



შპს „ლესულუხეჰესი“

მარტვილის მუნიციპალიტეტში, მდინარე წაჩხურზე 5.0 მგვტ
„ლესულუხე ჰესი“-ს მოწყობისა და ექსპლუატაციის პროექტის

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგლობლიშვილი

2023 წელი

სარჩევი

1	შესავალი	13
1.1	გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა 14	
2	ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი	15
3	საკანონმდებლო ჩარჩო	20
3.1	საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა და სტანდარტები.....	20
3.1.1	გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა.....	21
3.2	საერთაშორისო კანონმდებლობა და შეთანხმებები	33
4	პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების განხილვა	35
4.1	არაქმედების ალტერნატივა, პროექტის საჭიროების დასაბუთება	35
4.2	პროექტის განხორციელებით გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების და მიღებული სარგებლის შეფასება	37
4.3	სათავე ნაგებობის ტიპისა და განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.....	39
4.4	სადერივაციო სისტემის ტიპის და განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები	40
4.5	ჰესის სააგრეგატე შენობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები	44
4.6	ტურბინის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები	45
4.7	მისასვლელი გზის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები	46
4.8	სანაყაროს განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები	47
5	პროექტის აღწერა	48
5.1	სათავე ნაგებობა.....	50
5.1.1	სათავე წყალმიმღები კვანძის შემტბორავი კაშხალი.....	57
5.1.2	გამრეცხი რაბი	65
5.1.3	წყალსაცემი ჭა.....	65
5.1.4	წყალმიმღები	66
5.1.5	საღებარი	68
5.1.6	თევზსავალი და თევზამრიდი	73
5.2	სადაწნეო მილსადენი	85
5.3	ძალური კვანძი	98
5.4	ქსელთან მიერთება	109
5.5	ნაპირდამცავი საყრდენი კედელი	112
5.6	სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზება	115
5.6.1	განსახორციელებელი სამუშაოები და რიგითობა	115
5.6.2	სამშენებლო ბანაკები	115
5.6.3	მისასვლელი გზები	118
5.6.4	წყალმომარაგება და წყალარინება	119
5.6.5	დროებითი ელექტრომომარაგება.....	121
5.6.6	ნიადაგის და გრუნტის მართვა	121
5.6.7	სამშენებლო მასალებით უზრუნველყოფა.....	123
5.6.8	სამუშაო გრაფიკი	124

5.6.9	სამშენებლო მანქანა-მექანიზმები, დანადგარები და ინსტრუმენტები.....	124
6	პროექტის განხორციელების არეალის გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა.....	125
6.1	კლიმატი.....	125
6.1.1	ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა.....	125
6.1.2	ატმოსფერული ნალექი.....	126
6.1.3	თოვლის საფარი.....	126
6.1.4	ჰაერის სინოტივე.....	127
6.1.5	ქარი.....	127
6.2	გეომორფოლოგიური პირობები.....	128
6.3	საკვლევე რაიონის გეოლოგიური პირობები.....	129
6.4	საკვლევე არეალის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.....	131
6.4.1	გრუნტების და კლდოვანი ქანების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.....	132
6.5	საშიში გეოლოგიური პროცესები.....	144
6.6	სეისმურობა.....	147
6.7	ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	148
6.8	ნიადაგები.....	148
6.9	ჰიდროლოგია.....	149
6.9.1	შესავალი.....	149
6.9.2	წყალშემკრები აუზის ზოგადი დახასიათება.....	150
6.9.3	მეთოდოლოგია და წყაროები.....	152
6.9.4	მდინარე წაჩხურის წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის სიდიდის განსაზღვრა 153	
6.9.5	მდინარის წყლის მაქსიმალური ხარჯი.....	160
6.9.6	მდინარის წყლის მინიმალური ჩამონადენი და გარემოსდაცვითი ხარჯი.....	165
	მყარი ნატანი.....	171
6.10	ბიომრავალფეროვნება.....	173
6.10.1	ფლორა.....	173
6.10.2	ფაუნა.....	204
6.10.3	იქთიოფაუნა.....	235
6.11	დაცული ტერიტორიები.....	262
6.12	მოსახლეობა და დემოგრაფია.....	264
6.13	სოფლის მეურნეობა.....	265
6.14	ჯანმრთელობის დაცვა.....	266
6.15	განათლება და კულტურა.....	266
6.16	ტურიზმი.....	267
7	პროექტის განხორციელებით გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	268
7.1	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები.....	268
7.2	ზემოქმედებას დაქვემდებარებული რეცეპტორები.....	269
7.3	კლიმატურ პირობებზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასება.....	270

7.4	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე.....	282
7.4.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	282
7.4.2	ზემოქმედების აღწერა	283
7.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	284
7.4.4	ზემოქმედების შეჯამება.....	286
7.5	ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება	287
7.5.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	287
7.5.2	ზემოქმედების აღწერა	287
7.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	294
7.5.4	ზემოქმედების შეჯამება.....	296
7.6	ზედაპირულ წყალზე ზემოქმედება.....	297
7.6.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	297
7.6.2	მშენებლობის ეტაპი.....	298
7.6.3	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	300
7.6.4	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	302
7.6.5	ზემოქმედების შეჯამება.....	304
7.7	მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება.....	307
7.7.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	307
7.7.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	308
7.7.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	309
7.8	ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე და გრუნტზე ზემოქმედება.....	312
7.8.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	312
7.8.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	312
7.8.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	314
7.8.4	ზემოქმედების შეჯამება.....	316
7.9	გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება	318
7.9.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	318
7.9.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	318
7.9.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	320
7.9.4	ზემოქმედების შეჯამება.....	322
7.10	ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება.....	324
7.10.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	324
7.10.2	ზემოქმედების აღწერა	327
7.10.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	333
7.10.4	ზემოქმედების შეჯამება.....	338
7.11	ნარჩენების არასათანადო მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	341
7.12	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	342
7.13	ზემოქმედების აღწერა	342
7.13.1	საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული ვიზუალური ცვლილება	342
7.13.2	ზემოქმედება ლანდშაფტზე.....	343

7.13.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	345
7.13.4	ზემოქმედების შეჯამება.....	346
7.14	სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება	347
7.14.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	347
7.14.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	349
7.14.3	ზემოქმედების შეჯამება.....	356
7.15	ნარჩენი ზემოქმედება.....	360
7.16	კუმულაციური ზემოქმედება.....	360
8	შემარბილებელი ღონისძიებების შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი.....	373
9	გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა.....	402
10	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.....	414
11	ჰესის ექსპლუატაციის შეწყვეტის შემთხვევაში გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრა.....	414
11.1	ჰესის მცირე დროით გაჩერება ან რემონტი.....	414
11.2	ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია.....	415
11.3	ჰესის ლიკვიდაცია	415
12	სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მათ მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება	415
13	დასკვნები და რეკომენდაციები	436
14	გამოყენებული ლიტერატურა	443
	დანართები	449

ცხრილები ს ჩამონათვალი

ცხრილი 1.1.	საქმიანობის განმახორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია	14
ცხრილი 3.1.	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი ნორმები საქართველოს კანონმდებლობის მიხედვით.....	26
ცხრილი 3.2.	აკუსტიკური ხმაურის დასაშვები ნორმები საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და მათი განაშენიანების ტერიტორიებზე- ეროვნული სტანდარტების მიხედვით.....	26
ცხრილი 3.3.	ზოგადი ვიბრაციის დასაშვები მნიშვნელობები საცხოვრებელ შენობებში, საავადმყოფოს პალატებში, სანატორიუმებში- ეროვნული სტანდარტების მიხედვით.....	28
ცხრილი 3.4.	დამაბინძურებლების მაქსიმალური კონცენტრაცია სასმელ წყალში	28
ცხრილი 3.5.	ზედაპირული წყლის ხარისხის მახასიათებლები.....	29
ცხრილი 3.6.	გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების საპროექტო ხარისხის მოთხოვნები.....	32
ცხრილი 3.7.	სხვადასხვა ნივთიერებების მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია და ნიადაგების ელემენტები.....	32
ცხრილი 5.1.	„ლესულუხე ჰესი“-ს მიერ ელექტროენერჯის წლიური გამომუშავების მნიშვნელობის გაანგარიშება 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წელიწადის წლის პირობებში	109
ცხრილი 5.2.	მდინარის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას დამყარებული წყლის დონეების მნიშვნელობები	113
ცხრილი 5.3.	წყლის ხარჯსა და დონეებს შორის დამოკიდებულების მნიშვნელობები	114

ცხრილი 5.4. სამშენებლო სამუშაოებში გამოსაყენებელი მანქანა-მექანიზმების, დანადგარების და ინსტრუმენტების ჩამონათვალი	124
ცხრილი 6.1. ჰაერის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ტემპერატურა, °C.....	125
ცხრილი 6.2. ჰაერის ყოველთვიური და წლიური აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა, °C.	125
ცხრილი 6.3. ჰაერის ყოველთვიური და წლიური აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა, °C	125
ცხრილი 6.4. ყინვიან დღეთა დაწყება-დამთავრება.....	125
ცხრილი 6.5. ატმოსფერული წალექი, მმ.....	126
ცხრილი 6.6. თოვლის საფარის დღეთა რაოდენობა.....	126
ცხრილი 6.7. ჰაერის აბსოლუტური სინოტივე, ჰპა.....	127
ცხრილი 6.8. ჰაერის ფარდობითი სინოტივე, %.....	127
ცხრილი 6.9. ჰაერის სინოტივის დეფიციტი, ჰპა.....	127
ცხრილი 6.10. ქარის მიმართულება და შტილი, %	127
ცხრილი 6.11. ქარის ყოველთვიური და წლიური საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	127
ცხრილი 6.12. სხვადასხვა უზრუნველყოფის ქარის უდიდესი სიჩქარე, მ/წმ.....	128
ცხრილი 6.13. სგე-ების ნომერი, აღწერა და გეოლოგიური ინდექსი.....	132
ცხრილი 6.14. სგე-ების გავრცელების ინტერვალები ჭაბურღილების და შურფების მიხედვით	132
ცხრილი 6.15. სგე-1-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები	134
ცხრილი 6.16. სგე-4-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები	135
ცხრილი 6.17. სგე-5-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები	137
ცხრილი 6.18. სგე-6-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები.....	138
ცხრილი 6.19. სგე-7-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები	139
ცხრილი 6.20. სგე-8-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები	140
ცხრილი 6.21. სგე-8-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები.....	140
ცხრილი 6.22. სგე-9-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები	141
ცხრილი 6.23. სგე-9-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები.....	142
ცხრილი 6.24. სგე-10-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები.....	143
ცხრილი 6.25. სადაწნო მილსადენის ტრასი ზოლში არსებული საშიში გეოდინამიკური მოვლენები და რეკომენდაციები	146
ცხრილი 6.26. მდინარე წაჩხურის ძირითადი პარამეტრები.....	150
ცხრილი 6.27. ინფორმაცია მდინარე წაჩხურის შენაკადების შესახებ.....	151
ცხრილი 6.28. VIII რაიონში მოთავსებული მდინარეების მონაცემები.....	153
ცხრილი 6.29. მდ. წაჩხური ჰ/ს სალხინოს დაკვირვებული ყოველთვიური საშუალო ხარჯი, მ ³ /წმ	154
ცხრილი 6.30. მდ. წაჩხური (▼347.0 მზდ) დაკვირვებული ყოველთვიური საშუალო ხარჯი, მ ³ /წმ	154

ცხრილი 6.31. მდ. ჭანისწყალი-3/ს სქურის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის მონაცემები, მ ³ /წმ .	155
ცხრილი 6.32. მდ. წაჩხური (▼347.0 მზდ) ყოველთვიური საშუალო ხარჯის მონაცემები, მ ³ /წმ....	155
ცხრილი 6.33. მდინარე წაჩხურის და მისი შენაკადის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის ყოველთვიური განაწილება,	156
ცხრილი 6.34. მდინარე წაჩხურის 95%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯის ყოველთვიური და წლიური განაწილება.....	156
ცხრილი 6.35. მდ. ჭანისწყალი-3/ს სქურისა და წაჩხურის უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები	156
ცხრილი 6.36. ჩამონადენი წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ ³ /წმ.....	158
ცხრილი 6.37. წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯი და პარამეტრები	159
ცხრილი 6.38 წყლის მრავალწლიური საშუალო, 10-, 25-, 50-, 75- და 90%-იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	159
ცხრილი 6.39. ნიადაგის კოეფიციენტი კატეგორიების მიხედვით	162
ცხრილი 6.40. მორფომეტრიული პარამეტრები ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორსა და ჰესის შენობასთან.....	164
ცხრილი 6.41. ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში და შენობასთან სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის უდიდესი ხარჯი, მ ³ /წმ.....	165
ცხრილი 6.42. მორფომეტრიული პარამეტრები და კოეფიციენტები	167
ცხრილი 6.43. ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში დღედამური, 10- და 30-დღიანი მინიმალური ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფის დროს, მ ³ /წმ	167
ცხრილი 6.44 გარემოსდაცვითი ხარჯის განაწილება.....	169
ცხრილი 6.45. ჰესის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობა სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯისას ..	171
ცხრილი 6.46. მყარი ნატანის პარამეტრები	173
ცხრილი 6.47. სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასახოგადობაში.....	177
ცხრილი 6.48. G1.7DA ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (11.2022)	185
ცხრილი 6.49. G1.1 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (11.2022).....	187
ცხრილი 6.50. G1.B ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (11.2022).....	188
ცხრილი 6.51. G1.B ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (05.2023).....	189
ცხრილი 6.52. G1.B ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (05.2023).....	190
ცხრილი 6.53. E2 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (05.2023)	191
ცხრილი 6.54. G1.B ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (05.2023).....	192
ცხრილი 6.55. საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობები	198
ცხრილი 6.56. საპროექტო არეალში არსებული ჰაბიტატები (კლასიფიცირებული ბუნებრივად და მოდიფიცირებულად)	200
ცხრილი 6.57. საველე კვლევის დროს ჩატარებული ფაუნისტური კვლევის მეთოდები.....	204
ცხრილი 6.58. საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები	211
ცხრილი 6.59. საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.	215
ცხრილი 6.60. საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები.....	224

ცხრილი 6.61. საკვლევ ტერიტორიაზე ლიტერატურულად ცნობილი და საველე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.....	231
ილუსტრაცია 6.62. საველე კვლევისას დაფიქსირებული მწერები.....	232
ცხრილი 6.63. მდ. წაჩხურში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები	238
ცხრილი 6.64. მდ. წაჩხურის იქთიოფაუნა, გავრცელების არეალი, საარსებო ჰაბიტატები და სატოფო პერიოდები.....	239
ცხრილი 6.65. მდ. წაჩხურის წყლის კვლევის შედეგები	249
ცხრილი 6.66. თევზჭერის შედეგები	253
ცხრილი 6.67. აღებული სინჯების ზოგადი ტაქსონომიური კვლევის შედეგები	257
ცხრილი 6.68. მოსახლეობის რაოდენობა	264
ცხრილი 6.69. მოსახლეობის რიცხოვნობა ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულების და სქესის მიხედვით	264
ცხრილი 6.70. შობადობა	265
ცხრილი 6.71. გარდაცვალება.....	265
ცხრილი 6.72. ბუნებრივი ნამატი	265
ცხრილი 6.73. მოსახლეობის ჩართულობა სოფლის მეურნეობაში ასაკის მიხედვით (ათასი კაცი) 265	265
ცხრილი 6.74. სკოლამდელი საადმზრდელი დაწესებულების რაოდენობა და ჩართულ ბავშვთა რაოდენობა (აღსაზრდელები)	266
ცხრილი 6.75. ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლების რაოდენობა სკოლის ტიპის და რეგიონების მიხედვით, 2022/2023	266
ცხრილი 6.76. 15 წლის და უფროსი ასაკის საქართველოს რეზიდენტი ვიზიტორების მიერ საქართველოს ტერიტორიაზე განხორციელებული ვიზიტების საშუალო თვიური რაოდენობის განაწილება.....	268
ცხრილი 7.1. წყალსატევის გავლენით მეტეოროლოგიური პირობების შესაძლო ცვლილება [7]....	272
ცხრილი 7.2. წყალსაცავების გავლენის ზონაში განლაგებულ მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემებზე გავლენის ეფექტი (სხვაობა მეტეოლოგიურ მნიშვნელობებს შორის წყალსაცავის გაშენებამდე და გაშენების შემდეგ) [1,3].....	275
ცხრილი 7.3. ჰაერის ტემპერატურისა და წყლის ორთქლის პარციალური წნევის ცვლილება წყლის კიდედან მანძილზე დამოკიდებულებით	280
ცხრილი 7.4. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები	282
ცხრილი 7.5. მავნე ნივთიერებების გაფრქვევის გაანგარიშების შედეგები	283
ცხრილი 7.6. ემისიების შედეგად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეჯამება.....	286
ცხრილი 7.7. ოქტავური ზოლის საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები	288
ცხრილი 7.8. ხმაურის გავრცელების გამოთვლის შედეგები დასაშვები ზღვრების მითითებით....	289
ცხრილი 7.9. ოქტავური ზოლის საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები	291
ცხრილი 7.10. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების გამოთვლის შედეგები დასაშვები ზღვრების მითითებით	292
ცხრილი 7.11. ზოგადი (სამუშაო ადგილების) ვიბრაციის ზღვრულად დასაშვები მნიშვნელობები III კატეგორია - „ა“ ტიპის ტექნოლოგიური ვიბრაცია.....	293
ცხრილი 7.12. ხმაურის ზემოქმედების შეჯამება	296
ცხრილი 7.13. წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები	297
ცხრილი 7.14. ზედაპირული წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება.....	304

ცხრილი 7.15. გრუნტის წყლის დონეები მიწის ზედაპირიდან, ჭაბურღილების მიხედვით	307
ცხრილი 7.16. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები.....	307
ცხრილი 7.17. გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება.....	310
ცხრილი 7.18. ნიადაგზე/გრუნტზე ზემოქმედების შეჯამება	316
ცხრილი 7.19. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეფასების კრიტერიუმები .	318
ცხრილი 7.20. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეჯამება	322
ცხრილი 7.21. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები	325
ცხრილი 7.22. ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეჯამება	338
ცხრილი 7.23. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები	342
ცხრილი 7.24. ლანდშაფტის ღირებულების შეფასების კრიტერიუმები.....	343
ცხრილი 7.25. ლანდშაფტის მდგომარეობის შეფასების კრიტერიუმები.....	344
ცხრილი 7.26. ლანდშაფტის სენსიტიურობის შეფასების კრიტერიუმები	344
ცხრილი 7.27. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეჯამება	346
ცხრილი 7.28. სოციალურ-ეკონომიკურ ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები.....	347
ცხრილი 7.29. სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების შეჯამება.....	356
ცხრილი 7.30. ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტების სივრცითი და დროის საზღვრები.....	362
ცხრილი 7.31. კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება	364
ცხრილი 7.32. შემარბილებელი ღონისძიებები - მშენებლობის ეტაპზე	374
ცხრილი 7.33. შემარბილებელი ღონისძიებები - ექსპლუატაციის ეტაპი	396
ცხრილი 9.1. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი	403
ცხრილი 9.2. მონიტორინგის გეგმა-ექსპლუატაციის ეტაპი.....	410
ცხრილი 12.1. ინფორმაცია საჯარო განხილვის პერიოდში შემოსული შენიშვნებისა და წინადადებების შესახებ	417

ილუსტრაციების ჩამონათვალი

ილუსტრაცია 4.1. მილსადენის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.....	43
ილუსტრაცია 4.2. ჰესის შენობების ალტერნატიული ვარიანტების განლაგების გეგმა.....	45
ილუსტრაცია 4.3. მისასვლელი გზის ალტერნატივები	46
ილუსტრაცია 4.4. სანაყაროს ალტერნატივები	47
ილუსტრაცია 5.1. ჰესის ინფრასტრუქტურის განლაგების სქემა	49
ილუსტრაცია 5.2. ჰესის შენობის და სამშენებლო ბანაკის განთავსების ტერიტორიების განლაგება	50
ილუსტრაცია 5.3. სათავე ნაგებობა სხვადასხვა შეტბორვის არელების ჩვენებით.....	52
ილუსტრაცია 5.4. სათავე ნაგებობის დეტალური გეგმა	58
ილუსტრაცია 5.5. სათავე ნაგებობის ჭრილები	59
ილუსტრაცია 5.6. გამომუშავებული ელ. ენერჯის ქსელში ჩართვის სავარაუდო სქემა	111
ილუსტრაცია 5.7. ნაპირდამცავი კედლის განთავსების სიტუაციური სქემა.....	113
ილუსტრაცია 5.8. ჰესის მომიჯნავედ განსათავსებელი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია	116
ილუსტრაცია 5.9. სათავე ნაგებობის მიმდებარედ განსათავსებელი სამშენებლო ბანაკი.....	117
ილუსტრაცია 5.10. სათავე ნაგებობამდე მისასვლელი გზა.....	119
ილუსტრაცია 5.11. ფუჭი ქანების განთავსების ტერიტორია.....	122

ილუსტრაცია 5.12. მიღების განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორია.....	123
ილუსტრაცია 6.1. მდ. წაჩხურის ხეობის მორფოლოგიური ტიპები	129
ილუსტრაცია 6.2. ნიადაგის საფარი	149
ილუსტრაცია 6.3. აეროფოტოგრაფიული რუკა	150
ილუსტრაცია 6.4. ნიადაგის კატეგორია	162
ილუსტრაცია 6.5. კლიმატური კოეფიციენტის რუკა.....	163
ილუსტრაცია 6.6. რაიონების რუკა (a და b) პარამეტრების მნიშვნელობებისათვის.....	165
ილუსტრაცია 6.7. რაიონების რუკა ჩამონადენის ბუნებრივი რეგულირების კოეფიციენტისათვის	166
ილუსტრაცია 6.8. ეროზიის კოეფიციენტის განაწილების სქემა.....	172
ილუსტრაცია 6.9. მდ. წაჩხურის ხეობა	183
ილუსტრაცია 6.10. ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში და მიმდებარედ	185
ილუსტრაცია 6.11. ბზის გამხმარი კორომი (F3.12 ჰაბიტატი)	194
ილუსტრაცია 6.12. მდ. წაჩხურის კალაპოტი (C2.2 ჰაბიტატი) და მცენარეულობას მოკლებული ლოდნარ-ხრეშიანი ნაპირი (C3.62 ჰაბიტატი).....	194
ილუსტრაცია 6.13. საპროექტო არეალში აღრიცხული ზოგიერთი სახეობის მცენარეთა ფოტოალბომი	195
ილუსტრაცია 6.14. წაბლი (<i>Castanea sativa</i>) საპროექტო არეალში.....	199
ილუსტრაცია 6.15. ბზა (<i>Buxus colchica=Buxus sempervirens</i>) საპროექტო არეალში	199
ილუსტრაცია 6.16. ნორდმანის არაბულა (<i>Arabis nordmanniana</i>) საპროექტო არეალში	200
ილუსტრაცია 6.17. საპროექტო არეალი და სატყეო მიწები	202
ილუსტრაცია 6.18. საპროექტო ტერიტორიის ფოტომასალა	206
ილუსტრაცია 6.19. მდ. წაჩხურის ქვიანი და კანიონისებური კალაპოტი	209
ილუსტრაცია 6.20. წავისთვის ხელსაყრელი ადგილები	210
ილუსტრაცია 6.21. დამურებისთვის ხელსაყრელი ფუღუროიანი ხეები და მასივები საპროექტო დერეფანში	214
ილუსტრაცია 6.22. დამურის დეტექტორის ჩანაწერი.....	215
ილუსტრაცია 6.23. ფრინველთა ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტებისა და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა	218
ილუსტრაცია 6.24. საპროექტო არეალში დაფიქსირებული ფრინველთა ზოგიერთი სახეობა.....	220
ილუსტრაცია 6.25. საველე კვლევისას დაფიქსირებული ქვეწარმავლები	229
ილუსტრაცია 6.26. საველე კვლევისას დაფიქსირებული ამფიბიები	230
ილუსტრაცია 6.27. საველე კვლევისას დაფიქსირებული მოლუსკები	234
ილუსტრაცია 6.28. საველე კვლევისას დაფიქსირებული ობობები.....	235
ილუსტრაცია 6.29. ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური სადგურების რუკა	241
ილუსტრაცია 6.30. მდ. წაჩხურის კალაპოტი საპროექტო სათავე ნაგებობის მიმდებარედ	242
ილუსტრაცია 6.31. საპროექტო სათავე ნაგებობის მიმდებარედ მდ. წაჩხურის მარჯვენა ტოტი	243
ილუსტრაცია 6.32. სათავე ნაგებობის მიმდებარედ მდ. წაჩხურის და მარჯვენა უსახელო შენაკადის შესართავი.....	243
ილუსტრაცია 6.33. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში	244
ილუსტრაცია 6.34. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში	244

ილუსტრაცია 6.35. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში	244
ილუსტრაცია 6.36. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში	245
ილუსტრაცია 6.37. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში	248
ილუსტრაცია 6.38. მდ. წაჩხური საპროექტო ძალოვანი კვანძის მონაკვეთში	248
ილუსტრაცია 6.39. მდ. წაჩხურის წყლის კვლევის პროცესი	250
ილუსტრაცია 6.40. თევზების საკვები ბაზის მოპოვების პროცესი.....	250
ილუსტრაცია 6.41. მოპოვებული მაკროუხერხემლოები.....	251
ილუსტრაცია 6.42. თევზჭერის პროცესი მდ. წაჩხურზე და მის შენაკადში	253
ილუსტრაცია 6.43. თევზჭერის პროცესი და მოპოვებული ნაკადულის კალმახი.....	254
ილუსტრაცია 6.44. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, 2022.11.09 წ	254
ილუსტრაცია 6.45. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, 2023.06.05 წ	254
ილუსტრაცია 6.46. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, 2023.06.05 წ	255
ილუსტრაცია 6.47. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, 2023.06.05 წ	255
ილუსტრაცია 6.48. მდინარე წაჩხურის წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზის შედეგები	256
ილუსტრაცია 6.49. ზურმუხტის ქსელის საიტი და საპროექტო არეალი	262
ილუსტრაცია 6.50. კავკასიის რეგიონის ლანდშაფტები და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი ტერიტორიები (KBAs)	263
ილუსტრაცია 7.1. CO ₂ -ის ემისიები ელექტროენერჯის გენერაციის ტიპების მიხედვით.....	271
ილუსტრაცია 7.2. ჰაერის ტემპერატურის (T), აორთქლების (E) და ატმოსფერული ნალექების (Q) საშუალო წლიური მნიშვნელობების ცვლილება სიმაღლის მიხედვით: 1)-ზომიერი და მაღალი განედების ტბები; 2)-ეკვატორული და ტროპიკული განედების ტბები; 3)-ამიერკავკასიის წყალსაცავები; 4)-სომხეთის წყალსაცავები [1,7,13]	277
ილუსტრაცია 7.3. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურისა (T0C) და წყლის ორთქლის პარციალური წნევის (e ჰპ) საშუალებით ნიადაგიდან აორთქლებული ტენის წლიური ფენის (E) გამოსაანგარიშებელი ნომოგრამა [8]	278
ილუსტრაცია 7.4. ხმაურის ბარიერების მაგალითები.....	290
ილუსტრაცია 7.5. საპროექტო ტერიტორიასთან მდებარე უახლოესი ტურისტული მარშრუტი....	354
ილუსტრაცია 7.6. საპროექტო ჰესისა და დაგეგმილი/პოტენციური ჰესების განლაგების სიტუაციური სქემა	362

ნახაზების ჩამონათვალი

ნახაზი 5.1. სათავე ნაგებობა რელიეფზე.....	53
ნახაზი 5.2. სათავე ნაგებობის დეტალური გეგმა	54
ნახაზი 5.3. ძეღყორული ზღუდარის მოწყობის გეგმა სათავე ნაგებობის მშენებლობისას	56
ნახაზი 5.4. ძეღყორული ზღუდარის მოწყობის ჭრილი	57
ნახაზი 5.5. წყალმიმღების გეგმა	67
ნახაზი 5.6. სალექარის გეგმა სათავე ნაგებობის ჩვენებით.....	69
ნახაზი 5.7. სალექარის ჭრილები.....	70
ნახაზი 5.8. საპროექტო თევზსავალის ჭრილები.....	80
ნახაზი 5.9. სადაწნო მილსადენის განივი ჭრილები	87
ნახაზი 5.10. სააგრეგატე შენობა რელიეფზე	101
ნახაზი 5.11. სააგრეგატე შენობის დეტალური გეგმა.....	102

ნახაზი 5.12. სააგრეგატე შენობის ჭრილები.....	103
ნახაზი 5.13. ფასადის ჭრილები.....	105
ნახაზი 5.14. ნაპირდამცავი საყრდენი კედლის ტიპური ჭრილი.....	112
ნახაზი 5.15. ჰესის მომიჯნავედ განთავსებული სამშენებლო ბანაკის მოწყობის სქემა.....	116
ნახაზი 5.16. სათავე ნაგებობის მიმდებარედ განთავსებული სამშენებლო ბანაკის მოწყობის სქემა.....	118
ნახაზი 5.17. სეპტიკური ავზის სქემა.....	120
ნახაზი 7.1. წყლის (1) და ჰაერის (2) ტემპერატურის წლიური სვლა: ა) - შაორის წყალსაცავი; ბ) - ტყიბულის წყალსაცავი [13].....	273

1 შესავალი

შპს „ლესულუხეჰესი“ გეგმავს, სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში, მარტვილის მუნიციპალიტეტში, მდინარე წაჩხურზე 5.0 მგვტ სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მოწყობას. „ლესულუხე ჰესი“ წარმოადგენს დერივაციული ტიპის ჰესს, რომლის მოწყობაც გათვალისწინებულია მარტვილის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლესულუხესთან (სალხინოს თემი). ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის მოწყობა გათვალისწინებულია სოფლის დასახლებული უბნებიდან 2,5 კმ.-ის მოშორებით. ხოლო სააგრეგატე შენობა მოეწყობა უშუალოდ სოფლის დასახლებული უბნების მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდინარე წაჩხურის მარცხენა სანაპიროზე. ჰესის შენობიდან უახლოესი მაცხოვრებელი 50 მ. მანძილშია წარმოდგენილი, ხოლო სააგრეგატე შენობის მომიჯნავედ განსათავსებელი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიიდან - 30 მ-ში.

„ლესულუხე ჰესი“ წარმოადგენს დერივაციული ტიპის ჰესს და შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან:

- ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძი, ბეტონის წყალსაშვიანი შემტორავი კაშხლით, ორმალიანი გამრეცხი რაბითა და გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით. სათავე წყალმიმღებ კვანძთან მოეწყობა ერთმალიანი, პერიოდული ჰიდრავლიკური რეცხვის სალექარი.
- ჰესის სადერივაციო ტრაქტი- სადაწნეო მილსადენის სახით;
- ჰესის სააგრეგატე შენობა გამყვანი ტრაქტით. სააგრეგატე შენობაში განთავსდება ორი ცალი, ფრენსისის ტიპის ჰორიზონტალურღერძიანი ტურბინა;

საპროექტო ჰესის ძირითადი მონაცემები შემდეგია:

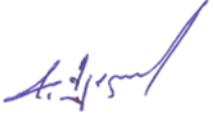
- ჰესის საანგარიშო ხარჯი - 8,0 მ³/წმ
- ნორმალური შეტბორვის ნიშნული - 347,0
- მილის ძირის ნიშნული დასაწყისში - 341,0 მ.
- სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი - 2,4 მ.
- სადაწნეო მილსადენის სიგრძე - 2909 მ.
- ქვედა ბიეფის ნიშნული - 270,0 მ.
- გეომეტრიული დაწნევა 347,0-270,0=77,0 მ.
- დანაკარგები სადაწნეო მილსადენის სიგრძეზე - $0,0938 \times 29,09 = 2,73$ მ.
- დანაკარგები ადგილობრივი დანაკარგების გათვალისწინებით - 3,2 მ.
- ნეტო დაწნევა 77,0-3,2= 73,8 მ.
- დადგმული სიმძლავრე $N=73,8 \times 8,0 \times 8,5 = 5018$ კვტ $\approx 5,0$ მგვტ.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ I დანართის 22-ე პუნქტის მიხედვით „5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“ წარმოადგენს გზშ-ს პროცედურას დაქვემდებარებულ საქმიანობას. აღნიშნულიდან გამომდინარე, შპს „ლესულუხეჰესის“ და შპს „გამა კონსალტინგს“ შორის გაფორმებული ხელშეკრულების შესაბამისად მომზადდა წინამდებარე გზშ-ს ანგარიში.

ცხრილი 1.1. საქმიანობის განმახორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი	შპს „ლესულუხეჰესი“
საქმიანობის განხორციელების ადგილი	მარტვილის მუნიციპალიტეტი
საქმიანობის სახე	ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
საიდენტიფიკაციო კოდი	400245356
კომპანიის იურიდიული მისამართი	საქართველო, თბილისი, ვაკის რაიონი, ნიკოლოზ ყიფშიძის ქუჩა, N 4, ბინა 86
საკონტაქტო პირი	მარიამ წულუკიძე
საკონტაქტო პირის ტელეფონი	577520022
ელ.ფოსტა	lesulukhe@yahoo.com
საკონსულტაციო კომპანია:	„გამა კონსალტინგი“
კომპანიის დირექტორი	ზურაბ მგალობლიშვილი
კომპანიის დირექტორის ტელეფონი	+032 2614434; +995 599 504 434

1.1 გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა

#	დასახელება/სახელი და დაგვარი	სამუშაო ადგილი	პოზიცია	ხელმოწერა
1.	ზურაბ მგალობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	კომპანიის დირექტორი	
2.	ლევან ზაზაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
3.	ნიკოლოზ დვალი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ზოოლოგი	
4.	არჩილ ყველაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ბოტანიკოსი	
5.	გიორგი ზაალიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	იქთიოლოგი	
6.	თამაზ ბუდალაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ატმოსფერული ჰაერის სპეციალისტი	
7.	შპს „გროს ენერჯი ჯგუფი“		კლიმატი და ჰიდროლოგიური პირობები - გზმ-ს ანგარიშში გამოყენებულია ლესულუხეჰესის	-

		ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ანგარიშის მასალები	
8.	შპს „ჯეოინჟინირინგი“	საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში	-
9.		საპროექტო დოკუმენტაცია	
10.	სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“	საკადასტრო აზომვითი ნახაზები და ტყეკაფის დოკუმენტაცია	-

2 ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მოთხოვნებიდან გამომდინარე, კერძოდ: კოდექსის პირველი დანართის 22-ე პუნქტის მიხედვით „5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“ წარმოადგენს გზშ-ს პროცედურას დაქვემდებარებულ საქმიანობას. გამომდინარე იქედან, რომ „ლესულუხე ჰესი“-ს საპროექტო დადგმული სიმძლავრე 5.0 მგვტ იქნება, პროექტი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების საფუძველზე უნდა განხორციელდეს.

გზშ-ის პროცესში სკოპინგის განცხადება და სკოპინგის ანგარიში

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია საქმიანობის დაგეგმვის შედეგებისდაგვარად ადრეულ ეტაპზე სააგენტოს წარუდგინოს სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადება და სკოპინგის ანგარიში.

სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების რეგისტრაციიდან 5 დღის ვადაში სააგენტო უზრუნველყოფს ამ განცხადებისა და საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაციის შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, აგრეთვე აღნიშნული განცხადებისა და თანდართული დოკუმენტების თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების ან ელექტრონული ვერსიების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას.

სკოპინგის ანგარიში უნდა მოიცავდეს:

- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, GIS (გეოინფორმაციული სისტემები) კოორდინატების მითითებით (shp-ფაილთან ერთად);
- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის ფიზიკური მახასიათებლების (სიმძლავრე, მასშტაბი, საწარმოო პროცესი, შესაძლო საწარმოებელი პროდუქციის ოდენობა და სხვა) შესახებ;
- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის ალტერნატივების შესახებ;
- ინფორმაციას გარემოზე შესაძლო ზემოქმედებისა და მისი სახეების შესახებ, მათ შორის:

- ინფორმაციას დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედების შესახებ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);
- ინფორმაციას შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესახებ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);
- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით ადამიანის ჯანმრთელობაზე, სოციალურ გარემოზე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლსა და სხვა ობიექტზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ;
- ინფორმაციას ჩატარებული ან/და ჩასატარებელი საბაზისო/საძიებო კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ;
- საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისად შედგენილ წიაღით სარგებლობის ობიექტის დამუშავების პროექტს, მათ შორის, რეკულტივაციის პროექტს (საჭიროების შემთხვევაში);
- ინფორმაციას იმ ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად, შესამცირებლად ან/და შესარბილებლად.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია სკოპინგის ანგარიში სააგენტოს წარუდგინოს როგორც მატერიალური, ისე ელექტრონული ფორმით. სკოპინგის ანგარიშის სისწორისა და დაგეგმილი საქმიანობისთვის საჭირო რელევანტური ინფორმაციის წარმოდგენისთვის პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი ან/და კონსულტანტი.

საქმიანობის განმახორციელებელი უფლებამოსილია სააგენტოს წარუდგინოს სხვა ნებისმიერი ინფორმაცია, რომელიც საჭირო იქნება სკოპინგის დასკვნის გადაწყვეტილების მიღების პროცესში.

გზმ-ის პროცესში სკოპინგის დასკვნის გაცემა

სააგენტო იხილავს სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადებასა და სკოპინგის ანგარიშს და საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის IX თავით დადგენილი წესით გასცემს სკოპინგის დასკვნას. საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის IX თავით დადგენილ წესთან შეუსაბამობის შემთხვევაში გამოიყენება ამ კოდექსით დადგენილი ნორმები.

საზოგადოებას უფლება აქვს, სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების განთავსებიდან 15 დღის ვადაში წარუდგინოს სააგენტოს მოსაზრებები და შენიშვნები სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით. სკოპინგის დასკვნის გაცემისას სააგენტო უზრუნველყოფს საზოგადოების მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების განხილვას და შესაბამისი საფუძვლის არსებობის შემთხვევაში ითვალისწინებს მათ.

სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების განთავსებიდან არაუადრეს მე-10 დღისა და არაუგვიანეს მე-15 დღისა სააგენტო უზრუნველყოფს სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვას. საჯარო განხილვის ორგანიზებისა და ჩატარებისთვის პასუხისმგებელია სააგენტო. შესაბამისად, იგი უზრუნველყოფს საჯარო განხილვის ორგანიზებასთან, მათ შორის, საჯარო განხილვის ჩატარების შესახებ ინფორმაციის გამოქვეყნებასთან, დაკავშირებული ხარჯების ანაზღაურებას. საჯარო განხილვას უძღვება და საჯარო განხილვის შესახებ ოქმს ადგენს სააგენტოს უფლებამოსილი წარმომადგენელი. ამ ოქმის სისწორისთვის პასუხისმგებელია სააგენტო. საჯარო განხილვის შესახებ

ინფორმაცია უნდა გამოქვეყნდეს საჯარო განხილვის ჩატარებამდე არაუგვიანეს 10 დღისა. თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი თემის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილთან ყველაზე ახლოს მდებარე სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი ქალაქის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება სააგენტოს მიერ განსაზღვრული სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, გარდა გარდა გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის 34-ე მუხლის 2¹ ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტით გათვალისწინებული შემთხვევისა. საჯარო განხილვა ღიაა და მასში მონაწილეობის უფლება აქვს საზოგადოების ნებისმიერ წარმომადგენელს.

სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების რეგისტრაციიდან არაუადრეს 26-ე დღისა და არაუგვიანეს 30-ე დღისა სააგენტო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომელიც მტკიცდება სააგენტოს ინდივიდუალური ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტით. სკოპინგის დასკვნით განისაზღვრება გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევებისა და მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სკოპინგის დასკვნის გაცემისას შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სახელმძღვანელო დოკუმენტი „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“.

სკოპინგის დასკვნის დამტკიცებამდე სააგენტო უზრუნველყოფს ადმინისტრაციულ წარმოებაში კომპეტენციის ფარგლებში საქართველოს კულტურის, სპორტისა და ახალგაზრდობის სამინისტროს სხვა ადმინისტრაციული ორგანოს სახით მონაწილეობას საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 84-ე მუხლით დადგენილი წესით.

სააგენტოს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნა სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებლისთვის გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

თუ საქმიანობის განმახორციელებელი სკოპინგის დასკვნის დამტკიცებიდან 3 წლის ვადაში ვერ მიიღებს გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას ამ კოდექსით გათვალისწინებული პროცედურების შესაბამისად, სკოპინგის დასკვნის დამტკიცების შესახებ სააგენტოს ინდივიდუალური ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტი ძალადაკარგულად ცხადდება.

კოდექსის მე-14 მუხლით განსაზღვრული საფუძვლის არსებობისას სააგენტო უფლებამოსილია მიიღოს გადაწყვეტილება საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ.

სკოპინგის პროცედურის დასრულებიდან 5 დღის ვადაში სააგენტო უზრუნველყოფს სკოპინგის ანგარიშის, სკოპინგის დასკვნის ან/და საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ გადაწყვეტილების თავის ოფიციალურ ვებგვერდსა და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას.

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის შესაბამისად, გარემოს ეროვნულ სააგენტოში წარდგენილი იქნა პროექტის გზშ-ს სკოპინგის ანგარიში, რაზედაც გარემოს ეროვნული სააგენტოს 2023 წლის 24 აპრილის ბრძანების შესაბამისად (N 182/ს), რომელიც ეხებოდა

მარტივების მუნიციპალიტეტში, მდინარე წაჩხურზე შპს „ლესულუხეჰესის“ 5,0 მგვტ დადგმული სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის „ლესულუხე ჰესის“ მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე სკოპინგის დასკვნის გაცემას, მომზადდა წინამდებარე გზშ-ს ანგარიში.

გზშ-ს ანგარიში

სააგენტოს მიერ სკოპინგის დასკვნის დამტკიცების შემდეგ საქმიანობის განმახორციელებელი ან/და კონსულტანტი უზრუნველყოფს გზშ-ის ანგარიშის მომზადებას. გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო ხარჯებს საქმიანობის განმახორციელებელი ანაზღაურებს. გზშ-ის პროცესში წარმოდგენილი დოკუმენტაციის სისწორისა და დაგეგმილი საქმიანობისთვის საჭირო რელევანტური ინფორმაციის წარმოდგენისთვის პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი ან/და კონსულტანტი.

გზშ-ის ანგარიში უნდა მოიცავდეს:

- ა) დაგეგმილი საქმიანობის აღწერას, კერძოდ:
- ა.ა) საქმიანობის განხორციელების ადგილის აღწერას, GIS (გეოინფორმაციული სისტემები) კოორდინატების მითითებით (shp-ფაილთან ერთად), აგრეთვე დაგეგმილი საქმიანობისთვის გარემოს არსებული მდგომარეობის აღწერას;
- ა.ბ) ინფორმაციას მიწის კატეგორიისა და მიწათსარგებლობის ფორმის შესახებ, როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის ეტაპზე;
- ა.გ) ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის ფიზიკური მახასიათებლების (სიმძლავრე, მასშტაბი და საწარმოო პროცესი, მათ შორის, შესაძლო საწარმოებელი პროდუქციის ოდენობა, მოთხოვნილი ენერგია, წარმოებისას გამოსაყენებელი მასალა და ბუნებრივი რესურსები და სხვა) შესახებ;
- ა.დ) ინფორმაციას სადემონტაჟო სამუშაოებისა და მეთოდების შესახებ (საჭიროების შემთხვევაში);
- ა.ე) ინფორმაციას მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესაძლო უარყოფითი შედეგების და ემისიების (როგორებიცაა წყლის, ჰაერის, მიწის და წიაღისეულის დაბინძურება, ხმაური, ვიბრაცია, ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, სითბური გამოსხივება, რადიაცია) შესახებ;
- ა.ვ) ინფორმაციას იმ ნარჩენების სახეების, მახასიათებლებისა და რაოდენობის შესახებ, რომლებიც შესაძლოა წარმოიქმნას მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე, აგრეთვე, საჭიროების შემთხვევაში, ნარჩენების მართვის სფეროში მოქმედი ნორმატიული აქტებით განსაზღვრულ დამატებით ინფორმაციას;
- ბ) ინფორმაციას გარემოს დაცვის მიზნით შემოთავაზებული დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის ყველა გონივრული ალტერნატივის შესახებ, შესაბამისი დასაბუთებით, მათ შორის, უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივის შესახებ, რომელიც გულისხმობს საქმიანობის განუხორციელებლობის შემთხვევაში გარემოს არსებული მდგომარეობის ბუნებრივად განვითარების აღწერას, რომლის შეფასებაც შესაძლებელია არსებული ინფორმაციის გამოყენებით და მეცნიერულ ცოდნაზე დაყრდნობით;
- გ) ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებისას გარემოზე შესაძლო მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შესახებ, მათ შორის, მოსახლეობაზე, ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ბიომრავალფეროვნებაზე (მათ შორის, მცენარეთა და ცხოველთა

სახეობები, ჰაბიტატები, ეკოსისტემები), წყალზე (მათ შორის, ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები, რაოდენობა, ხარისხი), ჰაერზე, ნიადაგზე (მათ შორის, ნიადაგის მოხსნა), მიწაზე (მათ შორის, ორგანული ნივთიერებები, ეროზია, დატკეპნა, დეგრადაცია), კლიმატზე (მათ შორის, სათბურის გაზების ემისია), ლანდშაფტზე, კულტურულ მემკვიდრეობაზე (მათ შორის, არქიტექტურული და არქეოლოგიური ასპექტები) და მატერიალურ ფასეულობებზე ზემოქმედების შესახებ;

- დ) ინფორმაციას ამ ნაწილის „გ“ ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ კომპონენტებსა და მათ ურთიერთქმედებაზე დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით შესაძლო პირდაპირი და არაპირდაპირი, კუმულაციური, ტრანსსასაზღვრო, მოკლევადიანი და გრძელვადიანი, პოზიტიური და ნეგატიური ზემოქმედების შესახებ, რომელიც გამოწვეულია:
 - დ.ა) დაგეგმილი საქმიანობისთვის საჭირო სამშენებლო სამუშაოებით, მათ შორის, საჭიროების შემთხვევაში, სადემონტაჟო სამუშაოებით;
 - დ.ბ) ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით – წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენებით, ამ რესურსების ხელმისაწვდომობის გათვალისწინებით;
 - დ.გ) გარემოს დამაბინძურებელი ფაქტორების ემისიით, ხმაურით, ვიბრაციით, რადიაციით, ნარჩენების განთავსებითა და აღდგენით;
 - დ.დ) გარემოზე, ადამიანის ჯანმრთელობაზე ან კულტურულ მემკვიდრეობაზე ზემოქმედების რისკებით (მაგალითად, ავარიის ან კატასტროფის შემთხვევაში);
 - დ.ე) სხვა, არსებულ საქმიანობასთან ან დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედებით;
 - დ.ვ) საქმიანობის კლიმატზე ზემოქმედებით და კლიმატის ცვლილებით განპირობებული საქმიანობის მოწყვლადობით;
 - დ.ზ) გამოყენებული ტექნოლოგიით, მასალით ან/და ნივთიერებით;
- ე) ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების შედეგად შესაძლო ინციდენტების განსაზღვრისა და მათი შედეგების შეფასების შესახებ, მათ შორის, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების სამოქმედო გეგმას;
- ვ) სამოქმედო გეგმას დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე უარყოფითი ზემოქმედების შედეგების, მათი თავიდან აცილების, შემცირების, შერბილებისა და კომპენსაციის ღონისძიებათა შესახებ. ინფორმაცია უნდა მოიცავდეს როგორც საქმიანობის განხორციელების, ისე შემდგომი ექსპლუატაციის ეტაპებს;
- ზ) გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასებას და მისი აუცილებლობის დასაბუთებას, რაც გულისხმობს გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთშეწონას გარემოსდაცვით, კულტურულ, ეკონომიკურ და სოციალურ ჭრილში;
- თ) ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის შეწყვეტის შემთხვევაში ამ საქმიანობის დაწყებამდე არსებული გარემოს მდგომარეობის აღდგენის საშუალებების შესახებ;
- ი) დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული გარემოზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების აღწერას, რომელიც განპირობებულია ავარიისა და კატასტროფის რისკის მიმართ საქმიანობის მოწყვლადობით;

- კ) სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასებას;
- ლ) ინფორმაციას კვლევების მეთოდოლოგიის და გარემოს შესახებ ინფორმაციის წყაროების თაობაზე;
- მ) ამ ნაწილის „ა“-„ლ“ ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული ინფორმაციის მოკლე არატექნიკურ რეზიუმეს, საზოგადოების ინფორმირებისა და მონაწილეობის უზრუნველსაყოფად.

გზმ-ის ანგარიშს უნდა დაერთოს:

- ა) საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისად შედგენილი წიაღით სარგებლობის ობიექტის დამუშავების პროექტი, მათ შორის, რეკულტივაციის პროექტი (საჭიროების შემთხვევაში);
- ბ) ინფორმაცია იმ კონსულტანტის დასახელებისა და იურიდიული მისამართის შესახებ, რომელიც მონაწილეობდა გზმ-ის ანგარიშის მომზადებაში (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);
- გ) დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის გენერალური გეგმა, GIS (გეოინფორმაციული სისტემები) კოორდინატების მითითებით (shp-ფაილთან ერთად), რომელშიც აღნიშნულია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი, დროებითი ნაგებობები და კომუნალური სისტემები;
- დ) კერძო სამართლის იურიდიული პირისა და ინდივიდუალური მეწარმისთვის – საჯარო რეესტრიდან ამონაწერი, ფიზიკური პირისთვის – საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული იდენტიფიკაციის დამადასტურებელი დოკუმენტის ასლი, საჯარო სამართლის იურიდიული პირისთვის – სადამფუძნებლო დოკუმენტის ასლი;
- ე) ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობით გათვალისწინებული მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევრის განთავსების ტერიტორიის (სანაყარო) ალტერნატივების შესახებ, GIS (გეოინფორმაციული სისტემები) კოორდინატების მითითებით, აგრეთვე ინფორმაცია აღნიშნული გამონამუშევრის განთავსების შესახებ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში).

გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისას შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სახელმძღვანელო დოკუმენტი „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადების შესახებ“.

3 საკანონმდებლო ჩარჩო

3.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა და სტანდარტები

ამჟამად საქართველოს კანონმდებლობა მრავალ სექტორში განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებებს იმისათვის, რომ ჰარმონიზაციაში მოვიდეს ევროკავშირის შესაბამის კანონებთან და სტანდარტებთან. 2014 წლის ივნისში საქართველოს და ევროკავშირის შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმების გაფორმებით საქართველოს მთავრობამ აიღო ვალდებულება განახორციელოს პოლიტიკისა და საკანონმდებლო რეფორმების პროგრამა. ამ მოცულობით შეთანხმებას თან ახლავს ოცდაათოთხმეტი დანართი, სადაც მითითებულია ევროკავშირის ასობით შესაბამისი კანონმდებლობა, რომელიც საქართველომ უნდა მიიღოს კონკრეტული თარიღისთვის, ვადები განსაზღვრულია ორიდან ათ წლამდე. ერთ-ერთი მთავარი მიმართულება მოიცავს თანამშრომლობას

გარემოს დაცვის საკითხებში, სადაც არსებითი მნიშვნელობა აქვს შესაბამისი კანონებისა და რეგულაციების ევროკავშირის რეგულაციებთან დაახლოებას.

საქართველო - ევროკავშირის ასოცირების ხელშეკრულების XXVI დანართში ნახსენებია ევროკომისიის მრავალი დირექტივა გარემოს დაცვის სფეროში, რომელსაც საქართველომ ეტაპობრივად უნდა მიუახლოვოს თავისი კანონმდებლობა განსაზღვრულ ვადებში. მიმართულებები მოიცავს: გარემოს მართვას და გარემოს დაცვის ინტეგრირებას სხვადასხვა სფეროებში, კერძოდ: ჰაერის ხარისხი, წყლის ხარისხი და რესურსების მართვა საზღვაო გარემოს ჩათვლით, ნარჩენების მართვა, ბუნების დაცვა, საწარმოო დაბინძურება და საწარმოო საფრთხეები, ქიმიკატების მართვა.

