია 3,2 კმ მანძილით.

საამქროს ადგილმდებარეობის ტერიტორიის წვეროთა GPS კოორდინატებია:

X - 454346.974; Y - 4580129.579; X - 454362.849; Y - 4580130.373;

X - 454366.024; Y - 4580084.336; X - 454349.355; Y - 4580084.336.

მადნის მოპოვება კარიერზე წარმოებს ბურღვა-ფეთქითი სამუშაოების მეთოდით.

მშრალი ჭაბურღილების აფეთქება ხდება ადგილობრივი დამზადების ფეთქებადი ნივთიერება იგდანიტით (ANFO). შუალედ დეტონატორად გამოიყენება ფეთქებადი ნივთიერება “ფაუერჟელმაგნუმი”. მუხტების ინიცირება წარმოებს “ნონელი“-ს სისტემის არაელექტრული დეტონატორებით.

სს „RMG Copper“ - ზე გაცემულია ნებართვა სამრეწველო დანიშნულების ფეთქებადი მასალების გამოყენებაზე სსიპ ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტოს მიერ.

ასაფეთქებელი ნივთიერებების დამზადების საამქროს ტერიტორია მოწყობილია საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება №432 „სააფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ გათვალისწინებული სტანდარტის შესაბამისად. იგი აღჭურვილია მეხდაცვის სისტემით. ადვილად აალებადი და ფეთქებადი მასალების მიღება, შენახვა და გაცემა წარმოებს უსაფრთხოების წესების სრული დაცვით.



სურათი 3.18.1. ასაფეთქებელი ნივთიერებების დამზადების საამქროს განთავსების ტერიტორია.

### 3.19. საწარმოო მოადანი (მენეჯერია)

მუშევანი 2-ის საბადოზე საწარმოო მოედანი არ გვექნება. გვექნება ე.წ. მენეჯერია, რომლის განთავსების ადგილიც მოცემულია ნახაზზე #2, ხოლო გეგმარება ნახაზზე #9.

მენეჯერიის ტერიტორიაზე განთავსდება შემდეგი ობიექტები:

- ოფისები
- გასახდელი
- ბიოტუალეტები
- გენერატორი
- საწვავის ჩასასხმელი (არასტაციონარული, საწვავმზიდის სადგომი) ზონა
- ტექნიკის სარემონტო ზონა

მუშევანი 2-ის საბადოსთვის ძირითადად გამოვიყენებთ სს „RMG Copper“-ის ინფრასტრუქტურას.

სს „RMG Copper“-ის საწარმოს ტერიტორიაზე განთავსებული ობიექტები ნაჩვენებია სურათზე 3.19.1.

სს „RMG Copper“-ის ძირითადი ტექნოლოგიური ობიექტები და დამხმარე შენობა-ნაგებობები ნაჩვენებია სურათზე 3.19.2.

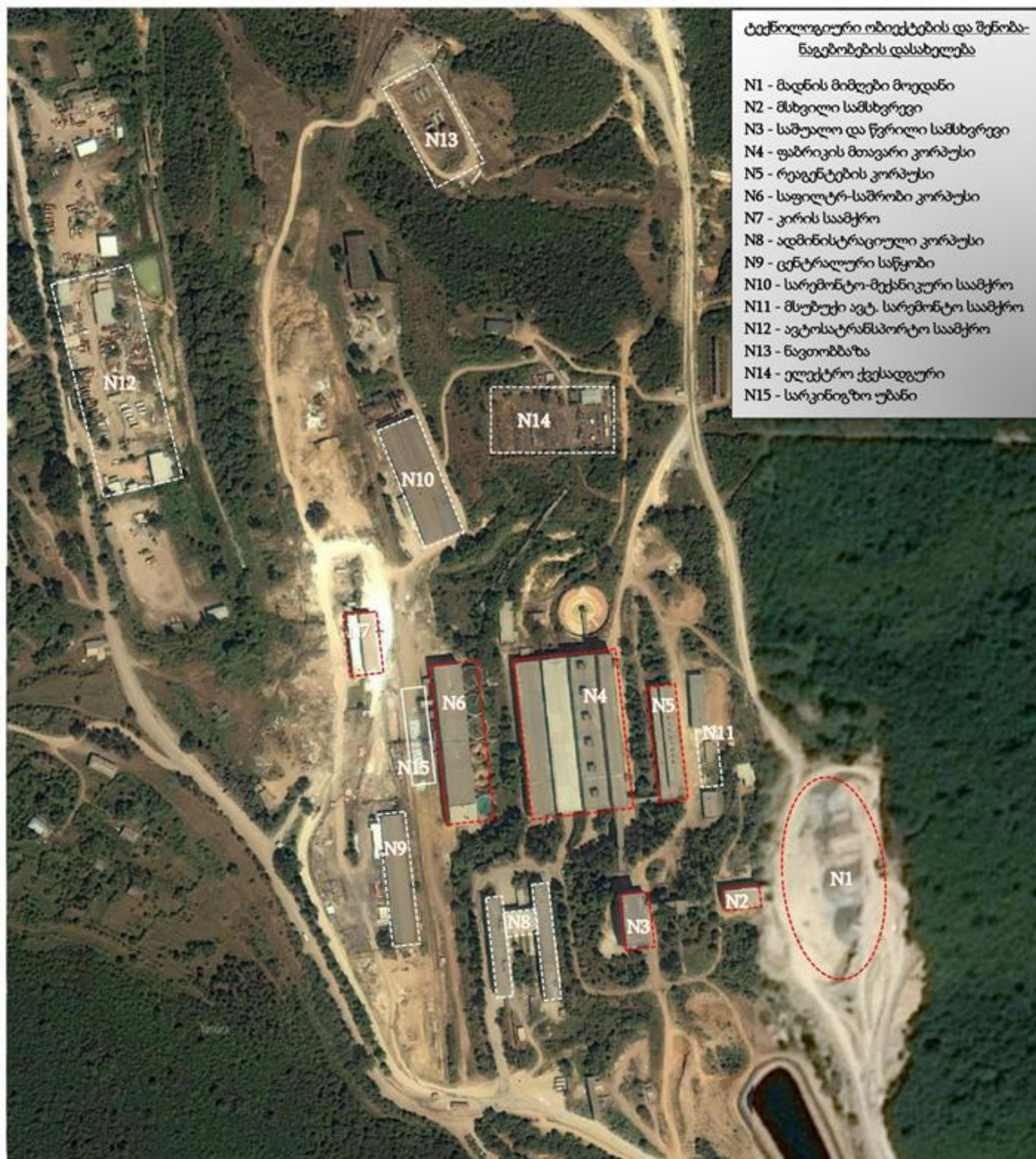
სს „RMG Copper“-ის ექსპლუატაციისათვის საჭირო ობიექტები ნაჩვენებია სურათზე 3.19.3.





სურათი 3.19.1.





სურათი 3.19.2.





სურათი 3.19.3.

### 3.20. ფუჭი ქანის სანაყარო მეურნეობა

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოზე გადასახსნელი ქანები წარმოდგენილია ნიადაგის ნაყოფიერი შრით და ფუჭი ქანით.

გვექნება ფუჭი ქანის ერთი სანაყარო. ამ სანაყაროზე განსათავსდება 12 383 541 ტ ფუჭი ქანი. ქანების მოცულობითი წონაა 2,6 ტ/მ<sup>3</sup>. ამრიგად სანაყაროზე განსათავსებელი იქნება 4 762 900 მ<sup>3</sup> ფუჭი ქანი. გაფხვიერების ნარჩენი კოეფიციენტის (1,15) გათვალისწინებით დასაყრელი ფუჭი ქანის რაოდენობა იქნება:

$$4762900 \times 1,15 = \underline{5477335} \text{ მ}^3$$

ნიადაგის ნაყოფიერი შრე დასაწყობდება ცალკე (იხ. თავი 3.21.), შემდგომში მისი სარეკულტივაციოდ გამოყენების მიზნით.

ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება კარიერის მიმდებარედ არსებულ მშრალ ხევში. ფუჭი ქანის სანაყაროს ადგილმდებარეობა ნაჩვენებია ნახაზზე #2, ხოლო დეტალურად, ფორმირების ეტაპების ჩვენებით კი მოცემულია ნახაზებზე #4, 5 და 6.

ფუჭი ქანების სანაყარო მოეწყო 851-920 მ ნიშნულებს შორის. იგი სამ იარუსიანი იქნება. 1-ი იარუსი ვერტიკალური სიმაღლით 19მ მოეწყო 851-870 მ ნიშნულებს შორის, 2-ე იარუსი ვერტიკალური სიმაღლით 25მ მოეწყო 870-895 მ ნიშნულებს შორის, 3-ე იარუსი კი ვერტიკალური სიმაღლით ასევე 25მ მოეწყო 895-920 მ ნიშნულებს შორის. იარუსების ფერდის დახრა - 35° იქნება, იარუსებს შორის ჰორიზონტალური დამცავი ბეგის სიგანე კი 15მ (იხ. ნახ.#8). სანაყაროს ტერიტორიის მაქსიმალური ტევადობა შეადგენს 12 500 000 მ<sup>3</sup>-ს.

სანაყაროს ფორმირების პირველ ეტაპზე, მისი მოწყობას ვიწყებთ სანაყაროს ტერიტორიის ჩრდილოეთი ნაწილიდან (იხ. ნახ.#4) და ვანვითარებთ ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით. პირველ ეტაპზე სანაყაროზე განთავსდება 2 500 000 ტ (1562500 მ<sup>3</sup>) ფუჭი ქანი. ფუჭი ქანის ეს მოცულობა უზრუნველყოფს კარიერის გამართულ ფუნქციონირებას 1,5 წლის განმავლობაში.

სანაყაროს ფორმირების მეორე ეტაპზე მოხდება სანაყაროს შევსება ზღვრული კონტურის ფარგლებში 900 მ. ნიშნულამდე (იხ. ნახ.#5). ამ ეტაპზე სანაყაროზე განთავსებული ფუჭი ქანის მოცულობა იქნება 6 033 500 ტ (3000000 მ<sup>3</sup>).

სანაყაროს ფორმირების მესამე ეტაპზე მოხდება სანაყაროს შევსება ზღვრული კონტურის ფარგლებში 920 მ. ნიშნულამდე (იხ. ნახ.#6). ამ ეტაპზე სანაყაროზე განთავსებული იქნება 12 383 541 ტ (5477335 მ<sup>3</sup>) მოცულობის ფუჭი ქანი.

სანაყაროს ფორმირება წარიმართება ქვევიდან ზევით. ფორმირებისთვის ვირჩევთ სანაყაროს მოწყობის საბუღდოზერო სქემის საავტომობილო-საბუღდოზერო, პერიფერიულ მეთოდს. ეს მეთოდი გულისხმობს: ა) ავტოთვითმცლელებით ქანების პირდაპირ რელიეფის ფერდზე გადაყრას, ბ) ქანების, ნაყარის ფერდის უშუალო სიახლოვეს ჩამოცლას, რომელიც ბუღდოზერის საშუალებით მიიხვეტება ნაყარის ფერდისაკენ.

სანაყაროს ფორმირების საწყის ეტაპზე უნდა გამოვიყენოთ პირველი (ა) ვარიანტი: სანაყაროს მომზადების პროცესში მოწყობილი მიმღები ბაქნიდან ავტოთვითმცლელების საშუალებით ქანს 870 მ ნიშნულიდან პირდაპირ რელიეფის ფერდზე გადავყრი. ამ შემთხვევაში მიმღები ბაქნის წარბას გასწვრივ (ფერდის მხარეს) უნდა მოეწყოს დამცავი ზვინული, სიმაღლით 0.7-1.0 მ, სიგანით ძირზე არანაკლები 1.5 მეტრისა. მანძილი მიმღები ბაქნის წარბასა და ზვინულს შორის აიღება 1.5-2.0 მეტრი.

სანაყაროს ფორმირების შემდეგ ეტაპზე (ნაყარის წინწაწევის პარალელურად) უნდა გადავიდეთ სანაყაროს მოწყობის მეორე (ბ) ვარიანტზე: ავტოთვითმცლელების ჩამოცლა მოხდება ნაყარის წარბას გასწვრივ, მისგან არანაკლებ 5 მ დაცილებით. შემდეგ კი ქანი ბუღდოზერის საშუალებით მიიხვეტება ნაყარის კიდისაკენ.

ჩამოქცევის პრიზმის მიმართულებით ავტოთვითმცლელის თვითგორვით სვლის გამოსარიცხად საჭიროა ავტოთვითმცლელის ჩამოსაცლელ მოედანს მიეცეს 3<sup>0</sup>-იანი დახრა ნაყარის ფერდის კიდიდან ნაყარის ცენტრისაკენ.

ქვემოთ ცხრილებში 3.20.1 მოყვანილია ფუჭი ქანის სანაყაროს ძირითადი მონაცემები.

### ცხრილი 3.20.1.

სანაყაროს მონაცემის დასახელება	სიდიდე
სანაყაროს განსათავსებელი ფუჭი ქანის მოცულობა გაფხვიერების ნარჩენი კოეფიციენტის (1,15) გათვალისწინებით (მ <sup>3</sup> )	5 477 335

ნაყარის ფერდის დახრა (გრადუსი)	35
ზიდვის საშუალო მანძილი (კმ)	2,3
მოსაწყობი იარუსების რაოდენობა	3
მოსაწყობი იარუსის მაქსიმალური სიმაღლე (მ)	25
იარუსებს შორის დამცავი ბეგის სიგანე (მ)	15
ფართობი გეგმაზე (ჰა)	25,692
სანაყაროს ბუნებრივი რელიეფის და ტერიტორიის აღწერა	მშრალი ხევი დახრილი რელიეფით, დახრა ძირზე 5°- 20°.

### 3.21. ნიადაგის ნაყოფიერი შრის საწყობი

მუშევანი 2-ის საბადოზე, ნიადაგის ნაყოფიერი შრის მოცულობა, მოხსნის და განთავსების ტექნოლოგია, ასევე შენახვის პირობები წარმოდგენილია ცალკე პროექტის სახით.

ნიადაგის ნაყოფიერი შრის დასასაწყობებელი ადგილი ნაჩვენებია ნახაზზე #2.

### 3.22. მადნის გამასაშუალოებელი მოედანი და დროებითი საწყობი

მუშევანი 2-ის საბადოსთვის გამოყენებული ინება სს 'RMG Copper'-ის გამასაშუალოებელი მოედანი და დროებითი საწყობი.

მადნის გამასაშუალოებელი მოედანი და დროებითი საწყობი ნაჩვენებია ზევით სურათზე 3.19.2, მადნის მიმღები მოედნის სახელით.

მოედნის ზომებია: სგრძე - 300 მ. სიგანე - 100 მ.

მიმღებ მოედანზე მადნი, ხარისხიდან გამომდინარე, 6 შტაბელად არის განთავსებული. მადნის გასაშუალოების შემდეგ იგი მსხვილ სამსხვრევს მიეწოდება.

კვარციტული მადანი, რომლის გადამუშავებაც გამოტუტვის მეთოდით არის განსაზღვრული გადაიტვირთება და განთავსდება შპს RMG Gold-ის ე.წ. „კვარციტის“ გამოტუტვის საწარმოო მოედანზე არსებულ გამასაშუალოებელ საწყობზე შემდგომი დამსხვრევისათვის.

### 3.23. არაკონდიციური მადნის საწყობი

მუშევანი 2-ის საბადოსთვის გამოყენებული ინება სს 'RMG Copper'-ის არაკონდიციური მადნის ორი საწყობი

'RMG Copper'-ში გვაქვს არაკონდიციური მადნის ორი საწყობი, მათი ადგილმდებარეობა მოცემულია ნახაზზე #2.

სასაწყობო მოედნების ზომებია: 1-მოედანი: სგრძე - 140 მ. სიგანე - 65 მ.

2-მოედანი: სგრძე - 150 მ. სიგანე - 85 მ.

### 3.24. ელექტრომომარაგება

საბადოს ტერიტორიაზე განათება უზრუნველყოფილი იქნება მზის პანელებით. საჭიროების შემთხვევაში მუშევანი 2-ის კარიერის ელექტროენერგიით უზრუნველყოფა იწარმოებს სარეზერვო დიზელ-გენერატორის საშუალებით.

გენერატორისთვის მარაგის შესაქმნელად ტერიტორიაზე განთავსდება 250 ლიტრი მოცულობის ავზი. ავზის განთავსების ადგილზე მოწყობილი იქნება დაღვრის საწინააღმდეგო მეორადი ლოკალიზების საშუალებები.

### 3.25. კავშირგაბმულობა

საწარმოს კავშირით უზრუნველყოფის მიზნით გამოყენებულია ფიჭური კავშირგაბმულობის აპარატები და რაციები.

მათი რაოდენობა დგინდება საწარმოს ხელმძღვანელის მიერ.

### 3.26. ჩამდინარე წყლების მართვა და საკარიერო წყალამოღვრა

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური რუკის მიხედვით საბადო მდებარეობს ჯავახეთის ქედის, აღმოსავლეთ ფერდობის ნაპრალოვანი მიწისქვეშა წყლების რაიონში.

ცირკულაციის მიხედვით საბადოსა და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექების ფოროვანი და ზედა ცარცული ასაკის ქანების მიწისქვეშა ნაპრალოვან-ფოროვანი წყლები.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით მიწისქვეშა წყლები მეტწილად ჰიდროკარბონატული ტიპისაა, მინერალიზაცია 0.2 გ/ლ-დან-0.7 გ/ლ-ის ფარგლებში, ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, მისი გეოლოგიურ-მორფოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე, მეოთხეული ასაკის ნალექების ფენის მაქსიმალური სიღრმე 20 მ-ს აღემატება, რაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მიწისქვეშა წყლების დაგროვებისათვის, თუმცა ატმოსფერული ნალექების სიმცირის გამო ისინი სუსტი წყალშემცველობით ხასიათდებიან.

ზედა ცარცული ასაკის ვულკანოგენური წარმონაქმნები, რომლებიც მუშევანი 2-ის საბადოზე წარმოდგენილია ისეთი ტიპის ქანებით, რომლებიც შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-ფოროვან ღრმა და არაღრმა ცირკულაციის წყლებს. წყებას გააჩნია გაწყლოვანების ერთიანი ზონა, რომელსაც ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის დონის ზევით აქვს ლოკალური (როგორც ეს არის მუშევანის საბადოს შემთხვევაში), ხოლო ბაზისის დონის ქვევით კი - ფართო გავრცელება.

საბადო მდებარეობს 750 – 1000 მ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის დონეზე (600–750 მ) მაღლა, რაც მისი მცირეწყლიანობის ერთ-ერთი გამაპირობებელი ფაქტორია.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა საბადოზე შეადგენს 500 -540 მმ-ს, მიწისქვეშა ჩამონადენის მოდული რეგიონისთვის შეადგენს 2-5 ლ/წმ კვ.კმ-ზე.

მუშევანი 2-ის საბადოს ტერიტორიაზე გვაქვს შემდეგი სახის ჩამდინარე წყლები:

- საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები, მენეჯერიის ტერიტორიაზე

- სანიაღვრე ჩამდინარე წყლები, კარიერის, ფუჭი ქანის სანაყაროს, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საწყობის განთავსების, ასევე მიმდებარე ფერდობების და ხევების ტერიტორიაზე.

### **საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მართვა**

მოწყობის ეტაპზე პერიმეტრზე მომსახურე პერსონალისთვის განთავსდება კონტეინერული ტიპის ოფისი და ბიოტუალეტები.

კარიერის დამუშავების პროცესში სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო (საკანალიზაციო) წყლების წარმოქმნა მოსალოდნელია საწარმოო მოედანზე. წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების შესაგროვებლად დაგეგმილია ბიო-ტუალეტის მოწყობა, რომლის განტვირთვა მოხდება პერიოდულად ან კონტრაქტორთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე ან კომპანიის საკუთრებაში არსებული მანქანებით და შემდგომი გაწმენდის მიზნით, ჩაშვებული იქნება კომპანიის საკუთრებაში არსებულ ბიოლოგიურ გაწმენდ ნაგებობაში.

ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის საჭიროება არ არის.

### **სანიაღვრე წყლების მართვა**

მუშევანი-2 საბადოს განთავსების ტერიტორიაზე ჰიდროგრაფიულად საინტერესოს წარმოადგენს რამოდენიმე ხეობა, რომლებიც მოქცეულია საბადოს და სანაყაროს განთავსების არეალზე შორის. ყველა მათგანი ჰიდროგეოლოგიურად შეუსწავლელია. ისინი წარმოადგენენ მშრალ ხევებს, რომლებიც მხოლოდ სეზონური უხვი ნალექების დროს მოედინებიან ღვარცოფული ნაკადების სახით.

ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც წარმოადგენენ რაიონის კლიმატური და ჰიდროგეოლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს, საკვლევ ტერიტორიაზე არც თუ დიდი რაოდენობით მოდის. საკვლევ ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი მერყეობს 500-დან 540 მმ-ის ფარგლებში. ამასთან, ნალექების წლიური მსვლელობა ხასიათდება კონტინენტური ტიპით, ერთი მაქსიმუმით მაის-ივნისში და მეორადი, უმნიშვნელო მაქსიმუმით - სექტემბერში.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილებში, რომლებიც მოპოვებულია ტერიტორიის სიახლოვეს მდებარე, ქ. ბოლნისის მეტეოსადგურიდან.

ვინაიდან, მუშევანი-2 საბადოს სიახლოვეში არ მოიძებნა ჰიდროგეოლოგიურად შესწავლილი მდინარე, საბადოს ფართობზე მოსული ნალექების მაქსიმალური რაოდენობის გამოსათვლელად ვისარგებლეთ ქ. ბოლნისის მეტეოროლოგიური პუნქტის მონაცემების მიხედვით, რომელის მოიცავს პერიოდს 1990 წლიდან 2019 წლის ჩათვლით.



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	ჩაღ	აღ	საღ	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
5.3	2.6	25.6	10.4	17.8	4.6	30.0	3.6	59.6

წელი/თვე	ატმოსფერული ნალექების ჯამური რაოდენობა, მმ
1990	469.0
1991	445.3
1992	496.3
1993	499.0
1994	მონაცემები არ არის სრულყოფილი
1995	379.2
1996	487.3
1997	477.4
1998	მონაცემები არ არის სრულყოფილი
1999	557.4
2010	456.2
2011	386.4
2012	665.2
2013	536.0
2014	465.5
2015	628.8
2016	516.1
2017	570.6
2018	475.4
2019	567.5
2020/01	9.8
2020/02	3.3
2020/03	33.1
2020/04	108.8

მუშევანი-2 საბადოს ტერიტორიაზე ჩამდინარე წყლების რაოდენობა წარმოადგენს კარიერის, ფუჭი ქანის სანაყაროს, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საწყობის განთავსების, ასევე მიმდებარე ფერდობებზე და ხევებში წარმოქმნილი ზედაპირული წყლების მოდინების მაქსიმალურ ხარჯს.

მუშევანი-2 საბადოს წყალშემკრები ფართობი პირველადი მონაცემებით შეადგენს 3 კვ.კმ-ს (130 ჰა).

გამოთვლების შედეგად მიღებული მონაცემების შესაბამისად, ვაწარმოებთ გაანგარიშებას. ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:

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

სადაც:

q – სანიაღვრე წყლების მოცულობა, მ3/სთ.

F – ტერიტორიის ფართობი, ჰა, ჩვენ შემთხვევაში 130 ჰა.

ანუ სანიაღვრე წყლების რაოდენობის (Q) გასაანგარიშებლად ტერიტორიის ფართობის (F) მნიშვნელობას ვიღებთ – 130 ჰა-ს.

H – ნალექების რაოდენობა, მმ/სთ.

K – კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ტიპზე. მოცემულ შემთხვევაში – 0,3.

„სამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს მიხედვით ნალექების წლიური რაოდენობა სოფ.

მუშევანისთვის 540 მმ-ს.

შესაბამისად, სანიაღვრე წყლების საერთო წლიური ხარჯი იქნება:

qწელ. =  $10 \times 130 \times 600 \times 0,3 = 210600 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით, ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა

შეადგენს 46,3 მმ/თვეში ანუ 1,93 მმ/დღ. თუ პირობითად მივიღებთ, რომ წვიმის

ხანგრძლივობა დღის განმავლობაში 2 საათია, ნალექების საათური რაოდენობა იქნება 0,965 მმ/სთ.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, სანიაღვრე წყლების საათური ხარჯი იქნება: :

qსთ. =  $10 \times 1300 \times 0,965 \times 0,3 = 376 \text{ მ}^3/\text{სთ.}$

ანუ სანიაღვრე წყლების მაქსიმალური საათური ხარჯი, რომელიც შესაძლოა

წარმოიქმნას მუშევანი -2 კარიერის ტერიტორიაზე, შეადგენს:

qსთ. = 376 მ<sup>3</sup>/სთ, ანუ 104.4 ლ/წმ.

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

qსთ. = 376 მ<sup>3</sup>/სთ;

qწმ. = 0.104 მ<sup>3</sup>/წმ.

qწელ. = 210600 მ<sup>3</sup>/წელ.

მუშევანი 2-ის კარიერისა და სანაყაროს წყლების მართვისა და შეკრებისთვის, სანაყაროს ძირში შეირჩა ხელსაყრელი ადგილი წყლის შემკრები გუბურების მოსაწყობად (იხ. ნახ.#2).

საბადოს წყალარინების სისტემის ფარგლებში, ჩამონადენი წყლების დასაჭერად საჭიროა მოეწყოს წყლის დამჭერი არხები, კვეთით 1,25 მ<sup>2</sup>. არხების საშუალებით შეკრებილი წყალი შეიკრიბება შემკრებ გუბურებში.

სანაყაროს ზღვრული კონტურის გასწვრივ, ძირითადად მისგან 10-15 მ-ის დაცილებით, მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა სუფთა ატმოსფერული წყლის დამჭერი არხი, სიგრძით 2400მ, რომელიც ამ წყალს, ყველა დამაბინძურებლის გვერდის ავლით, მიმართავს რელიეფის დაქანების მიმართულებით.

სანაყაროს ძირში მოეწყობა ორი შემკრები გუბურა, თითოეული 1000 მ<sup>3</sup> მოცულობის, კარიერის და სანაყაროს დაბინძურებული წყლის შესაკრებად და მესამე ე.წ. შტორმული, საავარიო გუბურა 21000 მ<sup>3</sup> მოცულობის. შემკრები გუბურები ამოგებული იქნება ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანით. თითოეულ გუბურაზე გათვალისწინებულია ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანის ორი შრე. ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანის საჭირო რაოდენობის ცხრილი მოცემულია ნახაზზე #8. შემკრები გუბურების გეგმარება, ჭრილები და მიწის სამუშაოების მოცულობები ასევე მოცემულია ნახაზზე #8.

კარიერის ზღვრული კონტურის გასწვრივ, მისგან 10-15 მ-ის დაცილებით, მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა კარიერული დაბინძურებული წყლის დამჭერი არხი, სიგრძით 1700მ, რომელიც მიუერთდება ერთერთ 1000 მ<sup>3</sup> მოცულობის გუბურას.

სანაყაროს ძირში, ზღვრული კონტურის გასწვრივ, მისგან 10-15 მ-ის დაცილებით, მოეწყობა სანაყაროს დაბინძურებული წყლის დამჭერი არხი, სიგრძით 350მ, რომელიც თავის მხრივ მიუერთდება მეორე 1000 მ<sup>3</sup> მოცულობის გუბურას.

წყლის დამჭერი არხების და გზების გადაკვეთის ადგილებში ჩაიდება 1მ დიამეტრის ლითონის ან ბეტონის მილი.

შემკრები არხების და გუბურების განლაგება და ტექნიკური დეტალები მოცემულია ნახაზზე #8.

გუბურებში შეკრებილი წყლების მართვის მიზნით თავდაპირველად გამოყენებული იქნება ბუნებრივი დალექვის პროცესი, რომლის დროსაც ხდება წყალში შეტივტივებული ნაწილაკების დალექვა ქიმიური ნივთიერებების, მაგ. ფლოკულანტის გამოყენების გარეშე. გუბურებზე დაწესდება მუდმივი მონიტორინგი და ანალიზის პასუხების შესაბამისად, საჭიროების შემთხვევაში მოხდება კირით ნეიტრალიზაცია) და შემდეგ მხოლოდ ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარების შემდგომ იქნება შესაძლებელი სუფთა წყლის ჩაშვება გარემოში (მშრალ ხევეებში) ან წყლის გამოყენება ამტვერიანების შესამცირებლად გზების მოსარწყავად და სხვა დამხმარე მიზნებისთვის რომლებიც არ მოითხოვენ სასმელი წყლის ხარისხს.

ამასთან, განხორციელებული მონიტორინგის პროცესში, იმ შემთხვევაში თუ წყლის კირით ნეიტრალიზაცია არ იქნება საკმარისი დადგენილი ნორმების უზრუნველსაყოფად, ტერიტორიაზე დამატებით მოეწყობა შესაბამისი ტიპის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა.

### საკარიერო წყალამოღება

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადო მდებარეობს 750 – 1025 მ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის დონეზე (600 – 750 მ) მაღლა, რაც მისი მცირეწყლიანობის ერთ-ერთი გამაპირობებელი ფაქტორია.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო მრავალწლიური რაოდენობა საბადოზე შეადგენს 500 - 540 მმ-ს, მიწისქვეშა ჩამონადენის მოდული რეგიონისთვის შეადგენს 2-5 ლ/წმ კვ.კმ-ზე.

აღსანიშნავია, რომ კარიერის გახსნის პროცესში შესაძლებელია ბაქტერიულ-ქიმიური პროცესის (ბაქტერიული გამოტუტვა) დაწყება, რომლის დროსაც მრავალკომპონენტიანი ნაერთებიდან ხდება სელექტიური ქიმიური ელემენტების მიღება წყალში მიკროორგანიზმების მიერ მათი დაშლის გზით.

ყველაზე ხშირად კი თიონური ბაქტერიების (*Thiobacillus ferrooxidans*) გააქტიურება, რომლებიც დაჟანგვის გზით შლიან სულფიდურ მინერალებს - თიოქსიდანები (ე.წ. გოგირდის ბაქტერიები) და რკინა (II) ოქსიდს რკინის (III) ჟანგამდე (ე.წ. რკინის ბაქტერიები).

გასათვალისწინებელია, რომ კარიერზე შემადგენელი ქანები ძირითადად წარმოდგენილია ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური მადნების ორი - დაუჟანგავი და ნაწილობრივ დაჟანგული (შერეული) ტექნოლოგიური ტიპი. საბადოზე უპირატესი გავრცელებით სარგებლობს ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური დაუჟანგავი მადნები.

ამასთან, თიონური ბაქტერიების განვითარება დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის: მეტეო პირობები, კლიმატური პირობები, ტემპერატურა, წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებელი და სხვ. (ოპტიმალური ტემპერატურაა 25–35 °C, ხოლო pH - 2-დან 4-მდე).

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, კარიერის გახსნისა და ექსპლუატაციის პირველ ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის მჟავე კარიერული წყლების წარმოქმნა.

ადგილის გეოლოგიური აგებულებიდან და მორფოლოგიურ-ჰიფსომეტრიული მდებარეობიდან გამომდინარე, შესაძლებელია ითქვას, რომ ჰიდროგეოლოგიური პირობები არ წარმოადგენენ მნიშვნელოვან შემაფერხებელ გარემოებას საბადოს დამუშავებისათვის. ქანების ნაპრალოვნება და ფილტრაციული თვისებები განაპირობებენ კარგ დრენაჟს. საბადო დამუშავდება 800მ ჰორიზონტამდე, რაც ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის დონეზე მაღლა მდებარეობს. აქედან გამომდინარე, მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს დამუშავების პროცესში, რაიმე განსაკუთრებული წყალამოღების ღონისძიების გატარების აუცილებლობა

არ არსებობს. რელიეფიდან გამომდინარე (მთის წვერი) ზედა მხარის თხრილის მოწყობა საჭირო არ არის, საკმარისი იქნება კარიერების დამუშავების პროცესში მუშა საფეხურის ძირის უმნიშვნელოდ ( $i=0,002$ ) დაქანება რელიეფის დახრის მიმართულებით, რაც ხელს შეუწყობს კარიერში მოხვედრილი ზედაპირული წყლების სწრაფ გამოდინებას მის ფარგლებს გარეთ.

საბადოს ათვისების შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება ჰიდროგეოლოგიური პირობები, რის შემდეგაც საჭიროების მიხედვით დაიგეგმება და განხორციელდება წყალამოღვრის დამატებითი ღონისძიებები.

### 3.27. წყალმომარაგება

მუშევანი 2-ის წყალმომარაგება იწარმოებს სს ავტოცისტერნებით.

თავის მხრივ სს “RMG Copper”-ს სასმელი წყალი მიეწოდება შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ მიერ.

წყალი საწარმოში გამოიყენება საწარმოო და სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის. ტექნოლოგიური ნორმების მიხედვით 1 ტონა მადნის გადამუშავებისათვის საჭიროა 0,3 კუბ.მ სასმელი და 3,2 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.

### 3.28. გზები

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს გამართული მუშაობისთვის აუცილებელია საბადოზე მისასვლელი და საბადოს ობიექტების დამაკავშირებელი, სრულფასოვანი გზების მოწყობა.

გვექნება 1 და 2 რიგის საპროექტო გზები, ასევე მოსაწესრიგებელი იქნება არსებული გზების ის მონაკვეთები, რომელთა გამოყენებაც აუცილებელია კარიერის გახსნის და დამუშავების პროცესისთვის.

1 რიგის გზებს მიეკითვნება:

- RMG Copper-ის კუდსაცავზე მისასვლელი არსებული გზიდან, მუშევანი 2-ის საბადოზე გადასასვლელი საპროექტო გზა (იხ. ნახაზი #3 პიკეტი 1-2).
- ხსენებული გზიდან კარიერის სიღრმეში ჩასასვლელი 870მ ნიშნულის და სანაყაროს პირველი იარუსის დამაკავშირებელი საპროექტო გზა (იხ. ნახაზი #3 პიკეტი 2-3-4).
- არსებული გზის მონაკვეთების დამაკავშირებელი საპროექტო გზა (იხ. ნახაზი #3 პიკეტი 5-6).
- არსებული გზის საჭირო, მოსაწესრიგებელი მონაკვეთები (იხ. ნახაზი #3 არსებული გზების ლურჯად დაფერილი მონაკვეთები).

2 რიგის გზებს მიეკითვნება კარიერის 960, 940, 920 და 900მ ჰორიზონტების გამხსნელი გზები, რომლებიც საჭიროებდან გამომდინარე გაიყვანება მუშევანი 2-ის საბადოზე გადასასვლელი და კარიერის სიღრმეში ჩასასვლელი 870მ ნიშნულის დამაკავშირებელი საპროექტო გზიდან.

ცხრილში 3.28.1 მოცემულია 1 რიგის გზების მოსაწყობად საჭირო მიწის სამუშაოების მოცულობები.



ცხრილი 3.28.1.

სამუშაოს სახეობის დასახელება	განზომილება	მოცულობა
RMG Copper-ის კუდსაცავზე მისასვლელი არსებული გზიდან, მუშევანი 2-ის საბადოზე გადასასვლელი საპროექტო გზა (იხ. ნახაზი #3 პიკეტი 1-2)	მ³	68 000
მუშევანი 2-ის საბადოზე გადასასვლელი გზის და კარიერის სიღრმეში ჩასასვლელი 870მ ნიშნულის დამაკავშირებელი, ასევე სანაყაროს პირველი იარუსთან მისასვლელი საპროექტო გზა (იხ. ნახაზი #3 პიკეტი 2-3-4)	მ³	48 000
არსებული გზის მონაკვეთების დამაკავშირებელი საპროექტო გზა (იხ. ნახაზი #3 პიკეტი 5-6)	მ³	1 000
არსებული გზების საჭირო მანაკვეთების მოწესრიგება	მ³	16 000
<b>ჯამი:</b>		<b>133 000</b>

გზების გეგმა, ჭრილები, მათი დანიშნულება, შესასრულებელი სამუშაოების მოცულობები და კონსტრუქციული ელემენტები მოცემულია ნახაზზე #3.

გზების სიგანე უნდა უზრუნველყოფდეს 35ტ ტვირთამწეობის ავტოთვიტმცლელების ორმხრივი მოძრაობას.

გზების პარამეტრები უნდა აკმაყოფილებს ქვემოთ ჩამოთვლილ მოთხოვნებს:

- გზის მოხვევის ჰორიზონტალური რადიუსი არ უნდა იყოს 15მ-ზე ნაკლები, მოხვევის ვერტიკალური რადიუსი გზის ამოზნექილი ნაწილისათვის აიღება 200მ, ჩაზნექილი ნაწილისათვის კი-50მ.
- გზის სიგრძივი ქანობი სწორ მონაკვეთზე არ უნდა აღმატებოდეს 12,5%-ს, მუდმივად აღმავალი ქანობის შემთხვევაში ყოველი 500-600 მ-ის შემდეგ უნდა მოეწყოს 2%-ნი ქანობის მქონე ჩანართები, სიგრძით არანაკლები 50 მ-სა. გზის განივკვეთს უნდა ჰქონდეს ცალმხრივი ქანობი. გზის სწორ და მოხვეულ მონაკვეთზე, მოხვევის ცენტრით ხევის მხარეს, განივი ქანობი აიღება 1% რელიეფის დაქანების საწინააღმდეგო მიმართულებით, ხოლო გზის მოხვეული მონაკვეთებისათვის მოხვევის ცენტრით ხევის საწინააღმდეგო მხარეს, მოძრავი შემადგენლობის მოცურებისა და გადაბრუნების თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა მოეწყოს ვირაჟი 4%-ნი ცალმხრივი ქანობით რელიეფის დახრის საწინააღმდეგო მიმართულებით.
- გზები ფერდის მხრიდან უნდა შემოიფარგლოს 1.0მ სიმაღლის დამცავი ზვინულებით, სიგანით ძირზე 1.5 მ. გზის საფარი ნაჩვენებია ნახ #2.
- გზების გასწვრივ უნდა მოეწყოს წყალსარინი არხი.

გზები კვარტალში ერთხელ მაინც უნდა გაიწმინდოს და შემოწმდეს ინსტრუმენტალურად პროექტთან შესაბამისობაზე. გზების მდგომარეობის კონტროლისათვის სამთო სამუშაოების გეგმაზე დატანილი უნდა იქნეს სატრანსპორტო კომუნიკაციების სქემა, რომელიც ყოველთვიურად უნდა შეივსოს.

### 3.29. უსაფრთხოების ტექნიკა, შრომის დაცვა და სამრეწველო სანიტარია

საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2007 წლის 3 მაისის ბრძანება N 147 /ნ „მძიმე, მავნე და საშიშ პირობებიან სამუშაოთა ნუსხის“ დამტკიცების თაობაზე, დანართი N1, “მძიმე, მავნე და საშიშპირობებიან სამუშაოთა თანდართული ნუსხის” შესაბამისად კარიერების საწარმოო უბანზე დასაქმებულ ადამიანთა შრომითი პირობები მიეკუთვნება „მძიმე, მავნე და საშიშ პირობებიან“ სამუშაო პირობებს.

საწარმოო ობიექტებზე შრომის დაცვის და ტექნიკური უსაფრთხოების საკითხების ორგანიზაციისა და კოორდინაციის მიზნით კომპანიაში ფუნქციონირებს შრომის დაცვის სამსახური, რომელიც ქვეყანაში მოქმედი ნორმატიული აქტების, რეგლამენტებისა და სტანდარტების საფუძველზე და საერთაშორისო ნორმების გათვალისწინებით შემუშავებული შიდა საუწყებო დებულებებისა და ბრძანებების მოთხოვნების შესაბამისად ახორციელებს კონტროლს საწარმოო პროცესების უსაფრთხო მიმდინარეობაზე, ობიექტებზე პასუხისმგებელი პირების, ინჟინერ-ტექნიკური და მუშა პერსონალის მიერ თავიანთი ფუნქციონალური მოვალეობების შესრულებაზე ტექნიკური უსაფრთხოების საკითხებში. სამსახური ასევე ორგანიზებას უწევს პერსონალის სწავლებას, მომზადებას და ცოდნის შემოწმებას.

კარიერის სხვადასხვა ობიექტებზე მომუშავე პერსონალისათვის, პროფესიების მიხედვით შემუშავებულია, შრომის უსაფრთხოების ინსტრუქციები.

ყოველი ახლად მიღებული თანამშრომელი მოსვლისთანავე გაივლის შრომის უსაფრთხოების შესავალ ინსტრუქტაჟს, ხოლო სამუშაო ადგილზე პირველად ინსტრუქტაჟს, ყოველ ექვს თვეში ერთხელ განმეორებით გაივლის მეორად ინსტრუქტაჟს, ხოლო მომეტებული რისკის შემცველი სამუშაოების შესრულების დროს მუშა პერსონალს უტარდებათ სპეციალური ინსტრუქტაჟები შესაბამისი განწეს-დაშვების გაფორმებით.

საწარმოო უბანზე დასაქმებულ ყველა თანამშრომელს ურიგდებათ ინდივიდუალური დაცვის სპეციალური, საერთაშორისო ნორმებისა და სტანდარტების შესაბამისი საშუალებები (სპეც. ტანსაცმელი, სათანადოდ აღჭურვილი ფეხსაცმელი, კომბინიზონი, ხელთათმანი, მტვრის დამცავი რესპირატორი, სათვალე), რომელთა განახლება მიმდინარეობს პერიოდულად, არსებული სტანდარტის შესაბამისად.

### კარიერი

კარიერზე ღია სამთო სამუშაოთა მიმდინარეობა ხორციელდება ქვემოთ მოყვანილი დოკუმენტაციის არსებობის პირობებში:

- დამუშავების პროექტი, ტექნოლოგიური სქემა, სამთო სამუშაოების განვითარების წლიური გეგმა, რომელიც შეიცავს დარღვეული მიწების რეკულტივაციის ნაწილს მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად;
- სამარკშიდერო და გეოლოგიური დოკუმენტაცია;
- ავარიის ლიკვიდაციის გეგმა.

კარიერების მომზადებისა და ექსპლუატაციის პროცესში საჭიროა შესრულდეს „კარიერების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტი“-ს და „საამფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტი“-ს, აგრეთვე შრომის დაცვისა და სამრეწველო სანიტარიის მოთხოვნები. მათ შორის განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს შემდეგს:

- მკაცრად იქნეს დაცული როგორც მუშა, ისე არამუშა საფეხურის ფერდის დახრის კუთხეები და დამცავი ზეგის სიგანე.
- ყურადღება უნდა მიექცეს მოძრავი შემადგენლობის და მექანიზმების ტექნიკურ გამართულობას. დროულად ჩატარდეს მათი შეკეთებით სამუშაოები ხმაურისა და გამონაბოლქვის შემცირების მიზნით.
- ყოველი ცვლის დასაწყისში ტექნიკურმა ხელმძღვანელმა უნდა შეამოწმოს სამუშაო ადგილები და უზრუნველყოს მათი უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანა.
- ღამის საათებში და დღის იმ მონაკვეთებში, როდესაც მხედველობა გაუარესებულია, აუცილებელია საკარიერო გზების, გადამტვირთავი პუნქტების, სანგრევებისა და ხალხის სასვლელების განათება.
- სამთო სამუშაოები უნდა წარიმართოს პროექტის შესაბამისად, რომლის საფუძველზეც ყოველი სანგრევისათვის უნდა შედგეს ცალკე პასპორტი, სადაც მითითებული იქნება სამუშაო მოედნის ზომები, საფეხურის სიმაღლე, საფეხურების ფერდის დახრა და სხვა.
- ავტოთვითმცლელის ჩამოცლა სანაყაროზე უნდა მოხდეს პასპორტით გათვალისწინებულ ადგილებში. ქანის ჩამოქცევის პრიზმის მიღმა. პრიზმის ზომები უნდა დადგინდეს სამარკშიდერო სამსახურის მიერ და რეგულარულად ეცნობოს სანაყაროზე დასაქმებულ პერსონალს.
- უნდა დაწესდეს მუდმივი მეთვალყურეობა ნაყარში ქანების მდგრადობის დასადგენად.
- სანაყაროს ფორმირების დროს დაუშვებელია ნაყარის წარბასკენ (ფერდისკენ) ბუღდოზერის უკუსვლით მოძრაობა, აგრეთვე ნაყარის წარბას უშუალო სიახლოვეს მის გასწვრივ გადაადგილება.
- ჩამოქცევის პრიზმის მიმართულებით ავტოთვითმცლელის თვითგორვით სვლის გამოსარიცხად საჭიროა ავტოთვითმცლელის ჩამოსაცლელ მოედანს მიეცეს 30-იანი დახრა ნაყარის ფერდის კიდიდან ნაყარის ცენტრისაკენ.
- სათავსებში, სამუშაო ადგილებზე და ადამიანების გადაადგილების გზებზე უნდა გამოიკიდოს უსაფრთხოების ტექნიკის პლაკატები და მაფრთხილებელი წარწერები.
- აკრძალულია დასვენება უშუალოდ სანგრევებში და საფეხურის ფერდოებთან, აგრეთვე, მოქმედ მექანიზმებთან ახლოს, სატრანსპორტო გზებზე, მოწყობილობაზე.
- კარიერის ის ადგილები, სადაც არის ადამიანების ჩავარდნის საფრთხე, უნდა შემოიფარგლოს მაფრთხილებელი ნიშნებით და განათებული უნდა იყოს სიბნელეში. ზუმფები, საამფეთქებლო და სადრენაჟო ჭაბურღილები საიმედოდ უნდა იყოს დახურული ან შემოღობილი.
- არასამუშაო დროს სამთო, სატრანსპორტო და საგზაო-სამშენებლო მანქანები სანგრევიდან გაყვანილი უნდა იქნეს უსაფრთხო ადგილას, მუშა ორგანო უნდა დაეშვას მიწაზე, კაბინა დაიკეტოს და მკვებავი კაბელიდან (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) ძაბვა მოიხსნას.
- ხანძრის გაჩენისას კარიერის იმ უბანზე, სადაც ატმოსფერო გაქუჟყიანებულია წვის პროდუქტებით, უნდა შეწყდეს ყველა სამუშაო ადამიანების გადარჩენასა და ხანძრის ლიკვიდაციასთან დაკავშირებული სამუშაოების გარდა.
- კარიერზე ადამიანების გადაადგილებისათვის უნდა მოეწყოს მოხერხებული გზები, ხოლო საავტომობილო გზებზე გადასვლისათვის – მაჩვენებლებით

აღნიშნული განსაზღვრული ადგილები. საქვეითო გზები და საავტომობილო გზებზე გადასასვლელები სიბნელეში უნდა იყოს განათებული.