საქართველოს მონაწილეობას შესაბამის საერთაშორისო კონვენციებში დიდი მნიშვნელობა აქვს იქიდან გამომდინარე, რომ საერთაშორისო ხელშეკრულებებს რომლებსაც ხელს აწერს საქართველოს პრეზიდენტი და რატიფიცირებულია საქართველოს პარლამენტის მიერ, წარმოადგენს ეროვნული სამართლებრივი სისტემის ნაწილს, რომელიც უპირატესია ეროვნულ კანონებზე თუკი ისინი არ ეწინააღმდეგებიან საქართველოს კონსტიტუციას.

3.1.1 გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

გარემოს დაცვასთან დაკავშირებული კონსტიტუციური მოთხოვნების სამართლებრივი აღსრულება ხორციელდება ჩარჩო კანონის საფუძველზე, **კანონი გარემოს დაცვის შესახებ¹** (სარეგისტრაციო კოდი: 360.000.000.05.001.000.184, 10.12.1996) ჩარჩო კანონს ემყარება მთელი რიგი სხვა კანონები, მათ შორის ქვემოთ აღწერილი კანონები.

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსში (სარეგისტრაციო კოდი: 360160000.05.001.018492, მიღების თარიღი: 1.06.2017), რომელიც ძალაში შევიდა 2018 წლის იანვრიდან, წარმოდგენილია ახალი პროცედურები სკრინინგის, სკოპინგის, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზშ) ანგარიშის შედგენის, მისი გასაჯაროების, განხილვის, საზოგადოების ჩართულობის და საბოლოოდ გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შესახებ. კოდექსში ჩამოთვლილია საქმიანობები, რომლებიც ექვემდებარება გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას და საჭიროებს გზშ-ს² და საქმიანობები, რომელთათვის გადაწყვეტილება გზშ-ს (სკოპინგი, გზშ-ს ეტაპები) საჭიროების შესახებ სკრინინგის საფუძველზე განისაზღვრება. კანონში განსაზღვრულია სტრატეგიულ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების³, და ტრანსსასაზღვრო გარემოზე ზემოქმედების შეფასების⁴ საკითხები, გაწერილია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებების მიღებაში საზოგადოების მონაწილეობის წესები და პროცედურები⁵.

კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ⁶ (სარეგისტრაციო კოდი: 300.310.000.05.001.001.914, მიღების თარიღი: 24.06.2005) განსაზღვრავს საქმიანობების ჩამონათვალს, რომელიც მოითხოვს ლიცენზიასა და ნებართვას, ამასთან ერთად ადგენს

¹ კანონი გარემოს დაცვის შესახებ, <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/33340>

² გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი, 2017 წლის დანართი I, ნ.15: <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/3691981>

³ იხ. თავი III

⁴ იხ. თავი V

⁵ იხ. თავი IV

⁶ კანონი ლიცენზიების და ნებართვების შესახებ, 2005 <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/26824>

ლიცენზიებისა და ნებართვების გაცემის, შეცვლის და გაუქმების წესებს. საქმიანობის რეგულირების ობიექტური და ძირითადი პრინციპები ლიცენზიით ან ნებართვით არის შემდეგი:

- უსაფრთხოება და ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვა.
- ხალხის საცხოვრებელი და კულტურული გარემოს უსაფრთხოება და დაცვა.
- სახელმწიფო და საზოგადოებრივი ინტერესების დაცვა.

კანონი წყლის შესახებ ⁷ (სარეგისტრაციო კოდი: 400.000.000.05.001.000.253, მიღების თარიღი: 16.10.1997) ადგენს მთავარ სამართლებრივ მოთხოვნებს საქართველოს წყლის რესურსებთან დაკავშირებით, წყლის დაცვისა და მოხმარების ჩათვლით. (მიწისქვეშა წყლების დაცვის, შესწავლისა და გამოყენების სფეროში ურთიერთობა რეგულირდება ამ კანონით და საქართველოს კანონით „წიაღის შესახებ“). წყლის შესახებ კანონის შესაბამისად, წყლის რესურსები წარმოადგენს სახელმწიფოს საკუთრებას და მათი აღება შესაძლებელია მხოლოდ მოხმარების მიზნით. აკრძალულია ნებისმიერი ქმედება, რომელიც პირდაპირ ან ირიბად არღვევს წყლის რესურსებზე სახელმწიფო საკუთრების უფლებებს.

კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ⁸ (სარეგისტრაციო კოდი: 370.010.000.05.001.000.080, მიღების თარიღი: 12.05.1994) მიზნად ისახავს ნიადაგის საფარის მთლიანობის, ნაყოფიერების შენარჩუნებას და გაუმჯობესებას. კანონი განსაზღვრავს მიწის მოხმარებლებისა და სახელმწიფოს ვალდებულებებსა და პასუხისმგებლობებს ნიადაგის დაცვის პირობებისა და ეკოლოგიურად უსაფრთხო საქმიანობის უზრუნველყოფასთან დაკავშირებით. კანონი ადგენს სახიფათო ნივთიერებების მაქსიმალურ დასაშვებ კონცენტრაციას ნიადაგში და ზღუდავს ნაყოფიერი ნიადაგის არასასოფლო-სამეურნეო მიზნებისთვის გამოყენებას ან საქმიანობას, რამაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს ნიადაგის რესურსებზე ან ხარისხზე.

კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ ⁹ (სარეგისტრაციო კოდი: 420.000.000.05.001.000.595, მიღების თარიღი: 22.06.1999) არეგულირებს ატმოსფერული ჰაერის დაცვას უარყოფითი ანთროპოგენული ზემოქმედებისგან. ანთროპოგენული უარყოფითი ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე მოიცავს ადამიანის მიერ გამოწვეულ ნეგატიურ ზემოქმედებას ან ნეგატიური ზემოქმედების გამოწვევის უნარს ადამიანის ჯანმრთელობაზე და გარემოზე. ეს კანონი არ ეხება შენობის შიგნით არსებული ჰაერის ხარისხის რეგულაციას.

ნარჩენების მართვის კოდექსი ¹⁰ (სარეგისტრაციო კოდი: 360160000.05.001.017608, მიღების თარიღი: 26.12.2014) ადგენს სამართლებრივ საფუძველს ნარჩენების მართვის საკითხებთან დაკავშირებით და მიზნად ისახავს ნარჩენების წარმოქმნის შემცირებას ნარჩენების ხელახალი გამოყენების და გადამუშავების ხელშეწყობის გზით. კანონი გამორიცხავს

⁷ კანონი წყლის შესახებ (1997): <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/33448?impose=translateEn>

⁸ კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ, 1994: <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/93874>

⁹ კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ, 1999: <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/16210>

¹⁰ ნარჩენების მართვის კოდექსი, 2014: <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2676416>

ჩამდინარე წყლებთან დაკავშირებულ დებულებებს, აგრეთვე, დებულებებს სამთო მრეწველობით გამოწვეული ნარჩენების შესახებ.

კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ¹¹ (სარეგისტრაციო კოდი: 410.000.000.05.001.000.186, მიღების თარიღი: 25.12.1996). კანონის მთავარი მიზანია უზრუნველყოს ცხოველთა სამყაროს, მისი საბინადრო გარემოს დაცვა და აღდგენა, სახეობრივი მრავალფეროვნების და გენეტიკური რესურსების შენარჩუნება, მდგრადობა და მდგრადი განვითარებისათვის პირობების შექმნა, დღევანდელი და მომავალი თაობების ინტერესების გათვალისწინებით. აგრეთვე უზრუნველყოფს აღნიშნული რესურსით სარგებლობის სახელმწიფო რეგულირების სამართლებრივ ასპექტებს.

კანონი „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ¹² (სარეგისტრაციო კოდი: 360.060.000.05.001.001.297, მიღების თარიღი: 06.06.2003) ადგენს იურიდიულ საფუძველს იშვიათი და გადაშენების პირას მყოფი სახეობების დასაცავად, საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შემუშავებისთვის. ეს კანონი უკავშირდება საქართველოს მიერ „გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ“ კონვენციის მიმართ აღებულ პასუხისმგებლობას. საქართველოს წითელი ნუსხა დამტკიცდა 2014 წლის 20 თებერვალს საქართველოს მთავრობის №190 დადგენილებით, „საქართველოს წითელი ნუსხის დამტკიცების შესახებ“.

საქართველოს ტყის კოდექსი¹³ (სარეგისტრაციო კოდი: 390000000.05.001.019838, მიღების თარიღი: 22.05.2020). მისი მთავარი მიზანია საქართველოს ტყის ბიომრავალფეროვნების დაცვა, ტყის ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური ფუნქციების შესასრულებლად მისი თვისებრივი მახასიათებლების, აგრეთვე ტყის რესურსების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მახასიათებლების შენარჩუნება და გაუმჯობესება.

კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ¹⁴ (სარეგისტრაციო კოდი: 360.050.000.05.001.000.127, მიღების თარიღი: 07.03.1996). კანონი განსაზღვრავს საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული დაცული ტერიტორიების სისტემის დაგეგმვის, მათი კატეგორიების შერჩევის, ახალი დაცული ტერიტორიის დაარსების, მათი მართვის და რეგულირების იურიდიულ ასპექტებს.

კანონი გარემოსდაცვითი პასუხისმგებლობის შესახებ¹⁵, (სარეგისტრაციო კოდი: 360150000.05.001.020241). კანონი არეგულირებს გარემოსთვის მნიშვნელოვანი ზიანის მიყენების პრევენციასთან, გარემოსთვის მიყენებული ზიანის ან გარემოსთვის მიყენებული მნიშვნელოვანი ზიანის შერბილებასთან, გარემოსთვის ზიანის მიყენების შემთხვევაში განსახორციელებელ ღონისძიებებთან (მათ შორის, გარემოსთვის მიყენებული მნიშვნელოვანი ზიანის გამოსასწორებელი ღონისძიებების განხორციელებასა და გარემოსთვის მიყენებული ზიანისა და გარემოსთვის მიყენებული მნიშვნელოვანი ზიანის ანაზღაურებასთან) დაკავშირებულ სამართლებრივ ურთიერთობებს.

¹¹ კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ, 1996: <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/33352>

¹² კანონი „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ, 2003: <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/12514>

¹³ საქართველოს ტყის კოდექსი, <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4874066>

¹⁴ კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/32968?>

¹⁵ კანონი გარემოსდაცვითი პასუხისმგებლობის შესახებ, <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/5109151>

3.1.1.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები

საქართველოში მოქმედებს გარემოსდაცვითი სტანდარტები წყლის, ნიადაგის, ნარჩენების და ა.შ. მართვისა და კონტროლისთვის. ჩამონათვალი, სხვა რეგულაციებთან ერთად, მოიცავს:

- გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტების დამტკიცების თაობაზე¹⁶ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №17 (სარეგისტრაციო კოდი: 300160070.10.003.017608, მიღების თარიღი: 2014 წლის 3 იანვარი);
- სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ¹⁷ საქართველოს მთავრობის N58 დადგენილება (სარეგისტრაციო კოდი: 300160070.10.003.017676, მიღების თარიღი: 2014 წლის 15 იანვარი);
- საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე¹⁸, საქართველოს მთავრობის დადგენილება N425 (სარეგისტრაციო კოდი: 300160070.10.003.017650, მიღების თარიღი: 2013 წლის 31 დეკემბერი);
- “გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ”¹⁹ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება №297/ნ (სარეგისტრაციო კოდი: 470.230.000.11.119.004.920, მიღების თარიღი: 2001 წლის 16 აგვისტო), 2.1.4. სასმელი წყალი და დასახლებული ადგილების წყალმომარაგება. ჰიგიენური მოთხოვნები სასმელი წყალმომარაგების ცენტრალიზებული სისტემების წყლის ხარისხისადმი. ხარისხის კონტროლი, სანიტარიული წესები და ნორმები (სწდან 2.1.4. 000 – 00);
- “გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ” საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება №297/ნ (სარეგისტრაციო კოდი: 470.230.000.11.119.004.920, მიღების თარიღი: 2001 წლის 16 აგვისტო), 2.1.6. ატმოსფერული ჰაერი და დახურული, სათავსოების ჰაერი, ჰაერის სანიტარიული დაცვა, ჰიგიენური მოთხოვნები დასახლებული ადგილების ატმოსფერული ჰაერის დაცვისადმი (სანწდან 2.1.6. 000 – 00);
- “გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ”, საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება №297/ნ (სარეგისტრაციო კოდი: 470.230.000.11.119.004.920, მიღების თარიღი: 2001 წლის 16 აგვისტო), 2.1.8. ბუნებრივი გარემოს ფიზიკური ფაქტორები, ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსოებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე (სანიტარიული ნორმები ს ნ 2. 2. 4/2. 1. 8. 000 – 00);
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №431 (სარეგისტრაციო კოდი: 400000000.10.003.020747, მიღების თარიღი: 2018 წლის 20 აგვისტო), წყალარინების (საკანალიზაციო) სისტემაში, ჩამდინარე წყლების ჩაშვების და მიღების პირობებისა

¹⁶გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტების დამტკიცების თაობაზე¹⁶ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №17, <https://matsne.gov.ge/document/view/2189418?publication=0>

¹⁷სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე <https://matsne.gov.ge/document/view/2196792?publication=0>

¹⁸ საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის თაობაზე <https://matsne.gov.ge/document/view/2187528?publication=0>

¹⁹გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/52384?publication=0>

და დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ნორმების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე²⁰;

- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №414 (სარეგისტრაციო კოდი: 300160070.10.003.017621, მიღების თარიღი: 2013 წლის 31 დეკემბერი), ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე²¹;
- დასახლებული ადგილების ნიადაგის მდგომარეობის ჰიგიენური შეფასება - მეთოდური მითითებები (მმ 2.1.7.003-02);
- დასახლებული ადგილების ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები (ზდკ) (ჰიგიენური ნორმატივები (3.5. 2.1.6. 002 -01);
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №324, 2020 წლის 25 მაისი, ქ. თბილისი, „ბატარეებისა და აკუმულატორების ნარჩენების მართვის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“;
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №326, 2020 წლის 25 მაისი, ქ. თბილისი, „ელექტრო და ელექტრონული მოწყობილობების ნარჩენების მართვის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“;
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №327, 2020 წლის 25 მაისი, ქ. თბილისი, „ნარჩენი ზეთების მართვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“;
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №325, 2020 წლის 25 მაისი, ქ. თბილისი, „საბურავების ნარჩენების მართვის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“

სტანდარტების უმეტესობა შედის მთავრობის მიერ მიღებულ სხვადასხვა ტექნიკურ რეგლამენტში. ტექნიკური რეგლამენტი წარმოადგენს „კანონქვემდებარე ნორმატიულ აქტს“, „ნორმატიული აქტების შესახებ“²² კანონის 7.9-ე მუხლის მიხედვით. ტექნიკური რეგლამენტის მიმართ გამოყენებული მოთხოვნები აღწერილია პროდუქტის უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსში. კოდექსის²³ თანახმად: ”ტექნიკური ნორმის შემცველი, შესასრულებლად სავალდებულო ყველა აქტი მიღებული უნდა იქნეს ტექნიკური რეგლამენტის ფორმით.“ (მუხლი 56).

მიღებული ტექნიკური რეგლამენტები, როგორც ტექნიკური სტანდარტების შემცველი საქართველოს ნებისმიერი სხვა ნორმატიული აქტი, რეგისტრირებულია ტექნიკური რეგლამენტების რეესტრში, რომელსაც აწარმოებს იუსტიციის სამინისტრო.

²⁰ წყალარინების (საკანალიზაციო) სისტემაში, ჩამდინარე წყლების ჩაშვების და მიღების პირობებისა და დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ნორმების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4306275?publication=0>

²¹ ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2188404?publication=0>

²² კანონი ნორმატიული აქტების შესახებ, 2009 მუხლი 7/9, <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/90052>

²³ საქართველოს კანონი პროდუქციის ხარისხზე და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსი, 2012 თავი 5, ხელმისაწვდომია <https://matsne.gov.ge/en/document/view/1659419?impose=translateEn>

3.1.1.1.1 ჰაერის ხარისხის სტანდარტები

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები განსაზღვრულია „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“ №297/ნ ბრძანებაში (საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება 2001 წლის 16 აგვისტო, ქ. თბილისი, სარეგისტრაციო კოდი: 470.230.000.11.119.005.700) მოცემული ჰიგიენური ნორმატივით - „დასახლებული ადგილების ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები“ (პ.ნ. 2.1.6. 002-01). ატმოსფერულ ჰაერში ზოგიერთი მავნე ნივთიერების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები მოცემულია ცხრილში 3.1.

ცხრილი 3.1. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი ნორმები საქართველოს კანონმდებლობის მიხედვით

ნივთიერების დასახელება	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია (ზდკ) მგ/მ ³ საშუალო დრო
აზოტის დიოქსიდი	0.085/30 წუთი 0.04/24 საათი
გოგირდის დიოქსიდი	0.5/30 წუთი 0.05/24 საათი
ნახშირბადის ოქსიდი	5.0/30 წუთი 3.0/24 საათი
არაორგანული მტვერი	0.3

3.1.1.1.2 ხმაურის სტანდარტები

ხმაურის ეროვნული სტანდარტები განისაზღვრება „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №398, 2017 წლის 15 აგვისტო, ქ. თბილისი, სარეგისტრაციო კოდი: 300160070.10.003.020107).

ცხრილი 3.2. აკუსტიკური ხმაურის დასაშვები ნორმები საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და მათი განაშენიანების ტერიტორიებზე- ეროვნული სტანდარტების მიხედვით

№	სათავსებისა და ტერიტორიების გამოყენებითი ფუნქციები	დასაშვები ნორმები		
		L _{დღე} (დბA)		L _{ღამე} (დბA)
		დღე	საღამო	
1	სასწავლო დაწესებულებები და სამკითხველოები	35	35	35
2	სამედიცინო დაწესებულებების სამკურნალო კაბინეტები	40	40	40
3	საცხოვრებელი და საძილე სათავსები	35	30	30
4	სტაციონარული სამედიცინო დაწესებულების სამკურნალო და სარეაბილიტაციო პალატები	35	30	30

5	სასტუმროების/ სასტუმრო სახლების/ მოტელის ნომრები	40	35	35
6	სავაჭრო დარბაზები და მისაღები სათავსები	55	55	55
7	რესტორნების, ბარების, კაფეების დარბაზები	50	50	50
8	მაყურებლის/მსმენელის დარბაზები და საკრალური სათავსები	30	30	30
9	სპორტული დარბაზები და აუზები	55	55	55
10	მცირე ზომის ოფისების (≤ 100 მ ³) სამუშაო სათავსები და სათავსები საოფისე ტექნიკის გარეშე	40	40	40
11	დიდი ზომის ოფისების (≥ 100 მ ³) სამუშაო სათავსები და სათავსები საოფისე ტექნიკით	45	45	45
12	სათათბირო სათავსები	35	35	35
13	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა ≤ 6) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს, საბავშვო და სოციალური მომსახურების ობიექტებს	50	45	40
14	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან მრავალსართულიან საცხოვრებელ სახლებს (სართულების რაოდენობა > 6), კულტურულ, საგანმანათლებლო, ადმინისტრაციულ და სამეცნიერო დაწესებულებებს	55	50	45
15	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან სასტუმროებს, სავაჭრო, მომსახურების, სპორტულ და საზოგადოებრივ ორგანიზაციებს	60	55	50

შენიშვნა: 1. იმ შემთხვევაში, თუ როგორც შიდა, ისე გარე წყაროების მიერ წარმოქმნილი ხმაური იმპულსური ან ტონალური ხასიათისაა, ნორმატივად ითვლება ცხრილში მითითებულ მნიშვნელობაზე 5 დბ A-ით ნაკლები სიდიდე.

2. აკუსტიკური ხმაურის ზემოაღნიშნული დასაშვები ნორმები დადგენილია სათავსის ნორმალური ფუნქციონირების პირობებისთვის, ანუ, როცა სათავსში დახურულია კარები და ფანჯრები (გამონაკლისია ჩაშენებული სავენტილაციო არხები), ჩართულია ვენტილაციის, კონდიციონერების, ასევე განათების მოწყობილობები (ასეთის არსებობის შემთხვევაში); ამასთან, ფუნქციური (ფონური) ხმაური (მაგ., ჩართული მუსიკა, მომუშავეთა და ვიზიტორთა საუბარი) გათვალისწინებული არ არის.

3.1.1.1.3 ვიბრაციის სტანდარტები

ვიბრაციის ეროვნული სტანდარტები განსაზღვრულია „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“ №297/5 ბრძანებაში (საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება 2001 წლის 16 აგვისტო, ქ. თბილისი, სარეგისტრაციო კოდი: 470.230.000.11.119.004.920) მოცემული - „2.2.4. საწარმოო გარემოს ფიზიკური ფაქტორები, 2.1.8. ბუნებრივი გარემოს ფიზიკური ფაქტორები საწარმოო ვიბრაცია, ვიბრაცია საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობების სათავსებში სანიტარიული ნორმებით (სნ 2.2. 4/2. 1.8. 000-00)“.

ზოგადი ვიბრაციის დასაშვები მნიშვნელობები საცხოვრებელ შენობებში, საავადმყოფოს პალატებში, სანატორიუმებში მოცემულია ცხრილში 3.3.

ცხრილი 3.3. ზოგადი ვიბრაციის დასაშვები მნიშვნელობები საცხოვრებელ შენობებში, საავადმყოფოს პალატებში, სანატორიუმებში- ეროვნული სტანდარტების მიხედვით

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, ჰც	დასაშვები მნიშვნელობები X0 ,Y0 ,Z0 ღერძებზე			
	ვიბრო-აჩქარება		ვიბრო სიჩქარე	
	მ/წმ ²	დბ	მ/წმ . 10 ⁻⁴	დბ
2	4,0	72	3,2	76
4	4,5	73	1,8	71
8	5,6	75	1,1	67
16	11,0	81	1,1	67
31,5	22,0	87	1,1	67
63	45,0	93	1,1	67
კორექტირებული და ექვივალენტური კორექტირებული მნიშვნელობები და მათი დონეები	4,0	72	1,1	67

*შენიშვნა: 1. დღისით შენობებში დასაშვებია ვიბრაციის ნორმატიულ სიდიდეებზე 5 დბ-ით გადაჭარბება.
2. არამუდმივი ვიბრაციის ცხრილში მოცემული დონეების დასაშვები მნიშვნელობებისათვის შემოდის შესწორება - 10 დბ, ხოლო აბსოლუტური მნიშვნელობები მრავლდება 0,32-ზე.
3. საავადმყოფოებისა და სანატორიუმების პალატებში ვიბრაციის დასაშვები დონეები უნდა შემცირდეს 3 დბ-ით.*

3.1.1.1.4 წყლის ხარისხის სტანდარტები

სასმელი წყლის ხარისხი განისაზღვრება სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტით²⁴ (მთავრობის დადგენილება №58, მიღების თარიღი: 2014 წლის 15 იანვარი, სარეგისტრაციო კოდი: 300160070.10.003.017676). სასმელი წყლის ხარისხის კრიტერიუმები მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 3.4. დამაბინძურებლების მაქსიმალური კონცენტრაცია სასმელ წყალში

მაჩვენებლები	საზომი ერთეული	ნორმატივი არაუმეტეს
ზოგადი მაჩვენებლები		
წყალბადის მაჩვენებელი	pH	6-9
პერმანგანატული ჟანგვადობა	მგ O2/ლ	3,0
საერთო მინერალიზაცია (მშრალი ნაშთი) მგ/ლ		1000–1500
არაორგანული ნივთიერებები		

²⁴ სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტით <https://matsne.gov.ge/document/view/2196792?publication=0>

მაჩვენებლები	საზომი ერთეული	ნორმატივი არაუმეტეს
ბარიუმი (Ba 2+)	მგ /ლ	0,7
ბორი(B,ჯამური)	მგ /ლ	0,5
დარიშხანი (As,ჯამური)	მგ /ლ	0,01
ვერცხლისწალი (Hg, არაორგანული),	მგ /ლ	0,006
კადმიუმი(Cd, ჯამური)	მგ /ლ	0,003
მანგანუმი(Mn, ჯამური)	მგ /ლ	0.4
მოლიბდენი(Mo, ჯამური)	მგ /ლ	0,07
ნიკელი(Ni, ჯამური)	მგ /ლ	0,07
ნიტრატები(NO-3-ით ხანმოკლე ზემოქმედება),	მგ /ლ	50
ნიტრიტები (NO-2-ით ხანგრძლივი ზემოქმედება),	მგ /ლ	0,2
სელენი(Se, ჯამური)	მგ /ლ	0,01
სპილენძი(Cu, ჯამური)	მგ /ლ	2,0
ტყვია(Pb, ჯამური)	მგ /ლ	0,01
ფტორიდები (F -)	მგ /ლ	0,7
ქრომი (Cr6+)	მგ /ლ	0,05
სტიბიუმი (Sb)	მგ /ლ	0,02
ციანიდები(CN-)	მგ /ლ	0,07
ორგანული ნივთიერებები		
პესტიციდების საერთო შემცველობა	მგ /ლ	0,05

საქართველოს მთავრობის მიერ №425 დადგენილებით დამტკიცებული „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის ტექნიკური რეგლამენტი“-თ (საქართველოს მთავრობის დადგენილება, მიღების თარიღი: 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი, სარეგისტრაციო კოდი: 300160070.10.003.017650) დადგენილი ზედაპირული წყლის ხარისხის მახასიათებლები იხილეთ ქვემოთ.

ცხრილი 3.5. ზედაპირული წყლის ხარისხის მახასიათებლები

მაჩვენებლები	წყალსარგებლობის კატეგორია			
	მოსახლეობის სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის	მოსახლეობის სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის	თევზსამეურნეო მიზნებისათვის	უმადლესი და პირველი კატეგორია
	დასაშვების შეწონილი ნაწილაკების შემცველობის მატება არაუმეტეს:			
შეწონილი ნაწილაკები	0,25 მგ/ლ	0,75 მგ/ლ	0,25 მგ/ლ	0,75 მგ/ლ
	მდინარეებისთვის რომლებიც შეიცავენ წყალმცირობისას 30 მგ/ლ ბუნებრივ შეწონილ ნაწილაკებს, დასაშვებია მათი მომატება 5% ფარგლებში			
	თუ ჩამდინარე წყლები შეიცავენ შეწონილ ნაწილაკებს, რომელთა დალექვის სიჩქარე აღემატება 0,2 მმ/წმ, მათი ჩაშვება აკრძალულია წყალსატევებში (ტბებში), ხოლო თუ აღემატება 0,4 მმ/წმ მდინარეებში (არხებში)			
მცურავი მინარევები (ნივთიერებები)	წყლის ზედაპირზე არ უნდა შეინიშნებოდეს ნავთობპროდუქტების, ზეთების და ცხიმების აფსკები, აგრეთვე სხვა მინარევები			
შეფერილობა	არ უნდა შეინიშნებოდეს წყლის სვეტში		წყალმა არ უნდა მიიღოს უცხო ფერი	
	20 სმ	10 სმ		
სუნი, გემო	წყალმა არ უნდა მიიღოს 1 ბალზე მეტი ინტენსიურობის სუნი და გემო, რომელიც შეინიშნება		წყალმა არ უნდა მისცეს თევზის პროდუქტს უცხო სუნი და გემო	

მაჩვენებლები	წყალსარგებლობის კატეგორია			
	მოსახლეობის სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის	მოსახლეობის სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის	თევზსამეურნეო მიზნებისათვის	
			უმაღლესი და პირველი კატეგორია	მეორე კატეგორია
	უშუალოდ, შემდგომი ქლორირების ან სხვაგვარი დამუშავების შემდეგ	უშუალოდ		
ტემპერატურა	წყლის ზაფხულის ტემპერატურამ ჩამდინარე წყლების ჩაშვების შემდეგ არ უნდა მოიმატოს 30 C მეტად ბოლო 10 წლის განმავლობაში ყველაზე ცხელი თვის წყლის საშუალოთვიურ ტემპერატურასთან შედარებით წყლის ტემპერატურამ არ უნდა მოიმატოს 5 ⁰ C მეტად წყალსატევის ბუნებრივ ტემპერატურასთან შედარებით		წყლის ტემპერატურამ არ უნდა მოიმატოს 50 C მეტად წყალსატევის ბუნებრივ ტემპერატურასთან შედარებით. ამასთან ერთად წყლის ობიექტებში, სადაც ბინადრობენ ცივი წყლის მოყვარული თევზები (ორაგულისებრნი და სიგასებრნი), მაქსიმალური დასაშვები ტემპერატურაა: 20 ⁰ C ზაფხულში და 5 ⁰ C ზამთარში, ხოლო დანარჩენ წყლის ობიექტებში 28 ⁰ C ზაფხულში და 8 ⁰ C ზამთარში	
რეაქცია (PH)	არ უნდა სცილდებოდეს 6,5 – 8,5			
წყლის მინერალიზაცია	არაუმეტეს 1000 მგ/ლ, მათ შორის: ქლორიდები -350 მგ/ლ, სულფატები -500 მგ/ლ	ნორმირება ხდება ზემოთმოყვანილ მაჩვენებლის "გემო" მიხედვით	ნორმირება ხდება თევზსამეურნეო წყლის ობიექტების ტაქსაციების შესაბამისად	
წყალში გახსნილი ჟანგბადი	წყლის ნებისმიერ დროს არ უნდა იყოს ნაკლები:			
	4 მგ/ლ	4 მგ/ლ	6 მგ/ლ	6 მგ/ლ
ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება ჟმმ სრული	20 ⁰ C ტემპერატურისას არ უნდა აღემატებოდეს:			
	3 მგ/ლ	6 მგ/ლ	3 მგ/ლ	6 მგ/ლ
ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება ჟქმ	არ უნდა აღემატებოდეს:			
	15 მგ/ლ	30 მგ/ლ	-	-
ქიმიური ნივთიერებები	არ უნდა აღემატებოდეს ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას			
დაავადებათა გამომწვევები	წყალი არ უნდა შეიცავდეს დაავადებათა გამომწვევებს, მათ შორის სიცოცხლისუნარიან ჰელმინტების კვერცხებს, ტენიების ონკოსფეროებს და სიცოცხლისუნარიან პათოგენურ ნაწლავის უმარტივესთა ცისტებს			
ლაქტოზა დადებითი ნაწლავის	10000 ლიტრში	5000 ლიტრში	-	-

მაჩვენებლები	წყალსარგებლობის კატეგორია			
	მოსახლეობის სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის	მოსახლეობის სამეურნეო- საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის	თევზსამეურნეო მიზნებისათვის	
			უმაღლესი და პირველი კატეგორია	მეორე კატეგორია
ჩხირები არაუმეტესი				

საერთაშორისო ხელშეკრულების ფარგლებში, საქართველო ამჟამად ვალდებულია შეასრულოს ევროკავშირის ენერგეტიკის საზოგადოების მოთხოვნები, ანუ კომისიის დირექტივა 2000/60/EC (წყლის შესახებ ჩარჩო დირექტივა). გარდა ამისა, წყლის სექტორის განვითარების ხანგრძლივი დროის გამო, საქართველომ ასევე უნდა შეასრულოს „საყოფაცხოვრებო წყლის ხარისხი“ (2006/7/EC) დირექტივა, დირექტივა ურბანული ჩამდინარე წყლების შესახებ (91/271/EEC), დირექტივა წყალდიდობების რისკების მართვის შესახებ (2007/60/EC), დირექტივა "ნიტრატებით დაბინძურებისაგან წყლების დაცვის შესახებ" (91/676/EEC), დირექტივა "სამომხმარებლო წყლის ხარისხის შესახებ" (98/83/EC), ევროკავშირის მე-3 ენერგო-პაკეტის რეგულაცია (EU) 994/2010 სუფთა წყლის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფის შესახებ. ქვემოთ, ჩამონათვალში შეჯამებულია სხვადასხვა მოთხოვნები:

- გარანტირებული სუფთა წყალმომარაგება ყველა მომხმარებლისთვის, შეფერხებების გარეშე, თუნდაც ერთი ყველაზე დიდი წყლის ინფრასტრუქტურის მოშლის შემთხვევაში;
- დაცული მომხმარებლების გარანტირებული წყალმომარაგება;
- დაცული მომხმარებლების გარანტირებული წყალმომარაგება დროის ნებისმიერ მონაკვეთში;
- შეუფერხებელი წყალმომარაგება (ზამთრის საშუალო პირობებში) წყლის ერთი უდიდესი წყლის ინფრასტრუქტურის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში.

საქართველოში წყლისა და ჩამდინარე წყლების კომუნალური საქმიანობა რეგულირდება მკაცრი სტანდარტებით და ზედმეტად მკაცრი გარემოსდაცვითი ნორმებით, რაც საჭიროებს დიდ კაპიტალსა და საოპერაციო ხარჯებს. ამ ნორმებისა და სტანდარტების შედარება უცხოეთში მოქმედ ნორმებთან ადასტურებს არსებული რესურსების უფრო ეფექტური გამოყენების შესაძლებლობას. საჭიროა შესაბამისი მეთოდური აქტებისა და შინაგანაწესის შემუშავება ან განახლება ახალი რეალობის ასახვის მიზნით.

ამჟამად, საქართველო წყლის რესურსების მართვის შესახებ ახალი კანონის შემუშავების პროცესშია, რომელიც შესაბამისობაში იქნება ევროკავშირის ზემოთ მოყვანილ დირექტივებთან. კანონები დაადგენენ ჩარჩო მოთხოვნებს, მათ შორის, ქვე-კანონებისა და სხვა შესაბამისი ნორმატიული აქტების შესამუშავებლად საჭირო მოთხოვნებს. ეს:

- საშუალებას მისცემს საქართველოს წყლის სისტემას კრიტიკულ ვითარებაში უზრუნველყოს დაცული მომხმარებლებს გარანტირებული, უწყვეტ წყალმომარაგება, ევროკავშირის მოთხოვნებით შესაბამისად.
- მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს საქართველოს წყლის სისტემას.
- მოახდენს სეზონური მიწოდების/მოთხოვნის დისბალანსის მართვას.

ჩამდინარე წყალი. თუ სამრეწველო ობიექტიდან ჩამდინარე წყლის ჩაშვება სეპტიკურ სისტემაში ხდება, ან თუ მიწა გამწმენდი სისტემის ნაწილს წარმოადგენს, დამუშავებულმა წყალმა უნდა დააკმაყოფილოს სანიტარული ჩამდინარე წყლებისთვის დაწესებული სახელმწიფო ნორმები. ჩამდინარე წყლების გამწმენდი სისტემებიდან ნარჩენების გატანა უნდა მოხდეს ადგილობრივი მარეგულირებელი მოთხოვნების შესაბამისად, ასეთის

არარსებობის შემთხვევაში - ნარჩენის მართვა უნდა განხორციელდეს საზოგადოებრივი ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების დაცვის, წყლისა და მიწის რესურსების შენარჩუნების და გრძელვადიანი მდგრადობის პრინციპების გათვალისწინებით.

ცხრილი 3.6. გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების საპროექტო ხარისხის მოთხოვნები

დამაბინძურებელი	ერთეული	სტანდარტი		
		საქართველო	მსოფლიო ბანკი	ევროკომისია
pH	pH	6-9	6-9	
ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნა (BOD)	მგ/ლ	35	30	25
ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა (COD)	მგ/ლ	125	125	125
საერთო ფოსფორი	მგ/ლ	2	2	2
საერთო აზოტი	მგ/ლ	15	10	15
შეწონილი მყარი ნაწილაკები	მგ/ლ	60	50	35
კოლიფორმული ბაქტერიები	[1]MPN/100 მლ		400a	

3.1.1.1.5 ნიადაგის სტანდარტები

საქართველოში ნიადაგის ხარისხის შეფასების კრიტერიუმები განისაზღვრება „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“ №297/ნ ბრძანებაში (საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს №297/ნ ბრძანებაში დამატებების შეტანის თაობაზე, სარეგისტრაციო კოდი: 470.230.000.11.119.005.700) მოცემული მეთოდური მითითებებით - ნიადაგების ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების საშიშროების ხარისხის შეფასებით (მეთოდური მითითებები მმ 2.1.7. 004 – 03).

ცხრილი 3.7. სხვადასხვა ნივთიერებების მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია და ნიადაგების ელემენტები

კომპონენტი	ერთეული	ზღვ
დარიშხანი	მგ / კგ	2-10
სპილენძი	მგ / კგ	3
ვერცხლისწყალი	მგ / კგ	2.1
ნიკელი	მგ / კგ	4
ტყვია	მგ / კგ	32
თუთია	მგ / კგ	23
რთული ნახშირწყალბადები	მგ / კგ	0.1
ფენოლი (რთული)	მგ / კგ	-
ციანიდი	მგ / კგ	-
სულფატი	მგ / კგ	-
ქლორიდი	მგ / კგ	-
ამონიუმის აზოტი	მგ / კგ	-
აქროლადი ორგანული ნაერთები		
ბენზოლი	მგ / კგ	0.3
ტოლუოლი	მგ / კგ	0.3
ეთილბენზოლი	მგ / კგ	-
რთული ქსილენი (ორთო, მეტა, პარაგრაფი)	მგ / კგ	0.3
ნახევრად აქროლადი ანერტები		
ბენზო(ა)პირენი	მგ / კგ	0.2

იზოპროპილენ ბენზოლი		0.5
პესტიციდები		
ატრაზინი	მგ / კგ	0.5
ლინდენი	მგ / კგ	0.1
DDT (და მისი მეტაბოლიტი)	მგ / კგ	0.1

3.2 საერთაშორისო კანონმდებლობა და შეთანხმებები

საქართველოს მიერ რატიფიცირებული საერთაშორისო ხელშეკრულებები წარმოადგენენ ეროვნული სამართლებრივი სისტემის ნაწილს და გააჩნიათ უპირატესობა ეროვნულ კანონებთან, გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც ისინი ეწინააღმდეგებიან საქართველოს კონსტიტუციას. საქართველო მონაწილეობს შემდეგ საერთაშორისო კონვენციებსა და შეთანხმებებში, რომლებიც ეხება გარემოსდაცვით და სოციალურ თემებს:

- ევროპული კონვენცია არქეოლოგიური მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ, 1992;
- კონვენცია ევროპის არქიტექტურული მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ, 1985;
- პარიზის კონვენცია მსოფლიო კულტურულ და ბუნებრივ ღირებულებათა დაცვის შესახებ, 1972
- კონვენცია ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ (ბერნის კონვენცია) 1979;
- ევროპის ლანდშაფტების კონვენცია, 2000;
- გაეროს კონვენცია ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესახებ, 1992;
- კარტახენის ბიოუსაფრთხოების ოქმი ბიოლოგიური მრავალფეროვნების კონვენციის შესახებ, 2000;
- კონვენცია ველური ცხოველების მიგრირებადი სახეობების დაცვაზე (ბონის კონვენცია), 1979;
- შეთანხმება ევროპის ღამურების პოპულაციების დაცვაზე (EUROBATS), 2001;
- შეთანხმება აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლის ფრინველების დაცვაზე, 2001;
- გაეროს კონვენცია გაუდაზნობასთან ბრძოლის შესახებ, 1994;
- გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია, 1992;
- გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო-კონვენცია, კიოტოს ოქმი, 1997;
- ვენის კონვენცია ოზონის შრის დაცვის შესახებ, 1985;
- მონრეალის ოქმი ოზონის შრის დამშლელი ნივთიერებების შესახებ და 1990 წლის ლონდონის; 1992 წლის კოპენჰაგენის; 1997 წლის მონრეალის და 1999 წლის პეკინის ცვლილებები, 1999;
- ჟენევის კონვენცია შორ მანძილებზე ჰაერის ტრანსსასაზღვრო დაბინძურების შესახებ, 1979;
- ბაზელის კონვენცია სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვასა და მათ განთავსებაზე კონტროლის შესახებ, 1989;
- სტოკჰოლმის კონვენცია მდგრადი ორგანული დამბინძურებლების შესახებ, 2001;
- როტერდამის კონვენცია ცალკეული საშიში ქიმიური ნივთიერებებითა და პესტიციდებით საერთაშორისო ვაჭრობის სფეროში წინასწარი დასაბუთებული თანხმობის პროცედურის შესახებ, 1998;
- ორჰუსის კონვენცია გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ, 1998;

საქართველომ მოახდინა შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის (ILO) 17 კონვენციის რატიფიცირება, მათ შორის:

- კონვენცია იძულებითი შრომის შესახებ, 1930;
- კონვენცია ასოციაციის თავისუფლებისა და გაერთიანების უფლების შესახებ, 1948
- კონვენცია გაერთიანების უფლებისა და კოლექტიური მოლაპარაკების შესახებ, 1949;
- თანაბარი ანაზღაურების კონვენცია, 1951;
- იძულებითი შრომის გაუქმების შესახებ, 1957;
- დისკრიმინაციის (დასაქმებისა და თანამდებობის) კონვენცია, 1958;
- მინიმალური ასაკის კონვენცია, 1973;
- კონვენცია ბავშვთა შრომის უკიდურესი ფორმების აკრძალვისა და დაუყოვნებლივ აღმოფხვრის ღონისძიებების შესახებ, 1999 .

4 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების განხილვა

4.1 არაქმედების ალტერნატივა, პროექტის საჭიროების დასაბუთება

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას, რაც გამორიცხავს ჰესის მშენებლობით და ექსპლუატაციით მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებას ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე.

პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ხელუხლებელი დარჩება მდ. წაჩხურის ხეობაში ჰესის ძირითადი და დამხმარე ინფრასტრუქტურის განსათავსებლად შერჩეულ ტერიტორიაზე არსებული ბიოლოგიური გარემო, ადგილი არ ექნება ხე-მცენარეების ჭრას, ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედებას. პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში არ იქნება მიწის სამუშაოების ჩატარების საჭიროება, რაც თავის მხრივ გამორიცხავს საპროექტო ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების ანთროპოგენური ფაქტორის გავლენით განვითარება-გააქტიურების რისკებს. ადგილი არ ექნება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებით, ხმაურის გავრცელებით მოსახლეობაზე და ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები; ადგილი არ ექნება ნარჩენების წარმოქმნას და შედეგად, მათი არასწორი მართვით მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებას, ადგილი არ ექნება, ასევე მდინარის ჰიდრომორფოლოგიურ ცვლილებებს. საპროექტო კვეთში შენარჩუნდება მდინარის თხევადი ბუნებრივი ჩამონადენი, პროექტის ზემოქმედებას არ დაექვემდებარება წყლის ბიოლოგიური გარემო და სხვა.

ცხადია, რომ პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმა, ეკოლოგიური თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, თუმცა, აქვე გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში, არც იმ სარგებელს ექნება ადგილი, რასაც ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება მოიტანს ქვეყნის ენერგოსისტემის თუ ადგილობრივი მოსახლეობისათვის.

ენერგეტიკა ქვეყნის ეკონომიკის მამოძრავებელი დარგია, რომელიც თითქმის ყველა საქონლისა და მომსახურების შექმნაში მონაწილეობს.

ენერგეტიკის სექტორი ეკონომიკის ზრდაში ორი მიმართულებით მონაწილეობს. პირველი ის, რომ ენერგეტიკა ეკონომიკის ის უმნიშვნელოვანესი დარგია, რომელიც ქმნის სამუშაო ადგილებს და დამატებით ღირებულებას ენერგომატარებლების მოპოვების, გარდაქმნისა და განაწილების საქმიანობებით. ხოლო, მეორე ის, რომ იგი ეკონომიკის სხვა დარგების განვითარების საფუძველია (მაგ: მრეწველობა, ტურიზმი, ტრანსპორტი და სხვ.).

ენერგეტიკის პირდაპირი გავლენა ეკონომიკის ზრდაზე გამოიხატება სამუშაო ადგილების შექმნითა და დიდი ოდენობით კაპიტალის მოზიდვით. ეს როლი განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანია, როცა ეკონომიკური ზრდა და უმუშევრობის შემცირება ქვეყნის პრიორიტეტულ მიმართულებებს წარმოადგენს. ენერჯის ღირებულება კი დაკავშირებულია საზოგადოების მსყიდველობითუნარიანობაზე, რომელიც საბოლოოდ მოთხოვნას განსაზღვრავს როგორც ენერჯიაზე, ასევე იმ საქონელსა და მომსახურებაზეც, რომლის წარმოებისთვის ენერჯია წარმოების მთავარი ნედლეულია.

ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველყოფა საქართველოს ეროვნული უსაფრთხოების ერთ-ერთი უმთავრესი ქვაკუთხედი. ამ მიზნის მიღწევა კი დივერსიფიცირებული ბაზრებისა და ადგილობრივ რესურსებზე დაფუძნებული ელექტროენერჯის გენერაციის შიდა ინფრასტრუქტურის შექმნითაა შესაძლებელი.

ენერგეტიკული უსაფრთხოების თვალსაზრისით, საქართველოს როგორც რეგიონში, ისე ევროპაში უკანა რიგები უკავია და 128 ქვეყანას შორის მხოლოდ 77-ე ადგილს იკავებს.

საქართველოში არსებული მდინარეებიდან ელექტროენერჯის გამომუშავების ეკონომიკურად მიზანშეწონილი პოტენციალი 40 ტვტ.სთ-ს შეადგენს, რომლის მხოლოდ 20%-მდეა ათვისებული.

ქვეყნის ენერგეტიკული სისტემის უმთავრესი გამოწვევა მოთხოვნის ზრდა და არასაკმარისი ადგილობრივი მიწოდების შესაძლებლობაა. სხვადასხვა ეკონომიკური სექტორის განვითარების პარალელურად ელ. ენერჯიაზე მოთხოვნაც მკვეთრად იზრდება და მოთხოვნის წლიური საშუალო ზრდის ტემპი 5.3%-ს შეადგენდა (2016-19). ელექტროენერჯის მოთხოვნის ელასტიკურობა მშპ-სთან მიმართებაში თითქმის ერთეულოვანია (1.06), რაც იმას ნიშნავს, რომ ქვეყნის მშპ-ს 1%-ით ცვლილება ქვეყნის ელ.ენერჯის მთლიანი მოთხოვნის 1%-ით ცვლილებას იწვევს. თუმცა, განსხვავებული ელასტიკურობის მაჩვენებლებია სექტორების მიხედვით. მაშინ, როცა შინამეურნეობებისა და სხვა სექტორში ელ.ენერჯის მოთხოვნა არაელასტიკურია, შესაბამისად 0.68 და 0.64. მრეწველობისა და კერძო და სახელმწიფო სექტორების მაჩვენებელი, შესაბამისად 2.96 და 5.9. ეს ორი უკანასკნელი სექტორი მშპ-ს ძირითადი კონტრიბუტორები არიან და მათი ენერგოინტენსივობაც შესაბამისად მაღალია.

იმ ფონზე, როცა ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნა სწრაფად იზრდება და ადგილობრივი წარმოება ამ ტემპს ვერ მიყვება, მეზობელ ქვეყნებზე დამოკიდებულება და იმპორტის მოცულობებიც შესაბამისად იზრდება. ელენერჯის იმპორტის საშუალო შეწონილი ფასი შეადგენს 5.26 აშშ ცენტს/კვტ.სთ-ზე. 2007-19 წლების განმავლობაში ელექტროენერჯის იმპორტზე ქვეყნის მთლიანი იმპორტის საშუალოდ 1.5% მოდის, რაც აბსოლუტურ მაჩვენებელში საშუალოდ 110 მლნ აშშ დოლარს შეადგენს, ბოლო 5 წლის განმავლობაში კი ეს რიცხვი 136 მლნ აშშ დოლარს აჭარბებს.

საქართველოს ეკონომიკური და პოლიტიკური დამოუკიდებლობის ერთ-ერთ საფუძვლად მიჩნეულ უნდა იქნეს დაბალანსებული ელექტროენერგეტიკული ბაზის შექმნა, რაც, ცხადია, უნდა განხორციელდეს ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის ხვედრითი წილის მნიშვნელოვანი გაზრდით. ასეთი ელექტროენერგეტიკული ბაზის შექმნაში გარკვეული წვლილის შეტანა შეუძლია მცირე ჰიდროენერგეტიკასაც.

მსოფლიო ბანკის შეფასებით, საქართველო აღიარებულია ისეთ ქვეყანად, სადაც საკმაოდ მარტივია ბიზნესის წარმოება. ეს შეფასება განპირობებულია სხვადასხვა ელემენტის თანხვედრით და ქვეყანას უსაზღვროდ მიმზიდველს ხდის ჰიდროენერგეტიკაში ინვესტიციის განსახორციელებლად. ეს ელემენტებია:

- საქართველოში დიდი რაოდენობით გამოუყენებელი ჰიდრორესურსი, რომლის ეკონომიკურად მიზანშეწონილი ნაწილი დაახლოებით შეფასებულია 80 მილიარდი კვტ.სთ წლიური გამომუშავებით, რაც ევროპაში ყველაზე დიდი მაჩვენებელია გამოუყენებელ პოტენციალთა შორის;
- ენერგოსექტორში მასშტაბური ლიბერალიზაციის პროცესები;
- ახალი გადამცემი ხაზი, რომელიც იძლევა შესაძლებლობას, ჭარბი ელექტროენერჯის ექსპორტი მოხდეს ევროპაში და მის ერთ-ერთ ყველაზე მომგებიან ბაზარზე – თურქეთში.

ლესულუხე ჰესის მოწყობა და ექსპლუატაცია თავის წვლილს შეიტანს საქართველოს ენერგეტიკულ მდგრადობაში. ასევე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის შექმნის დამატებით სამუშაო ადგილებს, რაც დადებითად აისახება მათ სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ გარემოზე უარყოფით ზემოქმედებასთან ერთად მოსალოდნელია გარდაუვალი დადებითი ეკონომიკური ეფექტი. ეკონომიკური სარგებელი დადებითად აისახება სოციალურ გარემოზე, ხოლო ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება, შესაძლებელია შემცირდეს შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-გატარებით, ისე, რომ არ დაირღვეს ბალანსი დაინტერესებული მხარეების ინტერესებს შორის.

პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი სოციალურ-ეკონომიკური სარგებლის და იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელია შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების ეფექტურად გატარების პირობებში, პროექტის არაქმედების ალტერნატივა (ნულოვანი ალტერნატივა) ვერ იქნება მიჩნეული საუკეთესო ალტერნატივად.

4.2 პროექტის განხორციელებით გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების და მიღებული სარგებლის შეფასება

როგორც წესი პროექტის ტექნიკურ-ეკონომიკური შესწავლისას, ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის ფარგლებში ერთმანეთს უნდა შედარდეს, ერთის მხრივ, ქვეყნისათვის (სახელმწიფოსათვის, საზოგადოებისათვის) პროექტისაგან მიღებული სრული სარგებელი და მეორე მხრივ- პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებული სოციო-ეკოლოგიური ზიანის ის წილი, რომელიც არ არის დაქვემდებარებული ინვესტორის მიერ კომპენსირებას.

ლესულუხე ჰესის დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 5,0 მგვტ-ს. ელექტროენერჯის საორიენტაციო საშუალო წლიური გამომუშავება კი 30,9 მილიონ კილოვატ საათს. ამგვარად აღნიშნულ ჰესს შეუძლია მნიშვნელოვანი როლი შეასრულოს ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევაში.

ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია თავის წვლილს შეიტანს, როგორც ადგილობრივ ასევე ცენტრალურ ბიუჯეტში. ჰესის ყოველწლიური ქონების გადასახადი, რომელიც საორიენტაციოდ 200 ათასი ლარის ფარგლებშია, შეემატება მარტვილის მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტს. გარდა ამისა, ბიუჯეტში, საშემოსავლო გადასახადის სახით შევა გარკვეული თანხა, კომპანიის მიერ დაქირავებული პერსონალისათვის დარიცხული ხელფასიდან, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე.

აღსანიშნავია დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობასა და ეკონომიკაზე. ლესულუხე ჰესის მშენებლობის ფაზაზე დასაქმებულთა დაახლოებითი რაოდენობა 69 ადამიანს შეადგენს, რომელთა დიდი ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობა იქნება. ჰესის ექსპლუატაციაზე დასაქმებული იქნება 8-10 თანამშრომელი, საიდანაც სულ ცოტა ექვსი (სათავე ნაგებობის და სააგრეგატე შენობის მორიგე ოპერატორები) შეიძლება იყოს ადგილობრივი მოსახლეობიდან. ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება თავის წვლილს შეიტანს სოფელ ლესულუხეს მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებაში. გარდა ამისა, დიდია ალბათობა, რომ განვითარდეს დამხმარე

ინფრასტრუქტურის და ბიზნეს საქმიანობები (იგულისხმება: სამშენებლო მასალების მწარმოებელი მცირე საამქროები, სატრანსპორტო მომსახურება, კვების პროდუქტებით უზრუნველყოფა, საყოფაცხოვრებო მომსახურება და სხვ.), რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით შემოსავლის წყაროებსა და სამუშაო ადგილებს;

გადა პროექტის განხორციელებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედებისა, მოსალოდნელია შეუქცევადი უარყოფითი ზემოქმედებებიც. პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს პროექტის განხორციელების შედეგად ბიოლოგიურ გარემოზე მიყენებული შეუქცევადი ზემოქმედება და აღნიშნული ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგი, რაც გამოიხატება პროექტის მიერ მუდმივად დაკავებულ ფართობებზე მცენარეული საფარის მოხსნით და წყლის ბუნებრივი ხარჯის შემცირებით იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედებაში.

მცენარეულ საფართან დაკავშირებით, უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტის ზემოქმედების ქვეშ ექცევა გარკვეული რაოდენობის (დეტალური ინფორმაცია მოსაჭრელი სახეობებისა და რაოდენობების შესახებ წარმოდგენილია დანართში 1) წითელი ნუსხის სახეობა. მიყენებული ზარალის კომპენსაცია განხორციელდება კანონით დადგენილი მოთხოვნების საფუძველზე, რაც გარკვეულწილად შეარბილებს პირდაპირი შეუქცევადი ზემოქმედების შედეგებს.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ძირითადი ზემოქმედება მოსალოდნელია წყლის ჰიდრობიონტებზე, განსაკუთრებით საყურადღებოა ნაკადულის კალმახი, რომელიც მდინარე წაჩხურში არის გავრცელებული. ჰესის ექსპლუატაცია დაკავშირებული იქნება სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფში წყლის დონეების შემცირებასთან და კაშხლის როგორც თევზისათვის შემაფერხებელი ბარიერის შექმნასთან. ზემოქმედების მაქსიმალური შერბილებისთვის, პროექტი ითვალისწინებს საჭირო დიზაინისა და ეფექტურობის თევზსავალის მოწყობას, რაც გარკვეულწილად დააკომპენსირებს მოსალოდნელ ზემოქმედებას.

ერთერთი გარემოს კომპონენტი, რომელზეც ასევე მოსალოდნელია პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაა. ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებიდან მოსახსნელი იქნება როგორც ნიადაგი, ასევე გრუნტი. მუდმივი ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიების შემთხვევაში ადგილი ექნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენით დაკავებული ტერიტორიების ფართობების შემცირებას. თუმცა ზემოქმედების მაქსიმალური შერბილებისთვის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაციის დანიშნულებით გამოყენება განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით.

შეჯამების სახით უნდა ითქვას, რომ ერთი მხრივ გარემოს კომპონენტებზე მოსალოდნელი პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედების შერბილებისთვის გამოყენებული იქნება საკომპენსაციო ღონისძიებები, ხოლო მეორე მხრივ პროექტის განხორციელება გარკვეულ ეკონომიკურ სარგებელს მოუტანს ადგილობრივ მოსახლეობას. ასევე ჰესის ექსპლუატაცია თავის წვლილს შეიტანს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობაში.

4.3 სათავე ნაგებობის ტიპისა და განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის სქემისა და კონსტრუქციული გადაწყვეტის შემუშავებისას განიხილებოდა 3 ვარიანტი:

1. ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის მოწყობა 3÷4 მ. სიმაღლის დაბალდაწნევიანი ბეტონის გრავიტაციული წყალსაშვიანი კაშხლით, გამრეცხი რაბით, გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით, თევზსავალით და იქვე სათავე ნაგებობასთან მოწყობილი სალექართით.
2. ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის მოწყობა 10 მ.-მდე სიმაღლის ბეტონის გრავიტაციული წყალსაშვიანი კაშხლით, სიღრმული გამრეცხი ფარით (ფარებით), გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით და თევზსავალით.
3. ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის მოწყობა 6÷7 მ. სიმაღლის, ე.წ. დასაშლელი ტიპის კაშხლით და სათავე ნაგებობასთან მოწყობილი, პერიოდული ჰიდრავლიკური რეცხვის სალექართით.

შემოთავაზებულ ვარიანტებს გააჩნიათ თავისი დადებითი და უარყოფილი მხარეები. კერძოდ:

- 3÷4 მ. სიმაღლის ბეტონის დაბალდაწნევიანი კაშხლის ვარიანტი, მშენებლობის თვალსაზრისით ყველაზე მარტივი და ეკონომიურია მაგრამ აქვს ორი ძირითადი ნაკლი:
 - დაბალკაშხლიანი სათავე ნაგებობის მოწყობის პირობებში, ვერ მიიღწევა ჰესის დაწნევის ის მნიშვნელობა, რომელიც იძლევა მისაღები დადგმული სიმძლავრის მქონე ჰესის მიღების საშუალებას;
 - დაბალიკაშხლიანი სათავე ნაგებობის მოწყობის შემთხვევაში, წყლის მიღება სათავე ნაგებობიდან ხდება ისეთ ნიშნულებზე, რომ სადაწნეო მილსადენით, ამ მილსადენის ტრასის საწყის ნაწილში არსებული ამაღლებული ადგილის გავლა მოითხოვს მილსადენის მეტად ღრმა ტრანშეაში გატარებას, რაც ტექნიკურად საკმაოდ რთული და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით მეტი ზიანის მომტანია;
- 10 მ.-მდე სიმაღლის კაშხლიანი სათავე ნაგებობის მოწყობის შემთხვევაში, იზრდება ჰესის დაწნევა და შესაბამისად მიიღწევა მისაღები დადგმული სიმძლავრე. სათავე ნაგებობის მოწყობის კვეთიდან ზედა ნიშნულებზე მდინარე წაჩხურა გაედინება ვიწრო, კლდოვან ფერდობებიან ხეობაში, სადაც ტექნიკურად მეტად გართულებულია როგორც სათავე ნაგებობის მშენებლობის ადგილამდე მისასვლელი გზის მოწყობა, ისე სათავე ნაგებობიდან გამომავალი, 2,4 მ. დიამეტრის სადაწნეო მილსადენის მონტაჟი. შესაბამისად სათავე ნაგებობის მოწყობის კვეთის ზედა ნიშნულზე გადატანა გეომეტრიული დაწნევის მომატების მიზნით, ტექნიკურად მეტად ძნელი მოსახერხებელია. შესაბამისად, აღნიშნულ უბანზე არსებული მდინარის დონის ვარდნის ჰიდროენერგეტიკული მიზნებისათვის გამოყენების ყველაზე ოპტიმალური გადაწყვეტილებაა, იმ კვეთში სადაც სათავე ნაგებობის მოწყობა ტექნიკურად ადვილად მოსახერხებელია, შედარებით მაღალი კაშხლის მოწყობა, რომელიც გამოიყენებს კაშხლის მოწყობის უბნის ზემოთ არსებულ მდინარის დონის ვარდნის რაღაც ნაწილს. შედარებით მაღალი კაშხლიანი სათავე წყალმიმღები ნაგებობის მოწყობის ვარიანტს აქვს ის უპირატესობაც, რომ იძლევა ჰესის საჭიროებისათვის ადგილობრივი წყლის ნატანისაგან გასაწმენდად

საღებქარის მოწყობის აუცილებლობის თავიდან აცილების საშუალებას. 10 მ.-იანი კაშხლის მოწყობის შემთხვევაში უკვე კაშხლის მიერ შექმნილ წყალსაცავს, შეუძლია შეასრულოს საღებქარის ფუნქცია. შესაბამისად აღარ იქნება საჭირო ცალკე საღებქარი კვანძის მოწყობა, რაც იძლევა მნიშვნელოვან ეკონომიას და აკომპენსირებს უფრო მაღალი კაშხლის მოწყობისათვის საჭირო გაზრდილ დანახარჯებს. სადაწნეო მილსადენით, დაუბრკოლებლად მოხდება მილსადენის ტრასაზე არსებული შემადლებული უბნის გავლა. თუმცა ამ ვარიანტს აქვს მნიშვნელოვანი უარყოფითი მხარეც. სათავე ნაგებობის მოწყობის კვეთში მდინარი ხეობის ფერდობებიდან წყაროების სახით გადმოდის წყლის კარსტული ნაკადები. მაღალი კაშხლის მოწყობის შემთხვევაში, წყალსაცავის წყლის ზედაპირის დონე მიაღწევს ამ წყაროების გამოსვლის დონეს, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს კარსტული წყლების გადაადგილების მიმართულების შეცვლა, რაც არასასურველია. მთლიანობაში სათავე ნაგებობის მოწყობის უბნის გეოლოგიური პირობები არ არის ოპტიმალური ასეთი მაღალი კაშხლის მოსაწყობად, რადგან 10 მ. მდე სიმაღლის წყლასაშვის პირობებში, ადგილი ექნება კაშხლის საფუძველში წყლის გაზრდილ ფილტრაციას. აღნიშნული საჭიროებს კაშხლის საძირკვლის ზონში ცემენტაციის განხორციელებას, რაც ართულებს ტექნიკურ პირობებს და ზრდის გარემოზე მოსალოდნელ ზემოქმედებას;

- ამგვარად, ზემოთ მოყვანილი არგუმენტებიდან გამომდინარე, ური ითქვა სათავე ნაგებობის, როგორც 3-4 მ. ისე 10 მ. სიმაღლის კაშხლით მოწყობის ვარიანტებზე და უპირატესობა მიენიჭა ე.წ. შუალედურ ვარიანტს - სათავე ნაგებობის მოწყობა 7 მ. მდე სიმაღლის ე.წ. დასაშლელი (ფარებიანი) ტიპის კაშხლით. 7 მ. სიმაღლის კაშხალი, უკვე არ შეიცავს საფრთხეს მდინარის ხეობის ფერდობებზე კარსტული წყლების შემოდინებისა და საპროექტო კაშხლის ქვეშ წყლის ფილტრაციული ნაკადის ფორმირების თავლსაზრისით. ამავე დროს კაშხლის ასეთი სიმაღლე იძლევა როგორც ჰესისათვის საჭირო დაწნევის მიღების ისე სადაწნეო მილსადენით, მილსადენის ტრასაზე არსებული შემადლებული უბნის უპრობლემოდ გავლის შესაძლებლობას. ამასთან, 7 მ. სიმაღლის კაშხლით შექმნილი წყალსაცავის ზომები არასაკმარისია იმისათვის, რომ ასეთმა წყალსაცავმა შეასრულოს ჰესის საღებქარის ფუნქცია. შესაბამისად ჰესის სითავე ნაგებობის მოწყობის შერჩეული ვარიანტი ითვალისწინებს ცალკე საღებქარის კვანძის მოწყობას,

ზემოთ მოცემული ფაქტორების გაანალიზების საფუძველზე, საბოლოოდ უპირატესობა მიენიჭა სათავე ნაგებობის მოწყობის იმ ვარიანტს (სათავე ნაგებობა 7 მ-იანი კაშხლით), რაზედაც მომზადდა პროექტი და წარმოდგენილია წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში.

4.4 საღებქარის სისტემის ტიპის და განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

საღებქარის სისტემის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები არ არის ოპტიმალური გვირაბის გასაყვანად. ასეთ პირობებში გაყვანილ გვირაბს აუცილებლად დასჭირდება მთელს სიგრძეზე, საკმაოდ სქელი (30 სმ-მდე სისქის), მონოლითური არმირებული ბეტონის მოპირკეთება. მოცემულ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში,

გვირაბის გაყვანა რთულია და დაკავშირებულია რთულ ტექნიკურ სამუშაოებთან. ამასთან გვირაბის გაყვანის პერიოდში წარმოქმნება დიდი რაოდენობით გამონამუშევარი ქანები, რომელთა მართვა ერთერთ რთულ საკითხს წარმოადგენს და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით მეტი ზიანი მომტანია. გარდა აღნიშნულისა, გვირაბის გაყვანა ჯდება გაცილებით უფრო ძვირი, ვიდრე სადაწნეო მილსადენის მოწყობა. ჰესის პროექტირებისას არჩევანი შეჩერდა სადაწნეო მილსადენზე.

რაც შეეხება უშუალოდ სადაწნეო მილსადენის მოსაწყობად გამოყენებული მილების ალტერნატივებს, თანამედროვე ჰიდროენერგეტიკული მშენებლობის პრაქტიკაში, „ლესულუხე ჰესი“-ს მონაცემების ანალოგიური მონაცემების მქონე ჰესების სადაწნეო მილსადენების მოსაწყობად იყენებენ ორი სახის მილს:

- ფოლადის მილები;
- ე.წ. არმირებული მინის, GRP მილები;

მოცემულ შემთხვევაში, GRP მილების გამოყენება არამიზანშეწონილია შემდეგი ფაქტორებიდან გამომდინარე:

- „ლესულუხე ჰესი“-ს სადაწნეო მილსადენის განთავსების რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, სადაწნეო მილის ტრასას აქვს საკმაოდ რთული კონფიგურაცია, ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში მილსადენის ტრასის გარდატეხის ადგილების დიდი რაოდენობით. GRP მილების გამოყენების შემთხვევაში, თითოეული ასეთი გარდატეხის კვეთისათვის (მცირე ზომის კუთხეების შემთხვევაშიც) საჭიროა იგივე GRP მილების მწარმოებლისაგან, სპეციალური ფასონური დეტალის შექმნა და შემოტანა;
- სადაწნეო მილსადენის ტრანშეა, GRP მილების მონტაჟისას უნდა შეივსოს სპეციალურად შერჩეული კარიერებიდან შემოტანილი ინერტული მასალით, მაშინ როდესაც, ფოლადის მილების გამოყენების შემთხვევაში, მილსადენის მოხვევის კუთხეები ეწყობა ადგილზე, მილების სექციების შესაბამისი კუთხით შედუღებით, ხოლო ტრანშეის უკუშევსებისთვის ძირითადად გამოიყენება ამ ტრანშეის გათხრისას ამოღებული გრუნტი.

ამასთან, ფოლადის მილებს აქვთ მთელი რიგი უპირატესობები GRP მილებთან შედარებით. „ლესულუხე ჰესი“-ს სადაწნეო მილსადენის მთელ რიგ უბნებზე, მოსალოდნელია მილსადენზე ზევიდან, გრუნტის ნაყარზე ავტომობილების მოძრაობა. შესაბამისი კედლის სისქის მქონე ფოლადის მილები უფრო გამძლე და საიმედოა, ვიდრე GRP მილები, მილების თავზე ავტოტრანსპორტის მოძრაობის პირობებში. ამგვარად, ზემოთ განხილული ფაქტორების გათვალისწინებით, უპირატესობა მიენიჭა ჰესის სადაწნეო მილსადენის ფოლადის მილებით მოწყობის ვარიანტს. რაც შეეხება სადაწნეო მილსადენის დიამეტრს, აღნიშნული განისაზღვრა შესაბამისი ჰიდრავლიკური გაანგარიშებების საფუძველზე, მილსადენის სიგრძეზე დაწნევის დანაკარგების ოპტიმალურ საზღვრებში შენარჩუნების მოთხოვნის გათვალისწინებით.

მილსადენის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

პროექტირების საწყის ეტაპზე სადაწნეო მილსადენის გაყვანისთვის განიხილებოდა 2 ვარიანტი. ორივე ვარიანტის შემთხვევაში სადაწნეო მილსადენის ძირითადი ნაწილი ერთმანეთს ემთხვევა, იმ განსხვავებით, რომ სათავე ნაგებობის და სააგრეგატე შენობის სიახლოვეს მილსადენის გაყვანისთვის სხვადასხვა ვარიანტები განიხილებოდა.

ალტერნატივა 1-ის შემთხვევაში, სათავე ნაგებობის ტერიტორიიდან წამოსული მილსადენი დაახლოებით 120 მ. მანძილში კვეთს მდინარეს, ინაცვლებს მდინარის მარჯვენა მხარეს და უკავშირდება არსებულ გრუნტის გზას. ალტერნატივა 2-ის შემთხვევაში, სათავიდან წამოსული მილსადენი, არსებულ გრუნტის გზასთან დაკავშირებამდე, დაახლოებით 940 მ მანძილს გადის მდინარე წაჩხურის მარცხენა სანაპიროს მხარეს და შემდეგ უკავშირდება გრუნტის გზას.

გრუნტის გზასთან დაკავშირების შემდეგ მილსადენები სოფელ ლესულუხემდე მიუყვება არსებულ გზას. სოფელ ლესულუხეს ტერიტორიაზე ალტერნატივა 1 სოფლის შიდა გზიდან დაახლოებით 70 მ. მანძილში უკავშირდება სააგრეგატე შენობას, ხოლო ალტერნატივა 2 არსებული გრუნტის გზიდან დაახლოებით 225 მ. გაივლის მდინარე წაჩხურის მარცხენა ნაპირს, ასევე ადგილობრივი მოსახლის სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთის ნაწილს და უკავშირდება სააგრეგატე შენობას.

ორივე ალტერნატიული ვარიანტის ანალიზისას, როგორც გარემოსდაცვითი, ასევე ტექნიკური თვალსაზრისით უპირატესობა მიენიჭა ალტერნატივა 1-ს, კერძოდ: ალტერნატივა 1-ის ძირითადი ნაწილი მიუყვება არსებულ გრუნტის გზას, გაივლის ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ტერიტორიის შედარებით მცირე ნაწილს და არ კვეთს ადგილობრივი მოსახლეობის საკუთრებას. მაშინ როდესაც ალტერნატივა 2 გაივლის ეროვნული სატყეო სააგენტოს დაქვემდებარებული ტერიტორიის უფრო მეტ ფართობზე (რას მერქნულ რესურსებზე და სატყეო ტერიტორიებზე მეტ ზემოქმედებას გულისხმობს) და კერძო საკუთრების ნაწილზე. ამასთან არსანიშნავია, რომ ალტერნატივა 2-ის შემთხვევაში, სათავე ნაგებობიდან არსებულ გრუნტის გზამდე დამაკავშირებელი მონაკვეთი ხასიათდება უფრო რთული რელიეფური პირობებით, რაც ართულებს მილსადენის გაყვანას ტექნიკური თვალსაზრისით და ზრდის საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკს. მილსადენების გაყვანის ალტერნატივები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ილუსტრაციაზე

ილუსტრაცია 4.1. მილსადენის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები



4.5 ჰესის სააგრეგატე შენობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

სააგრეგატე შენობის განთავსებისთვის განიხილებოდა 2 ვარიანტი:

- ვარიანტი I - პროექტით შემოთავაზებული ადგილმდებარეობა - მდინარის მარჯვენა სანაპირო (272 მეტრი ზღვის დონიდან);
- ვარიანტი II - ქვედა ნიშნულზე განთავსება - მდინარის მარცხენა სანაპირო (270 მეტრი ზღვის დონიდან);

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით, პირველი ალტერნატიული ვარიანტით შერჩეული ტერიტორიის და მილსადენით მდინარის გადაკვეთის მონაკვეთის საშიში გეოდინამიკური პროცესებისაგან დაცვის მიზნით საჭირო იქნება დიდი მოცულობის სამუშაოების შესრულება, რაც ქმნის გარემოზე ზემოქმედების შედარებით მაღალ რისკებს. პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში ჰესის შენობამდე მისასვლელად საჭიროა დამატებითი მისასვლელი გზის მოწყობა. ასევე 3 აკვედუკის მოწყობა (ერთით მეტი აკვედუკის მოწყობა, ვიდრე მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში). პირველი ალტერნატიული ვარიანტისთვის შერჩეული ტერიტორია გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით, შესაბამისად ამ ტერიტორიაზე ჰესის მოწყობა გამოიწვევს გარკვეული ფართობის სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის დაკარგვას.

მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, ძალური კვანძის მოწყობა დაგეგმილია მდინარის მარცხენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე არსებულ თავისუფალ ტერიტორიაზე. მდინარის მიერი ზემოქმედებისაგან დაცვის მიზნით, პროექტი ითვალისწინებს დაახლოებით 160 მ სიგრძის დამცავი კედლის მოწყობას.

მართალია მე-2 ვარიანტის შემთხვევაში, სადაწნეო მილსადენის სიგრძე იზრდება დაახლოებით 83 მ-ით, მაგრამ მილსადენი განთავსებული იქნება არსებული საავტომობილო გზის დერეფანში და შესაბამისად გარემოზე (მათ შორის ბიოლოგიურ) ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი.

აღნიშნული ფაქტორებიდან გამომდინარე უპირატესობა მიენიჭა II ვარიანტს.

ილუსტრაცია 4.2. ჰესის შენობების ალტერნატიული ვარიანტების განლაგების გეგმა



4.6 ტურბინის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის სააგრეგატე შენობაში განიხილებოდა შემდეგი ტიპის ტურბინის მონტაჟი:

- ფრენსისის ტიპის ტურბინა;
- პელტონის ტიპის ტურბინა

ჰესის გეომეტრიული დაწნევის სიდიდიდან გამომდინარე, რომელიც არ არის საკმარისი პელტონის ტიპის ტურბინის ფუნქციონირებისათვის, პროექტირების ეტაპზე უარი ითქვა აღნიშნული ტიპის ტურბინაზე.

გადაწყდა, რომ ჰესის სააგრეგატე შენობაში დამონტაჟდეს ფრენსისის ტიპის ჰორიზონტალურღერძიანი ტურბინა. როგორც ცნობილია ფრენსისის ტიპის ტურბინა ცუდად მუშაობს საანგარიშოსთან შედარებით მნიშვნელოვნად ნაკლები წყლის ხარჯის პირობებში. კონკრეტულად, როდესაც ტურბინის ფაქტიური წყლის ხარჯი ჩამოდის ტურბინის საანგარიშო ხარჯის 40%-ზე ქვევით, მკვეთრად კლებულობს ტურბინის მქც და ტურბინაში ადგილი აქვს კავიტაციას, რაც ამცირებს ტურბინის ექსპლუატაციის ხანგრძლივობას. აღნიშნულიდან გამომდინარე, წლის განმავლობაში მდინარე წაჩხურის წყლის ხარჯების ცვალებადობის გათვალისწინებით, ერთტურბინიანი ჰესი, რომლის ტურბინაც გათვლილია 8 მ³/წმ-ის ტოლ საანგარიშო ხარჯზე არ იქნება მისაღები. როგორც კი მდინარეში წყლის ხარჯი დაეცემა 3,2 მ³/წმ-ზე, ანუ საანგარიშო ხარჯის 40%-ზე ქვევით, ჰესის ფუნქციონირება უკვე აღარ არის მიზანშეწონილი, რადგან ასეთ მცირე ხარჯზე მუშაობა, იწვევს კავიტაციის გამო ტურბინის გაძლიერებულ ცვეთას. შესაბამისად, პროექტით გათვალისწინებულია სააგრეგატე შენობაში 2 ცალი ტურბინის დამონტაჟება,

თითოეული ტურბინის საანგარიშო ხარჯით - 4 მ³/წმ. მდინარის წყალმცირობის პერიოდებში იმუშავებს მხოლოდ ერთი ტურბინა. შესაბამისად ჰესს შეეძლება ფუნქციონირება მანამ, სანამ წყლის ხარჯი მდინარეში არ დაეცემა 1,6 მ³/წმ-მ-ზე ქვემოთ.

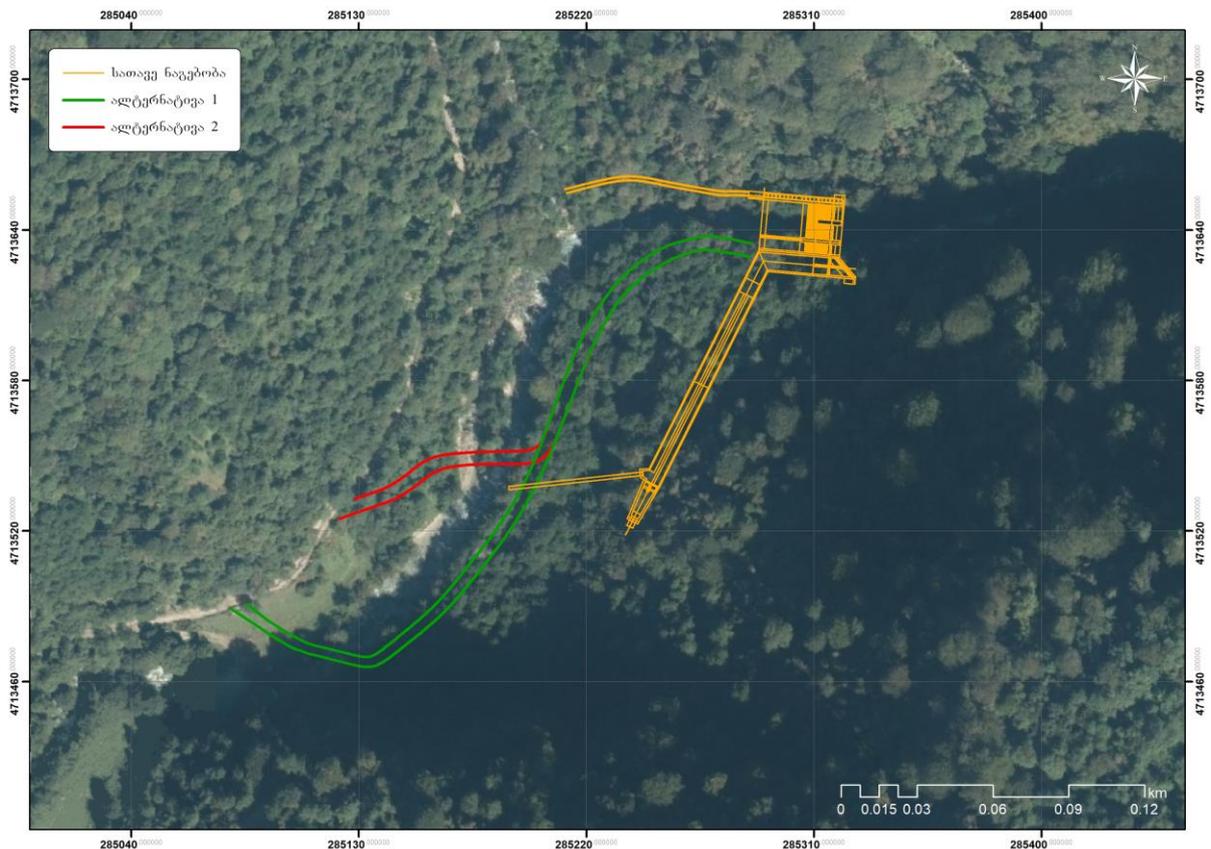
4.7 მისასვლელი გზის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

მისასვლელი გზის მოწყობისთვის პროექტირებისას განიხილებოდა 2 ალტერნატიული ვარიანტი. ორივე შემთხვევაში სათავე ნაგებობამდე მისასვლელად განიხილებოდა არსებული გრუნტის გზიდან მდინარე წაჩხურის გადაკვეთა და სათავე ნაგებობასთან დაკავშირება. სათავე ნაგებობის სიახლოვეს ორივე ვარიანტის შემთხვევაში მისასვლელი გზის კონტური ემთხვევა, განსხვავება გზის საწყის ნახევარ მონაკვეთებშია.

ალტერნატივა 1-ის შემთხვევაში საჭირო იქნება დაახლოებით 300 მ. სიგრძისა და 4 მ. სიგანის გზის მოწყობა, რომლის საწყისი ნაწილი გაივლის შედარებით მარტივ რელიეფს და მდინარე წაჩხურის გადაკვეთა მოხდება შედარებით ვიწრო კალაპოტში. მდინარის გადაკვეთის ადგილში საჭიროა დროებითი გადასასვლელის მოწყობა. მდინარის კალაპოტში უნდა განთავსდეს 5 ერთეული 6 მ. სიგრძისა და 2400 მმ. დიამეტრის მქონე ფოლადი მილები. მილების ზემოდან მოწყობა გადასასვლელი საჭირო ტექნიკის სამომრად.

ალტერნატივა 2 შემთხვევაში საჭირო იქნებოდა დაახლოებით 210 მ. სიგრძისა და ასევე 4 მ. სიგანის გზის მოწყობა. ამ შემთხვევაში გზა გადაკვეთს მდინარე წაჩხურის შედარებით განიერ კალაპოტს და გადაკვეთის ადგილში საჭირო იქნება 10 ერთეული 6 მ. სიგრძისა და 2400 მმ. დიამეტრის მქონე ფოლადი მილები.

ილუსტრაცია 4.3. მისასვლელი გზის ალტერნატივები

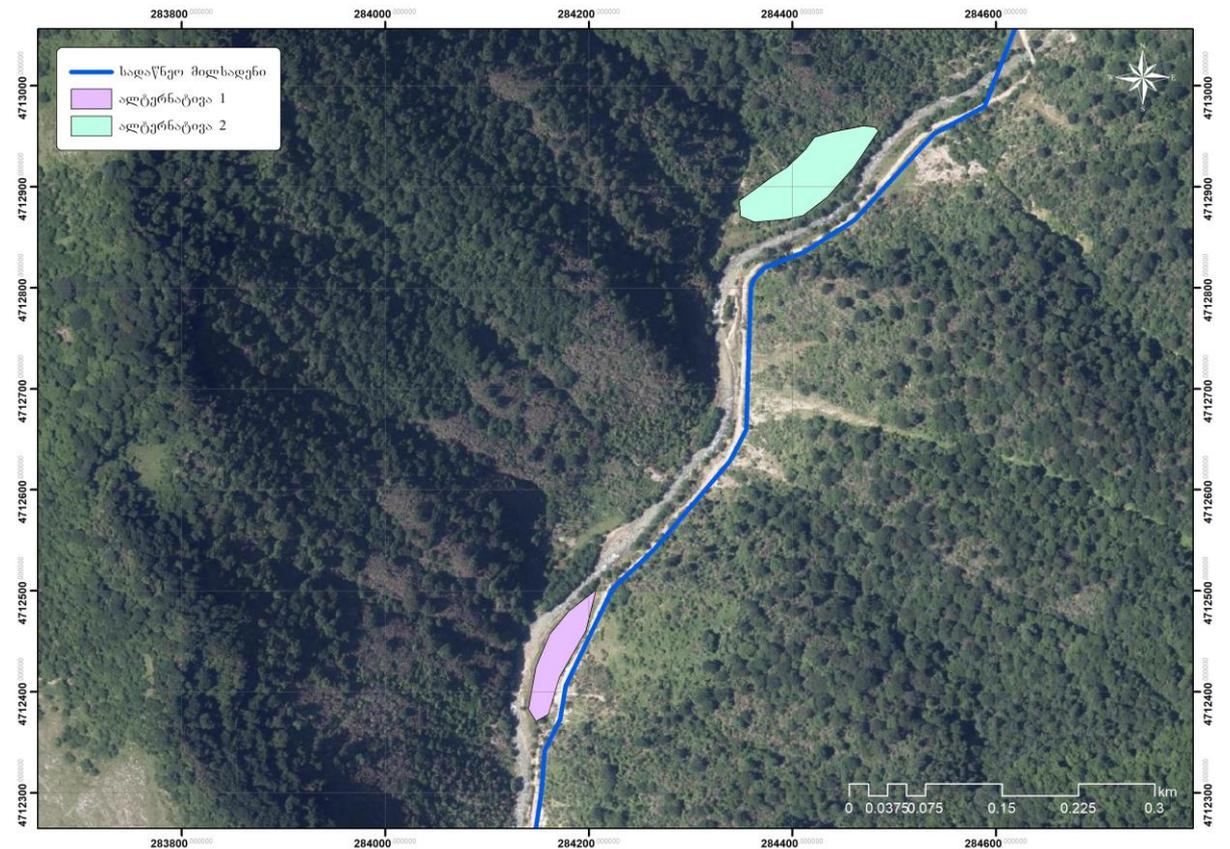


ალტერნატივების ანალიზის შემდეგ, არჩევანი გაკეთდა ალტერნატივა 1-ზე, რადგან ამ შემთხვევაში გზის მოსაწყობად წარმოდგენილია შედარებით მარტივი რელიეფი. მდინარის გადაკვეთის ადგილი უფრო ვიწროა და გადასასვლელის მოსაწყობად საჭიროა შედარებით ნაკლები დრო და რესურსები, რაც გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისითაც დადებით ჭრილში უნდა განვიხილოთ.

4.8 სანაყაროს განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას წარმოქმნილი გრუნტის განთავსებისთვის განიხილებოდა 2 ალტერნატივა. პირველი ალტერნატივა წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ 3052 კვ.მ მიწის ნაკვეთს (ს/კ: 42.22.36.018), რომელიც განთავსებულია მდინარე წაჩხურის მარცხენა სანაპიროზე. ალტერნატივა 2-ის შემთხვევაში შერჩეული 6062 კვ.მ ტერიტორია განთავსებულია მდინარე წაჩხურის მარჯვენა სანაპიროზე, ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტერიტორიაზე.

ილუსტრაცია 4.4. სანაყაროს ალტერნატივები



ტერიტორიების დეტალური შესწავლის შემდეგ ფუჭი ქანების და ნიადაგის განთავსებისთვის შეირჩა ალტერნატივა 1 შემდეგი ფაქტორების გამო:

- ალტერნატივა 1 მდებარეობს არსებული გრუნტის გზის პირას, რომლის მოსაწყობადაც არაა საჭირო დამატებითი მისასვლელი გზის ან სახიდე გადასასვლელის მოწყობა. ალტერნატივა 2-ის შემთხვევაში საჭიროა ახალი სახიდე გადასასვლელის ან მისასვლელი გზის მოწყობა, რაც დაკავშირებულია მდინარეზე, ნიადაგზე და გრუნტზე, ასევე მცენარეულ საფარზე დამატებით ზემოქმედებასთან.

- ალტერნატივა 1-ის ტერიტორია არ წარმოადგენს ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტერიტორიას. ალტერნატივა 2-ის შემთხვევაში შერჩეული ტერიტორია განთავსებულია ეროვნულ სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტერიტორიაზე, რომელზეც სანაყაროს მოწყობა დაკავშირებული იქნება გაცილებით მეტი მცენარეულის საფარის მოხსნასთან და სატყეო მიწებზე ზემოქმედებასთან.
- გეოდინამიკური პროცესების მიმართ ალტერნატივა 1 ნაკლებად მოწყვლადია (მდებარეობისა და რელიეფის გამო), რაც ნიადაგის და გრუნტის მართვის პროცესში ერთერთ მნიშვნელოვან გარემოსდაცვით ფაქტორს წარმოადგენს.

ზემოთ მოყვანილი გარემოსდაცვითი უპირატესობების გამო განხილული ალტერნატივებიდან უპირატესობა მიენიჭა ალტერნატივა 1-ს.

5 პროექტის აღწერა

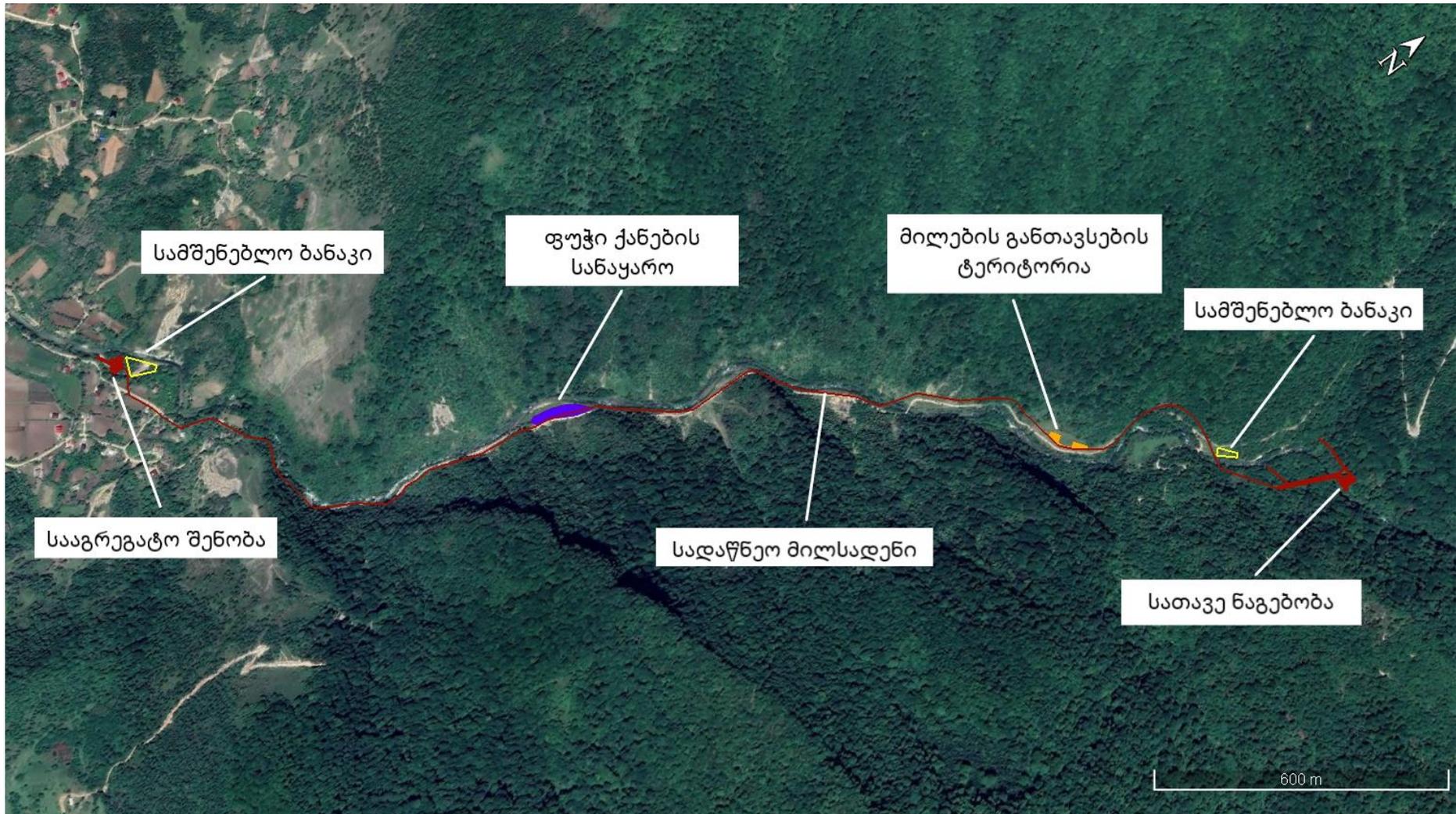
პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია დერივაციული ტიპის ჰესის მოწყობა, რომლის განთავსებული იქნება მარტვილის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლესულუხეს (სალხინოს თემი) მიმდებარე ტერიტორიაზე. ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის მოწყობა გათვალისწინებულია სოფლის ზემოთ, სოფლიდან 2,5 კმ-ის მოშორებით. ხოლო სააგრეგატე შენობა მოეწყობა უშუალოდ სოფლის დასახლებული უბნების მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდინარე წაჩხურის მარცხენა სანაპიროზე.

„ლესულუხე ჰესი“ წარმოადგენს დერივაციული ტიპის ჰესს და შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან:

- ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძი, ბეტონის წყალსაშვიანი შემტბორავი კაშხლით, ორმალიანი გამრეცხი რაბიტა, გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით და სალექარით;
- ჰესის სადერივაციო ტრაქტი, რომელიც მოწყობილია 2,4 მ. დიამეტრის სადაწნეო მილსადენის სახით;
- ჰესის სააგრეგატე შენობა გამყვანი ტრაქტით. სააგრეგატე შენობაში განთავსდება ორი ცალი, ფრენსისის ტიპის ჰორიზონტალურღერძიანი ტურბინა, ჯამური დადგმული სიმძლავრით - 5,0 მგვტ.

საპროექტო ჰესის ნაგებობების განთავსების სიტუაციური სქემა წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ილუსტრაციაზე.

ილუსტრაცია 5.1. ჰესის ინფრასტრუქტურის განლაგების სქემა



ილუსტრაცია 5.2. ჰესის შენობის და სამშენებლო ზანაკის განთავსების ტერიტორიების განლაგება



5.1 სათავე ნაგებობა

მდინარე წაჩხური, რომელზეც გათვალისწინებულია „ლესულუხე ჰესი“-ს მოწყობა, წარმოადგენს მდინარე ტეხურის მარცხენა შენაკადს. მდინარე საკმაოდ წყალუხვია და იძლევა ჰესის საჭიროებისათვის 8,0 მ³/წმ წყლის ხარჯის აღების შესაძლებლობას. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ მდინარის კვებაში დიდ როლს ასრულებს კარსტული წყლები, რომელთა გამოდინებებიც თვალნათლივ შეიმჩნევა „ლესულუხე ჰესი“-ს სათავე წყალმიმღები კვანძის მოსაწყობად შერჩეული კვეთის ზედა ბიეფში. აღნიშნული ართულებს ჰესის მოწყობის უბანზე, მდინარის საშუალო თვიური ხარჯების განსაზღვრას ჰიდროლოგიის ტრადიციული მეთოდებით და მოითხოვს მდინარის საშუალო წლიური ხარჯების მნიშვნელობების გადამოწმებას ადგილზე წყლის ფაქტიური ხარჯების პერიოდული გაზომვებით, რაც განხორციელდა კიდევაც „ლესულუხე ჰესი“-ს პროექტის დამუშავების წინა პერიოდში და უშუალოდ პროექტის დამუშავების პროცესში. მდინარის საანგარიშო, საშუალო და სხვადასხვა უზრუნველყოფის შესაბამისი მაქსიმალური ხარჯების მნიშვნელობები მოყვანილია წინამდებარე ანგარიშის ჰიდროლოგიურ დახასიათებაში. ჰიდროლოგიური მონაცემების მიხედვით, ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის მოწყობის უბანზე, მდინარე წაჩხურის მაქსიმალური, 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წელიწადში ერთხელ განმეორებადობის) ხარჯი შეადგენს $Q_{1\%}=367,0$ მ³/წმ-ს. 0,5%-იანი უზრუნველყოფის (200 წელიწადში ერთხელ განმეორებადობის) ე.წ. სამოწმებელი ხარჯი, რომელსაც უნდა გაუძლოს მდინარეზე დაპროექტებულმა ჰიდროტექნიკურმა ნაგებობამ მნიშვნელოვანი დაზიანებების გარეშე შეადგენს $Q_{0,5\%}= 425,7$ მ³/წმ-ს ხოლო 10%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯი, რომელზეც იანგარიშება ჰესის დამხმარე და ჰესის მშენებლობის პროცესში მოსაწყობი დროებითი ნაგებობები (დროებითი წყალგამყვანი არხი,

მშენებლობის ადგილიდან წყლის ნაკადის მოსაცილებელი დროებითი დამბა და ა.შ) შეადგენს $Q_{10\%}=166,3 \text{ მ}^3/\text{წმ-ს.}$;

ჰესის კვანძების და კონკრეტულად სათავე წყალმიმღები კვანძის განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები მისაღებია ასეთი ტიპის და პარამეტრების ნაგებობის მშენებლობისათვის. სათავე ნაგებობის მშენებლობის უბანზე, ზედა ალუვიური დანალექი ფენის ქვეშ, რომლის სიმძლავრეც $1,5\pm 2,0 \text{ მ.}$ -ის ფარგლებშია. იწყება კლდოვანი ქანები, რომელთა მზიდუნარიანობაც სავსებით საკმარისია პროექტით განსაზღვრული ზომების ნაგებობის დასაფუძნებლად. ძირითად პრობლემას, ჰესის სათავე ნაგებობის მშენებლობისას შეიძლება წარმოადგენდეს ის გარემოება, რომ სათავე ნაგებობის მშენებლობისათვის შერჩეულ ადგილზე გავრცელებული კლდოვანი ქანების ზედაპირული ფენა, ზოგან დანაპრალიანებულია, რამაც შეიძლება განაპირობოს სათავე ნაგებობის კაშხლით შექმნილი წყალსაცავიდან წყლის გაზრდილი ფილტრაციული დანაკარგები. თუმცა აღნიშნული პრობლემა მარტივად წყდება სათავე ნაგებობის კაშხლის საწყისი და ბოლო კბილების შედარებით ღრმად, $4\pm 6 \text{ მ.}$ სიღრმემდე, ანუ კლდოვანი საფუძველის საღ ფენებამდე ჩაღრმავებით და საჭიროების შემთხვევაში, რაც დაზუსტდება უშუალოდ სათავე ნაგებობის მშენებლობის პროცესში, კაშხლის ქვაბულის დამუშავების შემდეგ, საფუძველის კლდოვანი, დანაპრალიანებული გრუნტის ცემენტაციის განხორციელებით.

რაც შეეხება სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიის რელიეფურ პირობებს. სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილის ზევით, მდინარე წაჩხურის ხეობა საკმაოდ ვიწროა, მაღალქანობიანი კლდოვანი ფერდობებით. ხოლო სათავე ნაგებობისათვის შერჩეული კვეთიდან დაახლოებით 100 მ. -ში მდინარის დინების მიმართულებით ხეობა შედარებით ფართოვდება.

ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტისას, კაშხლის ზედა ბიეფში შექმნილი წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი შეადგენს 2929 მ^2 -ს, რაც არც თუ ისე დიდი მნიშვნელობაა და განპირობებულია საპროექტო კაშხლის კვეთის ზემოთ მდინარის ხეობის სივიწროვით.

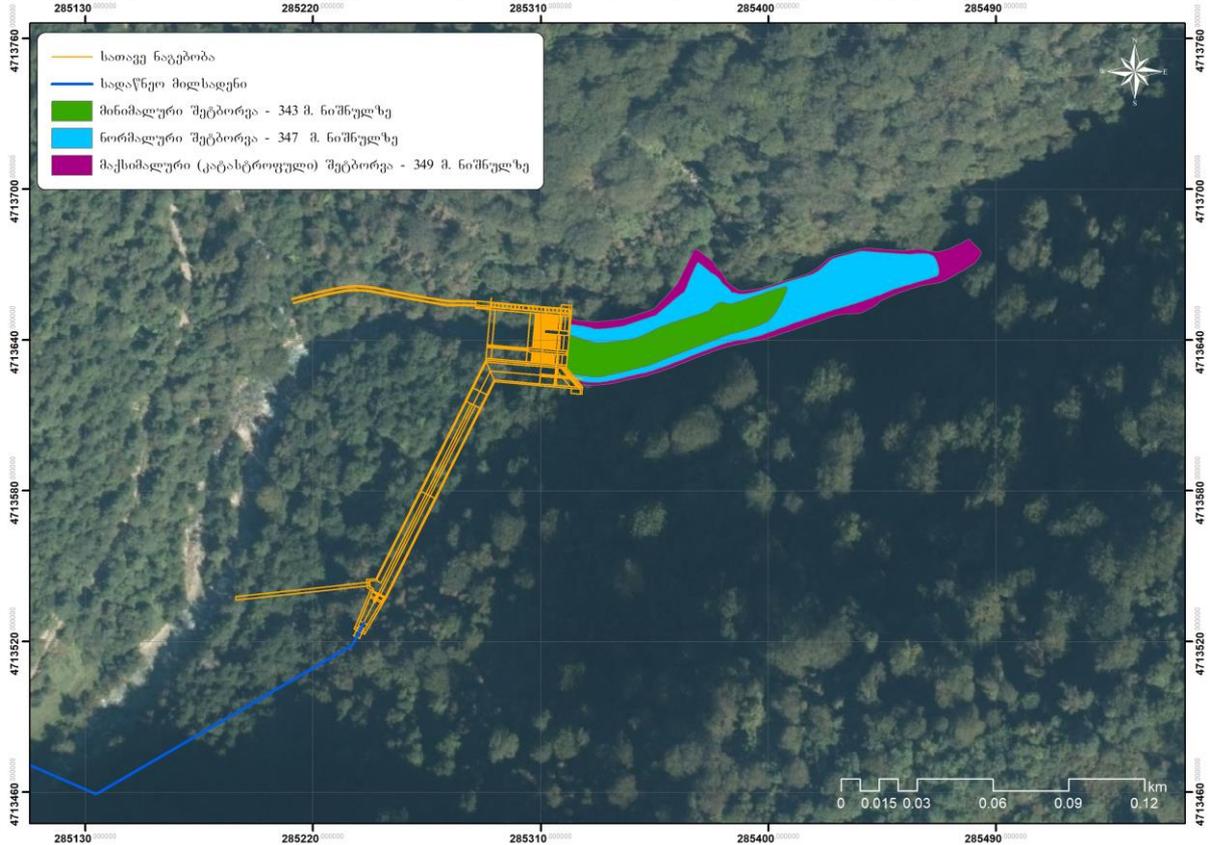
ჰესის მოწყობისათვის შერჩეულ კვეთში მდინარე წაჩხურის კალაპოტის სიგანე, მდინარის არსებული ფსკერის დონეზე $12-15 \text{ მ.}$ -ის ფარგლებშია ხოლო წყლის ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტის დონეზე აღწევს 30 მ. -ს. კაშხლის წყალგამტარი ფრონტის ასეთი, შედარებით მცირე სიგანის პირობებში, საანგარიშო მაქსიმალური წყლის ხარჯის გატარება გარკვეულ ტექნიკურ პრობლემებთანაა დაკავშირებული, რადგან, საკმაოდ დიდი გამოდის წყალსაშვიან კაშხალზე გადადინებული წყლის ფენის სიმაღლე. კერძოდ, 20 მ. სიგანის წყალსაშვიანი კაშხლის პირობებში (კაშხლის წყალგამტარი ფრონტის სიგრძე - $20,0 \text{ მ.}$) $367 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ წყლის ხარჯის გატარებისას, წყალსაშვის თავზე წყლის ფენის სიმაღლე (გადადინების ფენის სისქე) შეადგენს $4,2 \text{ მ.}$ -ს. ანუ მაქსიმალური წყალმოვარდნისას, წყალი სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში შეიტბორება $354,2 \text{ მ.}$ ნიშნულამდე, და შესაბამისად, დატბორვის არეალში მოექცევა საკმაოდ დიდი ფართობი. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად, „ლესულუხე ჰესი“-ს სათავე ნაგებობის პროექტით მიღებული იქნა გადაწყვეტილება, რომ მოეწყოს ე.წ. დასაშლელი (ფარებიანი) ტიპის კაშხალი. შემტბორავი ფარების ზომებია $H=4,0 \text{ მ.}$ $B=6,0 \text{ მ.}$ ფარები მოეწყობა $343,0 \text{ მ.}$ ნიშნულზე და უზრუნველყოფს წყლის შეტბორვას $347,0 \text{ მ.}$ ნიშნულამდე. ფარების ქიმზე მოეწყობა ე.წ. წყალგადასადინებელი სარქველი, რომლითაც მოხდება მდინარის ნაკადის გატარება, მდინარის წყლის ხარჯების უეცარი მომატების შემთხვევაში. კაშხლის ზედა ბიეფში წყლის ნაკადი შეიძლება შეიტბოროს $349,0$

მ. ნიშნულმდე, რაც ფარების ჩაშვებული მდგომარეობისას უზრუნველყოფს 65 მ³/წმ წყლის ხარჯის გატარებას. უფრო დიდი ხარჯების წამოსვლის შემთხვევაში მოხდება აღნიშული ფარების გახსნა, რაც მნიშვნელოვნად გაზრდის კაშხლის წყალგამტარობას.

სათავე ნაგებობის მიერ შეტბორილი წყლის რაოდენობა და ზედაპირის ფართობი სხვადასხვა ნიშნულებზე შემდეგია:

- მინიმალური შეტბორვის შემთხვევაში 343 მ. ნიშნულზე - შეტბორილი წყლის ზედაპირის ფართობი შეადგენს 1086 მ², ხოლო მოცულობა 5 350 მ³-ს;
- ნორმალური შეტბორვის შემთხვევაში 347 მ. ნიშნულზე - შეტბორილი წყლის ზედაპირის ფართობი შეადგენს 2929 მ², ხოლო მოცულობა 13 360 მ³-ს;
- მაქსიმალური (კატასტროფული) შეტბორვის შემთხვევაში 349 მ. ნიშნულზე - შეტბორილი წყლის ზედაპირის ფართობი შეადგენს 3711 მ², ხოლო მოცულობა 20 000 მ³-ს;

ილუსტრაცია 5.3. სათავე ნაგებობა სხვადასხვა შეტბორვის არეალების ჩვენებით



სათავე ნაგებობა განთავსების უბანზე, მდინარის კალაპოტის ფსკერის გასაშუალოებულ ნიშნული შეადგენს 340,0 მ.-ს. სათავე ნაგებობა შედგება შემდეგი კვანძებისაგან:

- ბეტონის დაბალდაწნევიანი წყალსაშვიანი კაშხალი;
- ერთმალისანი გამრეცხი რაბი;
- წყალსაშვიანი კაშხლისა და გამრეცხი რაბის გასწვრივ, ქვედა ბიეფის მხრიდან მოწყობილი წყალსაცემი ჭა;
- გვერდითი წყალმიმღები;
- თევზსავალი.
- სალექარი.

შემდეგ პარაგრაფებში წარმოდგენილია სათავე ნაგებობის კვანძების მოკლე დახასიათება.

კაშხლის მოწყობა განხორციელდება წყლის გადასაგდები არხის გამოყენებით და ზღუდარის მოწყობით. IV კლასის ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისათვის სამშენებლო წყლის ხარჯი განისაზღვრება 10%-იანი უზრუნველყოფით $Q=166.3.0\text{მ}^3/\text{წმ}$, რომლის მოცილებაც ქვაბულიდან გათვალისწინებულია მდინარის კალაპოტში გაჭრილი, ტრაპეციული განივკვეთის მიწის არხის და ზღუდარის საშუალებით.