- აკრძალულია საფეხურზე მუშაობა გადმოკიდებული ქიმების, ლოდების და ცალკეული მსხვილი კაჭრების, აგრეთვე თოვლის და ყინულის გადმონაშვერების არსებობისას. იმ შემთხვევაში, როდესაც გადმონაშვერების ან ქიმების აღმოჩენისას შეუძლებელია კიდულების ლიკვიდაცია ან საფეხურის გაწმენდა, სახიფათო ზონაში ყველა სამუშაო უნდა შეჩერდეს და ადამიანები გამოყვანილი იქნან ზონიდან, ხოლო უბანი შემოიფარგლოს მაფრთხილებელი ნიშნებით.
- კარიერზე საამფეთქებლო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს “ტექნიკური რეგლამენტი საამფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ”-ის მოთხოვნათა შესაბამისად.
- კარიერზე სამშენებლო-სამონტაჟო და სპეციალური სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისას გარდა “რეგლამენტი”-სა დაცული უნდა იქნას სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნები.

### ფეთქითი სამუშაოები

- ყოველ აფეთქებაზე უნდა შედგეს ბურღვა-აფეთქების პასპორტი, უსაფრთხო მანძილებისა და საგუშაგოების ჩვენებით. აღნიშნული პასპორტის დარღვევის შემთხვევაში აფეთქებითი სამუშაოების წარმართვა დაუშვებელია.
- აფეთქების წინ ყველა ტექნიკური საშუალება გატანილი უნდა იქნეს საშიში ზონის ფარგლებს გარეთ, ამასთანავე უნდა მოქმედებდეს სათანადო სიგნალიზაცია და საგუშაგოები, რათა გამოირიცხოს აფეთქების ზონაში ხალხის მოხვედრა.
- საამფეთქებლო სამუშაოების ხელმძღვანელი და შემსრულებელი პერსონალი უნდა გაეცნოს ახლად მიღებული ფეთქებადი მასალების გამოყენების პირობებს და ტექნიკურ მახასიათებლებს.
- საამფეთქებლო სამუშაოების ხელმძღვანელი და შემსრულებელი პერსონალი სამუშაოების უსაფრთხოდ წარმოების ინსტრუქციების დარღვევისათვის პასუხს აგებენ კანონმდებლობით დადგენილი წესით.
- საამფეთქებლო სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელია ხმოვანი სიგნალების გამოყენება, მას გაცნობილნი უნდა იყვნენ დამკვეთი ორგანიზაციის თანამშრომლები და ახლოს მცხოვრები მოსახლეობა.
- დასამუხტი სამუშაოების დაწყების წინ საშიში ზონის საზღვარზე უნდა განლაგდეს დაცვისათვის განკუთვნილი პოსტები. საშიშ ზონაში შესვლა შეუძლიათ საამფეთქებლო სამუშაოების საწარმოს ხელმძღვანელებს და ტექნიკურად მხედველობის წარმომადგენლებს.
- აკრძალულია შპურში ან ჭაბურღილში ჩაჭედილი სარტყამი ვაზნის ძალით ჩატენვა, გამტარების ან ზონარების გამოწევა და გამოგლეჯა.
- აკრძალულია ჭექა-ქუხილის დროს ღია სამთო სამუშაოებზე ელექტრული აფეთქების მეთოდის გამოყენება.
- აკრძალულია საამფეთქებლო სამუშაოების წარმოება არასაკმარისი ხილვადობის დროს.

- ნამტყუნები მუხტების აღმოჩენის შემთხვევაში აკრძალულია სხვა სახის სამუშაოების შესრულება თუ ის დაკავშირებული არა არის მის ლიკვიდაციასთან.
- საამფეთეებლო სამუშაოები უნდა შესრულდეს ზედამხედველი პირის ხელმძღვანელობით.

### საფეხურის სიმაღლე

საფეხურის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს:

- ფეთქითი სამუშაოების გამოყენების გარეშე მექანიკური ნიჩბის ტიპის ერთჩამჩიანი ექსკავატორით რბილი ქანის დამუშავებისას – ექსკავატორის აჩამჩვის მაქსიმალურ სიმაღლეს;
- მექანიკური ნიჩბის ტიპის ერთჩამჩიანი ექსკავატორით მაგარი ქანების დამუშავებისას საამფეთეებლო სამუშაოების გამოყენებით ერთმწკრივა და ორმწკრივა აფეთქებისას – ექსკავატორის 1,5 ამოჩამჩვის სიმაღლეს (ამასთან, ნაშალის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს ექსკავატორის აჩამჩვის სიმაღლეს).
- მაგარი ქანების მექანიკური ნიჩბის ტიპის ერთჩამჩიანი ექსკავატორით დამუშავებისას საამფეთეებლო სამუშაოების გამოყენებით მრავალმწკრივა აფეთქებისას ნაშალის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს ექსკავატორის 1,5 ამოჩამჩვის სიმაღლეს. ასეთი ნაშალებიდან სამთო მასის ექსკავაციისას საჭიროა დამატებითი ზომების მიღება, წარმოქმნილი ქიმების და გადმონაშვრების ჩამოქცევის თავიდან ასაცილებლად.
- ერთჩამჩიანი ექსკავატორით ტრანშეის გაყვანისას მისი სიმაღლე შეიძლება იყოს გასაჭრელი საფეხურის სიმაღლის ტოლი, მიუხედავად იმისა, ჭაბურღილების რამდენი რიგი ფეთქდება ერთად.
- მექანიკური ნიჩბით ზედა დატვირთვისას საფეხურის (ქვესაფეხურის) სიმაღლე უნდა უზრუნველყოფდეს სატრანსპორტო ჭურჭლების ხილვადობას ექსკავატორის მემანქანის კაბინიდან.

### საფეხურის დაფერდების კუთხე

- მექანიკური ნიჩბის ტიპის ერთჩამჩიანი ექსკავატორის მუშაობისას სამუშაო საფეხურის დაფერდების კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს 800 – ს.
- არამუშა საფეხურის დაფერდების ზღვრული კუთხე (მდგრადობის კუთხე) განისაზღვრება პროექტით ან მარკშიდერული დაკვირვებების მონაცემებით.

### საფეხურზე მოწყობილობისა და მუშების განლაგება, უსაფრთხო მანძილები

- სამთო და სატრანსპორტო მოწყობილობა, სატრანსპორტო კომუნიკაციები, ელექტრომომარაგებისა და კავშირის ხაზები, განლაგებული უნდა იყოს საფეხურის სამუშაო ბაქანზე ჩამოქცევის პრიზმის საზღვრებს მიღმა.
- სამუშაო ბაქნის სიგანე განისაზღვრება გაანგარიშებით – ტექნოლოგიური დაპროექტების ნორმების შესაბამისად.
- მექანიკური ნიჩბით ზედა დატვირთვისას მანძილი, საფეხურის კიდიდან საავტომობილო გზის ღერძამდე განისაზღვრება პროექტით, მაგრამ არ უნდა იყოს 2,5 მ-ზე ნაკლები.



- გადახსნის სამუშაოებისას მანძილი, სასარგებლო წიაღისეულის საფეხურის ქვედა კიდე და ქანის ნაყარს შორის, განისაზღვრება პროექტით ან სამთო სამუშაოების განვითარების წლიური გეგმით.
- ორ ვერტიკალურად მომიჯნავე საფეხურზე განლაგებულ სამუშაო ადგილებს ან მექანიზმებს შორის, ჰორიზონტალური მანძილი არ უნდა იყოს ამოჩამჩვის 1,5 მაქსიმალურ რადიუსზე ნაკლები – ექსკავატორით დამუშავებისას. მუშაობაში ურთიერთდაკავშირებული მექანიზმების გამოყენებისას, დასაშვებია ამ მოთხოვნიდან გადახვევა.
- დაუშვებელია ხალხის ყოფნა საბურღი დაზვის წინ ან უკან ანძის დაშვება-აწევისას და ანძაზე დაზვის მუშაობის და გადაადგილების დროს.

### საფეხურის გაუქმება

- საფეხურის გაუქმებისას დატოვებული უნდა იქნას მცველი ბეგები, რომელთა სიგანე არ უნდა იყოს მოსაზღვრე ბეგებს შორის ვერტიკალური მანძილის ერთ მესამედზე ნაკლები. ბეგები დატოვებული უნდა იქნას არა უმეტეს ყოველი სამი საფეხურის შემდეგ.
- ყველა შემთხვევაში ბეგის სიგანე უნდა უზრუნველყოფდეს მისი მექანიზმებზე-ლი გაწმენდის შესაძლებლობას. როცა სატრანსპორტო ბეგის სიგანე არ არის ნაკლები მცველი ბეგებისათვის დადგენილ სიდიდეზე, სპეციალური მცველი ბეგის მოწყობა ამ ჰორიზონტზე საჭირო არ არის.
- საფეხურების გაუქმებისას, დაცული უნდა იყოს კარიერის გვერდის ისეთი დახრის კუთხე, როგორც პროექტითაა დადგენილი.
- მცველი ბეგები უნდა იყოს ჰორიზონტალური ან ჰქონდეს ქანობი კარიერის
- გვერდის მხრისკენ და იწმინდებოდეს რეგულარულად, სასარგებლო წიაღისეულის და ფუჭი ქანის ნატეხებისა და გარეშე საგნებისაგან. ბეგები, რომლებზეც სისტემატურად დადიან მუშები, უნდა იყოს შემოღობილი.

### საფეხურის გაწმენდა

- საფეხურზე მუშაობისას იგი სისტემატურად უნდა იწმინდებოდეს ქიმებისა და გადმონაშვერებისაგან.
- საფეხური უნდა იწმინდებოდეს მექანიზმებული ხერხით. ხელით გაწმენდა დასაშვებია მხოლოდ ზედამხედველის ან ბრიგადირის მეთვალყურეობით.
- მუშები, რომლებიც არ მონაწილეობენ გაწმენდაში, გაყვანილი უნდა იქნან უსაფრთხო ადგილზე.
- საფეხურის გაწმენდისას, დაუშვებელია სამუშაოების წარმოება და ხალხის ყოფნა ქიმების და გადმონაშვერების ქვეშ.

### ჭაბურღილების ბურღვა

- ჭაბურღილების ბურღვა უნდა წარმოებდეს ინსტრუქციების შესაბამისად, რომლებიც დამუშავებულია საწარმოს მიერ ტიპური ინსტრუქციების საფუძველზე, ბურღვის თითოეული სახეობისათვის.

### მდგომარეობის კონტროლი კარიერზე

- აუცილებელია საფეხურების, ფერდობების, ნაყარის, ტრანშეების გვერდების მდგომარეობის მუდმივი კონტროლის განხორციელება. ქანების დაძვრის ნიშნების გამოვლენისას, სამუშაოები უნდა შეწყდეს.

- მეწყერისადმი მიდრეკილების შემთხვევაში უნდა ხდებოდეს კარიერის გვერდებისა და ნაყარის ფერდობების ინსტრუმენტული დაკვირვებები სპეციალურ ჟურნალში შეტანით.

#### უსაფრთხოების სპეციალური ზომები

- საბადოს ღია წესით დამუშავებისას, უნდა ტარდებოდეს ღონისძიებები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ღია სამუშაოებზე მომუშავეთა უსაფრთხოებას (სამთო და საამფეთქებლო სამუშაოების წარმოების გეგმებისა და გრაფიკების შეთანხმება, ატმოსფეროს მდგომარეობის კონტროლი და სხვა).
- მეწყერისადმი მიდრეკილების შემთხვევაში, საბადოს დამუშავების პროექტში გათვალისწინებული უნდა იყოს უსაფრთხოების სპეციალური ზომები. თუ მეწყერისადმი მიდრეკილება გამოვლინდება სამთო სამუშაოების წარმოებისას, საჭიროა პროექტში (დანართის სახით) შესაბამისი კორექტივების შეტანა და გათვალისწინებული უსაფრთხოების ზომების განხორციელება.
- ფერდობზე ნაყარის განლაგებისას მიღებული უნდა იქნას ნაყარის ჩამოცურების საწინააღმდეგო სპეციალური ზომები.
- ნაყარის ჩამომეწყერების ნიშნების გამოვლენისას სანაყარო სამუშაოები უნდა შეჩერდეს უსაფრთხოების სპეციალური ზომების დამუშავებამდე და დამტკიცებამდე.

#### სამრეწველო სანიტარია

სამრეწველო სანიტარიის მხრივ უნდა გატარდეს შემდეგი ღონისძიებები:

- პერიოდულად უნდა ჩატარდეს მომსახურე პერსონალის სამედიცინო შემოწმება.
- ყოველი მომუშავე უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს სპეციალური ტანსაცმლის კომპლექტით.
- კარიერზე უნდა მოეწყოს სანიტარული პუნქტი და საპირფარეშო.
- დაუშვებელია ტერიტორიის დაბინძურება სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით.

### **3.30. ძირითადი მასალის ხარჯი და ტექნიკური მაჩვენებლები**

ტექნიკური მაჩვენებლები მოყვანილია ქვემოთ ცხრილში 3.30.1.

ცხრილი 3.30.1

დასახელება	განზომილება	სიდიდე
მწარმოებლურობა ოქრო-სპილენძის მადნების მიხედვით	ტ/წელიწადი	500 000
ცვლების რ-ბა დღე-ღამეში	ცვლა	2
ცვლის ხანგრძლივობა	სთ	12
არსებობის ვადა დამტკიცებული მარაგების ამოწურვამდე	წელიწადი	6,0
კარიერების გვერდის გენერალური დახრის კუთხე	გრადუსი	37-43
მუშა საფეხურის დახრის კუთხე	გრადუსი	70-80

არამუშა საფეხურის დახრის კუთხე	გრადუსი	60
ოქრო-სპილენძის მადნის სამრეწველო მარაგი გადარიბების და დანაკარგის გათვალისწინებით	ტ	2 539 341
გადარიბება	%	9
დანაკარგი	%	6

ძირითადი მასალის ხარჯი მოყვანილია ქვემოთ ცხრილში 3.30.2.

**ცხრილი 3.30.2**

სამუშაოს დასახელება	განზომილება	მასალის ხარჯი (1ტ სამთო მასაზე დაყვანილი)
<b>ბურღვა</b>		
საწვავი	ლიტრი	0,0555
საცხებ-საპოხი მასალა და ზეთი	ლიტრი	0,0021
საბურავი	კომპლექტი	0,00009
საბურღი გვირგვინები	ცალი	0,00002
სათადარიგო ნაწილები	კომპლექტი	0,023
<b>ექსკავაცია</b>		
საწვავი	ლიტრი	0,1
საცხებ-საპოხი მასალა და ზეთი	ლიტრი	0,009
საბურავი	კომპლექტი	-
სათადარიგო ნაწილები	კომპლექტი	0,07
<b>საბუღალტრო სამუშაოები</b>		
საწვავი	ლიტრი	0,04
საცხებ-საპოხი მასალა და ზეთი	ლიტრი	0,0036
საბურავი	კომპლექტი	-
სათადარიგო ნაწილები	კომპლექტი	0,05
<b>ტრანსპორტირება</b>		
საწვავი	ლიტრი	0,18
საცხებ-საპოხი მასალა და ზეთი	ლიტრი	0,02
საბურავი	კომპლექტი	0,003
სათადარიგო ნაწილები	კომპლექტი	0,06
<b>საგრიდერო სამუშაოები</b>		
საწვავი	ლიტრი	0,01
საცხებ-საპოხი მასალა და ზეთი	ლიტრი	0,0008
საბურავი	კომპლექტი	0,001
სათადარიგო ნაწილები	კომპლექტი	0,03

#### **4. გადამუშავების მეთოდებთან დაკავშირებული ინფორმაცია**

როგორც ზემოთ აღინიშნა მუშევანი 2-ის საბადოდან მოპოვებული მადანი ორი სხვადასხვა მეთოდით გადამუშავდება: ოქრო-სპილენძის სულფიდური მადნები მიეწოდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკას და ფლოტაციის მეთოდით გადამუშავდება, ხოლო დაჟანგული მადნები კი შპს „RMG Gold“-ის გამოსატუტ მოედანზე, გროვული გამოტუტვის მეთოდით.

#### **სულფიდური მადნების გადამუშავება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში**

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოზე მოპოვებული სულფიდური მადნები გადასამუშავებლად სს RMG Copper-ის კუთვნილ გადამამუშავებელ ფაბრიკას მიეწოდება.

„მადნეულის“ საბადოს მადნების გადამუშავებისთვის 1984 წელს შესრულდა ბარიტის და სპილენძ-პირიტის მადნების გადამუშავების ტექნიკური რეგლამენტი. აშენებულმა გამამდიდრებელმა ფაბრიკამ დაიწყო ბარიტის და სპილენძ-პირიტის მადნების გადამუშავება. ამჟამად ფაბრიკა მუშაობს იმ მოწყობილობაზე და იმ ტექნოლოგიური შემუშავებებით, რომლებიც დარჩენილია სსრ კავშირის ფერად ლითონთა სამინისტროს ფუნქციონირების დროიდან. საქართველოს სასარგებლო წიაღისეულის მარაგების სახელმწიფო უწყებათაშორისი კომისიის გადაწყვეტილებით სავალდებულოდ არის მიჩნეული, რომ არა უგვიანეს 2000 წლისა უზრუნველყოფილ იქნას მასალების მომზადება მარაგების მრავალვარიანტიანი გაანგარიშებით და ახალი კონდიციების შემუშავება. ეს ღონისძიება დააზუსტებს კარიერის შემდგომი არსებობის პერსპექტივებს და ასევე განსაზღვრავს შემდგომ პერსპექტივებს გამამდიდრებელი ფაბრიკის მუშაობაში. საჭიროა განისაზღვროს გადამუშავების პროცესში ხელახლა ჩართული მადნების გადამუშავების ახალი ტექნოლოგიების განვითარება და ათვისება. ამ საკითხების გადაწყვეტაში დიდ მუშაობას ატარებს კვლევითი ლაბორატორია, რომელიც განსაზღვრავს მიმართულებებს მადნების გადამუშავების მეთოდების და ახალი დამტკიცებული კონდიციების შემდგომ ათვისებაში.

კომბინატის პროდუქციას - სპილენძის კონცენტრატს და ბარიტ-ოქროშემცველ და ოქროშემცველ კვარციტებს გააჩნია ბაზარზე კონკურენტუნარიანობისთვის საკმარისი ხარისხი. კარიერის ნედლეულის ბაზა საიმედოა ყველა ტიპის მადნების დამტკიცებული მარაგების თვალსაზრისითაც, საკმარისად სარწმუნოა მინიმალური რისკით ექსპლუატაციისთვის გეოლოგიური მაჩვენებლების დადასტურების ნაწილში. როგორც ნაკლოვანება, უნდა აღინიშნოს სპილენძ-თუთიის და ბარიტ-პოლიმეტალური მადნების დამუშავების საიმედო ტექნოლოგიების არარსებობა. მათ დასაწყობებას, გარდა ეკონომიკური ზიანისა, თან ახლავს მათი ტექნოლოგიური თვისებების დაკარგვა და გარემოზე მავნე ზემოქმედება. ქარხანა უზრუნველყოფილია წყლის, სითბოს და ელექტროენერგიის მომარაგებისათვის საჭირო რესურსებით. არსებობს დასაქმებულთა საყოფაცხოვრებო და სანიტარული მომსახურებისთვის აუცილებელია კომპლექსი.

#### **4.1 მადნის ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები, მათ შორის მარცვლის ზომა, სიმკვრივე, მაგნიტური თვისებები, ფერი, ზედაპირული დამაბულობა, ფორიანობა**

გადასამუშავებლად შესული მადანი არაერთგვაროვანია ძირითადი კომპონენტების შემადგენლობით და თავისი ფიზიკური თვისებებით.

ცხრილში 4.1.1 მოცემულია ქიმიური ელემენტების საშუალო შემადგენლობა სულფიტ-პირიტულ მადნებში.

#### ცხრილი 4.1.1

№	ელემენტები	შედგენილობა, %, გრ/ტ
1	Cu	0,56
2	Pb	1,43
3	Zn	2,15
4	საერთო	6,99
5	Fe	11,02
6	SiO <sub>2</sub>	72,0
7	CaO	2,24
8	Au	0,47
9	Ag	1,21

ცხრილში 4.1.2 მოცემულია ქიმიური ელემენტების შემადგენლობა ბარიტ-პოლიმეტალურ მადანში.

#### ცხრილი 4.1.2

№	ელემენტები	შედგენილობა, %, გრ/ტ
1	Cu	0,42
2	Pb	1,13
3	Zn	3,75
4	საერთო	8,73
5	Fe	9,86
6	SiO <sub>2</sub>	47,13
7	CaO	3,17
8	Au	0,7
9	Ag	4,78
10	BaSO <sub>4</sub>	20,81

თავისი ფიზიკური თვისებებით, წარმოებაში ჩაბმული მადნები განსხვავდებიან, როგორც სიმკვრივის, ისე გამდიდრებადობის და დაფქვალობის მახასიათებლებით. პირველი და მეორე კატეგორიის მადნები იოლად გასამდიდრებელია, მაგრამ დაფქვალობის კოეფიციენტი უფრო დაბალი აქვთ, ვიდრე მესამე და მეოთხე კატეგორიის მადნებს.

მადნის სიმკვრივე მონოლითში 2,7 ტ/მ<sup>3</sup>-დან 2,9 ტ/მ<sup>3</sup>-მდე მერყეობს, ხოლო (0; -20) მმ კლასის ნაყარი წონა - 1,5 ტ/მ<sup>3</sup>-დან 1,6 ტ/მ<sup>3</sup>-მდე. აბრაზიულობის მიხედვით I და II ჯგუფის მადნებს აბრაზიულობის IV კლასი აქვთ და საშუალო აბრაზიულ ქანებს მიეკუთვნებიან. მათი აბრაზიულობის მაჩვენებელი 18-30 მგ ფარგლებში მერყეობს. III და IV ჯგუფის მადნები - (ჰალკოზინი ან კოველინ-ჰალკოპირიტ-პირიტული) და V ჯგუფის მადნები -(ჰალკოზინ-პირიტ-ჰალკოპირიტული) აბრაზიულობის III კლასს მიეკუთვნებიან. შემცველი ქანების აბრაზიულობის ხარისხი საშუალო აბრაზიულობაზე დაბალია, აბრაზიულობის მაჩვენებელი 10-18 მგ-ია.

ცხრილში 4.1.3 მოცემულია ქიმიური ელემენტების შემადგენლობა ფაბრიკაში შემოსულ მადანში (შემაჯალი კონტროლი).

#### ცხრილი 4.1.3

№	ელემენტები	შედგენილობა, %, გრ/ტ
1	Cu	0,4 - 0,6
2	Au	0,3 - 0,55



3	Ag	1,2 – 3,1
4	საერთო	5,5 – 7,5
5	Zn	0,5 – 2,5
6	Fe	5,5 – 8,5
7	SiO <sub>2</sub>	60 – 75
8	CaO	0,5 – 1,5
9	MgO	0,5 – 1,7
10	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,7 – 2,2

#### 4.2 მსხვრევის მეთოდებისა და დაფქვის პროცესის აღწერა

მოპოვებული მადანი კარიერიდან ავტოტრანსპორტის საშუალებით გადაიზიდება მადნის საწყობში, მადნის დასაწყობებისთვის განკუთვნილ მოედანზე, სადაც მას შტაბელუბად აწყობენ. თითოეულ შტაბელში ეწყობა განსაზღვრული ჯგუფის მადანი, მისი გამდიდრებადობიდან (გამდიდრების უნარი) გამომდინარე. ამისათვის იმ ბლოკებიდან, რომლებიც შემდეგ თვეში შევა დამუშავებაში, არჩევენ სინჯს და რიგ სამუშაოებს ატარებენ კვლევით ლაბორატორიაში. იქ განისაზღვრება მადნის დაფქვადობა და მისი ფლოტაციური თვისებები. კვლევითი ლაბორატორიის რეკომენდაციების საფუძველზე დგება სარეჟიმო რუკა მოცემული ტიპის მადნის გადამუშავებისათვის. შემოსული მადნის სისხო შეადგენს 0; -1000 მმ-ს.

რიკებიანი ცხავის გავლით მადანი იტვირთება მიმღებ ბუნკერში. ბუნკერის ქვეშ განთავსებულია ფირფიტოვანი მკვებავი ПП 1-24-150. მკვებავიდან მადანი გადადის ლენტურ კონვეიერზე №1. კონვეიერის მეშვეობით მადანი მიეწოდება სამსხვრევ განყოფილებას.

დამსხვრევის I სტადია - მსხვილი დამსხვრევა. მსხვილი დამსხვრევის საამქროს მუშაობის რეჟიმი განსაზღვრავს საშუალო და წვრილი დამსხვრევის საამქროების მუშაობის რეჟიმს. მსხვილი დამსხვრევის საამქრო მუშაობს დღე-ღამეში 12-18 საათის განმავლობაში. მოწყობილობის გამოყენების კოეფიციენტია  $K_g = 0,75$ . დამსხვრევის პირველ სტადიაზე დაყენებულია ყბებიანი სამსხვრეველა СМД-60А, სამსხვრეველა ИДП 15x12 ტიპოზომისაა.

ცხრილში 4.2.1 მოცემულია სამსხვრეველას ტექნიკური მახასიათებლები.

ცხრილი 4.2.1 სამსხვრეველას СМД-60А ტექნიკური მახასიათებლები.

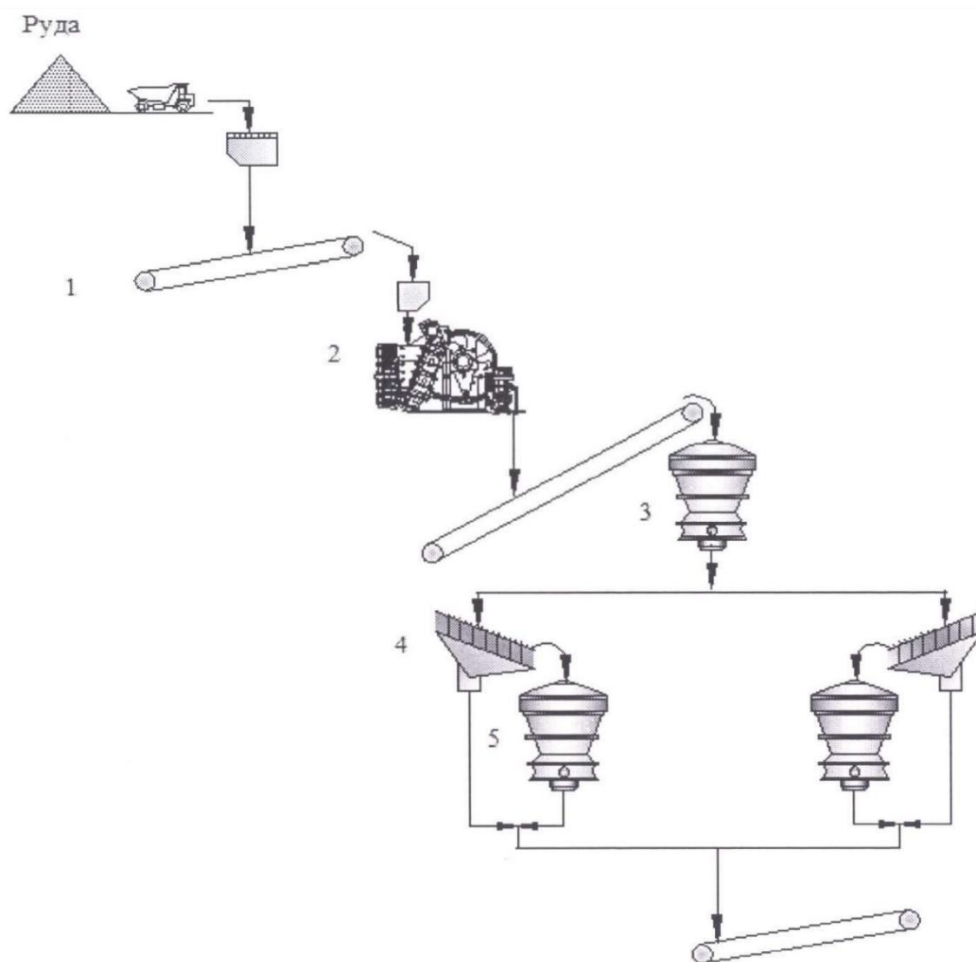
ტიპოზომა	საპასპორტო მახასიათებლები		სამსხვრეველას ჩატვირთვის კოეფიციენტი ერთეული წილებით
სამსხვრეველაში ჩასატვირთი ნატების მაქსიმალური ზომა	1200		
გამოსაშვები ხვრელის რეგულირების დიაპაზონი, მმ	min	max	
	120	190	
მწარმოებლურობა, მ <sup>3</sup> /სთ	345	550	
გამოსაშვები ხვრელის ნომინალური ზომა, მმ	150		
მწარმოებლურობა გამოსაშვები ხვრელის ნომინალური ზომისას, მ <sup>3</sup> /სთ	440		0,68
ძირითადი ამძრავის ძრავის სიმძლავრე, კვტ	250		

ყბებიანი სამსხვრეველა CMД-60A ჩინებულად ართმევს თავს საშუალო და მსხვილნატეხიანი ქანების დამსხვრევას. მოწყობილობა გამოიყენება თიხოვანი მასალების დაწვრილმარცვლოვნებისთვის, ამასთანავე, დასამსხვრევი მასალები შეიძლება იყოს, როგორც მშრალი, ისე ოდნავ სველი. მადნის ტიპიდან გამომდინარე, გამოსაშვებ ხერელს აყენებენ 170-180 მმ-ის ფარგლებში. დამსხვრეული მადანი I სტადიის დამსხვრევის სამსხვრეველადაც №1 კონვეიერის მეშვეობით მიეწოდება საშუალო და წვრილი დამსხვრევის საამქროებს. კონვეიერს №1 აქვს  $L = 126,4$  მ სიგრძე და 1400 მმ ლენტის სიგანე. სურათზე 2 წარმოდგენილია გამამდიდრებელ ფაბრიკაში მადნის დამსხვრევის აპარატურული სქემა. №1 კონვეიერიდან მადანი გადადის საშუალო დამსხვრევის კონუსურ სამსხვრეველაში КСД-2200 Гр.

სამსხვრეველას ტექნიკური მახასიათებლები მოყვანილია ცხრილში 4.2.2

**ცხრილი 4.2.2 სამსხვრეველას КСД-2200 Гр ტექნიკური მახასიათებლები**

ტიპოზომა	საკასპორტო მახასიათებლები		სამსხვრეველას ჩატვირთვის კოეფიციენტი ერთეული წილებით
სამსხვრეველაში ჩასატვირთი ნატეხის მაქსიმალური ზომა	300		
გამოსაშვები ხერელის რეგულირების დიაპაზონი, მმ	min	max	
	30	60	
მწარმოებლურობა საშუალო სიმაგრის და 4%-მდე ტენშემცველობის კრისტალური მასალების დამსხვრევისას ღია ციკლში, მ <sup>3</sup> /სთ, არა ნაკლებ	360	610	
ძირითადი ამძრავის ძრავის სიმძლავრე, კვტ	250		0,75



სურათი 4.2.1 - საბადო „მადნულის“ მადნის დამსხვრევის საამქროს აპარატა ჯაჭვის სქემა.  
 1 - ფირფიტოვანი მკვებავი ПП 1-24-150; 2 - ყბიანი სამსხვრეველა СМД - 60А; 3 - კონუსური  
 სამსხვრეველა - КСД - 2200Гр; 4 - ვიბროცხავი ГИТ 51-Н; 5 - კონუსური სამსხვრეველა КМД - 2200

I სტადიის დამსხვრევის სამსხვრეველას შემდეგ გამოდის მადნის მაქსიმალური ზომის (სისხოს)  $D_{\max} = 290$  მმ ნატეხი. II სტადიის დამსხვრევის სამსხვრეველა КСД - 2200Гр იღებს მადნის 300 მმ-მდე ზომის ნატეხებს. გამოსაშვებ ხერელს მეორე სტადიის სამსხვრეველაზე 40-50 მმ-ზე აყენებენ. სამსხვრეველადან გამოსული მადნის ნატეხები მაქსიმალური  $D_{\max} = 80$  მმ ზომისაა. კონვეიერით №2 მადანი ტრანსპორტირდება ცხავზე ГИТ 51. კონვეიერზე №2 დამონტაჟებულია ESITBS-2000 მარკის სასწორი. ამ სასწორის მეშვეობით ხორციელდება შემავალი კონტროლი და ფაბრიკაში შემოსული მადნის გადამუშავების აღრიცხვა. ასევე სასწორიდან შეირჩევა მადნის ძირითადი სინჯი, რითაც ხორციელდება ფაბრიკაში შემოსულ მადანში ძირითადი კომპონენტების შემადგენლობის კონტროლი. ცხავზე ГИТ 51 დამონტაჟებულია ცხრილი 20 x 20 მმ ზომის ნახვრეტებიანი ბადით. ცხრილი პოლიურეტანისგან არის დამზადებული. ცხრილი არის ნაკრები და შედგება 48 პაზლისგან, რომლებიც ცვეთიდან გამომდინარე იცვლება. მასალის გაცხრილვის ეფექტურობა, დასინჯვის მონაცემებით, 95%-ის ტოლია. (0; 80) მმ ზომის ცხრილზედა პროდუქტი წვრილი დამსხვრევის სამსხვრეველას მიეწოდება.

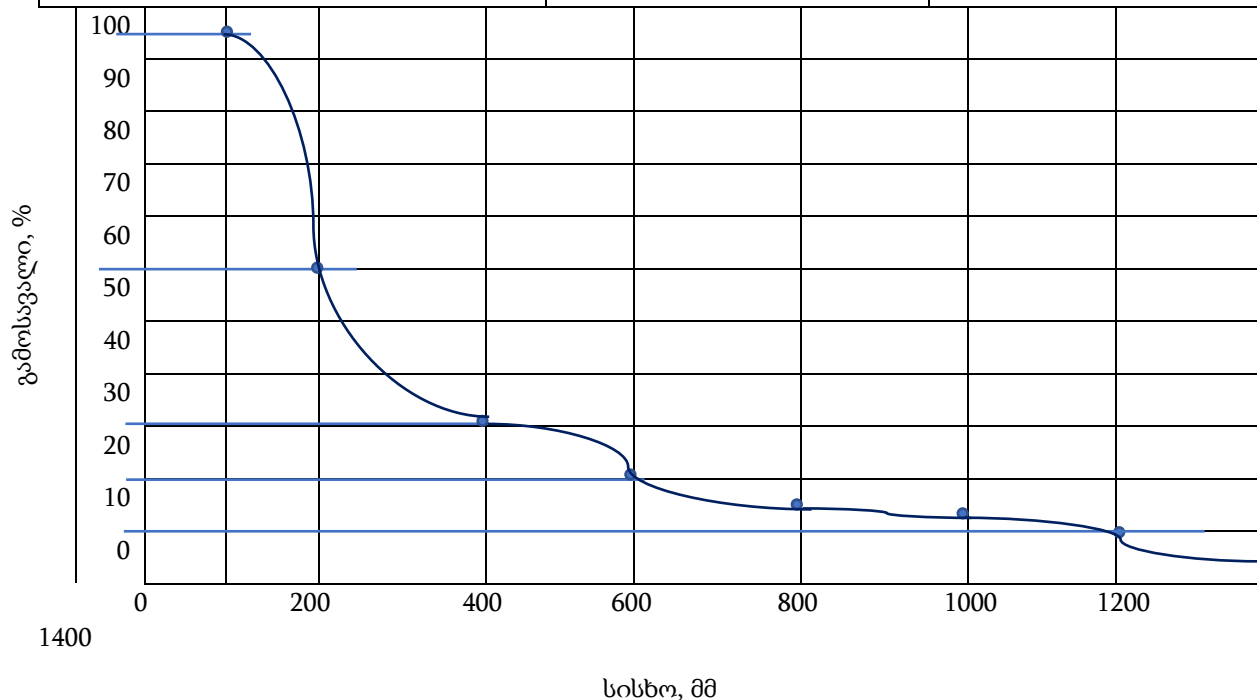
კონუსური სამსხვრეველა КМД - 2200. გამოსაშვებ ხერელს მესამე სტადიის დამსხვრევის სამსხვრეველაზე 10-12 მმ-ზე აყენებენ. წვრილი დამსხვრევის სამსხვრეველადან გამოსული პროდუქტი უერთდება ცხავის ცხრილზედა პროდუქტს და №4 ტრანსპორტიორის მეშვეობით მიეწოდება მთავარი კორპუსის „გალერეა“-ს. იქ დადგმულია განმტვირთავი ურიკა, რომლის

დოზატორების გავლით მადანი მიეწოდება მააკუმულირებელ ბუნკერებს. მესამე სტადიის სამსხვრეველადან გამოსული მადნის ნომინალური სისხო  $d_n \approx 20$  მმ-ია.  $d > 200$  მმ ზომის მადნის ნატეხები სამსხვრეველას განტვირთვაში 10-15%-ს შეადგენენ. 0; -20 მმ კლასის შემცველობა მზა პროდუქტში შესაბამისად 80-85%-ს შეადგენს.

მთავარ კორპუსში განთავსებულია მააკუმულირებელი ბუნკერები 18 ცალის ოდენობით და 1300 მ<sup>3</sup> საერთო მოცულობით. პირველი სექციის ბუნკერების მოცულობა არის  $V = 4000$  მ<sup>3</sup>; მეორე სექციის ბუნკერების მოცულობა  $V = 4000$  მ<sup>3</sup>; მესამე სექციის ბუნკერების მოცულობა შეადგენს  $V = 5000$  მ<sup>3</sup>; მუშაობაში ჩართულია 15 ბუნკერი, 3 ბუნკერი რეზერვშია. როგორც წესი, I და II ჯგუფის მადანი მიეწოდება I და II სექციებს, ხოლო III-V ჯგუფის მადანი, რომელიც რთულად გასამდიდრებელი მადნების კატეგორიას მიეკუთვნება, მიეწოდება III სექციას. ეს განპირობებულია იმით, რომ მესამე სექციაში ფლოტაციას ორი საკონტროლო ოპერაცია აქვს.

ცხრილი 4.2.3 სამსხვრეველას KM/II -2200 ტექნიკური მახასიათებლები.

ტიპოზომა	საპასპორტო მახასიათებლები		სამსხვრეველას ჩატვირთვის კოეფიციენტი ერთეული წილებით
სამსხვრეველაში ჩასატვირთი ნატეხის მაქსიმალური ზომა	300		
გამოსაშვები ხერხის რეგულირების დიაპაზონი, მმ	min	max	
	30	60	
მწარმოებლურება საშუალო სიმაგრის და 4%-მდე ტენზომცველობის კრისტალური მასალების დამსხვრევასა და ციკლში, მპ/სთ, არა ნაკლებ	360	610	
ძირითადი ამძრავის ძრავის სიმძლავრე, კვტ	250		0,46



სურათი 4.2.2 სპილენძ-პირიტის მადნის საწყისი გრანულომეტრული მახასიათებელი.

### შპს RMG Gold-ის გროვული გამოტუტვის მოედნები

გროვული გამოტუტვის ტექნოლოგიური პროცესში მეორადი კვარციტული მადნები სამთო მოპოვებითი სამუშაოების განხორციელების შემთხვევაში გაივლიან დამსხვრევის ფაზას ტერიტორიაზე არსებულ სამსხვრევ კვანძზე.

გროვული გამოტუტვისთვის მადნის მომზადება ხდება მადნის დამსხვრევით - 600 მმ-დან, მინუს 20 მმ-მდე (12,5 მმ - 20 მმ). გროვული გამოტუტვის მოედნებს ესაჭიროება მადანი, რომელიც დამსხვრეულია მინუს 20.0 მმ-მდე (ნაკლები 20 მმ-ზე).

მადნების დამუშავების მთელი პერიოდისთვის რეკომენდირებულია:

- ყბიანი სამსხვრევი (პირველი სტადია) – 1 ცალი
- კონუსური სამსხვრევი (მეორე სტადია) – 2 ცალი



- დამსხვრევის პირველი სტადიის ცხადები – 2 ცალი

ძირითადი სამსხვრევი დანადგარის ჩამონათვალი და ტექნიკური მახასიათებლები მოყვანილია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში 4.7.1.1.

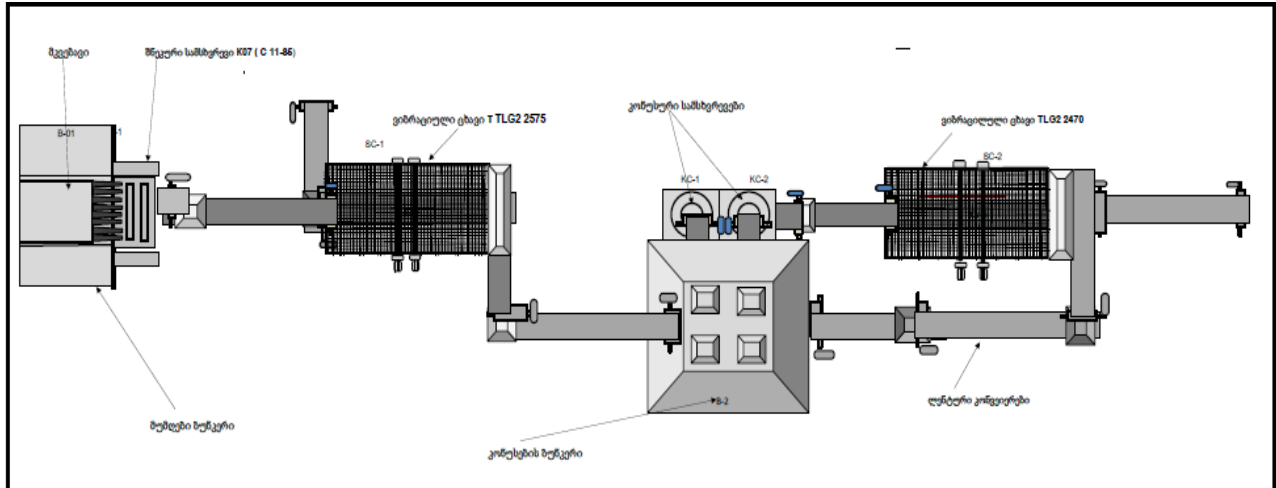
დამსხვრევის პირველი სტადია ხორციელდება მსხვილი მსხვრევის დანადგარში ყბიანი სამსხვრევის ბაზაზე მინუს 100 მმ სიმსხომდე (კონუსური სამსხვრევის კვების მაქსიმალური ზომა); მეორე სტადია – დამსხვრევა კონუსურ სამსხვრევაში მინუს 20 მმ (მადნის მაქსიმალური ზომა მისაღები გროვული გამოტუტვისთვის).

**ცხრილი 4.7.1.1. სამსხვრევი დანადგარის ტექნიკური მახასიათებლები**

N	პარამეტრის დასახელება		განზომილების ერთეული	პარამეტრის მნიშვნელობა
1	2		3	4
დამსხვრევის I სტადია				
1	ყბიანი სამსხვრევი			
2	მკვებავი ხვრელის ზომა	პასპორტით	მმ	600.0
		საჭიროა	მმ	600.0
3	განტვირთვის ხვრელის ზომა	პასპორტით	მმ	120.0
		საჭიროა	მმ	120.0
4	წარმადობა	პასპორტი	მ³/სთ	209.5
		საანგარიშო	მ³/სთ	156
5	სიმძლავრე		კვტ	37
6	სამსხვრევის რაოდენობა		ცალი	1
I სტადიის გაცხრილვა				
1	ინერციული ცხავი			
2	გამცრელი ზედაპირის ზომა	სიგრძე	მმ	4000.0
		სიგანე	მმ	1500.0
3	საცრების რაოდენობა		ცალი	2
4	გამცრელი ზედაპირის ფართობი	პასპორტი	მ²	6.00
		საჭიროა	მ²	2.36
5	საცრის ნახვრეტის ზომები		მმ	ტექნოლოგიის მიხედვით
6	სიმძლავრე		კვტ	45
დამსხვრევის II სტადია				
1	კონუსური სამსხვრევი			
2	მკვებავი ხვრელის ზომა	პასპორტი	მმ	125.0
		საჭიროა	მმ	115.0
3	განტვირთვის ხვრელის ზომა	პასპორტი	მმ	10-25
		საჭიროა	მმ	12.5
4	წარმადობა	პასპორტი	მ³/სთ	180
		საანგარიშო	მ³/სთ	156
5	სიმძლავრე		კვტ	220
6	სამსხვრევის რაოდენობა		ცალი	2

დამსხვრეული მასალის -20 მმ ზომის მისაღწევად I და II სტადიაზე დამსხვრეული მადანი მიეწოდება საკონტროლო გაცრაზე. 20 მმ-ზე მეტი ფრაქცია მიეწოდება მსხვრევის II სტადიაზე კონუსურ სამსხვრეველებში. დამსხვრევის პროცესში გამოყენებული დანადგარების რეკომენდირებულ სქემა წარმოდგენილია ქვემოთ ნახაზზე 4.7.1.1. .

#### სურათი 4.7.1.1. სამხვრევი კომპლექსის სქემა



დამსხვრევის შემდეგ მადანი ავტომატიზაციით გადაიზდება გროვული გამოტუტვის მოედნებზე.

აღსანიშნავია, რომ საწარმოო მიზნებისთვის (გზების ფორმირება, მშენებლობა და სხვ.) სამხვრე კვანძზე ასევე გადამამუშავდება სხვადასხვა ტიპის საღორღე ნედლეული (მაგ. ბაზალტი და სხვა), რომლის დამსხვრევის მოცულობა პარამეტრები განისაზღვრება შესაბამისი ტექნოლოგიის მიხედვით.

#### 4.1.3 გადამამუშავებელი დანადგარის სიმძლავრე და საწარმოს დღიური მაჩვენებელი, მეთოდებისა და პროცესის აღწერა

კარიერიდან მოპოვებული მადანი სატვირთო მანქანების საშუალებით გადაიზდება მადნის საწყობში, სადაც მისგან ცალკე გროვულების ფორმირება ხდება შემოსული მადნის ტიპის შესაბამისად. იოლად გასამდიდრებელი მადნების და რთულად გასამდიდრებელი მადნების მიწოდება ხდება განცალკევებით სხვადასხვა სექციაზე. მადანს მტვირთავი ცალკე გროვულიდან აწვდის მსხვილი დამსხვრევის საამქროს მიმღებ ზუნკერს. ზუნკერის ქვეშ განთავსებულია ფირფიტოვანი მკვებავი ПП 1-24-150, რომლის საშუალებითაც ხორციელდება მადნის მიწოდება მსხვილი დამსხვრევის სამსხვრეველში СМД-60А.

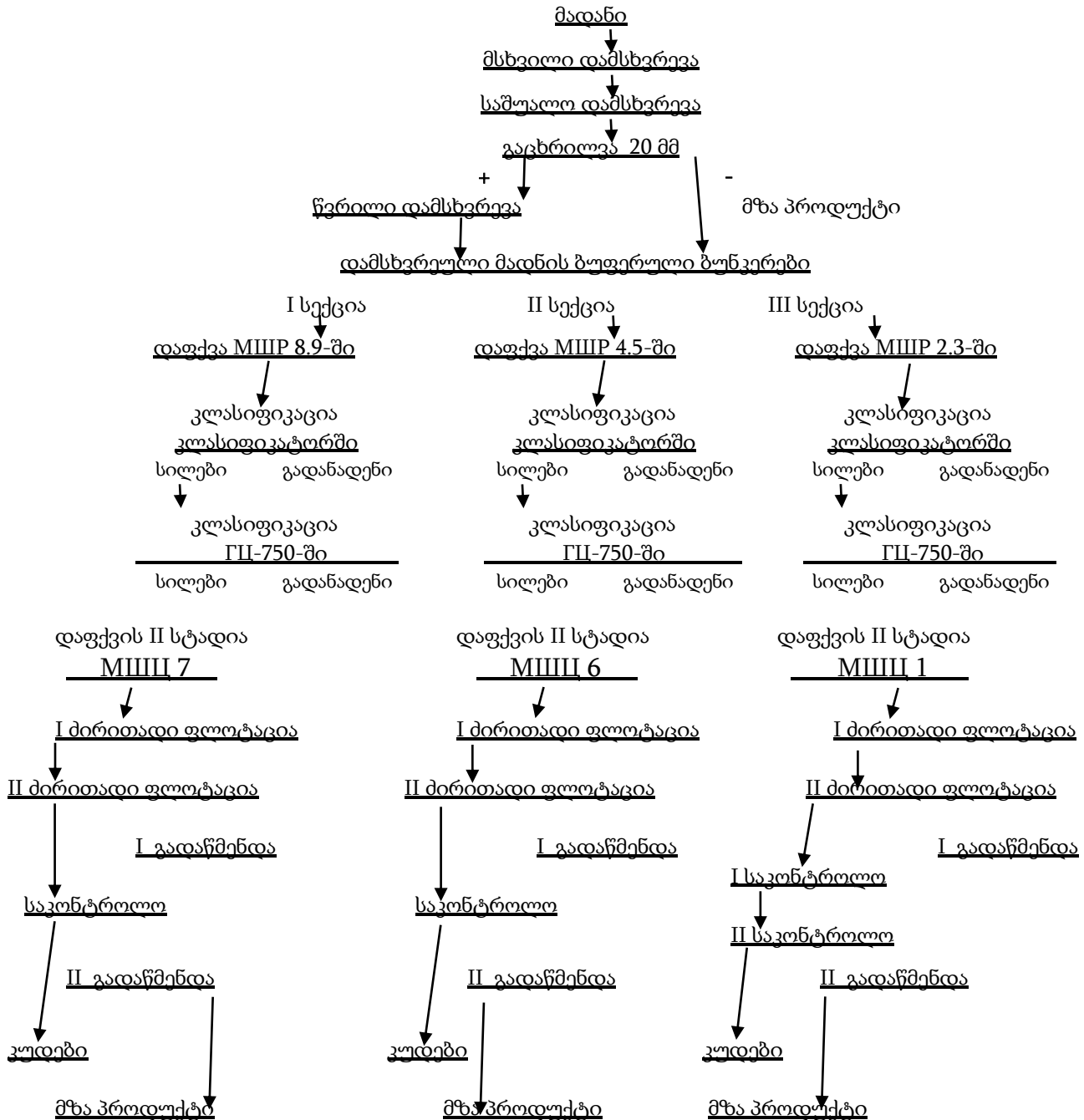
ყბებიანი სამსხვრეველა СМД-60А ჩინებულად ართმევს თავს საშუალო და მსხვილნატეხიანი ქანების დამსხვრევას. მოწყობილობა გამოიყენება თიხოვანი მასალების დაწვრილმარცვლოვნებისთვის, ამასთან დასამსხვრევი მასალები შეიძლება იყოს, როგორც მშრალი, ისე ოდნავ სველი. მსხვილი დამსხვრევის სამსხვრეველას ნომინალური გამოსაშვები ხერელი in 150 მმ-ის ტოლია. მადნის მსხვრევისას "RMG Copper" გამამდიდრებელ ფაბრიკაში, მადნის ტიპიდან გამომდინარე, გამოსაშვებ ხერელს აყენებენ 170-180 მმ-ის ფარგლებში. დამსხვრეული მადანი I სტადიის დამსხვრევის სამსხვრეველადან კონვეიერის №1 მეშვეობით მიეწოდება საშუალო და წვრილი დამსხვრევის საამქროებს. კონვეიერს №1 აქვს L = 126,4 მ სიგრძე და 1400 მმ ლენტის სიგანე. საშუალო და წვრილი დამსხვრევის საამქროებში დაყენებულია კონუსური სამსხვრეველები КСД-2200 და КМД-2200. მადანი №1 კონვეიერიდან მიეწოდება საშუალო დამსხვრევის სამსხვრეველას КСД-2200. გამოსაშვებ ხერელს სამსხვრეველაზე 40-50 მმ-ზე აყენებენ. ამასთანავე, გამოსასვლელში იღებენ მადნის D<sub>max</sub> = 80 მმ ზომის (სისხოს) ნატეხებს.

II სტადიის დამსხვრევის სამსხვრევლადან მადანი კონვეიერით №2 მიეწოდება სამსხვრევლას KMД-2200 დამსხვრევის III სტადიაზე. №2 კონვეიერზე დამონტაჟებულია საკონვეიერო სასწორი, სადაც მიმდინარეობს ფაბრიკაში შემოსული მადნის აღრიცხვა. გადატვირთვის (განტვირთვის) კვანძზე მიმდინარეობს შემოსული მადნის სინჯების შერჩევა - ფაბრიკაში შემოსული მასალის (მადნის) დასინჯვა. დამსხვრევის III სტადიის სამსხვრევლაზე დაყენებულია 12-15 მმ ზომის გამოსაშვები ხვრელი. სამოწმებელი გაცხრილვა (გაცხავება) არ არის. დამსხვრევის III სტადიის სამსხვრევლა ღია ციკლში მუშაობს. დამსხვრევის შემდეგ მადანი №3 კონვეიერით მიეწოდება გალერეაზე, სადაც სატვირთავი ურიკის დოზატორების მეშვეობით მაკუმულირებელ ბუნკერებში გადადის. თითოეულ სექციაზე ამოქმედებულია ექვსი ბუნკერი. პირველი სექციის ბუნკერების მოცულობა შეადგენს  $V = 4000 \text{ მ}^3$ ; მეორე სექციის ბუნკერების მოცულობა არის  $V = 4000 \text{ მ}^3$ ; მესამე სექციის ბუნკერების მოცულობა შეადგენს  $V = 5000 \text{ მ}^3$ ; სულ 18 ასეთი ბუნკერია, მათგან მოქმედებს 15, ხოლო სამი რეზერვშია - თითოეულ სექციაზე თითო ბუნკერი. მადნის სისხო დამსხვრევის II სტადიის შემდეგ (0; -80;) მმ.-ია. მადანი დამსხვრევის მეორე სტადიის შემდეგ გასაცხრილად მიეწოდება გასაცხრილავ დანადგარს ПИТ 51Н. ცხავზე დამონტაჟებულია ცხრილი 20 მმ ზომის ნახვრეტებიანი ბადით. ცხრილი პოლიურეტანისგან არის დამზადებული, მისი ნახვრეტის (უჯრედის) ზომას განსაზღვრავენ მმ-ით. კლასი -20 მმ მიდის მზა პროდუქტში, ხოლო კლასი (+20; -80;) მმ მიეწოდება სამსხვრევლას KMД-2200. მესამე სტადიის დამსხვრევის სამსხვრევლადან ასევე გამოდის მზა პროდუქტი. კლასის (0; -21;) მმ შემადგენლობა მზა პროდუქტში, რომელიც დასაწვრილმარცვლოვნებად შედის, 80%-დან 85%-მდე მერყეობს.

მზა პროდუქტი - დამსხვრეული მადანი კლასი (0; -25;) მმ - დამსხვრეული მადნის ბუნკერებიდან ლენტური მკვებავით და კონვეიერით მიეწოდება წისქვილს. წისქვილებში მიწოდებული მადნის აღრიცხვა ხორციელდება კონვეიერული სასწორის მეშვეობით, რომლებიც დაყენებულია კონვეიერებზე, დაფქვის I სტადიის წისქვილების წინ. დაფქვის განყოფილება სამი სექციისგან შედგება. თითოეულ სექციაში დაყენებულია ორი წისქვილი დაფქვის პირველ სტადიაზე და თითო წისქვილი დაფქვის მეორე სტადიაზე. დაფქვის პირველ სტადიაზე 1 და 2 სექციებში დაყენებულია ორ-ორი წისქვილი МШР 3200x3100, დაფქვის მეორე სტადიაზე თითო წისქვილი МШР 3200x3100. სექციაში № 3 დაფქვის პირველ სტადიაზე დაყენებულია ერთი წისქვილი МШР 3200x3100 და ერთი МШР 2100x3000; დაფქვის მეორე სტადიაზე დაყენებულია МШР 3200x3100. დაფქვის I სტადიის წისქვილები МШР 3200x3100 დაკავშირებულია კლასიფიკატორებთან КСН-24. წისქვილიდან I სტადიის დაფქული მასალა დასაცლელად (განტვირთვა) ღარის გავლით მიეწოდება კლასიფიკატორს, რომელიც ამ წისქვილთან არის დაკავშირებული; კლასიფიკატორის სილები კვლავ უბრუნდება წისქვილს, ხოლო კლასიფიკატორების გადანადენები (ლამი) მაღალი წნევის სატუმბის ზუმფში მიემართება. ანალოგიურად ხდება ყველაფერი მეორე და მესამე სექციებში. მესამე სექციის წისქვილთან МШР 2100x3000 შეუღლებულია კლასიფიკატორი КСН-15. პირველ და მეორე სექციებში წისქვილთან МШР 3200x3100 შეუღლებულია ПЦ-750, ხოლო მესამე სექციის წისქვილთან - ПЦ-500. ჰიდროციკლონების გადანადენი (-74 მკმ) - 55±60% კლასის შემცველობით მიემართება ფლოტაციურ გამდიდრებაზე. 1-ლი, მე-2 და მე-3 სექციების ფლოტაციური კონცენტრატი შედის შესქელების განყოფილებაში, სადაც დამონტაჟებულია სამი შემსქელებელი, თითოეული Ø 18 მ დიამეტრის. ფლოტკონცენტრატი შედის ერთ-ერთ შემსქელებელში, სადაც შესქელდება. შესქელებული პროდუქტი მიეწოდება გაფილტვრის განყოფილებას, ხოლო შემსქელებლის გადანადენი მიდის პროცესში. მზა პროდუქტი 9±13% ტენიანობით გაფილტვრის შემდეგ მიემართება ტარიერების უბანზე, სადაც მას ბიგ-ბეგებში ტვირთავენ. ბიგ-ბეგებს ნახევარვაგონებში ტვირთავენ და სარკინიგზო ხაზის მეშვეობით მომხმარებელთან აგზავნიან.

სურათზე 1 წარმოდგენილია მადნის გადამუშავების პრინციპული სქემა სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში. ასევე, გამამდიდრებელ ფაბრიკაში, ეკოლოგიური ამოცანების გადაჭრის მიზნით, შემუშავებულია მჭავე კარიერული წყლებისგან სპილენძის კონცენტრატის მიღების ტექნოლოგია. ხორციელდება კარიერული წყლის ცემენტაცია აქტიური რკინის ფხვნილით, მიღებული პროდუქტი შესქელდება და იგზავნება ნუჟ-ფილტრებში ფილტრაციისთვის. ფლოტაციის კუდები კუდსაცავში იყრება. ფაბრიკაში ამოქმედებულია სრული წყალბრუნვა. წყალი კუდსაცავიდან გადაიქაჩება ტბორ-საღებარში. ტბორ-საღებარიდან წყალი თვითდინებით მიეწოდება საბრუნო წყლის ავზს ფაბრიკაში.

სურათი 4.3.1 სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში მადნის გადამუშავების პრინციპული სქემა.



#### 4.4 გრავიტაციული გამდიდრება

საწარმოში გრავიტაციული გამდიდრება არ გვაქვს.

#### 4.5 ფლოტაცია

ფლოტაციის განყოფილება მდებარეობს გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარ კორპუსში. იგი სამი სექციისაგან შედგება. I და II სექციები მუშაობენ იდენტური სქემის მიხედვით. ამ სექციებზე მიმდინარეობს იოლად და საშუალოდ გასამდიდრებელი მადნების ფლოტაცია. III სექციაზე მიმდინარეობს რთულად გასამდიდრებელი მადნის ფლოტაცია.

I და II სექციების ფლოტაციის კვება I ძირითადი ფლოტაციის თავში მიეწოდება. I ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატი პირველ გადაწმენდაზე შედის. იქვე მიემართება საკონტროლო ფლოტაციის კონცენტრატი. პირველი გადაწმენდის კონცენტრატი დამატებით იწმინდება მეორე გადაწმენდაზე. 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 შემსქელებელი არის 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 კუდსაცავზე გადაიქაჩება.

საფლოტაციო მანქანების რაციონალური განლაგების წყალობით, პროდუქტების ნაწილი შემდგომ გადამუშავებაზე თვითდინებით მიემართება, რაც გამორიცხავს სქემაში დამატებითი სატუმბების დაყენებას. მაგალითად, მეორე გადაწმენდის კუდები თვითდინებით შედის პირველი გადაწმენდის თავში, პირველი გადაწმენდის კუდები თვითდინებით გადადის პირველი ძირითადი ფლოტაციის თავში. მეორე ძირითადი ფლოტაციის კუდები თვითდინებით მიემართება საკონტროლო ფლოტაციის თავში.

პირველი და მეორე სექციები თავისი აპარატურული გაწყობის თვალსაზრისით ანალოგიურია. მესამე სექციის განსხვავება მდგომარეობს იმაში, რომ იქ დამონტაჟებულია ორი საკონტროლო ფლოტაცია, ხოლო I და II სექციებში თითო საკონტროლო ფლოტაციაა გათვალისწინებული. 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;

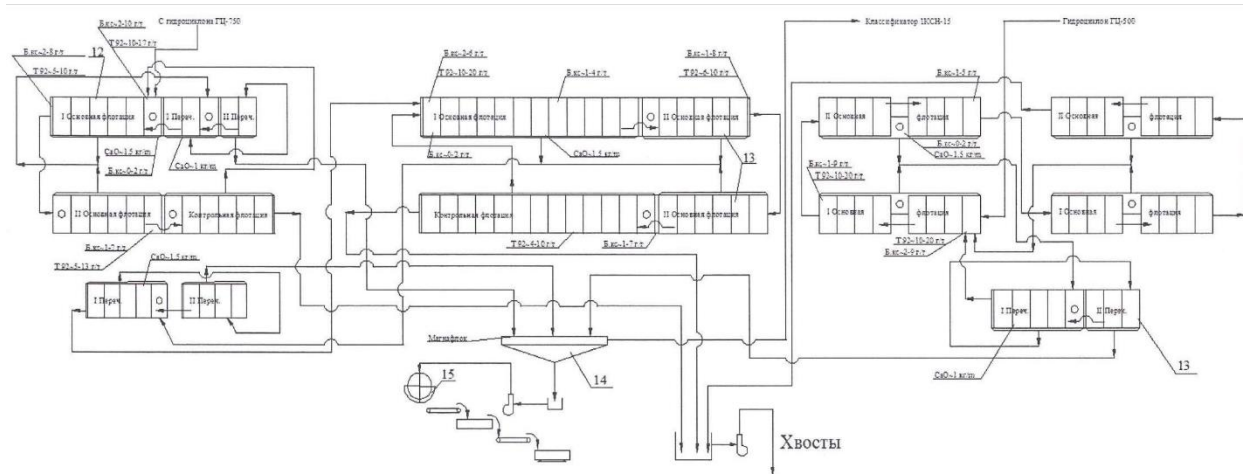
- თავისუფალი კალციუმის იონების კონცენტრაცია II გადაწმენდაზე 600-700 მგ/ლ;

- მყარის შემცველობა ძირითად და საკონტროლო ფლოტაციებზე 30-35%;

- მყარის შემცველობა I გადაწმენდაზე 25-28%;

- მყარის შემცველობა II გადაწმენდაზე 20-25%.





სურათი 4.5.1 „მადნეულის“ საბადოს მადნის ფლოტაციის საამქროს აპარატა ჯაჭვის სქემა.  
 12 - საფლოტაცია მანქანა ΦMP-6,3M; 13 – საფლოტაციო მანქანა ΦMP-3,2M; 14 - შემსკელებელი II-18; 15  
 - დისკური ფილტრი ДУ-63-2,5

ცხრილი 4.5.1 I სექციის სარეჟიმო რუკა

№	რეაგენტი	მიწოდების წერტილი	ხარჯი, გ/ტ	შენიშვნა
1	ბუთილის ქსანტოგენატი	მაღალი წნევის სატუმბოს ზუმპფი	3 - 13	ამზადებენ 4%-იან ხსნარს
1.1	ბუთილის ქსანტოგენატი	I ძირითადი ფლოტაციის I კამერა	2 - 10	
1.2	ბუთილის ქსანტოგენატი	I ძირითადი ფლოტაციის საკუდე ჯიბე	2 - 8	
1.3	ბუთილის ქსანტოგენატი	II ძირითადი ფლოტაციის საკუდე ჯიბე	1 - 7	
1.4	ბუთილის ქსანტოგენატი	I ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატის ღარი	0 - 2	
1.5	ბუთილის ქსანტოგენატი	სულ	8 - 40	
2	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“ T-92	I ძირითადი ფლოტაცია, I კამერა	10 - 17	
2.1	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“ T-92	II ძირითადი ფლოტაციის საკუდე ჯიბე	5 - 13	
2.2	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“ T-92	I ძირითადი ფლოტაციის საკუდე ჯიბე	5 - 10	
2.3	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“ T-92	სულ	20 - 40	
3	კირი	წისკვილი №8 და №9	5000	აქტივობა 70% ამზადებენ 10%-იან კირის რძეს
3.1	კირი	I ძირითადი ფლოტაციის საკონცენტრატო ღარი	1500	
	კირი	I გადაწმენდის საკონცენტრატო ღარი	1000	
	კირი	სულ	7500	

საბოლოო პროდუქტი არის II გადაწმენდის სპილენძის კონცენტრატი, რომელიც ასევე წარმოადგენს მზა პროდუქციას - სავაჭრო კონცენტრატს.

**ცხრილი 4.5.2 II სექციის სარეჟიმო რუკა**

№	რეაგენტი	მიწოდების წერტილი	ხარჯი, გ/ტ	შენიშვნა
1	ბუთილის ქსანტოგენატი	მაღალი წნევის სატუმბის ზუმპვი	3 - 13	ამზადებენ 4%-იან ხსნარს
1.1	ბუთილის ქსანტოგენატი	I ძირითადი ფლოტაციის I კამერა	2 - 6	
1.2	ბუთილის ქსანტოგენატი	I ძირითადი ფლოტაციის მე-8 კამერა	1 - 4	
1.3	ბუთილის ქსანტოგენატი	II ძირითადი ფლოტაციის მე-6 კამერა	1 - 8	
1.4	ბუთილის ქსანტოგენატი	II ძირითადი ფლოტაციის მე-12 კამერა	1 - 7	
1.5	ბუთილის ქსანტოგენატი	I ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატის ღარი	0 - 2	
1.6	ბუთილის ქსანტოგენატი	სულ	8 - 40	
2	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“T-92	I ძირითადი ფლოტაცია, I კამერა	10 - 20	
2.1	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“T-92	II ძირითადი ფლოტაციის მე-6 კამერა	6 - 10	
2.2	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“T-92	საკონტროლო ფლოტაცია, მე-5 კამერა	4 - 10	
2.3	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“T-92	სულ	20 - 40	
3	კირი	წისქვილი №4 და №5	5000	აქტივობა 70% ამზადებენ 10%-იან კირის რძეს
3.1	კირი	I ძირითადი ფლოტაციის საკონცენტრატო ღარი	1500	
	კირი	I გადაწმენდის საკონცენტრატო ღარი	1000	
	კირი	სულ	7500	

საბოლოო პროდუქტი არის II გადაწმენდის სპილენძის კონცენტრატი, რომელიც ასევე წარმოადგენს სავაჭრო პროდუქციას.

**ცხრილი 4.5.3 III სექციის სარეჟიმო რუკა**

№	რეაგენტი	მიწოდების წერტილი	ხარჯი, გ/ტ	შენიშვნა
1	ბუთილის ქსანტოგენატი	მაღალი წნევის სატუმბის ზუმპვი	4 - 13	ამზადებენ 4%-იან ხსნარს
1.1	ბუთილის ქსანტოგენატი	I ძირითადი ფლოტაციის I კამერა	2 - 9	
1.2	ბუთილის ქსანტოგენატი	I ძირითადი ფლოტაციის მე-8 კამერა	1 - 9	
1.3	ბუთილის ქსანტოგენატი	II ძირითადი ფლოტაციის მე-8 კამერა	1 - 5	
1.4	ბუთილის ქსანტოგენატი	I საკონტროლო ფლოტაციის მე-8 კამერა	0 - 2	
1.5	ბუთილის ქსანტოგენატი	II ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატის ღარი	0 - 2	
1.6	ბუთილის ქსანტოგენატი	სულ	8 - 40	

2	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“T-92	I ძირითადი ფლოტაცია, I კამერა	10 – 20	
2.1	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“T-92	I ძირითადი ფლოტაციის მე-8 კამერა	10 – 20	
2.2	ფლოტორეაგენტი „ოქსალი“T-92	სულ	20 - 40	
3	კირი	წისქვილი №2 და №3	5000	
3.1	კირი	II ძირითადი ფლოტაციის საკონცენტრატო ღარი	1500	აქტივობა 70% ამზადებენ 10%-იან კირის რმეს
3.2	კირი	I გადაწმენდის საკონცენტრატო ღარი	1000	
3.3	კირი	სულ	7500	

საბოლოო პროდუქტს წარმოადგენს II გადაწმენდის სპილენძის კონცენტრატი, რომელიც ასევე არის სავაჭრო პროდუქცია.

#### 4.6 დახარისხება

დაფქვის განყოფილება მდებარეობს გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარ კორპუსში, იგი სამი სექციისგან შედგება. თითოეულ სექციაში დაყენებული ორი წისქვილი დაფქვის პირველ სტადიაზე და თითო წისქვილი დაფქვის მეორე სტადიაზე. დაფქვის პირველ სტადიაზე 1 და 2 სექციებში დაყენებულია ორი წისქვილი MШП 3200x3100 და თითო წისქვილი MШЦ 3200x3100. სექციაში №3 დაფქვის პირველ სტადიაზე დაყენებულია ერთი წისქვილი MШП 3200x3100 და ერთი MШП 2100x3000; დაფქვის მეორე სტადიაზე დაყენებულია MШЦ 3200x3100. დაფქვის I სტადიის წისქვილები დაკავშირებულია კლასიფიკატორებთან KCH-24. წისქვილიდან I სტადიის დაფქული მასალა დასაცლელად (განტვირთვა) ღარის გავლით მიეწოდება კლასიფიკატორს, რომელიც ამ წისქვილთან არის დაკავშირებული; კლასიფიკატორის სილები უკან უბრუნდება წისქვილს, ხოლო კლასიფიკატორების გადანადენები (ლამი) მიემართება მაღალი წნევის სატუმბის ზუმპფში. ანალოგიურად ხდება ყველაფერი მეორე და მესამე სექციებში. მესამე სექციის განსხვავება მდგომარეობს იმაში, რომ წისქვილთან MШП 2100x3000 შეუღლებულია კლასიფიკატორი KCH-15. პირველ და მეორე სექციებში წისქვილთან MШЦ 3200x3100 შეუღლებულია ГЦ-750, ხოლო მესამე სექციის წისქვილთან - ГЦ-500.

მადანი მაკუმულირებელი ბუნკერებიდან ლენტური კონვეიერის მეშვეობით მიეწოდება დაფქვის პირველი სტადიის წისქვილებს. ლენტურ ტრანსპორტიორებზე დამონტაჟებულია ლენტური სასწორი, დაფქვის განყოფილებაში გადამუშავებული მადნის რაოდენობის კონტროლისა და აღრიცხვისთვის. ტრანსპორტიორებზე №2,3,4,5,9 დამონტაჟებულია БHK-1000 მარკის ლენტური სასწორი; ხოლო №8 ტრანსპორტიორზე - ESITBS-6000 მარკის ლენტური სასწორი.

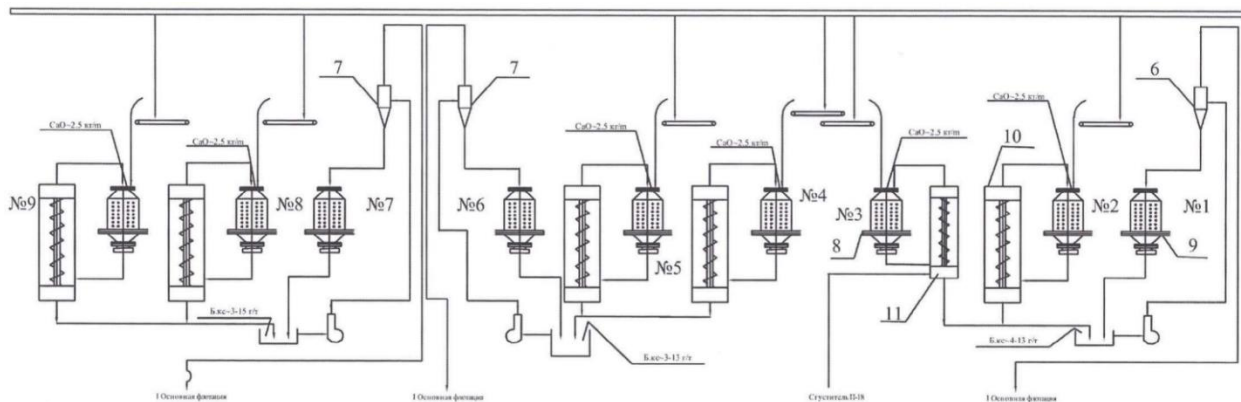
ცხრილებში 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3 მოცემულია დაფქვის პროდუქტების გრანულომეტრული მახასიათებლები.

მყარი მასის შემცველობა პირველი სტადიის დაფქვის წისქვილებში აღწევს 60-70%-ს. მყარის მასის შემცველობა კლასიფიკატორის სილებში 75-80%-ია. მიღებული -0,074 მმ კლასის შემცველობა კლასიფიკატორის გადანადენში 40-45%-ის ტოლია. პროცესის კონტროლი ხორციელდება კლასიფიკატორის გადანადენში მყარის შემცველობის მიხედვით, რომელიც 40-45%-ის ტოლია. კონტროლი ხორციელდება შემდეგნაირად: მეწისქვილე არჩევს და

ლიტრიან ტოლჩაში აგროვებს კლასიფიკატორის გადანადენს და წონის სასწორზე; შემდეგ სიმკვრივეთა ცხრილის მიხედვით განისაზღვრება მყარის შემცველობა. თუ მადნის კუთრი სიმკვრივე 2,9 ტ/მ<sup>3</sup>-ია, ტოლჩის წონა 1355-1418 გრ-ის ტოლია. თუ მადნის კუთრი სიმკვრივე არის 2,7 ტ/მ<sup>3</sup>, ტოლჩის წონა 1337-1395 გრ-ს შეადგენს.

დასაფუძვავ მასას, რომლებიც დაფქვის პირველი სტადიის წისქვილებში იტვირთება, წისქვილის სასარგებლო მოცულობის 45% უკავია. წისქვილში MIII 3200x3100 ჩატვირთული ბურთულების წონა 45-48 ტონას უდრის. ბურთულების კმატვირთვას Ø 100 მ დიამეტრის წისქვილში ახორციელებენ წისქვილის უწყვეტი მუშაობის 1 საათში 90 კგ-ის გაანგარიშებით. ფაბრიკაში იყენებენ ფოლადის ნაჭედ ბურთულებს. ბურთულების კუთრი ხარჯი გადამუშავებული მადნის 0,8-0,9 კგ/ტ ტოლია. ორივე წისქვილის კლასიფიკატორის გადანადენი მიეწოდება Ø 750 მ დიამეტრის ჰიდროციკლონს I და II სექციებზე; და Ø 500 მ დიამეტრის ჰიდროციკლონს III სექციაზე.

დაფქვის მეორე სტადიაზე დგას წისქვილები ცენტრალური განტვირთვით და რეზინის ამონაგით MIII 3200x3100. მეორე სტადიის დაფქვის წისქვილებიდან განტვირთული მასალა სატუმბის ზუმპვში გადადის, სადაც კლასიფიკატორების გადანადენებს უერთდება.



**სურათი 4.6.1 „მადნეულის“ საბადოს მადნის დაფქვის საამქროს აპარატა ჯაჭვის სქემა.**

6 - ჰიდროციკლონი II-500; 7 - ჰიდროციკლონი II-750; 8 - ბურთულებიანი წისქვილი MIII 2,1x3,0; 9 - ბურთულებიანი წისქვილი MIII 3200x3100; 10 - კლასიფიკატორი IKCH-24; 11 - კლასიფიკატორი IKCH-15; 12 - ბურთულებიანი წისქვილი MIII 3200x3100.

დაფქვის მეორე სტადიაზე წისქვილების ბურთულებით დატვირთვას წისქვილების სასარგებლო მოცულობის 36% უკავია. წისქვილში ჩატვირთული ბურთულების წონა 38-40 ტონას უდრის. დაფქვის მეორე სტადიის წისქვილებში ჩატვირთული ბურთულების დიამეტრი 60 მმ-ის ტოლია, ბურთულების კუთრი ხარჯი გადამუშავებული მადნის 0,2-0,3 კგ/ტ-ს შეადგენს. ბურთულების კმატვირთვას ახორციელებენ შემდეგი გაანგარიშებით: 60 მმ დიამეტრის 40 კგ ბურთულა წისქვილის უწყვეტი მუშაობის 1 საათში. წისქვილების კონსტრუქციული თავისებურებებიდან გამომდინარე, განისაზღვრა წისქვილების მუშაობის რეჟიმი - შერეული.

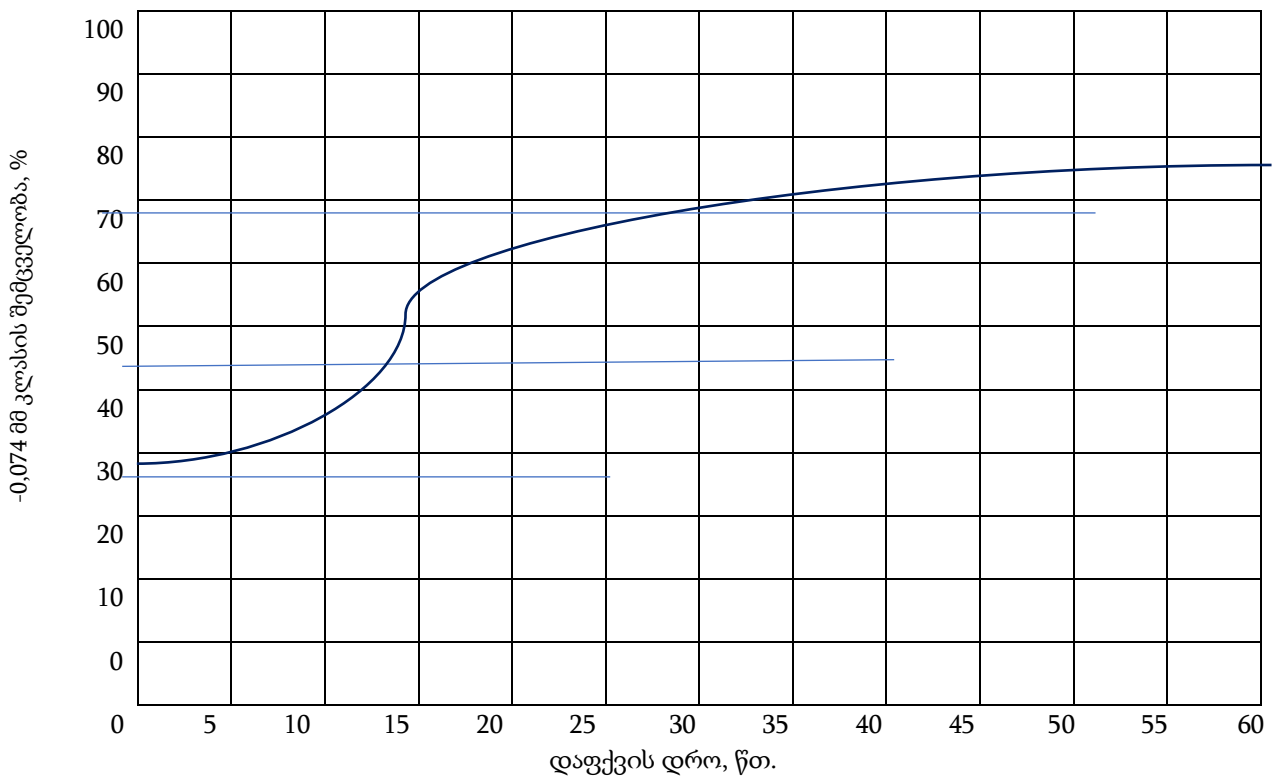
კლასიფიკატორების გაერთიანებული გადანადენები მაღალი წნევის სატუმბით მიეწოდება Ø 750 მმ დიამეტრის ჰიდროციკლონს I და II სექციებზე, მკვებავი ნაცმის ეკვივალენტური დიამეტრით, რომელიც 170 მმ-ის ტოლია, 80-90 მმ სიღების ნაცმებითა და 230 მმ დიამეტრის ჩამოსასველები ნაცმით. ჰიდროციკლონის სიღები, რომელთა გრანულომეტრული შემადგენლობა მოცემულია ცხრილებში 4, 5, მიეწოდება მეორე სტადიის დაფქვის წისქვილს. ჰიდროციკლონის გადანადენი შესაბამისი სექციის I ძირითადი ფლოტაციის თავში მიემართება. დაფქვის მესამე სექციისთვის, სადაც დაყენებულია II-500, 120 მმ დიამეტრის

მკვებავი ნაცმით, Ø 45-55 მმ დიამეტრის სილების ნაცმებით და Ø 175 მმ დიამეტრის ჩამოსაშვები ნაცმით, ყველაფერი ანალოგიური წესით ხდება. ჰიდროციკლონის სილები, რომელთა გრანულომეტრული შემადგენლობა მოცემულია ცხრილში 6, გადადის წისქვილში, ხოლო ჰიდროციკლონის გადანადენი მიემართება №3 სექციის I ძირითადი ფლოტაციის თავში.

მყარის შემცველობა II სტადიის დაფქვის წისქვილების განტვირთვაში არის 55-65%;

- მყარის შემცველობა ჰიდროციკლონის სილებში 65-70%;
- მყარის შემცველობა ჰიდროციკლონების გადანადენში 30-35%;
- -0,074 მმ კლასის შემცველობა ჰიდროციკლონის გადანადენში 55-60%;
- +0,2 მმ კლასის შემცველობა ჰიდროციკლონის გადანადენში არა უმეტეს 10%-ისა.

ტექნოლოგიური რეჟიმის ამ პარამეტრების კონტროლის მიზნით ცვლაში ორჯერ ხდება სინჯების შერჩევა საცრული ანალიზისთვის.



სურათი 4.6.2 74 მკმ კლასის შემცველობის დამოკიდებულება დაფქვის დროზე.



ცხრილი 4.6.1 I სექციის პროდუქტთა დაფქვის ციკლის გრანულომეტრული შემადგენლობა.

კლასე ბი, მმ	მადანი კონვეიერი დან №9	მადანი კონვეიერი დან №8	№9 წისქვილ ის განტვირ თვა	№8 წისქვილ ის განტვირ თვა	№7 წისქვილ ის განტვირ თვა	№9 კლასიფი- კატორის გადანადე ნი	№8 კლასიფი- კატორის გადანადე ნი	ГП-750 სილები	ГП-750 გადანადე ნი
	შემცველო ბა, %-ში	შემცველო ბა, %-ში	შემცველ ობა, %-ში	შემცველ ობა, %-ში	შემცველ ობა, %-ში	შემცველ ობა, %-ში	შემცველ ობა, %-ში	შემცველ ობა, %-ში	შემცველ ობა, %-ში
+25;	19,86	21,27							
-25; +20;	16,48	13,87							
-20; +10;	25,82	26,24							
-10; +5;	13,90	11,25	3,94	1,88					
-5; +3;	2,38	5,25	4,39	2,50					
-3; +1,25;	6,95	7,06	11,0	9,90	0,50			4,35	
-1,25; +500;	3,34	3,40	13,84	13,01	6,50	11,90	10,50	22,75	
-0,500; +0,280;	1,44	1,38	12,47	12,19	15,20	12,25	11,20	26,00	
-0,280; +0,200;	1,16	1,11	11,46	11,00	20,20	11,35	12,25	17,20	12,50
-0,200; +0,140;	0,96	0,94	6,60	6,93	10,10	7,00	6,60	6,60	8,25
-0,140; +0,100;	0,71	0,69	4,58	6,12	8,75	7,10	6,75	5,00	7,20
-0,100; +0,074;	0,94	0,88	3,30	4,40	3,55	5,10	5,00	2,95	10,35
-0,071; +0,045;	0,56	0,52	2,98	3,54	4,60	6,25	5,70	1,75	7,95
-0,045; +0;	5,50	6,15	25,44	28,54	30,60	39,10	42,0	13,40	53,75
საწყის ო მადან ო	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ცხრილი 4.6.2 II სექციის პროდუქტთა დაფქვის ციკლის გრანულომეტრული შემადგენლობა.

კლასები , მმ	მადან ი კონვე ერიდა ნ #5	მადან ი კონვე იერი დან #4	#5 წისქვი ლის განტვი რ თვა	#4 წისქვილ ის განტვირ თვა	#6 წისქვილი ს განტვირ თვა	#5 კლასიფი - კატორის გადანად ე ნი	#5 კლასიფი ი- კატორი ს სილეზი	#4 კლასიფი ი- კატორი ს გადანად დე ნი	#4 კლასიფი ი- კატორი ს სილეზი	Γ/II სილე ზი	Γ/II გადა ნადენი
	შემცვე ლობა, %-ში	შემცვე ლობა, %-ში	შემცვე ლობა, %-ში	შემცველ ობა, %- ში	შემცველო ბა, %-ში	შემცველ ობა, %- ში	შემცვე ლობა, %-ში	შემცვე ლობა, %-ში	შემცვე ლობა, %-ში	%	%
+25;	6,47	6,77									
-25; +20;	7,11	8,06									
-20; +10;	25,86	25,27					4,4		2,50		
-10; +5;	17,24	16,42	2,32	2,50			7,0		6,90		
-5; +3;	8,62	9,95	6,79	5,71			13,7		10,10		
-3; +1,25;	6,77	6,04	10,23	5,05	5,45		10,2		23,35		
-1,25; +500;	8,33	7,96	9,27	18,36	15,40	11,20	32,5	11,70	22,33	17,75	
-0,500; +0,280;	3,45	3,19	8,82	12,02	11,45	11,75	10,6	12,25	10,55	22,10	
-0,280; +0,200;	3,12	3,25	9,73	11,20	10,85	11,95	6,7	10,95	10,35	21,45	11,85
-0,200; +0,140;	1,65	1,68	7,36	5,42	8,35	7,00	3,2	7,10	2,56	9,10	10,45
-0,140; +0,100;	1,21	1,26	6,91	4,36	6,85	7,45	1,9	6,50	1,81	6,85	9,10
-0,100; +0,074;	1,20	1,21	5,91	3,67	3,45	6,60	1,4	6,65	1,17	3,95	9,75
-0,071; +0,045;	0,73	0,84	4,09	3,49	4,10	5,35	0,9	5,35	0,81	2,20	670
-0,045; +0;	8,24	8,11	28,59	28,22	34,20	38,70	7,5	39,50	7,57	16,60	52,15
საწყისი მადანი	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ცხრილი 4.6.3 III სექციის პროდუქტთა დაფქვის ციკლის გრანულომეტრული შემადგენლობა.