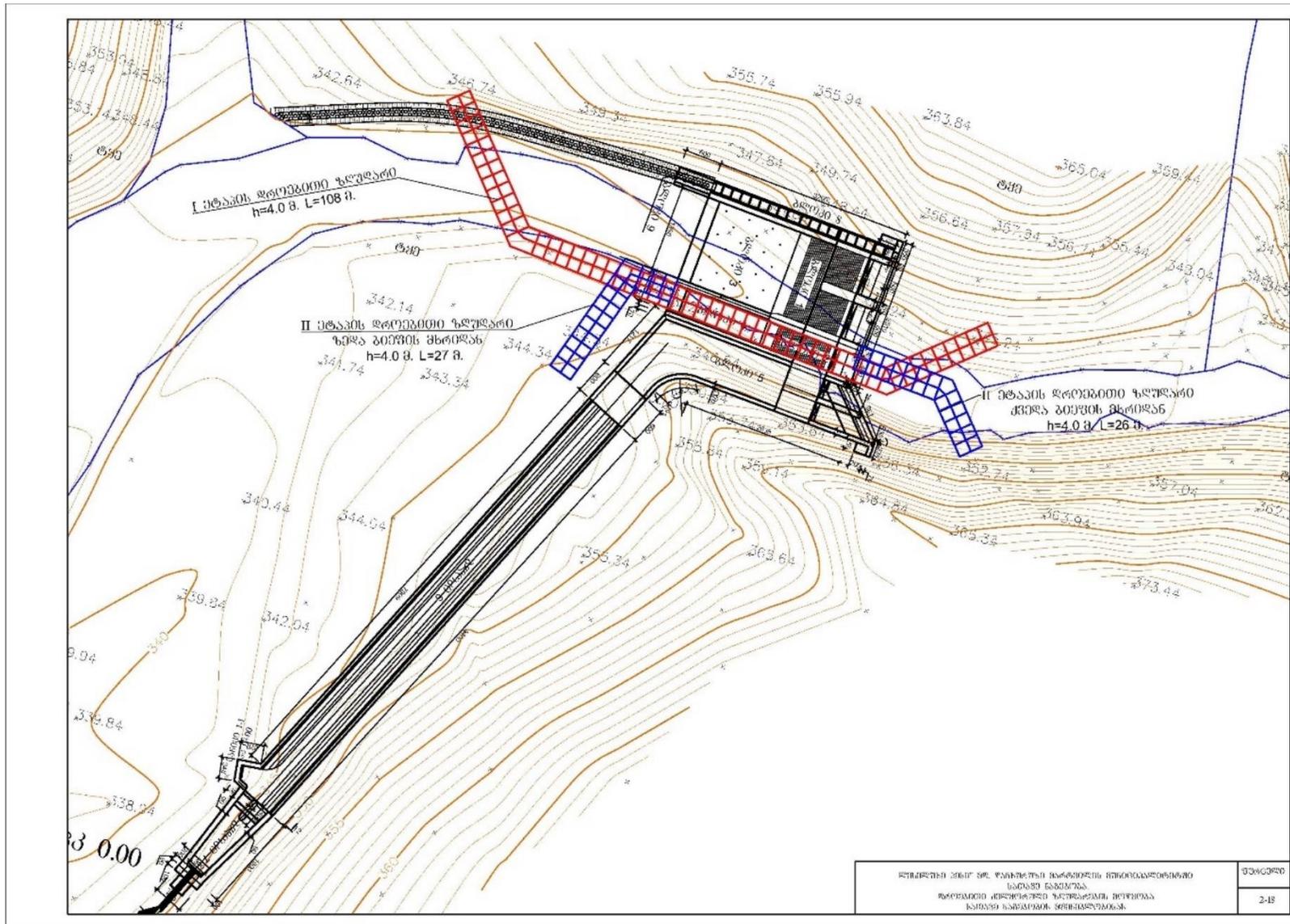
სათავე ნაგებობის მშენებლობა განხორციელდება ორ ეტაპად. პირველ ეტაპზე მოეწყობა მდინარის მარცხენა ნაპირთან განთავსებული სათავე ნაგებობის კვანძები: წყალმიმღები, მარცხენა გვერდითი საყრდენი კედელი და გამრეცხი მალი. ამ დროს მდინარის ნაკადი, პირველი ეტაპის ძეღყორული ზღუდარის მეშვეობით, მიმართული იქნება მდინარის მარჯვენა ნაპირისაკენ. მეორე ეტაპზე, მოხდება ძეღყორული ზღუდარის სექციების გადალაგება და მდინარის ნაკადი მიმართული იქნება პირველ ეტაპზე მოწყობილი გამრეცხი რაბისაკენ. ამ დროს განხორციელდება მდინარის მარჯვენა ნაპირთან განთავსებული კვანძების, წყალსაშვიანი კაშხლის და მარჯვენა სანაპირო საყრდენი კედლის მშენებლობა.

ძეღყორული ზღუდარი წარმოადგენს დაბალი ხარისხის, საშუალოდ 20 სმ დიამეტრის ხის მორებისაგან დამზადებული სტანდარტულ სექციებისაგან მოწყობილ კონსტრუქციას. აღნიშნული სექციები ლაგდება ერთმანეთის გვერდზე, გადაებმება ერთმანეთთან ფოლადის მსხვილი მავთულით და შეივსება ადგილობრივი გრუნტით.

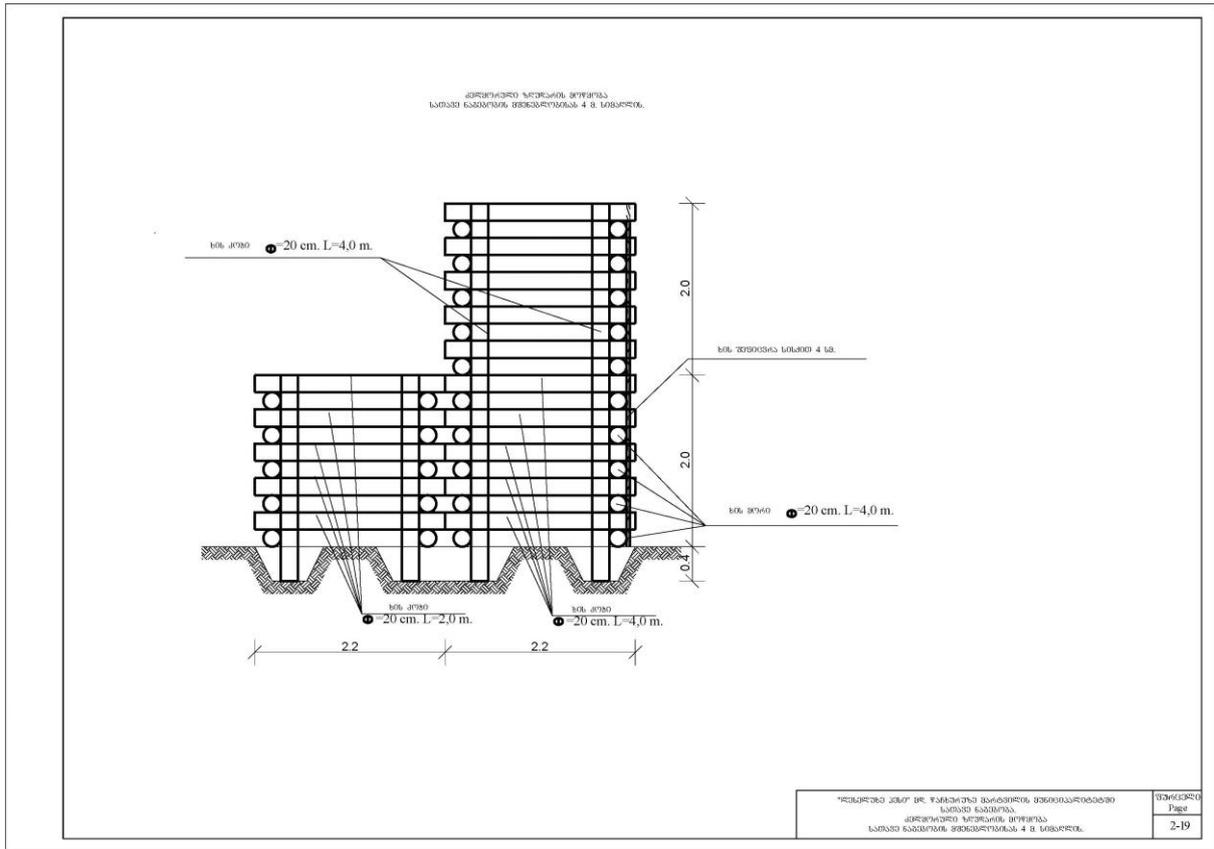
ძეღყორული ზღუდარით მდინარის გადაკეტვა და შესაბამისად, სათავე ნაგებობის იმ ნაწილების მშენებლობა, რომლებიც განთავსებულია მდინარის მოქმედ კალაპოტში და შესაბამისად უშუალო შეხებაშია მდინარის ნაკადთან, განხორციელდება მდინარის წყალმცრობის პერიოდში, რომელიც იწყება ივლისის მეორე ნახევრიდან და გრძელდება მარტის დასაწყისამდე.

ძეღყორული ზღუდარების განთავსების გეგმა და ზომები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ნახაზებზე.

ნახაზი 5.3. ძელყორული ზღუდარის მოწყობის გეგმა სათავე ნაგებობის მშენებლობისას



ნახაზი 5.4. ტელეორული ზღუდარის მოწყობის კრილი

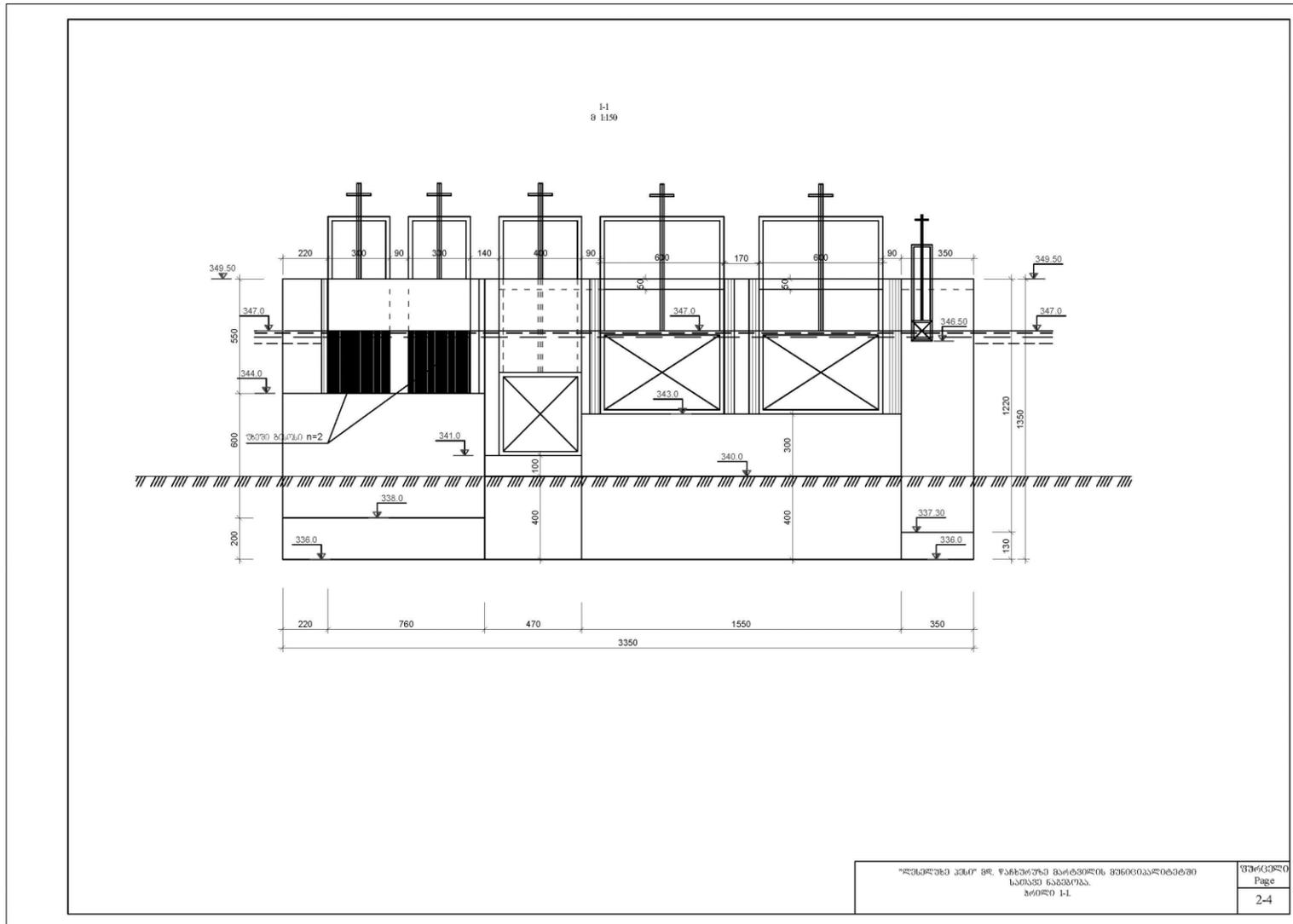


5.1.1 სათავე წყალმიმღები კვანძის შემტორავი კაშხალი

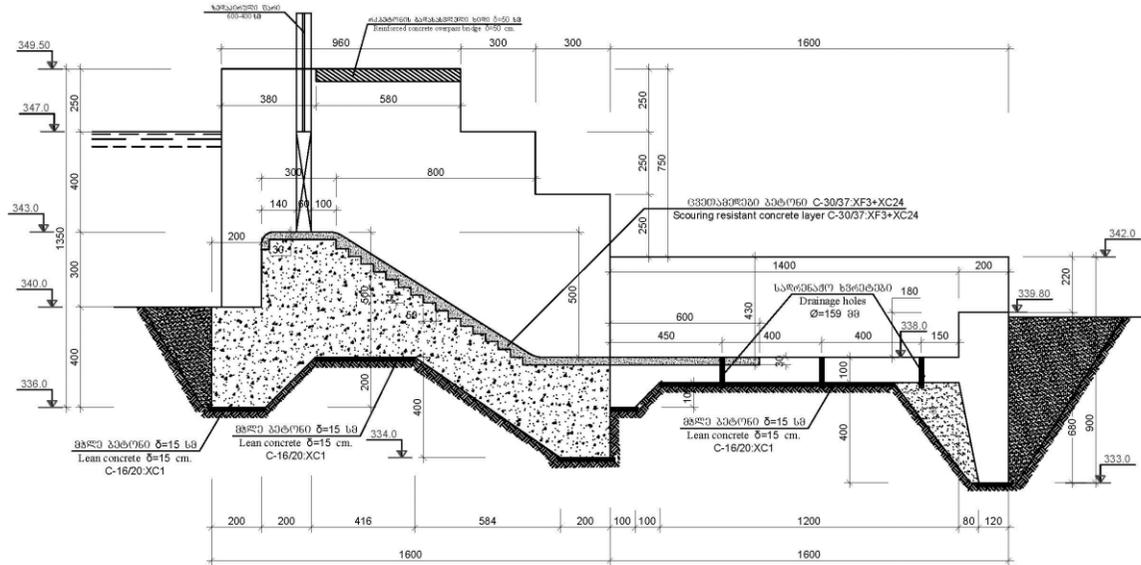
კაშხლის ქიმი, რომელიც ჰიდრავლიკური თვალსაზრისით წარმოადგენს ფართოზღურბლიან წყალსაშვს, მდებარეობს 343,0 მ. ნიშნულზე. მასზედ დამონტაჟებულია 2 ცალი, 6,0×4,0 მ. ზომების ბრტყელი ზედაპირული ფარი, ზემოდან წყალგადასადინებელი სარქველით. ამგვარად კაშხალი, ფარების ჩაშვებული მდგომარეობისას უზრუნველყოფს სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში წყლის შეტბორვას 347,0 მ. ნიშნულამდე. ფარები ერთმანეთისაგან გამოყოფილია შუალედური ბურჯით. როგორც აღინიშნა, ორივე ფარის ქიმიზე გათვალისწინებულია მოეწყოს წყალგადასადინებელი სარქველი, რაც იძლევა იმის საშუალებას, რომ მდინარეში წყლის ხარჯების მომატებისას, მოხდეს წყლის ავტომატური გადადინება ამ ფარების თავზე, წყალგადასადინებელი სარქველების მეშვეობით. მდინარეში წყლის ხარჯების შემდგომი მომატებისას, წყლის ხარჯის სიდიდის შესაბამისად, იხსნება ჯერ ერთი, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში მეორე ფარიც. ამგვარად წყალდიდობის ხარჯების გატარება მოხდება 343,0 მ. ნიშნულზე მოწყობილი წყალსაშვით. განსაკუთრებით დიდი წყალდიდობის ხარჯების შემთხვევაში, მდინარის ნაკადის გატარებაში ერთვება გამრეცხი რაბის ფარიც.

წყალსაშვიანი კაშხლის ზედაპირული, 30 სმ სისქის ფენა გათვალისწინებულია მოეწყოს მაღალი მარკის, სპეციალურად შერჩეულ ინერტულ მასალებზე (მაღალი სიმტკიცის მქონე ქვიშა და ღორღი) დამზადებული ცვეთამედეგი ბეტონით.

ილუსტრაცია 5.5. სათავე ნაგებობის კრილეზი

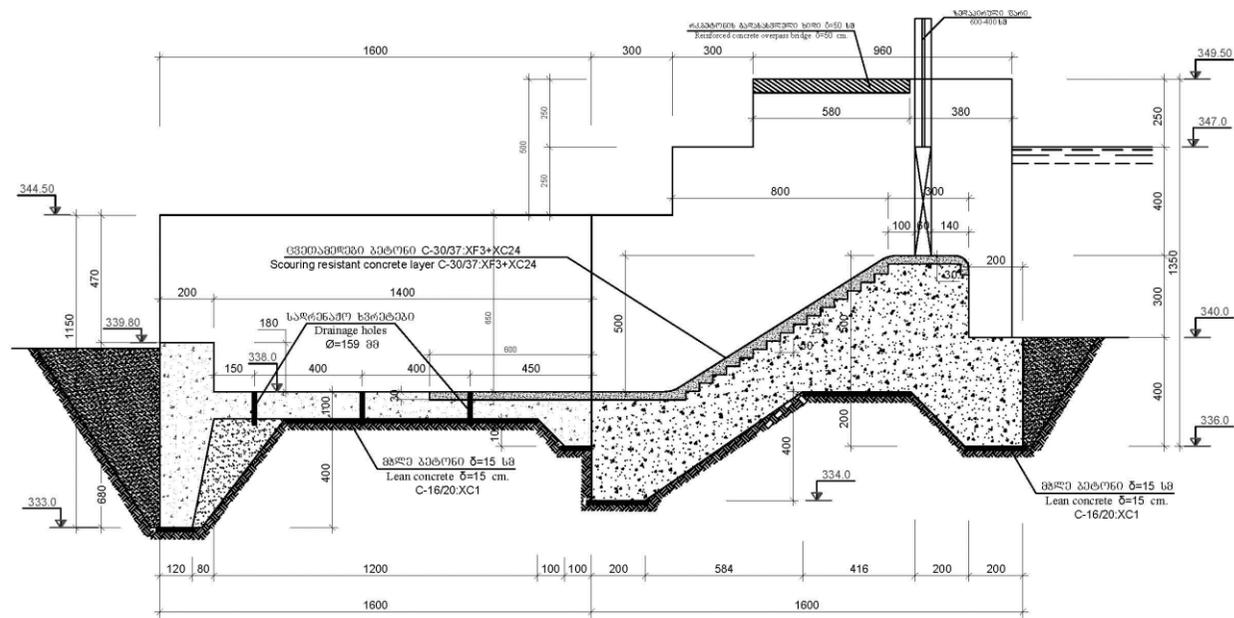


2-2
8 1:150



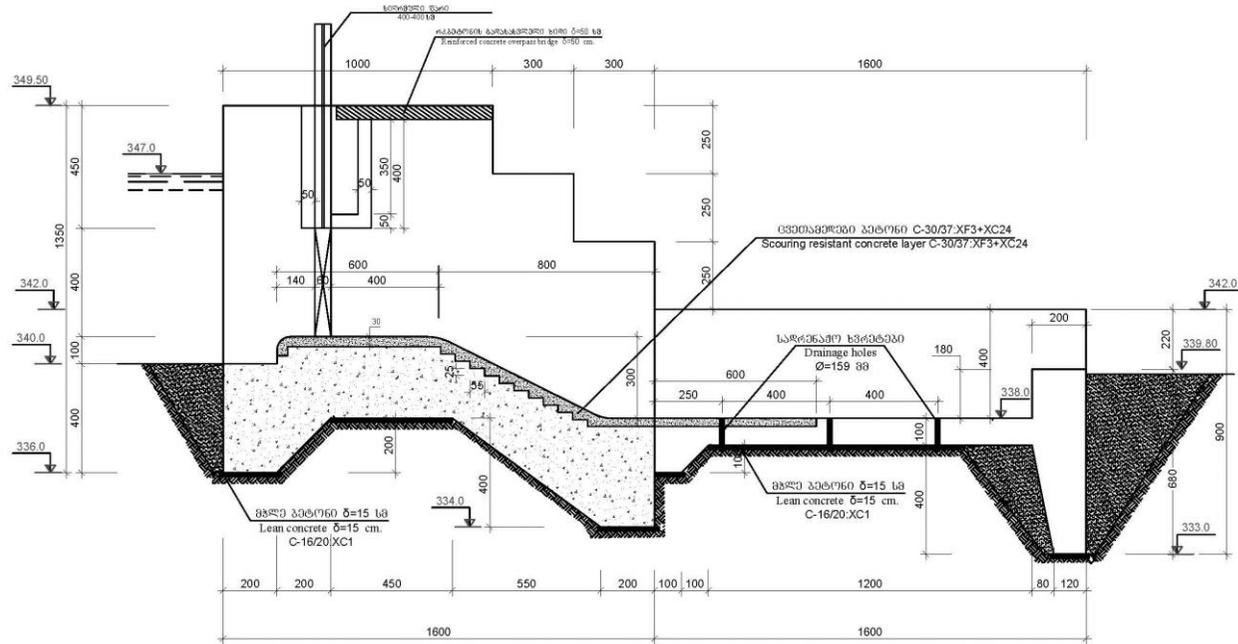
<p>"ქვემოთხედი კვიტი" შპს, წარსულურა მხარეთმცოდნეობის მუზეუმის რეკონსტრუქციის პროექტი საბაზო ნაგებობა, ზეგონი 2-2.</p>	<p>შუამდგომლობის Page</p>
	<p>2-5</p>

3-3
8 1:150

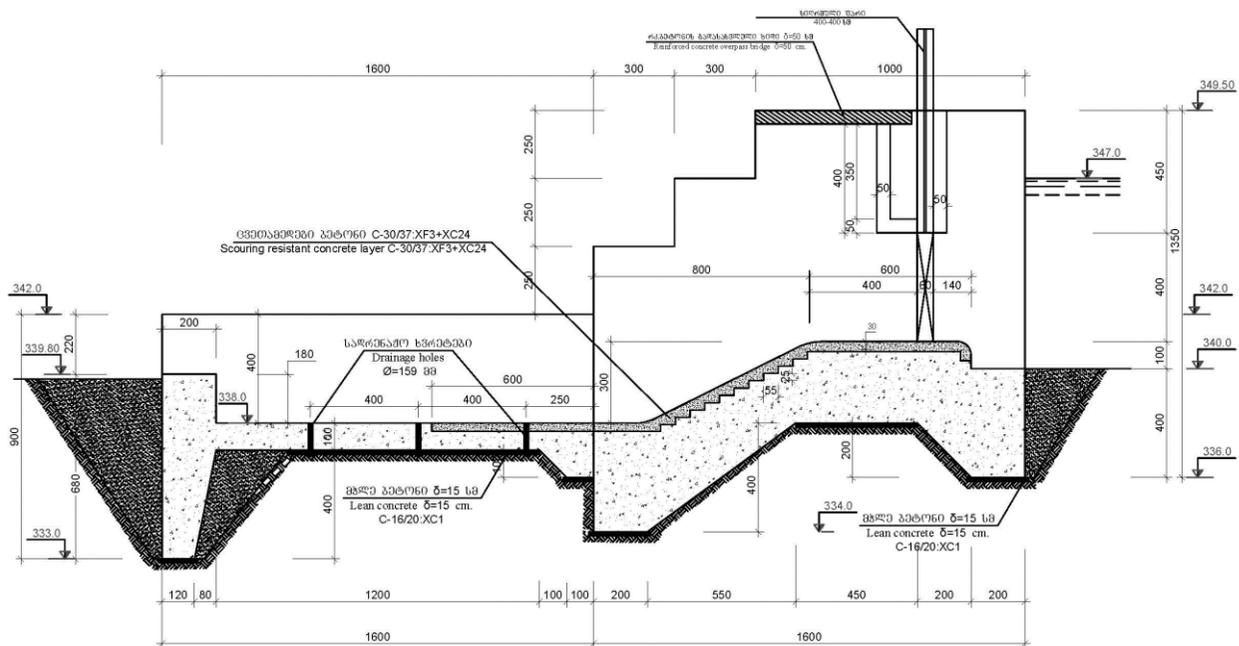


<p>“საქსტრეზი”-ის მიერ შედგენილი პროექტის ნაწილია. პროექტი 3-3.</p>	შუბლი
	2-6

4.4
8 1:150



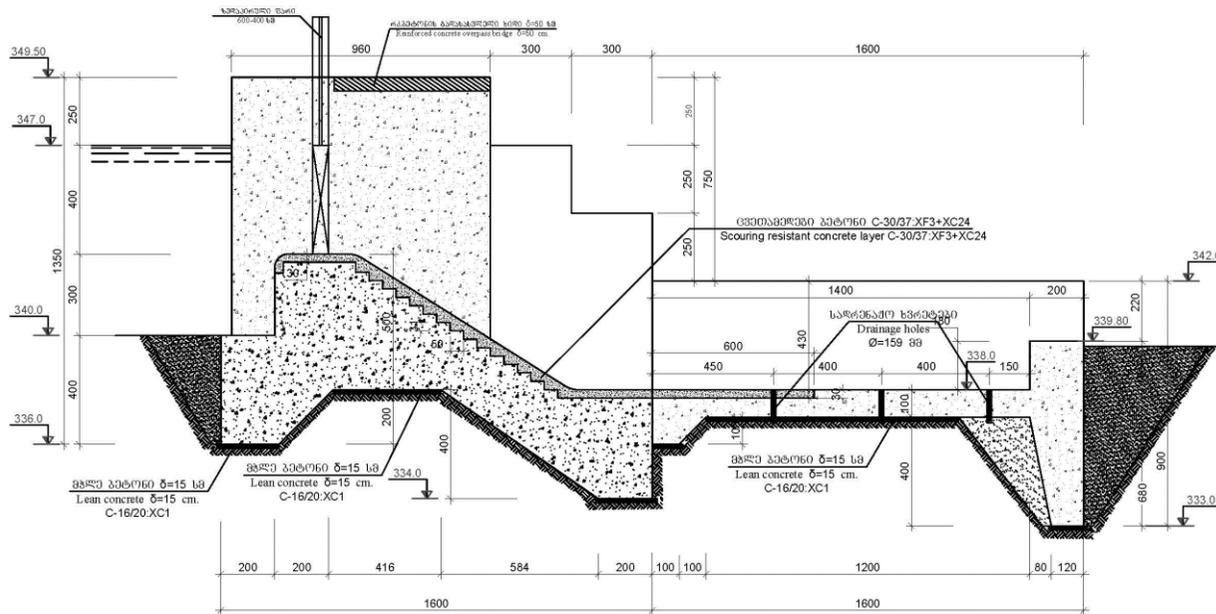
5-5
8 1:50



“საქსტრანსპორტი”-ს შპს-ის მიერ შედგენილი გზის მართვით მართვის პროექტის
ნაბეჭდი ნაშრომი.
პროექტი 5-5.

ფურცელი
Page
2-8

6-6
8 1:150



5.1.2 გამრეცხი რაბი

გამრეცხი რაბი განთავსდება მდინარის მარცხენას ნაპირთან, წყალმიმღების მიმდებარედ. მას ექნება ერთი წყალგამტარი მალი, სიგანით 4,0 მ. გამრეცხ მალში დამონტაჟდება ბრტყელი სიღრმული ბორბლებიანი ფარი, ზომით 4,0×4,0 მ. წყალგამტარი ხვრეტის ზომები მიღებულია იმ გათვლებიდან გამომდინარე, რომ ამ ფარით მოხერხდეს სათავე ნაგებობის მშენებლობისას მდინარის ნაკადის გატარება. გათვალისწინებულია ის გარემოებაც, რომ უფრო დიდი ზომის სიღრმული წყალგამტარი ხვრეტის მოწყობის შემთხვევაში (მაგალითად 6×6 მ. ზომის ხვრეტი, შესაბამისი ზომის ფარით), ამ ხვრეტის ჩამკეტი ფარის ოპერირება მოითხოვს საკმაოდ მძლავრ ელექტროძრავებს და გარკვეულ პირობებში, არ არის გამორიცხული ფარის გაჭედვა მასზედ მიღეჭილი ნატანის ზემოქმედებით. შედარებით მცირე, 4,0×4,0 მ. ფარების გამოყენებისას, ფარების გაჭედვა ნაკლებად მოსალოდნელია. გამრეცხი რაბის წყალგამტარი ხვრეტის ზღურბლის ნიშნულია 341,0 მ., რაც 1,0 მ.-ით მაღლაა სათავე ნაგებობის მოწყობის კვეთში, მდინარის ფსკერის გასაშუალებულ ნიშნულთან შედარებით (341,0-340,0=1,0 მ.) და 3,0 მ. -ით დაბლაა (344,0-341,0=3,0 მ.) წყალმიმღების ხვრეტის ზღურბლის ნიშნულთან შედარებით. 3 მ.-იანი სხვაობა წყალმიმღების ზღურბლისა და გამრეცხი მალის ზღურბლის ნიშნულებს შორის, უზრუნველყოფს წყალმიმღებით წყლის მიღებას, მდინარის ნაკადის ზედა, ნატანით ნაკლებად გაჯერებული ფენებიდან. გამრეცხი მალის ფარით დროული და სწორი ოპერირების შემთხვევაში, წყალმიმღების ზღურბლის დონე არანაკლები 2,0 მ.-ით მაღლა იქნება სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში დაღეჭილი ნატანის დონესთან შედარებით, შესაბამისად წყალმიმღებში ვერ მოხვდება ვერც ფსკერული ნატანი და ვერც მდინარის ნაკადში შეტივანებული შედარებით მსხვილი ნაწილაკები. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ გამრეცხი მალის წყალგამტარი ხვრეტის ზღურბლის 1,0 მ.-იანი შემადღება მდინარის ფსკერის გასაშუალებულ დონესთან შედარებით, უზრუნველყოფს ზედა ბიეფის მხრიდან, კაშხლის წინ, არანაკლები 1,0 მ. სისქის დაღეჭილი ნატანის ფენის შექმნას, რაც შეამცირებს კაშხლის მეშვეობით შექმნილი წყალსაცავიდან წყლის ფილტრაციული გადინების საფრთხეს.

გამრეცხი მალის ფლუტბეტის ზედაპირული ფენა, წყალსაშვიანი კაშხლის ზედაპირული ფენის ანალოგიურად გათვალისწინებულია მოეწყოს მაღალი მარკის (B-400) ცვეთამდედეგი ბეტონით.

5.1.3 წყალსაცემი ჭა

სათავე ნაგებობის კაშხალზე გადადინებული წყლის ნაკადის ჭარბი ენერგიის ჩასაქრობად, სათავე ნაგებობის კონსტრუქციით გათვალისწინებულია წყალსაცემი ჭის მოწყობა, წყალსაცემი ჭის სიგრძე შეადგენს 16,0 მ.-ს ხოლო სიღრმე 1,8 მ.-ს. წყალსაცემი ჭის განთავსება და გაბარიტები ნაჩვენებია ზემოთ მოცემულ ნახაზებზე.

წყალსაცემი ჭის და გამრეცხი რაბის გაყოლებაზე მოწყობილი წყალსაცემი ჭის სექციები გამოყოფილი იქნება ერთმანეთისაგან ბეტონის კედლით, რაც ექსპლუატაციის პროცესში (საჭიროების შემთხვევაში) სათავე ნაგებობაზე გააადვილებს სარემონტო სამუშაოების განხორციელებას. ამასთან გამრეცხი რაბის გასწვრივ მოწყობილი წყალსაცემი ჭის ფსკერის კონფიგურაციაც განსხვავებული იქნება წყალსაცემი ჭის დანარჩენი ნაწილისაგან იმით, რომ საჭიროების შემთხვევაში იძლევა, წყალსაცემი ჭის ფსკერზე სამშენებლო მექანიზმების ჩაყვანის შესაძლებლობას, რაც შეიძლება საჭირო გახდეს წყალსაცემი ჭის დაგროვებული

ნატანისაგან გასასუფთავებლად. წყალსაცემი ჭის ფსკერზე გათვალისწინებულია მოეწყოს სპეციალური სადრენაჟო ხვრეტები, ჭის დაბეტონებისას, მის ფსკერში პლასტმასის მილების ჩატანებით, ჭის ფსკერზე მოქმედი ფილტრაციული ნაკადის უკუწნევის (ქვემოდან ზემოთკენ მიმართული წნევის) მოსახსნელად.

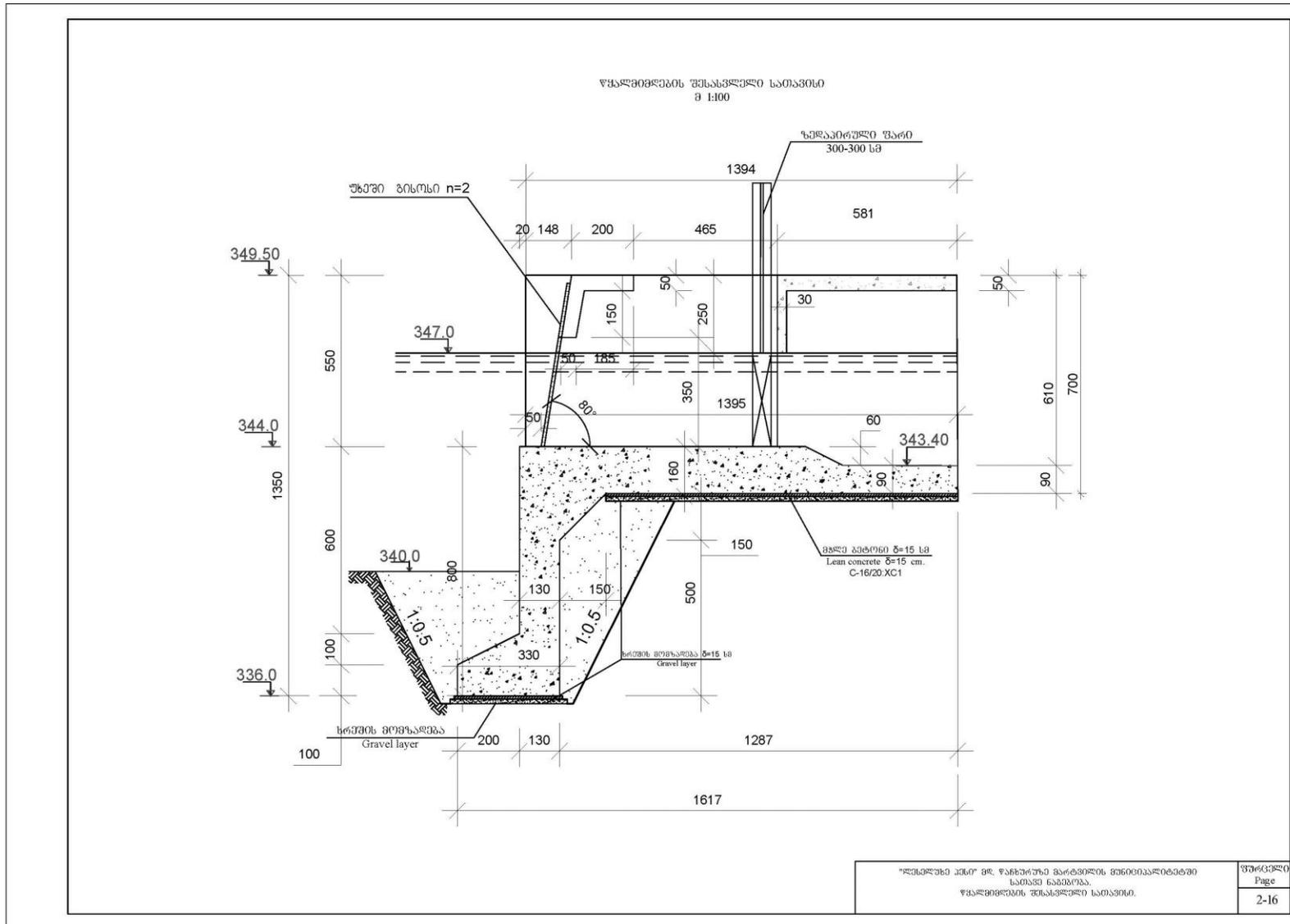
5.1.4 წყალმიმღები

სათავე ნაგებობის წყალმიმღები კვანძი განთავსდება მდინარის მარცხენა ნაპირთან. წყალმიმღები გათვლილია 8.0 მ³/წმ საანგარიშო წყალაღებაზე. წყალმიმღების ზღურბლის ნიშნული შეადგენს 344,0 მ.-ს რაც 1,00 მ.-ით მაღლაა წყალსაშვიანი კაშხლის ქიმის ნიშნულთან შედარებით და 2,8 მ.-ით დაბლაა კაშხლის ზედა ბიეფში ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტთან შედარებით. ამასთან წყალმიმღების ზღურბლი 3,0 მ.-ით მაღლაა გამრეცხი მალეების ზღურბლის ნიშნულთან შედარებით, რამაც, როგორც ზემოთაც აღინიშნა, უნდა გამორიცხოს წყალმიმღებში მსხვილი ნატანის მოხვედრის შესაძლებლობა. აქ მოეწყობა ორი ცალი წყალმიმღები ხვრეტი, თითოეული ზომით 3,0×3,0 მ., ანუ წყალმიმღები ხვრეტების საერთო ფართი შეადგენს 2×3×3=18 მ². ამგვარად წყალმიმღებ ხვრეტებში წყლის შედინების საშუალო სიჩქარე 0,5 მ/წმ-ის ფარგლებში იქნება, რაც შესაბამისობაშია ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილ რეკომენდაციებთან. წყალმიმღები მალეების შესასვლელ კვეთში დამონტაჟდება 2 ცალი უხეში გისოსი, მსხვილი, შეტივნარებული ნატანისა და ატივნარებული მასალის მოხვედრის აღსაკვეთად.

წყალმიმღები ხვრეტები შუალედური ბურჯით დაყოფილი იქნება ორ მაღად, თითოეული მაღი სიგანით 3,0 მ. თითოეულ წყალმიმღებ მაღში დამონტაჟებული იქნება 3,0×3,0 მ. ზომების ბრტყელი ზედაპირული ფარი, საჭიროების შემთხვევაში, წყალმიმღებში წყლის შედინების აღსაკვეთად.

უშულოდ წყალმიმღები ხვრეტების შემდეგ იწყება გადამყვანი კამერა, რომლის დანიშნულებაცაა წყლის მიყვანა წყალმიმღები ხვრეტებიდან სალექარის შესასვლელ სათავისამდე. აღნიშნული კამერის ფარგლებში განხორციელდება წყლის ნაკადის მოძრაობის მიმართულების შეცვლა, სალექარის ღერძის მიმართულების შესაბამისად.

ნახაზი 5.5. წყალმიმღების გეგმა



5.1.5 სალექარი

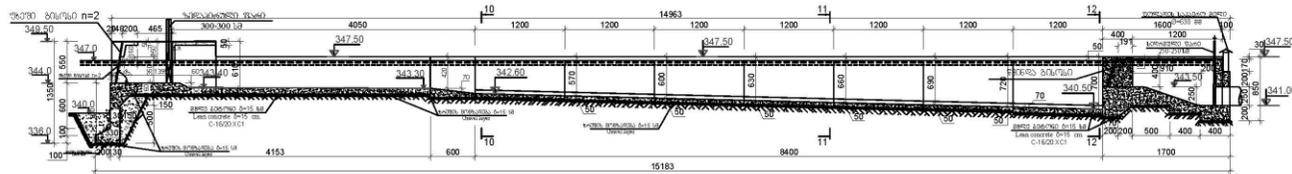
„ლესულუხე ჰესი“-ს სათავე ნაგებობასთან მოსაწყობი სალექარის განთავსება და პარამეტრები განისაზღვრა, სალექარის მიერ გასატარებელი წყლის ხარჯის სიდიდის (8,0 მ³/წმ), სალექარში დასალექი ნაწილაკების მინიმალური დიამეტრის (0,2 მმ) და სალექარის მოწყობის ტერიტორიის რელიეფური პირობების მიხედვით. სალექარი უნდ განთავსდეს სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფის მიმდებარე უბანზე, მდინარის ხეობის მარცხენა ფერდობზე, რაც იძლევა იმის საშუალებას, რომ სალექარის ძირი მთელს სიგრძეზე მოხვდეს ჭრილში (უშუალოდ მდინარისპირა თაროზე განთავსების შემთხვევაში, სალექარის ფსკერი ხვდება ნაყარზე, რაც არასასურველია). ფერდობზე განთავსებიდან გამომდინარე უპირატესობა მიენიჭა შედარებით ვიწრო დ გრძელი სალექარის მოწყობის ვარიანტს. მოეწყობა ერთკამერიანი, პერიოდული ჰიდრაავლიკური რეცხვის სალექარი. თანახმად საპროექტო გადაწყვეტილებისა, სალექარის მუშა კამერის სიგრძე იქნება 84, მ., ხოლო სიგანე 6,0 მ. ჰიდრაავლიკური გარეცხვის გასაადვილებლად სალექარის ფსკერს ეძლევა ტრაპეციოდალური კონფიგურაცია. სალექარის ფსკერის ქანობი შეადგენს 0,025 -ს (2,5%). სალექარის მუშა კამერის ბოლოში მოეწყობ გამრეცხი, 1400 მმ. დიამეტრის და 52 მ. სიგრძის ფოლადის მილით.

სალექარის მუშა კამერის ბოლოში მოეწყობა წმინდა გისოსი, გისოსის ღეროებს შორის 2 სმ-ის ტოლი დაცილებით. სივრცე წმინდა გისოსის უკან სადაწნეო მილსადენის შესასვლელ სათავისამდე გადახურული იქნება არმირებული ბეტონის ფილით, რაც გამოირიცხავს სადაწნეო მილში ისეთი მსხვილი ნივთების მოხვედრას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ჰესის ტურბინების დაზიანება.

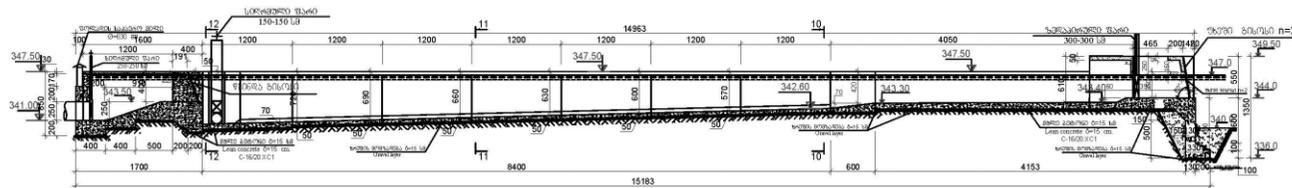
სადაწნეო მილსადენის შესასვლელი კვეთის ზღურბლის ნიშნულზე იქნება 341,0 მ. ანუ 347,0-341,0=6,0 მ.-ით იქნება ჩაღრმავებული წყალმიმღებში წყლის დონესთან შედარებით. აღნიშნული ჩაღრმავება გარკვეული მარაგით მეტია შესაბამისი მეთოდით გაანგარიშებულ, ჰესის სადაწნეო მილსადენში წყლის ჰაერის შეყოლების გარეშე შედინებისათვის საჭირო სიღრმეზე. ამგვარად გამოირიცხულია ჰესის ტურბინებში, ტურბინებზე მიწოდებულ წყალში ჰაერის შერევით განპირობებული კავიტაციური მოვლენების განვითარება. უსაფრთხოების მოთხოვნებიდან გამომდინარე (ერთი ფარის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში, სადაწნეო მილსადენში წყლის შედინება გადაკეტილი უნდა იყოს ორ ადგილზე, რათა სადაწნეო მილსადენზე სარემონტო სამუშაოების ჩატარებისას გამოირიცხოს მილსადენში წყლის შედინება), უშუალოდ სადაწნეო მილსადენის შესასვლელ სათავისზე გათვალისწინებულია 2,5×2,5 მ. ზომის სიღრმული ფარის დამონტაჟება, ავარიული საჭიროების შემთხვევაში, მილსადენში წყლის შედინების ოპერატიულად აღსაკვეთად.

ნახაზი 5.7. სალექარის კრილგები

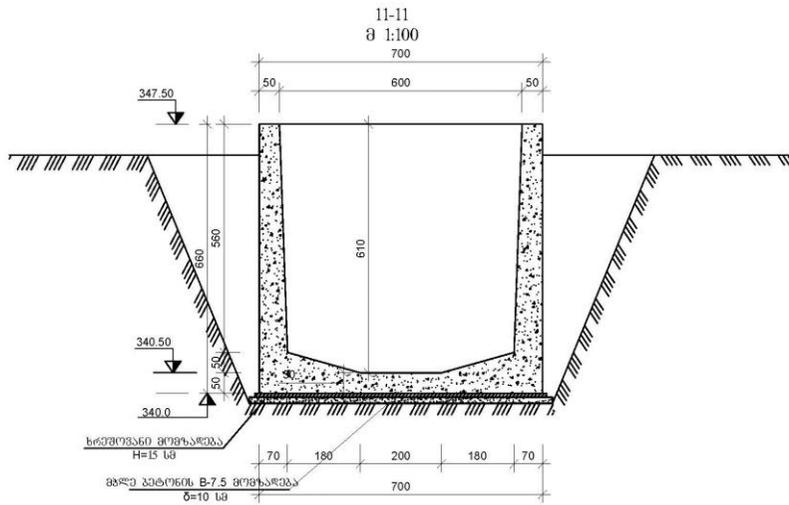
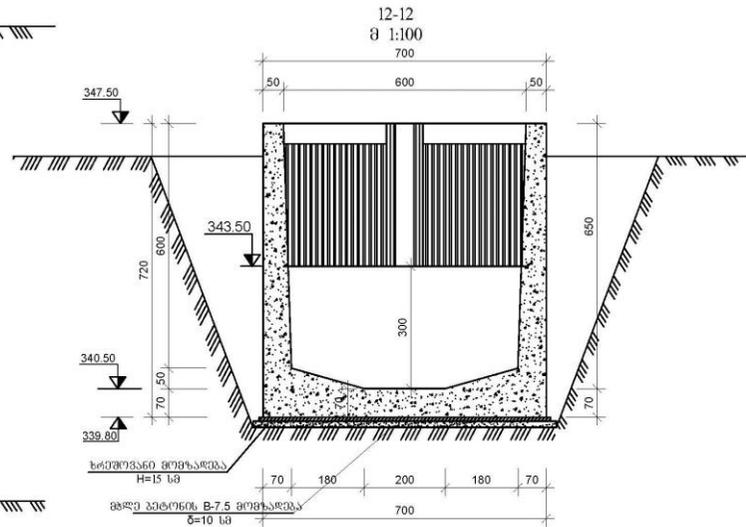
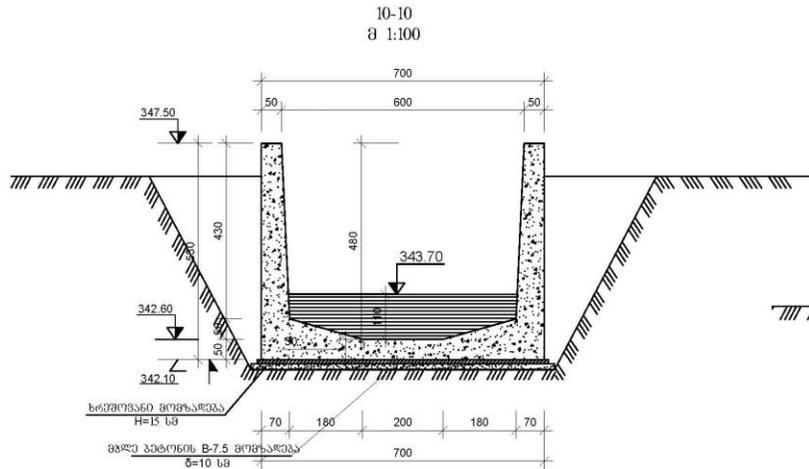
8-8
მ 1:500



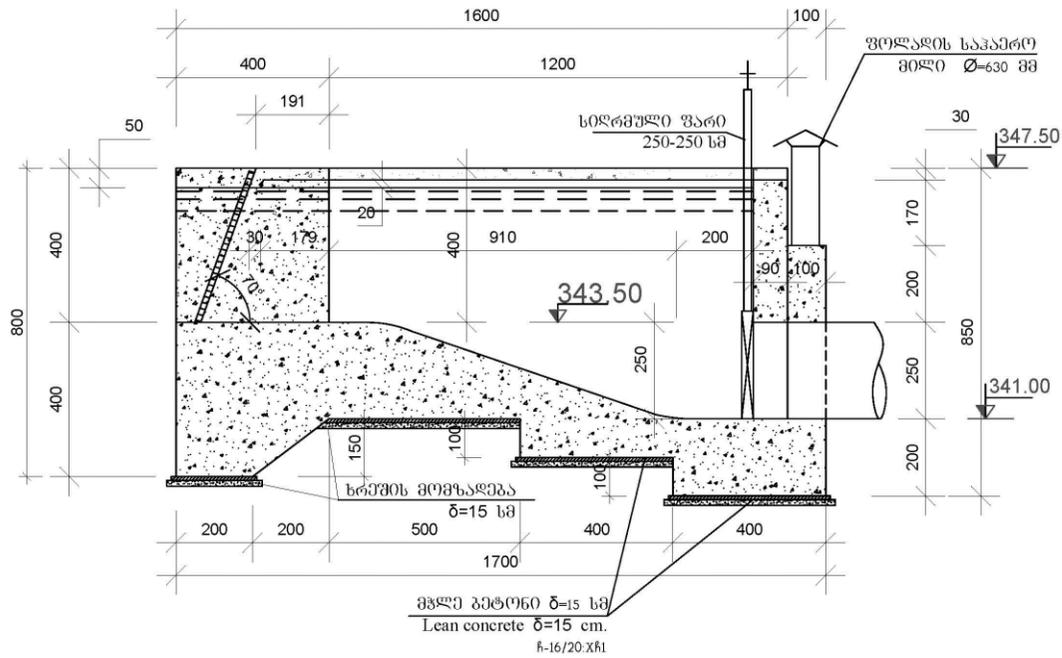
9-9
მ 1:500



<p>“რუსთაველი პროექტი” შპს-ს დასრულებული პროექტის საფუძველზე სამშენი ნაგებობის საშენი ნაგებობის 8-8, 9-9 რეკონსტრუქციის პროექტი.</p>	<p>ფურცელი Page 2-10</p>
--	----------------------------------



სალქმარის გამოსასვლელი სტრუქტურა
მ 1:100



<p>შპს "საქსტრეკი" შპს-ს დასრულებული პროექტის მიხედვით საქსტრეკის საპროექტო-კონსტრუქციო-მშენებლო-სამსახურის მიერ სალქმარის გამოსასვლელი სტრუქტურა</p>	ფურცელი
	Page

2-17

5.1.6 თევზსავალი და თევზამრიდი

სათავე ნაგებობაზე მოწყობილი თევზსავალის ტიპი და გამართული ფუნქციონირება მეტად დიდ გავლენას ახდენს სათავე ნაგებობის მიმდებარე მდინარის მონაკვეთზე ეკოლოგიური სტაბილურობის შენარჩუნებაზე. გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, თევზსავალი სათავე ნაგებობის შემადგენლობაში შემავალი უმნიშვნელოვანესი კვანძია. შესაბამისად ქვემოთ დეტალურად არის განხილული „ლესულუხე ჰესი“-ს სათავე ნაგებობაზე მოწყობილი თევზსავალის კონსტრუქცია და ის გაანგარიშებები, რომლებიც საფუძვლად დაედო თევზსავალის საპროექტო კონსტრუქციას.

პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს, რომ „ლესულუხე ჰესი“-ს სათავე ნაგებობაზე თევზსავალი კვანძის მოწყობა დაკავშირებულია გარკვეულ ტექნიკურ სირთულეებთან, რაც განპირობებულია სათავე ნაგებობის შემტორავი კაშხლის საკმაოდ დიდი სიმაღლით. როგორც ზემოთაც აღინიშნა, სათავე ნაგებობის კაშხლით გათვალისწინებულია წყლის შეტბორვა 340,0 მ.-დან 347.0 მ. სიმაღლემდე. შესაბამისად თევზსავალის ფარგლებში წყლის ვარდნა 7,0 მ.-ის ფარგლებშია. საინჟინრო ტიპის საფეხურებიანი თევზსავალის შემთხვევაში, თუ დაცული იქნება შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილ რეკომენდაციები, თევზსავალის ფარგლებში წყლის დონის ვარდნის სიდიდიდან გამომდინარე, თევზსავალის სიგრძე გამოდის 80÷100 მ.-ის ფარგლებში, და შესაბამისად მისი მოწყობა დაკავშირებულია დიდი მოცულობის სამუშაოების შესრულებასთან, რაც მნიშვნელოვნად გაზრდის სათავე ნაგებობის მოწყობის ღირებულებას. ასეთ პირობებში ხშირად მიმართავენ ხოლმე ე.წ. რაბის ტიპის თევზსავალის მოწყობას, რომლითაც თევზების გადაადგილება ქვედა ბიეფიდან ზედა ბიეფში ხდება პერიოდულად, ანუ თევზსავალის ფუნქციონირება შედგება გარკვეული ციკლებისაგან. აღნიშნული ციკლორობა რა თქმა უნდა წარმოადგენს ასეთი ტიპის თევზსავლების გარკვეულ ნაკლს, შესაბამისად, თუ ამის შესაძლებლობა არსებობს, მაინც უკეთესია, რომ უპირატესობა მიენიჭოს ღია ტიპის თევზსავალს. თევზსავალის ფარგლებში 7მ.-იანი ვარდნა, იძლევა იმის შესაძლებლობას, (უფრო მაღალი, 10 მ-ზე მეტი სიმაღლის კაშხლისა და შესაბამისად თევზსავალის ფარგლებში წყლის დონეთა უფრო დიდი ვარდნის შემთხვევაში, ესა უკვე შეუძლებელი იქნებოდა) რომ მოეწყოს ღია ტიპის თევზსავალი. ოღონდ თევზსავალის მოწყობისათვის საჭირო ხარჯების შემცირების მიზნით, მიღებული იქნა კომბინირებული ტიპის თევზსავალის მოწყობის გადაწყვეტილება. უშუალოდ სათავე ნაგებობის მიმდებარე მონაკვეთზე, რომელიც მდინარის ნაკადის მხრიდან დაცულია სათავე ნაგებობის სანაპირო კედლით, მოეწყობა საინჟინრო ტიპის საფეხურებიანი თევზსავალი, რომელიც შემდეგ გადადის ე.წ. ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალში. ასეთი თევზსავალი წარმოადგენს მიწის კალაპოტიან, ტრაპეციული განივი კვეთის მქონე არხს, წყლის დინების სიჩქარის შესამცირებლად კალაპოტში ჩალაგებული მსხვილი ქვებით. ასეთი ტიპის თევზსავალის მოწყობა უფრო იაფი ჯდება ვიდრე მონოლითური არმირებული ბეტონისაგან მოწყობილი თევზსავალი, და თან, რაც ამ შემთხვევაში მთავარია, ასეთი ბუნებრივ კალაპოტთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალი უფრო უკეთეს პირობებს ქმნის თევზების გადაადგილებისათვის.

სათავე ნაგებობის მოწყობის უბანზე მდინარე წაჩხურის ხეობის რელიეფის გათვალისწინებით, თევზსავალი კვანძის მოწყობა გათვალისწინებულია მდინარის მარჯვენა სანაპირო ტერასაზე. ასეთი გადაწყვეტილების მიზანშეწონილობა განაპირობა იმ გარემოებამაც, რომ მარჯვენა ნაპირის მხრიდან მდინარე წაჩხურის, სათავე ნაგებობის

კვეთიდან ქვევით, დაახლოებით 100 მ.-ში, უერთდება შენაკადი, რომელიც შეიძლება გამოყენებული იქნეს როგორც ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალი არხის გაგრძელება. აღნიშნული გადაწყვეტილება ამარტივებს თევზსავალის მოწყობას და ამავე დროს აუმჯობესებს თევზის მიგრაციის პირობებს.

საპროექტო თევზსავალით უნდა გატარდეს მდინარე წაჩხურზე გავრცელებული თევზის სახეობების გატარება, რომლებიც წარმოადგენენ მცირე ზომის მდინარის თევზებს, სახეობები. თევზების გასატარებლად, საინჟინრო ტიპის საფეხურებიანი თევზსავალის პროექტირებისას, თანახმად ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი რეკომენდაციებისა, დაცული იქნა შემდეგი მოთხოვნები:

- წყლის დინების სიჩქარე თევზსავალში არ უნდა აღემატებოდეს 2,0 მ/წმ-ს;
- თევზსავალის საფეხურების სიგრძე უნდა იყოს არანაკლები 1,0÷1,2 მ.-ის ფარგლებში;
- თევზსავალის საფეხურების სიგანე უნდა იყოს არანაკლები 1,0÷-1,5 მ.-ის ფარგლებში;
- წყლის სიღრმე თევზსავალში არ უნდა იყოს ნაკლები 0,6 ÷-0,8 მ.-ზე;
- წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის თითოეული საფეხურის ფარგლებში არ უნდა აღემატებოდეს 15÷20 სმ-ს;
- როცა წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის ფარგლებში აღემატება 2,0 მ.-ს, საფეხურებიანი თევზსავალის ფარგლებში უნდა მოეწყოს გაზრდილი ზომების საფეხური, თევზსავალზე ასვლისას თევზების შესასვენებლად;
- თევზების გასატარებლად მოწყობილი ე.წ. სიღრმული ხვრეტების ზომები, უნდა იყოს არანაკლები: ხვრეტის სიგანე 0,20÷0,35 მ., ხვრეტის სიმაღლე 0,20÷0,35 მ.;
- ზედა ბიეფის მხრიდან თევზსავალის შესასვლელი ხვრეტის ნიშნული უნდა უზრუნველყოფდეს წყლის საჭირო ხარჯის გარანტირებულად შედინებას თევზსავალში, სათავე ნაგებობის ფუნქციონირების ნებისმიერ რეჟიმისას;
- მდინარის კალაპოტი თევზსავალის ქვედა ბიეფის მხრიდან უნდა იძლეოდეს თევზსავალის შესასვლელი კვეთისაკენ თევზის გადაადგილების შესაძლებლობას;
- ე.წ. წყლის ნაკადის ენერჯის მოცულობითი გაფანტვის სიდიდე თევზსავალის თითოეული საფეხურის ფარგლებში არ უნდა აღემატებოდეს 150-200-ს;

„ლესულუხე ჰესი“-ს თევზსავალი გაანგარიშებულია იმ მეთოდის მიხედვით, რომელიც მითითებულია შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში (*FISH PASSES. DESIGN, DIMENSIONS AND MONITORING. Published by the Food and Agriculture organization of the United Nations. Rome, 2002*).

თევზსავალის საფეხურებიანი ნაწილი გაანგარიშებულია შემდეგი მონაცემებისათვის:

- თევზსავალის შესასვლელი ხვრეტის ნიშნული ზედა ბიეფის მხრიდან -346,5 მ.
- თევზსავალიდან გამოსასვლელი ხვრეტის ნიშნული ქვედა ბიეფის მხრიდან - 343,0 მ.
- წყლის ნორმალური შეტბორვის ნიშნული ზედა ბიეფის მხრიდან -347,0 მ.
- წყლის დონე თევზსავალიდან გამოსასვლელ ხვრეტთან (საფეხურებიანი თევზსავალიდან ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალში გადასვლის კვეთში) - 343,4მ.

- წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის საფეხურებიანი ნაწილის ფარგლებში – 3,6 მ. წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის თითოეული საფეხურის ფარგლებში აღებულია 0,18 მ.-ის ტოლად. საფეხურებიანი თევზსავალის ფარგლებში მოეწყო 19 ცალი საფეხური, შესაბამისად თევზსავალის ფარგლებში არის 20 ცალი ვარდნა, თითოეული 18 სმ-ზე. ამასთან, რადგან წყლის დონის საერთო ვარდნა საფეხურებიანი თევზსავალის ფარგლებში აღემატება 2,0 მ.-ს, გათვალისწინებულია ერთი შედარებით დიდი ზომების საფეხურის, ე.წ. დასასვენებელი აუზის მოწყობა, გადაადგილებისას თევზების დასასვენებლად.

საფეხურებზე მოწყობილი სიღრმული წყალგამტარი ხვრეტების ზომები იქნება 0,25×0,30 მ.

წყლის ნაკადის სიჩქარე თევზსავალის სიღრმულ ხვრეტებში იანგარიშება ფორმულით:

$$V_s = \sqrt{2g\Delta h} = \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,18} = 1,88 \text{ მ/წმ.}$$

ამგვარად წყლის დინების სიჩქარე თევზსავალ ხვრეტში ნაკლებია ზღვრულ დასაშვებ სიჩქარეზე - 2,0 მ/წმ, რაც უზრუნველყოფს თევზსავალის ფუნქციონირების ეფექტურობას. თევზსავალში გამდინარე წყლის ხარჯი ნაანგარიშვია ფორმულით:

$$Q_s = \psi \times A_s \times \sqrt{2g\Delta h} = 0,75 \times 0,075 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,18} = 0,106$$

სადაც:

- ψ ე.წ. ხარჯის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობაც აიღება 0,65-0,85-სის ფარგლებში, წყლის გადინების პირობების შესაბამისად. საანგარიშო შემთხვევისათვის მიღებულია, რომ $\psi=0,75$
- A – წყალგამტარი სიღრმული ხვრეტის ფართობია, რომელიც შეადგენს 0,25×0,30=0,075 მ²-ს

ამგვარად ჩატარებული გაანგარიშებებით, თევზსავალით გატარებული წყლის ხარჯი შეადგენს 106 ლ/წმ-ს, რაც ნაკლებია მდინარის სანიტარული ხარჯის სიდიდეზე.

თევზსავალის ფარგლებში, წყლის ნაკადს უნდა ჰქონდეს დაბალი ტურბულენტობა, რისთვისაც საჭიროა, რომ ენერჯის მოცულობითი გაფანტვის სიდიდე არ აღემატებოდეს 150÷200 W/მ³-ს.

ენერჯის მოცულობითი გაფანტვის სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

$$E = \frac{\rho \times g \times \Delta h \times Q}{b \times h_m \times (l_b - d)}$$

აღნიშნულ ფორმულაში:

- h -არის საფეხურის ფარგლებში წყლის სიღრმის სიდედე, რომელიც ტოლია 0,6 მ.-ის;
- h_m - არის საფეხურის ფარგლებში წყლის საშუალო დონე, რომელიც იანგარიშება ფორმულით:

$$h_m = h + \frac{\Delta h}{2} = 0,6 + \frac{0,18}{2} = 0,69$$

სადაც

- Δh არის საფეხურის ფარგლებში წყლის დონის ვარდნის სიდიდე.;

- L_b – ღრის საფეხურის სიგრძე. „ლესულუხე ჰესი“-ს სათავე ნაგებობისათვის დაპროექტებული თევზსავალისთვის იგი შეადგენს 1,6 მ-ს;
- d – საფეხურებს შორის ტიხრების სისქეა, რაც დაპროექტებული თევზსავალისთვის შეადგენს 0,20 მ-ს;
- b – თევზსავალი ღრის სიგანეა, რაც შეადგენს 1,5 მ-ს;
- Q – თევზსავალში გამდინარე წყლის ხარჯია, რომელიც თანახმად ზემოთ მოყვანილი გაანგარიშებისა შეადგენს 0,106 მ³/წმ-ს.
- $\rho=1000$;

მოყვანილია მნიშვნელობების ჩასმით, ენერჯის მოცულობითი გაფანტვის სიდიდის საანგარიშო ფორმულაში, მივიღებთ:

$$E = \frac{1000 \times 9,81 \times 0,18 \times 0,106}{1,5 \times 0,69 \times (1,6 - 0,2)} = 129,2$$

რადგან $129,2 < 150$, ე.ი. თევზსავალის საფეხურებიანი ნაწილის ფუნქციონირებისას, ენერჯის მოცულობითი გაფანტვის სიდიდე ნაკლებია მაქსიმალურ დასაშვებ სიდიდეზე. შესაბამისად თევზსავალის საფეხურებიანი ნაწილზე ნაკადის დაბალი ტურბულენტობით გადინება და აქედან გამომდინარე თევზების გადაადგილებისათვის შესაფერისი პირობების შექმნა, უზრუნველყოფილია.

რაც შეეხება საფეხურებიანი ტიპის თევზსავალის გაგრძელებაზე მოწყობილ ტრაპეციული კვეთის, მიწის კალაპოტიან თევზსავალ არხს. აღნიშნული წარმოადგენს მაღალქანობიან ტრანშეას, რომლის ფსკერზეც, წყლის ნაკადის ენერჯის ჩასაქრობად დალაგებულია ფლეთილი ქვები.

თევზსავალის აღნიშნული ნაწილის საანგარიშოდ გვაქვს შემდეგი საწყისი მონაცემები:

- საფეხურებიანი თევზსავალიდან თევზსავალ ღარზე გარდამავალი ზღურბლის ნიშნულია 343,0 მ.
- ქვედა ბიეფის მხრიდან, რომელიც წარმოადგენს მდინარე წაჩხურის მცირე ზომის მარჯვენა შენაკადს, თევზსავალში შესასვლელი ზღურბლის ნიშნულია 342,0 მ.

შესაბამისად დონეთა ვარდნა ბუნებრივთან მიახლოებული. ღარული ტიპის თევზსავალის ფარგლებში შეადგენს $343,4 - 342,0 = 1,4$ მ.

ჩატარებული გაანგარიშებების მიზანია გადამოწმდეს, პასუხობს თუ არა თევზსავალის აღნიშნული ნაწილი იმ პირობებს, რომელთა დაკმაყოფილებაც საჭიროა თევზსავალის მიღებული ტიპისათვის, თევზების გადასადგილებლად საჭირო პირობების შესაქმნელად.

ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალის პარამეტრების განსაზღვრისას გამოყენებულია საანგარიშო მეთოდიკა რომელიც მოყვანილია ზემოთ მითითებულ, შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში (Fish passes. Design, dimensions and monitoring. Published by FAO. Rome 2002. Chapter 4. close-to-nature types of fish passes. 4.2 Bypass channels. 4.3 Fish ramps. 4.4 Hydraulic design. Pages 61-63).

მდინარეში გავრცელებული თევზის სახეობების და მითითებულ ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი რეკომენდაციების გათვალისწინებით დაინიშნა საპროექტო თევზსავალის (თევზსავალის ქვედა ნაწილი, ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალი ღარი) პარამეტრები. კერძოდ: L

- თევზსავალი კალაპოტის ფსკერის სიგანე $b = 0,80$ მ.;

- თევზსავალი კალაპოტიზს ფერდების დახრა 1:1. ანუ $m=1$;
- წყლის სიღრმე თევზსავალ კალაპოტში – $h=0,3$ მ.
- წყლის ნაკადის ენერჯის ჩასაქრობად გამოყენებული ლოდების ზომები (გასაშუალოებული დიამეტრი) – $0,5$ მ.
- ლოდების ცენტრებს შორის მანძილი – $0,7 \div 0,8$ მ.

რაც შეეხება თევზსავალი კალაპოტის ქანობს, აღნიშნული დანიშნულ იქნა იმ მოთხოვნიდან გამომდინარე, რომ წყლის ხარჯი თევზსავალ კალაპოტში დაემთხვეს წყლის იმ ხარჯს, რომელიც ტარდება საფეხურებიანი თევზსავალით, ანუ 106 ლ/წმ-ს. როგორც ქვემოთ მოყვანილი გაანგარიშებებით დასტურდება, ეს ქანობი შეადგენს $0,02$ -ს. შესაბამისად, თევზსავალი ღარის სიგრძე გამოდის $3,0:0,02=150$ მ.

ჩატარებული გაანგარიშებების მიზანია დავრწმუნდეთ, რომ წყლის დინების სიჩქარე ზემოთ მოყვანილი მონაცემების მიხედვით დაპროექტებულ თევზსავალ არხში, არ გადააჭარბებს 2 მ/წმ-ს, ანუ წყლის დინების სიჩქარე მისაღები იქნება მდინარე წაჩხურში გავრცელებული თევზის სახეობებისთვის.

გაანგარიშებები ჩატარებულია მითითებულ ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი მეთოდიკის მიხედვით. კერძოდ, ზემოთ მითითებული საანგარიშო მონაცემებისათვის გვექნება:

წყლის ნაკადის ცოცხალი კვეთის ფართობი:

$$A = bh + mh^2 = 0,8 \times 0,3 + 1 \times 0,3^2 = 0,33 \text{ მ}^2$$

წყლის ნაკადის სველი პერიმეტრის სიგრძე:

$$l = b + 2 \times h \times \sqrt{1 + m^2} = 0,8 + 2 \times 0,3 \times \sqrt{1 + 1^2} = 1,65 \text{ მ.}$$

კალაპოტის ჰიდრავლიკური რადიუსი r_{hy} :

$$r = \frac{A}{l} = \frac{0,33}{1,65} = 0,20$$

არხის სიგანე წყლის ნაკადის ზედაპირზე:

$$B = b + 2 \times m \times h = 0,80 + 2 \times 1 \times 0,3 = 1,4 \text{ მ.}$$

წყლის ნაკადის ენერჯის ჩაქრობისათვის საჭირო მსხვილი ფლეთილი ლოდები დალაგებულია ცენტრებს შორის $0,7 - 0,8$ მ. მანძილზე (ჭადრაკული წყობით). ამგვარად, კალაპოტის 10 მ. სიგრძეზე დალაგდება 24 ცალი ლოდი. თითოეული ლოდის სველი ზედაპირის ფართობი, რომელზეც პირდაპირ მოქმედებს წყლის ნაკადი შეადგენს $0,5 \times 0,3 = 0,15$ მ²-ს.

თევზსავალის კალაპოტის 10 მ. სიგრძის სექციისათვის გვექნება:

- წყლით და ქვებით დაკავებული მოცულობების შეფარდება ტოლია:

$$\varepsilon_v = \frac{24 \times \frac{\pi}{4}}{l \times A} \times d^2 \times h = \frac{24 \times 0,785}{10 \times 0,33} \times 0,5^2 \times 0,3 = 0,43$$

- წყლითა და ქვებით დაკავებული ფართობების შეფარდება ტოლია:

$$\varepsilon_0 = \frac{24 \times \frac{\pi}{4}}{L \times l} \times d^2 = \frac{24 \times 0,785}{10 \times 1,65} \times 0,5^2 = 0,285$$

- ლოდების სველი ზედაპირის საერთო ჯამური ფართობი 10 მ. სიგრძის მონაკვეთისათვის ტოლია – $\sum A_s = 24 \times 0,5 \times 0,3 = 3,6 \text{ მ}^2$;
- კალაპოტის ჯამური ზედაპირის ფართობი ტოლია $A_{0,tot} = 10 \times 1,65 = 16,5 \text{ მ}^2$;

ლოდების ზემოქმედებით განპირობებული წინაღობის კოეფიციენტი იანგარიშება ფორმულით:

$$\lambda_s = 4 \times c_w \times \frac{\sum A_s}{A_0} = 4 \times 1,5 \times \frac{3,6}{16,5} = 1,31$$

ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში $C_w = 1,5$ კოეფიციენტია.

კალაპოტის ფსკერის სიმქისის კოეფიციენტის გათვალისწინებით კალაპოტის წინაღობის კოეფიციენტი იანგარიშება ფორმულით:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \times \log \frac{k_s / r_{hy}}{14,84} = -2 \times \log \frac{0,11 / 0,19}{14,84} = -2 \times \log 0,039 = -2 \times (-1,408) = 2,816$$

სადაც K_s - არის ექვივალენტური ქვიშის სიმქისის კოეფიციენტი, რომელიც გაანგარიშებებისას აიღება კლდოვანი კალაპოტებისათვის ლოდების საშუალო დიამეტრის ტოლი, ხოლო იმ შემთხვევებში, როცა ფსკერი აგებულია სხვადასხვა სახის გრუნტების ნარევით d_{90} -ის ტოლი. მისი მნიშვნელობა უნდა აკმაყოფილებდეს პირობას $K_s < 0,45 r_{hy}$. მოყვანილი განტოლებიდან $\lambda_0 = 0,126$

ჯამური წინაღობის კოეფიციენტი ტოლი იქნება:

$$\lambda_{tot} = \frac{\lambda_s + \lambda_0 \times (1 - \varepsilon_0)}{1 - \varepsilon_0} = \frac{1,31 + 0,126(1 - 0,285)}{1 - 0,285} = 2,94$$

ვიციტ რა ჯამური წინაღობის კოეფიციენტი, შეიძლება ვიანგარიშოთ წყლის დინების საშუალო სიჩქარე. თევზსავალი დარის ქანობს ვიღებთ $I = 0,02$ -ის ტოლად.

$$V = \sqrt{\frac{8grI}{\lambda_{tot}}} = \sqrt{\frac{8 \times 9,81 \times 0,20 \times 0,02}{2,94}} = 0,326 \text{ მ/წმ, რაც საკმაოდ მცირე და ამგვარად}$$

მისაღები მნიშვნელობაა.

შესაბამისად თევზსავალში საანგარიშო ნაწილში გამდინარე წყლის ხარჯი ტოლი იქნება:

$$Q = V \times A = 0,326 \times 0,33 = 0,108 \text{ მ}^3/\text{წმ.}$$

რაც მეტად ახლოსაა თევზსავალის საფეხურებიანი ნაწილისათვის გაანგარიშებულ წყლის ხარჯის მნიშვნელობასთან - $0,106 \text{ მ}^3/\text{წმ}$.

გარდა წყლის დინების საშუალო სიჩქარისა, საჭიროა გადამოწმდეს წყლის სიჩქარე კალაპოტში ჩალაგებული ლოდებით შევიწროებული ადგილებისათვის. აღნიშნული იანგარიშება ფორმულით:

$$v_{max} = \frac{v}{1 - \frac{\sum A_s}{A}} = \frac{0,33}{1 - \frac{0,3 \times 0,5}{0,33}} = \frac{0,33}{0,55} = 0,60 \text{ მ/წმ}$$

რაც ასევე საკმაოდ დაბალი და ამგვარად მისაღები სიჩქარეა.

თევზსავალზე ნაკადის მოძრაობის სახის გასარკვევად, გაანგარიშებული იქნა ფრუდის რიცხვის მნიშვნელობა. გაანგარიშება ჩატარდა ქვემოთ მოყვანილი ფორმულით:

$$Fr^2 = \frac{v^2}{g \times A_{tot}} \times B = \frac{0,33^2 \times 1,5}{9,81 \times 0,36} = 0,11$$

რადგანაც ფრუდის რიცხვის მიღებული მნიშვნელობა $Fr=0,33$ გაცილებით ნაკლებია 1-ზე, ე.ი თევზსავალ დარში გვაქვს წყლის წყნარი დინება (Subcritical flow), რაც მისაღები თევზების გადაადგილებისათვის.

ლოდებით შევიწროებული კვეთებისათვის, სადაც:

$$b = b_{sp} - d_s = 1,5 - 0,5 = 1,00 \text{ მ.}$$

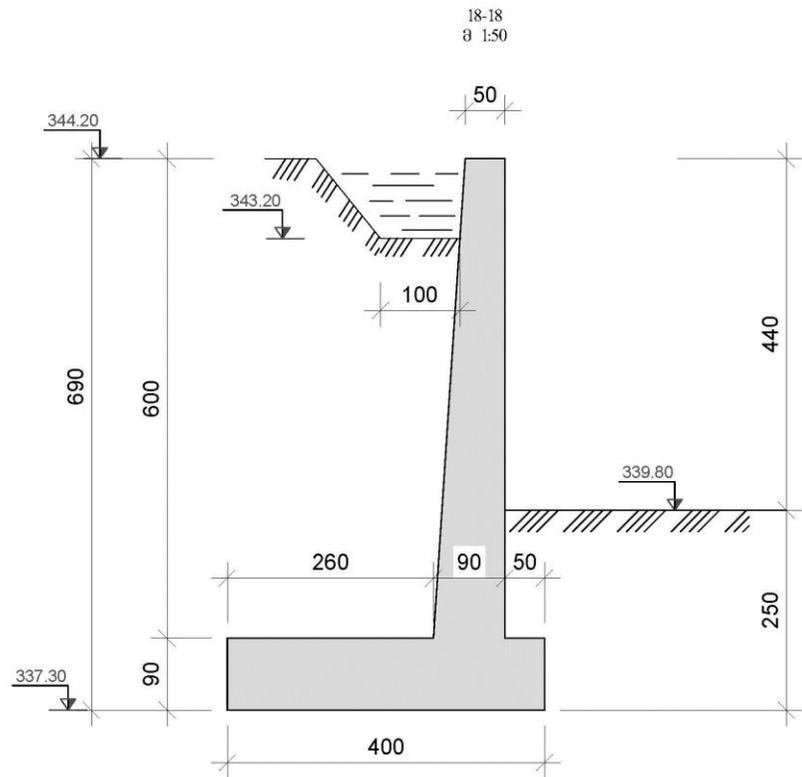
$$A_e = A_{tot} - 3 \sum A_s = 0,36 - 0,15 = 0,21$$

ფრუდის რიცხვის მნიშვნელობა ტოლი იქნება:

$$Fr^2 = \frac{v^2}{g \times A_{tot}} \times B = \frac{0,36 \times 1,5}{9,81 \times 0,36} = 0,15$$

როგორც ჩატარებული გაანგარიშებებიდან ჩანს, ფრუდის რიცხვის მნიშვნელობა $\sqrt{0,15}=0,39$ მნიშვნელოვნად ნაკლებია 1-ზე, რაც ნიშნავს რომ ლოდებით შეზღუდულ კვეთშიც, წყლის ნაკადი ხასიათდება წყნარი დინებით და ამგვარად, პროექტით წარმოდგენილი თევზსავალი მისაღებია მდინარე წაჩხურზე გავრცელებული თევზების გადაადგილებისათვის.

სათავე წყალმიმღები კვანძის მშენებლობა გათვალისწინებულია განხორციელდეს ორ ეტაპად. პირველ ეტაპზე მოეწყობა ორმალიანი გამრეცხი რაბი. ამ დროს მდინარის ნაკადი დროებითი ძეღყორული ზღუდარისა და დროებითი წყალგამყვანი კალაპოტს მეშვეობით გადანაცვლებული იქნება მდინარის მარჯვენა ნაპირისაკენ. გამრეცხი რაბის დასრულების შემდეგ, წყლის ნაკადი მიმართული იქნება გამრეცხი რაბისაკენ, და გატარდება ამ გამრეცხი რაბის სიღრმული წყალგამტარი ხვრეტებით. შესაბამისად შეიქმნება პირობები მდინარის მარჯვენა ნაპირთან განთავსებული წყალსამზიანი შემტბორავი კაშხლისა და თევზსავალი კვანძის მშენებლობის განსახორციელებლად. მნიშვნელოვანია, რომ სათავე ნაგებობის იმ კვანძების მშენებლობა, რომლებიც უშუალო შეხებაშია მდინარის მოქმედ კალაპოტთან, განხორციელდეს მდინარის წყალმცრობის პერიოდში. მდინარის წყალდიდობის პერიოდში შესაძლებელია განხორციელდეს სათავე ნაგებობის მხოლოდ იმ ნაწილების მშენებლობა, რომელთაც არ აქვთ უშუალო შეხება მდინარის ნაკადთან, მაგალითად წყალმიმღებიდან სადაწნეო მილსადენამდე წყლის ნაკადის მიმყვანი კამერა, თევზსავალი, და ა.შ.



"საქსტრედა ქსი" შპს, წარსულში მატარების მონიტორინგისთვის
სამომავლო ნაგებობა.
სამომავლო ნაგებობის საპროექტო კვლევა.

ფურცელი
Page
2-15

„ლესულუხე ჰესი“-ს პროექტის დამუშავების პროცესში განიხილებოდა თევზამრიდი კონსტრუქციების მოწყობის სხვადასხვა ვარიანტები. ამასთან თევზამრიდი კვანძის კონსტრუქციის შერჩევას გათვალისწინებული იყო ქვემოთ მითითებულ ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი რეკომენდაციები:

1. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ. СПРАВОЧНИК ПРОЕКТИРОВЩИКА. Москва, Стройиздат. 1983. Глава 18. Рыбопропускные сооружения и рыбозащитные устройства. rusul enaze.
2. РЫБОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ГИДРОТЕХНИКА. Москва. 1978.
3. СНиП 2.06.07-87 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения.

მითითებულ ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილის სხვადასხვა ტიპის თევზამრიდი კონსტრუქციების აღწერა, მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები.

განასხვავებენ თევზამრიდი ნაგებობების და კონსტრუქციების სამ ტიპს: მექანიკური, ჰიდრაულიკური და ფიზიოლოგიური.

მექანიკური ტიპის თევზამრიდი წარმოადგენს ფოლადის წვრილი მავთულისაგან ან რაიმე სხვა მასალისაგან შექმნილ ბადეს, უჯრების მეტად მცირე ზომებით, რომელშიც შეუძლებელია გაეტოს წვრილი თევზებიც კი. აღნიშნული ბადე მაგრდება სპეციალურ ჩარჩოში. ასეთი ბადის გამოყენებისას ასევე გათვალისწინებული უნდა იქნეს სპეციალური კონსტრუქციის მოწყობა თევზამრიდი ბადის წინ, თევზების ისევ მდინარის კალაპოტში დასაბრუნებლად.

აღნიშნული, მექანიკური ტიპის თევზსავალის მოწყობა ლესულუხე ჰესის სათავე ნაგებობაზე დაკავშირებულია მთელ რიგ სირთულეებთან. ლესულუხე ჰესის საანგარიშო ხარჯი - 8 მ³/წმ საკმაოდ დიდია, შესაბამისად დიდი გამოდის აღნიშნული ბადისა და მისი ჩასამაგრებელი ჩარჩოს ზომები. ვიღებთ მეტად მასიურ კონსტრუქციას. თან რაც უფრო მნიშვნელოვანია, ლესულუხე ჰესის წყალშემკრები ფართობი დაკავებულია ფოთლოვანი ტყით. შესაბამისად ფოთოლცვენის პერიოდში, რომელიც 2-3 თვეს გრძელდება, ადგილი ექნება ამ თევზამრიდი ბადის ინტენსიურ გაბიდვნას ფოთლებით, რაც მნიშვნელოვნად გაართულებს ჰესის ექსპლუატაციას.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, უპირატესობა მიენიჭა ე.წ. ფიზიოლოგიური ტიპის თევზამრიდი კონსტრუქციის მოწყობას. თანახმად შესაბამის ტექნიკურ ნორმებში მოყვანილი რეკომენდაციებისა და შემუშავებული სტანდარტული კონსტრუქციებისა, ამ დროს, წყალმიმღების შესასვლელ ხვრეტში ეწყობა ჰაერის ბუმტულების ფარდა, რომელიც განდევნის თევზებს წყალმიმღების შესასვლელი ხვრეტიდან. ჰაერის მიწოდება ბუმტულების წარმოსაქმნელად ხდება სპეციალური კომპრესორის მეშვეობით, რომელიც აწვდის ჰაერს წყალმიმღების ზღურბლზე დამაგრებული დახვრეტილ ფოლადის მილების რამდენიმე ძაფს. აღნიშნული კონსტრუქციის მეშვეობით იქმნება ჰაერის ბუმტულების რამდენიმე სიბრტყიანი, საკმაოდ მჭიდრო ფარდა, რომელიც არ აძლევს თევზებს წყალმიმღებში მოხვედრის საშუალებას.

5.2 სადაწნეო მილსადენი

„ლესულუხე ჰესი“-ს სადაწნეო მილსადენის სიგრძე შეადგენს 2909 მ.-ს, ხოლო დიამეტრი - 2,4 მ.-ს. რაც შეეხება სადაწნეო მილსადენის მასალას, იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ სადაწნეო მილსადენის ტრასის სიგრძეზე გვაქვს დიდი რაოდენობის მოხვეულობები, რაც ართულებს ე.წ. არმირებული მინის, ანუ GRP მილების გამოყენებას, სადაწნეო მილსადენის მოწყობა გათვალისწინებულია ფოლადის მილებით (ფოლადის მილების უპირატესობების მოცემულია [პარაგრაფში 4.4](#)). მილის კედლის სისქე 16÷18 მმ.-ის ფარგლებშია.

სადაწნეო მილსადენი გადის რთულ რელიეფურ პირობებში. შესაბამისად, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, მილსადენის ტრასაზე მრავლადაა როგორც ჰორიზონტალურ, ისე ვერტიკალური სიბრტყეში ტრასის მოხვევის ადგილები. კონკრეტულად მილსადენის ტრასის სიგრძეზე გვაქვს ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მოხვევის 49 წერტილი. სადაწნეო მილსადენის გრძივი პროფილი ისეთნაირადაა დამუშავებული, რომ მილსადენის ვერტიკალურ სიბრტყეში მოხვევის ადგილები, უმეტესად ემთხვევა ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მოხვევის ადგილებს, თუმცა მაინც არის 9 ისეთი ადგილი, სადაც მილსადენს აქვს მოხვევა მხოლოდ ვერტიკალურ სიბრტყეში. შესაბამისად სადაწნეო მილსადენზე, სულ გვაქვს $49+9=58$ ცალი მოხვევის კვეთი, სადაც გათვალისწინებულია საანკერო საყრდენების მოწყობა. აღნიშნული საანკერო საყრდენების ზომები განსაზღვრულია თითოეული ასეთი მოხვევის კვეთში, მილსადენში არსებული დაწნევისა და მოხვევის კუთხის სიდიდის შესაბამისად.

სადაწნეო მილსადენის ტრასა 2 ადგილზე კვეთს მდინარე წაჩხურის კალაპოტს. მდინარის კალაპოტის მილსადენით გადაკვეთა გათვალისწინებულია განხორციელდეს აკვედუკის მეშვეობით.

სადაწნეო მილსადენის პიკეტაჟის მიხედვით, აკვედუკების განთავსების ადგილებია:

- აკვედუკი N1 პკ 2+26-დან პკ 2+57-მდე;
- აკვედუკი N2 პკ 10+69-დან პკ 11+05 - მდე;

აკვედუკის საყრდენები ჩაღრმავებულია, აკვედუკის მოწყობის კვეთში მდინარის კალაპოტის მოსალოდნელი ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმეზე უფრო ღრმად. აკვედუკის საყრდენები ეწყობა ბეტონით შევსებული ფოლადის მილებით. თვითონ აკვედუკის ზედა კონსტრუქციაც მთლიანად ფოლადის დეტალებითაა აწყობილი. აკვედუკის გასწვრივ გათვალისწინებულია საფეხმავლო ხიდის მოწყობა, საჭიროების შემთხვევაში აკვედუკზე სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების ჩასატარებლად.

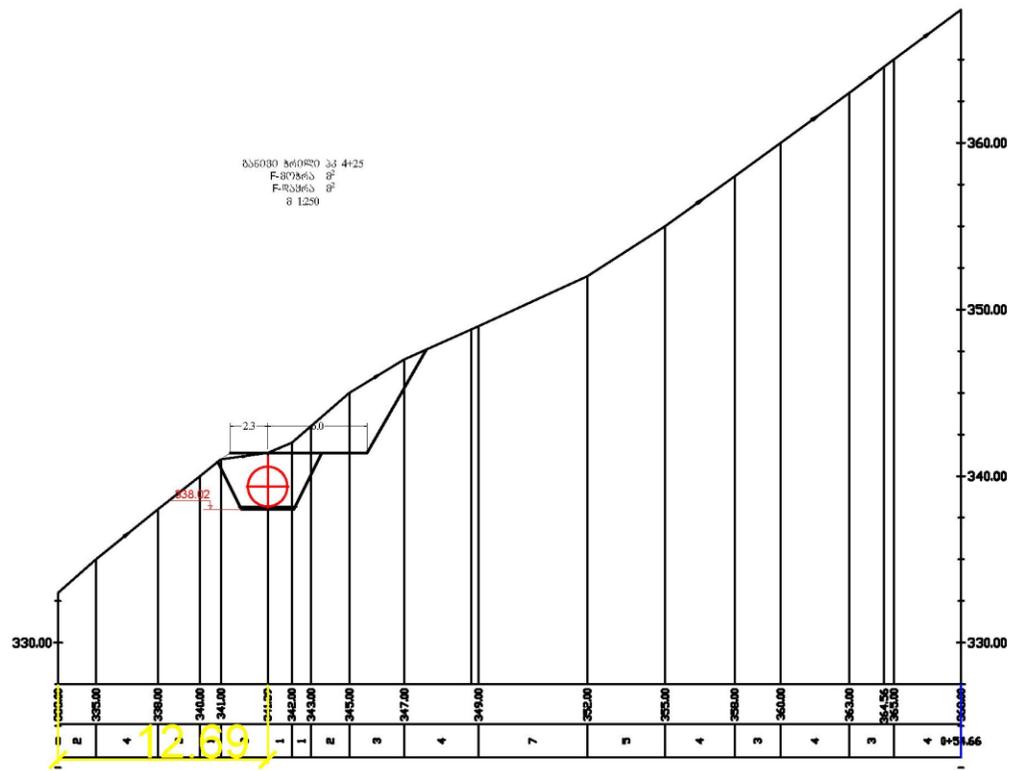
სადაწნეო მილსადენის მთელს სიგრძეზე გადის ტრანშეაში. მილსადენის ტრასაზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, ტრანშეის ფსკერზე, მილის ძირში გათვალისწინებულია 15 სმ სისქის ხრეშის მომზადების მოწყობა.

მილის თავზე გრუნტის უკუყრილის ფენის სიმაღლე აიღება არანაკლები 0,8 მ.-ის ტოლი. მილსადენის ძირის ჩაღრმავება მიმდებარე, არსებული ზედაპირიდან იცვლება, რელიეფური პირობების გათვალისწინებით. იმ მოთხოვნის დაცვამ, რომ მილსადენის ტრანშეის მაქსიმალური სიღრმე არ აღემატებოდეს 5,0÷6,0 მ.-ს, გამოიწვია მთელ რიგ უბნებზე სადაწნეო მილსადენის უკუქანობით გატარების აუცილებლობა. შესაბამისად, მილსადენის ტრასაზე, არის ცალკეული ამოზნექილი და ჩავარდნილი უბნები, ყველა

ჩავარდნის უბანზე გათვალისწინებულია დამცველების, ხოლო ამოზნექილ უბანზე კი ვანტუზების მოწყობა.

სადაწნეო მილსადენს მთელს სიგრძეზე უკეთდება ნორმალური ანტიკოროზიული იზოლაცია (მილსადენი არ გადის აგრესიულ გრუნტები, შესაბამისად გაძლიერებული ანტიკოროზიული იზოლაციის მოწყობის აუცილებლობა არ არსებობს).

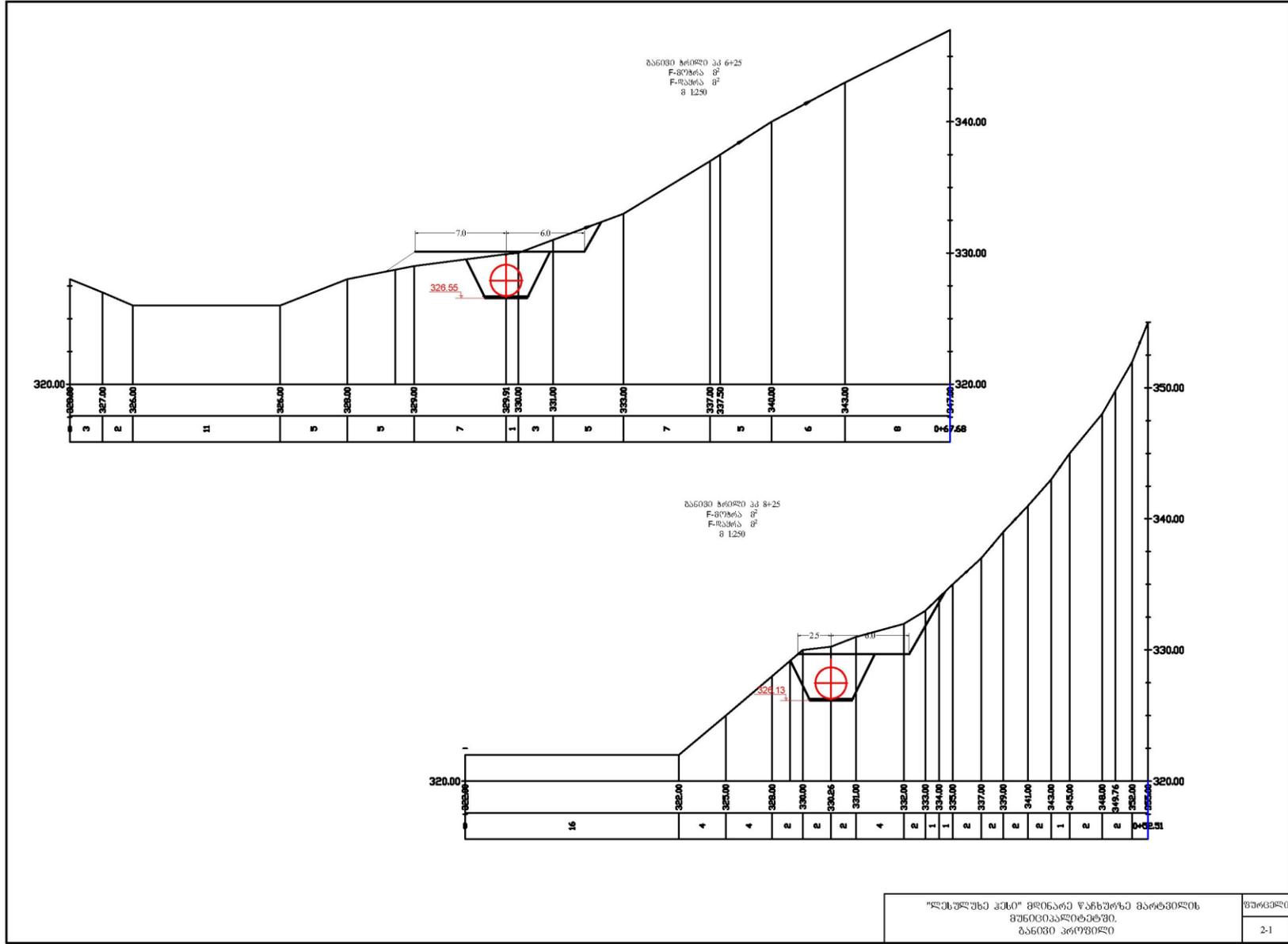
სადაწნეო მილსადენის განივი ჭრილები მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ნახაზებზე.



ბანკის სიღრმე 33 4425
 F.0786სა მ²
 F.0286სა მ²
 8 1250

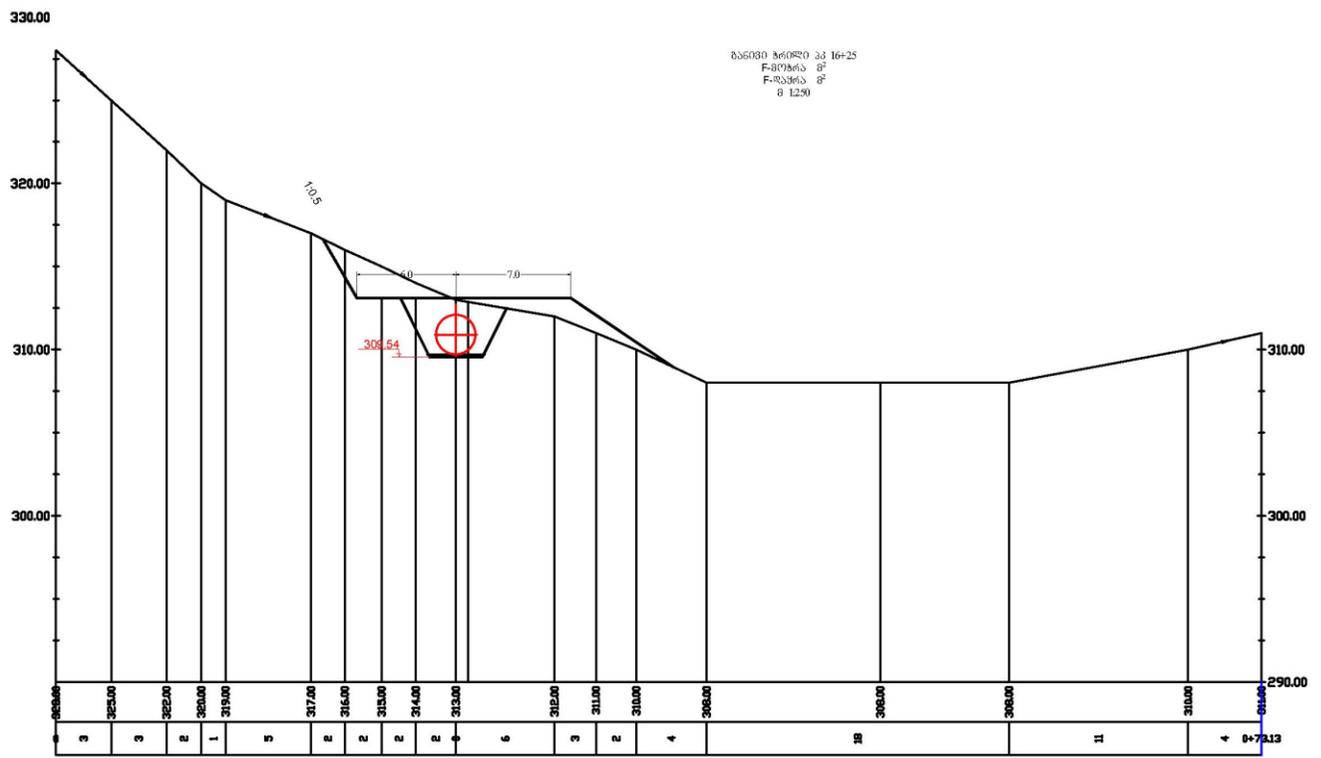
"საქსტრასი" შპს-ის მიერ მოწოდებული მონაცემების მიხედვით.
 მშენიშნობის პროექტი.
 ბანკის პროექტი

ფურცელი
 2-1



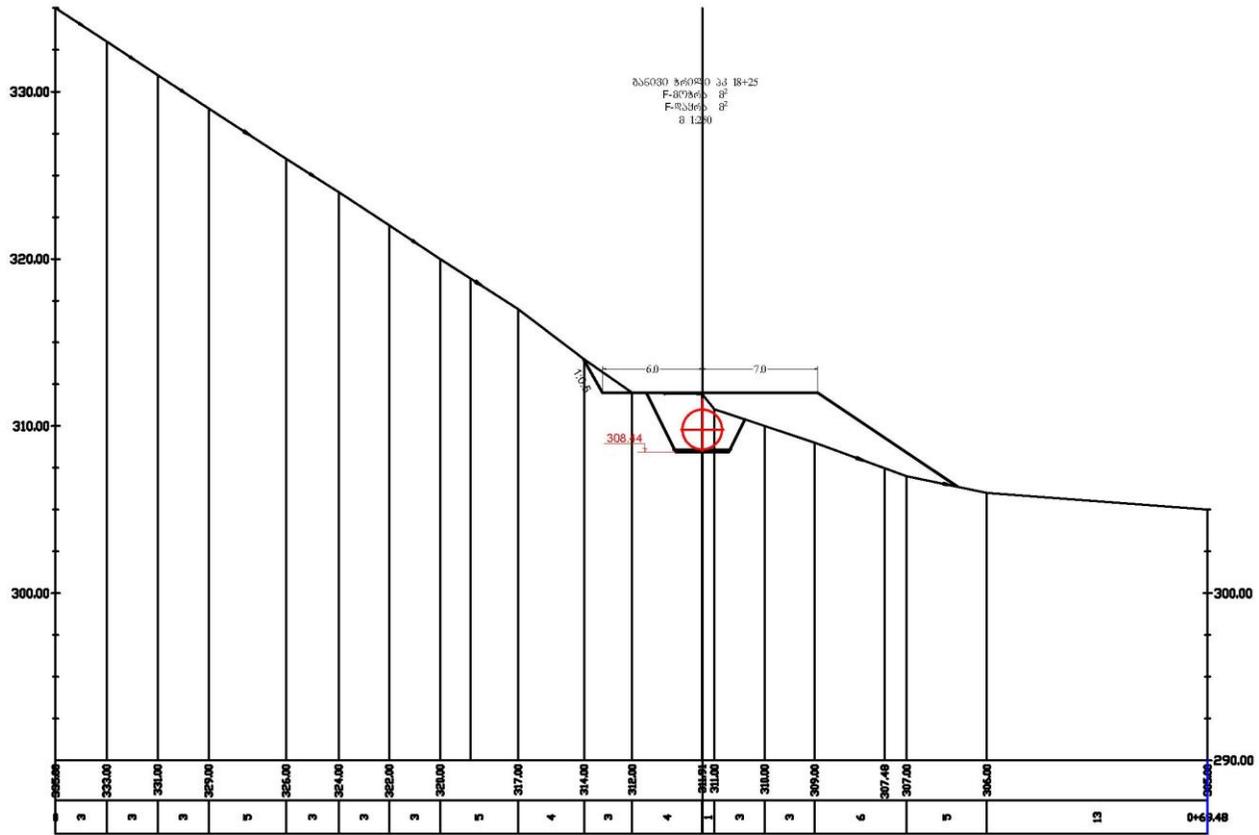
"საქსტრასე" შპს-ის მიერ შედგენილი პროექტი
 შპს "საქსტრასე" მიერ შედგენილი პროექტი
 ბანგობი მდინარე კმ 6+25

შპს "საქსტრასე"
 2-1



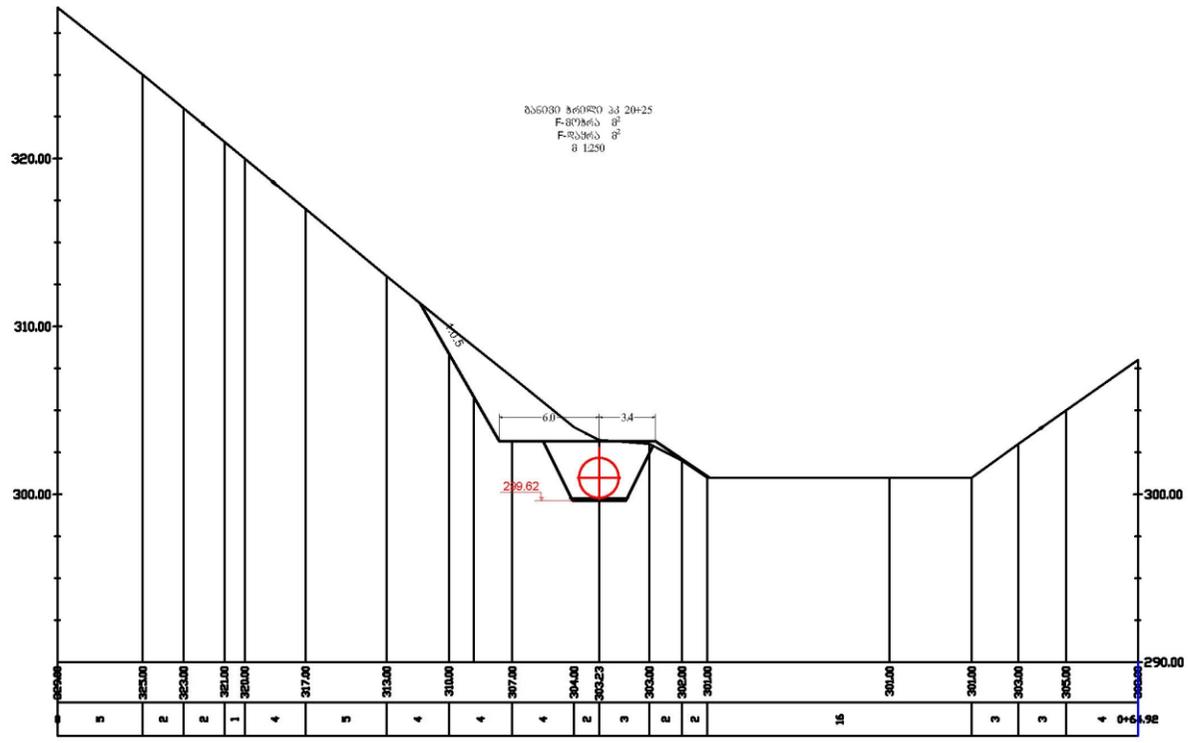
"ლესულუსი კონსტრუქციის ინჟინერული კომპანია"
 შპს-ს მფლობელები
 ბან6030 პროექტი

ფურცელი
 2-1

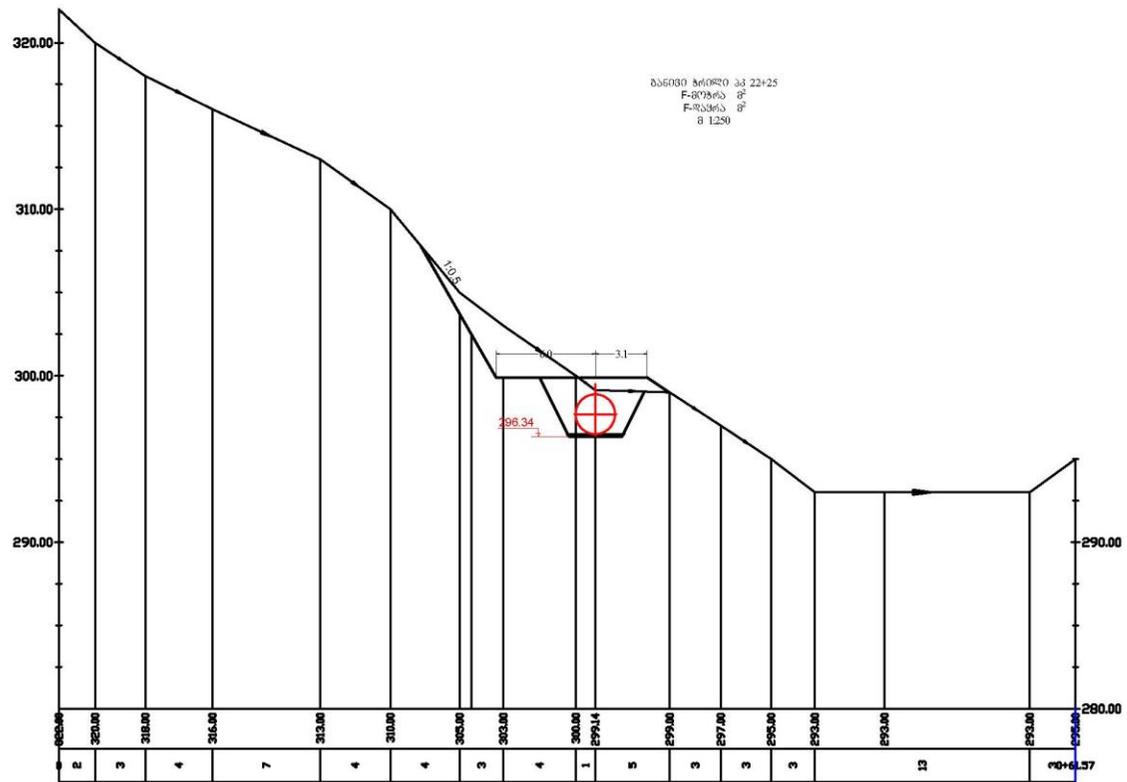


"საქსტრასსი" შპს-ის მიერ შედგენილი პროექტის
 მონტაჟის ნაწილი
 ბანაკის ხაზი

ფურცელი
 2-1



"დასავლური კოსტა" გზისა და სასაზღვრო მარშრუტის ინჟინერული პროექტი, ბანკის პროექტი	ფურცელი 2-1
---	----------------



"საქსტრასი" შპს-ის მიერ შედგენილი გზისპირა ნაგებობების პროექტი.
 ბანეობი პროექტი

ფურცელი
 2-1

5.3 ძალური კვანძი

„ლესულუხე ჰესი“-ს სააგრეგატე შენობა გათვალისწინებულია განთავსდეს მდინარე წაჩხურის მარცხენა სანაპირო ტერასაზე, სადაც გრუნტის დამუშავება-მოსწორებისა და მდინარის მხრიდან დამცავი სანაპირო საყრდენის კედლის მოწყობის შემდეგ იქმნება ჰესის სააგრეგატე შენობის მოსაწყობად საკმარისი ზომების მოსწორებული ადგილი. სააგრეგატე შენობა განთავსდება 270 მ. ნიშნულზე.