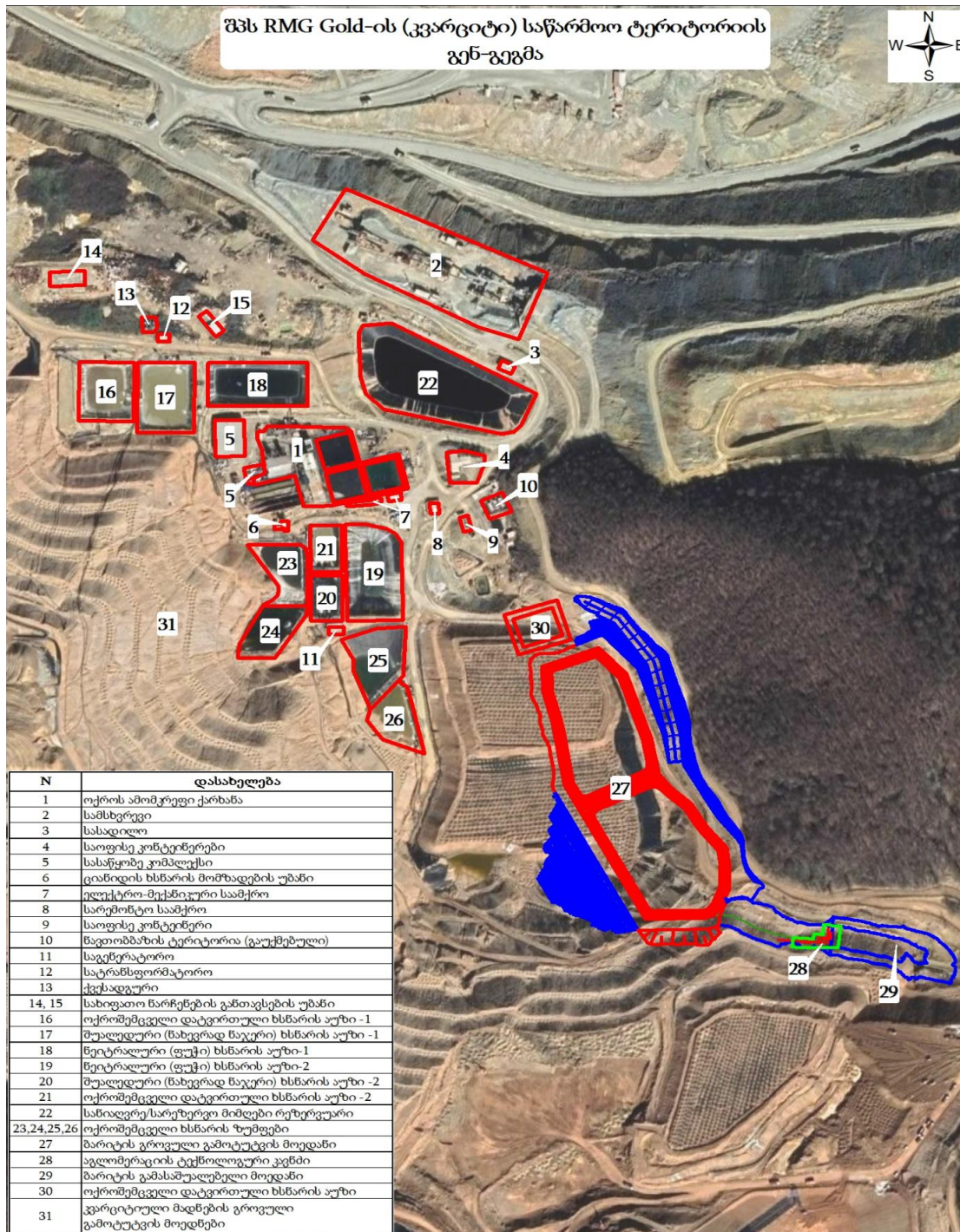
კლასები, მმ	მადან ი კონვეი ერიდან №5	მადანი კონვეიერი დან №4	№5 წისქვი ლის განტვი რ თვა	№4 წისქვი ლის განტვი რ თვა	№6 წისქვი ლის განტვი რ თვა	№5 კლასიფი კატორის გადანა დე ნი	№5 კლასიფი კატორის სილეზი	№4 კლასიფი კატორის გადანა დე ნი	№4 კლასიფი- კატორის სილეზი	Γ/Π სილე ზი	Γ/Π გადა ნადენი
	შემცვე ლობა, %-ში	შემცველობა, %-ში	შემცვე ლობა, %-ში	შემცვე ლობა, %-ში	შემცვე ლობა, %-ში	შემცვე ლობა, %-ში	შემცველობა, %-ში	შემცველობა, %-ში	შემცველობა, %-ში	%	%
+25;	13,1	13,6									
-25; +20;	10,6	10,5									
-20; +10;	20,4	21,8	4,24	3,68			4,0		3,7		
-10; +5;	16,5	17,1	7,27	6,62			9,6		11,3		
-5; +3;	10,6	9,8	12,12	13,60			13,6		14,7		
-3; +1,25;	7,7	6,81	4,658	4,45			11,5		11,3		
-1,25; +560;	6,1	6,20	11,45	11,03	4	6,0	34,9	5,5	32,8	5,5	
-0,560; +0,280;	2,5	2,23	9,05	8,45	8,3	10,75	11,7	9,85	10,1	12,25	
-0,280; +0,200;	1,7	1,74	10,08	9,51	16,25	11,6	4,2	12,1	5,5	21,85	14,9
-0,200; +0,140;	1,3	1,09	5,54	5,71	13,35	8,7	2,3	8	2,1	15,8	8,60
-0,140; +0,100;	1,4	1,17	5,96	6,16	8,2	9,85	1,8	9,7	1,5	16	10,5
-0,100; +0,074;	0,9	0,82	4,20	4,57	10,45	8,1	0,8	8,1	1,1	8,1	5,4
-0,071; +0,045;	0,5	0,41	2,37	2,05	4,1	3,95	0,7	3,5	0,9	3,5	6,5
-0,045; +0;	6,8	6,77	23,06	24,16	35,35	41,1	5,1	43,3	5,2	17	54,25
საწყისი მადანი	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

#### 4.7 მაგნიტური სეპარაცია

საწარმოში მაგნიტური სეპარაცია არ გვაქვს.

#### 4.8 გამოტუტვა

მუშევენი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოდან მოპოვებული დაჟანგული მადნები მიეწოდება „RMG Gold“-ის გამოსატუტ მოედანს.



**სურათი 4.6.3.**

**გამოტუტვის პარამეტრები**

პარამეტრის დასახელება	მნიშვნელობა
	კვარციტული მადნების
გამოტუტვის სრული ციკლის ხანგრძლივობა (დღე/ღამე)	365
მადნის ტენიანობა შტაბელში, ოპტიმალური მორწყვის პერიოდში (მაქსიმალურად გაჯერებულ მადანში) (%)	17,3
შტაბელის ტენიანობა ხსნარების სრული დრენირების შემდეგ, %	11,0
რეაგენტების ხარჯი გამოტუტვაზე (კგ/ტ)	

ნატრიუმის ციანიდი (100% NaCN)	0.7-1.0
მწვავე ნატრი (100% NaOH)	0,037
სარწყავ ხსნარში ციანიდის კონცენტრაცია (%)	0.07-0.1
სარწყავი ხსნარის pH	10 -11
გროვის ბუნებრივი ფერდობის კუთხე, (გრადუსი)	32°-40°
შტაბელის მორწყვის სიმჭიდროვე (ლ/მ² - დღე/ღამე)	
წყლით გაჯერების პერიოდში	240
გამოტუტვის პერიოდში	240
ხსნარების საშუალო დინება გროვიდან გამოტუტვის პერიოდში (მ³/სთ)	1126
შტაბელის რეკომენდირებული სარწყავი სისტემა	Wobbler

წარმოდგენილ ცხრილებში მოცემული მონაცემები გათვლილია საწარმოში არსებული დანადგარების მაქსიმალური სიმძლავრეების გათვალისწინებით და სხვადასხვა საბადოებიდან შემოტანილი მსგავსი ტიპის მადნების გადამუშავების შედეგად.

ტექნოლოგიური სქემა, კვარციტული მადნის გადამუშავების მიზნით, მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

- მადნების ტრანსპორტირება;
- მადნის მსხვრევა;
- მადნის შტაბელებად დაწყობა;
- ოქროს გროვული გამოტუტვა ციანიდის გამომტუტავი ხსნარით;
- ოქროს სორბცია გროვული გამოტუტვის ხსნარიდან აქტივირებულ ნახშირზე;
- ოქროს ელუირება ცხელი ციანიდ-ტუტე ხსნარით;
- ელექტროლიზი;
- ნახშირის რეგენერაცია;
- დორე შენადნობის მიღება;

ტექნოლოგიური პროცესი იწყება ავტო-თვითმცლელების საშუალებით საწყისი მადნის გამასაშუალებელ საწყობზე მიწოდებით. შემდეგ ხდება მადნის მსხვრევა და ტრანსპორტირება გროვული გამოტუტვის მოედანზე. გროვები საჭიროების შემთხვევაში იყრება 1-2 იარუსად, თითოეული იარუსის სიმაღლე შეადგენს 6-7 მეტრს. გროვული გამოტუტვის შტაბელის ფორმირების დასრულების შემდეგ გათვალისწინებული არის სარწყავი სისტემის მონტაჟი, რომლითაც ხორციელდება ტექნოლოგიური ციანური ხსნარების განაწილება მადნის შტაბელის ზედაპირზე და მადნის შტაბელის დახრილობებზე.

მადნის შტაბელის ფორმირება ხდება წინასწარ მომზადებულ საძირკველზე რომელიც დაფარულია მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის საგები მემბრანით (HDPE);

დამცავი ეკრანის მოწყობის შემდეგ საფარზე ხდება სადრენაჟე ქსელის მიღების მოწყობა. გროვის საძირკვლის, ფირის და დამცავი ფენის დაგების შემდეგ იწყება მადნის შტაბელის ფორმირება. მადნის შტაბელის საძირკველი უნდა იყოს დახრილი 1-4 გრადუსით.

გროვული გამოტუტვის შტაბელის ფორმირების დასასრულს გათვალისწინებულია სარწყავი სისტემის მონტაჟი, რომლითაც ხდება ტექნოლოგიური ხსნარების გადანაწილება მადნის შტაბელის ზედაპირსა და ფერდობებზე.

შტაბელის სახით ფორმირებულ მადანს რწყავენ ოქროგამოცლილი ხსნარების აუზიდან მიწოდებული გამოტუტვის ხსნარით, რომელიც შეიცავს ნატრიუმის ციანიდის (NaCN) საჭირო



კონცენტრაციას, რომლის ტუტიანობა უნდა იყოს pH 10-11.5. ხსნარი ნაწილდება შტაბელზე მორწყვის სისტემის მეშვეობით. შტაბელზე ჩაჟონილი ხსნარი გროვდება გროვის ქვედა ნაწილში და სადრენაჟო სისტემის მეშვეობით გადაიტუმბება ოქროშემცველი ხსნარების აუზში.

კვარციტული მადნების გადამუშავების საერთო სიმძლავრე წლის განმავლობაში არ გადააჭარბებს 8500000 ტ/წ-ს. აღნიშნულ რაოდენობაში გათვალისწინებულია როგორც გამოტუტული გროვების, მსხვრევის პროცესის გავლის გარეშე გადაბრუნება, ისე სხვადასხვა საბადოებზე მოპოვებული კვარციტული მადნების რაოდენობაც, რომელიც გადამუშავების პროცესს გაივლის მსხვრევის საფეხურის გავლით. კვარციტული მადნების გადამუშავების სიმძლავრე განისაზღვრა გამოსატუტი მოედნის დატვირთვის მაქსიმალური სიჩქარის (19 000 ტ/დღ) და საწარმოში განთავსებული სამსხვრევის მაქსიმალური წარმადობის გათვალისწინებით (156 ტ/სთ)

#### ოქროს ამოკრეფის ტექნოლოგიური სქემა

მაღალი შემცველობის ხსნარი ტუმბოების საშუალებით მიეწოდება ოქროს ამომკრეფ ქარხანაში არსებულ ადსორბციის ორ ერთეულ კოლონას. თითოეული კოლონა შედგება ხუთი სექციისგან (თითოეულის მოცულობა 8 მ<sup>3</sup>, ჯამში 40ტ.). თითოეულ კოლონას ხსნარი მიეწოდება პირველი სექციიდან, რომელშიც მოთავსებულია აქტივირებული ნახშირი.

სორბცია ხორციელდება ნახშირისა და ხსნარის ურთიერთსაწინააღმდეგო გადაადგილებით. სორბციის აპარატი წარმოადგენს 5 თანაბარ სექციად დაყოფილ კოშკს. ყოველ სექციას აქვს პერფორირებული ძირი, რომელსაც აქვს ხსნარის გამანაწილებლები. კოშკის ყოველი სექციის ქვედა ნაწილში არის მილი გაჯერებული ნახშირის დესორბციაზე ან შემდეგ სექციაში გამოსაყვანად. ნახშირის ჩატვირთვა და ამოტვირთვა ხდება პერიოდულად.

ოქროშემცველი ნახშირი გადაიტვირთება ნარჩენების გამოსატან ცხავზე, შემდეგ კი გაჯერებული ნახშირის ავზებში მისი შემდგომი ატუმბვით დესორბციის განყოფილებაში.

გაჯერებული ნახშირიდან კეთილშობილი ლითონების დესორბციის და ელუატებიდან ოქროს ელექტროლიტური გამოყოფის ტექნოლოგიური სქემა მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

- მჟავურ დამუშავებას;
- მჟავური ხსნარების ნეიტრალიზაციას;
- ნახშირიდან კეთილშობილი ლითონების დესორბციას;
- ელუატებიდან კეთილშობილი ლითონების ელექტროლიტურ გამოყოფას;
- თერმულ რეაქტივაციას;
- ნახშირის ნაფხვენის გამოყოფას.

ლაბორატორიული სინჯების მიხედვით, როდესაც ნახშირი სათანადოდ დაიტვირთება, ნახშირის სპეციალური ტუმბოების საშუალებით გადაიტუმბება მჟავით რეცხვის კოლონაში (სულ ორი ერთეული), ხოლო ფუჭი ხსნარი თვითდენით ბრუნდება სპეციალურად მოწყობილ ავზში, სადაც ხდება ნატრიუმის ციანიდის ხსნარის კონცენტრაციის და pH-ს კორექტირება, შემდგომ წყალი ბრუნდება გროვების მოსარწყავად.

პირველ ეტაპზე ნახშირის დამუშავება ხდება მარილმჟავით (36-39%) განზავებული ხსნარით. მჟავით რეცხვის დროს ნახშირი მჟავას საშუალებით სუფთავდება ზედმეტი მინარევებისგან. მჟავით გარეცხვის შემდეგ ირეცხება სუფთა წყლით და გადადის დესორბციის კოლონაში (ორი

ერთეული). სადაც ემატება წინასწარ მომზადებული სპეციალური 95°C გაცხელებული ხსნარი (კაუსტიკური სოდა, თიოშარდოვანა და ციანიდის 4% ხსნარი).

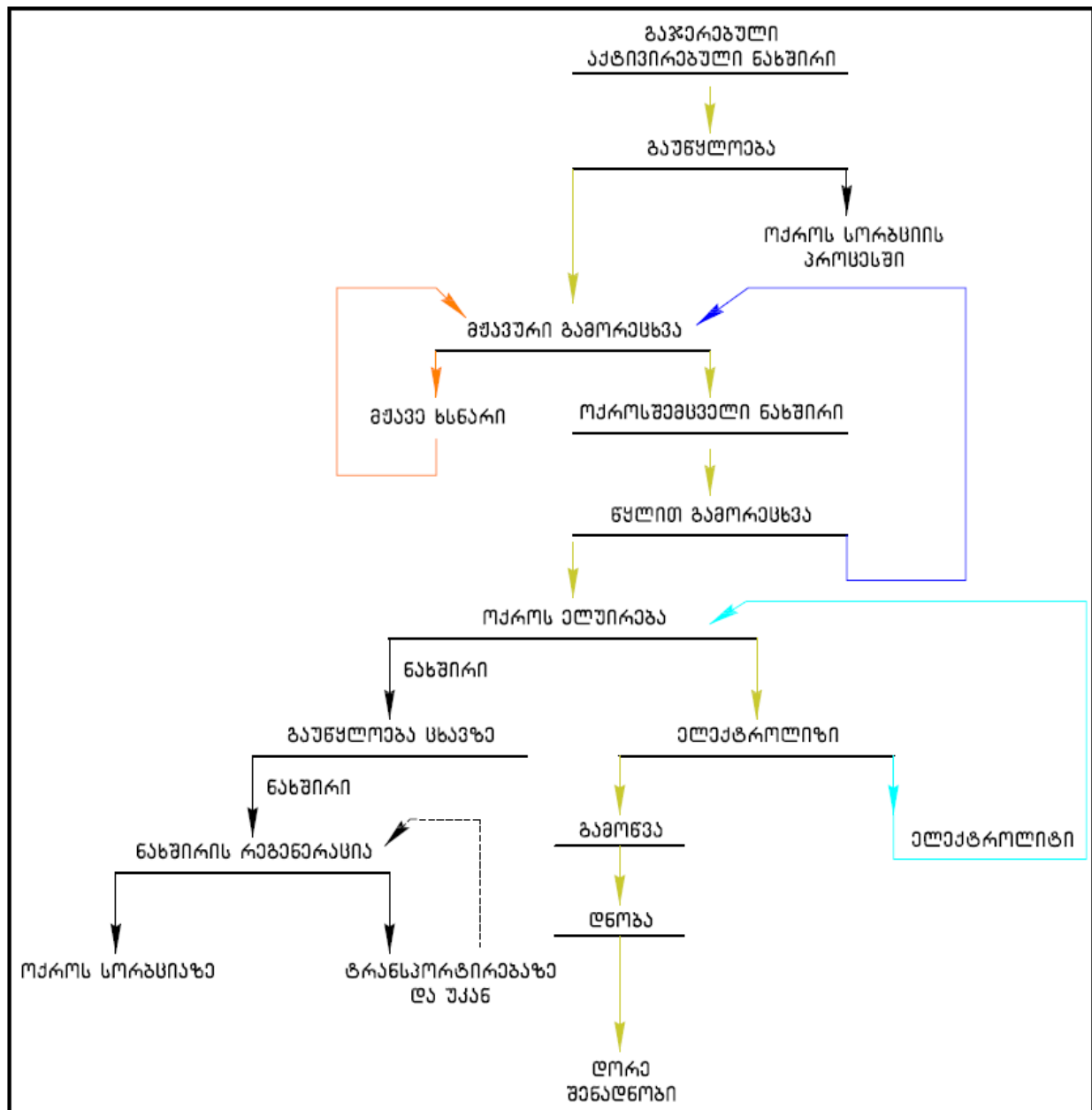
ნეიტრალიზაციის შემდეგ ნახშირი გადადის დესორბციის აპარატში. ოქროს დესორბცია ხდება ნატრიუმის ციანიდის, თიოკარბამიდისა და კაუსტიკური სოდის ხსნარით. გაჯერებული ელუატები გადაიგზავნება ოქროს ელექტროლიტურ დალექვაზე.

დესორბციის პროცესის დაწყებიდან ხდება სინჯების აღება შემდგომი ლაბორატორიული კვლევებისთვის. აღნიშნული პროცესის დასრულების შემდგომ ხდება დადრენაჟება, ნახშირის გამორეცხვა სუფთა წყლით, წყალი თვითდენით გადადის სპეციალურად მოწყობილ, დაახლოებით 2500-3000მ³ მოცულობის ავზში. მიღებული თავისუფალი ნახშირი გადადის რეგენერაციის ლუმელის სარეზერვო ავზში, სადაც 680°C ტემპერატურაზე მიდის ნახშირის რეგენერაცია.

აღნიშნული პროცესის შემდეგ რეგენირებული ნახშირი იცრება ვიბრაციულ საცერზე. ნახშირის წვრილი ფრაქცია იტვირთება 1მ³ მოცულობის ტომრებში ხდება მისი რეალიზაცია, ხოლო დანარჩენი ბრუნდება ციკლში. ქარხნის ტერიტორიაზე მოწყობილია ორი ერთეული რეგენერაციის ლუმელი, რომელთა წარმადობაა 200კგ/სთ-ში.

ოქროზე ელექტროლიზერის გაჯერების შემდეგ ხდება კათოდური ნალექის გამოტვირთვა. გაშრობის შემდეგ კათოდური ნალექი გადაიგზავნება სადნობ განყოფილებაში დნობაზე.

ოქროს დორე შენადნობის მიღების პრინციპული სქემა წარმოდგენილია სურათზე 4.6.4.



სურათი 4.8.1. ოქროს დორე შენადნობის მიღების სქემა

კათოდური ნალექის გადამუშავების ტექნოლოგიური სქემა მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს: შრობას, გახურებას და დნობას სადნობ ღუმელში მზა დორეს შენადნობის მიღებით. დნობის ტემპერატურაა 1200-1300°C, ოპერაციის ჯამური ხანგრძლივობაა 60-90 წთ. დნობის პროდუქტებს წარმოადგენს დორეს შენადნობი და წიდა.

ოქროს ზოდებს მექანიკურად წმინდავენ წიდისა და ანაგლეჯებისაგან, ზედა სიბრტყეზე ციფრული შრიფტით ბეჭდავენ ზოდის ნომერს, წონიან და იღებენ სინჯს. ზოდების განაწმენდი ბრუნდება სადნობ ღუმელში საწყის კათოდურ ნალექთან ერთად.

შემდგომში ხდება წიდას ხელით გადარჩევა ოქროს სორსლების ამოსაღებად და სადნობად დასაბრუნებლად. ღარიბი წიდა იმსხვრევა სამსხვრევლაში და გროვდება 70-100 კგ-მდე, შემდეგ კი გადაიზიდება მადნის შტაბელზე სადაც პირველად მადანთან ერთად გაივლის გამოტუტვას. დნობის ნარჩენი ტიგელი იწმინდება და გადამუშავდება წიდას სქემის მიხედვით.

გამოწვისა და დნობის დროს წარმოქმნილი განყოფილება უზრუნველყოფილია მომდენი ვენტილაციით და გამწოვებით.

#### 4.9 ფილტრაცია

I, II და III სექციების მეორე გადაწმენდის კონცენტრატები მიეწოდება შესქელების განყოფილებას, სადაც დაყენებულია Ø 18 მ დიამეტრის სამი შემსქელებელი. ყველა კონცენტრატი მიეწოდება ერთ-ერთ შემსქელებელს. ამ შემსქელებლის გადანადენი მიდის მეორე შემსქელებელში. მესამე შემსქელებელი იმყოფება რეზერვში. შემსქელებლის გადანადენების უკეთესი გაკამკამებისთვის, ხდება მაგნაფლოკი-10-ის მიწოდება, 0,01 კგ/ტ კონცენტრატის გაანგარიშებით. მყარის შემცველობა შემსქელებლის კვებაში 15-20%-ია. შესქელებული პროდუქტი მყარის 55-65% შემცველობით სატუმბის მეშვეობით გადადის ფილტრაციის განყოფილებაში. ამჟამად იქ დამონტაჟებულია და მუშაობს ორი დისკური ვაკუუმ-ფილტრი და ერთი კერამიკული.

დისკურ ვაკუუმ-ფილტრზე ДУ 63-2,5 იღებენ სპილენძის კონცენტრატს 10-13% ტენიანობით, და კერამიკულ ვაკუუმ-ფილტრზე TT-15 იღებენ სპილენძის კონცენტრატს 9-11% ტენიანობით. მყარის შემცველობა ფილტრების კვებაში 55-65%-ია. ფილტრებიდან მიღებული კეკი (უხსნარი ნარჩენი) წარმოადგენს სავაჭრო პროდუქტს. კეკს აგზავნიან მზა პროდუქტის დატვირთვის კვანძზე, სადაც მას ბიგ ბეგებში ტვირთავენ. შემდეგ ბიგ ბეგებს ნახევარვაგონებში ტვირთავენ და სარკინიგზო ხაზის მეშვეობით დამკვეთთან აგზავნიან.

ასევე ფილტრაციის განყოფილებაში დადგმულია ორი წყალრგოლური სატუმბი BBH-50 და ორი ჰაერსაბერი PMK-4. უფრო მშრალი კონცენტრატების მისაღებად, ფაბრიკაში შეიძინეს და დაამონტაჟეს კერამიკული ვაკუუმ-ფილტრი, რომელმაც ძალიან კარგად აჩვენა თავი. წარმოების მოდერნიზაციის ფარგლებში შეძენილია კიდევ ორი კერამიკული ფილტრი.

#### 4.10. გადამუშავებისას გამოყენებული ქიმიური რეაგენტები

##### სს RMG Copper-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკა

რეაგენტული განყოფილება ორი განყოფილებისგან შედგება: *ბუთილის ქსანტოგენატის* და *ფლოტორეაგენტის „ოქსალი“ T-92* დამზადების განყოფილება, და კირის და კირის რძის დამზადების განყოფილება.

ფლოტორეაგენტი - „ოქსალი“ T-92 შემოდის 300 კგ და 250 კგ-იან კასრებში. ფლოტაციაზე გამოსაყენებლად რაიმე დამატებითი მომზადება საჭირო არ არის. მიწოდების წერტილებში, სარეჟიმო რუკის შესაბამისად, მიეწოდება 100% გაუზავებელი სახით.

ბუთილის ქსანტოგენატი ხელმისაწვდომია 25 კგ-იან კასრებში. ქსანტოგენატი წარმოადგენს ღია ნაცრისფერი ან ყვითელი ფერის ფხვნილს. კარგად იხსნება წყალში. მზადდება 4%-იანი ხსნარი და შემდეგ მიეწოდება წერტილებს სარეჟიმო რუკის შესაბამისად.

კირის და კირის რძის დასამზადებლად არსებობს კირის საამქრო. კომბტა კირს ფქვავენ MHP წისქვილში, შემდეგ კირის ჩაქრობის გზით იღებენ კირის პასტას. მისი წყალში გახსნის შედეგად მიიღება 10%-იანი კირის რძე. დამზადებული კირის რძე მიეწოდება რეაგენტების მიწოდების წერტილებს სარეჟიმო რუკის შესაბამისად.

## **შპს RMG Gold-ის გროვული გამოტუტვის მოედნები**

საწარმოო პროცესებში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვა ხორციელდება საწარმოს მიერ შემუშავებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის გეგმის მიხედვით (იხ. დანართი 8), რომელიც განახლდება საჭიროებისამებრ. გეგმაში მოცემულია ინფორმაცია საწარმოო პროცესებში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების თვისებების და თავსებადობის შესახებ, ასევე, შესყიდვის, ეტიკეტირების, ტრანსპორტირების, დასაწყობების, შენახვის და მოპყრობის პროცედურები. სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების საწყობში მიწოდების პროცესი და განთავსების და სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების შესანახი საწყობის მოწყობის წესები.

ქიმიური ნივთიერებების შესანახი ნაგებობის დაცვის უზრუნველსაყოფად, ტერიტორიაზე დაუშვებელია უცხო პირთა შესვლა და ამ ნივთიერებების ზემოქმედებისაგან მათი დაცვის მიზნით საწყობის ტერიტორია არის შემოღობილი და აღჭურვილია გამაფრთხილებელი ნიშნებით. საწყობის შენობა დაპროექტებულია ისე, რომ არ მოხდეს დაღვრილი ნივთიერებების გაჟონვა, მას აქვს წყალგაუმტარი ბეტონის იატაკი, სახურავი და ხოლო იატაკს აქვს შესაბამისი დრენაჟები და სპეციალური ზუმფი. ინვენტარიზაციის კონტროლი ხორციელდება მომწოდებლის ზედნადებთან შედარების საფუძველზე და კონტეინერების სერიული ნომრების მიხედვით.

საწარმოო პროცესში გამოყენებული სხვა ქიმიური ნივთიერებები დასაწყობებულია ქიმიური ნივთიერებების დახურულ და ნახევრად ღია საწყობში. ნივთიერებების დასაწყობება ხდება საქართველოს კანონმდებარე აქტების მოთხოვნების და ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხოების პასპორტების მოთხოვნების გათვალისწინებით. ქიმიური ნივთიერებებთან მომუშავე პერსონალი აღჭურვილია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (PPE).

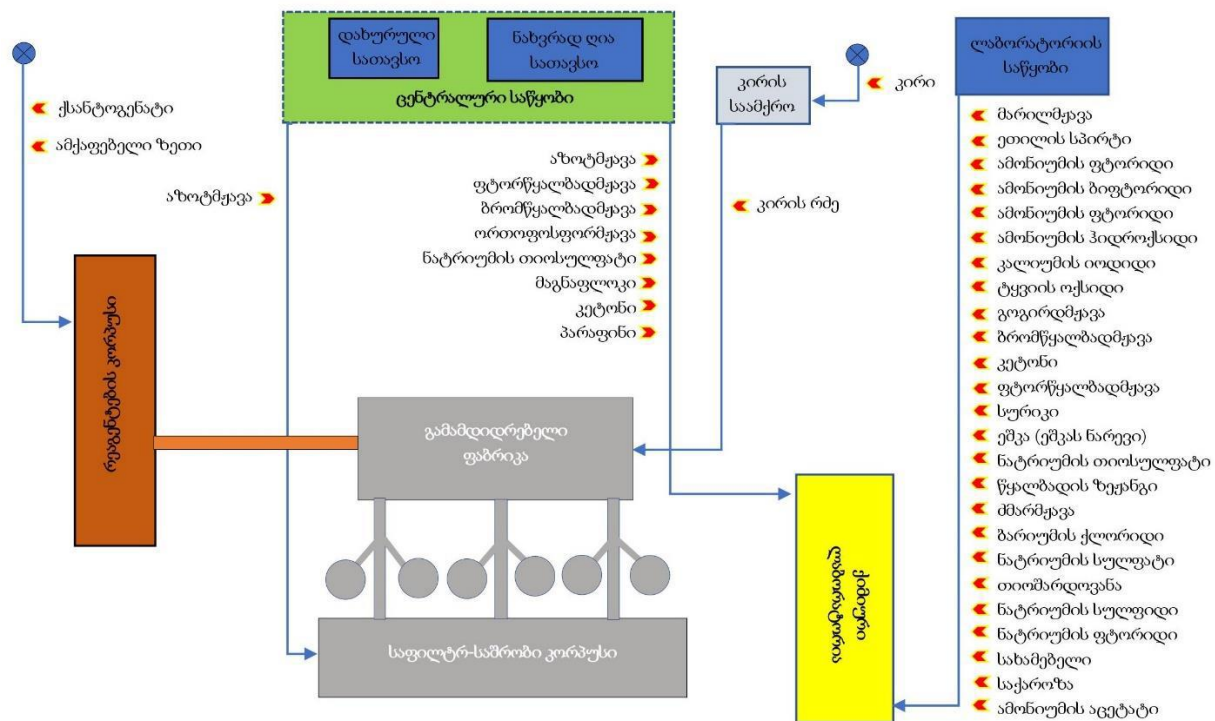
## **5. ქიმიური ნივთიერებების, ფეთქებადსაშიში მასალების და ადვილად აალებადი პროდუქტების მონიტორინგთან დაკავშირებული ინფორმაცია**

### **5.1 წარმოებისთვის საჭირო ქიმიური ნივთიერებების აღწერა**

საწარმოო პროცესში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების ნაკადების სქემა მოცემულია სურათზე 5.1.



**RMG Copper**  
ქიმიური ნივთიერებების ნაკადების სქემა



**სურათი 5.1.**

**სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების დახასიათება**

საშიშ ნივთიერებათა კატეგორიას მიეკუთვნება ის ნაერთები, რომლებიც ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას ან გარემოს, არასათანადოდ მოხმარების, დაგროვების, შენახვის ან არასწორი მოხმარების დროს. სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის განხორციელებისას ტარდება სათანადო ღონისძიებები, რათა თავიდან იქნას აცილებული საშიში ნივთიერებებით გარემოს დაბინძურება. აღნიშნული მიზნის მისაღწევად მომუშავე პერსონალს მოეთხოვება:

- იცოდეს, თუ რა სახის საშიში ნივთიერებებია საწარმოო ტერიტორიაზე
- საშიშ ნივთიერებათა განთავსება-ნეიტრალიზაციის ამოცანათა შემსრულებლებს შორის პასუხისმგებლობის ზუსტი განაწილება
- აღნიშნული ნივთიერებების ტრანსპორტირების, შენახვის, გამოყენებისა და განთავსებისას არსებული ან პოტენციური რისკის გათვალისწინება
- ნარჩენების იმგვარი გადამუშავება ან განთავსება, რაც უზრუნველყოფს გარემოზე მინიმალურ გავლენას ან გავლენის არ არსებობას
- აღნიშნულ ნივთიერებათა ნეიტრალიზაციის ალტერნატიული გზების გამოძებნა (ხელმეორედ გამოყენება, რეციკლირება, და მეორადი პროდუქტების მიღება)
- ფიზიკური კონტროლისა და პროცედურული ღონისძიებების განხორციელება ჩვეულებრივი და ნორმიდან გადახრილი სამუშაო პროცესის მსვლელობისას საშიშ ნივთიერებათა გადინების თავიდან ასაცილებლად
- შემთხვევითი დაღვრისა ან გადინებისას გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების მიზნით საგანგებო შემთხვევებში კომპანიაში შემუშავებული სამოქმედო გეგმის მიხედვით მოქმედება






- გარემოში ნებისმიერი ნარჩენის განთავსების მონიტორინგი საშიშ ნივთიერებათა გაჟონვისა და შემდგომი ზემოქმედების მასშტაბის დასადგენად





სს „RMG Copper” როგორც პასუხისმგებელი საწარმო, პრაქტიკაში ახორციელებს სახიფათო ნივთიერებათა მენეჯმენტს (რაც წარმოადგენს გარემოსდაცვითი საკითხების მართვის სისტემის ნაწილს). როგორც საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის, ისე შრომის უსაფრთხოების საერთაშორისო წესებისა და რეკომენდაციების შესაბამისად, ადგილი აქვს (და ეს პროცესი გაგრძელდება) ცალკეული ნივთიერებების იზოლირებას, რათა თავიდან იქნას აცილებული არახელსაყრელი ქიმიური რეაქციებით გამოწვეული შედეგები. საშიშ ნივთიერებათა საწყობი შესასვლელი კარებები მუდმივად დაკეტილია, გარდა საჭიროების შემთხვევებისა.

სახიფათო ნივთიერებათა კატეგორიას მიეკუთვნება ის ნაერთები, რომლებიც ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას ან გარემოს, არასათანადოდ მოხმარების, დაგროვების, შენახვის ან არასწორი მოხმარების დროს. სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის განხორციელებისას ტარდება სათანადო ღონისძიებები, რათა თავიდან იქნას აცილებული სახიფათო ნივთიერებებით გარემოს დაბინძურება.

საწარმოო პროცესში გამოყენებული ნივთიერებების ნუსხა და აღწერა მოცემულია ცხრილში 5.2.1.

ცხრილი 2. საწარმოო პროცესებში გამოყენებული სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ნუსხა										
დასახელება/ფორმულა	კლასიფიკაცია					ფიზიკური მდგომარეობა	ფიზიკური თვისებები			სახიფათო საშიშრო
	ფორმულა-ქიმიური თვისებების მიხედვით	ტოქსიკოლოგიური თვისებების მიხედვით	აღდამანის ეგზოთერმული რეაქციების საფრთხეების მიხედვით	გარემოზე ზემოქმედების მიხედვით	საწარმოო ზონის ჰაერში ზღვრული ტოქსიკურობის პარამეტრები		სუნი	ფერი	მდგომარეობა	
კალიუმის იზობუტატი <chem>CSH5KO2</chem>	H228 აღუვლებელი მყარი ნივთიერება	Xn, Harmful გამოზიანებელი (Irritant) X სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე	H302 + H332 სახიფათოა გადაყვანისას ან შესუნთქვისას H315 იწვევს კანის გაღიზიანებას. H319 იწვევს თვალის სერიოზულ გაღიზიანებას. H335 შეიძლება გამოიწვიოს რესპირატორული გაღიზიანება.	-	-	ზოგჯერ ტოქსიკური (1000 გ/მ³)	სპეციფიკური სუნის მქონე	მონაცრისფერი თეთრი	ფხვნილი/გრანულური	
კალიუმის ბუტატი <chem>potassium isobutyrate, (C4H9)CO2K</chem>	-	ქსანთიფიკაციის ტოქსიკური ნივთიერება. Xn, Harmful გამოზიანებელი (Irritant) X	H302 + H332 სახიფათოა გადაყვანისას ან შესუნთქვისას H315 იწვევს კანის გაღიზიანებას.	-	ლითონის კასრები, თითოეული ღონი 50-55 ლ ოდენობით.	სპეციფიკური სუნის მქონე	ღია-ნაცრისფერიდან ცხელი ფერამდე	კრისტალური		
კალიუმის ნატრატის სოდა კალიუმის ნატრატის კარბონატი, წყლის ნატრატის ნახშირორჟანგის ქიმიური ფორმულა - <chem>Na2CO3</chem>	მცენე (Harmful) Xn	H319 იწვევს სერიოზულ თვალის გაღიზიანებას.	H319 იწვევს თვალის სერიოზულ გაღიზიანებას. H335 შეიძლება გამოიწვიოს რესპირატორული გაღიზიანება.	-	ტოქსიკური 24 გ	უხეშო	თეთრი	ფხვნილი		
მეტანოლი	-	აღდამანის ორგანიზმზე ზემოქმედების ხარისხით სამიწრობის მე-3 კლასის ნივთიერებაა რიგზე შეყვანილი	-	-	-	უხეშო	თეთრი	ფხვნილი	-	
კალიუმის ამოლის ქსანთატი (PAX) კალიუმის ამოლის ქსანთატი (CSH11KO2) <chem>potassium amyli xanthate, CH3(CH2)10CS2K</chem>	-	სამიწრობის მე-3 კლასის ნივთიერებაა რიგზე. Xn, Harmful გამოზიანებელი (Irritant) X სასიგნალო სიტყვა: საფრთხე	H302 + H332 სახიფათოა გადაყვანისას ან შესუნთქვისას H315 იწვევს კანის გაღიზიანებას. H319 იწვევს თვალის სერიოზულ გაღიზიანებას. H335 შეიძლება გამოიწვიოს რესპირატორული გაღიზიანება.	-	სპეციფიკური ტოქსიკური, თითოეული ღონი 40-50 გ/მ³ ოდენობით.	სპეციფიკური სუნით	ღია-ნაცრისფერიდან ცხელი ფერამდე	ფხვნილი ან კრისტალური		
Fluoragant-Oxal T-92 დამბრუნებელი (ამბრუნებელი ზეთი) ფლორატანტი T-92 (ოქსალი)	-	ძლიერ ტოქსიკური (Very Toxic) T+ მწვავე ტოქსიკური, ორადღიური (კატეგორია 4), H302 თვალის გაღიზიანება (კატეგორია 2), H319 Xn მცენე R22 მცენე თუ გადაყვანილ. R36 აღიზიანებს თვალს.	H302 მცენე გადაყვანისას. H319 იწვევს სერიოზულ თვალის გაღიზიანებას.	საშიში გარემოსათვის (Dangerous for the Environment) N	კასრი 220ლ	სუნი სპეციფიკური	ყვითელი	სითხე		

ტერმინალზე ვა HF	-	შედეგ ტოქსიკური, ორღული (კატეგორია 2), H300 შედეგ ტოქსიკობა, ინჰალაცი (კატეგორია 2), H330 შედეგ ტოქსიკობა, დერმალი (კატეგორია 1), H310 კანის კოროზიის (კატეგორია 1A), H314 T + ძალიან ტოქსიკური R26 / 27/28 C კოროზიული R35	H300 + H310 + H330 სასიცხველო თა გადასლანებისა, კანთან კონტაქტისას და შესუნთქვისას. H314 - იწვევს კანის დანვას და თვალის დაზიანებას.	-	-	პლასტიკ ის კანისტრა 35 ჰგ	სავეტიკული	გამჭვირვ აღუ	სითხე	
ბრინჯალებზე ვა HBr	დამცნავი (Oxidizing) O	კანის კოროზი (კატეგორია 1 B), H314 სავეტიკული სამზინე ორგანოს ტოქსიკობა - ერთი ზემოქმედება (კატეგორია 3), რესპირატორული სისხტება, H335	H314 იწვევს მკრე კანის დანვრისას და თვალის დაზიანებას. H335 შეიძლება გამოწვევოს რესპირატორული გაღიზიანება.	-	-	პლასტიკ ის კანისტრა 20 ლ	სავეტიკული	გამჭვირვ აღუ	სითხე	
ნატრუმის თიონატის Na2S2O3	-	არ არის საშიშვლო წოდებები რეგულაციის (EC) 1272/2008 მ.ს.ს.ს.ს.ს.	-	-	-	ტიმბარ	უქმური	თეთრი	ფხვნილი/ გრანულები	
ეთილი C2H6O	აღლმადი სითხე: (კატეგორია 2), H225	თვალის გაღიზიანება (კატეგორია 2), H319 სასიცხველო პიტცვა საფრთხე	H225 ადვილად აღლმადი სითხე და ამორსიკელი H319 იწვევს თვალის სერიოზულ გაღიზიანებას.	-	-	პლასტიკ ის კანისტრა 20 ლ	ხუნია	გამჭვირვ აღუ	სითხე	
ამონიუმის ტერატი H4FN	-	შედეგ ტოქსიკური, ორღული (კატეგორია 3), H301 შედეგ ტოქსიკობა, ინჰალაცი (კატეგორია 3), H331 შედეგ ტოქსიკობა, დერმალი (კატეგორია 3), H311 სერიოზული თვალის დაზიანება (კატეგორია 1), H318 სასიცხველო პიტცვა საფრთხე	H301 + H311 + H331 ტოქსიკური ა. გადასლანების კანთან კონტაქტისას ან შესუნთქვისას H318 - იწვევს სერიოზულ თვალის დაზიანებას.	-	-	პლასტიკ ის კანისტრა	უქმური	თეთრი	ფხვნილი	
ამონიუმის ნიტრატის H5N	-	შედეგ ტოქსიკური, ორღული (კატეგორია 4), H302 კანის კოროზიის (კატეგორია 1A), H314 სავეტიკული სამზინე ორგანოს ტოქსიკობა - ერთი ზემოქმედება (კატეგორია 3), რესპირატორული სისხტება, H335 სასიცხველო პიტცვა საფრთხე	H302 მცნე გაღიზიანება, სისხტება. H314 იწვევს მკრე კანის დანვრისას და თვალის დაზიანებას. H318 იწვევს სერიოზულ თვალის დაზიანებას. H335 შეიძლება გამოწვევოს რესპირატორული გაღიზიანება.	-	-	პლასტიკ ის კანისტრა	ხუნია	გამჭვირვ აღუ	სითხე	

				წყლის სიციფრის ხიფიფიფიფი თფი ხანგრძლივ ფფფფფფფფ						
კალიუმის ოფიფიფი	-	მფიფი ტოქსიფიფი ორიფიფი (კატეფიფი 4); H302 კანის გაფიფიფიფი (კატეფიფი 2); H315 თფიფიფი გაფიფიფიფი (კატეფიფი 2); H319 Xn მფიფი H22 Xn გაფიფიფიფი თფიფიფიფი და კანის H36 / 38	მფიფი ტოქსი მფიფი ტოქსიფიფიფი თფიფიფი გაფიფიფიფიფი თფიფიფი გაფიფიფიფიფიფი H302 მფიფი გაფიფიფიფიფიფი H315 იფიფიფი კანის გაფიფიფიფიფიფი H319 იფიფიფი სფიფიფიფი თფიფიფი ფაფიფიფიფიფი კანის იფიფიფი კანის გაფიფიფიფიფი		-	ტოქსიფი 25 მ	ფფფფი	თფიფი	ფფფიფი	
ტფიფიფიფი OPh	-	მფიფი ტოქსიფიფი ორიფიფი (კატეფიფი 4); H302 მფიფი ტოქსიფიფიფი ინფიფიფი (კატეფიფი 4); H332	H302 მფიფი გაფიფიფიფიფიფი H302 - H332 მფიფი გაფიფიფიფიფიფიფი H332 მფიფი მფიფიფიფიფი	მფიფი წყლის საფიფიფიფიფი ტოქსიფიფიფი (კატეფიფი 1); H400 ფფიფიფიფი წყლის საფიფიფიფიფი	-	ტოქსიფი 20 მ	ფფფფი	ფიფი ფფიფიფიფი	ფფფიფი	
		კანფიფიფიფიფი ორიფიფი (კატეფიფი 2); H351 რფიფიფიფიფიფი ტოქსიფიფიფი (კატეფიფი 1A); H360DF თფიფიფიფიფიფი ფიფიფი H362 საფიფიფიფი საფიფიფიფიფი ტოქსიფიფიფი - გაფიფიფიფიფიფი ფფიფიფიფიფი ინფიფიფიფი (კატეფიფი 1); ფფიფიფიფიფი ფიფიფიფიფიფი საფიფიფიფი საფიფიფიფი H372 საფიფიფიფი საფიფიფიფიფი ტოქსიფიფიფი - გაფიფიფიფიფიფი ფფიფიფიფიფი ინფიფიფიფი (კატეფიფი 1); ფფიფიფიფიფი ფიფიფიფიფიფი საფიფიფიფი ფიფიფიფიფი ფიფიფიფიფი H372	H351 გაფიფიფიფიფი ფფიფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფიფი H360DF მფიფიფი ფაფიფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი H361F ფფიფიფიფი ფფიფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი H362 მფიფიფი ფაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი H372 იფიფიფი ფაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი ინფიფიფიფი მფიფიფიფიფი გაფიფიფიფიფიფიფი ან გაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი H373 მფიფიფი ფაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფი ფაფიფიფიფი ხანგრძლივ ან გაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი	ტოქსიფიფიფი ან (კატეფიფი 1); H410 H400 რაფიფი ტოქსიფიფიფი წყლის საფიფიფიფიფი სიციფიფიფი თფიფი H410 რაფიფი ტოქსიფიფიფი წყლის საფიფიფიფი სიციფიფიფი თფიფი მფიფიფიფი ხანგრძლივ ფფფფიფიფი						
რკანის იფიფიფი Fe2O6		არაფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი				ტოქსიფი 20 მ	ფფფფი	ფფიფიფი ფი	ფფფიფი	
წყალბადის ფიფიფი H2O2	H271 მფიფიფიფი გაფიფიფიფი აფიფიფიფი ფაფიფიფიფი ფაფიფიფიფი ფაფიფიფიფი H272 მფიფიფიფი გაფიფიფიფი ფაფიფიფიფი ფაფიფიფიფი	ფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფი (კატეფიფი 1); H318 ფიფიფიფიფი ტოქსიფიფიფი საფიფიფიფიფი (კატეფიფი 3); H412 საფიფიფიფი საფიფიფიფი	H302 მფიფი გაფიფიფიფიფიფი H314 იფიფიფი მფიფი კანის ფაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი H315 იფიფიფი კანის გაფიფიფიფიფიფი H318 იფიფიფი სფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფი ფაფიფიფიფი H319 იფიფიფი სფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი H332 საფიფიფი სფიფიფიფიფი H335 მფიფიფი გაფიფიფიფიფი რფიფიფიფიფიფი გაფიფიფიფიფი	H412 საფიფიფი წყლის საფიფიფიფი სიციფიფიფიფი თფიფი ხანგრძლივ რფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი		აფიფიფიფი ფაფიფიფიფი	ფფფფი	გაფიფიფიფი აფი	საფიფი	
ფაფიფიფი CaH4O2	აფიფიფიფი საფიფიფიფი (კატეფიფი 3); H226	კანის კოფიფიფიფი (კატეფიფი 1A); H314 საფიფიფიფი საფიფიფიფი H226 აფიფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი	H314 იფიფიფი კანის ფაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი H315 იფიფიფი კანის ფაფიფიფიფიფი H319 იფიფიფი ფაფიფიფიფიფი ფაფიფიფიფიფი			აფიფიფიფი ფაფიფიფიფი 20 მ	საფიფიფი	გაფიფიფიფი აფი	საფიფი	



		H290 შეიძლება გამოიწვიოს ნეტელის კოროზია.								
ნატრიუმის ქლორიდი NaCl		მწვედ ტოქსიკური, ირიტული (კატეგორია 3), H302 მწვედ ტოქსიკური იმპაღილი (კატეგორია 4), H332 თვალის გაღიზიანება (კატეგორია 2), H319	H301 ტოქსიკურია გადაკლავისას. H319 იწვევს სერიოზულ თვალის გაღიზიანებას. H332 საშიშია ინჰალაციისას.			ტოქსიკური 22,36	უსაფრთხო	თვალის	ფხვნილი	
ნატრიუმის სულფატი Na2SO4		არასახიფთო, ნეიტრალური				ტოქსიკური 25,36	უსაფრთხო	თვალის	ფხვნილი	
ნატრიუმის სულფატი Na2S		მწვედ ტოქსიკური, ირიტული (კატეგორია 4), H302 მწვედ ტოქსიკური, ღერძული (კატეგორია 3), H311	H302 მკვლელობითაა დაზარალებული. H311 ტოქსიკურია კონტაქტის შემთხვევაში. H314 იწვევს მკვლელობას და თვალის დაზარალებას.	H400 ძალიან ტოქსიკურია წყლის სამყაროსათვის. H410 ძალიან ტოქსიკურია წყლის სამყაროსათვის შემდგომში.		ტოქსიკური 25,36	უსაფრთხო	თვალის	ფხვნილი	
		კანის კოროზია (კატეგორია 1B), H314 მწვედ წყლის სარეზერვუარო ტოქსიკურია (კატეგორია 1), H400		ზანტრადიული ელემენტებით.						
ნატრიუმის ფტორიდი FNa		მწვედ ტოქსიკური, ირიტული (კატეგორია 3), H301 კანის გაღიზიანება (კატეგორია 2), H313 თვალის გაღიზიანება (კატეგორია 2), H319 EUH032 მკვლელად კონტაქტისას გამოიყვანა ძალიან ტოქსიკური გაზი. სასიგნალი სიკვდილი საფრთხე	ტოქსიკურია გადაკლავისას. H315 იწვევს კანის გაღიზიანებას. H319 იწვევს სერიოზულ თვალის გაღიზიანებას.			პლასტიკის კანისტრა	უსაფრთხო	თვალის	ფხვნილი	

### 5.3 მონაცემები რაოდენობის შესახებ

საწარმო პროცესში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების რაოდენობა დგინდება კონკრეტული შესყიდვის პროცესისთვის.

### 5.4 გადაზიდვის მეთოდისა და პროცესის აღწერა

სს „RMG Copper“-ი თვითონ არ ახორციელებს საშიში ქიმიური ნივთიერებების ტრანსპორტირებას. ტენდერის საფუძველზე ხდება მომწოდებელი კომპანიის ან/და სატრანსპორტო კონტრაქტორის შერჩევა, რომელსაც გააჩნია საქმიანობისთვის საჭირო დოკუმენტაცია და ვალდებულია მოქმედი კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად (სატრანსპორტო საშუალებიდან გამომდინარე) უზრუნველყოს შემდეგი:

- სახელმწიფო იურისდიქციის მოთხოვნების შესაბამისი შეფუთვა და მარკირება იმ ენებზე, რაც საჭიროა მასალების იდენტიფიცირებისათვის 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.

## 5.5 შენახვისა და მოედნამდე მიტანის უსაფრთხოების ზომების აღწერა

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების საწყობში მიწოდების პროცესში მიმდინარეობს შემდეგი პროცედურები:

- დოკუმენტაციის შესაბამისობის შემოწმება
- ბეჭდის მთლიანობის შემოწმება
- მძღოლს გავლილი აქვს უბანზე შესვლის უსაფრთხოების ინსტრუქტაჟი
- პერსონალმა უნდა ატაროს შესაბამისი აღჭურვილობა
- ტრანსპორტირებული კონტეინერი უნდა გაიხსნას უბნის 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 ზედნადებითან შედარების საფუძველზე და კონტეინერების სერიული ნომრების მიხედვით.

### შენახვა

საშიში ქიმიური ნივთიერებების შესანახი ნაგებობის დაცვის უზრუნველსაყოფად, ტერიტორიაზე დაუშვებელია უცხო პირთა შესვლა და ამ ნივთიერებების ზემოქმედებისაგან მათი დაცვის მიზნით საწყობის ტერიტორია არის შემოღობილი და აღჭურვილია გამაფრთხილებელი ნიშნებით. საწყობის შენობები დაპროექტებულია ისე, რომ არ მოხდეს დაღვრილი ნივთიერებების გაჟონვა, მას აქვს წყალგაუმტარი ბეტონის იატაკი, სახურავი და ხოლო იატაკს აქვს შესაბამისი დრენაჟები და სპეციალური ზუმპფი. ინვენტარიზაციის კონტროლი ხორციელდება მომწოდებლის ზედნადებითან შედარების საფუძველზე და კონტეინერების სერიული ნომრების მიხედვით.

უსაფრთხო მოპყრობის, შენახვის, გამოყენებისა და დაღვრის თავიდან აცილების პროცედურები მოცემულია კომპანიაში დამტკიცებულ სხვადასხვა დოკუმენტაციებში.

საწარმოო პროცესში გამოყენებული სხვა ქიმიური ნივთიერებები დასაწყობებულია ქიმიური ნივთიერებების დახურულ და ნახევრად ღია საწყობში. ნივთიერებების დასაწყობება ხდება

საქართველოს კანონმდებარე აქტების მოთხოვნების და ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხოების პასპორტების მოთხოვნების გათვალისწინებით.

ქიმიური ნივთიერებების განთავსების პროცესში გათვალისწინებულია ქიმიური ნივთიერებების ურთიერთქმედების და თავსებადობის თვისებები.

## 5.6 მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოების ზომების აღწერა

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების არასწორმა გამოყენებამ შეიძლება სერიოზული ზიანი მიაყენოს გარემოს, ადამიანთა ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას. შესაბამისად, მნიშვნელოვანია ქიმიურ ნივთიერებათა სათანადო მართვა.

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხოების მონაცემების ფურცლები პასპორტები პირველადი დახმარების პროცედურები და ნივთიერებების უსაფრთხოების მონაცემების ფურცლები (პასპორტები), პირველადი დახმარების პროცედურები და ქიმიური ნივთიერებების შესახებ სხვა საინფორმაციო მასალები ხელმისაწვდომია ყველა იმ ადგილას სადაც ხდება ქიმიური ნივთიერებების შენახვა და გამოყენება.

ქიმიური ნივთიერებების განთავსების ადგილები აღნიშნულია ეტიკეტებით, მარკირებებით, ნიშნებით, და სხვა საშუალებებით, რათა მოხდეს მუშების გაფრთხილება მათი შემცველობის შესახებ. ქიმიური ნივთიერებების გამაფრთხილებელი ნიშნები მოთავსებულია იმ ადგილებზე სადაც ხდება ნივთიერებების გამოყენება და მუშები იმ ადგილებზე უნდა მოერიდონ მოწევას ღია ცეცხლს, ჭამას, დალევას.

ყველა სტრატეგიულ ადგილას, სადაც ხდება ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება მოწყობილია სახანძრო სტენდები და მშრალი ფხვნილის ცეცხლსაქრობები და პირველადი დახმარების საშუალებები.

სახანძრო საშიშროების შემთხვევაში დასაქმებული პერსონალი იმოქმედებს კომპანიში დამკვიცრებული შრომის დაცვის და უსაფრთხოების პროცედურებით. საწარმოო პროცესში გამოყენებული თითოეული ქიმიური ნივთიერების დეტალური დახასიათება, სახიფათოობის და ტოქსიკურობის მახასიათებელი, დამცავი აღჭურვილობა და საგანგებო სიტუაციების დროს მოქცევის წესები განსაზღვრულია სტანდარტული ოპერაციების პროცედურებით.

სააქციო საზოგადოების «RMG COPPER»-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიური სქემა ითვალისწინებს ცნობილი ტექნოლოგიური პროცესების გამოყენებას, რომლებსაც სამრეწველო პრაქტიკაში იყენებენ: დამსხვრევა, დაფქვა, კლასიფიკაცია, მადნების ფლოტაციური გამამდიდრება. სს «RMG COPPER»-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიურ პროცესებში იყენებენ სხვადასხვა რეაგენტებს (მავნე ნივთიერებებს) და სახიფათო დანადგარებს, რომლებმაც შეიძლება ფიზიკური და ქიმიური ზემოქმედება მოახდინონ ადამიანზე. ფიზიკურად საშიშ და მავნე ფაქტორებს მიეკუთვნებიან: - მექანიკური ტრავმირება; - მანქანების და მექანიზმების მოძრავი ნაწილები; - მომატებული ხმაური და ვიბრაცია; - ელექტროდენით დაზიანება. ქიმიურად მავნე და საშიშ ფაქტორებს მიეკუთვნებიან: - ბუთილის ქსანტოგენატი; - ფლოტორეაგენტი ოქსალ T-92; - კირი; - აზოტმჟავა; - მაგნოფლოქსი; - კაჟბადის შემცველი მტვერი. მავნე ფაქტორების გამორიცხვის და მათი დონის შემცირების მიზნით საწარმოში შემუშავებულია ინსტრუქციები სამრეწველო უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის შესახებ, აგრეთვე გათვალისწინებულია ღონისძიებების გატარება შრომის უსაფრთხოებასთან და სამრეწველო სანიტარიასთან დაკავშირებით. სამსხვრევლების და კონვეირების ექსპლუატაციისას მტვერგამოყოფის რაოდენობის შემცირების მიზნით გათვალისწინებულია საასპირაციო სისტემის მოწყობა. მადნის გადაყრის

წერტილები გაერთიანებულია გამწოვ სავენტილაციო სისტემებთან. შენობები აღჭურვილია საერთო მიმოცვლის შემწოვ-გამწოვი სავენტილაციო სისტემებით მექანიკური აღმძრავით. დამტვერილი ჰაერის გაწმენდა ხორციელდება მტვერგამწმენდ მოწყობილობაში. ბრძოლა ხმაურთან წიაღისეულის მომზადების გამანაწილებელზე დაყვანილია ტექნოლოგიური აღჭურვილობის გამართულ მდგომარეობაში შენახვასა და რაციონალურ გამოყენებამდე. ადამიანზე ხმაურის მავნე ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად გათვალისწინებულია შემდეგი ღონისძიებები: - წისქვილების და სატრანსპორტო კონვეიერების მართვის პოსტი მიღებულია ქარხნული წარმოების; - ვენტილატორების საჰაერო სადინარებთან მიერთება მიმდინარეობს ელასტიური ჩანართების მეშვეობით; - სავენტილაციო მოწყობილობის მონტაჟი წარმოებს ვიბროსაფუძვლებზე; - ვენტილატორების წრიული სიჩქარეების და საჰაერო სადინარებში ჰაერის გადაადგილების სიჩქარეთა შერჩევა მიმდინარეობს უმცირესი ხმაურის პირობიდან გამომდინარე. საფლოტაციო განყოფილების პერსონალი განიცდის მავნე ფაქტორთა კომპლექსის ზემოქმედებას: რეაგენტების აეროზოლებით და აირებით დაბინძურება, დანადგარების და სავენტილაციო მოწყობილობების ხმაურის ზემოქმედება.

აირებით დაბინძურებასთან და ხმაურთან ბრძოლის მიზნით და მათი ნორმირებულ სიდიდეებამდე დაყვანის მიზნით გათვალისწინებულია გამწოვ-შემწოვი სავენტილაციო მოწყობილობის და ტექნიკური აღჭურვილობის გამართულ მდგომარეობაში გამოყენება. სამუშაო სივრცის ჰაერში მავნე გამონაბოლქვის, აირების, მტვრის შემცველობის შემცირება მიიღწევა პერსონალის მიერ სამუშაოთა წარმოების უსაფრთხოების შესახებ არსებული ინსტრუქციების მოთხოვნათა დაცვით, საწარმოო ოპერაციების მაქსიმალური მექანიზაციით, აღჭურვილობის ჰერმეტიზაციის, მილსადენების, ჩამკეტი არმატურის, საზომ-საკონტროლო ხელსაწყოების წესიერულ მდგომარეობაში შენახვის გზით, აგრეთვე მანქანა-დანადგარებში და მილსადენების გადაბმის ადგილებში ხსნარების გაჟონვის დროული აღმოფხვრით, ხსნარების დაღვრის შემთხვევების გამორიცხვით, დაღვრილი ხსნარების დროული ჩარეცხვით, მათი სპეციალურ მოცულობებში შეგროვებით და საწარმოო პროცესში შებრუნებით.

ტექნოლოგიური ხსნარების მავნე ზემოქმედების გამოსარიცხად მომსახურე პერსონალმა მკაცრად უნდა დაიცვას ტექნოლოგიური ინსტრუქციების მოთხოვნები. სამუშაოები მილსადენებთან უნდა აწარმოოს მათი დაცვის და წყლით გამორეცხვის შემდეგ.

დამატებით ზედამხედველები (ზეინკლები) უზრუნველყოფილი უნდა იყვნენ თბილი ულტობი ტანსაცმლით. რეაგენტების შესანახი საწყობის ექსპლუატაცია ხორციელდება მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ნორმების და წესების შესაბამისად: - შენობები რეაგენტების ხსნარების მოსამზადებლად აღჭურვილია გამწოვ-შემწოვი სავენტილაციო სისტემით; - რეაგენტების დასამზადებლად განკუთვნილი ფართები აღჭურვილია წყლის დასაღვრი შადრევნებით, პირსაბანებით, სარწყავი ონკანებით, სავენტილაციო დანადგარების და ხელოვნური განათების ჩამრთველი მოწყობილობებით; - რეაგენტების შემცველი მოცულობების გახსნა, ხსნარების დამზადება და მათი როფებში მიწოდება მექანიზებულია; - სატუმბ-საქაჩი დანადგარების ექსპლუატაცია შეესაბამება მწარმოებელი ქარხნების საპასპორტო მახასიათებლებს, რაც უზრუნველყოფს ენერგეტიკული მაჩვენებლების შემცირებას და ზრდის აღჭურვილობის საიმედოობის მაჩვენებლებს.

## ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (PPE)

სამუშაოს შესრულებისას, შესაბამისი საჭიროებიდან გამომდინარე პერსონალს მიეწოდება შემდეგი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები:

- ჩაფხუტი;
- ყელიანი ფეხსაცმელი;
- სპეციალური დამცავი ტანსაცმელი (ქიმიური);
- სპეციალური ხელთათმანი;
- წინსაფარი;
- სახის ნიღაბი;
- სათვალე;
- რესპირატორი;

## ტრენინგები და ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირება

მთელი პერსონალი, რომელსაც აქვს შეხება სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების შენახვასთან გათვითცნობიერებულია მისი საფრთხის შესახებ და ვალდებულია დაიცვას ყველა პროცედურა რაც დეტალურადაა აღწერილი სს „RMG Copper“-ის მიერ შემუშავებულ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების სახელმძღვანელო დოკუმენტაციაში.

სამუშაო პროცესში პერსონალის ტრენინგი მოიცავს სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ამოცნობას წარმოების დროს, ინფორმაციას სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების შესახებ, სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების მოქმედების სიმპტომებს, ზემოქმედების შემთხვევაში ჩასატარებელ პროცედურებს. ნივთიერების უსაფრთხოების პასპორტები და სხვა საინფორმაციო მასალები დაწერილია მუშებისთვის გასაგებ ენაზე. პერიოდულად ხდება გადამზადება.

ტრენინგები ტარდება იმ თანამშრომლებისთვის, ვინც მუშაობს სახიფათო ნივთიერებების შენახვა და გამოყენებასთან. გადამზადება უნდა ჩატარდეს რეგულარულად, რათა თანამშრომლებმა განაგრძონ საქმიანობა უსაფრთხო და ეკოლოგიურად დაცული წესებით. ტესტირება და დაკვირვებები, რაც მოწმობს იმას, რომ თანამშრომლები ასრულებენ თავიანთ სამსახურს ციანიდის წარმოების პროცედურებთან შესაბამისად, გამოიყენება მთელი ტრენინგის ეფექტურობის შეფასებისთვის.

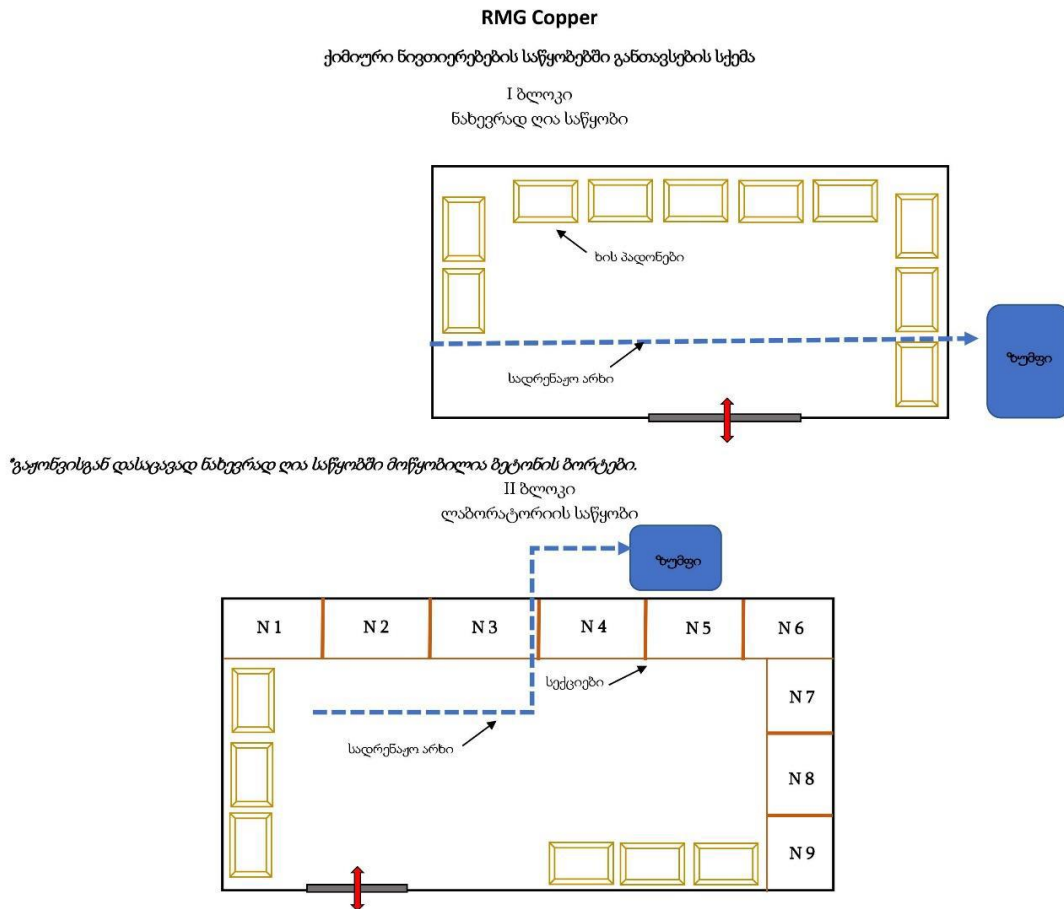
პერსონალი, რომელსაც ევალება ავარიულ სიტუაციებში რეაგირება, გადის დამატებით სპეციალურ მომზადებას. მათ კარგად უნდა იცოდნენ ავარიულ სიტუაციებში რეაგირების გეგმის პროცედურები, რაც მოიცავს შესაბამისი რეაგირების აღჭურვილობის გამოყენებას. მიზნობრივი ჯგუფები, ადგილობრივი მონაწილეები და სამედიცინო პროვაიდერები, რომლებიც ჩართულები არიან ავარიული სიტუაციებში რეაგირების გეგმაში, კარგად უნდა იყვნენ გათვითცნობიერებულნი საკუთარი ვალდებულებების და არსებული გეგმის შესახებ.



## 5.7 სახიფათო ნარჩენების საწყობისა და უსაფრთხოების აღწერა

ქიმიური ნივთიერებების თავსებადობის თვისებების მიხედვით, მოქმედი საკანონმდებლო რეგლამენტების მოთხოვნების და ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხოების პასპორტების (MSDS) მიხედვით შემუშავებულია საწყობებში ქიმიური ნივთიერებების განთავების სქემა. სქემა მოცემულია სურათზე 5.6.1.

სურათი 5.6.1.



წარმოების შემოწმება ხდება ყოველდღიურად მისი კონსტრუქციულ პარამეტრებში ფუნქციონირების, სტრუქტურული მთლიანობის და გაჟონვების და კოროზიის დადგენის მიზნით. მეორადი კონსტრუქციები ასევე უნდა შემოწმდეს მათ მთლიანობაზე და სითხის დონის არსებობაზე და დადგინდეს უზრუნველყოფს თუ არა გაჟონვის სრულ ლოკალიზებას.

გარდა ამისა, ქიმიური ლაბორატორიებში სამუშაო პროცესში ნივთიერებების გამოყენებისას 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, გროვდება და იმართება კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.

ფლოტაციის პროცესში გამოყენებული რეაგენტები (ქსანტოგენატი და ამქაფებელი ზეთი) შენობაში განთავსებულია ერთმანეთისაგან იზოლირებულად და დაცულია

დაღვრის/დაბნევის შემთხვევაში გარემოში მოხვედრისაგან. ასევე, მუდმივად კონტროლდება ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურის (შემრევი ჩანები, მიმწოდებელი მილები, ტუმბოები.) მდგომარეობა.

სახიფათო ნარჩენების საწყობისა და უსაფრთხოების აღწერა მოცემულია 11-ე თავში.

## 5.8 დაღვრის პრევენციის გეგმა

დაღვრის პრევენციის გეგმა მოცემულია 11-ე თავში.

## 5.9 ფეთქებადსაშიში მასალების განთავსების, მათ შორის მუდმივი, დროებითი და მოკლევადიანი საწყობების უსაფრთხოების აღწერა

### ასაფეთქებელი ნივთიერებების მოსამზადებელი კომპონენტების შენახვის პირობები

არაფეთქი კომპონენტების შენახვა გათვალისწინებულია:

- ამიაკური სელიტრის (ფოროვანის, გრანულირებულის) - სს «RMG Copper»-ის ცენტრალურ საწყობში და სადღელამისო საჭიროების ფარგლებში ასაფეთქებელი ნივთიერებების დამზადების საამქროში;
- დიზელის საწვავი (სამანქანე ზეთი) საწარმოს ნავთობის ბაზაზე და სადღელამისო საჭიროების ფარგლებში ასაფეთქებელი ნივთიერებების მომზადების პუნქტში, სპეციალურ ტევადობებში;
- ასაფეთქებელი ნივთიერებების მომზადების საამქრო (ანმს) განთავსებული არის ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების უბანზე ცალკე სათავსოში, რომელიც ითვალისწინებს სამუშაოების უსაფრთხო პირობებს.

### უსაფრთხოების წესები

აღნიშნული პროცედურა მოიცავს სს “RMG Copper”-ის სამოქმედო არეალს, სადაც ხორციელდება და მომავალშიც განხორციელდება ფეთქი მასალის დასაწყობება, შენახვა და მომზადება.

### ფეთქი მასალის დასაწყობება-შენახვაზე პასუხისმგებელი პირის ვალდებულებები

ფეთქი მასალის დასაწყობება-შენახვაზე და მომზადებაზე პასუხისმგებელ პერსონალს უნდა ჰქონდეს გავლილი შესაბამისი აკრედიტებული სასწავლო პროგრამა (კურსი), რომელიც უნდა იყოს დადასტურებული სათანადო სერთიფიკატით. აუცილებელია რომ იგივე პერსონალს წელიწადში ერთხელ ჩაუტარდეს საერთო სამედიცინო შემოწმება (კომპანიის სკრინინგის პროგრამის ფარგლებში), რის შემდეგაც ის მიიღებს ჯანმრთელობის სერთიფიკატს.

პერსონალს, რომელიც დასაქმებულია ფეთქი მასალის სასაწყობე არეალში და ასევე ნაგებობაში სადაც მიმდინარეობს ფეთქი მასალის მომზადება, მიეცემა უფლება რომ გადმოტვირთოს სატრანსპორტო საშუალებებიდან, დაასაწყობოს და ასევე დატვირთოს ფეთქი მასალა სასაწყობე არეალიდან სატრანსპორტო საშუალებებზე, მხოლოდ ფეთქი მასალის დასაწყობება-შენახვაზე კომპეტენტური პასუხისმგებელი პირის უშუალო ზედამხედველობით და ასევე მას შემდეგ რაც ის გაივლის შესაბამისი შრომის უსაფრთხოების დაცვის ყუველდღიურ სტანდარტულ ინსტრუქტაჟს. იგივე კომპეტენტური ზედამხედველი პირის მიერ უნდა იქნას წარმოებული ფეთქი მასალის მომზადების სამუშაოები.

შენიშვნა: ფეთქი მასალის დასაწყობება-შენახვის და მომზადების სამუშაოები უნდა განხორციელდეს კომპანიის სამუშაოზე დაშვების ნებართვისა და რისკების შეფასების სტანდარტული პროცედურების გამოყენებით.

აუცილებელია რომ სასაწყობო არეალში ინახებოდეს ფეთქი მასალის მიღება-დასაწყობების და გაცემის შესაბამისი რეესტრი, რომელიც უნდა იქნას წარმოებული ფეთქი მასალის დასაწყობება შენახვაზე პასუხისმგებელი კომპეტენტური პირის მიერ. ასევე აუცილებელია შესაბამისი რეესტრის წარმოება ფეთქი მასალის მომზადების სამუშაოებისთვისაც.

### **უსაფრთხოების წესები ფეთქი მასალის დასაწყობება-შენახვისას**

ფეთქი მასალის დასაწყობების შენობის პროექტი უნდა პასუხობდეს ქვემოთ ჩამოთვლილ მოთხოვნებს;

სასაწყობო შენობა უნდა იმყოფებოდეს კარგად ვენტილირებულ მდგომარეობაში, რათა გამოირიცხოს შენახული ფეთქი მასალის დანესტიანების და გახურების საფრთხე. შენობის ვენტილაციის სისტემა უნდა იყოს გათვლილი და მორგებული ადგილობრივ კლიმატურ პირობებზე.

სასაწყობო ნაგებობები უნდა იქნას აღჭურვილი წყალარინების არხებით.

სასაწყობო შენობის განთავსების არეალში დაუშვებელია სხვა რაიმე სახის შენობა ნაგებობების განთავსება. სასაწყობო არეალი უნდა იყოს დაცული (შემოღობილი) და განცალკევებული სხვა შენობა-ნაგებობებიდან და ინფრასტრუქტურისაგან. სასაწყობო ნაგებობები უნდა იყოს დაცული შესაძლო თავდასხმისა და ძარცვისაგან და ასევე შენობის კედლები უნდა იყოს აგებული ცეცხლგამძლე მასალისაგან. სასაწყობო შენობა უნდა იმყოფებოდეს დაკეტილ და ჩაკეტილ მდგომარეობაში, როდესაც არ ხორციელდება მისი გამოყენება.

სასაწყობო ტერიტორიაზე უნდა იყოს წარმოდგენილი უსაფრთხოების ნიშნუნილები და ბარიერები.

ღობეში მოწყობილი უნდა იყოს შესასვლელი ჭიშკარი და კუტიკარი, რომლებიც უნდა იკეტებოდეს.

საწყობის ტერიტორია და აკრძალული ზონა უნდა განთავსდეს ხეებისა და ჩირგვებისაგან; ხმელი ბალახი, მცენარეები და სხვა ადვილად აალებადი საგნებისაგან.

ფეთქი მასალების საწყობების არეალში არსებული ელექტროდანადგარები, მათ შორის ძალოვანი და განათების ქსელები, უნდა იყოს აღჭურვილი დენის გაჟონვისაგან და ადამიანების ელექტროდენით დაშავებისაგან დაცვის მოწყობილობით. ფეთქი მასალების საწყობების არეალში მდებარე ელექტროდანადგარების დამიწება აუცილებელია განხორციელდეს ელექტროდანადგარების მოწყობის წესების შესაბამისად.

ფეთქი მასალების საწყობი, მასთან მისასვლელელები და საცავები უნდა იყოს განათებული. განათება დასაშვებია მოეწყოს ღობის პერიმეტრზე.

ყველა საწყობი, მათ შორის საწყობის სადარაჯო ჯიხურები უნდა აღიჭურვოს საწარმოსთან და საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების მართვის ჯგუფთან კავშირის საშუალებებით. თუ სატელეფონო კავშირი ვერ ხერხდება, დასაშვებია რადიოკავშირი.

სატყეო და საველე ხანძრებისაგან დაცვის მიზნით საწყობის ყველა შენობის ირგვლივ ამოღებული უნდა იყოს კუნძები. საწყობის ტერიტორიის ირგვლივ ღობიდან 10 მეტრის მანძილზე აუცილებელია მოეწყოს თხრილი, რომლის სიგანე ზედა ნაწილში უნდა იყოს არანაკლებ 1,5 მეტრისა, ხოლო სიღრმე - არანაკლებ 0,5 მეტრისა ან მცენარეულობის მოსპობის

მიზნით სისტემატურად უნდა იხვნებოდეს 5 მეტრი სიგანის ზოლი. კლდოვანი და ღორღიანი გრუნტების შემთხვევაში თხრილის მოწყობა ან ზოლის მოხვნა აუცილებელი არ არის.

ფეთქი მასალა უნდა ინახებოდეს უჟანგავი მეტალის მასალისაგან ქარხნული წესით დამზადებულ ყუთებში (ასევე დასაშვებია ხის მასალისაგან ქარხნული წესით დამზადებული ყუთებიც). სასურველია რომ ერთ კონკრეტულ ყუთში ინახებოდეს 10 კგ-მდე ფეთქი მასალა.

დეტონატორები (ასევე სხვა მაინიცირებელი საშუალებები) და ფეთქი მასალა უნდა იქნას შენახული სხვადასხვა ყუთებში და უნდა იქნას დასაწყობებული ცალ-ცალკე.

დეტონატორები და სხვა მაინიცირებელი საშუალებები უნდა იმყოფებოდეს ქარხნულად შეფუთულ მდგომარეობაში. დაუშვებელია მათი შენახვა შესაბამის ყუთებში სპეციალური შეფუთვის გარეშე.

ფეთქი მასალით დატვირთული სატრანსპორტო საშუალებები არ უნდა იქნას დატოვებული ტერიტორიაზე შესაბამისი ზედამხედველობის და კონტროლის გარეშე. ასევე აკრძალულია ფეთქი მასალით დატვირთული სატრანსპორტო საშუალებების დატოვება სასაწყობე არეალში ღამის განმავლობაში.

სასაწყობე ნაგებობების მიმდებარედ უნდა იყოს განთავსებული მეხამრიდების შესაბამისი სისტემა.

სასაწყობე ნაგებობაში ერთმანეთისაგან მკაცრად უნდა იყოს გამოიჯნული დეტონატორების (ან სხვა მაინიცირებელი საშუალებების) და ფეთქი მასალის დასაწყობების არეალები. ამ ფართებში უნდა იყოს წარმოდგენილი შესაბამისი მანიშნებელი ნიშნულები.

საწყობებში ფეთქი მასალების სატვირთავ-გასატვირთავი ოპერაციები სრულდება ხელით ან მხოლოდ ამისათვის განკუთვნილი მექანიზმებით, რომელთა ტვირთაძწეობა უნდა აღემატებოდეს ბრუტო შეფუთვის ნომინალურ მასას. აღნიშნული მექანიზმები უნდა იყოს ნაპერწკალდაცული.

აკრძალულია თაროს სიგანეზე ყუთების ორზე მეტ რიგად, ხოლო იმ თაროებზე, რომლებიც კედელთანაა დადგმული გასასვლელის გარეშე ერთზე მეტ რიგად დალაგება.

აკრძალულია ფეთქი მასალის შესაფუთი მასალის გადაყრა ან უმეტესაწესრიგოდ მიტოვება. ასეთი სახის ნარჩენები უნდა იქნას განთავსებული სახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობების ადგილებზე (ამ ტერიტორიაზე ისინი უნდა იქნას მარკირებული სათანადოდ), რომელსაც მოგვიანებით გაუკეთდება უტილიზაცია დადგენილი პროცედურის მიხედვით.

სასაწყობე ტერიტორიაზე უნდა იქნას წარმოდგენილი ABC კლასის მშრალი ფხვნილით (Monoammonium phosphate- $\text{NH}_6\text{PO}_4$  / ammonium sulphate- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) დაჭირხნილი მრავალდანიშნულების გადაადგილებადი ცეცხლმაქრები, 50 კგ-იანი (სასაწყობე არეალის ყოველ 25 მ<sup>2</sup>-ზე ერთი ცალი). ასევე სატრანსპორტო საშუალებები რომლებიც შედიან ფეთქი მასალების სასაწყობე ტერიტორიაზე უნდა იყვნენ აღჭურვილნი იგივე ტიპის ცეცხლსაქრობი საშუალებებით (4,5 კგ-იანი ცეცხლმაქრი. ორი ცალი ერთ სატრანსპორტო საშუალებაზე).

ნაგებობაში თვალსაჩინო ადგილას უნდა იყოს განთავსებული პერსონალის საევაკუაციო ნიშნულები და ნაგებობის ავარიული გეგმა.

ნაგებობიდან უსაფრთხო ადგილზე უნდა იყოს განთავსებული საგანგებო ვითარებისას გამოსაყენებელი პერსონალის თავშეყრის ადგილი.

სატრანსპორტო საშუალებების ძარები, რომლითაც ხორციელდება ფეთქი მასალის შემოტანა და გატანა სასაწყობე ტერიტორიიდან უნდა იყოს დაცული სტატიკური მუხტის შეღწევისაგან

და ბუნებრივი მოვლენების ზემოქმედებისაგან. ასევე ამავე სატრანსპორტო საშუალებების მაყუჩების დაბოლოებებზე უნდა იყოს წარმოდგენილი ნაპერწკალდამჭერები.

სასაწყობო არეალში აკრძალულია სიგარეტის მოწევა და ასევე ნაპერწკლის წარმომქმნელი საგნების შეტანა.

ტერიტორიაზე შესვლისას პერსონალს უნდა ემოსოს ანტისტატიკური ინდივიდუალური დამცავი საშუალებები როგორიცაა: უსაფრთხოების ჩაფხუტი, უსაფრთხოების ფეხსაცმელი, მაღალგარჩევადობის ჩასაცმელი და ABEK-ის ტიპის რესპირატორი.

სასაწყობო არეალში დასაქმებული პერსონალი ვალდებულია რომ, გაიაროს შრომის უსაფრთხოების დაცვის ყოველდღიური ინსტრუქტაჟი სამუშაო პროცესის დაწყებამდე.

#### **5.10 ადვილადაალებადი პროდუქტების, მათ შორის დიზელის, ბენზინისა და საწვავ-საპოხი მასალების აღწერა**

ადვილადაალებადი პროდუქტების, მათ შორის დიზელის, ბენზინისა და საწვავ-საპოხი მასალების აღწერა მოცემულია 11-ე თავში.

### **6. რისკების მართვისა და შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგია**

#### **6.1. რისკების მართვისა და შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგია წიაღით სარგებლობის ობიექტის ძირითადი ნაწილების (ობიექტის), მათ შორის კუდსაცავის მოედნ(ებ)ისათვის, სანაყაროსათვის და გამოტუტვის მოედნ(ებ)ისათვის**

საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2007 წლის 3 მაისის ბრძანება N 147 /ნ „მძიმე, მავნე და საშიშ პირობებიან სამუშაოთა ნუსხის“ დამტკიცების თაობაზე, დანართი N1, “მძიმე, მავნე და საშიშპირობებიან სამუშაოთა თანდართული ნუსხის” შესაბამისად კარიერების საწარმოო უბანზე დასაქმებულ ადამიანთა შრომითი პირობები მიეკუთვნება „მძიმე, მავნე და საშიშ პირობებიან“ სამუშაო პირობებს.

საწარმოო ობიექტებზე შრომის დაცვის და ტექნიკური უსაფრთხოების საკითხების ორგანიზაციისა და კოორდინაციის მიზნით კომპანიაში ფუნქციონირებს შრომის დაცვის სამსახური, რომელიც ქვეყანაში მოქმედი ნორმატიული აქტების, რეგლამენტებისა და სტანდარტების საფუძველზე, ასევე საერთაშორისო ნორმების გათვალისწინებით შემუშავებული შიდა საუწყებო დებულებებისა და ბრძანებების მოთხოვნების შესაბამისად ახორციელებს კონტროლს საწარმოო პროცესების უსაფრთხო მიმდინარეობაზე, ობიექტებზე პასუხისმგებელი პირების, ინჟინერ-ტექნიკური და მუშა პერსონალის მიერ ტექნიკური უსაფრთხოების საკითხებში თავიანთი ფუნქციონალური მოვალეობების შესრულებაზე. სამსახური ასევე ორგანიზებას უწევს პერსონალის სწავლებას, მომზადებას და ცოდნის შემოწმებას.

კარიერის სხვადასხვა ობიექტებზე მომუშავე პერსონალისათვის, პროფესიების მიხედვით შემუშავებულია, შრომის უსაფრთხოების ინსტრუქციები.

ყოველი ახლად მიღებული თანამშრომელი მოსვლისთანავე გაივლის შრომის უსაფრთხოების შესავალ ინსტრუქტაჟს, ხოლო სამუშაო ადგილზე პირველად ინსტრუქტაჟს, ყოველ ექვს თვეში ერთხელ განმეორებით გაივლის მეორად ინსტრუქტაჟს, ხოლო მომეტებული რისკის შემცველი სამუშაოების შესრულების დროს მუშა პერსონალს უტარდებათ სპეციალური ინსტრუქტაჟები შესაბამისი განწეს-დაშვების გაფორმებით.



საწარმოო უბანზე დასაქმებულ ყველა თანამშრომელს ურიგდებათ ინდივიდუალური დაცვის სპეციალური, საერთაშორისო ნორმებისა და სტანდარტების შესაბამისი საშუალებები (სპეც. ტანსაცმელი, სათანადოდ აღჭურვილი ფეხსაცმელი, კომბინიზონი, ხელთათმანი, მტვრის დამცავი რესპირატორი, სათვალე), რომელთა განახლება მიმდინარეობს პერიოდულად, არსებული სტანდარტის შესაბამისად.

## **კარიერი**

კარიერზე ღია სამთო სამუშაოთა მიმდინარეობა ხორციელდება ქვემოთ მოყვანილი დოკუმენტაციის არსებობის პირობებში:

- დამუშავების პროექტი, ტექნოლოგიური სქემა, სამთო სამუშაოების განვითარების წლიური გეგმა, რომელიც შეიცავს დარღვეული მიწების რეკულტივაციის ნაწილს მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად;
- სამარკშიდერო და გეოლოგიური დოკუმენტაცია;
- ავარიის ლიკვიდაციის გეგმა.

კარიერების მომზადებისა და ექსპლუატაციის პროცესში საჭიროა შესრულდეს „კარიერების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტი“-ს და „საამფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტი“-ს, აგრეთვე შრომის დაცვისა და სამრეწველო სანიტარიის მოთხოვნები. მათ შორის განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს შემდეგს:

- მკაცრად იქნეს დაცული როგორც მუშა, ისე არამუშა საფეხურის ფერდის დახრის კუთხეები და დამცავი ბეგის სიგანე.
- ყურადღება უნდა მიექცეს მოძრავი შემადგენლობის და მექანიზმების ტექნიკურ გამართულობას. დროულად ჩატარდეს მათი შეკეთებითი სამუშაოები ხმაურისა და გამონაბოლქვის შემცირების მიზნით.
- ყოველი ცვლის დასაწყისში ტექნიკურმა ხელმძღვანელმა უნდა შეამოწმოს სამუშაო ადგილები და უზრუნველყოს მათი უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანა.
- ღამის საათებში და დღის იმ მონაკვეთებში, როდესაც მხედველობა გაუარესებულია, აუცილებელია საკარიერო გზების, გადამტვირთავი პუნქტების, სანგრევებისა და ხალხის სასვლელების განათება.
- სამთო სამუშაოები უნდა წარიმართოს პროექტის შესაბამისად, რომლის საფუძველზეც ყოველი სანგრევისათვის უნდა შედგეს ცალკე პასპორტი, სადაც მითითებული იქნება სამუშაო მოედნის ზომები, საფეხურის სიმაღლე, საფეხურების ფერდის დახრა და სხვა.
- ავტოთვითმცლელის ჩამოცლა სანაყაროზე უნდა მოხდეს პასპორტით გათვალისწინებულ ადგილებში. ქანის ჩამოქცევის პრიზმის მიღმა. პრიზმის ზომები უნდა დადგინდეს სამარკშიდერო სამსახურის მიერ და რეგულარულად ეცნობოს სანაყაროზე დასაქმებულ პერსონალს.
- უნდა დაწესდეს მუდმივი მეთვალყურეობა ნაყარში ქანების მდგრადობის დასადგენად. სანაყაროს ფორმირების დროს დაუშვებელია ნაყარის წარბასკენ (ფერდისკენ) ბულდოზერის უკუსვლით მოძრაობა, აგრეთვე ნაყარის წარბას უშუალო სიახლოვეს მის გასწვრივ გადაადგილება.
- ჩამოქცევის პრიზმის მიმართულებით ავტოთვითმცლელის თვითგორვით სვლის გამოსარიცხად საჭიროა ავტოთვითმცლელის ჩამოსაცლელ მოედანს მიექცეს 30-იანი დახრა ნაყარის ფერდის კიდიდან ნაყარის ცენტრისაკენ.

- სათავსებში, სამუშაო ადგილებზე და ადამიანების გადაადგილების გზებზე უნდა გამოიკიდოს უსაფრთხოების ტექნიკის პლაკატები და მაფრთხილებელი წარწერები.
- აკრძალულია დასვენება უშუალოდ სანგრევებში და საფეხურის ფერდობთან, აგრეთვე, მოქმედ მექანიზმებთან ახლოს, სატრანსპორტო გზებზე, მოწყობილობაზე.
- კარიერის ის ადგილები, სადაც არის ადამიანების ჩავარდნის საფრთხე, უნდა შემოიფარგლოს მაფრთხილებელი ნიშნებით და განათებული უნდა იყოს სიბნელეში. ზუმპფები, საამფეთქებლო და სადრენაჟო ჭაბურღილები საიმედოდ უნდა იყოს დახურული ან შემოღობილი.
- არასამუშაო დროს სამთო, სატრანსპორტო და საგზაო-სამშენებლო მანქანები სანგრევიდან გაყვანილი უნდა იქნეს უსაფრთხო ადგილას, მუშა ორგანო უნდა დაეშვას მიწაზე, კაბინა დაიკეტოს და მკვებავი კაბელიდან (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) ძაბვა მოიხსნას.
- ხანძრის გაჩენისას კარიერის იმ უბანზე, სადაც ატმოსფერო გაჭუჭყიანებულია წვის პროდუქტებით, უნდა შეწყდეს ყველა სამუშაო ადამიანების გადარჩენასა და ხანძრის ლიკვიდაციასთან დაკავშირებული სამუშაოების გარდა.
- კარიერზე ადამიანების გადაადგილებისათვის უნდა მოეწყოს მოხერხებული გზები, ხოლო საავტომობილო გზებზე გადასვლისათვის – მაჩვენებლებით აღნიშნული განსაზღვრული ადგილები. საქვეითო გზები და საავტომობილო გზებზე გადასასვლელები სიბნელეში უნდა იყოს განათებული.
- აკრძალულია საფეხურზე მუშაობა გადმოკიდებული ქიმების, ლოდების და ცალკეული მსხვილი კაჭრების, აგრეთვე თოვლის და ყინულის გადმონაშვერების არსებობისას. იმ შემთხვევაში, როდესაც გადმონაშვერების ან ქიმების აღმოჩენისას შეუძლებელია კიდულების ლიკვიდაცია ან საფეხურის გაწმენდა, სახიფათო ზონაში ყველა სამუშაო უნდა შეჩერდეს და ადამიანები გამოყვანილი იქნან ზონიდან, ხოლო უბანი შემოიფარგლოს მაფრთხილებელი ნიშნებით.
- კარიერზე საამფეთქებლო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს “ტექნიკური რეგლამენტი საამფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ”-ის მოთხოვნათა შესაბამისად.
- კარიერზე სამშენებლო-სამონტაჟო და სპეციალური სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისას გარდა “რეგლამენტი”-სა დაცული უნდა იქნას სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნები.

### საფეხურის სიმაღლე

საფეხურის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს:

- ფეთქითი სამუშაოების გამოყენების გარეშე მექანიკური ნიჩბის ტიპის ერთჩამჩიანი ექსკავატორით რბილი ქანის დამუშავებისას – ექსკავატორის აჩამჩვის მაქსიმალურ სიმაღლეს;
- მექანიკური ნიჩბის ტიპის ერთჩამჩიანი ექსკავატორით მაგარი ქანების დამუშავებისას საამფეთქებლო სამუშაოების გამოყენებით ერთმწკრივა და ორმწკრივა აფეთქებისას – ექსკავატორის 1,5 ამოჩამჩვის სიმაღლეს (ამასთან, ნაშალის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს ექსკავატორის აჩამჩვის სიმაღლეს).
- მაგარი ქანების მექანიკური ნიჩბის ტიპის ერთჩამჩიანი ექსკავატორით დამუშავებისას საამფეთქებლო სამუშაოების გამოყენებით მრავალმწკრივა აფეთქებისას ნაშალის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს ექსკავატორის 1,5 ამოჩამჩვის სიმაღლეს. ასეთი ნაშალებიდან სამთო მასის ექსკავაციისას საჭიროა დამატებითი ზომების მიღება, წარმოქმნილი ქიმების და გადმონაშვერების ჩამოქცევის თავიდან ასაცილებლად.