ჰესის სააგრეგატე შენობა შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

- ტურბინა აგრეგატების განთავსების დარბაზი;
- სამონტაჟე მოედანი;
- სამომსახურეო მიშენება;
- სატრანსფორმატორო მიშენება;

ტურბინა-აგრეგატების განთავსების დარბაზი წარმოადგენს ჰესის სააგრეგატე შენობის ძირითად ნაწილს. პროექტის მიხედვით აღნიშნული დარბაზის იატაკი 3,0 მ.-ით არის ჩაღრმავებული მიმდებარე ტერიტორიის მოსწორების ნიშნულთან შედარებით. ტურბინის ღერძი მდებარეობს 271,2 მ, ნიშნულზე. ტურბინის შეწოვის სიმაღლის გათვალისწინებით, გამყვან ტრაქტში წყლის დონე შეადგენს 270,0 მ.-ს. ამგვარად ჰესი იყენებს წყლის დონის ვარდნას 347,0 ნიშნულიდან 270,0 მ. ნიშნულამდე, რაც გვაძლევს 77 მ.-ის ტოლ გეომეტრიულ დაწნევას. მილსადენის ტრასის სიგრძეზე დაწნევის დანაკარგები, ამ ტრასის სიგრძისა და მილსადენის დიამეტრის გათვალისწინებით, ჰესის საანგარიშო ხარჯზე მუშაობისას ტოლია 3,2 მ.-ის. შესაბამისად ჰესის ნეტტო დაწნევა ტოლია 73,8 მ.-ის, რაც 8 მ³/წმ საანგარიშო წყალაღებისას, იძლევა 5,0 მგვტ დადგმული სიმძლავრის მიღების შესაძლებლობას. ამგვარად ჰესის სააგრეგატე შენობაში დამონტაჟდება 2 ცალი, თითო 2,5 მგვტ სიმძლავრისა და 4,0 მ³/წმ წყლის ხარჯზე გათვლილი, ფრენსისის ტიპის ჰორიზონტალურ ღერძიანი ტურბინა.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ჰესის სააგრეგატე შენობის განთავსების პირობებიდან გამომდინარე, არ არის გამორიცხული აღნიშნულ ჰესში, იმავე დაწნევასა და საანგარიშო ხარჯზე გათვლილი ვერტიკალურღერძიანი ფრენსისის ტიპის ტურბინის დამონტაჟება. იმის თაობაზე, დამონტაჟდება ჰორიზონტალურღერძიანი თუ ვერტიკალურღერძიანი ტურბინა, საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება უშუალოდ ტურბინების მწარმოებლებთან, ტურბინის შექმნაზე გამართული მოლაპარაკებების შემდეგ. ტურბინა-აგრეგატების განთავსების დარბაზის ქვედა ნაწილი, შენობის მიმდებარე ტერიტორიის მოსწორების ნიშნულიდან 0,8 მ. სიმაღლემდე, ეწყობა მონოლითური არმირებული ბეტონით. შენობის ზედა ნაწილის კედლები მოეწყობა მცირე სამშენებლო ბლოკით შევსებული (მშენებლობაში გამოყენებული იქნება სპეციალური ბლოკი ტურბინების ხმაურის გარემოში გავრცელების შემცირებისთვის), რკინაბეტონის კოლონებისა და რიგელების ჩარჩოს სახით.

სააგრეგატე შენობის გვერდზე გათვალისწინებულია მოეწყოს სამონტაჟე მოედანი, რომელზეც შესაძლებელია სატვირთო ავტომობილებით შესვლა ჰესის ჰიდრომექანიკური მოწყობილობის სარემონტო სამუშაოების ჩატარებისას.

ტურბინა-აგრეგატების განთავსების დარბაზისა და სამონტაჟე მოედნის თავზე გათვალისწინებულია ტვირთამწეს მოწყობა. ტვირთამწეს სამომხრაო კოჭები დაეყრდნობა არმირებული, მონოლითური ბეტონის კოლონებს.

სააგრეგატე შენობის უკანა მხრიდან მოეწყობა სამომსახურეო მიშენება, რომელშიც განთავსდება მართვის ოთახი, სანიტარული კვანძები, სამზარეულო, დასასვენებელი ოთახი, მცირე საწყობი და ა.შ. სააგრეგატე შენობის გვერდით მოეწყობა ელექტროკარადების სათავსო და სატრანსფორმატორო მიშენება. სატრანსფორმატორო მიშენებაში განთავსდება ორი ცალი ტრანსფორმატორი, თითო ტრანსფორმატორი თითოეული ტურბინისათვის, ადგილობრივი მოხმარების ტრანსფორმატორი და დიზელ-გენერატორი.

ჰესის შენობის გადახურვა გათვალისწინებულია სპეციალური, გადახურვის სენდვიჩ-პანელებით, რომლებიც დამაგრებული იქნება ფოლადის დეტალებისაგან მოწყობილ გადახურევის ფერმებსა და რიგელებზე.

ჰესის ტურბინა-აგრეგატებიდან გამომავალი წყალი, ჯერ გადის ცალცალკე თითოეული ტურბინისათვის მოწყობილი გამყვანი გალერეებით, შემდეგ ერთიანდება ჰესის შენობის ფარგლებს გარეთ მოწყობილ კამერაში და ბოლოს უკვე, ერთიანი, 3,0 მ. სიგანის 2,5 მ. სიმაღლის და 29 მ. სიგრძის დახურული გამყვანი გალერეის მეშვეობით გაედინება მდინარეში.

ჰესის ელექტრული ნაწილისთვის პროექტით გათვალისწინებულია შესაბამისი ტექნიკური ნორმებით გათვალისწინებული დაცვების მოწყობა: გენერატორის დაცვა; სიხშირის დაცვა; ხაზის დამიწებისაგან დაცვა; მოკლე შერთვის დაცვა; მაქსიმალური დენური დაცვა და ა.შ.

გენერატორის აღზნების სიტემა იღებს კვებას გენერატორის მართვის პანელიდან, რომელიც განთავსდება სააგრეგატე შენობაში. გენერატორის აღზნების სისტემა და მართვის პანელი მოწოდებული იქნება სააგრეგატე შენობაში დამონტაჟებული ტურბინა-გენერატორების მწარმოებლის მიერ.

სადგურის მართვა განხორციელდება სააგრეგატე შენობაში განთავსებული მართვის პუნქტიდან, მორიგე ინჟინრების მიერ.

სააგრეგატე შენობის სატრანსფორმატორო მიშენებაში დამონტაჟებული იქნება:

- 2 ცალი ძალოვანი ტრანსფორმატორი, თითო თითოეული ტურბინისათვის, სიმძლავრით 3000 კვა, 46/10 კვა.
- შიდა მოხმარების ტრანსფორმატორი, სიმძლავრით 160 კვა, 35 კვ/0,4 კვ.

სატრანსფორმატორო მიშენებაში ასევე განთავსდება 89 კვა დიზელ-გენერატორი.

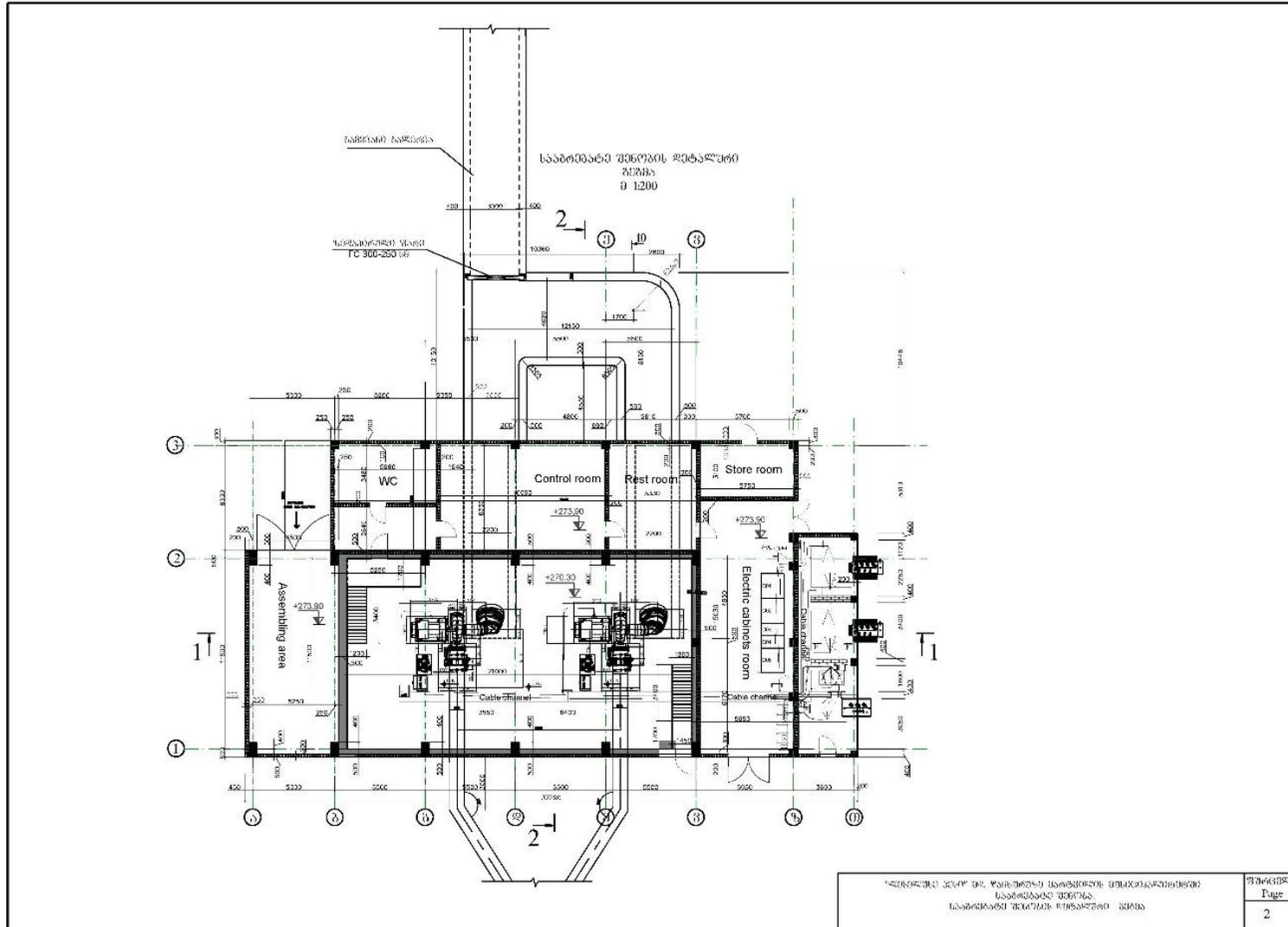
„ლესულუხე ჰესი“-ს ელექტრული ნაწილის პროექტით გათვალისწინებულია შენობის გარე განათების სისტემის მოწყობა თანამედროვე სანათებით, რომლის კვებაც განხორციელდება საკუთარი მოხმარების განათების ფარიდან. უშუალოდ სააგრეგატე შენობაში მოეწყობა მუშა და ავარიული განათება. მუშა განათება იღებს კვებას საკუთარი მოხმარების განათების ფარიდან, ხოლო ავარიული განათება იღებს კვებას მუდმივი დენის წყაროს ფარიდან.

სადგურის მეხდაცვა გათვალისწინებულია შენობის სახურავზე თანამედროვე არააქტიური მეხდაცვის სისტემის მოწყობით, რომელიც მიერთებული იქნება ცალკე დამიწების კონტურზე.

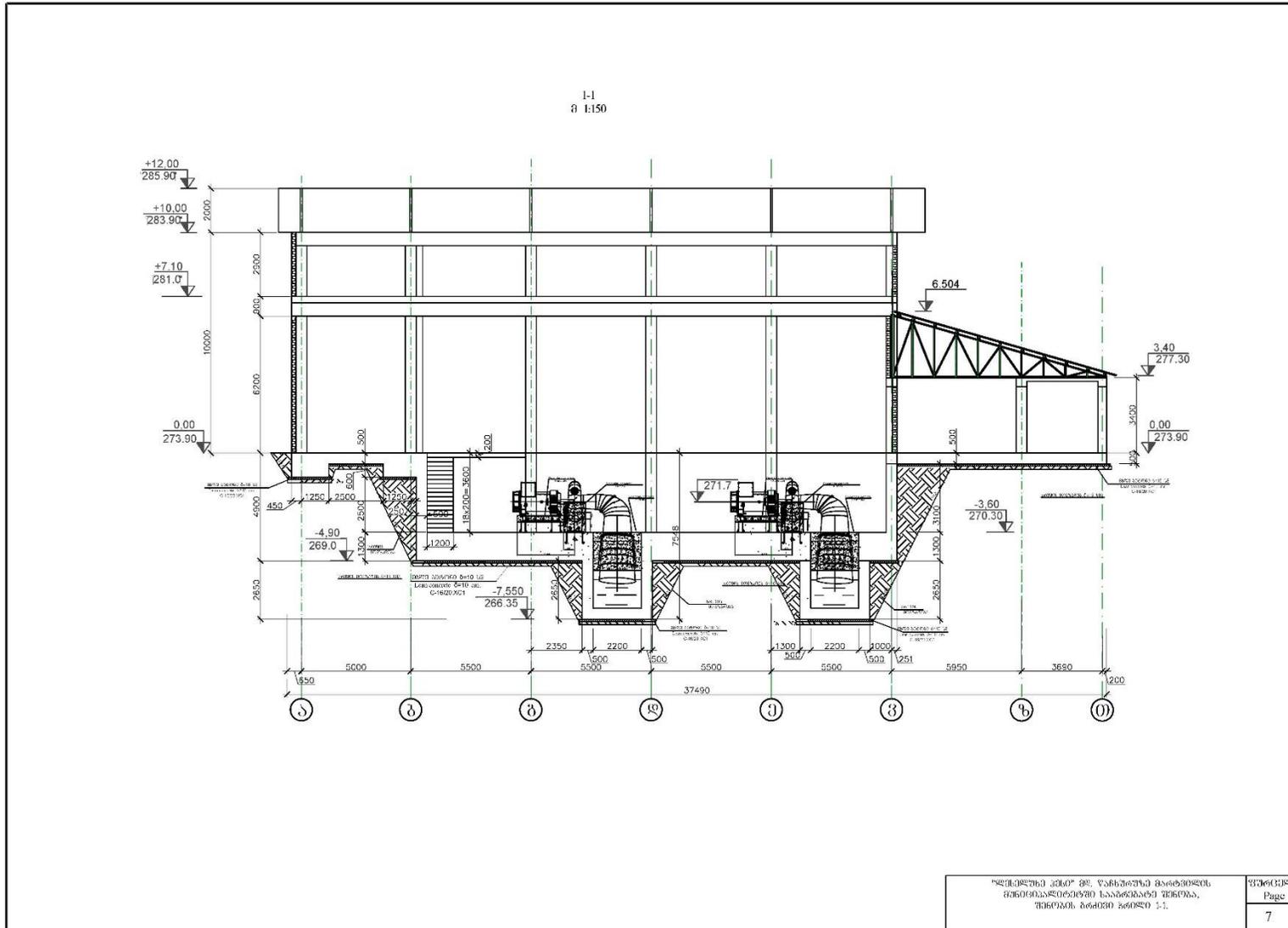
ნახაზი 5.10. სააგრეგატე შენობა რელიეფზე

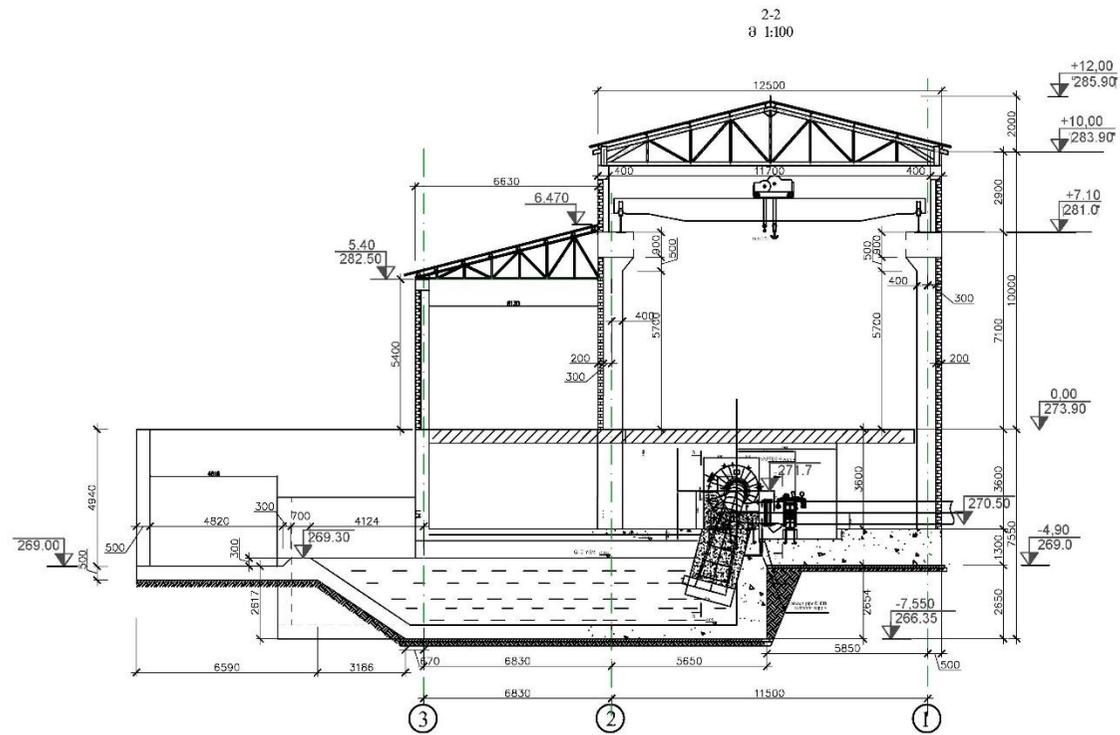


ნახაზი 5.11. სააგრეგატე შენობის დეტალური გეგმა



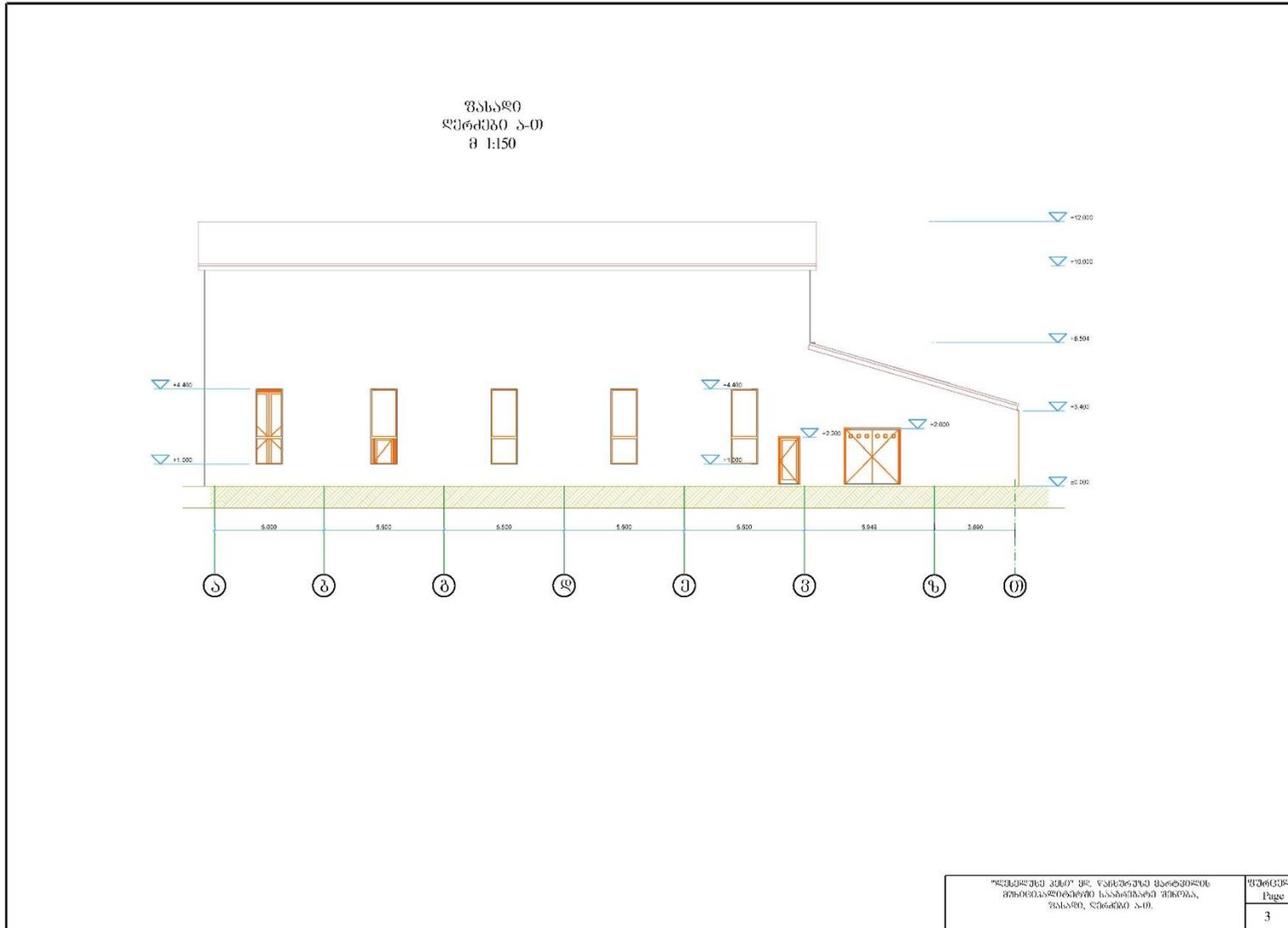
ნახაზი 5.12. სააგრეგატე შენობის კრილები



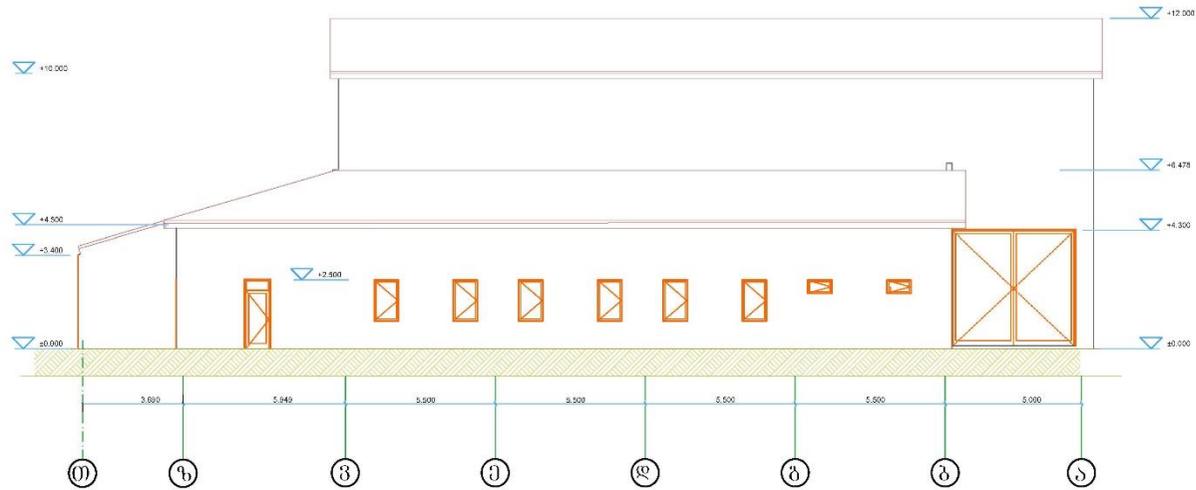


"საქართველოს კომპოზიტური მასალის მწარმოებელი ქარხანის" საპროექტო-კონსტრუქციული განყოფილება პროექტი № 2-2	ფურცელი
	Page
	8

ნახაზი 5.13. ფასადის კრილები



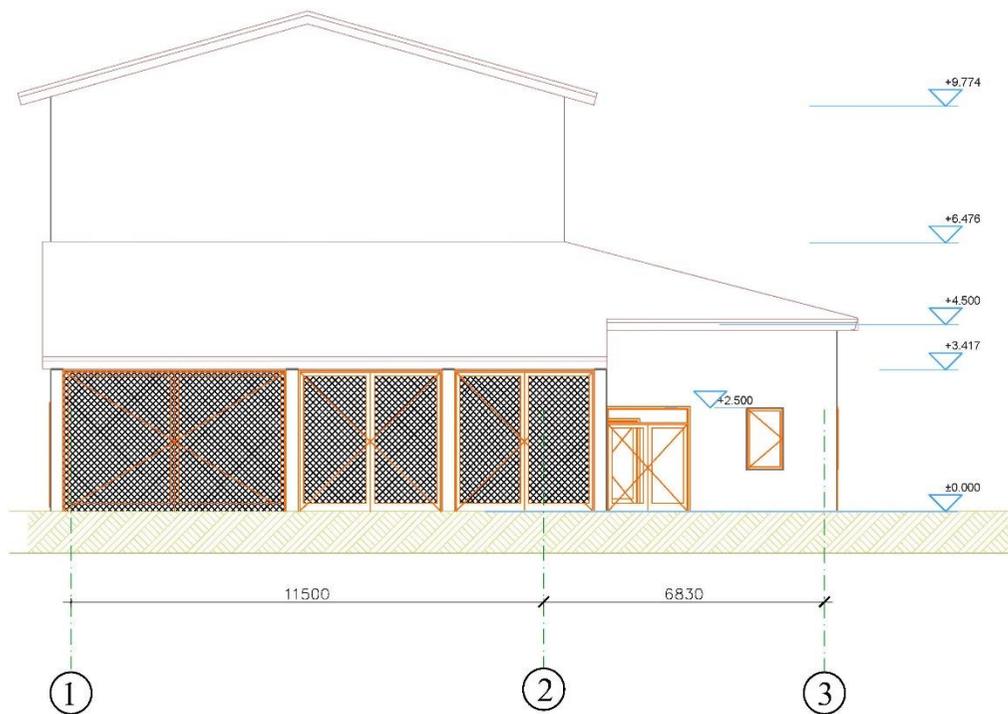
შახალი
 ღერძები 0-ა
 შ 1:150



შპს "საქსტრედა" -ს შტაბ-ბინა
 მშენებლობის პროექტი
 შახალი, ღერძები 0-ა.

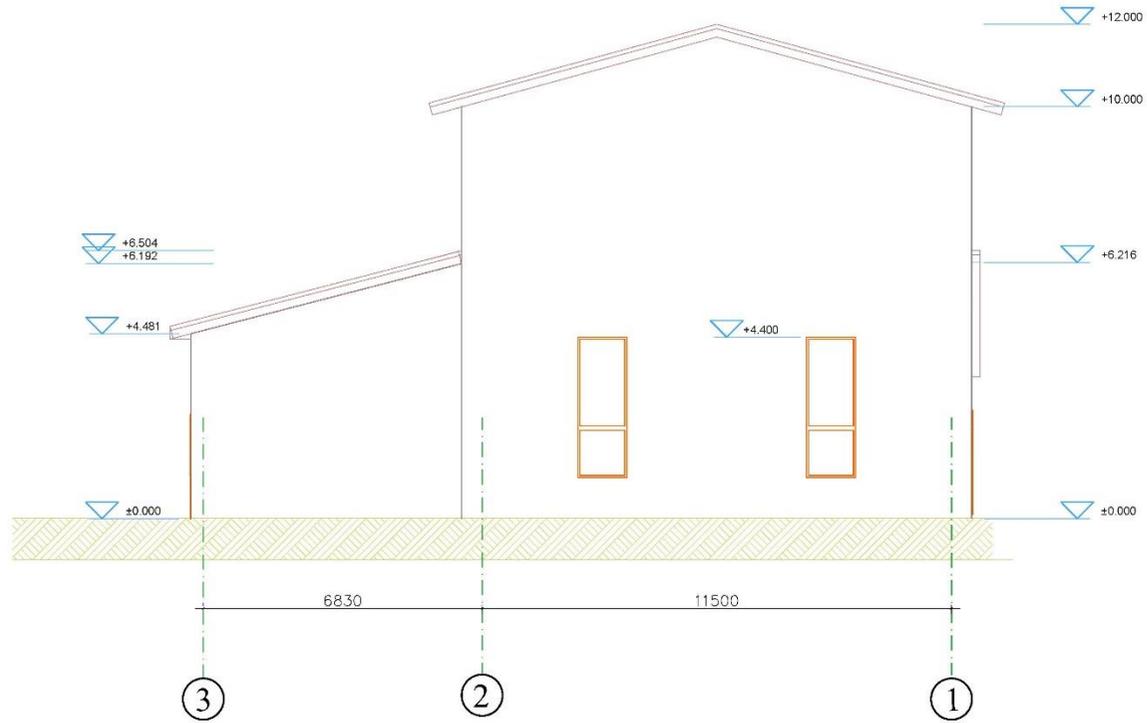
შპს "საქსტრედა"
Page
4

წახალი
 ღერძები 1-3
 შ 1:100



"ღმინდოვანი კონი" მპ. წახალი მარტვილის მუნიციპალიტეტში სააგროგაბანი შენობა, წახალი, ღერძები 1-3.	შპრცელო
	Page
	5

ჭანალო
 ლერძები 3-1
 შ 1:100



"ლეონიდასი კონსტრუქციის" შპს-ის
 მშენებლობის პროექტის
 შანალო, ლერძები 3-1.

ფურცელი Page
6

5.4 ქსელთან მიერთება

მდინარე წაჩხურზე დასაპროექტებელი ლესულზე ჰესის გამომუშავებული ელექტროენერჯის მიერთება გათვალისწინებულია სახელმწიფო ელექტროსისტემის ქსელში. მარტვილის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, ლესულზე ჰესის ქსელთან სავარაუდო მიერთების წერტილის განსაზღვრის მიზნით, სს „ენერგოპრო ჯორჯია“-ს სახელზე გაიგზავნა წერილი, რომლის საპასუხოდ ირკვევა, რომ ჰესიდან უახლოესი მანძილზე განთავსებულია სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“-ს კუთვნილ 35/10კვ არსებულ ქვესადგურს „დიდი ჭყონი“. სწორედ აღნიშნულ ქვესადგურს დაუკავშირდება ლესულზე ჰესის გამომუშავებული ელექტროენერჯია. საპროექტო ელექტროგადამცემი ხაზის სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 5.8კმ-ს.

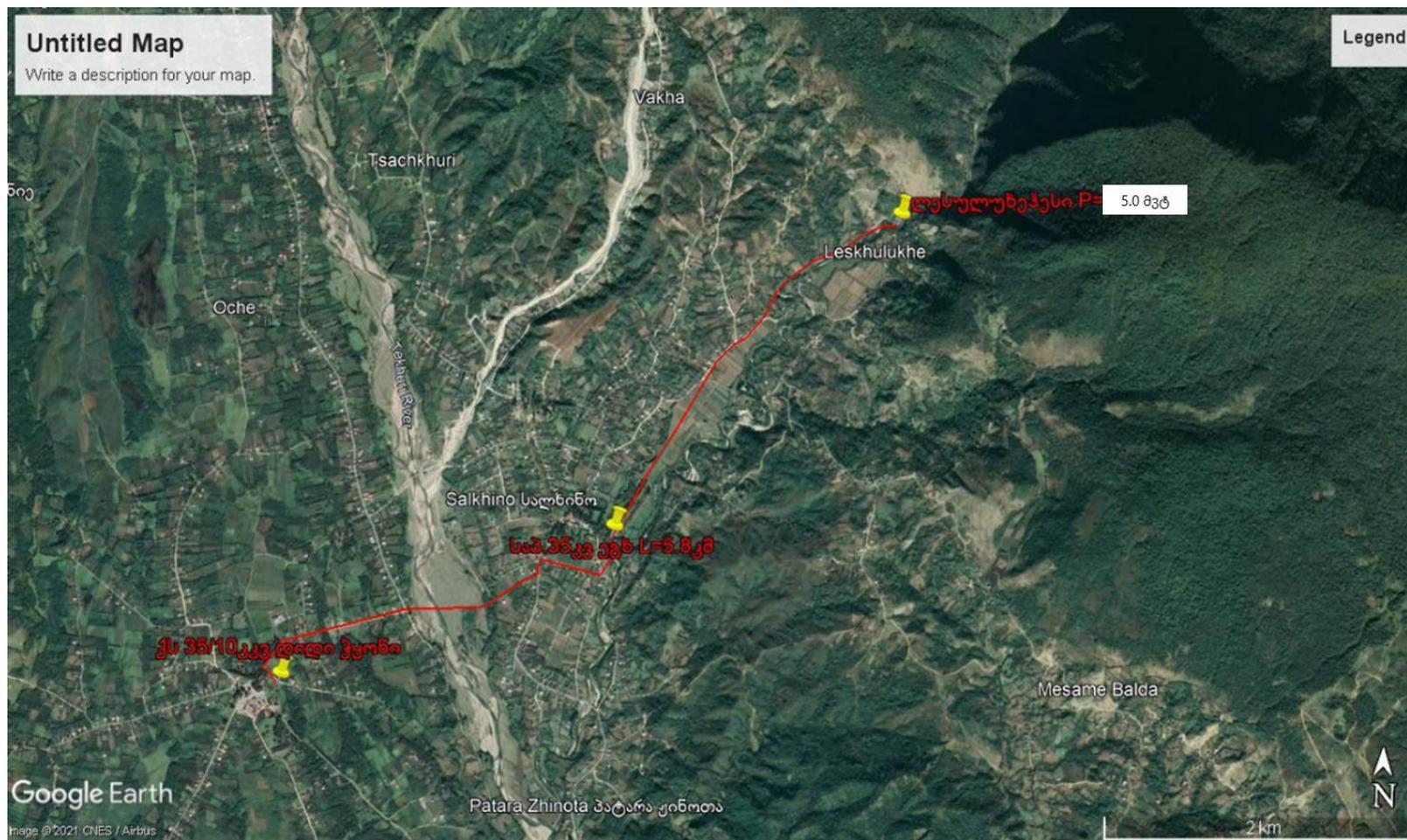
ცხრილი 5.1. „ლესულზე ჰესი“-ს მიერ ელექტროენერჯის წლიური გამომუშავების მნიშვნელობის გაანგარიშება 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წყლიანობის წლის პირობებში

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
საშ/თვიური ხარჯი სათავეზე	3,66	4,84	5,82	9,39	10,61	8,03	7,92	6,55	6,63	5,98	4,15	3,01	6,38
სანიტ. ხარჯი	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
ჰესის მიერ ასაღები წყალი	3,02	4,20	5,18	8,75	8,97	7,39	7,28	5,91	6,99	5,34	3,51	2,37	
აღებული წყალი	3,02	4,20	5,18	8,00	8,00	7,39	7,28	5,91	6,99	5,34	3,51	2,37	
გეომეტრიული დაწნევა	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	
დაწნევის დან. 100 მ. სიგრძეზე.	0,0137	0,0265	0,0396	0,0938	0,0938	0,0795	0,0770	0,0513	0,0702	0,0421	0,0177	0,0090	
დაწნევის ჯამური დან.	0,40	0,77	1,15	2,73	2,73	2,31	2,24	1,49	2,04	1,22	0,51	0,26	
დაწნ. დან. ადგ. დან. გათვ.	0,44	0,85	1,27	3,2	3,2	2,54	2,46	1,64	2,24	1,34	0,56	0,29	
ნეტო დაწნევა	76,56	76,15	75,73	73,8	73,8	74,46	74,54	75,36	74,76	75,66	76,44	76,71	
სიმძლავრის კოეფ. 9,81×ηt.×ηგ.	8,3	8,3	8,4	8,5	8,5	8,5	8,5	8,4	8,4	8,4	8,3	8,2	
სიმძლავრე კვტ	1919	2655	3295	5018	5018	4677	4613	3741	4390	3394	2227	1491	
გამომუშავება 1000 კვტ. სთ.	1427,7	1784,2	2451,5	3613,0	3733,4	3367,4	3432,1	2783,3	3160,8	2525,1	1603,4	1109,3	30996,1

არსებულ ქვესადგურში „დიდი ჭყონი“ მოსაწყობია 35კვ უჯრედი. საპროექტო 35კვ ელექტროგადამცემი ხაზის მიერთება შესრულდება ენერგო-პრო ჯორჯია-ს მიერ გაცემულ ტექნიკური პირობის მიხედვით (იხილეთ დანართი 2).

ამჟამად მიმდინარეობს გადამცემი ხაზის მოწყობასთან დაკავშირებული, ტექნიკური პირობებისა/სპეციფიკაციების დამუშავება და შესაბამის უწყებებთან შეთანხმება. ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა განხორციელდება ცალკეული, დეტალური პროექტის მიხედვით, სადაც მოცემული იქნება გადამცემი ხაზის ზუსტი დერეფანი, ანძების განთავსების ზუსტი კოორდინატები და სხვა შეთანხმებული ტექნიკური დეტალები. პროექტი ასევე გაივლის გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით გათვალისწინებულ პროცედურებს.

ილუსტრაცია 5.6. გამომუშავებული ელ. ენერჯის ქსელში ჩართვის სავარაუდო სქემა²⁵



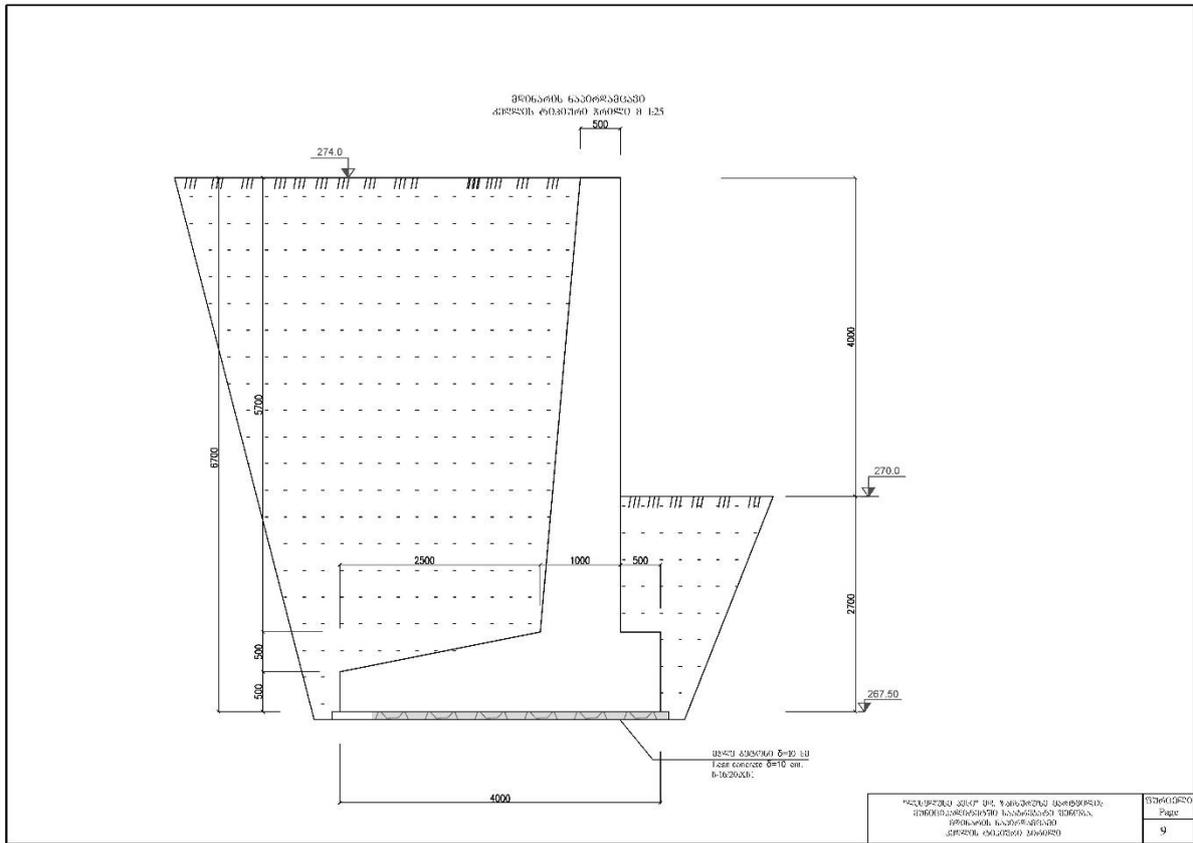
²⁵ აღნიშნული ქსელში ჩართვის სქემა სავარაუდოა, რომელიც მომზადებულია ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე. დეტალური ინფორმაცია ქსელთან მიერთების შესახებ წარმოდგენილი იქნება ცალკეული პროექტის სახით.

5.5 ნაპირდამცავი საყრდენი კედელი

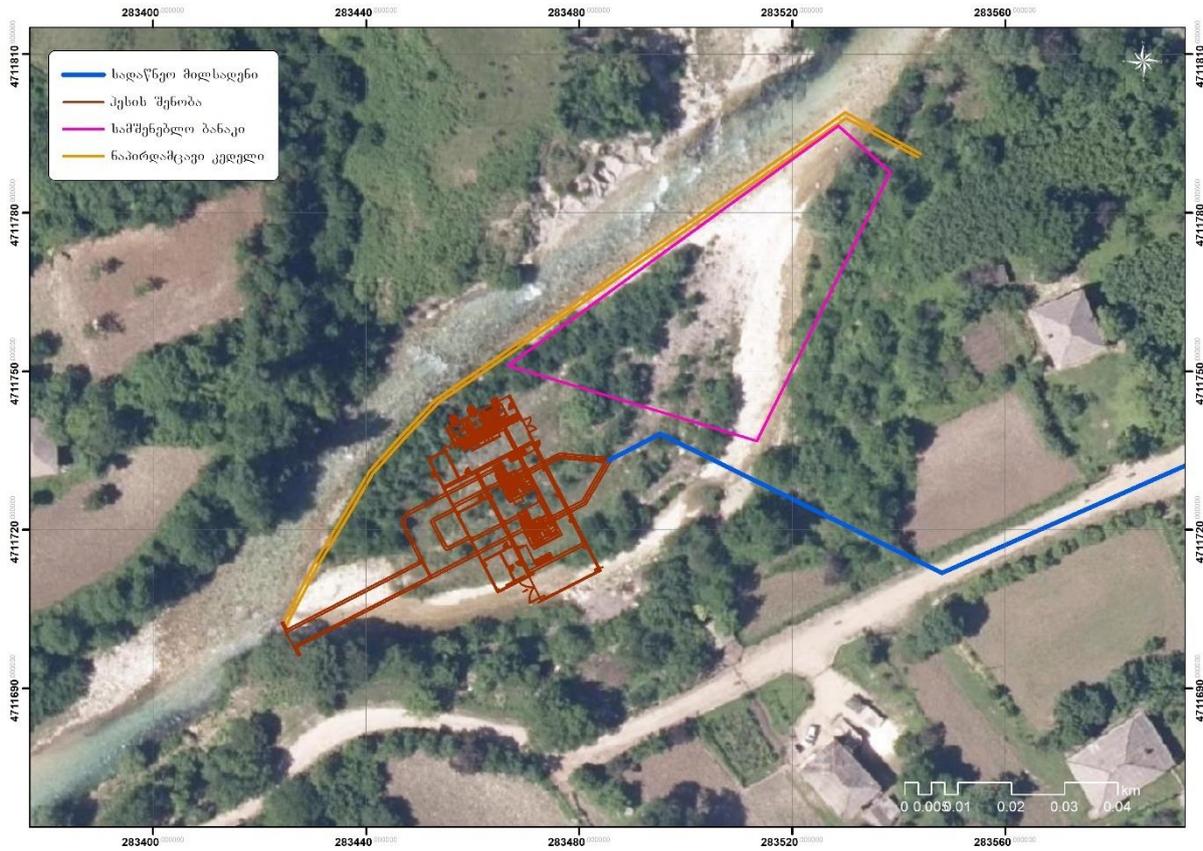
საგენერატორო შენობის განლაგების უბანზე ფიქსირდება მდინარის ნაპირების გვერდითი ეროზია და ასევე საკვლევ მიუდინებელ ჩრდილო-აღმოსავლეთით 50-60 მ-ში, მდინარის ხეობის მარჯვენა მხარეს ფიქსირდება დროებითი ნაკადებისგან წარმოქმნილი ეროზიული ხევი. ვინაიდან საგენერატორო შენობის მშენებლობა იგეგმება მდ. წაჩხურას ჭალაში აუცილებლად გასათვალისწინებელია მდ. წაჩხურას ადიდება და წყალმოვარდნებით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები.

ჰესის სააგრეგატე შენობისა და მიმდებარე ტერიტორიის მდინარის წყალდიდობის ნაკადისაგან დასაცავად, გათვალისწინებულია მდინარის სანაპირო ზოლის გაყოლებაზე დაახლოებით 160 მ. სიგრძის ნაპირდამცავი საყრდენი კედლის მოწყობა მონოლითური არმირებული ბეტონისაგან. აღნიშნული კედლის ვერტიკალური ზომები განსაზღვრულია მოცემულ კვეთში მდინარის მაქსიმალური საანგარიშო დონისა და ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმის გათვალისწინებით (გაანგარიშება იხილეთ ქვემოთ).

ნახაზი 5.14. ნაპირდამცავი საყრდენი კედლის ტიპური ჭრილი



ილუსტრაცია 5.7. ნაპირდამცავი კედლის განთავსების სიტუაციური სკემა



ჰესის სააგრეგატე შენობის მოწყობის უბანზე, უბნის დასაწყისსა და ბოლოში, სხვადასხვა უზრუნველყოფის მდინარის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას დამყარებული წყლის დონეების მნიშვნელობები მოყვანილია ქვემოთ ცხრილში.

ცხრილი 5.2. მდინარის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას დამყარებული წყლის დონეების მნიშვნელობები

განივის N	მანძილი განივებს შორის	წყლის ნაპირის ნიშნული	ფსკერის ნიშნული	წყლის მაქსიმალური დონე		
				Q _{0,5%} =454 მ ³ /წმ	Q _{15%} =391 მ ³ /წმ	Q _{10%} =180 მ ³ /წმ
1	100	270,30	269,53	273,40	273,20	272,30
2		269,30	268,82	272,60	272,30	271,30

მდინარე წაჩხურის კალაპოტის დამახასიათებელი ელემენტები, სააგრეგატე შენობის განთავსების უბანზე გატარებული კვეთებისათვის და ამავე კვეთებისათვის წყლის ხარჯსა და დონეებს შორის დამოკიდებულების მნიშვნელობები, მოყვანილია ქვემოთ ცხრილის სახით. ჩატარებული გაანგარიშებებისას მდინარის კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი მიღებულია 0,048-ის ტოლად.

ცხრილი 5.3. წყლის ხარჯსა და დონებს შორის დამოკიდებულების მნიშვნელობები

ნიშნული მ.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი მ ²	ნაკადის სიგანე მ.	საშუალო სიღრმე მ.	ნაკადის ქანობი	წყლის სიჩქარე მ/წმ	წყლის ხარჯი მ ³ /წმ
განივი N1							
269,30	კალაპოტი	6,37	19,8	0,32	0,0100	0,97	6,18
271,0	კალაპოტი	49,5	31,0	1,60	0,0100	2,85	141
272,0	კალაპოტი	81,4	32,7	2,49	0,0100	3,84	313
273,0	კალაპოტი	115,0	34,2	3,36	0,0100	4,70	540
განივი N2							
270,30	კალაპოტი	4,59	8,90	0,52	0,0100	1,34	6,15
272,0	კალაპოტი	57,4	53,2	1,08	0,0105	2,25	129
273,0	კალაპოტი	112	55,6	2,01	0,0087	3,10	347
273,590	კალაპოტი	140	56,2	2,49	0,0078	3,39	435

თანახმად ჩატარებული გაანგარიშებებისა სააგრეგატე შენობის მოწყობის უბანზე, კალაპოტის გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმის მნიშვნელობა შეადგენს 5,35 მ.-ს. აღნიშნული სიღრმე უნდა გადაიზომოს, განსახილველ უბანზე 1%-იანი საანგარიშო ხარჯის შესაბამისი დონიდან, რომელიც მოყვანილი ზემოთ მოცემული ცხრილის სახით. ქვემოთ გაანგარიშებებისას გამოყენებულ, გარეცხვის სიღრმის საანგარიშო ფორმულას აქვს შემდეგი სახე:

$$H = \left[\frac{Q_{1\%} \times n^{0,67}}{B} \times \left(\frac{10}{d_{საშ}} \right) \right]^{\frac{1}{1+0,67y}}$$

წარმოდგენილ ფორმულაში:

- B- მდგრადი კალაპოტის სიგანეა;
- n- კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი
- Q_{1%}- 1%-იანი უზრუნველყოფის შესაბამისი საანგარიშო ხარჯი.
- D_{საშ}- მდინარის კალაპოტის ფსკერის ამგები გრუნტის ნაწილაკების საშუალო დიამეტრი.