- ერთჯამიანი ექსკავატორით ტრანშეის გაყვანისას მისი სიმაღლე შეიძლება იყოს გასაჭრელი საფეხურის სიმაღლის ტოლი, მიუხედავად იმისა, ჭაბურღილების რამდენი რიგი ფეთქდება ერთად.
- მექანიკური ნიჩბით ზედა დატვირთვისას საფეხურის (ქვესაფეხურის) სიმაღლე უნდა უზრუნველყოფდეს სატრანსპორტო ჭურჭლების ხილვადობას ექსკავატორის მემანქანის კაბინიდან.

### საფეხურის დაფერდების კუთხე

- მექანიკური ნიჩბის ტიპის ერთჯამიანი ექსკავატორის მუშაობისას სამუშაო საფეხურის დაფერდების კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს  $80^{\circ}$  – ს.
- არამუშა საფეხურის დაფერდების ზღვრული კუთხე (მდგრადობის კუთხე) განისაზღვრება პროექტით ან მარკშიდერული დაკვირვებების მონაცემებით.
- საფეხურზე მოწყობილობისა და მუშების განლაგება, უსაფრთხო მანძილები
- სამთო და სატრანსპორტო მოწყობილობა, სატრანსპორტო კომუნიკაციები, ელექტრომომარაგებისა და კავშირის ხაზები, განლაგებული უნდა იყოს საფეხურის სამუშაო ბაქანზე ჩამოქცევის პრიზმის საზღვრებს მიღმა.
- სამუშაო ბაქნის სიგანე განისაზღვრება გაანგარიშებით – ტექნოლოგიური დაპროექტების ნორმების შესაბამისად.
- მექანიკური ნიჩბით ზედა დატვირთვისას მანძილი, საფეხურის კიდიდან საავტომობილო გზის ღერძამდე განისაზღვრება პროექტით, მაგრამ არ უნდა იყოს 2,5 მ-ზე ნაკლები.
- გადახსნის სამუშაოებისას მანძილი, სასარგებლო წიაღისეულის საფეხურის ქვედა კიდე და ქანის ნაყარს შორის, განისაზღვრება პროექტით ან სამთო სამუშაოების განვითარების წლიური გეგმით.
- ორ ვერტიკალურად მომიჯნავე საფეხურზე განლაგებულ სამუშაო ადგილებს ან მექანიზმებს შორის, ჰორიზონტალური მანძილი არ უნდა იყოს ამოჩამჩვის 1,5 მაქსიმალურ რადიუსზე ნაკლები – ექსკავატორით დამუშავებისას. მუშაობაში ურთიერთდაკავშირებული მექანიზმების გამოყენებისას, დასაშვებია ამ მოთხოვნიდან გადახვევა.
- დაუშვებელია ხალხის ყოფნა საბურღი დაზვის წინ ან უკან ანძის დაშვება-აწევისას და ანძაზე – დაზვის მუშაობის და გადაადგილების დროს.

### საფეხურის გაუქმება

- საფეხურის გაუქმებისას დატოვებული უნდა იქნას მცველი ბეგები, რომელთა სიგანე არ უნდა იყოს მოსაზღვრე ბეგებს შორის ვერტიკალური მანძილის ერთ მესამედზე ნაკლები. ბეგები დატოვებული უნდა იქნას არა უმეტეს ყოველი სამი საფეხურის შემდეგ.
- ყველა შემთხვევაში ბეგის სიგანე უნდა უზრუნველყოფდეს მისი მექანიზმებული გაწმენდის შესაძლებლობას. როცა სატრანსპორტო ბეგის სიგანე არ არის ნაკლები მცველი ბეგებისათვის დადგენილ სიდიდეზე, სპეციალური მცველი ბეგის მოწყობა ამ ჰორიზონტზე საჭირო არ არის.
- საფეხურების გაუქმებისას, დაცული უნდა იყოს კარიერის გვერდის ისეთი დახრის კუთხე, როგორც პროექტითაა დადგენილი.
- მცველი ბეგები უნდა იყოს ჰორიზონტალური ან ჰქონდეს ქანობი კარიერის

- გვერდის მხრისკენ და იწმინდებოდეს რეგულარულად, სასარგებლო წიაღისეულის და ფუჭი ქანის ნატეხებისა და გარეშე საგნებისაგან. ბეგები, რომლებზეც სისტემატურად დადიან მუშები, უნდა იყოს შემოღობილი.

### **საფეხურის გაწმენდა**

- საფეხურზე მუშაობისას იგი სისტემატურად უნდა იწმინდებოდეს ქიმებისა და გადმონაშვერებისაგან.
- საფეხური უნდა იწმინდებოდეს მექანიზებული ხერხით. ხელით გაწმენდა დასაშვებია მხოლოდ ზედამხედველის ან ბრიგადირის მეთვალყურეობით.
- მუშები, რომლებიც არ მონაწილეობენ გაწმენდაში, გაყვანილი უნდა იქნან უსაფრთხო ადგილზე.
- საფეხურის გაწმენდისას, დაუშვებელია სამუშაოების წარმოება და ხალხის ყოფნა ქიმების და გადმონაშვერების ქვეშ.
- ჭაბურღილების ბურღვა უნდა წარმოებდეს ინსტრუქციების შესაბამისად, რომლებიც დამუშავებულია საწარმოს მიერ ტიპური ინსტრუქციების საფუძველზე, ბურღვის თითოეული სახეობისათვის.

### **უსაფრთხოების სპეციალური ზომები**

- საბადოს ღია წესით დამუშავებისას, უნდა ტარდებოდეს ღონისძიებები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ღია სამუშაოებზე მომუშავეთა უსაფრთხოებას (სამთო და საამფეთქებლო სამუშაოების წარმოების გეგმებისა და გრაფიკების შეთანხმება, ატმოსფეროს მდგომარეობის კონტროლი და სხვა).
- მეწყრისადმი მიდრეკილების შემთხვევაში, საბადოს დამუშავების პროექტში გათვალისწინებული უნდა იყოს უსაფრთხოების სპეციალური ზომები. თუ მეწყრისადმი მიდრეკილება გამოვლინდება სამთო სამუშაოების წარმოებისას, საჭიროა პროექტში შესაბამისი კორექტივების შეტანა და გათვალისწინებული უსაფრთხოების ზომების განხორციელება.
- ფერდობზე ნაყარის განლაგებისას მიღებული უნდა იქნას ნაყარის ჩამოცურების საწინააღმდეგო სპეციალური ზომები.
- ნაყარის ჩამომეწყვრების ნიშნების გამოვლენისას სასაყარო სამუშაოები უნდა შეჩერდეს უსაფრთხოების სპეციალური ზომების დამუშავებამდე და დამტკიცებამდე.

### **მდგომარეობის კონტროლი სასაყაროზე**

- სასაყაროს ფორმირება უნდა წარიმართოს ამავე პროექტის შესაბამისი თავის მიხედვით.
- აუცილებელია ნაყარის იარუსების ფერდობის მდგომარეობის მუდმივი კონტროლის განხორციელება.
- ფერდობზე ნაყარის განლაგებისას მიღებული უნდა იქნას ნაყარის ჩამოცურების საწინააღმდეგო სპეციალური ზომები.
- ნაყარის ჩამომეწყვრის ნიშნების გამოვლენისას სასაყაროზე სამუშაოები უნდა შეჩერდეს უსაფრთხოების სპეციალური ზომების დამუშავებამდე და დამტკიცებამდე.

## კუდსაცავი

გამამდიდრებელი მადნის ნარჩენები (კუდები) და ყველა დანარჩენი ტექნოლოგიური ჩამონადენები ჩაედინება გამამდიდრებელი ფაბრიკის წყალშემკრებ ზუღფში, საიდანაც ტუმბოებით ხდება პულპის ჰიდროტრანსპორტირება 400 მმ-ნი მაგისტრალური მილსადენებით კუდსაცავამდე და შემდეგ მოქმედი იარუსის გასწვრივ მთელ სიგრძეზე.

სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი განლაგებულია გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დაახლოებით 2.5 კმ-ის დაშორებით „ბოლის-ხევის“ ნაკადულის ხეობაში. მიმდებარე რელიეფების აბსოლუტური ნიშნული მერყეობს 700-820 მ-ზე და უფრო ზემოთ.

აღნიშნულ პულპსადენზე მიერთებულია პულპის გამანაწილებელი მილები, რომელთა მეშვეობით მიმდინარეობს პულპის თანმიმდევრული გეგმაზომიერი დალექვა კუდსაცავის პლაჟზე. პულპის დალექვის შედეგად კუდსაცავის ზედაპირი ფორმირდება ორ ზონად, პლაჟი და ტბორი, ამ უკანასკნელში დაყენებულია ორი ტივტივა. პონტონის სატუმბე სადგური საიდანაც წარმოებს დაწმენდილი წყლის გადმოტუმბვა (დაბრუნება) გამამდიდრებელ ფაბრიკაში, ტექნოლოგიურ ციკლში ხელახლად გამოსაყენებლად.

სპილენძ კუდსაცავის შემადგენლობაში შედის:

- გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავრ კორპუსში დაყენებული სატუმბი სადგური;
- ორი მაგისტალური პულპსადენი (400X10 მმ), აქედან ერთი სარეზერვო ხაზი. პულპსადენი მაგისტრალის მონაკვეთები შედგება როგორც ფოლადის ასევე პოლიეთილენის მილებისაგან.
- დამბის ბოლო იარუსზე მოწყობილი გამანაწილებელი პულპსადენის ხაზისგან;
- ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემისა და წყალამრიდი ნაგებობებისაგან, შემდეგი შემადგენლობით: 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); კუდსაცავის ზედა კაშხალი 816-819 მ-ის ნიშნულზე.

კუდსაცავის დრენირებული წყლების მართვის მიზნით პიონერული დამბის წინ მდებარე დრენირებული წყლების შემკრებ დამბასთან მოწყობილია 2 ერთეული რკინაბეტონის შემკრები რეზერვუარი (თითოეული 1000 მ<sup>3</sup> მოცულობის), აქედან ერთი რეზერვუარი უზრუნველყოფს დამბაში მოხვედრილი წვიმის წყლებით გამოწვეული ჩამდინარე და 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.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის გათვალისწინებულია სათანადო დაკვირვებები და კონტროლის წარმოება, რომელთა პარამეტრებიდან ერთ-ერთი მთავარია დამბის მასაში დეპრესიის მრუდის მდგომარეობის კონტროლი, რისთვისაც დამბის ცალკეულ იარუსებზე დაყენებულია პიეზომეტრები, რომელთა საშუალებით ხდება ფილტრაციული პროცესების მიმდინარეობის კონტროლი, აგრეთვე დამონტაჟებულია სადამკვირვებლო რეპერები.



კუდების მეურნეობის ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემა გამორიცხავს გამამდიდრებელ ფაბრიკაზე გადამუშავებული წყლის ჩაშვებას ზედაპირული წყლის ობიექტებში. კუდსაცავში წყლის დაწმენდის შემდეგ წყალი ბრუნდება გ/ფაბრიკის დახურულ ციკლში.

ატმოსფეროზე უარყოფითი ზემოქმედების შესამცირებლად კუდების წვრილდისპერსიული მტვრის ჰაერში გავრცელების საწინააღმდეგოდ მიღებულია კუდების შრეობრივი ჩაღეჭვის 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 დამბის ფორმირება დაწყებულია 685-699 მ-ის ნიშნულების პიონერული დამბით, რომლის ზემოთ განთავსებულია 3 მ-ნი სიმაღლის ცალკეული იარუსების წყება, რომელთა ფორმირება 745.5 მ-მდე განხორციელებულია 1:4 ფარდობითი ქანობით. აღნიშნულ მონაკვეთზე ფორმირებულია სულ 15 სამმეტრიანი იარუსი. 745.5 მ-ის ნიშნულზე დატოვებულია დაახლოებით 70 მეტრი სიგანის ჰორიზონტალური ბაქანი, საიდანაც უკვე 1:6 ფარდობითი ქანობით გაგრძელებულია მომდევნო 16 იარუსის ფორმირება, რომელთა სიმაღლე მერყეობს 3-4 მ-ის ფარგლებში. დღეისათვის დამთავრებულია 844 მ-ის ნიშნულის 35-ე იარუსის ფორმირება. ანუ ამჟამად ჰიდროტექნიკური ნაგებობა ფორმირებულია 685-844 მ-ის ნიშნულებს შორის, რაც ვერტიკალურ სიმაღლეში შეადგენს დაახლოებით 159 მეტრს, ხოლო დაქანებით 900 მ-მდე, მას უკავია დაახლოებით 70 ჰექტარი ფართობი და დალექილია დაახლოებით 50 მილიონი ტონა გამდიდრების ნარჩენი მასა (კუდები).

ამ ეტაპზე მიმდინარეობს კუდსაცავის 36-ე იარუსის ფორმირება, იარუსის სიმაღლე მერყეობს 8 მ-დე. საპროექტო მონაცემებით დაგეგმილი ასევე 8 მ სიმაღლის 37-ე იარუსის ფორმირება.

კუდსაცავის იარუსების ფორმირება ხორციელდება არსებული პროექტის მიხედვით.

თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ გ/ფაბრიკის არსებული მწარმოებლურობის პირობებში კუდსაცავი წელიწადში სიმაღლეში იმატებს დაახლოებით 3-3.5 მ-ით. ნათელია, რომ კუდსაცავზე დაგეგმილი 37-ე იარუსის მოწყობის შემთხვევაში გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლოატაციას უზრუნველყოფს კიდევ 4 წლის განმავლობაში.

აღსანიშნავია, რომ ფაბრიკის III სექციაზე დამატებითი ხაზის მოწყობით არ იცვლება საწარმოს საპროექტო წარმადობა. აღნიშნულიდან გამომდინარე უცვლელი რჩება კუდსაცავზე აკუმულირებული კუდების მოცულობა.

დღეისთვის სს “RMG Copper”-ის დაკვეთით კომპანია „HATCH“ ასრულებს ახალი კუდსაცავის მოწყობის პირობების, კუდსაცავის ტიპის და განთავსების ადგილების შესწავლას. შესწავლის შედეგებიდან გამომდინარე მომზადდება ახალი კუდსაცავის მოწყობის პროექტი.

**6.2. რისკების მართვისა და შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგია** პოტენციური მეწყერებისათვის, ღვარცოფებისათვის, ჭარბი ნალექების მოსვლის შემთხვევისათვის, მიწისძვრებისათვის, ბუნებრივი ხანძრებისათვის, გაჟონვისა და ეროზიის შემთხვევებისათვის **მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთებზე სამთო სამუშაოთა უსაფრთხოდ წარმოების ღონისძიებები.**

კარიერზე სამთო სამუშაოების უსაფრთხოდ წარმოების უზრუნველსაყოფად დაცული უნდა იქნეს მოქმედი რეგლამენტის (#450 31.12.2013წ.) მოთხოვნები, რომლის შესაბამისად აუცილებელია საფეხურების, ფერდობების, ნაყარის, ტრანშეების, გვერდების მდგომარეობის მუდმივი კონტროლის განხორციელება. ქანების დამკრის ნიშნების გამოვლენისას სამუშაოები უნდა შეწყდეს.

საწარმოში მომუშავე ყოველი პირი შეამჩნევს რა საფრთხეს, რომელიც ემუქრება ადამიანებს ან საწარმოს, მათ შორის შესაძლო მეწყერის ან/და საფეხურის ჩამოქცევის ნიშნებს, ვალდებულია საფრთხის აღმოსაფხვრელად ზომების მიღებასთან ერთად შეატყობინოს ხელმძღვანელობას.

კარიერის მეწყერისადმი მიდრეკილ მონაკვეთებზე, შესაბამისი სამსახურების მიერ უნდა წარმოებდეს კარიერის გვერდებისა და საფეხურის ფერდობების პერიოდული ინსტრუმენტული დაკვირვებები მონაცემთა სპეციალურ ჟურნალში შეტანით.

საფეხურის ჩამომეწყერების ნიშნების გამოვლენისას სანაყარო სამუშაოები უნდა შეჩერდეს და განხორციელდეს ღონისძიებები, წინასწარ შემუშავებული უსაფრთხოების სპეციალური ზომების შესაბამისად.

მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთებზე აუცილებელია წარმოებდეს სისტემატიური დაკვირვება. ფერდოზე ნაპრალებისა და ბზარების აღმოჩენის შემთხვევაში მუშა პერსონალი გაყვანილ უნდა იქნას სახიფათო ზონიდან და მიღებულ იქნას ზომები გრუნტის მოულოდნელი (თვითნებური) ჩამოქცევის თავიდან აცილების მიზნით.

შესაძლო ჩამომეწყერების პრევენციული ღონისძიებების გატარება გულისხმობს უპირველეს ყოვლისა სახიფათო ზონის შემოფარგვლას; შესაბამისი, ამკრძალავი და გამაფრთხილებელი პლაკატების განთავსებას.

გრუნტის მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთებზე მიღებული უნდა იქნეს ზომები ჩამომეწყერების თავიდან აცილების მიზნით, გრუნტის ჩამორეცხვის წინააღმდეგ, რისთვისაც სამთო სამუშაოებს წინ უნდა უსწრებდეს ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების აღნიშნული მონაკვეთიდან მოცილება.

იმ ადგილებში, სადაც შეინიშნება მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთების დატენიანება, პრევენციული ღონისძიებებს დაქვემდებარებული სამუშაოები ნებადართულია მხოლოდ სამუშაოების მწარმოებელი ხელმძღვანელის მიერ, აღნიშნული მონაკვეთის საფუძვლიანი დათვალიერების შემდეგ, რომლის დროსაც ირკვევა ფერდოს გრუნტის მდგომარეობა და იმ არამდგრადი გრუნტების შესაძლო ჩამოშლის არსებობა, სადაც შეინიშნებოდა ნაპრალები და აშრევებები.

ზემოაღნიშნული სამუშაოების შემდეგ უნდა მოხდეს გადმონაშვერი, მსხვილი ლოდებისა და ჩამოცვენადი ნაწილების თანმიმდევრული ჩამოსუფთავება, რასაც წინ უნდა უსწრებდეს გრუნტის გადაჭრა - განტვირთვა ფერდოს (კალთის) ზედა ნაწილში.

ზამთრის პირობებში ლღობის დაწყებისას სამუშაოთა მწარმოებელი ხელმძღვანელის მიერ უნდა მოხდეს მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთების საფუძვლიანი დათვალიერება და მიღებულ უნდა იქნას ზომები ფერდობების გრუნტის ან მათი გამაგრების მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით.

ზემოაღნიშნულ რეჟიმში მომუშავე თითოეული სუბიექტი (მირითადად ექსკავატორის ოპერატორები) სამუშაოების მოცულობისა და ხასიათის შესაბამისად, სამუშაოთა მწარმოებელი ხელმძღვანელისაგან დებულობენ სპეციალურ ინსტრუქტაჟებს და სამუშაოდ დაიშვებიან განწეს-დაშვების გაფორმებით.

მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთებზე გრუნტის უნებლიე ჩამომეწყერებისა და ჩამოშლის თავიდან აცილების მიზნით დადგენილია საფეხურის დაფერდების კუთხის ზღვრული დასაშვები ნორმები. საფეხურის არამუშა ბორტის დაფერდების კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს საფეხურის ბუნებრივი დაფერდების კუთხეს ფხვიერ და რბილ ქანებში, ხოლო მტკიცე და მდგრადი ქანებისათვის შეადგენს 70°-ს.

ეროზიების და ნაწილობრივ მეწყერის წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთ ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს დამცავი ბეგების მოწყობა.

საფეხურის სამუშაო მოედნის სიგანე უნდა უზრუნველყოფდეს სამთო სატრანსპორტო მოწყობილობების უსაფრთხო განლაგებას და გადაადგილებას. მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთის გვერდის მდგრადობის ამაღლების მიზნით ყოველ 10-15 მეტრში მოწყობილ უნდა იქნას არანაკლები 3 მ. სიგანის ჰორიზონტალური ან გვერდის მხარეს დახრილი დამცავი ბეგები.

ზემოაღნიშნულ პირობებში სამუშაოთა წარმოებისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სატრანსპორტო გზების ფორმირებას, გზის სავალი მონაკვეთის სიგანე შემხვედრი მოძრაობის პირობებისათვის არ უნდა იყოს 7-8 მ-ზე ნაკლები. ცალმხრივი მოძრაობის პირობებისათვის 3,5-4 მ-ზე ნაკლები. ნორმალური ხილვადობა უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 50 მ. მაქსიმალური ქანობი არ უნდა აღემატებოდეს 12<sup>0</sup>-ს.

საფეხურებზე მუშა პერსონალის გადაადგილება ნებადართულია მხოლოდ სპეციალურად მოწყობილ გასასვლელებში, რომლებიც ექვემდებარებიან ღამის პირობებში განათებას.

მეწყერსაშიში ზონების შესაძლო ავარიული ჩამომეწყერებისა და საფეხურის ჩამოქცევის შემთხვევების დროს გადაუდებელი ორგანიზაციულ - სალიკვიდაციო - სამაშველო ღონისძიებების თანმიმდევრობა განსაზღვრულია შპს „RMG Gold“-ის და ს.ს „RMG copper“-ის საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების გეგმის შესაბამისი ნაწილებით.

მეწყერის წინააღმდეგ გასატარებელი ღონისძიებების ეფექტურობა დამოკიდებულია ქანის მდგომარეობის შესახებ დროული ინფორმაციის მიღებაზე, რაც თავის მხრივ მიიღწევა შესაბამისი სამსახურების (მთავარი მარქშიდერის სამსახური) მიერ რეგულარული სადამკვირებლო სამუშაოების წარმოებით, რაც გულისხმობს:

1. მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთების აღმოჩენის და მათი საზღვრების დადგენის შემდეგ, საკონტროლო წერტილების – რეპერების განლაგების სქემის შემუშავებას და მათ დამაგრებას;

2. რეპერების მდგომარეობის ამსახველი გაზომვების პერიოდულობის დადგენას (მეწყერისადმი მიდრეკილი ზონის მდგომარეობის ხარისხის შესაბამისად);

3. აზომვის შედეგების შეტანას სპეციალურ ჟურნალში;

4. მონაცემთა შესაბამისად, კომპიუტერული დიაგრამირების საშუალებით, რეპერების მოძრაობის დინამიკაზე ინტენსიურ დაკვირვებას.

ზემოაღნიშნული ღონისძიებებისა და დაკვირვების პროცესის შესაბამისად, სათანადო სამსახურების მიერ მიიღება გადაწყვეტილება აუცილებელი პრევენციული ღონისძიებების გატარებაზე.

### **სანიაღვრე წყლების მართვა**

მუშევანი-2 საბადოს ტერიტორიაზე ჩამდინარე წყლების რაოდენობა წარმოადგენს კარიერის, ფუჭი ქანის სანაყაროს, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საწყობის განთავსების, ასევე მიმდებარე ფერდობებზე და ხევებში წარმოქმნილი ზედაპირული წყლების მოდინების მაქსიმალურ ხარჯს.

მუშევანი-2 საბადოს წყალშემკრები ფართობი პირველადი მონაცემებით შეადგენს 3 კვ.კმ-ს (130 ჰა).

### სანიაღვრე ჩამდინარე წყლები

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

სადაც:

q – სანიაღვრე წყლების მოცულობა, მ3/სთ.

F – ტერიტორიის ფართობი, ჰა, ჩვენ შემთხვევაში 130 ჰა.

ანუ სანიაღვრე წყლების რაოდენობის (Q) გასაანგარიშებლად ტერიტორიის ფართობის (F) მნიშვნელობას ვიღებთ – 130 ჰა-ს.

H – ნალექების რაოდენობა, მმ/სთ.

K – კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ტიპზე. მოცემულ შემთხვევაში – 0,3.

„სამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს მიხედვით ნალექების წლიური რაოდენობა სოფ.

მუშევანისთვის 540 მმ-ს.

შესაბამისად, სანიაღვრე წყლების საერთო წლიური ხარჯი იქნება:

$$q_{\text{წელ.}} = 10 \times 130 \times 600 \times 0,3 = 210600 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით, ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა

შეადგენს 46,3 მმ/თვეში ანუ 1,93 მმ/დღ. თუ პირობითად მივიღებთ, რომ წვიმის

ხანგრძლივობა დღის განმავლობაში 2 საათია, ნალექების საათური რაოდენობა იქნება 0,965 მმ/სთ.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, სანიაღვრე წყლების საათური ხარჯი იქნება: :

$$q_{\text{სთ.}} = 10 \times 1300 \times 0,965 \times 0,3 = 376 \text{ მ}^3/\text{სთ.}$$

ანუ სანიაღვრე წყლების მაქსიმალური საათური ხარჯი, რომელიც შესაძლოა

წარმოიქმნას მუშევანი-2 კარიერის ტერიტორიაზე, შეადგენს:

$$q_{\text{სთ.}} = 376 \text{ მ}^3/\text{სთ}, \text{ ანუ } 104,4 \text{ ლ/წმ.}$$

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

$$q_{\text{სთ.}} = 376 \text{ მ}^3/\text{სთ};$$

$$q_{\text{წმ.}} = 0,104 \text{ მ}^3/\text{წმ.}$$

$$q_{\text{წელ.}} = 210600 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

დეტალური ინფორმაცია ჩამდინარე წყლების მართვის შესახებ მოცემულია თავში 3.26.

### ქარბი ნალექები, ღვარცოფები

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის საინფორმაციო ბიულეტენის მიხედვით - „საქართველოში 2017 წელს სტიქიურ გეოლოგიური პროცესების განვითარების შედეგები და პროგნოზი“ - ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების და რე-აქტივიზაციის მთავარ მაპროვოცირებელ ფაქტორებს შორის (გეოლოგიური, სეისმური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური) ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს წარმოადგენს კლიმატი, რომელიც მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს მხარის ტერიტორიაზე თუ მის ცალკეულ უბნებსა და კერებში საშიში გეოლოგიური პროცესების გამოვლინება-რე-აქტივიზაციის ინტენსივობას. ეს გამოიხატება წლის ან დროის მცირე მონაკვეთში მოსული ატმოსფერული ნალექების და ამავე პერიოდში საშიში გეოლოგიური პროცესების კერების რეაქტივიზაციის 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. ქვემო ქართლის მხარეში ფუნქციონირებადი 5 მეტეოსადგური 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). თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ახლად დამონტაჟებულ დრეს და ორბეთის მეტეოსადგურებზე დაკვირვების მოკლე რიგის გამო, საშუალომრავალწლიური ნორმა ჯერ განსაზღვრული არ არის.

ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე 2017 წლის განმავლობაში არსებული კლიმატურ პირობებში (მაღალმთიან ზონაში თოვლის საფარის სიმცირე, მოსული ატმოსფერული ნალექების დეფიციტი და ხანგრძლივი გვალვიანი პერიოდი) ადგილი არ ქონდა საშიში გეოლოგიური პროცესების და მოვლენების ახალი კერების და უბნების განვითარებას, ამასთან არსებულთან რეაქტივიზაციის ინტენსივობა საშუალო მრავალწლიურ ფონურ დონეს არ აღემატებოდა.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე 2017 წელს დათვალიერდა და შეფასდა 7 დასახლებული პუნქტი: ქ. ბოლნისი, ს.ს რატევანი, ქვემო ბოლნისი, ბოლნისი, რაჭისუბანი, სავანეთი და მუხრანა. დასახლებული პუნქტების საშიში გეოლოგიური პროცესების რეაქტივიზაციის ინტენსივობა მთლიანობაში არ აღემატებოდა საშუალო მრავალწლიურ ფონურ დონეს, მხოლოდ მდ. მაშავერას ხეობაში ქ. ბოლნისის და ს. რაჭისუბნის სამხრეთ პერიფერიებზე და მდ. ფოლადაურისწყლის ხეობაში ს.ს ბოლნისის და ქვემო ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორიებზე სეზონური წვიმების შედეგად გამოწვეული წყალდიდობების გამო დაფიქსირდა ნაპირების გარეცხვის პროცესის მაღალი და საშუალო ინტენსივობის რეაქტივიზაციის შემთხვევები.

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 +0.30C, 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 საკვლევი 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, როგორიცაა 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.

რაც შეეხება მეწყერების ჩასახვა-განვითარების პროცესებს, ის განმეორება, რომ ფერდობები, მათ შორის მდინარეთა ხეობის ფერდობები გამოფიტვისადმი მდგრადი ქანებით არის აგებული და მცირედ გაწყლიანებულია, რაც ასევე გამორიცხავს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე კლიმატის შეცვლის პირობებში მეწყერული პროცესების წარმოქმნა-განვითარების საშიშროების რისკს.

#### მიწიწმკვრები (სეისმურობა)

საკვლევი რეგიონი მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ართვის-ბოლნისის ზონის, ბოლნისის ქვეზონის, მადნეული-ფოლადაურის მორფოსტრუქტურული ერთეულის არეალში, რომელიც ძლიერი ტექტონიკური აშლილობით და ურთიერთგადამკვეთი სიღრმული რღვევებით, ბლოკებად არის დანაწევრებული და მოქცეულია მაღალი სეისმური აქტივობის რისკის ზონაში, რაზეც მეტყველებს ისტორიული და უახლეს წარსულში მომხდარი მიწისძვრები. ხაზგასმით აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ მიწისძვრები იწვევს არა მხოლოდ საინჟინრო ნაგებობათა დეფორმაციას და დანგრევას, არამედ სამიში 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.

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 - „სეისმომდეგი 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.

### **6.3. რისკების მართვისა და შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგია ტოქსიკური ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევ(ებ)ისათვის**

სატრანსპორტო ტექნიკის საწვავით უზრუნველყოფის მიზნით ტერიტორიაზე იმომრავებს სპეციალიზირებული, მობილური ავტოგასამართი საწვავმზიდი. მისი დროებითი გაჩერებისათვის ე.წ. მენჯერიის მიმდებარედ მოეწყობა სადგომი.

სადგომის ტერიტორია დაიფარება გეომემბრანით, რაც საწვავის დაღვრის შემთხვევაში სრულიად გამორიცხავს ამ უკანასკნელის ნიადაგში ჩაჟონვას.

ყოველივე ზემოაღნიშნული ღონისძიებების ერთობლიობის გარდა, რომელიც მოცემულია მე-6 მუხლში, კომპანიის შრომის უსაფრთხოების დაცვის სამსახურის მიერ „რისკების მართვის“ სტრატეგიების კუთხით, გაწერილია შემდეგი სამუშაოების აღწერილობის მიხედვით: შიდა საკარიერო და საბადოსთან მისასვლელი გზების/სანაყაროების მოწყობა; მადნის მოპოვების სამუშაოების წარმოება; საამეთქებლო სამუშაოების წარმოება; ელექტრო მომარაგების მოწყობილობების განლაგება ტერიტორიაზე/ელექტრო მოწყობილობების ექსპლოატაცია; პერსონალის მუშაობა სიმაღლეზე; შედუღებითი/ჭრის სამუშაოების წარმოება აირ-შედუღების/აირჭრის აპარატის გამოყენებით/ელექტრო შედუღების აპარატის გამოყენებით; ამწე სამუშაოების წარმოება; საექსკავაციო სამუშაოების წარმოება; დიზელ გენერატორის გამოყენება სამუშაო პროცესში და ბურღვითი სამუშაოების წარმოება (იხ. დანართი).

## **7. კონსერვაციასთან დაკავშირებული ინფორმაცია**

### 7.1. წიაღით სარგებლობის ობიექტის დროებითი კონსერვაციის პირობები

შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფ“ - ზე გაცემული ლიცენზია მოქმედია 2041 წლის 13 ოქტომბრამდე.

იქედან გამომდინარე, რომ საბადოზე სამთო მოპოვებითი სამუშაოები ჯერ არ დაწყებულა, წარმოდგენილია იმის განსაზღვრა თუ რა მდგომარეობა იქნება საწარმოში შესაძლო კონსერვაციის მომენტის დადგომისთვის. კონსერვაციის ღონისძიებები კი იმ მომენტისთვის არსებული სიტუაციიდან გამომდინარე უნდა დაიგეგმოს.

ყოველივე ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით წინამდებარე პროექტში წარმოდგენილია კონსერვაციასთან დაკავშირებული საკითხების მხოლოდ შესაძლო ვარიანტები.

### 7.2. ობიექტის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომები

ობიექტის და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელ ზომებში მოსახლეობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა იგულისხმება. ამ მიზნით შესასრულებელი ღონისძიებების ჩამონათვალი მოცემულია ქვემოთ, შემდეგ თავში.

### 7.3. ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომები

მუშევანი2-ის საბადოს ტერიტორიაზე, კონსერვაციის შემთხვევაში მოსახლეობის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი იქნება შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- კარიერის გამომუშავებულ ტერიტორიაზე ადამიანების და პირუტყვის მოხვედრის გამოსარიცხად აუცილებელია კარიერის მთელი პერიმეტრი შემოიფარგლოს ლითონის ნაქსოვი ბადით ან მიწაყრილით, სიმაღლით 2,5მ.
- აღნიშნული ბარიერი უნდა მოეწყოს კარიერის ბოლო საფეხურის ჩამოქცევის პრიზმის საზღვრიდან მინიმუმ 5 მ დაცილებით.
- აღნიშნული ბარიერის გასწვრივ, გარკვეული პერიოდულობით უნდა განთავსდეს გამაფრთხილებელი წარწერები.
- კარიერული და სანაყაროდან ნაჟური წყლების შემკრები ბასეინების ტერიტორია მთელ პერიმეტრზე ასევე უნდა შემოიფარგლოს ლითონის ნაქსოვი ბადით, რომლის გასწვრივაც გარკვეული პერიოდულობით უნდა განთავსდეს გამაფრთხილებელი წარწერები.
- ფუჭი ქანის სანაყარო მთელ პერიმეტრზე უნდა შემოიფარგლოს ლითონის ნაქსოვი ბადით, რომლის გასწვრივაც გარკვეული პერიოდულობით უნდა განთავსდეს გამაფრთხილებელი წარწერები.

### 7.4. კომუნალური სისტემების შენარჩუნება

მუშევანი2-ის საბადოს ტერიტორიაზე კომუნალური სისტემა მხოლოდ საწარმოო მოედანზე განთავსებული ობიექტებით არის წარმოდგენილი (იხ. თავი 3.19). კონსერვაციის შემთხვევაში მოხდება მათი სრულად შენარჩუნება.

### 7.5. გამოტუტვის მოედნის, კუდსაცავის, სანიაღვრე წყლების სისტემის ოპერირების რეჟიმის შესახებ

მუშევანი2-ის საბადოს ტერიტორიაზე გამოტუტვის მოედანი და კუდსაცავი არ გვაქვს. საწარმოო პროცესში გამოყენებული იქნება სს „RMG Copper“-ის და შპს „RMG Gold“-ის ინფრასტრუქტურა.

საწარმოს კონსერვაციის შემთხვევაში სანიაღვრე წყლების მართვის (იხ.თავი 3.26) რეჟიმი შენარჩუნება სრულად.

## **8. საწარმოს ლიკვიდაციასთან/დახურვასთან დაკავშირებული ინფორმაცია**

შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფ“ - ზე გაცემული ლიცენზია მოქმედია 2041 წლის 13 ოქტომბრამდე.

იქედან გამომდინარე, რომ საბადოზე სამთო მოპოვებითი სამუშაოები ჯერ არ დაწყებულა, წარმოდგენილია იმის განსაზღვრა, თუ რა მდგომარეობა იქნება საწარმოში ლიკვიდაცია/დახურვის მომენტის დადგომისთვის. ლიკვიდაცია/დახურვის ღონისძიებები კი იმ მომენტისთვის არსებული სიტუაციიდან გამომდინარე უნდა განისაზღვროს.

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით წინამდებარე პროექტში წარმოდგენილია ლიკვიდაცია/დახურვასთან დაკავშირებული საკითხების მხოლოდ შესაძლო ვარიანტები.

საწარმოს ლიკვიდაციის შემთხვევაში გარემოს აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრისათვის მომზადდება შესაბამისი პროექტი. ობიექტების გაუქმებისა და დემონტაჟის პროექტი შეთანხმებული იქნება უფლებამოსილ ორგანოებთან.

პროექტში გათვალისწინებული იქნება ტექნოლოგიური პროცესების შეწყვეტის წესები და რიგითობა, შენობა-ნაგებობების და მოწყობილობების დემონტაჟი, სადემონტაჟო სამუშაოების ჩატარების წესები და პირობები, უსაფრთხოების დაცვის და გარემოსდაცვითი ღონისძიებები, ნარჩენების მართვის და განთავსების წესებს და პირობები, სარეკულტივაციო სამუშაოები.

### **8.1. ტერიტორიის აღდგენის სქემა (გრაფიკული დიზაინი)**

ტერიტორიის აღდგენის სქემა მოცემულია ცალკე, საბადოს რეკულტივაციის პროექტში.

### **8.2. რევეგეტაციის პროცესი**

მუშევანი2-ის საბადოს ტერიტორიაზე, ლიკვიდაცია/დახურვის მომენტისთვის საჭირო იქნება დარღვეული ტერიტორიების სრული სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება. შესაბამისი სამუშაოების აღწერა მოცემულია ცალკე, საბადოს რეკულტივაციის პროექტში.

### **8.3. ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების ხარისხი**

მუშევანი2-ის საბადოს ტერიტორიაზე არსებული მიწისქვეშა წყლები ბუნებრივად განიცდის წიაღში არსებული მადნების მხრიდან გარკვეული სახის ზეგავლენას.

საბადოს დამუშავების პროცესში და მის შემდგომ პერიოდში ამ ზეგავლენის დონე ვერ შეიცვლება უარესობისკენ, შესაბამისად მიწისქვეშა წყლების ხარისხი დარჩება იგივე რაც საბადოს დამუშავების დაწყებამდე იყო.

რაც შეეხება ზედაპირულ წყლებს, მათი შეკრება მოხდება მიმდებ ავზებში (იხ.თავი 3.26) ისევე როგორც საბადოს ექსპლუატაციის პროცესში.

#### **8.4. საჭიროების შემთხვევაში წყლის გამწმენდი ნაგებობა**

მუშევანი2-ის საბადოს ტერიტორიაზე ზედაპირულ წყლების შეკრება, ისევე როგორც საბადოს ექსპლუატაციის პროცესში, მოხდება მიმდებ ავზებში (იხ.თავი 3.26). საჭიროებიდან გამომდინარე იწარმოებს მათი ნეიტრალიზაცია.

გუბურებში შეკრებილი წყლების მართვის მიზნით თავდაპირველად გამოყენებული იქნება ბუნებრივი დალექვის პროცესი, რომლის დროსაც ხდება წყალში შეტივტივებული ნაწილაკების დალექვა ქიმიური ნივთიერებების, მაგ. ფლოკულანტის გამოყენების გარეშე. გუბურებზე დაწესდება მუდმივი მონიტორინგი და ანალიზის პასუხების შესაბამისად, საჭიროების შემთხვევაში მოხდება კირით ნეიტრალიზაცია) და შემდეგ მხოლოდ ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარების შემდგომ იქნება შესაძლებელი სუფთა წყლის ჩაშვება გარემოში (მშრალ ხევებში) ან წყლის გამოყენება ამტვერიანების შესამცირებლად გზების მოსარწყავად და სხვა დამხმარე მიზნებისთვის რომლებიც არ მოითხოვენ სასმელი წყლის ხარისხის წყალს.

ამასთან, განხორციელებული მონიტორინგის პროცესში, იმ შემთხვევაში თუ წყლის კირით ნეიტრალიზაცია არ იქნება საკმარისი დადგენილი ნორმების უზრუნველსაყოფად, ტერიტორიაზე დამატებით მოეწყობა შესაბამისი ტიპის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა.

#### **8.5. ობიექტის სხვადასხვა კომპონენტის სტაბილურობა**

მუშევანი2-ის საბადოს ტერიტორიაზე, ლიკვიდაცია/დახურვის შემთხვევაში ობიექტის სხვადასხვა კომპონენტების სტაბილურობა შენარჩუნებული იქნება საბადოს ტერიტორიის სრული რეკულტივაციის ხარჯზე.

რეკულტივაციის სამუშაოები მოცემულია ცალკე პროექტის სახით.

#### **8.6. ობიექტის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომები**

ობიექტის და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელ ზომებში მოსახლეობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა იგულისხმება. ამ მიზნით შესასრულებელი ღონისძიებების ჩამონათვალი მოცემულია ქვემოთ, შემდეგ თავში.

#### **8.7. ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი ზომები**

მუშევანი2-ის საბადოს ტერიტორიაზე, ლიკვიდაცია/დახურვის მომენტისთვის მოსახლეობის უსაფრთხოების მიზნით გასატარებელი იქნება შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- კარიერის გამომუშავებულ ტერიტორიაზე ადამიანების და პირუტყვის მოხვედრის გამოსარიცხად აუცილებელია კარიერის მთელი პერიმეტრი შემოიფარგლოს ლითონის ნაქსოვი ბადით ან მიწაყრილით, სიმაღლით 2,5მ.
- აღნიშნული ბარიერი უნდა მოეწყოს კარიერის ბოლო საფეხურის ჩამოქცევის პრიზმის საზღვრიდან მინიმუმ 5 მ დაცილებით.
- აღნიშნული ბარიერის გასწვრივ, გარკვეული პერიოდულობით უნდა განთავსდეს გამაფრთხილებელი წარწერები.

- კარიერული და სანაყაროდან ნაჟური წყლების შემკრები ბასეინების ტერიტორია მთელ პერიმეტრზე ასევე უნდა შემოიფარგლოს ლითონის ნაქსოვი ბადით, რომლის გასწვრივაც გარკვეული პერიოდულობით უნდა განთავსდეს გამაფრთხილებელი წარწერები.

## 9. ეკონომიკური ნაწილი

### 9.1. მოპოვებასთან დაკავშირებული სავარაუდო ფინანსური დანახარჯები

მოპოვებასთან დაკავშირებული სავარაუდო ფინანსური დანახარჯები მოყვანილია ქვემოთ ცხრილში 9.1.1.

#### ცხრილი 9.1.1

დასახელება	განზომილება	სიდიდე	
სამთო სამუშაოების ხარჯი 1 ტ. სამთო მასაზე	\$	1.48	
ბურღვის ხარჯი 1 ტ. სამთო მასაზე	\$	0.13	
აფეთქების ხარჯი 1 ტ. სამთო მასაზე	\$	0.17	
ექსკავაციის ხარჯი 1 ტ. სამთო მასაზე	\$	0.31	
ტრანსპორტირების ხარჯი 1 ტ. სამთო მასაზე	\$	0.56	
გზების მოწყობის ხარჯი 1 ტ. სამთო მასაზე	\$	0.05	
მოპოვების ზედნადები ხარჯი 1 ტ. სამთო მასაზე	\$	0.13	
საწარმოო ხარჯი 1 ტ. დამსხვრეულ სამთო მასაზე	\$	6.01	
ტექ-მომსახურების ხარჯი 1 ტ. დამსხვრეულ სამთო მასაზე	\$	0.57	
კომერციული ხარჯი 1 ტ. სამთო მასაზე	\$	0.05	
საერთო და ადმინისტრაციული ხარჯი 1 ტ. სამთო მასაზე	\$	0.73	

### 9.2. საწარმოს ეკონომიკური მაჩვენებლები

საწარმოს ეკონომიკური მაჩვენებლები წარმოადგენს კომერციულ საიდუმლოს. ეს მონაცემები ხელმისაწვდომია მხოლოდ სახელმწიფო, ოფიციალური მაკონტროლებელი უწყებებისთვის.

## 10. საბადოს რეკულტივაცია (მათ შორის ეტაპობრივი რეკულტივაცია)

მუშევანი 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოს რეკულტივაცია წარმოდგენილია ცალკე პროექტის სახით.

## 11. ნარჩენების, მათ შორის სამთო ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ინფორმაცია

სს „RMG Copper“-ს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში შეთანხმებული აქვს ნარჩენების მართვის გეგმა (13.01.2020 წ. N371/01 წერილი) რომელიც მოიცავს კომპანიის მიმდინარე საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის საკითხებს.

მუშევანი-2 კარიერზე მოპოვებითი სამუშაოების განხორციელების ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის ნარჩენების სახეობის და რაოდენობის არსებითი ცვლილება, რადგან ნარჩენების სახეობები (ნარჩენების კოდები) იგივეა რაც არსებული გეგმითაა გათვალისწინებული, ხოლო მათი რაოდენობა არ გაზრდის ყოველწლიურად წარმოქმნილ მოცულობებს.



ამდენად, წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება არსებული (მოქმედი) გეგმის შესაბამისად.

მოპოვებითი სამუშაოების პროცესში საწარმოო მოედნზე წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება მოხდება სეპარირებულად, შესაბამისად გამოყოფილ ბუნკერებში. ტერიტორიიდან ნარჩენების გატანა/გადამუშავებას უზრუნველყოფენ შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიები.

### **ნარჩენების აღრიცხვისა და ანგარიშგების ვალდებულება**

ნარჩენების აღრიცხვისა და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს წინაშე შესაბამისი ანგარიშგების ვალდებულება ეკისრებათ იმ ფიზიკურ და იურიდიულ პირებს, რომელთა საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 2 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი (გარდა მუნიციპალური ნარჩენებისა) ან ნებისმიერი რაოდენობის სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება.

ფიზიკურმა და იურიდიულმა პირებმა ნარჩენების შესახებ მონაცემები უნდა შეინახონ 3 წლის განმავლობაში.

ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმა და შინაარსი განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის დადგენილებით.