5.6 სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზება

5.6.1 განსახორციელებელი სამუშაოები და რიგითობა

ჰესის მოწყობის პერიოდში განსახორციელებელი სამუშაოები და მათი რიგითობა შემდეგია:

მშენებლობის მოსამზადებელი სამუშაოები:

- ობიექტის მშენებლობა;
- გზების მშენებლობა და კეთილმოწყობის სამუშაოები

სამშენებლო და სამონტაჟო სამუშაოები:

- პროექტის სადერივაციო ნაწილის მშენებლობა (გაყვანა+გამაგრება + ბეტონის სამუშაოები);
- სამშენებლო სამუშაოები დერივაციამდე, დერივაციაზე;
- ბეტონის კაშხლის ტანის მშენებლობა;
- წყალსაშვი ნაწილის მშენებლობა;
- სარქველის ოთახი და სადაწნეო მილების (მოიცავს ჰიდრომექანიკას) მოწყობა;
- ჰესის და სატრანსფორმატორო მოწყობილობების (მოიცავს ჰიდრომექანიკას, ელ/მექ.) მონტაჟი;
- წყალგამყვანი არხის მოწყობა.

საექსპლუატაციო სამუშაოები:

- ტესტირება;
- მილების სამუშაოები და კომერციული წარმოების დაწყება.

ჰესის მოწყობის პერიოდში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების რკინაბეტონის მოცულობა შეადგენს:

- სათავე ნაგებობა, წყალმიმღებით, სალექართ, სანაპირო საყრდენი კედლებით და თევზსავალით -5410 მ³ b-25 მარკის ბეტონი, 290 მ³ b-7.5 მარკის ბეტონი, 125 მ³ b-35 მარკის ცვეთამედეგი ბეტონი.
- საანკრო საყრდენები სადაწნეო მილსადენის სიგრძეზე - 60 ცალი საყრდენი, ბეტონის მოცულობა 1800 მ³;
- ჰესის შენობა - 856 მ³.
- ნაპირდამცავი კედელი ჰესის სააგრეგატე შენობასთან -850 მ³.

ჰესის მოწყობის სრული სამუშაოების განსახორციელებლად გათვალისწინებულია 24 თვე. დეტალური გეგმა-გრაფიკი წარმოდგენილია დანართში 3.

5.6.2 სამშენებლო ბანაკები

სამშენებლო სამუშაოებში დასაქმებული პერსონალისთვის დაგეგმილია 2 ბანაკის მოწყობა. ერთერთი ბანაკი ჰესის განთავსების ტერიტორიის მომიჯნავედ მოეწყობა, ხოლო მეორე ბანაკის მოწყობა დაგეგმილია სათავე ნაგებობის სიახლოვეს, მდინარე წაჩხურის მარჯვენა სანაპიროზე.

ჰესის შენობის სიახლოვეს განთავსებული ბანაკის ფართობი 1860 მ², იქნება ხოლო სათავე ნაგებობასთან განთავსებულის - 559 მ².

ილუსტრაცია 5.8. ჰესის მომიჯნავედ განსათავსებელი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია

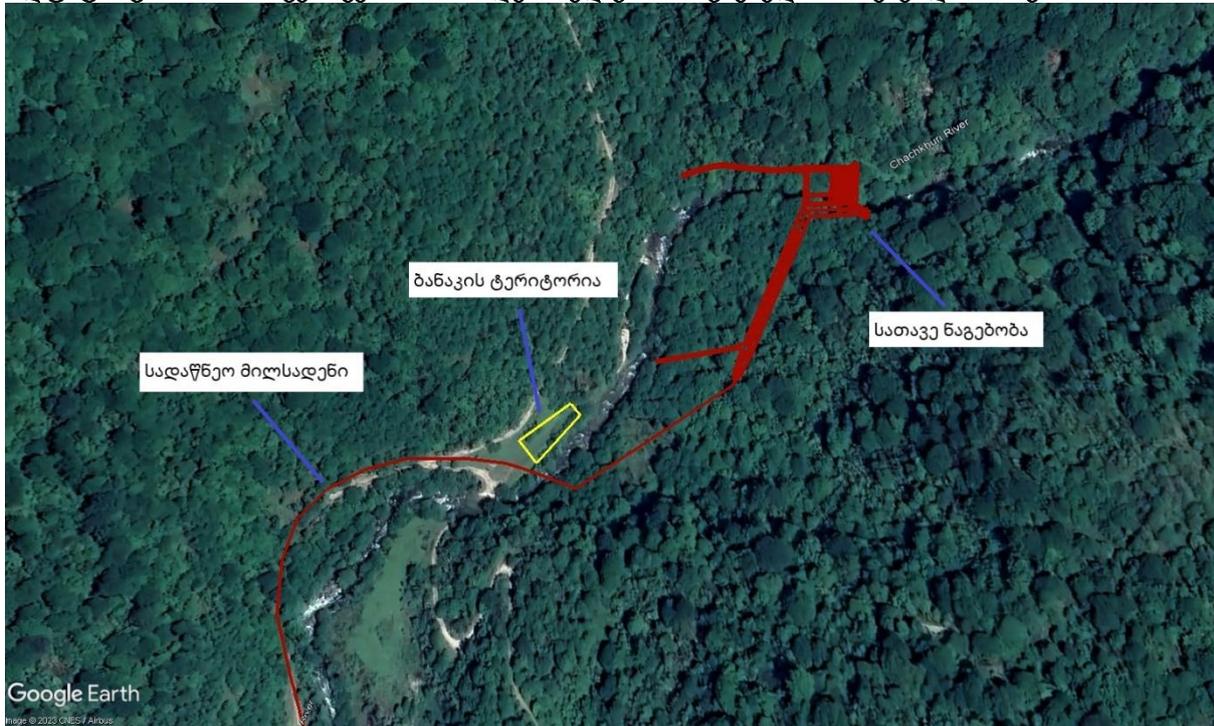


ნახაზი 5.15. ჰესის მომიჯნავედ განთავსებული სამშენებლო ბანაკის მოწყობის სქემა

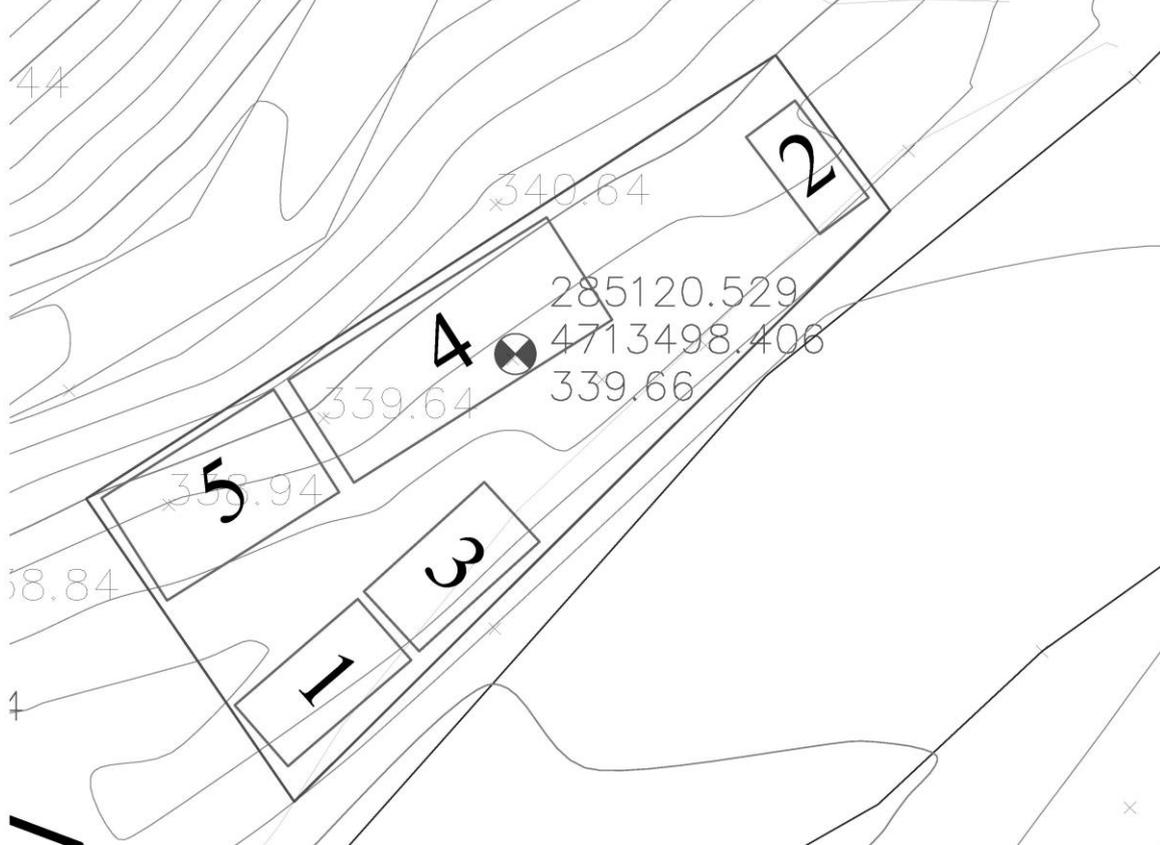


- ① ოზისი 6x10მ=60მ² X-283518.549 Y-4711756.020
- ② სანიტარული კვანძი 3x6მ=18მ² X-283533.886 Y-4711787.678
- ③ სასაღილო 6x10მ=60მ² X-283500.707 Y-4711767.986
- ④ სასაწოლზე მიშენილი 6x15მ=90მ² X-283509.497 Y-4711777.583
- ⑤ არმატურის ცეხი 6x15მ=90მ² X-283523.452 Y-4711789.050
- ⑥ მანქანა-მძვინვარების სადგომი 12x23მ=276მ² X-283487.542 Y-4711758.917
- ⑦ მანქანა მძვინვარების საწვავ-საპოხი მასალებით გამართვის კუბი 4x8მ=32მ² X-283523.940 Y-4711767.372

ილუსტრაცია 5.9. სათავე ნაგებობის მიმდებარედ განსათავსებელი სამშენებლო ბანაკი



ნახაზი 5.16. სათავე ნაგებობის მიმდებარედ განთავსებული სამშენებლო ბანაკის მოწყობის სქემა



- ① ოფისი 4x8მ=32მ² X-285111.098 Y-4713482.175
- ② სანიტარული კვანძი 3x6მ=18მ² X-285134.856 Y-4713507.624
- ③ სასაღილო 4x8მ=32მ² X-285117.410 Y-4713487.906
- ④ არმატურის ცეხი 6x15მ=90მ² X-285117.342 Y-4713498.608
- ⑤ საწყოები 6x10მ=60მ² X-285106.065 Y-4713491.439

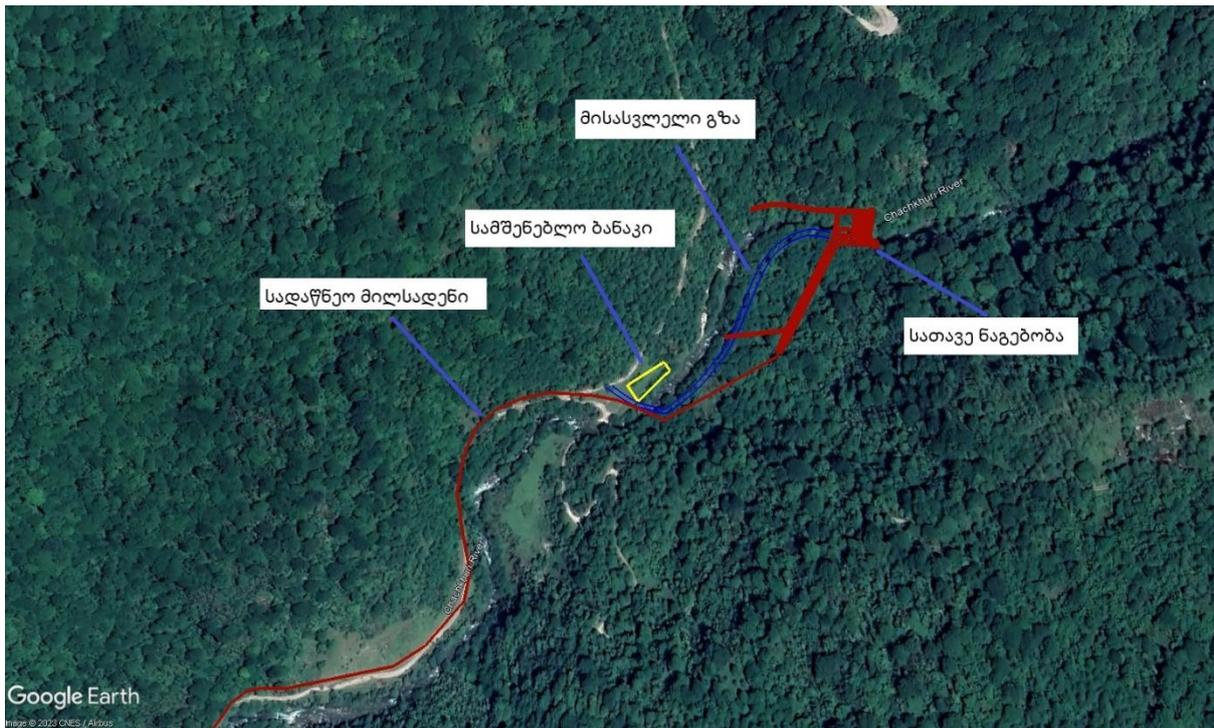
შენიშვნა: სამშენებლო ბანაკების მოწყობისათვის საჭირო შესაბამისი საპროექტო დოკუმენტაცია მომზადება ცალკე, რომელიც შესათანხმებლად წარედგინება შესაბამის ორგანოებს.

5.6.3 მისასვლელი გზები

პროექტის მიხედვით, მისასვლელი გზის საჭიროება მხოლოდ სათავე ნაგებობამდე იკვეთება. საჭირო იქნება დაახლოებით 300 მ. სიგრძის და 4 მ. სიგანის ახალი მისასვლელი გზის მოწყობა. მისასვლელი გზა არსებული გრუნტის გზიდან გადაკვეთს მდინარე წაჩხურს, შემდეგ გაივლის ტყიან ტერიტორიას და ისე დაუკავშირდება სათავე ნაგებობას. მისასვლელი გზა გამოყენებული იქნება, როგორც სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზების, ასევე ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე.

მისასვლელი გზით მდინარის გადაკვეთის ადგილში დაგეგმილია დროებითი გადასასვლელის მოწყობა. მდინარის კალაპოტში განთავსდება 5 ერთეული 6 მ. სიგრძისა და 2400 მმ. დიამეტრის მქონე ფოლადი მილები. მილების ზემოდან მოწყობა გადასასვლელი საჭირო ტექნიკის სამოდროდ.

ილუსტრაცია 5.10. სათავე ნაგებობამდე მისასვლელი გზა



მისასვლელი გზის შესაბამისი პარამეტრები და მოწყობის სქემა დამუშავდება ინდივიდუალურად (შესაბამისი სქემატური ნახაზებითა და *shp* ფაილებით), რომელიც შეთანხმდება შესაბამის ორგანოებთან.

5.6.4 წყალმომარაგება და წყალარინება

მოწყობის ფაზა

სამშენებლო ბანაკების ტექნიკური წყლით მომარაგება განხორციელდება მდ. წაჩხურის ფილტრატებიდან. პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია წყალმიმღები ჭის მოწყობა ფილტრით. წყალმიმღებ ჭაში მოეწყობა ჩამირული ტუმბოები (ორი ცალი). ტუმბოების საშუალებით წყალი მიეწოდება წყალსაწნეო კოშკს 10 მ³ ტევადობის ავზით, რომელიც დამზადებული იქნება უჟანგავი ლითონისაგან, კოშკის სიმაღლე H=10 მ. კოშკიდან წყალი ბაქტერიციდული ლამპების გავლის შემდეგ მიეწოდება ბანაკებში განთავსებულ სხვადასხვა შენობებს. წლიურად სამურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა შეადგენს 875 მ³. სასმელი წყლისთვის ოფისის შენობაში დაიდგმება წყლის დისპენსერები.

მშენებლობის ეტაპზე ხანძარსაწინააღმდეგო წყლის მარაგის შექმნის და პერსონალის ტრენინგებისათვის, ასევე მშრალ ამინდებში გზების და სამშენებლო მოედნების მორწყვის მიზნით საჭირო წყლის რაოდენობა წლის განმავლობაში დაახლოებით იქნება 1500-2000 მ³.

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე ავტოსამრეცხაოს მოწყობა დაგეგმილი არ არის. სატრანსპორტო საშუალებების რეცხვა მოხდება მარტვილის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული სხვა იურიდიული პირების ავტოსამრეცხაოებში. ასევე არაა დაგეგმილი ბეტონის და ინერტული მასალების წარმოების კვანძების მოწყობა, შესაბამისად ამ დანიშნულებით სამეურნეო წყლის გამოყენება არ განხორციელდება.

საკანალიზაციო წყლების სამართავად ბანაკების ტერიტორიაზე მოეწყობა წყალგაუმტარი სექტიკური ავზები, რომლებიც შევსების შესაბამისად დაცლილი იქნება კონტრაქტორი კომპანიის მიერ-საასანიზაციო მანქანით.

ექსპლუატაციის ფაზა

ჰესის შენობაში ოპერირების დროს, ერთ ადამიანზე დღის განმავლობაში საჭირო წყლის ხარჯი შეადგენს 25 ლიტრს, მაშინ საჭირო წყლის რაოდენობა იქნება: $3 * 0,025 = 0,075 \text{ მ}^3 / \text{დღ.}$
 $0,075 * 365 = 27,37 \text{ მ}^3 / \text{წელ.}$ სამეურნეო მიზნებისათვის ჰესის შენობის წყალმომარაგება მოხდება ტუმბოდან, რომელიც წყალს აიღებს აგრეგატებიდან გამონამუშევარი წყლის გამყვანი არხიდან, შესაბამისად ბაქტერიციდული ლამპების გავლის შემდეგ წყალი მიეწოდება: შხაპს, პირსაბანს და უნიტაზის.

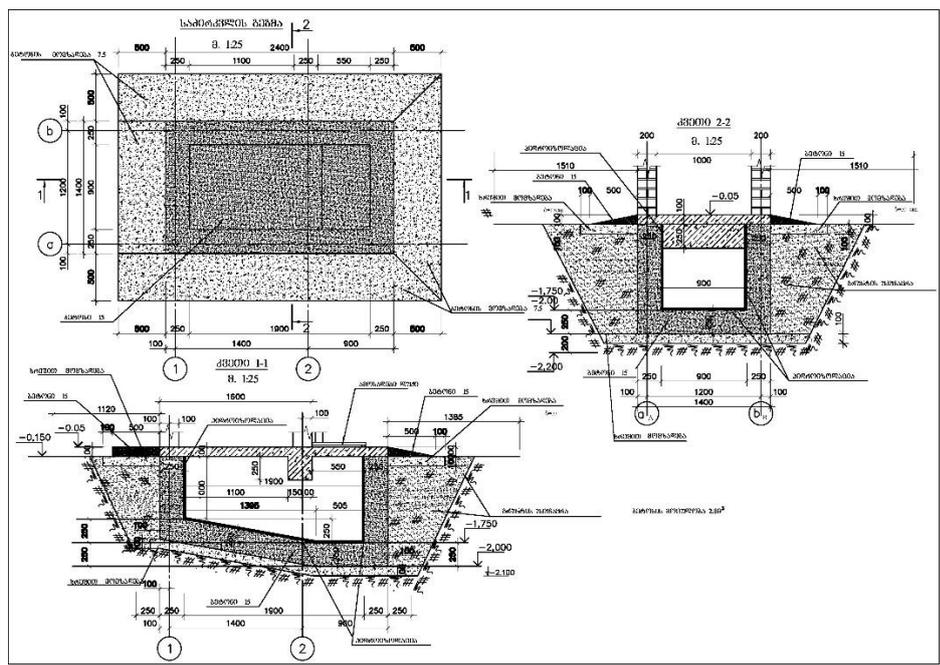
სასმელი დანიშნულებით წყალმომარება განხორციელდება ჩამოსხმული სახით, სპეციალური წყლის დისპენსერების საშუალებით.

ჰესის შენობის ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებისათვის შენობაში მოწყობილი იქნება სახანძრო ტუმბოები, წყალი მიიღება აგრეგატებიდან გამონამუშევარი წყლის გამყვანი არხიდან, ტუმბოების საშუალებით წყლის მიწოდება მოხდება სახანძრო სისტემის ქსელში, შენობის შიგნით მოეწყობა ორი სახანძრო კარადა, ხოლო გარე ხანძარქრობისათვის სახანძრო ჰიდრანტი.

სააგრეგატე შენობის კომპლექსი წარმოადგენს ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემის უმნიშვნელოვანეს ობიექტს. ამ შენობებში ისევე, როგორც ტურბინა- გენერატორზე და სხვა მოწყობილობაზე, ხანძრის ქრობის ძირითად საშუალებას წარმოადგენს ქიმიურ-კომპონენტებიანი ხსნარების შეფრქვევა.

საკანალიზაციო წყლების სამართავად ჰესის ტერიტორიაზე მოეწყობა წყალგაუმტარი სექტიკური ავზი, რომელიც შევსების შესაბამისად დაცლილი იქნება კონტრაქტორი კომპანიის მიერ-საასანიზაციო მანქანით. ავზის დეტალური ზომები და ჭრილები მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ნახაზზე

ნახაზი 5.17. სექტიკური ავზის სქემა



5.6.5 დროებითი ელექტრომომარაგება

დროებითი ელექტრომომარაგებისთვის სათავე ნაგებობასთან მდებარე სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე დამონტაჟდება სატრანსფორმატორო ქვესადგური, სიმძლავრით 400 კვა, რომელიც კვებას მიიღებს სოფ. ლესხულუხეს ტერიტორიაზე არსებული ფიდერიდან განშტოების მოწყობით, 10 კვ სიმძლავრის ელექტროგადამცემი ხაზის საშუალებით, რომლის სიგრძე დაახლოებით 4.0 კმ, იქნება.

სამშენებლო ბანაკის ტრანსფორმატორიდან მოხდება სათავე ნაგებობის და ჰესის შენობის ტერიტორიის ელექტროენერგიით მომარაგება 0.4კვ ელექტროგადამცემი ხაზის საშუალებით. სათავე ნაგებობის 0.4 კვ ეგხ-ს სიგრძე დაახლოებით 0.5კმ. იქნება, ხოლო ჰესის შენობის და გვერდით მდებარე სამშენებლო ბანაკის დაახლოებით 2.3 კმ.

მშენებლობის დამთავრების შემდეგ ხაზზე ჩატარდება რეკონსტრუქცია, 0.4 კვ-იანი ხაზი გამოყენებული იქნება ექსპლუატაციის პერიოდში სათავე ნაგებობის ელექტროენერგიით მოსამარაგებლად.

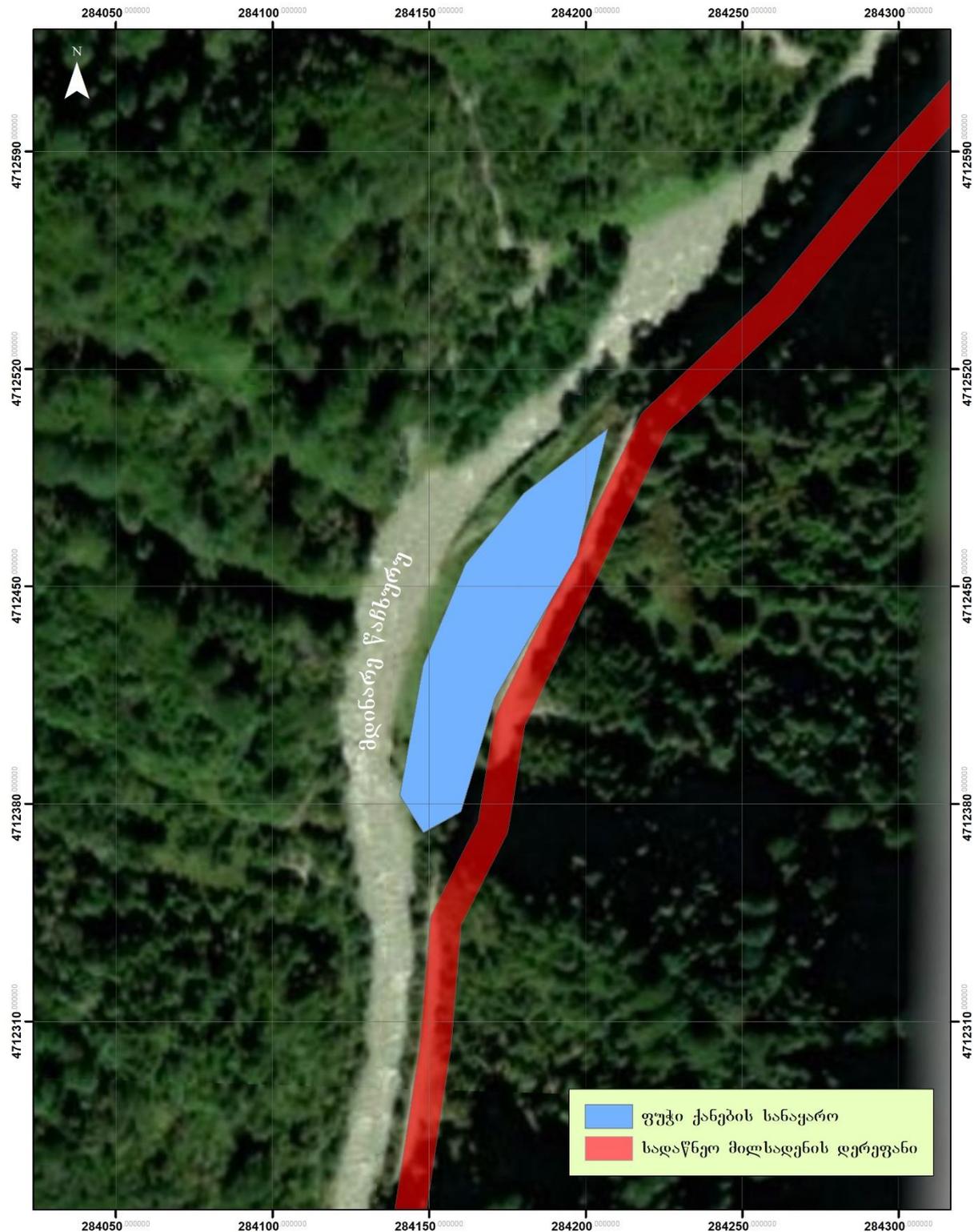
5.6.6 ნიადაგის და გრუნტის მართვა

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებისას, მოსაჭრელი იქნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა დაახლოებით 250 მ³, ხოლო გრუნტი -110 290 მ³. მოჭრილი 110 290 მ³ მოცულობიდან უკუყრილის სახით გამოყენებული იქნება 49450 მ³ გრუნტი, ხოლო 16 000მ³ მოცულობის გამოყენება დაგეგმილია ჰესის და მის მომიჯნავედ მოსაწყობი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიების ასამალლებლად.

სულ სანაყაროზე განთავსდება დაახლოებით 44 840 მ³ გრუნტი და 250 მ³ ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა. ნაყოფიერი ფენა შემდგომში გამოყენებული იქნება რეკულტივაციის სამუშაოებისთვის.

ნიადაგის და გრუნტის განთავსება დაგეგმილია მდინარე წაჩხურის მარცხენა სანაპიროზე არსებულ, სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ 3052 მ² ტერიტორიაზე (ტერიტორიის საკადასტრო კოდია: 41.22.36.018).

ილუსტრაცია 5.11. ფუჭი ქანების განთავსების ტერიტორია



შენიშვნა: სანაყაროსთვის მომზადდება ინდივიდუალური პროექტი, რომელიც შესათანხმებლად წარედგინება შესაბამის ორგანოებს, ასევე გარემოსდაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

5.6.7 სამშენებლო მასალებით უზრუნველყოფა

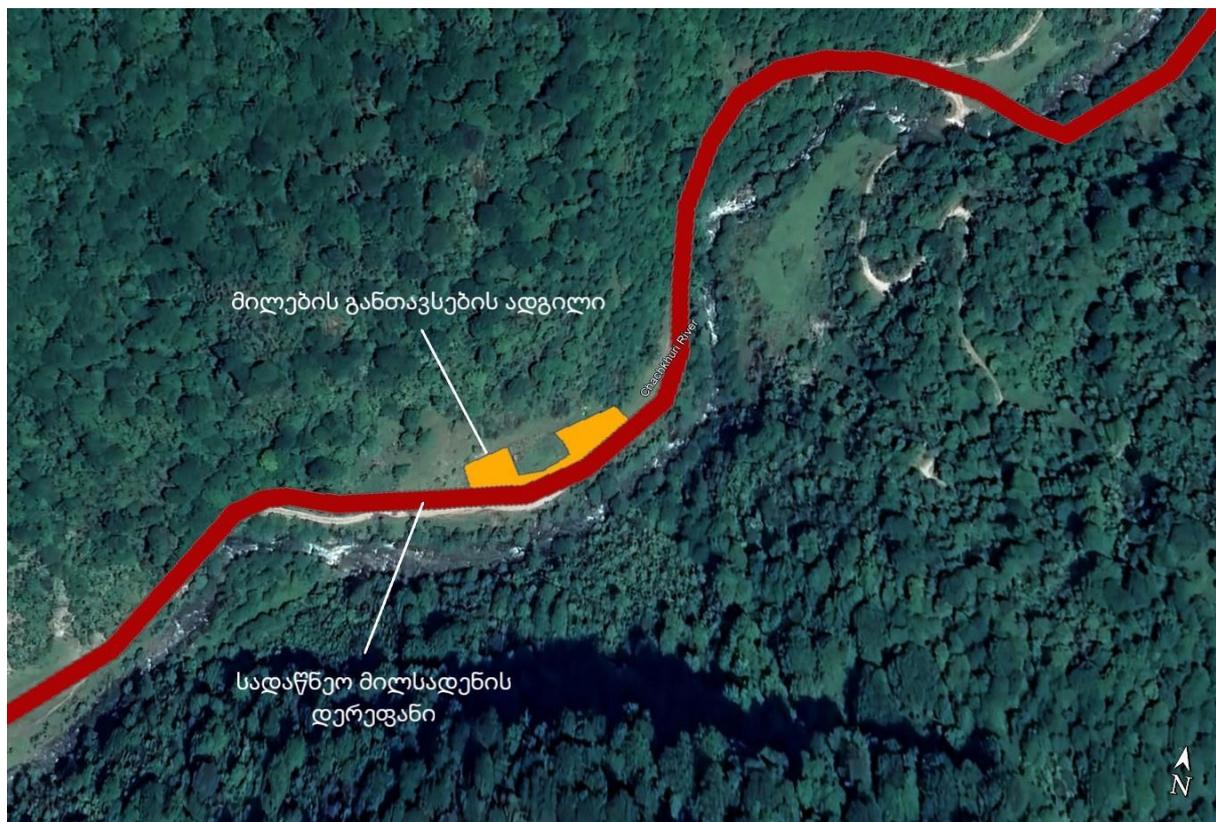
მშენებლობის უზრუნველყოფა საჭირო მასალებით უზრუნველყოფილი იქნება ადგილობრივი ბაზრიდან. პროექტის განხორციელებისას საპროექტო ტერიტორიაზე ბეტონის კვანძი, ან სამშენებლო მასალების სამსხვრევ-დამახარისხებელი არ განთავსდება. ყველა სახის საჭირო მასალები მშენებლობის პერიოდში შემოტანილი იქნება ადგილობრივი ბაზრიდან, კონტრაქტორი კომპანიების საშუალებით.

ძირითადი სამშენებლო მასალების, ნახევარფაბრიკატების და მოწყობილობების ფაქტიურ მომწოდებლებლად სავარაუდოდ დასახულია:

- ბეტონი - მარტვილის და ახლომდებარე ბეტონის ქარხნები, არაუმეტეს 15კმ მანძილით დაშორებული სამშენებლო ობიექტიდან.
- ლითონის ნაკეთობები - თბილისი და რუსთავი;
- რკინაბეტონის და ბეტონის ნაკეთობები - ქუთაისი და თბილისი;
- დიზელის საწვავი - ადგილობრივი ბაზარი;
- ხე-ტყის მასალა - ადგილობრივი ბაზარი.

სადაწნეო მილსადენის მიღების დროებითი განთავსებისთვის განახილება მდინარე წაჩხურის მარჯვენა სანაპიროზე არსებულ, დაახლოებით 1073 კვ.მ ფართობის მქონე ტერიტორია. ტერიტორია განთავსებულია არსებული გრუნტის გზის მომიჯნავედ, რის გამოც მისასვლელი გზის მოწყობის საჭიროება არ არსებობს.

ილუსტრაცია 5.12. მიღების განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორია



5.6.8 სამუშაო გრაფიკი

სამშენებლო სამუშაოებზე გათვალისწინებულია ძირითადად ადგილობრივი მაცხოვრებლების დასაქმება. მომუშავეთა რაოდენობა სნ/წ1.01.03.-85 განისაზღვრება გარკვეულ სამუშაოებზე შრომატევადობის ნორმების მიხედვით. სამშენებლო სამუშაოთა მთლიანი შრომატევადობა შეადგენს 27797 კაც/დღეს. მუშათა საშუალო დღიური რაოდენობა ცვლაში შეადგენს $P=W:S=27797:400=69$ კაცს, სადაც $400 = 16 \cdot 25$; 25 - სამუშაო დღეების რაოდენობა თვეში. სამუშაო დღის ხანგრძლივობა 8 საათია, მიღებულია ორცვლიანი მუშაობის რეჟიმი.

ჰესის ინფრასტრუქტურის მოწყობისთვის სულ გათვალისწინებულია 24 თვე.

5.6.9 სამშენებლო მანქანა-მექანიზმები, დანადგარები და ინსტრუმენტები

ჰესის სამშენებლო სამუშაოებში გამოსაყენებელი მანქანა-მექანიზმების, დანადგარების და ინსტრუმენტების ჩამონათვალი წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 5.4. სამშენებლო სამუშაოებში გამოსაყენებელი მანქანა-მექანიზმების, დანადგარების და ინსტრუმენტების ჩამონათვალი

N	მექანიზმის დასახელება	რაოდენობა
1	არანაკლები 0,65 მ³/წმ ციცხვის ტევადობის ექსკავატორი (სათავე ნაგებობის და სააგრეგატე შენობის ქვაბულების დამუშავება, სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის დამუშავება)	3
2	0,25 მ³/წმ ციცხვის მოცულობის მქონე ექსკავატორი (სადაწნეო მილსადენზე მოსაწყობი საანკერო საყრდენების ქვაბულების დამუშავება, მცირე მოცულობის გრუნტის სამუშაოები)	1
3	ბულდოზერი (სათავე ნაგებობისა და სააგრეგატე შენობაში დამუშავებული გრუნტის გადაადგილება მშენებლობის ადგილიდან მოსაცილებლად, უყუყურილების მოწყობა)	2
4	სატვირთო ავტომობილი (სადაწნეო მილსადენისთვის საჭირო ფოლადის მილებისა და სხვა სამშენებლო მასალების შემოტანა)	3
5	ავტოთვიტიმცლელი (ბეტონის დასამზადებლად საჭირო ინერტული მასალების შემოტანა, გრუნტის გადაადგილება 100 მ.-ზე მეტ მანძილზე უკუყურნილების მოსაწყობად)	3
6	არანაკლები 10 ტ. ტვირთამწეობის ამწე-კრანი (სადაწნეო მილსადენის მონტაჟისას მილების დატვირთვა, ჩამოტვირთვა, ტრანშეაში ჩალაგება, შედუღების დროს მილების დაფიქსირება, ფარებისა და სხვა ნაგებობების ჩამოტვირთვა და სამონტაჟო მდგომარეობაში გასწორება)	2
7	ბეტონმზიდი მიქსერი (მონოლითური ბეტონის სამუშაოები)	2
8	ბეტონის ტუმბო (მონოლითური ბეტონის სამუშაოები)	1
9	შესადუღებელი აპარატი (სადაწნეო მილსადენის მონტაჟი)	2
10	60 მ³/სთ წარმადობის ტუმბო წყალქვევის განსახორციელებლად	2
11	ბეტონის ვიბრატორი (მონოლითური ბეტონის სამუშაოები)	2

6 პროექტის განხორციელების არეალის გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა

6.1 კლიმატი

6.1.1 ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა

მდინარე წაჩხურის წყალშემკრები აუზის ტემპერატურული რეჟიმის დასახასიათებლად ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილებში მოცემულია ჰაერის ყოველთვიური და წლიური ტემპერატურის საშუალო, აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობები.

ცხრილი 6.1. ჰაერის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ტემპერატურა, °C

დასახელება	სიმაღლე, მზდ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
დიდი-ჰყონი	345	3.6	4.0	7.1	11.5	16.5	19.4	21.2	21.7	18.3	14.4	10.0	5.8	12.8
თამაკონი	162	4.0	4.4	7.8	11.5	16.6	19.5	22.0	22.8	19.6	15.3	11.0	6.7	14.0
მარტვილი	170	4.4	5.3	8.1	12.4	17.1	20.2	22.1	22.5	19.3	15.5	10.9	7.2	13.8
ნოქალაქევი	80	4.9	5.6	8.6	12.5	17.2	20.5	22.6	23.0	19.6	15.5	11.0	6.7	14.0

ცხრილი 6.2. ჰაერის ყოველთვიური და წლიური აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა, °C

დასახელება	სიმაღლე, მზდ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	უშვ.
დიდი-ჰყონი	345	-20	-16	-14	-5	0	6	9	8	3	-5	-12	-17	-20.0
მარტვილი	170	-18	-15	-12	-4	1	6	10	10	4	-3	-14	-15	-18.0
ნოქალაქევი	80	-18	-15	-11	-3	1	7	10	10	4	-4	-12	-15	-18.0

ცხრილი 6.3. ჰაერის ყოველთვიური და წლიური აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა, °C

დასახელება	სიმაღლე, მზდ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII I	IX	X	XI	XII	უდიდ .
დიდი-ჰყონი	345	24.0	25.0	32.0	35.0	36.0	38.0	39.0	40.0	38.0	34.0	30.0	25.0	40.0
მარტვილი	170	22.0	25.0	32.0	35.0	35.0	39.0	40.0	39.0	39.0	33.0	29.0	25.0	40.0
ნოქალაქევი	80	22.0	25.0	32.0	35.0	37.0	41.0	41.0	40.0	38.0	33.0	29.0	25.0	41.0

ჰაერის წლიური საშუალო ტემპერატურა ყველა მ/სადგურზე დადებითია და მერყეობს (12.8°C (დიდი-ჰყონი)-14.0°C (თამაკონი, ნოქალაქევი)) ფარგლებში. ყველაზე ცივი თვის, იანვრის თვის საშუალო ტემპერატურა ყველა მეტეოროლოგიურ სადგურზე დადებითია და მერყეობს (3.6°C-(4.9°C)) ფარგლებში. ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა ყველა მ/სადგურზე იანვრის თვეში უარყოფითია და მერყეობს (-18.0°C-(-20.0°C)) ფარგლებში. ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი დაფიქსირებულია ივნის-აგვისტოს თვეში და მერყეობს (38.0°C (დიდი-ჰყონი)-37.0°C (ნოქალაქევი)) ფარგლებში.

მშენებლობის პერიოდისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ყინვის დაწყებისა და დამთავრების თარიღებს, რომელიც მოცემულია ცხრილში 6.4

ცხრილი 6.4. ყინვიან დღეთა დაწყება-დამთავრება

დასახელება	ყინვიან დღეთა თარიღი						უყინვო დღეთა			
	დაწყება			დამთავრება			რაოდენობა			
	საშ .	ნაადრევ .	გვიანეულ .	საშ .	ნაადრევ .	გვიანეულ .	საშ .	უმცირეს .	უდიდეს .	

დიდი ჰყონი		15.10	21.12		01.03	16.04	242	194	276
მარტვილი							257		
ნოქალაქევი							260		

უყინვო დღეთა რაოდენობა საშუალოდ მთელ აუზში მერყეობს 242 დღიდან (დიდი ჰყონი) – 260 დღემდე (ნოქალაქევი).

6.1.2 ატმოსფერული ნალექი

შავი ზღვის სიახლოვე და დასავლეთის ნოტიო ქარის სიხშირე განაპირობებს ნალექის სიუხვეს. აუზში წლიური ნალექის ჯამი იცვლება 1699 მმ-დან (ნოქალაქევი)-2212 (დიდი ჰყონი) მმ-მდე. ნალექის რაოდენობა წლის განმავლობაში არათანაბარია. ნალექების სიმცირით გამოირჩევა მაისის თვე, ხოლო სიუხვით სექტემბერი.

მდინარე წაჩხურის წყალშემკრებ აუზში ატმოსფერული ნალექის განაწილება თვეების მიხედვით და წლიური ნალექის ჯამი მოცემულია ცხრილში 6.5.

ცხრილი 6.5. ატმოსფერული ნალექი, მმ

დასახელება	სიმაღლე, მზდ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ჯამი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
დიდი-ჰყონი	345	214	207	181	127	109	164	191	193	229	210	201	186	2212
თამაკონი	162	191	184	164	112	97	143	167	170	200	185	181	164	1958
მარტვილი	170	202	193	172	118	100	148	172	174	207	191	191	171	2039
ნოქალაქევი	80	164	158	137	98	83	126	148	149	176	162	156	142	1699

6.1.3 თოვლის საფარი

მდინარე წაჩხურის წყალშემკრები აუზის მეტეოროლოგიურ სადგურებში თოვლის საფარის დღეთა რაოდენობა, წარმოქმნის და გაქრობის თარიღები მოცემულია ცხრილში 6.6.

ცხრილი 6.6. თოვლის საფარის დღეთა რაოდენობა

დასახელება	თოვლის საფარის დღეთა რაოდენობა	თოვლის საფარის წარმოქმნის თარიღი			თოვლის საფარის გაქრობის თარიღი		
		საშუალო	ნაადრევი	ნაგვიანები	საშუალო	ნაადრევი	ნაგვიანები
დიდი-ჰყონი	33	26.12	10.11	01.03	06.03		30.03
მარტვილი	18	31.12			12.03		
ნოქალაქევი	13	06.01			07.03		

თოვლის საფარის საშუალო, მაქსიმალური და მინიმალური მეტეოროლოგიურ სადგურ დიდი-ჰყონის მონაცემებით შეადგენს: 27 სმ, 125 სმ, 0 სმ.

6.1.4 ჰაერის სინოტივე

მდინარე წაჩხურის განსახილველი ტერიტორიის ჰაერის სინოტივე შეიძლება დახასიათდეს სამი მონაცემით: აბსოლუტური სინოტივით, ფარდობითი სინოტივით და სინოტივის დეფიციტით, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილებში.

ცხრილი 6.7. ჰაერის აბსოლუტური სინოტივე, ჰჰა

დასახელება	სიმაღლე, მზდ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
დიდი-ჰყონი	345	6.2	6.2	6.9	9.3	13.5	17.6	21.1	21.2	17.1	12.2	8.8	6.8	12.2
მარტვილი	170	6.1	6.0	6.8	9.1	13.5	18.2	21.4	21.6	17.4	12.2	8.8	6.6	12.3

ცხრილი 6.8. ჰაერის ფარდობითი სინოტივე, %

დასახელება	სიმაღლე, მზდ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
დიდი-ჰყონი	345	77	74	74	72	75	78	84	83	82	78	74	73	77
მარტვილი	170	70	69	69	68	72	76	81	80	80	74	69	67	73

ცხრილი 6.9. ჰაერის სინოტივის დეფიციტი, ჰჰა

დასახელება	სიმაღლე, მზდ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
დიდი-ჰყონი	345	2.4	2.8	3.3	5.4	6.2	6.1	4.7	5.2	4.6	4.4	4.0	3.2	4.4
მარტვილი	170	3.4	3.8	4.4	6.4	7.3	7.4	6.1	6.6	5.7	5.7	5.1	4.4	5.5

აბსოლუტური სინოტივე მაღალ მაჩვენებელს აღწევს ივლისის და აგვისტოს თვეში, ხოლო უმცირესს იანვარ-თებერვალში და მთელი წლის განმავლობაში კავშირშია ჰაერის ტემპერატურასთან.

სინოტივის დეფიციტი ზამთრის თვეებში (იანვარ-თებერვალი) შედარებით დაბალია, ვიდრე დანარჩენ თვეებში.

6.1.5 ქარი

ქარის მიმართულების განმეორადობა, შტილების საშუალო რიცხვი, მოცემულია ცხრილში 6.10.

ცხრილი 6.10. ქარის მიმართულება და შტილი, %

დასახელება	ჩრდ	ჩრდ-აღმ	აღმ	სამხ-აღმ	სამხ	სამხ-დას	დას	ჩრდ-დას	შტილი
დიდი-ჰყონი	17	4	5	6	11	14	23	20	34
მარტვილი	7	7	29	5	8	8	31	5	30

მეტეოროლოგიურ სადგურებში ყოველთვიური და წლიური ქარის საშუალო სიჩქარე მოცემულია ცხრილში 6-11.

ცხრილი 6.11. ქარის ყოველთვიური და წლიური საშუალო სიჩქარე, მ/წმ

დასახელება	ფლუგერის სიმაღლე, მ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
დიდი-ჰყონი	12	1.2	1.4	1.4	1.7	1.5	1.4	1.2	1.2	1.0	1.1	1.1	1.0	1.3
მარტვილი	11	2.1	1.9	2.7	2.5	1.8	1.3	1.3	1.1	1.2	1.4	2.5	2.1	1.8

ქარის სიჩქარის მაღალი მაჩვენებელით ხასიათდება მარტვილის ჰიდრომეტეოროლოგიულ სადგურზე დაკვირვებული მონაცემი, რომელიც თებერვლის თვეში შეადგენს 2.7 მ/წმ.

მარტვილის ჰიდრომეტეოროლოგიურ სადგურზე ქარის უდიდესი სიჩქარე სხვადასხვა უზრუნველყოფით, მოცემულია ცხრილში 6.12.

ცხრილი 6.12. სხვადასხვა უზრუნველყოფის ქარის უდიდესი სიჩქარე, მ/წმ

დასახელება	1 წელი	5 წელი	10 წელი	15 წელი	20 წელი
მარტვილი	33	42	46	48	50

6.2 გეომორფოლოგიური პირობები

საკვლევი ტერიტორია ლ. მარუაშვილის საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით შედის დიდი კავკასიონის B ოლქის X რაიონის X3 ქვერაიონში, რომელიც მოიცავს საშუალო და დაბალმთიანი ეროზიულ-დენუდაციურ რელიეფს აგებულს მესამეული ასაკის ტერიგენული და ცარცული ასაკის კარბონატული ქანების სუბსტრატისგან.

საკვლევი რაიონის გეომორფოლოგიური აგებულება საკმაოდ რთულია და იგი ტექტონიკური და კარსტული პროცესებისა და მოვლენების განვითარების შედეგადაა ჩამოყალიბებული. მათ შორის უმთავრესია ასხის კირქვეული მასივი, რომლის დასავლეთი განშტოებები მდინარე წაჩხურის სათავეებს წარმოადგენს. აქ შეიძლება გამოვყოთ ოფიცარის ქედი, რომელიც განედური გავრცელებისაა და ხასიათდება ძლიერ დანაწევრებული შვერილების ტიპის ამაღლებული რელიეფით. მისი სამხრეთი კალთები მკვეთრად ეშვება მდ. წაჩხურის ხეობისკენ, სადაც გავრცელებულია ქვიბიას კარსტული პლატო. პლატო ასხის მასივის უშუალო გაგრძელებას წარმოადგენს დასავლეთი მიმართულებით და გააჩნია წაგრძელებული ხეობის ფორმა. იგი ასხის კირქვეულ მასივითან ღრმა კარსტული სისტემებითაა დაკავშირებული და მისი წყლების განტვირთვის არეალს და მდ. წაჩხურის ძლიერი კვების არეს წარმოადგენს, რის გამოც ქვიბიას პლატოს ეს ნაწილი უშუალოდ მდ. წაჩხურის გაგრძელებად და ფაქტიურად მის ზემო დინებადაა მიჩნეული, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მდინარეს ამ მონაკვეთზე წყლების ზედაპირული ნაკადები არ გააჩნია, იგი მხოლოდ მიწისქვეშა კარსტულ ნაკადებშია გადასული. წყლის ზედაპირული ნაკადები თავს იჩენენ მხოლოდ ამ მდინარის სათავეებში, კარსტული ხეობების გამოსავლებში, უშუალოდ ასხის მასივის მისადგომებთან. მისი რელიეფი ძველი კარსტული ძაბრებითა და კავერნებითაა დაფარული, რაც ზედაპირს „კარსტული ველის“ ბორცვოვან-ტალღისებურ სახეს ანიჭებს.

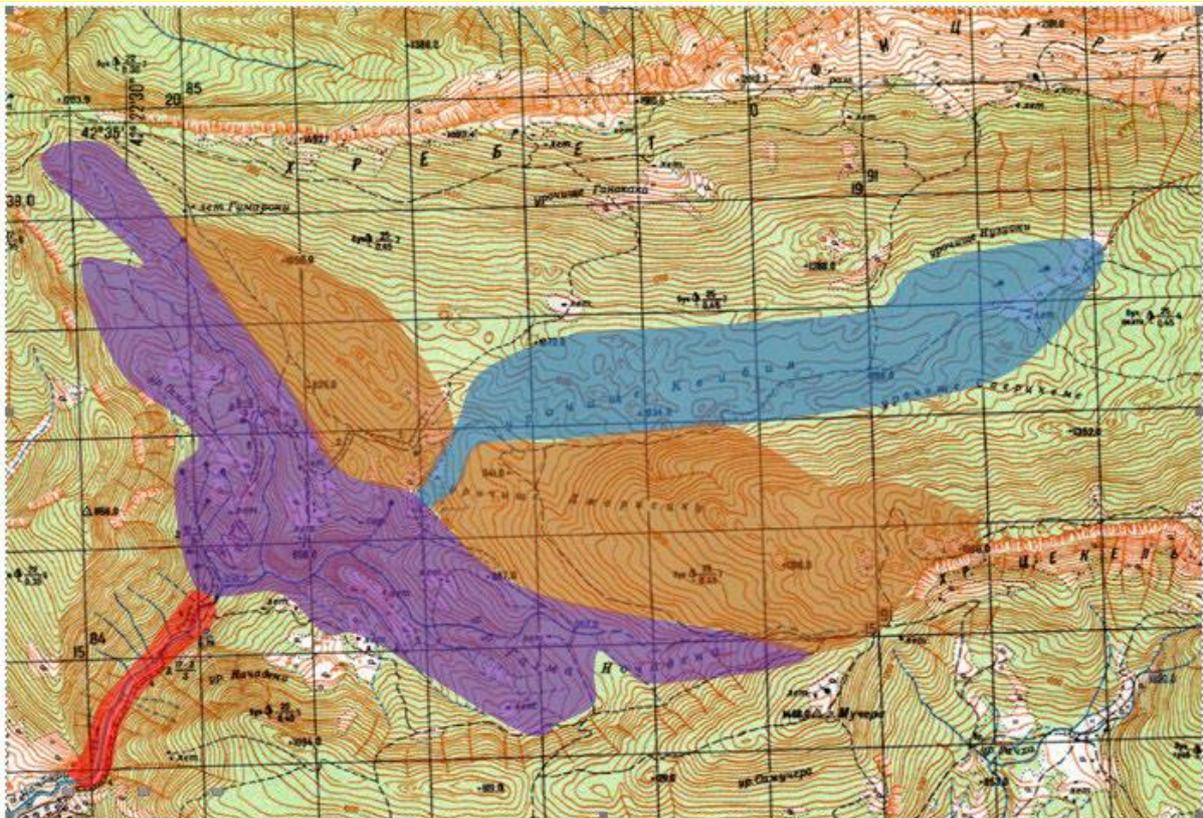
მდინარე წაჩხურის ხეობაში წყლის საკმაოდ მძლავრი ნაკადები ჯორისწყუს წყალგამყოფის გავლის შემდეგ კვლავ იჩენენ თავს. აქ მას როგორც მარჯვენა, ასევე მარცხენა მხრიდან სიმეტრიულად განლაგებული მისი მთავარი შენაკადები უერთდებიან. აქ მდინარე წყალუხვობას იძენს, რის გამოც ხეობის ეს უბანი წყალშემკვრები არეალის ფუნქციის შემსრულებლად შეიძლება მოვიანოთ. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თითქმის ყველა ამ შენაკადების სათავეები წყაროების გამოსავლებთანაა დაკავშირებული.

ამის შემდეგ ხეობას საფეხურისებური ვარდნები გააჩნია, რელიეფი მკვეთრად ეცემა (სამასი მეტრით) და მდინარე ერთიანი ნაკადებით კანიონისებურ კალაპოტში შედის. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ქვემო ჩანადენის მონაკვეთი, სადაც მდინარე ვიწრო, ფლატესებური ფერდობების ხეობაში გაედინება. აქ ხეობის ფერდობები დიდი დახრილობისაა, კალაპოტს კი სწორხაზოვანი გავრცელება გააჩნია და ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენაა გაჭრილი. მიუხედავად ამისა ხეობის გარკვეულ მონაკვეთებზე მაინც

ვხვდებით არც თუ დიდი ზომის ჭალისზედა ტერასებს და გამოტანის კონუსებს, მის მარჯვენა ფერდობი კი გამოირჩევა მაღალი ეროზიული დანაწევრებით.