### **მწარმოებლის გაფართოებული ვალდებულება**

ისეთი პროდუქტის უშუალო მწარმოებელმა, რომელიც შემდგომ სპეციფიკური ნარჩენი ხდება, და ამ პროდუქტის ბაზარზე განმთავსებელმა უნდა იზრუნონ პროდუქტისთვის იმგვარი ფორმის მიცემაზე, რომლითაც უზრუნველყოფილი იქნება:

- გარემოზე უარყოფითი გავლენის შემცირება, აგრეთვე ნარჩენების წარმოქმნის შემცირება პროდუქტის წარმოების პროცესში და შემდგომი გამოყენების შედეგად;
- პროდუქტისგან წარმოქმნილი ნარჩენების აღდგენა და განთავსება.

ისეთი პროდუქტის მწარმოებელი, რომელიც შემდგომ სპეციფიკური ნარჩენი ხდება, ვალდებულია უზრუნველყოს პროდუქტისგან წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება, ტრანსპორტირება, აღდგენა (მათ შორის, რეციკლირება) და გარემოსთვის უსაფრთხო განთავსება.

### **საწარმოს საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები**

სს „RMG Copper“-ის საწარმოს საქმიანობის პროცესში, წარმოიქმნება სხვადასხვა ტიპისა და სახეობის, როგორც არასახიფათო, ისე სახიფათო ნარჩენები.

### **ნარჩენების ინვენტარიზაცია**

ინვენტარიზაციისა და შემდგომი ზომების, მათ შორის მარკირების, მიზანია უზრუნველყოს ნარჩენების საბოლოო და უსაფრთხო განთავსება/განადგურებისათვის საკმარისი ინფორმაციის შეგროვება.

კლასიფიკაციის შემდეგ, ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირის მიერ შედგენილი იქნა ნარჩენების პირველადი ინვენტარიზაციის დოკუმენტი.

### **ნარჩენების მართვის ზოგადი მოთხოვნები და დებულებები**

მუნიციპალური ნარჩენების წარმომქმნელი, მოსახლეობის გარდა, უფლებამოსილია არ ისარგებლოს ნარჩენების შეგროვების მუნიციპალური სამსახურის მომსახურებით და მის მიერ წარმოქმნილი მუნიციპალური ნარჩენები შესაგროვებლად და დასამუშავებლად გადასცეს იმ პირს, რომელსაც ამ კოდექსის შესაბამისად მინიჭებული აქვს ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების უფლება. ასეთ შემთხვევაში ნარჩენების წარმომქმნელი ვალდებულია წინასწარ შეატყობინოს აღნიშნულის თაობაზე შესაბამის მუნიციპალიტეტს.

ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით ნარჩენების კანონმდებლობით განსაზღვრულია შემდეგი ზოგადი მოთხოვნები:

- ნარჩენების შეგროვება, ტრანსპორტირება და დამუშავება უნდა განხორციელდეს ნარჩენების სახეობების, მახასიათებლებისა და შემადგენლობის მიხედვით, ისე, რომ შემდგომ დაბრკოლება არ შეექმნას აღდგენას.
- ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირებისა და დამუშავების დროს მაქსიმალურად უნდა გამოირიცხოს გარემოს დაბინძურება და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედება.
- ნარჩენების ტრანსპორტირების შედეგად ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების შემთხვევაში ნარჩენების გადამზიდველი ვალდებულია უზრუნველყოს დასუფთავების ღონისძიებების განხორციელება.
- ნარჩენების წარმომქმნელი და ნარჩენების მფლობელი ვალდებული არიან, ნარჩენები თავად დაამუშაონ ან შეგროვების, ტრანსპორტირებისა და დამუშავების მიზნით გადასცენ შესაბამისი უფლების მქონე პირებს ამ კოდექსისა და საქართველოს სხვა საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტების შესაბამისად.
- თუ ნარჩენები გადაცემულია აღდგენისთვის ან განთავსებისთვის, ნარჩენების თავდაპირველი წარმომქმნელის ან/და ნარჩენების მფლობელის პასუხისმგებლობა ძალაშია ნარჩენების სრულ აღდგენამდე ან განთავსებამდე.
- პირი, რომელიც ახორციელებს ნარჩენების შეგროვებას ან ტრანსპორტირებას, ვალდებულია ნარჩენები დასამუშავებლად გადასცეს შესაბამის ობიექტს, რომელსაც აქვს სათანადო ნებართვა ან გავლილი აქვს რეგისტრაცია.
- ნარჩენების გადამზიდველი ვალდებულია სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირების განხორციელებამდე მიიღოს ნარჩენების ტრანსპორტირებისათვის სატრანსპორტო საშუალების დაშვების მოწმობა, ხოლო სატრანსპორტო საშუალების მძღოლი ვალდებულია სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირებისას თან იქონიოს აღნიშნული მოწმობა.
- აკრძალულია ნარჩენების შესაბამისი ნებართვის მქონე ინსინერატორის გარეთ დაწვა.
- ნარჩენების ინსინერაციისა და თანაინსინერაციის პირობები განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის დადგენილებით.

### **ნარჩენების მართვის პრინციპები**

იერარქიის პრინციპი ნარჩენების მართვაში გულისხმობს ნარჩენების მართვისას საქმიანობის კატეგორიზაციას ოპტიმალურობის დაცვის თვალსაზრისით.

ნარჩენების მართვის პროცესში გამოიყენება სისტემური მეთოდი. კერძოდ, იგი მოიცავს შემდეგ ძირითად პრინციპებს:

- „უსაფრთხოების წინასწარი ზომების მიღების პრინციპი“ – მიღებული უნდა იქნეს ზომები გარემოსთვის ნარჩენებით გამოწვეული საფრთხის თავიდან ასაცილებლად, მაშინაც კი, თუ არ არსებობს მეცნიერულად დადასტურებული მონაცემები;
- პრინციპი „დამაბინძურებელი იხდის“ – ნარჩენების წარმოქმნილი ან ნარჩენების მფლობელი ვალდებულია გაიღოს ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ხარჯები;
- „სიახლოვის პრინციპი“ – ნარჩენები უნდა დამუშავდეს ყველაზე ახლოს მდებარე ნარჩენების დამუშავების ობიექტზე, გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ეფექტიანობის გათვალისწინებით;
- „თვითუზრუნველყოფის პრინციპი“ – უნდა ჩამოყალიბდეს და ფუნქციონირებდეს მუნიციპალური ნარჩენების განთავსებისა და აღდგენის ობიექტების ინტეგრირებული და ადეკვატური ქსელი.

### **ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისათვის გათვალისწინებული ღონისძიებები**

სს „RMG Copper“-ის საწარმოს საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისათვის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- საკანონმდებლო და მარეგულირებელ მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;
- ტერიტორიაზე ნარჩენების სორტირება და დროებითი დასაწყობებისთვის - ტიპების მიხედვით - სპეციალური ადგილის გამოყოფა;
- ნარჩენების (მაგ. ხე-მასალა) ადგილზე გამოყენება ან მოსახლეობისთვის გადაცემა;
- საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისთვის დახურული კონტეინერების გამოყენება;
- ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა ადგილობრივ ნაგავსაყრელზე;
- წარმოქმნილი ნარჩენები შესაძლებლობისამებრ გამოყენებული იქნება ხელმეორედ.
- ზემოთ მოცემულ ზოგად პრინციპებთან და მიდგომებთან ერთად ობიექტის ოპერირებისას ნარჩენების წარმოქმნის პრევენციის მიზნით გატარებული იქნება შემდეგი კონკრეტული ღონისძიებები:
- პერიოდულად განხორციელდება თანამშრომლების ცნობიერების ამაღლება ავარიული სიტუაციების თავიდან აცილების და ნარჩენების წარმოქმნის პრევენციის მიზნით;
- მაქსიმალურად იქნება დაცული დანადგარებთან მოპყრობის უსაფრთხოების ნორმები, რითაც თავიდან იქნება არიდებული გაუთვალისწინებელი ნარჩენების წარმოქმნა;
- განხორციელდება სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების სეპარაცია, რითაც თავიდან იქნება არიდებული სახიფათო ნარჩენების რაოდენობის გაზრდა.

ობიექტის ექსპლუატაციის შედეგად წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენები განადგურების და/ან გაუვნებლობის მიზნით გადაეცემა სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორ კომპანიებს – შპს

„მედიკალ ტექნოლოგი“-ს და შპს „სანიტარს“. კომპანიის მხრიდან უზრუნველყოფილი იქნება აღნიშნული კონტრაქტორი კომპანიების მონიტორინგი ნარჩენების მიღების, დანიშნულების ადგილამდე ტრანსპორტირების და აღდგენის ოპერაციების კეთილსინდისიერად განხორციელების მიზნით.

### **სახიფათო ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული სპეციალური ვალდებულებები**

ნარჩენების წარმომქმნელი, რომელიც წლის განმავლობაში 2 ტონაზე მეტ სახიფათო ნარჩენს წარმოქმნის, ვალდებულია:

- შექმნას და დანერგოს სახიფათო ნარჩენების სეპარირებისა და შეგროვების სისტემა;
- განსაზღვროს გარემოსდაცვითი მმართველი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვისათვის შესაბამისი ზომების მიღებისთვის;
- უზრუნველყოს სახიფათო ნარჩენებთან მომუშავე პერსონალის ინფორმირება და შესაბამისი სწავლების ჩატარება.

ნარჩენების ზუსტი შემადგენლობის დადგენამდე ეს ნარჩენები სახიფათოდ ითვლება.

თუ საქართველოს ტერიტორიაზე არ არსებობს სახიფათო ნარჩენების დამუშავების ტექნიკური ან/და ტექნოლოგიური შესაძლებლობა, სახიფათო ნარჩენების დამუშავებისათვის უნდა განხორციელდეს მათი ექსპორტი. ექსპორტის განხორციელებამდე სავალდებულოა ნარჩენების მართვის კოდექსით დადგენილი წესით სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო დასაწყობება დროებითი შენახვის ობიექტზე.

სახიფათო ნარჩენების შეგროვებასა და ტრანსპორტირებას ახორციელებს ნარჩენების მართვის კოდექსის შესაბამისად რეგისტრირებული ფიზიკური ან იურიდიული პირი.

აკრძალულია სახიფათო ნარჩენების სხვა სახის სახიფათო ნარჩენებთან ან სხვა ნარჩენებთან, ნივთიერებებთან ან მასალებთან შერევა. შერევა მოიცავს სახიფათო ნივთიერებების გაზავებას.

გამონაკლისის სახით, სახიფათო ნარჩენების შერევა შესაძლებელია მხოლოდ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს წინასწარი წერილობითი თანხმობის არსებობის შემთხვევაში, თუ თანხმობა მოთხოვნილია ოპერატორის მიერ და შერევა ზიანს არ მიაყენებს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობას.

ნებისმიერი ამოუცნობი ნარჩენი თავდაპირველად განიხილება როგორც სახიფათო და ექვემდებარება კარანტინს მის იდენტიფიცირებამდე.

### **ნარჩენების სეპარირება**

ნარჩენების სეპარირება ნიშნავს – ნარჩენების დაყოფას „ნაკადების“ მიხედვით, როდესაც სხვადასხვა სახეობის და საშიშროების ტიპის ნარჩენები ცალ-ცალკე გროვდება და სხვადასხვა განთავსების ადგილი გააჩნია, რაც ბუნებრივია გულისხმობს შენახვის სხვადასხვა კონტეინერს და ადგილს.

სს „RMG Copper“-ის საქმიანობის პროცესში სეპარირებულ შეგროვებას და განთავსებას ექვემდებარება როგორც სახიფათო და საწარმოო ნარჩენები ასევე არსახიფათო, საყოფაცხოვრებო ნარჩენებიც.

დაუშვებელია სხვადასხვა ნაკადის ნარჩენების ერთი და იგივე კონტეინერში მოთავსება. მაგ. მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ კონტეინერებში სახიფათო ნარჩენების მოთავსება სასტიკად აკრძალულია.

კომპანიის ნარჩენების სეპარირებისას გათვალისწინებულია შემდეგი ნაკადების გამოყოფა (სეპარაცია) და ცალკე დამუშავება (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, საბოლოო განთავსება):

#### 1. არასახიფათო ნარჩენები:

- a) შერეული მუნიციპალური ნარჩენები
- b) გადამუშავებადი ნარჩენები (პლასტმასის ბოთლები, მინა, ერთჯერადი პლასტმასის ჭიქები, ალუმინის ქილები, მყარი პლასტმასი)
- c) ქაღალდი/მუყაო
- d) ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები

#### 2. სახიფათო ნარჩენები

#### ნარჩენების კონტეინერები

შესაბამისად, საწარმოს ყველა ზემოთ აღწერილ უბანზე განთავსდება ამ კონკრეტული უბნისათვის შესატყვისი ნარჩენების ნაკადებისათვის ცალ-ცალკე კონტეინერები. განსხვავებისათვის კონტეინერები შეიძლება ფერებით იყოს გამოყოფილი, მაგალითად:

ცხრილი 11.5. ნარჩენების კონტეინერების მარკირება

ნარჩენის სახეობა	აღწერა / შემადგენლობა	ფერი
შერეული ნარჩენები	„მუნიციპალური“ ნარჩენები: ეზოს ანახვეტი, სიგარეტის ნაშვები, საკვებით დაბინძურებული მუყაო, ქაღალდი და სხვა	მწვანე
გადამუშავებადი	პლასტმასის ბოთლები, მინა, ერთჯერადი პლასტმასის ჭიქები, ალუმინის ქილები	შავი
ქაღალდი/მუყაო	შესაფუთი მასალები	ლურჯი
ორგანული ნარჩენები	ბიოდეგრადირებადი და საკვების ნარჩენები	ყვითელი
სახიფათო	ყველა სახის სახიფათო ნარჩენები	წითელი

კომპანია უზრუნველყოფს სხვადასხვა სახის და მოცულობის კონკრეტული ნარჩენებისათვის შესატყვისი კონტეინერების შეძენას. ეს იქნება ბორბლებიანი პლასტმასის კონტეინერები, მომცრო პლასტმასის კონტეინერები, მეტალის ან პლასტმასის კასრები ფართო და/ან ვიწრო ყელით, 1.2 მ3 მოცულობის კონტეინერები საყოფაცხოვრებო და სხვა სპეციფიკური ნარჩენებისათვის, ასევე სპეციალური კონტეინერები სამედიცინო ნარჩენებისათვის.

ყველა კონტეინერი უნდა იყოს კარგ მდგომარეობაში, დაუზიანებელი, ხვრელების და ბზარების გარეშე, არ უნდა ქონდეთ ნადების ან ჟანგის ნიშნები. გადამუშავებადი და საკვები ნარჩენების კონტეინერებს უნდა გააჩნდეთ თავსახური.

სახიფათო ნარჩენების კონტეინერები უნდა შეესაბამებოდეს შესაბამის ნარჩენების ზომას, ფორმას, შემადგენლობას და საშიშროების კლასს. დაზიანებული კონტეინერების გამოყენება მკაცრად არის აკრძალული. ყოველ კონტეინერს უნდა გააჩნდეს მჭიდროდ მორგებული თავსახური, სახიფათო ნარჩენები იზოლირებული უნდა იყოს სხვა ნარჩენებისაგან, ნარჩენების შერევა სასტიკად აკრძალულია.

## ნარჩენების კონტეინერების მარკირება

საწარმოს ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი ვალდებულია უზრუნველყოს ნარჩენების შეგროვებისათვის მოწყობილი კონტეინერების მარკირება შესაბამისი წარწერებით ან ემბლემით რათა შესაძლებელი გახდეს მათი შიგთავსის განსაზღვრა და ზუსტად აღწერა;



ნარჩენების ყველა კონტეინერი უნდა იყოს ნათლად ამოცნობადი, მარკირებული, ზუსტად აღწერდეს მასში მოთავსებულ ნარჩენის ტიპს, რათა გასაგები იყოს სად რომელი ნარჩენია მოთავსებული, რათა არ მოხდეს სხვადასხვა ნარჩენის არევა ან არაშეთავსებადი ნარჩენების ერთად გადატანა ან დასაწყობება.

ყოველგვარი გაუგებრობის თავიდან აცილების მიზნით ნარჩენების კონტეინერებზე არსებული ყველა ძველი მარკირება უნდა მოიხსნას და იყოს მხოლოდ ერთი, განსაზღვრული მარკირება.

## ნარჩენების შეგროვება და ტრანსპორტირება

სს „RMG Copper“-ის საწარმოს ფუნქციონირების პროცესში ნარჩენების წარმოქმნა ძირითადად ხდება ზემოთჩამოთვლილი სტრუქტურული ერთეულების, დამხმარე მეურნეობებისა და ცალკეული ობიექტების ტერიტორიაზე.

საწარმოს თითოეული ობიექტის ტერიტორიაზე, განსაზღვრულ ადგილებში განთავსდება შესაბამისად მარკირებული, სპეციალური პლასტმასის კონტეინერები საყოფაცხოვრებო და გადამუშავებადი (რეციკლირებადი) ნარჩენებისათვის ცალ-ცალკე. სახიფათო ნარჩენებისათვის ინვენტარიზაციის მონაცემებზე დაყრდნობით სახიფათო ნარჩენების წარმომქმნელ ობიექტებში ასევე განსაზღვრულ ადგილებზე და განსაზღვრული რაოდენობით განთავსდება შესაბამისი ზომის და ტიპის კონტეინერები.

თითოეულ უბანზე, ნარჩენების ყოველი ტრანზაქციისას შეივსება „ნარჩენების ტრანსპორტირების ზედდებული“, რომელიც ქვემოთ აღწერილი პროცედურის გავლით გადაეცემა ყველა მონაწილე მხარეს (მწარმოებელი, გადამზიდავი, უბნის უფროსი, საბოლოო განთავსების უბანი).



## უსაფრთხოების მოთხოვნები და შესაძლებელი ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს

- ავარიული სიტუაციების სალიკვიდაციო სამუშაოების ჩატარებაზე დაიშვებიან მხოლოდ ის პირები, რომლებსაც გავლილი აქვთ შესაბამისი სწავლება და ინსტრუქტაჟი;
- პირებმა რომლებიც არ არიან დაკავებულები ამ სამუშაოებში უნდა დატოვონ სახიფათო ზონა;
- იატაკზე დაღვრილი ქიმიური ხსნარი ან გამხსნელი ექვემდებარება გადაუდებელ ნეიტრალიზაციას და მოცილებას, დაღვრის საწინააღმდეგო მოწყობილობის კრებული გამოყენებით. იატაკი უნდა გაიწმინდოს შესაბამის გამხსნელში დასველებული ტილოთი, შემდეგ კი მოირეცხოს წყალში გახსნილი სარეცხი საშუალებით. ამ სამუშაოების ჩატარების დროს გამოყენებული უნდა იყოს ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (რესპირატორი, ხელთათმანები და ა. შ.);
- საწარმოს სათავსოების იატაკები უნდა იყოს მოწესრიგებული იატაკის საფარი უნდა იყოს მდგრადი ქიმიური ზემოქმედების მიმართ, რომ გამოირიცხოს მავნე ნივთიერებების სორბცია. იმ სათავსოებში, სადაც მუშაობის პროცესში გამოიყენება ან ინახება მავნე ნივთიერებები, გამოკრული უნდა იყოს შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნები;
- იქ, სადაც ინახება მჟავები ან ზეთები უბანი უზრუნველყოფილი იქნება ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის საწინააღმდეგო მოწყობილობის კრებით (დაღვრილი სითხეების ნეიტრალიზაციის და შეგროვებისათვის);
- ნამუშევარი ზეთის დასაწყობების ადგილთან ახლოს იკრძალება საშემდუღებლო სამუშაოების ჩატარება, ფეთქებად საშიში სიტუაციის თავიდან აცილების მიზნით;
- ხანძარსაშიში ნარჩენების განთავსების ადგილთან ახლოს მოთავსებული უნდა იყოს ცეცხლმაქრი საშუალებები;
- ადგილები, სადაც წარმოებს საპოხ მასალებთან დაკავშირებული ოპერაციები, აღჭურვილი უნდა იყოს ნამუშევარი ზეთების და ფილტრების შესაგროვებელი ადგილი, გამორიცხული უნდა იქნას ნიადაგისა და ზედაპირული წყლების ზეთით დაბინძურების რისკი;
- იატაკზე დაღვრილი ლაქსაღებავების მასალები ან გამხსნელები გადაუდებლად უნდა მოცილდეს ქვიშის ან ნახერხის საშუალებით.

## 12. გარემოსდაცვითი საკითხები

12.1. ფიზიკურ გარემოზე; ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყალზე; ჰაერის ხარისხზე; ნიადაგზე; გეოლოგიურ გარემოზე (გეოსასიშროებები); ლანდშაფტზე და ხედზე; ფაუნაზე და ფლორაზე; სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების აღწერა

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების გავრცელება

*მოწყობის ეტაპი*

სამთო-მოპოვებითი სამუშაოების დაწყებამდე დაგეგმილია ფუჭი ქანების სანაყაროს და კარიერის ტერიტორიებზე, მისასვლელი გზებზე და დამხმარე ობიექტების განთავსებისთვის შერჩეულ ტერიტორიაზე ხე-მცენარეების ჭრის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა/დასაწყობების და ტერიტორიის მოსწორების სამუშაოები.

აღწერილი სამუშაოებიდან გამომდინარე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების გავრცელება ძირითადად დაკავშირებული იქნება დაგეგმილ სამუშაოებში სამშენებლო ტექნიკის გამოყენებასთან. დაბინძურების წყაროებს წარმოადგენს სამშენებლო ტექნიკა, ტრანსპორტის გადაადგილება, სამშენებლო მასალების დატვითვა/გადმოტვირთვა, მიწის სამუშაოები და მოწყობის/მონტაჟის სამუშაოები. შესაბამისად, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება შეიძლება გამოიწვიოს მტვერმა და წვის პროდუქტებმა.

აღსანიშნავია, რომ დაგეგმილი სამუშაოების განხორციელების პერიოდი შეადგენს  $\approx 2-3$  თვეს. მოწყობის სამუშაოები განხორციელდება ეტაპობრივად. დაგეგმილი სამუშაოების და ტერიტორიის რელიეფის გათვალისწინებით მანქანა-მოწყობილობის ერთდროული მუშაობა არ იგეგმება.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე უნდა ითქვას რომ, აღნიშნული პერიოდით სამშენებლო ტექნიკის ეტაპობრივი მუშაობა, მისი ხანმოკლე ხასიათისა და სამუშაოების მასშტაბიდან გამომდინარე, რაიმე არსებით და შეუქცევად გავლენას ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ვერ მოახდენს.

შესაძლო ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას. უზრუნველყოფილის იქნება მოწყობის პროცესში გამოყენებული მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა და მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეების დაცვა.

### ***ექსპლუატაციის ეტაპი***

ემისიის მოძრავი არაორგანიზებული ძირითადი წყაროებია: ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, მადნისა და ფუჭი ქანის საექსკავაციო, საბულდოზერო და მადნის ტრანსპორტირების პროცესები.

აღნიშნული სამუშაოების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მოსალოდნელია მტვრის ნაწილაკების გაფრქვევა.

როგორც უკვე აღინიშნა, კარიერიდან შპს „RMG Gold“-ის კვარციტის საწარმოო მოედანზე და სს „RMG Copper“-ის არსებულ მადნის მიმღებ მოედანზე მადნის შემოტანა განხორციელდება შიდა სატრანსპორტო გზების საშუალებით, რომელიც არ გადის დასახლებულ პუნქტებში.

### ***ხმაურის გავრცელება***

#### ***მოწყობის ეტაპი***

მოწყობის ეტაპზე პროცესში ხმაურის გავრცელება დაკავშირებული იქნება ტექნიკის მუშაობასთან. ხე-მცენარეების ჭრის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა/დასაწყობების და ტერიტორიის მოსწორების და საწარმოო მოედანზე დამხმარე ინფრასტრუქტურის მოწყობის სამუშაოებში ჩართული სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებასთან.

მოწყობის 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 85-100 დბა ფარგლებში.

როგორც უკვე აღინიშნა მოწყობის სამუშაოები განხორციელდება ეტაპობრივად. დაგეგმილი სამუშაოების და ტერიტორიის რელიეფის გათვალისწინებით მანქანა-მოწყობილობის ერთდროული მუშაობა არ იგეგმება, შესაბამისად, გაანგარიშება ჩატარებულია 3 ერთეულის ( $n=3$ ) მუშაობის შემთხვევისთვის (დაგეგმილი სამუშაოებიდან გამომდინარე ყველაზე უარესი სცენარი).

ხმაურწარმომქმნელი წყაროებიდან ხმაურის უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან გავრცელება გამოითვლება II-12-77 სანიტარული წესებისა და ნორმების მე-7 ფორმულით:

$$L = L_p - 15lgr + 10l\Phi - \beta_{ar}/1000 - 10l\Omega \quad (3)$$

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 მიღევადობაა (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 მიღევადობის 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 (სოფ. მუშევანი), კერძოდ  $\approx 800$  მ-ის მანძილზე ხმაურის გავრცელების დონის მნიშვნელობა შეადგენს 31 დბ-ს, ამასთან, უახლოეს საცხოვრებელ ზონას შორის არსებული ბუნებრივი აკუსტიკური ბარიერის გამო, რომელსაც ქმნის არსებული რელიეფი და მცენარეები და ჰიფსომეტრიული სხვაობა  $\approx 10-15$  დბ-ით ამცირებს საანგარიშო წერტილში ხმაურის გავრცელების დონეს.

### **ექსპლუატაციის ეტაპი**

მოპოვეთი სამუშაოების განხორციელების პროცესში ხმაურის გავრცელება დაკავშირებული იქნება ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული დანადგარების (საბურღი დანადგარი) მუშაობასთან, აფეთქებით სამუშაოების წარმოებასთან, მოპოვებული მადნის დატვირთვის, ტრანსპორტირების და ფუჭი ქანების დასაწყობების პროცესში სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებასთან.

ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ნეგატიური ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა, ცხოველთა სამყარო და მუშა პერსონალი.

მოპოვებითი ოპერაციებით გამოწვეული ხმაურის შეფასება ეფუძნება სხვადასხვა ტექნიკის ფუნქციონირების შედეგად წარმოქმნილი ხმაურის შესახებ უკვე არსებულ სტატისტიკურ ინფორმაციას. პროცესში გამოყენებული მანქანა-დანადგარების შესაბამისი ექვივალენტური ხმაურის დონე (დბა) განისაზღვრება 85-100 დბა ფარგლებში.

აღსანიშნავია რომ, მოპოვებითი სამუშაოების განხორციელებისას ბურღვა-აფეთქების პროცესში სხვა სამუშაოები არ განხორციელდება, ხოლო აღნიშნული სამუშაოები ხასიათდება არამუდმივი (ცვლადი) იმპულსური ხმაურის დონის გავრცელებით.

მოპოვებითი სამუშაოების მიმდევრობის გათვალისწინებით გაანგარიშება ჩატარებულია ერთდროულად 2 ერთეული ( $n=2$ ) მანქანის მუშაობის შემთხვევისთვის.

როგორც უკვე აღინიშნა, ხმაურწარმომქმნელი წყაროებიდან ხმაურის უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან გავრცელება გამოითვლება II-12-77 სანიტარული წესებისა და ნორმების მე-7 ფორმულით:  $L = L_p - 15l_{gr} + 10l_{g\Phi} - \bar{\alpha}r/1000 - 10l_{g\Omega}$  (3)

ზემოქმედების დახასიათებისთვის გასათვალისწინებელია, რომ კარიერიდან უახლოს საცხოვრებელ პუნქტამდე (სოფ. მუშევანი) დაცილების მანძილი  $\approx 900$  მ.

მონაცემების ფორმულაში შეტანით, მივიღებთ, რომ მოპოვებითი სამუშაოების პროცესში ერთდროულად 2 ერთეული ( $n=2$ ) ტექნიკის მუშაობის შემთხვევისთვის (დაგეგმილი სამუშაოებიდან გამომდინარე ყველაზე უარესი სცენარი), ხმაურის მინიმალური ეკრანიების გათვალისწინებით უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (სოფ. მუშევანი), კერძოდ  $\approx 900$  მ-ის მანძილზე ხმაურის გავრცელების დონის მნიშვნელობა შეადგენს 29 დბ-ს, ამასთან, უახლოეს საცხოვრებელ ზონას შორის არსებული ბუნებრივი აკუსტიკური ბარიერის გამო, რომელსაც ქმნის არსებული რელიეფი და მცენარეები და ჰიფსომეტრიული სხვაობა  $\approx 10-15$  დბ-ით ამცირებს საანგარიშო წერტილში ხმაურის გავრცელების დონეს.

გაანგარიშების შედეგად მიღებული მნიშვნელობის და შემარბილებელი გარემოებების გათვალისწინებით მოპოვების პროცესში ხმაურის გავრცელების დონეები საათებში არ გადააჭარბებს ნორმით განსაზღვრულ მნიშვნელობებს.

ადგილობრივ მოსახლეობაზე ხმაურის გადამეტებით შესაძლო ზემოქმედების წყაროდ განიხილება დასახლებული პუნქტების გავლით წიაღისეულის ტრანსპორტირება.

როგორც უკვე აღინიშნა, კარიერიდან შპს „RMG Gold“-ის კვარციტის საწარმოო მოედანზე და სს „RMG Copper“-ის არსებულ მადნის მიმღებ მოედანზე მადნის შემოტანა განხორციელდება შიდა სატრანსპორტო გზების საშუალებით, რომელიც არ გადის დასახლებულ პუნქტებში. მადნის სატრანსპორტო გზა ყველაზე ახლო მონაკვეთში დასახლებული პუნქტიდან დაცილებულია დაახლოებით  $\approx 800$  მ-ით.

შესაბამისად, აღნიშნული გზების მადნის ტრანსპორტირებისთვის გამოყენება დღის და ღამის საათებში არ გამოიწვევს ადგილობრივი მოსახლეობის ხმაურით შეწუხებას.

### საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი

2017 წელს შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფი“-ს მიერ მუშევანი 2-ის საბადოზე ჩატარდა გეოლოგიურ-სადიებო სამუშაოები, რომელიც მოიცავდა: გეოლოგიური რუკის დაზუსტებას, გეოფიზიკურ კვლევებს, თხრილების გაყვანას, სვეტურ ბურღვას, ტექნოლოგიურ კვლევებს,

საინჟინრო-გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესწავლას, კომპიუტერული მონაცემთა ბაზის შედგენას, მოდელირებას და სხვ.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების რუკის თანახმად საბადო მდებარეობს ზედა ცარცული ასაკის, ვულკანოგენურ-დანალექი კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების გავრცელების რაიონში.

მუშევანი 2-ის საბადოს დამუშავების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები უმთავრესად გაპირობებულია მთის მასივის ამგები კლდოვანი ქანების სიმტკიცით და იმ გარემოებით, რომ დაძვრულ სიღრმეზე იგი მცირეწელიანია.

გრუნტების საკლასიფიკაციო სტანდარტის (25100-82) თანახმად, გაკვარცებული ფსეფიტური ტუფები წარმოადგენენ მაღალი სიმტკიცის კლდოვან ქანებს, ფსეფიტური ტუფები - დაბალი და საშუალო სიმტკიცის კლდოვანი ქანებია.

საბადოს გეოლოგიური ჭრილის მნიშვნელოვანი შემადგენელია ტექტონიკურად დამსხვრეული და გათიხებული ტუფები (ძირითადი ქანების გეოლოგიური ჭრილის 8%).

ჩატარებული ბურღვითი სამუშაოების მონაცემებით, სრული პროფილის გამოფიტვის ქერქის სიმძლავრე საბადოზე ათეულობით მეტრობით განისაზღვრება და მაქსიმალურ სიმძლავრეს (80 მ-მდე), ინტენსიურად დანაპრალობასთან - ტექტონიკურად დასუსტებულ ზონებში აღწევს.

მუშევანი 2-ის მასივის კლდოვანი ქანების ნაპრალოვნების მახასიათებლებიდან გამომდინარე, გაკვარცებული ტუფები მასივში სუსტად და საშუალოდნაპრალოვანი, მსხვილბლოკიანია, საშუალო და დაბალი სიმტკიცის ფსეფიტური ტუფები კი საშუალოდან - ძლიერნაპრალოვნადეა.

ნაპრალების ქსელის სიხშირე განაპირობებს მასივის ბლოკიანობას-ნაპრალებით შემოსაზღვრული ქანის განცალკევებული ნატეხების-ბლოკების სიდიდეს, რაც ნაპრალების ორიენტაციასთან და დახრილობასთან ერთად მნიშვნელოვანია დამუშავების და კარიერის ფერდობების მდგრადობის თვალსაზრისით.

საბადოს ფარგლებში და მიმდებარე ტერიტორიაზე ისეთი პროცესები, როგორებიცაა: მეწყერი, ღვარცოფი, დახრამვა, ქვათაცვენა, ბუნებრივად არ არის განვითარებული, ან ჩასახვის სტადიაშია. მათი ფორმირება მოსალოდნელია მიწის სამუშაოების, მისასვლელი გზების გაყვანის და საბადოს დამუშავებისას.

საბადოს დამუშავების ეტაპზე, ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების ფონზე, ადგილი ექნება კლდოვანი ქანებით აგებული მთის მასივის მდგრადობის დაქვეითებას.

### **ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები**

როგორც აღინიშნა, კულტურული მემკვიდრეობის აღნიშნული ძეგლები მნიშვნელოვანი მანძილითაა ( $\approx 1$ კმ) დაცილებული საწარმოო და კარიერის ტერიტორიიდან, შესაბამისად არ ხვდება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის დაცვის ზონაში.

ამასთან მადნის ტრანსპორტირების გზები არ გადის ძეგლების სიახლოვეს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში არ არის მოსალოდნელი მადნის ტრანსპორტირების პროცესით მოსალოდნელი უარყოფითი მოვლენები მძიმე ტექნიკის მოძრაობა და ამ პროცესთან დაკავშირებული ვიბრაცია/რყევებით კულტურული

მემკვიდრეობის ძეგლების მგრადობის და ძეგლების სახურავი/გადახურვის, კედლები ან ინტერიერში არსებული ბათქაშის ფენის, კედლის მხატვრობის დაზინება/ნგრევა.

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 განათკების, მეცნიერები, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს (ამ ეტაპზე სააგენტოს).

### **წყლის გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება**

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური რუკის მიხედვით საბადო მდებარეობს ჯავახეთის ქედის, აღმოსავლეთ ფერდობის ნაპრალოვანი მიწისქვეშა წყლების რაიონში.

ცირკულაციის მიხედვით საბადოსა და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექების ფოროვანი და ზედა ცარცული ასაკის ქანების მიწისქვეშა ნაპრალოვან-ფოროვანი წყლები.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით მიწისქვეშა წყლები მეტწილად ჰიდროკარბონატული ტიპისაა, მინერალიზაცია 0.2 გ/ლ-დან-0.7 გ/ლ-ის ფარგლებში, ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, მისი გეოლოგიურ-მორფოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე, მეოთხეული ასაკის ნალექების ფენის მაქსიმალური სიღრმე 20 მ-ს აღემატება, რაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მიწისქვეშა წყლების დაგროვებისათვის, თუმცა ატმოსფერული ნალექების სიმცირის გამო ისინი სუსტი წყალშემცველობით ხასიათდებიან.

ზედა ცარცული ასაკის ვულკანოგენური წარმონაქმნები, რომლებიც მუშევანი 2-ის საბადოზე წარმოდგენილია ისეთი ტიპის ქანებით, რომლებიც შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-ფოროვან ღრმა და არაღრმა ცირკულაციის წყლებს. წყებას გააჩნია გაწყლოვანების ერთიანი ზონა, რომელსაც ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის დონის ზევით აქვს ლოკალური (როგორც ეს არის მუშევანის საბადოს შემთხვევაში), ხოლო ბაზისის დონის ქვევით კი - ფართო გავრცელება.

საბადო მდებარეობს 750 – 1000 მ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის დონეზე (600–750 მ) მაღლა, რაც მისი მცირეწყლიანობის ერთ-ერთი გამაპირობებელი ფაქტორია.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა საბადოზე შეადგენს 500 -540 მმ-ს, მიწისქვეშა ჩამონადენის მოდული რეგიონისთვის შეადგენს 2-5 ლ/წმ კვ.კმ-ზე.

მუშევანი-2 საბადოს განთავსების ტერიტორიაზე ჰიდროგრაფიულად საინტერესოს წარმოადგენს რამოდენიმე ხეობა, რომლებიც მოქცეულია საბადოს და სანაყაროს განთავსების არეალებს შორის. ყველა მათგანი ჰიდროგეოლოგიურად შეუსწავლელია. ისინი წარმოადგენენ მშრალ ხეობებს, რომლებიც მხოლოდ სეზონური უხვი ნალექების დროს მოედინებიან ღვარცოფული ნაკადების სახით.



### ***სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მართვა***

მოწყობის ეტაპზე პერიმეტრზე მომსახურე პერსონალისთვის განთავსდება კონტეინერული ტიპის ოფისი და ბიოტუალეტები.

კარიერის დამუშავების პროცესში წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების შესაგროვებლად დაგეგმილია ბიო-ტუალეტის მოწყობა, რომლის განტვირთვა მოხდება პერიოდულად ან კონტრაქტორთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე ან კომპანიის საკუთრებაში არსებული მანქანებით და შემდგომი გაწმენდის მიზნით, ჩაშვებული იქნება კომპანიის საკუთრებაში არსებულ ბიოლოგიურ გაწმენდ ნაგებობაში.

### ***სანიაღვრე წყლების მართვა***

მუშევანი-2 საბადოს ტერიტორიაზე ჩამდინარე წყლების რაოდენობა წარმოადგენს კარიერის, ფუჭი ქანის სანაყაროს, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საწყობის განთავსების, ასევე მიმდებარე ფერდობებზე და ხევებში წარმოქმნილი ზედაპირული წყლების მოდინების მაქსიმალურ ხარჯს.

მუშევანი-2 საბადოს წყალშემკრები ფართობი პირველადი მონაცემებით შეადგენს 3 კვ.კმ-ს (130 ჰა).

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

q<sub>სთ.</sub> = 376 მ<sup>3</sup>/სთ;

q<sub>წმ.</sub> = 0.104 მ<sup>3</sup>/წმ.

q<sub>წელ.</sub> = 210600 მ<sup>3</sup>/წელ.

გუბურებში შეკრებილი წყლების მართვის მიზნით თავდაპირველად გამოყენებული იქნება ბუნებრივი დალექვის პროცესი, რომლის დროსაც ხდება წყალში შეტივტივებული ნაწილაკების დალექვა ქიმიური ნივთიერებების, მაგ. ფლოკულანტის გამოყენების გარეშე. გუბურებზე დაწესდება მუდმივი მონიტორინგი და ანალიზის პასუხების შესაბამისად, საჭიროების შემთხვევაში მოხდება კირით ნეიტრალიზაცია) და შემდეგ მხოლოდ ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარების შემდგომ იქნება შესაძლებელი სუფთა წყლის ჩაშვება გარემოში (მშრალ ხევებში) ან წყლის გამოყენება ამტვერიანების შესამცირებლად გზების მოსარწყავად და სხვა დამხმარე მიზნებისთვის რომლებიც არ მოითხოვენ სასმელი წყლის ხარისხის წყალს.

ამასთან, განხორციელებული მონიტორინგის პროცესში, იმ შემთხვევაში თუ წყლის კირით ნეიტრალიზაცია არ იქნება საკმარისი დადგენილი ნორმების უზრუნველსაყოფად, ტერიტორიაზე დამატებით მოეწყობა შესაბამისი ტიპის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა.

### ***კარიერული წყლების მართვა***

აღსანიშნავია, რომ კარიერის გახსნის პროცესში შესაძლებელია ბაქტერიულ-ქიმიური პროცესის (ბაქტერიული გამოტუტვა) დაწყება, რომლის დროსაც მრავალკომპონენტური ნაერთებიდან ხდება სელექტიური ქიმიური ელემენტების მიღება წყალში მიკროორგანიზმების მიერ მათი დაშლის გზით.

ყველაზე ხშირად კი თიონური ბაქტერიების (*Thiobacillus ferrooxidans*) გააქტიურება, რომლებიც დაჟანგვის გზით შლიან სულფიდურ მინერალებს - თიოქსიდანები (ე.წ. გოგირდის ბაქტერიები) და რკინა (II) ოქსიდს რკინის (III) ჟანგამდე (ე.წ. რკინის ბაქტერიები).

გასათვალისწინებელია, რომ კარიერზე შემადგენელი ქანები ძირითადად წარმოდგენილია ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური მადნების ორი - დაუჟანგავი და ნაწილობრივ დაჟანგული (შერეული) ტექნოლოგიური ტიპი. საბადოზე უპირატესი გავრცელებით სარგებლობს ოქრო-სპილენძის მცირესულფიდური დაუჟანგავი მადნები.

ამასთან, თიონური ბაქტერიების განვითარება დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის: მეტეო პირობები, კლიმატური პირობები, ტემპერატურა, წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებელი და სხვ. (ოპტიმალური ტემპერატურაა 25–35 °C, ხოლო pH - 2-დან 4-მდე).

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, კარიერის გახსნისა და ექსპლუატაციის პირველ ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის მჟავე კარიერული წყლების წარმოქმნა.

კარიერის ქვაბულში შეგროვილი წყლის ამოღვრა განხორციელდება მისი წარმოქმნის დროს საჭიროების მიხედვით და მოექცევა ერთიან სანიაღვრე სისტემაში და შეგროვდება შემკრებ გუბურებში.

როგორც უკვე აღინიშნა, შემკრებ გუბურებში შეგროვილი წყლის ხარისხზე წარმოებს სისტემატიური და სისტემის ვიზუალური მონიტორინგი, ხოლო მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით, თუკი ადგილი ექნება სანიაღვრე-კარიერული წყლის გარემოს აგრესიული სახით ფორმირებას, კომპანია უზრუნველყოფს წყლების გაწმენდა-განეიტრალების ღონისძიებებს (მაგ. კირით განეიტრალება), საჭიროების შემთხვევაში კი განახორციელებს შესაბამისი ტიპის გამწმენდი ნაგებობის პროექტირებას და მოწყობას.

კარიერის ფორმირების პარალელურად წყალშემცელ ჰორიზონტებში შესაძლებელია ადგილი ქონდეს მისიქვეშა (გრუნტის) წყლებზე ნეგატიურ ზემოქმედებას, რომლის კონტროლის და ხარისხის შეფასების მიზნით ტერიტორიის პერიმეტრზე მოეწყობა სადამკვირვებლო ჭაბურღილები წყლის ქიმიური შემადგენლობის განსაზღვრისათვის.

### **ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება**

საბადოს ტერიტორიაზე უბანზე გადასახსნელი ქანები წარმოდგენილია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შრით.

მუშევანის საბადოს ცენტრალური ნაწილი ზედაპირზეა გამიშვლებული, მისი პერიფერიები კი დაფარულია ყავისფერი თიხნარი ნიადაგით და დელუვიური წარმონაქმნებით.

ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი დაფარულია ფოთლოვანი ტყის მასივით და ქვედა ჰორიზონტებზე არსებულ ტყის მდელოზე განვითარებულია ბალახოვანი საფარი და მცირე ბუჩქნარი.

ბორცვიან მთისწინეთში ტყის ყავისფერი ნიადაგია განვითარებული. ტერიტორიის დიდი ნაწილი უჭირავს საშუალო და მცირე სისქის ტყის ყომრალ ნიადაგს, რომელსაც ზემოთ ტყის ზედა სარტყლის ღია და გაეწრებული ყომრალი ნიადაგი ენაცვლება. ზოგან, კირქვების გამოფიტვის პროდუქტებზე, ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგია განვითარებული.

ციცაბო ფერდობებზე გვხვდება სუსტად განვითარებული მცირე სისქის ჩამორეცხილი ნიადაგი და ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი მაღლითა ჰორიზონტებზე გაკლდოვანებულია.

ქვეშეწერილი ქანები წარმოდგენილია მნელპლასტიკური თიხნარებით, ღორღისა და ხვინჭკის ჩანარებით 15-20%-მდე, მცენარეთა ფესვების შემცველობით.

სამთო სამუშაოების დაწყებამდე უნდა განხორციელდეს ნაყოფიერი ფენის მოხსნა ფუჭი ქანების სანაყაროს და კარიერის ტერიტორიაზე, ასევე გათვალისწინებულია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა მისავლელ გზებზე და დამხმარე ობიექტების განთავსების ტერიტორიაზე.

საპროექტო ტერიტორიაზე რელიეფის ფორმა (დახრილობა) და მცენარეული საფარი ცვალებადია. წარმოდგენილია, როგორც სუსტად დახრილი ტყის მდელოს ბალახით დაფარული რელიეფი, ასევე ტყის მასივით და ბუჩქნარებით დაფარული საშუალოდ და ძლიერ დახრილი რელიეფი. აქედან 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.

აღნიშნული მონაცემების საფუძველზე განსაზღვრული იქნა მუშევანი-2 საბადოს პროექტით განსაზღვრულ ტერიტორიებზე საერთო ფართობით - 362 476 მ<sup>2</sup>, მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის სავარაუდო მოცულობა, რომელიც შეადგენს დაახლოებით - 49 776 მ<sup>3</sup>.

სამუშაოების განხორციელების ეტაპზე, საბადოს ზღვრულ კონტურში ნაყოფიერი ფენის შრეების მოხსნა განხორციელდება შემდეგისდაგვარად მაქსიმალური სიღრმით და საჭიროებისამებრ დამატებით განხორციელდება მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ზუსტი მოცულობების აღირიცხვა მისი ტრანსპორტირების პროცესში, ხოლო მოხსნილი ფენა დასაწყობებდება შესაბამის ადგილას.

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 მოთხოვნების შესაბამისად.

ნიადაგის ხარისხზე და სტაბილურობაზე ზემოქმედება აგრეთვე მოსალოდნელია მიწის სამუშაოების განხორციელებისას სატრანსპორტო გადაზიდვების პროცესში.

ნიადაგის დაბინძურების ძირითადი წყაროები შეიძლება იყოს მყარი და თხევადი ნაჩენების არასწორი მართვა, ტრანსპორტიდან და ტექნიკიდან ნავთობპროდუქტების და სხვა დამაბინძურებლების გაჟონვა.

### **ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება**

მცენარეულობის ვერტიკალურ-ჰორიზონალური განაწილების სქემის თანახმად, აღნიშნული რაიონის ტყის სარტყელის (500-1800მ) ქართული მუხის (*Quercus iberica*) ტყეების ქვესარტყელის (500-1200მ) ფარგლებში მდებარეობს. რაიონის ტერიტორია რთული გეოლოგიური აგებულებით გამოირჩევა, რაც განაპირობებს ნიადაგური და მცენარეული საფარის მრავალფეროვნებას.

მუშევანი-2 კარიერის მიმდებარე ტერიტორიაზე მუხნარი კორომები გვხვდება ყველა ექსპოზიციის ნაირგვარი დაქანების ფერდობებზე. დაბალი წარმადობისა და სიხშირის

მუხნარი კორომები უმრავლეს შემთხვევაში ამონაყრითია. უმეტესად ფიქსირდება მცირე დიამეტრის ხეები, თუმცა ერთეულის სახით ნაწახი იქნა ასევე დიდხნოვანი-გადაბერებული ეგზემპლარებიც და სხვადასხვა სახეობის მოზარდ-აღმონაცენი.

ქართული მუხის (*Quercus Iberica*); გარდა ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობებია: რცხილა (*Carpinus caucasica*), ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), იფანი (*Fraxinus excelsior*), წიფელი (*Fagus*) და ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*).

ქვეტყე განვითარებულია არათანაბრად. უმეტესად გაბატონებულია ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*). ბუჩქებიდან დომინირებს შინდი და კუნელი.

ბალახეული საფარი განვითარებულია სუსტად. კლდეები, ქვები და ხის ძირები დაფარულია ხავსებითა და მღიერებით.

აღსანიშნავია რომ, ჰაბიტატი არ შეიცავს მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების (საქართველოს წითელი ნუსხა, ენდემები და დაცულობის სხვა კატეგორიები) სახეობებს.

პროექტის მიხედვით ჭრის სამუშაოები გათვალისწინებულია კარიერის, საწარმოო მოედნის, ფუჟი ქანების დასაწყობების მოედნის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების მოედნის, წყალშემკრები გუბურების მოწყობის და გზების ტერიტორიებზე.

აღნიშნული ტერიტორიები ხვდება სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე. აღნიშნულ ფართობზე განხორციელდა ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობრივი შემადგენლობის და მახასიათებლების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია), მოსაჭრელი ხეების სახეობების, რაოდენობის და მოცულობების მითითებით და მომზადდა ტყეკაფის აღრიცხვის უწყისები.

სარეკოგნოსცირებო და გეოლოგიურ-სადიებო სამუშაოების წარმოების პროცესში შესაბამისი განკარგულებების საფუძველზე (სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2017 წლის 02 სექტემბრის N647/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2017 წლის 13 ნოემბრის N1048/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2017 წლის 06 დეკემბრის N1203/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2017 წლის 06 დეკემბრის N1203/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2019 წლის 20 თებერვლის N104/ს ბრძანება; სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2019 წლის 15 აპრილის N405/ს ბრძანება) კომპანიას მიენიჭა სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლება. აღნიშნულ ტერიტორიებზე 2017–2019 წლებში განხორციელებული ჭრების შედეგად მოიჭრა და სატყეო სააგენტოს გადაეცა 626,21 მ<sup>3</sup> ხე-ტყე. შესაბამისად, მოხდა საკომპენსაციო თანხის გადახდა.

მუშევანი-2 კარიერის ტერიტორიაზე სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებისათვის საჭირო მიწის სამუშაოების, დამაკავშირებელი გზის მშენებლობისთვის საჭირო მიწის სამუშაოების და სპეციალური ჭრების განხორციელებისთვის სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭების მიზნით (ხე-ტყის ჭრის უფლებით 20 წლის ვადით) 2021 წლის 02 აგვისტოს N102 და 2021 წლის 20 სექტემბრის N130 წერილებით შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფმა“ მიმართა სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოს.

საწარმოო მოედნის მოწყობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია ხვდება სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე. აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჭრის სამუშაოების დაწყებამდე კომპანია უზრუნველყოფს სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მიღების პროცედურის გავლას.

აღნიშნულ ტერიტორიებზე ჭრის სამუშაოები განხორციელდება სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების და საკომპენსაციო თანხის გადახდის

შემდგომ. ტერიტორიებზე მოჭრილი მერქნული რესურსი დასაწყობდება და გადაეცემა სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოს.

ჭრის სამუშაოები გამოიწვევს ფაუნის დროებით შემფოთებას და შესაძლო მიგრაციას პროექტის ზემოქმედების მიმდებარე ტერიტორიიდან. აღსანიშნავია რომ, ცხოველთა/ფრინველთა მიგრაცია შორ მანძილზე არ მოხდება.

ჭრის სამუშაოებმა შესაძლოა შემდეგნაირად იმოქმედოს ცხოველთა ბიომრავალფეროვნებაზე:

- გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად მომუდარი ფრინველებისათვის და ცხოველებისთვის;
- მიწის სამუშაოების დროს თხრილები გარკვეულ რისკს უქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა, დაშავება და სიკვდილიანობა;
- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება/შემცირება;
- ჰაბიტატების დროებითი ცვლილება;
- ცხოველების გადაადგილების დროებითი შეფერხება;
- ატმოსფერულ ჰაერში დიდი რაოდენობით მტვრის ემისიების წარმოქმნის შემთხვევაში, შესაძლებელია ხე-მცენარეების მტვრით დაფარვა, რაც გავლენას იქონიებს ცხოველთა საკვებ ბაზაზე.

აღსანიშნავია, რომ ჭრის და მოწყობის სამუშაოების დასრულების შემდგომ ცხოველთა სამყაროზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების ზოგიერთი წყარო აღარ იარსებებს. თუმცა კარიერის ექსპლუატაციის პროცესში სატრანსპორტო მოძრაობის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად გაიზრდება. შესაბამისად გაიზრდება ცხოველების სატრანსპორტო საშუალებებთან შეჯახების და ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული რისკები, რაც გარკვეულ ნეგატიურ ზემოქმედებას მოახდენს მიმდებარე ტერიტორიაზე მოზინადრე ცხოველთა სახეობებზე.

საბადოს და სანაყაროს განთავსების არეალებს შორის მოქცეულია რამოდენიმე ბუნებრივი მშრალი ხევი, რომლებიც მხოლოდ სეზონური უხვი ნალექების დროს მოედინებიან ღვარცოფული ნაკადების სახით. გამომდინარე იქედან, რომ ხევებში არ არსებობს მუდმივი ზედაპირული წყლის ნაკადი და ხევის ფერდობებზე არ არის გამოხატული წყლის ნაკადის მიერ კალაპოტოს ფორმირება, თეორიულად შეუძლებელია იქტიოფაუნისთვის თუნდაც დროებითი საარსებო გარემოს არსებობა.

ამასთანავე მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლების ჩაშვება არ მოხდება და შესაბამისად წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

### **ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება**

სს „RMG Copper“-ს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში შეთანხმებული აქვს ნარჩენების მართვის გეგმა (13.01.2020 წ. N371/01 წერილი) რომელიც მოიცავს კომპანიის მიმდინარე საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის საკითხებს.

მუშევანი-2 კარიერზე მოპოვებითი სამუშაოების განხორციელების ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის ნარჩენების სახეობის და რაოდენობის არსებითი ცვლილება, რადგან ნარჩენების

სახეობები (ნარჩენების კოდები) იგივეა რაც არსებული გეგმითაა გათვალისწინებული, ხოლო მათი რაოდენობა არ გაზრდის ყოველწლიურად წარმოქმნილ მოცულობებს. ამდენად, წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება არსებული (მოქმედი) გეგმის შესაბამისად.

მოპოვებითი სამუშაოების პროცესში საწარმოო მოედნზე წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება მოხდება სეპარირებულად, შესაბამისად გამოყოფილ ბუნკერებში. ტერიტორიიდან ნარჩენების გატანა/გადამუშავებას უზრუნველყოფენ შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიები.

### **ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება**

მოწყობის და მოპოვებითი სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, კონსტრუქციების, სანაყაროს და წყლის შემგროვებელი ავზების მოწყობის გამო. მოწყობის სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა.

მოწყობის პროცესში გათვალისწინებული იქნება შეძლებისდაგვარად მასალებისა და ნარჩენების დასაწყობება ვიზუალური რეცეპტორებისთვის შეუმჩნეველ ადგილებში.

მოპოვების ტერიტორიასა და მოსახლეობას შორის არსებული რელიეფური ბარიერების და დაცილების მანძილების გათვალისწინებით სამუშაოების წარმოების პროცესში არ ექნება მნიშვნელოვანი ნეგატიური ვიზუალური ეფექტი ადგილობრივ მოსახლეობაზე.

მოპოვებითი სამუშაოების დასრულების შემდეგ, კომპანიას დაგეგმილი აქვს ტერიტორიის რეკულტივაცია. ტერიტორიაზე რეკულტივაციის სამუშაოები განხორციელდება გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული რეკულტივაციის გეგმის შესაბამისად.

### **ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე**

მოსამზადებელ ეტაპზე საჭირო ინფრასტრუქტურის ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი მნიშვნელობის და შიდა საკარიერო გზები.

დაგეგმილი სამუშაოების მოცულობის სიმცირის და განხორციელების მოკლევადიანი პერიოდის გათვალისწინებით აღნიშნული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

მოპოვების ეტაპზე კარიერიდან შპს „RMG Gold“-ის კვარციტის საწარმოო მოედანზე და სს „RMG Copper“-ის არსებულ მადნის მიმღებ მოედანზე მადნის შემოტანა განხორციელდება შიდა სატრანსპორტო გზების საშუალებით, რომელიც არ გადის დასახლებულ პუნქტებში. მადნის სატრანსპორტო გზა ყველაზე ახლო მონაკვეთებში დასახლებული პუნქტებიდან დაცილებულია საპროექტო გზა  $\approx 800$  მ-ით (სოფ. მუშევანი) და არსებული გზა  $\approx 600$  მ-ით (სოფ. კაზრეთი).

როგორც უკვე აღინიშნა, სატრანსპორტო გზა არ გადის საცხოვრებელი სახლებისა და განაშენიანების ტერიტორიებზე, შესაბამისად ტექნოლოგიური პროცესების გათვალისწინებით კარიერზე მოპოვებული მადნის ტრანსპორტირება განხორციელდება მთელი წლის განმავლობაში, ყოველდღიურად 24 საათიანი რეჟიმით.



მადნის ზიდვას განახორციელებს გადახურულძარიანი 11 ერთეული 32 ტ ტვირთამწეობის მქონე ავტოთვითმცლელი.

მადნის ზიდვას მოემსახურება, როგორც კომპანიის, ასევე ავტოტრანსპორტით მომსახურე კონტრაქტორი კომპანიების კუთვნილი სატვირთო ავტომანქანები, რომელთა განაწილებას ყოველი ცვლის დასაწყისში უბნების მიხედვით უზრუნველყოფს საწარმოს სადისპეტჩერო სამსახური.

სატრანსპორტო გზის ნაწილი გამოიყენება აგრეთვე სს „RMG Copper“-ის მიერ მადნეულის კარიერიდან სპილენძის მადნის გადამამუშავებელ ფაბრიკაში მადნის ტრანსპორტირებისთვის.

მოპოვების ეტაპზე სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედებას გამოიწვევს აღნიშნულ გზაზე მადნის ზიდვის პროცესში სატრანსპორტო ოპერაციების გაზრდა.

სატრანსპორტო ოპერაციებთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები შემდეგია:

- გზების საფარის ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესება;
- სატრანსპორტო გზაზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევებით და ხმაურით წარმოქმნილი ზემოქმედების ზრდა;
- სატრანსპორტო ავარიებთან დაკავშირებული რისკები.

### **მიწის საკუთრება და გამოყენება**

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში მოქცეული არ არის სხვა პირების კერძო მფლობელობაში არსებული სხვა ნაკვეთები ან რაიმე ტიპის შენობა-ნაგებობები. აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტის განხორციელება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება. ამასთან, არ არსებობს ფიზიკური ან ეკონომიკური განსახლების რისკები.

აღსანიშნავია, რომ კარიერის მიმდებარედ არსებული ტერიტორიის გამოყენება ხდება ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ სამოვრებად. აღნიშნულ ტერიტორიაზე კომპანიას დაგეგმილი აქვს ფუჭი ქანების საყაროს და დაბინძურებული წყლის შემკრები გუბურების მოწყობა.

დაგეგმილი სამუშაოების შედეგად განადგურდება სამოვრების მნიშვნელოვანი ნაწილი, ხოლო დარჩენილი ნაწილი შექმნილი ფიზიკური ბარიერების გამო, მიუწვდომელი გახდება ადგილობრივების მსხვილფეხა პირუტყვისთვის.

ამასთან, სამოვრებამდე საქონლის გადარეკვისთვის გამოიყენება კარიერის ტერიტორია, შესაბამისად კარიერზე მიმდინარე მოსამზადებელი და მოპოვებითი სამუშაოები გამოიწვევს სამოვრების გზების ჩახერგვას და მოსახლეობისთვის სამოვრებზე ხელმისაწვდომობის დაკარგვას.

სამოვრებისთვის გამოყოფილი ტერიტორია წარმოადგენს არარეგისტრირებულ მიწის ნაკვეთს, ამასთანავე მიწა არ არის აღიარებული როგორც კერძო ან სათემო საკუთრება. სამუშაოების დაწყებამდე კომპანია უზრუნველყოფს ადგილობრივ მოსახლეობასთან მოლაპარაკებას და შესაბამისი შემარბილებელი/საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარებას.

## ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალური პირობების გაუმჯობესებაში. ამ კუთხით აღსანიშნავია პროექტის განხორციელებით მიღებული სარგებელი. დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების 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.

აგრეთვე, როგორც აღინიშნა პროექტის ფარგლებში დასაქმდება 50 ადამიანი. ადგილობრივი მოსახლეობისთვის დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნა დადებითად იმოქმედებს სოციალურ მდგომარეობაზე.

## ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე

ადამიანთა (მოსახლეობა და პროექტის ფარგლებში დასაქმებული პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების სხვა პირდაპირი რისკები.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, 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;
- ✓ მოეწყობა გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითითებელი ნიშნები;
- ✓ სატრანსპორტო ოპერაციებისას მაქსიმალურად დაცული იქნება უსაფრთხოების წესები;
- ✓ დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით.

აღნიშნული ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით საამფეთქებლო სამუშაოების განხორციელების პროცესში დაცული იქნება ხალხისთვის საშიში ზონის რადიუსი (500მ) და სამუშაოები განხორციელდება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N432 დადგენილება „საამფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის“ მოთხოვნების შესაბამისად.

## 12.2. პროექტირების, მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებისთვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების აღწერა

**ატმოსფერულ ჰაერის** ხარისხზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას. უზრუნველყოფილი იქნება მოწყობის პროცესში გამოყენებული მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა და მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეების დაცვა.

ტრანსპორტირების პროცესში ცხელ ან/და მშრალ კლიმატურ პირობებში ადგილი ექნება მტვრის ნაწილაკების წარმოქმნას, რომლის მინიმუმადე დასაყვანად ყველაზე ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს ყველაზე ადაპტირებული მეთოდი როგორცაა სპეც ავტოტექნიკით გზების მორწყვა/მორეცხვა, რომელსაც კომპანია უზრუნველყოფს სპეციალური ავტოსატრანსპორტო საშუალებებით, ხოლო მორწყვის ინტენსივობა დადგინდება ექსპერიმენტის შედეგად და დამტკიცებული გრაფიკის მიხედვით განხორციელდება მორწყვა/მორეცხვა დროის კონკრეტულ ინტერვალებში.

## **ხმაური**

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. გაანგარიშების შედეგად მიღებული მნიშვნელობის და შემარბილებელი გარემოებების გათვალისწინებით პროცესში ხმაურის გავრცელების დონეები საათებში არ გადააჭარბებს ნორმით განსაზღვრულ მნიშვნელობებს.

საწარმო ობიექტი დიდი მანძილით არის დაშორებული საცხოვრებელი ზონიდან, შესაბამისად ტექნოლოგიური ხაზის მოწყობის პროცესში, ასევე საწარმო ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსახლეობის ხმაურით შეწუხებას ადგილი არ ექნება. აღნიშნულიდან გამომდინარე განსაკუთრებული შემარბილებელი ღონისძიებები არ იგეგმება.

მუშა-მოსამსახურეები, რომლებიც მუშაობენ უბნებში, სადაც ხმაური აღემატება დასაშვები ზემოქმედების ზღვარს, უზრუნველყოფილი არიან სმენის დამცველი სათანადო აღჭურვილობით და მათ იციან ამ აღჭურვილობის მოხმარების წესები. პერსონალს მოეთხოვება სმენის დამცველი აპარატურის ხმარება, სანამ ხმაურის დონის გაზომვები ნათლად არ გვიჩვენებს, რომ დაცვა საჭირო აღარ არის. ამასთან ერთად, სმენის დამცველი აღჭურვილობა ხელმისაწვდომია მოსახმარად სხვა მომსახურეებისათვისაც, როდესაც ისინი მუშაობენ მძიმე დანადგარების მახლობლად ან ისეთ უბნებზე, სადაც გვხვდება 85 დეციბელზე მეტი ხმაურის დონე.

შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესაძლებელი გახდება ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება. მათ, შორის:

- ხმაურგამომწვევი და მანქანა-დანადგარების გამართულობის უზრუნველყოფა;
- პერსონალის აღჭურვა დამცავი საშუალებებით;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება;

ამასთან, აღსანიშნავია რომ წარმოქმნილი ხმაურის ფონური დონეების და ადგილობრივი რეცეპტორების (ზემოქმედების მიმღებების) მგრძნობიარობის განსაზღვრის მიზნით, პერიოდულად განხორციელდება ხმაურის სიდიდეების ინსტრუმენტალურ გაზომვებს.

ხოლო იქ, სადაც დადგინდება პოტენციურად მნიშვნელოვანი ზემოქმედებები, დაიგეგმება ხმაურის შესამცირებლად დამატებითი შემარბილებელი ზომები, როგორც სამუშაო ადგილზე მომუშავეთათვის, ისე ხმაურის წარმომშობი ობიექტის დაშორებით არსებული რეცეპტორებისათვის და ზემოქმედებისათვის.

## სანიაღვრე წყლები

სანიაღვრე წყლების მართვის მიზნით კომპანია განახორციელებს შესაბამის ღონისძიებებს. სანაყაროს ზღვრული კონტურის გასწვრივ ( $\approx 10-15$  მ-ის დაცილებით) მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა სუფთა ატმოსფერული წყლის დამჭერი არხი, სიგრძით 2500მ, რომელიც სუფთა წყალს, ყველა დამაბინძურებლის გვერდის ავლით, მიმართავს რელიეფის დაქანების მიმართულებით.

საბადოს წყალარინების სისტემის ფარგლებში, ჩამონადენი წყლების დასაჭერად საჭიროა მოეწყოს წყლის დამჭერი არხები (კვეთით  $1,25$  მ<sup>2</sup>). არხების საშუალებით შეკრებილი წყალი შეიკრიბება შემკრებ გუბურებში.

სანაყაროს ძირში მოეწყობა ორი შემკრები გუბურა, თითოეული 1000 მ<sup>3</sup> მოცულობის, კარიერის და სანაყაროს დაბინძურებული წყლის შესაკრებად და მესამე ე.წ. შტორმული/საავარიო გუბურა 21000 მ<sup>3</sup> მოცულობის. შემკრები გუბურები ამოგებული იქნება ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანით. თითოეულ გუბურაზე გათვალისწინებულია ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანის ორი შრე.

კარიერის ზღვრული კონტურის გასწვრივ მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა კარიერული დაბინძურებული წყლის დამჭერი არხი, სიგრძით 1700მ, რომელიც მიუერთდება ერთერთ 1000 მ<sup>3</sup> მოცულობის გუბურას.

სანაყაროს ძირში, ზღვრული კონტურის გასწვრივ, მოეწყობა სანაყაროს დაბინძურებული წყლის დამჭერი არხი, სიგრძით 350მ, რომელიც თავის მხრივ მიუერთდება მეორე 1000 მ<sup>3</sup> მოცულობის გუბურას.

წყლის დამჭერი არხების და გზების გადაკვეთის ადგილებში ჩაიდება 1მ დიამეტრის ლითონის ან ბეტონის მილი.

## გრუნტის წყალი

არსებობს იმის საფრთხე, რომ სამუშაოებმა შეიძლება უშუალოდ იქონიოს უარყოფითი გავლენა წყალშემცველ ჰორიზონტებზე, შემუშავებულია ზომები, რომლებიც თავიდან აგვაცილებს წყალშემცველი ფენის დაბინძურებას.

ასეთი ღონისძიებებია:

- რეზერვუარებისა და საავარიო შემკრები გუბურების ამოგება გაუმტარი საგებით (მსპე) და/ან თიხის ფენის გამოყენება;
- საპოხ – საზეთი მასალების, საწვავისა და გამხსნელების სწორი გამოყენება;
- საწვავისა და საპოხი მასალების სტაციონარული ცისტერნების არსებობის შემთხვევაში მეორადი ლოკალიზაციის საშუალებების გამოყენება;
- აბსორბენტი მასალების გამოყენება;
- საწარმოო უბანზე სატრანსპორტო საშუალებისა თუ აღჭურვილობის საწვავით შევსებისას აუცილებელია ადსორბციული საფენების გამოყენება (ასევე შეიძლება გამოყენებული იქნას დამცავი „ჯამები“);
- ყველა მოძრავი აღჭურვილობა, მაგ. ავტო თვითმცლელები, კომპრესორები, გენერატორები, ბულდოზერები, ექსკავატორები და სხვა, უნდა გარემონტდეს უბანს გარეთ შესაბამის ავტო-სარემონტო საამქროებში დაღვრების თავიდან აცილების მიზნით;

აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ კომპანიის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) გეგმის შესაბამისად, მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის პროგრამის მიხედვით, საწარმოო უბნის ფარგლებში, დაგეგმილია სათვალთვალო ჭაბურღილის მოწყობა, რომელზეც განხორციელდება სისტემატიური მონიტორინგი.

ობიექტებიდან მიწისქვეშა (გრუნტი) წყლებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების კუთხით, მჟავე წყლის შემკრები რეზერვუარები მოწყობილი იქნება წყალგაუმტარი მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენით (გეომემბრანით) და დამონტაჟებულია ავტომატური სატუმბი აგრეგატები, ხოლო კუდსაცავის რეზერვუარებს გააჩნიათ საკონტროლო (დრენაჟის) ჭა და ავტომატიზირებული სატუმბი სისტემა.

### **საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარება**

ნეგატიური გრავიტაციული პროცესების პრევენციისა და შერბილებისათვის, დამუშავების ოპტიმალური მეთოდოლოგიის გამოყენებასთან ერთად სანაყაროებზე საჭიროების შემთხვევაში გატარდება ადეკვატური პროფილაქტიკური და ფერდობსამაგრი საინჟინრო ღონისძიებები.

აღსანიშნავია, რომ სამუშაოების პროცესში ფერდობების ფორმირებისას გათვალისწინებული იქნება ბუნებრივი დახრის კუთხე. ამასთან, მეწყრის კერების აღმოჩენის შემთხვევაში განხორციელდება ლოკალური მონიტორინგის სისტემის შექმნა, დაკვირვების შედეგებიდან გამომდინარე საჭიროების შემთხვევაში საფეხურის გაწმენდა მეწყრული სხეულისგან.

მეწყერის წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთ ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს დამცავი ბეგების მოწყობა.

კარიერის დამუშავების და მისასვლელი გზების გაყვანის დროს, რაც ფერდობების ჩამოჭრასთან არის დაკავშირებული, ლოკალურ უბნებზე მოსალოდნელია გრავიტაციული წონასწორობის დარღვევის გამოვლინებები – მცირე მეწყრების და ქვათაცვენის უბნების ფორმირება. ფერდობების ფორმირებისას გათვალისწინებული იქნება გრუნტების ბუნებრივი ქანობის კუთხე. საჭიროების შემთხვევაში კომპანია გაატარებს ფერდობსამაგრ საინჟინრო ღონისძიებებს (დამცავი მავთულის ბადეები ან/და სხვა).

### **ბიოლოგიური გარემო**

ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით კომპანია განხორციელებს შესაბამის შემარბილებელ და საკომპენსაციო ღონისძიებებს (საჭიროების შემთხვევაში).

- ✓ მცენარეული საფარის ზედმეტად დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება ჭრის უბნების პერიმეტრი და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;
- ✓ მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის შერჩევა ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;
- ✓ ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად;
- ✓ ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შემფოთებას, უნდა განხორციელდეს რაც შეიძლება მოკლე ვადებში.
- ✓ ნარჩენების მართვა;
- ✓ წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების

შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარება.

ამასთან, მოპოვების პროცესში განხორციელდება ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული ტყის მასივის ბიოლოგიური გარემოს კვლევა და შემდგომი მონიტორინგი შესაძლო ნეგატიური ზეგავლენის განსაზღვრის მიზნით, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში გატარდება და დაიგეგმება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.

მონიტორინგის ფარგლებში მცენარეების კუთხით მოხდება კარიერის ტერიტორიის მიმდებარედ ხის სახეობებზე დაკვირვება, ასევე განხორციელდება მობინადრე ინდივიდებზე დაკვირვება/კვლევა.

მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, თუ დადგინდა რომ, სახეობებს ემუქრებათ მავნე ზემოქმედება ან/და დადგა მავნე შედეგი, დამატებით მოხდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება-განხორციელება.

ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის შესახებ ინფორმაცია ყოველწლიურად წარედგინება, ახალი საანგარიშო წლის პირველ კვარტალში საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

### **სახიფათო ქიმიური ნივთიერებები**

საწარმოო პროცესებში გამოყენებული სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების მართვა ხორციელდება სს „RMG Copper“-ის დამტკიცებული სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების მართვის გეგმის მიხედვით. გეგმაში მოცემულია ინფორმაცია საწარმოო პროცესებში გამოყენებული სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების თვისებების და თავსებადობის შესახებ; აგრეთვე, შესყიდვის, ეტიკეტირების, ტრანსპორტირების, დასაწყობების, შენახვის და მოპყრობის პროცედურები. სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების საწყობში მიწოდების პროცესი და განთავსების და სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების შესანახი საწყობის მოწყობის წესები.

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების შესანახი ნაგებობის დაცვის უზრუნველსაყოფად, ტერიტორიაზე დაუშვებელია უცხო პირთა შესვლა და ამ ნივთიერებების ზემოქმედებისაგან მათი დაცვის მიზნით საწყობის ტერიტორია არის შემოღობილი და აღჭურვილია გამაფრთხილებელი ნიშნებით. საწყობის შენობები დაპოექტებულია ისე, რომ არ მოხდეს დაღვრილი ნივთიერებების გაჟონვა, მას აქვს წყალგაუმტარი ბეტონის იატაკი და სახურავი, იატაკს აქვს შესაბამისი დრენაჟები და სპეციალური ზუმფი. ინვენტარიზაციის კონტროლი ხორციელდება მომწოდებლის ზედნადებითან შედარების საფუძველზე და კონტეინერების სერიული ნომრების მიხედვით.

საწარმოო პროცესში გამოყენებული სხვა ქიმიური ნივთიერებები დასაწყობებულია ქიმიური ნივთიერებების დახურულ და ნახევრად ღია საწყობში. ნივთიერებების დასაწყობება ხდება საქართველოს კანონმდებარე აქტების მოთხოვნების და ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხოების პასპორტების მოთხოვნების გათვალისწინებით.

ქიმიურ ნივთიერებებთან მომუშავე პერსონალი აღჭურვილია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (PPE).

საწარმოო პროცესებში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვა ხორციელდება ქიმიური ნივთიერებების მართვის გეგმის მიხედვით.



საქმიანობის მიმდინარეობის პროცესში ცვლილების შესაბამისად მომზადდება განახლებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის გეგმა, რომელიც შეთანხმებული იქნება შესაბამის ადმინისტრაციულ ორგანოებთან.

### **ნარჩენების წარმოქმნა**

ნარჩენებისაგან გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზიანის მიყენების თავიდან აცილების და/ან შერბილების მიზნით საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. ამიტომ, გარემოზე ზიანის შემცირების უზრუნველსაყოფად გასათვალისწინებელია შემდგომი გარემოებები:

- ნარჩენების იდენტიფიკაციის უზრუნველყოფა;
- ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების უზრუნველყოფა, მათი დროებითი განთავსებისათვის საჭირო პირობების დაცვა, რათა გამოირიცხოს ნარჩენების მავნე 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.

### **ნიადაგის საფარი**

როგორც უკვე აღინიშნა, 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 მოთხოვნების შესაბამისად.

მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა კონსერვაციის მიზნით დასაწყობებული იქნება საწარმოო ტერიტორიაზე სპეციალურად გამოყოფილ ადგილზე, სადაც დაცული იქნება გადარეცხვისაგან, სხვა ქანებთან შერევის და დაბინძურებისაგან, შენარჩუნდება ნიადაგის სტრუქტურა და მისი ნაყოფიერება.

აერაციის ხელშეწყობის მიზნით ნიადაგის დასაწყობება მოხდება გროვებად (რელიეფის გათვალისწინებით) 4 ტერასად, თითოეულ ტერასაზე მოეწყობა 2-3 მეტრის სიმაღლის საფეხურები. დასაწყობებული ნიადაგის პერიმეტრზე სანიღვრე წყლებისგან დასაცავად მოეწყობა წყალამრიდები რელიეფის დახრის მიმართულებით.

ამასთან, სამუშაოების დაწყებამდე კომპანია უზრუნველყოფს მუშევანი-2 ოქრო-სპილენძის მადნის საბადოს ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის და რეკულტივაციის გეგმის შეთანხმებას გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში.

ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების პრევენციის მიზნით გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი გარემოსდაცვითი ღონისძიებები, მათ შორის:

- დაწესდება კონტროლი ნარჩენების სათანადო მართვაზე;
- ტერიტორიაზე მომუშავე ტექნიკა იქნება ტექნიკურად გამართული და შესაბამისი სამსახურები უზრუნველყოფენ მის ზედამხედველობას; სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური სერვისის დროს გამოყენებული იქნება შესაბამისი დაღვრის საწინაღმდეგო საშუალებები;
- მანქანა-დანადგარებიდან ნავთობპროდუქტების უკონტროლოდ დაღვრის თავიდან აცილების მიზნით გატარდება ღონისძიებები;
- ნიადაგის დაბინძურების რისკის აღმოჩენის შემთხვევაში მოხდება მყისიერი რეაგირება, შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან. ხოლო დაბინძურებისას გატარდება სარემედიაციო (ნაყოფიერი ფენის არსებობის შემთხვევაში) ღონისძიებები.

### სატრანსპორტო ნაკადები

რისკების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ✓ კომპანიის მიერ დამტკიცებული ტრანსპორტირების გრაფიკის დაცვა;
- ✓ მოძრაობის ოპტიმალური მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;
- ✓ ტერიტორიაზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითითებელი საგზაო ნიშნების დაცვა.
- ✓ მორწყვა.

კომპანიის საწარმოო საქმიანობით გამოწვეული, ყველაზე მნიშვნელოვანი გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედება შეიძლება გამოიწვიოს საგზაო შემთხვევის დროს, საშიში ქიმიური ნივთიერებების ან საწვავის ტრანსპორტირებისას გზატკეცილზე და/ან შიდა გზებზე. კომპანია თვლის, რომ ეს პოტენციური რისკი მეტ ყურადღებას საჭიროებს და ის დეტალურადაა განხილული ავარიულ შემთხვევებზე რეაგირების გეგმაში.

აღსანიშნავია, რომ მუშევანი 2-ის საბადოს განვითარებისათვის საჭირო ინფრასტრუქტურის შემოტანის და დაგეგმილი სამუშაოებისთვის გამოყენებული ტექნიკის გამოყენების საჭიროება მინიმალური იქნება. გამოყენებული იქნება ძირითადად საბურავებიანი საშუალებები, რომლებიც გზის საფარზე გაცილებით ნაკლებ ზემოქმედებას ახდენს. შესასრულებელი სატრანსპორტო ოპერაციების მცირე მასშტაბებიდან გამომდინარე ადგილობრივი გზების საფარის ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესების რისკები იქნება დაბალი მნიშვნელობის.

## დანართი

ტერიტორიის არქეოლოგიური კვლევის საფუძველზე უფლებამოსილი ორგანოს მიერ გაცემული დადებითი დასკვნა

ქვემოთ მოყვანილია საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ, არქეოლოგიური კვლევის საფუძველზე, 2017 წლის 31 ოქტომბერს, 2018 წლის 24 აპრილს და 2021 წლის 26 ივლისს გაცემული დადებითი დასკვნები და გრაფიკული დანართები, კოორდინატების ჩვენებით.



საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო  
Georgian National Agency for Cultural Heritage Preservation



KA990136247259417

№17/1727

31 / ოქტომბერი / 2017 წ.

შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფის“ გენერალურ  
დირექტორს ჯონდო შუბითიძეს

მის: საქართველო, თბილისი 0193,  
მ. ალექსიძის ქ. N 1, მე-3-ე შესახვევი  
ტელ: (+995) 595908147

ბატონო ჯონდო,

თქვენი წერილის (N372, 30.10.17) პასუხად, რომელიც ეხება ზოლნისის მუნიციპალიტეტში, „მუშევანის“ ტერიტორიაზე, შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფის“ სალიცენზიო ფართობის გარკვეულ უბნებზე დაგეგმილ მიწის სამუშაოებს და ამ ტერიტორიის არქეოლოგიურად შესწავლას, გაცნობებთ, რომ სააგენტოში შემოსული ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიაზე (GPS კოორდინატები - X-455041.17 Y-4583099.11; X-455185.89 Y-4583218.23; X-455592.15 Y-4583163.17; X-455592.15 Y-4582825.29; X-455100.00 Y-4582830) გაკეთებულ 67 (სამოცდაშვიდი) საცდელ თხრილში არქეოლოგიური არტეფაქტები და კულტურული ფენა არ გამოვლენილა.

შესაბამისად, გეძლევათ დადებითი დასკვნა სალიცენზიო ტერიტორიის შემდგომი გამოყენების თაობაზე დანართში მითითებული GPS კოორდინატების ფარგლებში.

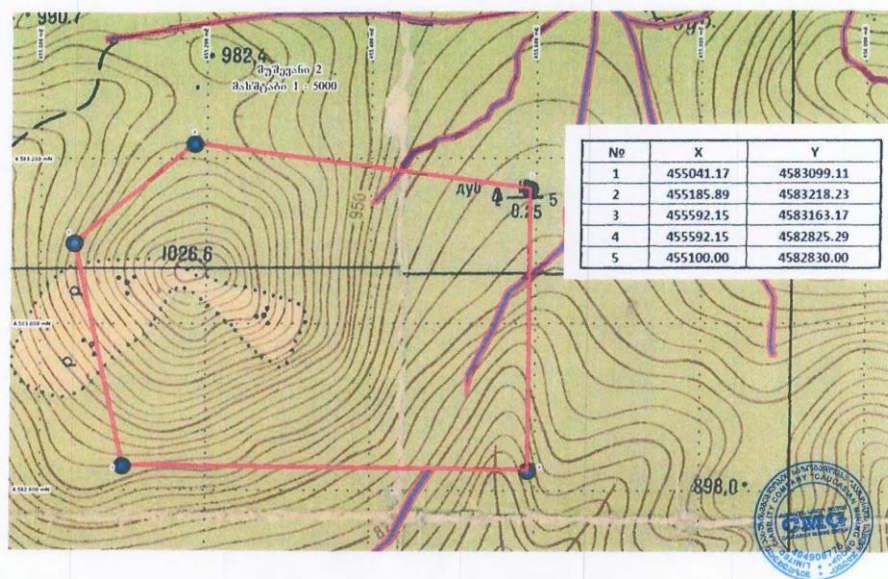
აღსანიშნავია, რომ სამუშაოთა მიმდინარეობის დროს არქეოლოგიური ობიექტის აღმოჩენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, უნდა შეწყდეს სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობოს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს (ამ ეტაპზე - სააგენტოს).

დანართი: 1 გვერდი (ტერიტორიის რუკა GPS კოორდინატებით)

პატივისცემით,

გენერალური დირექტორის მოადგილე

დავით ლომიტაშვილი





საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო  
Georgian National Agency for Cultural Heritage Preservation



KA990155108935218

№17/1412

24 / აპრილი / 2018 წ.

შპს კავკასიის სამთო ჯგუფი-ს დირექტორის  
მოადგილეს ბატონ ბენორი მიგინიეშვილს მის: ქ.  
თბილისი, მ. ალექსიძის ქუჩა, III შესახვევი, №1  
ტელ : (+995 ) 595 90 81 47

ბატონო ბენორი,

თქვენი წერილის (N133 18.04.2018 წ.) პასუხად, რომელიც ეხება ბოლნისის მუნიციპალიტეტში სოფელ „მუშევანის“ ტერიტორიაზე, (GPS კოორდინატები მოცემულია დანართის სახით) არქეოლოგიური და არქიტექტურული ძეგლების გამოვლენისა და დაცვის მიზნით ჩატარებულ კვლევას, გაცნობებთ, რომ სააგენტოში შემოსული ანგარიშის მიხედვით, საკვლევ ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტი და არტეფაქტები არ ფიქსირდება.

შესაბამისად, გეძლევათ დადებითი დასკვნა საპროექტო ტერიტორიის შემდგომი გამოყენების თაობაზე. ასევე 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 კულტურისა და სპორტის სამინისტროს (მოცემულ ეტაპზე სააგენტოს).

დანართი 1 – საკვლევ ტერიტორიის რუკა და GPS კოორდინატები

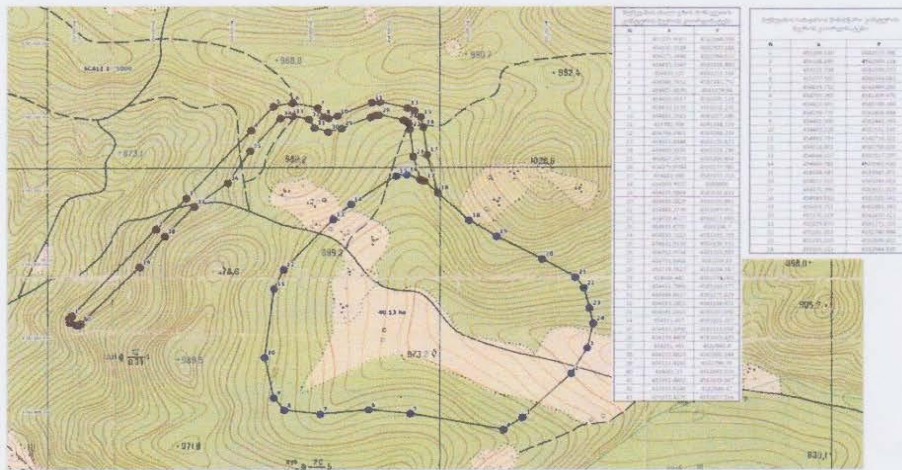
პატივისცემით,

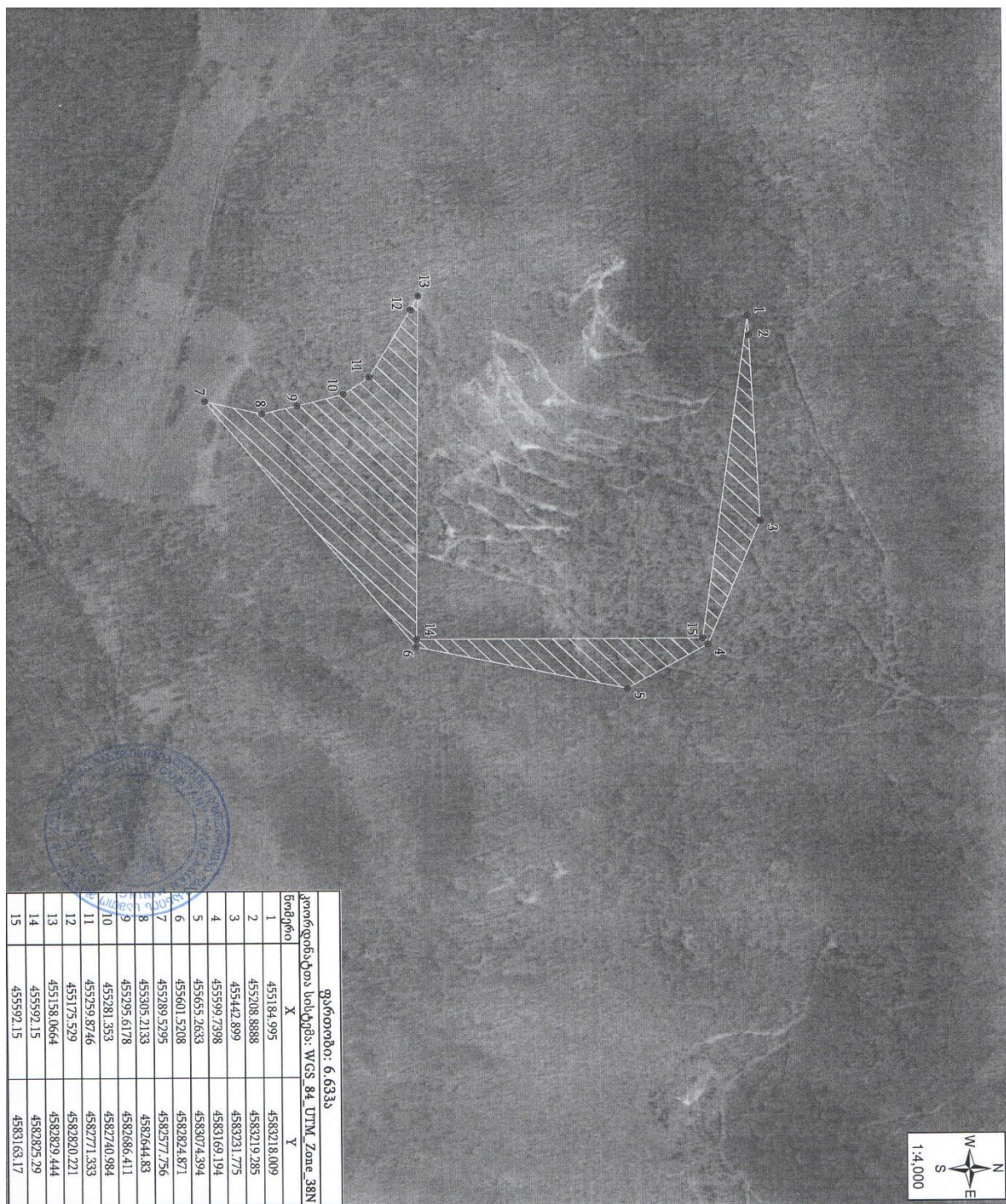
გენერალური დირექტორის მოადგილე



დავით ლომიტაშვილი







ფართობი: 6.633ა		
კოორდინატთა სისტემა: WGS 84, UTM, Zone 38N		
წერტილი	X	Y
1	455184.995	4583218.009
2	455208.8888	4583219.285
3	455442.899	4583231.775
4	455599.7398	4583169.194
5	455655.2633	4583074.394
6	455601.5208	4582824.871
7	455289.5295	4582577.756
8	455305.2133	4582644.83
9	455295.6178	4582686.411
10	455281.353	4582740.984
11	455259.8746	4582771.333
12	455175.529	4582820.221
13	455158.0664	4582829.444
14	455592.15	4582825.29
15	455592.15	4583163.17





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/წ 23 ივლისის წერილის N99 პასუხად, რომელიც ეხება ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, ე. წ. მუშევანის ტერიტორიაზე შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფი“-ის სალიცენზიო ფართობზე (იხ. დანართი) მიწის სამუშაოების დაწყებას და საპროექტო არეალში ჩატარებული არქეოლოგიური დაზვერვების ანგარიშის წარმოდგენას, გაცნობებთ, რომ თქვენ მიერ წარმოდგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიაზე ხილული არქეოლოგიური ობიექტ(ებ)ი და არტეფაქტები არ ფიქსირდება.

აქვე გაცნობებთ, რომ საპროექტო ტერიტორია არ ექცევა კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლ(ებ)ის დაცვის ზონაში.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, გეძლევათ დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე დანართში მითითებულ გეოგრაფიული კოორდინატების ფარგლებში.

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 განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს (ამ ეტაპზე-სააგენტოს).

დანართი: 1 გვერდი (საპროექტო ტერიტორიის რუკა და GPS კოორდინატები)

პატივისცემით,

გენერალური დირექტორის მოადგილე

ხელმოწერილია/  
შტამმდარსმულია  
ელექტრონულად



დავით ლომიტაშვილი