მდინარე წაჩხური ვიწრო გასასვლელებს სოფ. ლესხულუხესთან აღწევს თავს და ბარის მდინარედ გადაიქცევა, სადაც იგი მდ. ტუხურთან შეერთებამდე მდორედ მიედინება და რამდენიმე მცირე ზომის მეანდრესაც წარმოშობს.

ილუსტრაცია 6.1. მდ. წაჩხურის ხეობის მორფოლოგიური ტიპები



- ქვიზიას „კარსტული ველი“
- ჯორისწყუს წყალგამყოფი
- ნაჩადენას წყალშემკრები აუზი
- ნაჩადენა-ლესხულუხეს კანიონი

6.3 საკვლევი რაიონის გეოლოგიური პირობები

ტექტონიკურად საკვლევი უბანი საქართველოს ბელტის დასავლეთ დაძირვის ასხის კომპლექსში (III2) შედის. მის გეოლოგიურ პირობებს განაპირობებს ნაოჭა მთათა სისტემა, რომელის მთავარი ელემენტებია ჩრდილოეთით ასხის კარბონატული მასივი და სამხრეთით კოლხეთის დაბლობი. პირველი მათგანი ცარცული ასკის კარბონატული ფორმაციის ქანებისგან არიან აგებულნი, ხოლო მეორე, მესამეული ასაკის ტერიგენული წარმონაქმნებისაგან.

სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური დაყოფის მიხედვით ისინი შემდგენიანად ნაწილდებიან:

- E3+N1¹- ოლიგოცენური და ქვედა მიოცენური (მაიკოპის სერია). ზღვიური მოლასა: არაკარბონატული თიხები კარბონატული თიხების და ქვიშაქვების შუაშრეებით და დასტებით;
- E2³- ზედა ეოცენური. მერგელები, ქვიშიანი მერგელები და მერგელოვანი თიხები;
- E2²-შუა ეოცენური. კირქვები, მერგელოვანი კირქვები და მერგელები;
- E1+E2¹-პალეოცენური და ქვედა ეოცენური. თხელშრეებრივი მერგელები;
- მერგელოვანი კირქვები და კირქვები;
- K_{2m+d} - მასტრიხტული და დანიური სართულები. საშუალო და სქელშრეებრივი კირქვები, მერგელოვანი კირქვები და საშუალოშრეებრივი მერგელები.
- K_{2kn-km} - კონიაკური, სანტონური და კამპანური სართულები. საშუალო და თხელშრეებრივი კირქვები და მერგელოვანი კირქვები.
- K_{2t} - ტურონული სართული. თხელ და საშუალოშრეებრივი კირქვები და მერგელოვანი კირქვები.
- K_{2t1} - ქვედა ტურონული სართული (მთავრის წყება). ტუფები და ტუფობრეჭიები.
- K_{1 al+s} - ალბური და სენომანური სართულები. კირქვები, მერგელები, მერგელოვანი თიხები, გლაუკონიტის ქვიშაქვები და ტუფები.
- K_{1a} - აპტური სართული. თხელშრეებრივი მერგელოვანი კირქვები და მერგელები.
- K_{1br} - ბარემული სართული. დოლომიტები, დოლომიტიზირებული კირქვები და კირქვები.
- K_{1v+h} - ვალანჟინური და ჰოტრივული სართულები. დოლომიტები და დოლომიტიზებული კირქვები.
- J_{3Km+t} - კიმერიჯული და ტიტონური სართულები. თიხები, ქვიშაქვები, ბრეჭიები
- თაბაშირის ლინზებით და ბაზალტების განფენებით.
- J_{2b} - ბაიოსური სართული. პორფირიტული წყება. ტუფობრეჭიები,
- ტუფოკონგლომერატები, ტუფები, პორფირიტები.

მეოთხეული ასაკის ქანები დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევიან. მათგან დომინანტური ადგილი უჭირავთ კოლუვიურ-დელუვიურ და პროლუვიურ-დელუვიური გენეზისის წარმონაქმნებს. მდინარეების მთავარი არტერიის და მათი შენაკადების კალაპოტებში თანამედროვე მდინარეული წარმონაქმნები უწყვეტი გავრცელებით არ სარგებლობენ. მათი ლოკალური აკუმულაციის ადგილებს ხშირად კალაპოტის კლდოვანი ძირი ანაცვლებს. ამავე კალაპოტების ბორტებზე ხშირად წარმოქმნილია ძველი ტერასები, რომლებიც აგებულია ძველი ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით. სხვა ფერდობული ნალექები შედარებით მოკრძალებული გავრცელებით სარგებლობენ.

კოლუვიური ნალექები, cQIV. წარმოდგენილი არიან დაუხარისხებელი და დაუმუშავებელი სხვადასხვა ზომის უხეშნატეხოვანი მასალით. გავრცელებული არიან დიდი დაქანების ფერდობების და ფლატეების ძირში.

კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები, cdQIV. წარმოდგენილი არიან სხვადასხვა ზომის უხეშნატეხოვანი წარმონაქმნებით თიხა-თიხნაროვანი მასალის შემავსებლით. ისინი გავრცელებული არიან ძირითადი ხეობების ფერდობებზე და მეტად არათანაბარი გავრცელებით ხასიათდებიან. რელიეფის ფორმის მიხედვით მათი სიმძლავრე მერყეობს 0-2,0 მეტრის ფარგლებში, თუმცა გარკვეულ ადგილებში (რელიეფის გარდატეხის ადგილებში და საფეხურებზე) შესაძლოა მათი სიმძლავრე ბევრად მეტი იყოს.

ელუვიურ-დელუვიური ნალექები, edQIV. წარმოდგენილი არიან თიხებით და თიხნარებით სხვადასხვა ზომის უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით. ისინი გავრცელებული არიან ზეგან და თხემურ წყალგამყოფებზე. ეს წარმონაქმნები გავრცელებული არიან ფერდობებზე და მეტად არათანაბარი გავრცელებით ხასიათდებიან. რელიეფის ფორმის მიხედვით მათი სიმძლავრე მერყეობს 1-3 მეტრის ფარგლებში, თუმცა გარკვეულ ადგილებში (რელიეფის გარდატეხის ადგილებში და საფეხურებზე) შესაძლოა მათი სიმძლავრე ბევრად მეტი იყოს.

პროლუვიური ნალექები, pQIV. წარმოდგენილი არიან ცუდად დამუშავებული დიდი ზომის უხეშნატეხოვანი მასალით. გავრცელებული არიან მეორე რიგის ეროზიული ხევებისა და წყალსადინარების ზოლში და გამოტანის ადგილებში.

პროლუვიურ-დელუვიური ნალექები, pdQIV. წარმოდგენილი არიან ცუდად დამუშავებული სხვადასხვა ზომის უხეშნატეხოვანი მასალით თიხა-თიხნაროვანი შემავსებლით. აღნიშნული ნალექებიც გავრცელებული არიან ეროზიული ხევებისა და წყალსადინარების გამოტანის ადგილებში.

მდინარე წაჩხურის ძირითადი კალაპოტის თანამედროვე ალუვიური ნალექები aQIV. წარმოდგენილია მსხვილი, ცუდად დამუშავებული ნატეხოვანი მასალით კენჭნარ-ლოდნარი, ღორღი, ხრეში და ქვიშა. გავრცელებულია მდ. წაჩხურის შუა და ქვემო წელში.

მდინარეთა ძველი ალუვიურ-პროლუვიური ნალექები apQIII-IV. წარმოდგენილია მსხვილი კაჭარ-კენჭნარით თიხა-თიხნაროვანი მასალის შემავსებლით. გავრცელებულია ძირითადი მდინარეების ჭალისზედა პროლუვიურ ტერასებზე.

6.4 საკვლევი არეალის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

ზოგადად, საკვლევი ტერიტორიის საინჟინროგეოლოგიური პირობები, რთულია. СНнП 1.02.07-87-ის მიხედვით იგი III კატეგორიას მიეკუთვნება.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულე, ძირითადად, განპირობებულია შემდეგი ფაქტორებით:

- გეომორფოლოგია - მაღალმთიანი რელიეფი ფერდობების დიდი დახრილობებით, რომელიც ძლიერაა დანაწევრებული ღრმა და სწრაფად განვითარებადი ეროზიული ქსელით;
- გეოლოგიური და გეოტექტონიკური აგებულება - საკვლევი ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი აგებულია ცარცული ასაკის კარბონატული ქანებით, რომლებიც რთული კარსტულ-ნაპრალოვანი სისტემით და ადგილობრივი ტექტონიკური ღრვევის ზონების მოქმედების შედეგად ძლიერაა დეზინტეგრირებული;
- კლიმატური პირობები - ატმოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობა (ხანგრძლივი წვიმები და თოვლის მაღალი საფარველი) და ტემპერატურის მაღალი ნიშნულები, რაც ქანების გამოფიტვას და ეროზიულ-ღვარცოფული მოვლენების განვითარებას უწყობს ხელს;
- თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესებისა და მოვლენების მაღალი აქტიურობა, რომლებიც წლიდან-წლამდე რელიეფის ფორმებს ცვლიან და ახალს აყალიბებენ.

6.4.1 გრუნტების და კლდოვანი ქანების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების მიხედვით, საპროექტო ლესულუხე ჰესის განლაგების ტერიტორიაზე, გამოვლინდა კლდოვანი ქანების და გრუნტების 10 ლითოლოგიურ-გენეტიკური სახესხვაობა, ანუ საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

საფარი გრუნტების და კლდოვანი ქანების აღნიშნული სახესხვაობები, ანუ საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე-ები), ქვემოთ დახასიათებულია ცალ-ცალკე.

ცხრილი 6.13. სგე-ების ნომერი, აღწერა და გეოლოგიური ინდექსი

სგე #	სგე აღწერა
TS	ნიადაგის ფენა-თიხნარი ყავისფერი, ჰუმუსირებული.
1	ღორღი ხვინჭა-თიხოვანი შემავსებლით. ღორღი საშუალო და მსხვილი ზომის (კოლუვიური - cQ _{IV})
2	ლოდნარი ხვინჭის და ღორღის შემცველობით, ქვიშნარის და ზოგან თიხნარის შემავსებლით (კოლუვიური - cQ _{IV}).
3	ტლანქად დამუშავებული კაჭარი და ლოდები ხვინჭა-ღორღის შემცველობით, ქვიშნარის შემავსებლით (პროლუვიური - pQ _{IV})
4	ღორღი ხვინჭის შემცველობით, ლოდების 20%-დე ჩანართებით, თიხნარის შემავსებლით. ზოგან თიხნარის ლინზებით. მკვრივი და ძლიერ მკვრივი (პროლუვიურ-დელუვიური - pdQ _{IV}).
5	ხვინჭა ღორღის შემცველობით, ლოდების 5%-დე ჩანართებით, თიხნარის შემავსებლით (კოლუვიურ-დელუვიური - cdQ _{IV}).
6	კენჭნარი კაჭარის ჩანართებით. ქვიშის და ზოგან ქვიშნარის შემავსებლით, წყალგაჯერებული, ძლიერ მკვრივი (ალუვიური - aQ _{IV})
7	კენჭნარი კაჭარის შემცველობით 25%-დე, თიხის შემავსებლით, ზოგან თიხნარის ლინზებით, მკვრივი და ძლიერ მკვრივი (ალუვიურ-პროლუვიური - apQ _{IV})
8	კირქვები, ღია მოთეთრო-ნაცრისფერი, საშუალო და სქელშრეებრივი, ნაპრალოვანი (K _{2m+d} (2))-(K _{2kn-km})-(K _{2t})-(K _{1al+s} (2))
9	მერგელები ნაცრისფერი, თხელი და საშუალო შრეებრივი, ნაპრალოვანი, კირქვების იშვიათი თხელი შუაშრეებით (K _{2m+d} (1)) - (K _{1al+s} (1)).
10	მერგელები თიხოვანი, ყავისფერი და მონაცრისფრო ყავისფერი. ძლიერ ნაპრალოვანი. E ₁ -E ₂

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილ საძიებო ჭაბურღილებში და შურფებში გამოვლენილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გავრცელების ინტერვალები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

ცხრილი 6.14. სგე-ების გავრცელების ინტერვალები ჭაბურღილების და შურფების მიხედვით

სგე #	ფენების დახასიათება და გეოლოგიურ-გენეტიკური ინდექსი	სგე-ების გავრცელება ჭაბურღილის სიღრმეში, მ															
		ჭაბ-1	ჭაბ-2	ჭაბ-4	ჭაბ-5	ჭაბ-6	ჭაბ-7	ჭაბ-8	ჭაბ-9	ჭაბ-10	ჭაბ-11	ჭაბ-12	ჭაბ-13	ჭაბ-14			

TS	ნიადაგის ფენა-თიხნარი ყავისფერი, ჰუმუსირებული.	0.0-0.3	-	-	0.0-0.2	0.0-0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	ღორღი თიხოვანი შემავსებლით. ღორღი საშუალო და მსხვილი ზომის (კოლუვიური - cQ _{IV})	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0-0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
4	ღორღი ხვინჯის შემცველობით, ლოდების 20%-დე ჩანართებით, თიხნარის შემავსებლით. ზოგან თიხნარის ლინზებით. მკვრივი და ძლიერ მკვრივი (პროლუვიურ-დელუვიური - pdQ _{IV}).	0.3-4.5	0.0-7.3	1.1-4.0	0.2-3.8	0.0-3.0	0.1-5.5	2.2-6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	კენჭნარი კაჭარის ჩანართებით. ქვიშის და ზოგან ქვიშნარის შემავსებლით, წყალგაჯერებული, ძლიერ მკვრივი (ალუვიური - aQ _{IV})	-	-	4.0-4.4	3.8-4.7	3.0-6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0-3.8
7	კენჭნარი კაჭარის შემცველობით 25%-დე, თიხის შემავსებლით, ზოგან თიხნარის ლინზებით, მკვრივი და ძლიერ მკვრივი (ალუვიურ-პროლუვიური - apQ _{IV})	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0-1.8	-	-	0.1-5.0	0.2-2.2	0.0-2.0	-	-	-
8	კირქვები, ღია მოთეთრო-ნაცრისფერი, საშუალო და სქელშრეებრივი, ნაპრალოვანი - (K ₂ m+d(2))-(K ₂ kn-km)-(K ₂ t)-(K ₁ al+s(2)).	4.5-13.0	7.3-20.0	-	4.7-8.0	6.0-7.0	5.5-6.0	-	0.0-5.0	-	-	-	-	-	-	2.0-3.0	-	-	-
9	მერგელები ნაცრისფერი, თხელი და საშუალო შრეებრივი, ნაპრალოვანი, კირქვების იშვიათი თხელი შუაშრეებით 10%-მდე (K ₂ m+d(1)) - (K ₁ al+s(1)).	-	-	4.4-8.0	-	-	-	-	-	1.8-7.0	-	5.0-8.0	2.2-13.0	3.0-10.0	-	-	-	-	-
10	მერგელები თიხოვანი, ყავისფერი და მონაცრისფრო ყავისფერი. ძლიერ ნაპრალოვანი. E ₁ -E ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8-15.0
ლინზა	თიხა ხვინჯა-ღორღის შემცველობით	-	-	0.2-1.1	-	-	-	1.3-2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

სვე #	ფენების დახასიათება და გეოლოგიურ-გენეტიკური ინდექსი	სვეების გავრცელება შურფების სიღრმეში, მ					
		შურფი-1	შურფი-2	შურფი-3	შურფი-4	შურფი-5	შურფი-6
TS	ნიადაგის ფენა-თიხნარი ყავისფერი, ჰუმუსირებული.	0.0-1.0	-	-	0.0-0.3	0.0-0.8	0.0-0.1
1	ღორღი თიხოვანი შემავსებლით. ღორღი საშუალო და მსხვილი ზომის (კოლუვიური - cQ _{IV})	-	0.0-2.0	0.0-0.7	-	-	-
6	კენჭნარი კაჭარის ჩანართებით. ქვიშის და ზოგან ქვიშნარის შემავსებლით, წყალგაჯერებული, ძლიერ მკვრივი (ალუვიური - aQ _{IV})	1.0-2.2	-	-	-	-	-

7	კენჭნარი კაჭარის შემცველობით 25%-დე, თიხის შემავსებლით, ზოგან თიხნარის ლინზებით, მკვრივი და ძლიერ მკვრივი (ალუვიურ-პროლუვიური -apQIV)	-	-	-	0.3-1.5	0.8-1.0	0.1-0.8
8	კირქვები, ღია მოთეთრო-ნაცრისფერი, საშუალო და სქელშრებრივი, ნაპრალოვანი (K _{2m+d(2)})-(K _{2kn-km})-(K _{2t})-(K _{1al+s(2)}).	-	-	0.7-1.0	-	-	0.8-1.0

ცხრილში მოცემული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების (სგე-ების) შედგენილობა და თვისებები გამოკვლეულია ჭაბურღილებიდან, შურფებიდან და ნარჩენებიდან აღებული ნიმუშებით. სგე-ების დახასიათება მოცემულია ქვემოთ, ცალ-ცალკე.

სგე-1 – ღორღი თიხოვანი შემავსებლით. ღორღი საშუალო და მსხვილი ზომის (კოლუვიური - cQIV). ელემენტი კოლუვიური გენეზისის გრუნტია და სპორადულად არის წარმოდგენილი მდ. წაჩხურის ხეობის ფერდობებზე და ფერდობების ძირში. მისი სისქე 1-3 მ-ია.

სგე-1 გამოკვლეულია შურფებიდან აღებული ნიმუშებით. კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 6.15. სგე-1-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები

ჭაბურღილი / შურფის ნაჩენი #	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომები, მმ						ტენიანობა, W		პლასტიკურობა			დეინადობის მაჩვენებელი, I _L
		ლოდი / კაჭარი % >200.0	ლოდი / კენჭი % 200.0-10.0	ხვინჭა / ხრეში % 10.0-2.0	ქვიშა % 2.0-0.1	მტვერი % 0.1 - 0.005	თიხა % < 0.005	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W _L %	ქვედა ზღვარი, W _p %	პლასტიკურობის რიცხვი, Ip	
შ.2	1.2-2.0	-	57.1	14.8	17.8	10.3	12.5	31.1	40.3	21.1	19.2	0.52	
შ.3	0.0-0.7	-	53.3	16.2	21.0	9.5	10.6	32.0	41.1	20.6	20.5	0.56	

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან გამომდინარე, სახ.სტ 25100-82 მიხედვით, სგე-1 წარმოადგენს დანალექი შეუცემენტებელი გრუნტის ჯგუფის, მსხვილნატეხოვან ტიპს. სგე-1 ღორღოვანი გრუნტია. ღორღოვანი გრუნტის შემავსებელს წარმოადგენს თიხა. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის (მოცულობითი წონა) მნიშვნელობაა $\rho=1.95$ გრ/სმ³.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით. გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შეადგენს შესაბამისად:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის საშუალო მნიშვნელობა $\varphi=35.5^\circ$;
- შეჭიდულობის ძალის საშუალო მნიშვნელობა $C=0.007$ მპა.

სგე-1-ის დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობაა $E=20,6$ მპა; პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0=0.40$ მპა. სგე-1-ის გრუნტი დამუშავების სიმძლავრის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ბ ჯგუფს.

სგე-2 – ლოდნარი (ჭარბობს მსხვილი ზომის ლოდები, დიამეტრით: 1000-2000 მმ)

ხვინჭის და ღორღის შემცველობით, ქვიშნარის და ზოგან თიხნარის შემავსებლით. აღნიშნული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი კოლუვიური (cQ_{IV}) გენეზისის გრუნტია, იგი გამოყოფილია საველე ვიზუალური შეფასების საფუძველზე. სგე-2 რამდენიმე ადგილზე ფიქსირდება, სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლში. მისი სისქე, სავარაუდოდ, 3-6 მ-ია.

აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის (მოცულობითი წონა) მნიშვნელობაა $\rho=2.3$ გრ/სმ³. სგე-2-ის გრუნტი, დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1), განეკუთვნება 6-ე ჯგუფს.

სგე-3 – ტლანქად დამუშავებული კაჭარი და ლოდები (დიამეტრი: 500-1500 მმ), ხვინჭა-ღორღის შემცველობით, ქვიშნარის შემავსებლით. აღნიშნული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი პროლუვიური (pQ_{IV}) გენეზისის გრუნტია, იგი გამოიყო საველე ვიზუალური შეფასების საფუძველზე. სგე-3 საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულია მეორე რიგის ეროზიული ხეცებისა და წყალსადინარების ზოლში და გამოტანის ადგილებში. მისი სისქე, სავარაუდოდ, 1-3 მ-ია. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის (მოცულობითი წონა) მნიშვნელობაა $\rho=2.2$ გრ/სმ³.

სგე-3-ის გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ე ჯგუფს.

სგე-4 – ღორღი, ხვინჭის შემცველობით, ლოდების 20%-მდე ჩანართებით, თიხნარის შემავსებლით. ზოგან თიხნარის ლინზებით. მკვრივი და ძლიერ მკვრივი. აღნიშნული ელემენტი პროლუვიურ-დელუვიური (pdQ_{IV}) გენეზისისაა და ფართოდ არის გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიაზე. სგე-3 საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულია მეორე რიგის ეროზიული ხეცების ზოლში და გამოტანის ადგილებში. მისი სისქე სავარაუდოდ 3-6 მ-ია.

სგე-4 გამოკვლეულია ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებული ნიმუშებით. კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.16. სგე-4-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები

ჭაბურღილი / შურფის ნაწილი #	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომები, მმ						ტენიანობა, W		შემავსებლის პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, IL
		ლოდი / კაჭარი % >200.0	ლოდი / კენჭი % 200.0-10.0	ხვინჭა / ხრეში % 10.0-2.0	ქვიშა % 2.0-0.1	მტვერი % 0.1 - 0.005	თიხა % < 0.005	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W _L %	ქვედა ზღვარი, W _p %	პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	
1	1.7-2.0	-	29.3	26.2	25.0	10.2	9.3	10.6	24.4	34.8	20.4	14.4	0.28
1	4.0-4.5	-	50.3	14.9	20.5	7.5	6.8	6.9	21.1	40.0	20.9	19.1	0.01
2	3.0-4.0	-	54.8	20.3	18.6	6.3		-	-	-	-	-	-
4	1.5-2.0	-	56.6	11.9	24.5	7.0		14.1	25.5	33.5	22.2	11.3	0.29

5	2.5-3.0	-	59.1	12.1	22.1	6.7		10.1	20.1	39.5	19.7	19.8	0.02
6	1.0-2.0	-	60.2	14.9	19.8	5.1		11.6	21.1	36.2	20.3	15.9	0.05
7	1.0-2.0	-	55.7	15.8	19.1	9.4		12.1	26.2	36.7	22.3	14.4	0.27
7	4.0-5.0	-	51.6	16.1	21.5	10.8		11.8	27.5	37.0	23.1	13.9	0.32
8	2.0-3.0	-	60.8	16.1	13.6	9.5		13.1	30.2	39.0	20.1	18.9	0.53
8	4.0-4.5	-	60.7	14.3	12.3	8.0	4.7	11.9	28.1	35.2	19.4	15.8	0.55
8	5.0-6.0	-	66.8	10.2	12.9	10.1		12.7	25.1	34.6	20.8	13.8	0.31

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან გამომდინარე, სახ.სტ 25100-82 მიხედვით, სგე-4 წარმოადგენს დანალექი შეუცემენტებელი ჯგუფის მსხვილნატეხოვან ტიპს. სგე-4 ღორღოვანი გრუნტია. ღორღოვანი გრუნტის შემავსებელი უმეტესად არის თიხნარი, იშვიათად თიხა. სგე-4-ში ლოდების შემცველობა დადგენილია საველე პირობებში და იგი საერთო მასის 20%-ს შეადგენს. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის (მოცულობითი წონა) მნიშვნელობაა $\rho=2.0$ გრ/სმ³.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით. გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით (იხ. დანართი 5.2) და შეადგენს, შესაბამისად:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის საშუალო მნიშვნელობა $\alpha=37.2$ °;
- შეჭიდულობის ძალის საშუალო მნიშვნელობა $C=0.014$ მპა.

სგე-4-ის დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობაა $E=31$ მპა; პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0=0.45$ მპა.

სგე-4-ის გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-გ ჯგუფს.

სტანდარტული პენეტრაციის ცდის (SPT) შედეგების მიხედვით (იხ. დანართი-1), სგე-4 წარმოადგენს მკვრივიდან ძლიერ მკვრივ გრუნტს, ვინაიდან დარტყმათა რიცხვი N-იცვლება 41-დან >50 დარტყმამდე.

ჭაბურღილში ჩატარებული საველე ფილტრაციული ცდების შედეგების მიხედვით (იხ. დანართი-3), სგე-4-ის ფილტრაციის კოეფიციენტი (Kფ) ტოლია 9.05 მ-დღ.ღ-ში, რის მიხედვითაც ელემენტი წარმოადგენს კარგად წყალშეღწევად გრუნტს.

სგე-5 _ ხვინჭა ღორღის შემცველობით, ლოდების 5%-დე ჩანართებით, თიხნარის შემავსებლით. მოცემული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი კოლუვიურ-დელუვიური (cdQ_{IV}) გენეზისაა და საფარი გრუნტის სახით არის წარმოდგენილი მდ. წაჩხურის ხეობების ფერდობებზე, იგი მეტად არათანაბარი გავრცელებით ხასიათდება. რელიეფის ფორმის მიხედვით მათი სიმძლავრე მერყეობს 1-3 მეტრის ფარგლებში, თუმცა გარკვეულ ადგილებში (რელიეფის გარდატეხის ადგილებში და საფეხურებზე) შესაძლოა მათი სიმძლავრე ბევრად მეტი იყოს..

სგე-5 გამოკვლეულია ნაჩენებიდან აღებული ნიმუშებით. კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.17. სგე-5-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები

ჭაბურღილი / შურფის ნაჩენი #	ნიმუშის ალბის ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომები, მმ						ტენიანობა, W		პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, IL
		ლოდი / კაჭარი % >200.0	ლოდი / კენჭი % 200.0-10.0	ხვინჭა / ხრეში % 10.0-2.0	ქვიშა % 2.0-0.1	მტვერი % 0.1 - 0.005	თიხა % < 0.005	ზუნბრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W _L %	ქვედა ზღვარი, W _P %	პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	
ნაჩენი 21	0.5	-	37.4	21.4	21.5	12.8	6.9	8.1	21.3	34.6	19.9	14.7	0.10
ნაჩენი 22	0.5	-	34.9	24.1	19.5	14.1	7.4	9.6	22.5	34.9	20.1	14.8	0.16
ნაჩენი 23	0.5	-	33.5	28.1	20.9	10.4	7.1	7.7	19.7	31.8	18.5	13.3	0.09
ნაჩენი 24	0.5	-	34.2	24.7	20.3	10.9	9.9	10.3	23.8	35.9	20.6	15.3	0.21

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან გამომდინარე სახ.სტ 25100-82 მიხედვით, სგე-5 წარმოადგენს დანალექი შეუცემენტებელი ჯგუფის მსხვილნატეხოვან ტიპს. სგე-5 ხვინჭოვანი გრუნტია. ხვინჭოვანი გრუნტის შემავსებელი წარმოადგენს თიხნარს. სგე-5- ში ლოდების შემცველობა დადგენილია საველე პირობებში და იგი საერთო მასის 5%-ს შეადგენს. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის (მოცულობითი წონა) მნიშვნელობაა $\rho=1.95$ გრ/სმ³.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდიკით. გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შეადგენს:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის საშუალო მნიშვნელობა $\phi=35.8^\circ$;
- შეჭიდულობის ძალის საშუალო მნიშვნელობა $C=0.021$ მპა.

სგე-5-ის დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობაა $E=31.7$ მპა; პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0=0.4$ მპა. სგე-5-ის გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ვ ჯგუფს.

სგე-6 – კენჭნარი კაჭარის ჩანართებით. ქვიშის და ზოგან ქვიშნარის შემავსებლით, წყალგაჯერებული, ძლიერ მკვრივი. აღნიშნული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ალუვიური (a_{QIV}) გენეზისისაა და წარმოდგენილია მდ. წაჩხურის კალაპოტში და ჭალაში.

სგე-6 გამოკვლეულია შურფებიდან და ჭაბურღილებიდან აღებული ნიმუშებით. კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.18. სგე-6-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები

ჭაბურღილი / შურფის ნაჩენი #	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომები, მმ						ტენიანობა, W		პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, IL
		ლოდი / კაჟარი % >200.0	ლოდი / კენჭი % 200.0-10.0	ხვინჯა / ხრეში % 10.0-2.0	ქვიშა % 2.0-0.1	მტვერი % 0.1 - 0.005	თიხა % < 0.005	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W _L %	ქვედა ზღვარი, W _p %	პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	
4	4.0-4.3	-	22.7	30.0	27.3	10.0	10.0	9.2	23.5	28.2	21.8	6.4	0.27
6	4.0-5.0	-	61.5	15.9	14.6	8.0	8.0	10.6	24.4	29.0	22.3	6.7	0.31
14	2.0-3.0	-	55.7	17.0	19.1	8.2	8.2	-	-	-	-	-	-
შ.1	1.1-2.0	8.0	57.9	12.9	14.1	7.1	7.1	6.6	-	-	-	-	-

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან გამომდინარე, სახ.სტ 25100-82 მიხედვით, სგე-6 წარმოადგენს დანალექი შეუცემენტებელი ჯგუფის მსხვილნატეხოვან ტიპს. სგე-6 კენჭნაროვანი გრუნტია. კენჭნაროვანი გრუნტის შემავსებელი ზოგან წარმოადგენს ქვიშნარს, ზოგან კი ქვიშას. სგე-6-ში კაჟარის შემცველობა დადგენილია საველე პირობებში და იგი საერთო მასის 15-20%-ს შეადგენს. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის (მოცულობითი წონა) მნიშვნელობა $\rho=2.0$ გრ/სმ³.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები, გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით. გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შეადგენს შესაბამისად:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის საშუალო მნიშვნელობა $\varphi=33.4^\circ$;
- შეჭიდულობის ძალის საშუალო მნიშვნელობა $C=0.0085$ მპა.

სგე-6-ის დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობაა $E=34.9$ მპა; პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0=0.45$ მპა. სგე-6-ის გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ვ ჯგუფს.

სტანდარტული პენეტრაციის ცდის (SPT) შედეგების მიხედვით, სგე-6 წარმოადგენს ძლიერ მკვრივ გრუნტს, ვინაიდან დარტყმათა რიცხვი $N>50$ დარტყმაზე.

სგე-7 – კენჭნარი კაჟარის შემცველობით 25%-დე, თიხის შემავსებლით, ზოგან თიხნარის ლინზებით, მკვრივი და ძლიერ მკვრივი. აღნიშნული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ალუვიურ-პროლუვიური (apQ_{IV}) გენეზისისაა და წარმოდგენილია მდ. წაჩხურის ჭალისზედა ტერასებზე.

სგე-7 გამოკვლეულია შურფებიდან და ჭაბურღილებიდან აღებული ნიმუშებით. კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.19. სგე-7-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები

ჭაბურღილი / შურფის ნაწილი #	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომები, მმ						ტენიანობა, W		პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, IL
		ლოდი / კაჭარი % >200.0	ლოდი / კენჭი % 200.0-10.0	ხვინჭა / ხრეში % 10.0-2.0	ქვიშა % 2.0-0.1	მტვერი % 0,1 - 0,005	თიხა % < 0,005	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W _L %	ქვედა ზღვარი, W _P %	პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	
10	1.0-1.8	-	60.2	13.9	10.9	8.0	7.0	10.7	32.1	40.9	20.1	20.8	0.58
11	0.5-1.5	-	55.1	16.0	12.1	10.1	6.7	9.9	26.6	38.8	21.0	17.8	0.31
12	0.5-1.5	-	56.7	12.0	15.0	10.5	5.8	12.5	33.6	39.5	20.8	18.7	0.68
13	0.0-1.0	-	52.7	10.1	19.3	11.7	6.2	10.6	29.5	41.4	21.3	20.1	0.41
13	1.0-2.0	-	61.1	11.6	13.6	8.2	5.5	13.3	28.5	40.1	19.9	20.2	0.43
შ.4	0.5-1.5	15.0	56.1	8.4	11.7	8.8		9.3	26.1	38.2	19.9	18.3	0.34
შ.5	0.5-0.8	18.0	56.3	6.6	11.8	7.3		11.1	27.4	40.3	20.5	19.8	0.35
შ.6	0.0-0.5	20.0	50.0	10.2	12.8	7.0		9.0	25.8	38.8	20.2	18.6	0.30

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან გამომდინარე, სახ.სტ 25100-82 მიხედვით, სგე-7 წარმოადგენს დანალექი შეუცემენტებელი ჯგუფის მსხვილნატეხოვან ტიპს. სგე-7 კენჭნაროვანი გრუნტია. კენჭნაროვანი გრუნტის შემავსებელი თიხაა. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის (მოცულობითი წონა) მნიშვნელობა $\rho=2.1$ გრ/სმ³.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები, გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით. გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შეადგენს შესაბამისად:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის საშუალო მნიშვნელობა $\varphi=32.7^\circ$;
- შეჭიდულობის ძალის საშუალო მნიშვნელობა $C=0.008$ მპა.

სგე-7-ის დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობაა $E=31.5$ მპა; პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0=0.45$ მპა. სგე-7-ის გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-გ ჯგუფს.

ჭაბურღილებში ჩატარებული სავსე ფილტრაციული ცდების შედეგების მიხედვით, სგე-7-ის ფილტრაციის კოეფიციენტი (K_ფ) იცვლება 7.68-დან 9.48 მ.დღ.დ-მდე, რის მიხედვითაც ელემენტი წარმოადგენს კარგად წყალშელწევად გრუნტს.

სგე-8 - კირქვები, ღია მოთეთრო-ნაცრისფერი, საშუალო და სქელშრებრივი, ნაპრალოვანი - $(K_2m+d(2))-(K_2kn-km)-(K_2t)-(K_1al+s(2))$. აღნიშნული სგე კლდოვანი კლასის გრუნტია. სტრატეგრაფიულად ელემენტი განეკუთვნება ზედა და ქვედა ცარცის სხვადასხვა სართულს. ქანების შრეების დაქანების აზიმუტი, ჰეს-ის ნაგებობების განლაგების არეალში, იცვლება 220⁰-დან 180⁰-მდე, დახრის კუთხე 50⁰-დან 30⁰-მდე.

სგე-8 გამოკვლეულია ქაბურღილიდან და ნაჩენებიდან აღებული ნიმუშებით. გამოკვლევის შედეგები სრულად მოცემულია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშის (დანართი 4) დანართ-6-ში, ხოლო მისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა სიდიდეები მოყვანილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

ცხრილი 6.20. სგე-8-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები

ქაბურღილი და ნაჩენი #	აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე, გ/სმ ³	სიმტკიცე ერლერბა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, მპა ნ	სიმტკიცე ერლერბა კუმშვაზე, მპა ნ	დრეკადობის მოდული E მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	ქანის დასახელება
ქაბ-1	6.1-6.5	2.61	32.44	-	-	-	კირქვა
ქაბ-1	12.45-12.7	2.66	90.65	-	-	-	კირქვა
ქაბ-1	12.7-12.85	2.68	64.66	68.72	10140.0	0.239	კირქვა
ქაბ-2	4.3-4.6	2.67	-	59.87	8390.0	0.232	კირქვა
ქაბ-2	9.7-9.85	2.66	-	108.61	15900.0	0.206	კირქვა
ქაბ-2	11.5-11.8	2.66	-	126.85	16870.0	0.181	კირქვა
ქაბ-2	16.2-16.8	2.68	-	191.34	17250.0	0.177	კირქვა
ქაბ-2	18.05-18.2	2.61	61.72	-	-	-	კირქვა
1 ²	ნაჩენი	2.66	110.47	-	-	-	კირქვა
2 ¹	ნაჩენი	2.68	101.74	-	-	-	კირქვა
2 ²	ნაჩენი	2.61	112.60	-	-	-	კირქვა
3 ¹	ნაჩენი	2.48	103.72	-	-	-	კირქვა
3 ²	ნაჩენი	2.61	36.38	-	-	-	კირქვა
6	ნაჩენი	2.60	163.14	-	-	-	კირქვა
7	ნაჩენი	2.63	44.55	-	-	-	კირქვა
8	ნაჩენი	2.65	76.98	-	-	-	კირქვა
9	ნაჩენი	2.59	97.03	-	-	-	კირქვა
10	ნაჩენი	2.61	113.47	-	-	-	კირქვა
11	ნაჩენი	2.64	71.91	-	-	-	კირქვა
12	ნაჩენი	2.57	143.40	-	-	-	კირქვა
13	ნაჩენი	2.66	22.55	-	-	-	კირქვა
15	ნაჩენი	2.60	65.36	-	-	-	კირქვა
17 ²	ნაჩენი	2.40	6.89	-	-	-	კირქვა
18 ¹	ნაჩენი	2.37	12.82	-	-	-	კირქვა
18 ²	ნაჩენი	2.44	10.51	-	-	-	კირქვა

ცხრილში მოცემული სგე-8-ის სიმტკიცისა და სიმკვრივის მნიშვნელობები დამუშავდა სტატისტიკურად. სტატისტიკური ანალიზის შედეგები მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 6.21. სგე-8-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები

მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	ნორმატიული მნიშვნელობა, A ⁿ	საანგარიშო მნიშვნელობა		
			$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$	$\alpha=0.99$
სიმკვრივე, ρ	გრ/სმ ³	2.59	2.568	2.555	2.540

სიმტკიცე კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში	მპა	73.5	63.280	56.932	49.141
---	-----	------	--------	--------	--------

ცხრილებში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, სგე-8-ის სიმტკიცის ნორმატიული მნიშვნელობა წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში შეადგენს 73.5 მპა-ს, რის მიხედვითაც, სგე-8-ის კირქვები კლასიფიცირდება, როგორც მტკიცე კლდოვანი ქანი. სგე-8-ის სიმკვრივის ნორმატიული მნიშვნელობაა $\rho = 2.59$ გ/სმ³. სგე-8 არ არის დარბილებადი ქანი, ვინაიდან მისი დარბილების კოეფიციენტი $K_{დარბ.} > 0.75$. სგე-8-ის დრეკადობის მოდული ტოლია $E = 13710$ მპა-ის, პუასონის კოეფიციენტი $\mu = 0.207$.

სგე-8-ის კლდოვანი მასივი შეფასებულია დეტალური საველე გეომექანიკური გამოკვლევის შედეგად, რის მიხედვითაც აღნიშნული კლდოვანი მასივის ხარისხი (RMR) იცვლება 54-დან 62-მდე, საშუალო მნიშვნელობით 57 და კლასიფიცირდება როგორც დამაკმაყოფილებელი (საშუალო) ხარისხის მასივი.

კლდოვანი მასივის ხარისხის (RMR) მიხედვით:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის მნიშვნელობა $\phi = 33^{\circ}$;
- შეჭიდულობის ძალის მნიშვნელობა $C = 0.280$ მპა.

გრუნტი, დამუშავების სიძნელის მიხედვით, სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1-ის მონაცემებით, განეკუთვნება: კირქვა 15-ვ ჯგუფს.

სგე-9 - მერგელები ნაცრისფერი, თხელი და საშუალომრეებრივი, ნაპრალოვანი, კირქვების იშვიათი თხელი შუაშრეებით - ($K_{2m+d(1)}$) - ($K_{1al+s(1)}$). აღნიშნული სგე კლდოვანი კლასის გრუნტია. სტრატეგრაფიულად ელემენტი განეკუთვნება ზედა და ქვედა ცარცის სხვადასხვა სართულს. ქანების შრეების დაქანების აზიმუტი, ჰეს-ის ნაგებობების განლაგების არეალში, იცვლება 220⁰-დან 180⁰-მდე, დახრის კუთხე 50⁰-დან 30⁰-მდე.

სგე-9 გამოკვლეულია ჭაბურღილებიდან და ნარჩენებიდან აღებული ნიმუშებით. გამოკვლევის შედეგები სრულად მოცემულია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დანართ-6-ში, ხოლო მისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა სიდიდეები მოყვანილია ცხრილში 6.22

ცხრილი 6.22. სგე-9-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები

ჭაბურღილი და ნაჩენი #	აღების ინტერვალი, მ	ბუნებრივი სიმკვრივე, გ/სმ ³	სიმტკიცე ერლერძს კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, მპა	სიმტკიცე ერლერძს კუმშვაზე, მპა ნ	დრეკადობის მოდული E მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	ქანის დასახელება
ჭაბ-10	3.4-3.65	2.54	-	23.02	6920.0	0.289	მერგელი
ჭაბ-10	5.3-5.5	2.52	57.58	-	-	-	კირქვა
ჭაბ-10	6.7-6.9	2.55	30.91	36.81	7920.0	0.275	მერგელი
ჭაბ-11	5.5-5.8	2.51	23.70	48.95	8870.0	0.259	მერგელი
ჭაბ-11	6.1-6.8	2.49	11.05	-	-	-	მერგელი
ჭაბ-11	7.3-8.0	2.51	32.21	-	-	-	კირქვა

ჭაბ-12	6.1-6.20	2.25	19.57	-	-	-	მერგელი
ჭაბ-12	6.7-6.9	2.24	-	24.66	6990.0	0.273	მერგელი
ჭაბ-12	7.3-7.6	2.24	17.44	21.64	6500.0	0.303	მერგელი
ჭაბ-13	4.0-4.3	2.21	14.00	-	-	-	მერგელი
ჭაბ-13	5.7-6.0	2.20	26.21	33.44	7430.0	0.276	მერგელი
ჭაბ-13	7.1-7.25	2.20	-	11.67	4650.0	0.326	მერგელი
ჭაბ-13	8.1-8.4	2.21	-	13.18	5000.0	0.315	მერგელი
ჭაბ-13	9.2-9.5	2.40	28.92	33.82	7320.0	0.278	მერგელი
41	ნაჩენი	2.31	25.98	-	-	-	მერგელი
42	ნაჩენი	2.27	10.95	-	-	-	მერგელი
51	ნაჩენი	2.48	10.96	-	-	-	მერგელი
52	ნაჩენი	2.35	6.42	-	-	-	მერგელი
53	ნაჩენი	2.44	12.51	-	-	-	მერგელი
20 ¹	ნაჩენი	2.32	10.09	-	-	-	მერგელი
20 ²	ნაჩენი	2.36	9.05	-	-	-	მერგელი

ცხრილში მოცემული სგე-9-ის სიმტკიცის, სიმკვრივის, დრეკადობის მოდულის და პუასონის კოეფიციენტის მნიშვნელობები დამუშავდა სტატისტიკურად. სტატისტიკური ანალიზის შედეგები მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 6.23. სგე-9-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები

რიგითი #	მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	ნორმატიული მნიშვნელობა, A ⁿ	საანგარიშო მნიშვნელობა		
				α=0.85	α=0.95	α=0.99
1	სიმკვრივე, ρ	გრ/სმ ³	2.38	2.346	2.326	2.302
2	სიმტკიცე კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში	მპა	18.1	15.807	14.335	12.495
3	დრეკადობის მოდული E	მპა	6844.44	6351.64	6018.66	5556.93
4	პუასონის კოეფიციენტი	კოეფიციენტი	0.288	0.300	0.300	0.310

ცხრილებში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, სგე-9-ის სიმტკიცის ნორმატიული მნიშვნელობა წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში შეადგენს 18.1 მპა-ს, რის მიხედვითაც სგე-9 კლასიფიცირდება როგორც საშუალოდ მტკიცე კლდოვანი ქანი. სგე-9-ის სიმკვრივის ნორმატიული მნიშვნელობაა $\rho = 2.38$ გ/სმ³. სგე-9 არ არის დარბილებადი ქანი, ვინაიდან მისი დარბილების კოეფიციენტი $K_{დარბ.} > 0.75$. სგე-9-ის დრეკადობის მოდულის ნორმატიული მნიშვნელობა ტოლია $E = 6844$ მპა-ის, პუასონის კოეფიციენტი $\mu = 0.288$.

სგე-9-ის კლდოვანი მასივი შეფასებულია დეტალური საველე გეომექანიკური გამოკვლევის შედეგად, რის მიხედვითაც აღნიშნული კლდოვანი მასივის ხარისხი (RMR) იცვლება 41-დან 48-მდე, საშუალო მნიშვნელობით 45 და კლასიფიცირდება როგორც დამაკმაყოფილებელი (საშუალო) ხარისხის მასივი.

კლდოვანი მასივის ხარისხის (RMR) მიხედვით:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის მნიშვნელობა $\phi=27.5^\circ$;
- შეჭიდულობის ძალის მნიშვნელობა $C=0.225$ მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1-ის მონაცემებით განეკუთვნება: მერგელი 22-ვ ჯგუფს.

სგე-10 - მერგელები თიხოვანი, ყავისფერი და მონაცრისფრო ყავისფერი. ძლიერ ნაპრალოვანი. $E_1-E_2^1$. სტრატეგრაფიულად ელემენტი განეკუთვნება პალეოცენ-ზედა ეოცენს.

სგე-10 გამოკვლეულია #14 ჭაბურღილიდან და ნარჩენებიდან აღებული ნიმუშებით. გამოკვლევის შედეგები სრულად მოცემულია დანართ-6-ში, ხოლო მისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა სიდიდეები მოყვანილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ჭაბურღილი და ნაჩენი #	აღების ინტერვალი, მ	ბუნებრივი სიმკვრივე, გ/სმ ³	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე, მპა 6	დრეკადობის მოდული E მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	ქანის დასახელება
ჭაბ-14	4.4-4.7	2.06	0.78			მერგელი თიხოვანი
ჭაბ-14	5.7-6.0	2.19	2.28	2400.0	0.303	მერგელი თიხოვანი
ჭაბ-14	6.0-6.25	2.11	1.38			მერგელი თიხოვანი
ჭაბ-14	8.4-8.8	2.20	1.26	1250.0	0.313	მერგელი თიხოვანი
ჭაბ-14	9.7-9.9	2.21	2.13	2080.0	0.308	მერგელი თიხოვანი
ჭაბ-14	10.3-10.8	2.23	3.72			მერგელი თიხოვანი
ჭაბ-14	11.3-11.5	2.25	3.56			მერგელი თიხოვანი
ჭაბ-14	13.75-13.9	2.25	2.41			მერგელი თიხოვანი
ჭაბ-14	14.0-14.9	2.25	2.82	2510.0	0.284	მერგელი თიხოვანი
25	ნაჩენი	2.25	7.3	-	-	მერგელი თიხოვანი
26	ნაჩენი	2.26	7.6	-	-	მერგელი თიხოვანი

ცხრილში მოცემული სგე-10-ის სიმტკიცის და სიმკვრივის მონაცემები დამუშავდა სტატისტიკურად. სტატისტიკური ანალიზის შედეგები მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 6.24. სგე-10-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები

რიგითი №	მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	ნორმატიული მნიშვნელობა, A^n	საანგარიშო მნიშვნელობა		
				$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$	$\alpha=0.99$
1	სიმკვრივე, ρ	გრ/სმ ³	2.19	2.170	2.153	2.130
2	სიმტკიცე კუმშვაზე	მპა	2.26	1.887	1.635	1.285

ცხრილებში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, სგე-10-ის სიმტკიცის ნორმატიული მნიშვნელობა შეადგენს 2.26 მპა-ს, რის მიხედვითაც სგე-10 კლასიფიცირდება, როგორც დაბალი სიმტკიცის ქანი. სგე-10-ის სიმკვრივის ნორმატიული მნიშვნელობაა $\rho = 2.19$ გ/სმ³. სგე-10 არის დარბილებადი ქანი, ვინაიდან საცდელი ნიმუშები წყალში მოთავსების შედეგად დაიშალა 24 სთ-ში. სგე-10-ის დრეკადობის მოდულის ნორმატიული მნიშვნელობა ტოლია $E=2060$ მპა-ის, პუასონის კოეფიციენტი $\mu=0.302$.

სგე-10-ის კლდოვანი მასივი შეფასებულია დეტალური საველე გეომექანიკური გამოკვლევის შედეგად, რის მიხედვითაც აღნიშნული კლდოვანი მასივის ხარისხი (RMR) ტოლია 34 და კლასიფიცირდება როგორც არადაამაკმაყოფილებელი (ცუდი) ხარისხის მასივი.

კლდოვანი მასივის ხარისხის (RMR) მიხედვით:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის მნიშვნელობა $\phi=19^{\circ}$;
- შეჭიდულობის ძალის მნიშვნელობა $C=0.170$ მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით, სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1-ის მონაცემებით, განეკუთვნება (მერგელი თიხოვანი) - 22-ა ჯგუფს.

დეტალური ინფორმაცია საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ წარმოდგენილია გზშ-ს ანგარიშზე დართულ დანართში N 4.

6.5 საშიში გეოლოგიური პროცესები

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში გეოლოგიური პროცესებისა და მოვლენების განვითარებას საკმაოდ მნიშვნელოვანი ხასიათი გააჩნია რთული რელიეფური სტრუქტურისა და ჰიფსომეტრიული განფენილობის გამო.

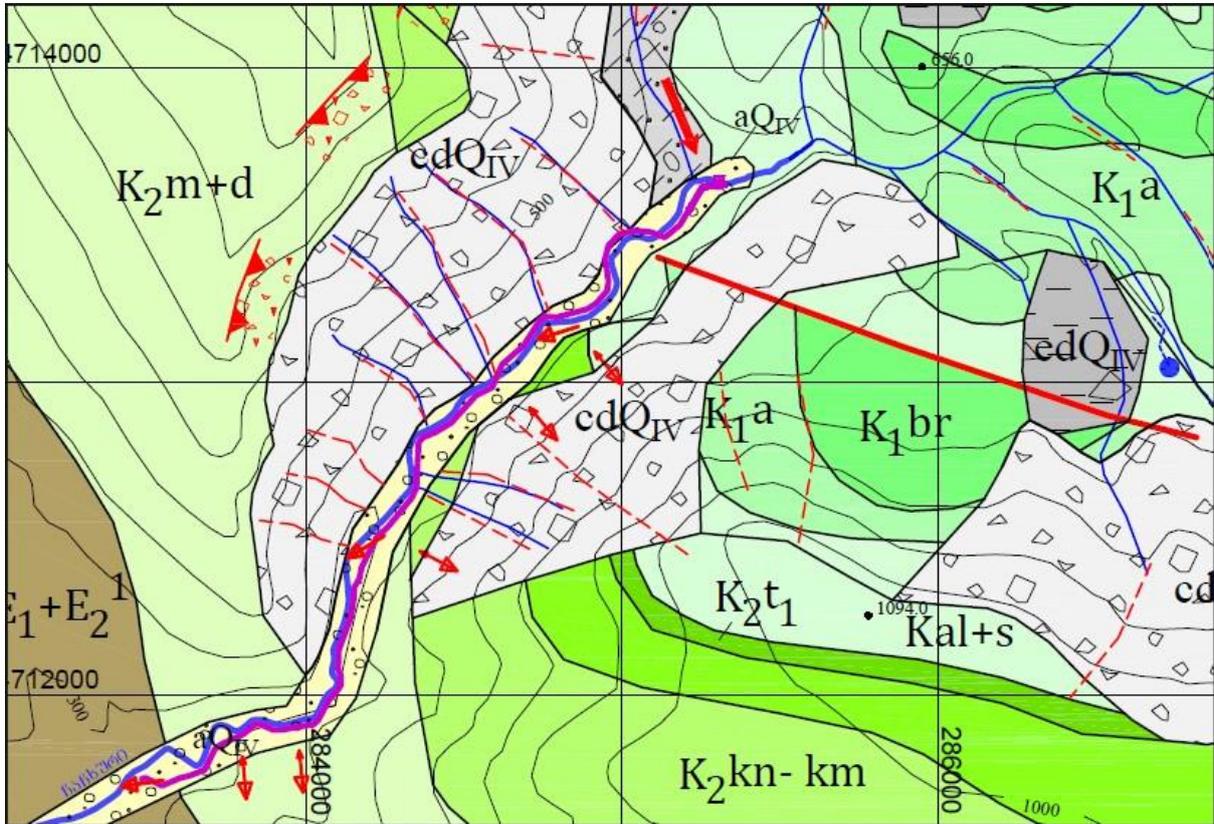
გეოლოგიური მოვლენები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში სხვადასხვა სახით და ინტენსივობით ვლინდებიან.

მდინარე წაჩხურის ქვემო წელი მშვიდი რელიეფით ხასიათდება და აქ საშიში გეოლოგიური მოვლენები ნაკლებად იჩენენ თავს, მხოლოდ მდინარის კალაპოტში შეიძლება აღინიშნოს მცირე ეროზიული პროცესები. ხეობის შუა წელში, სადაც ის კანიონისებურ ფორმას იძენს, რელიეფი მკვეთრად იცვლება, ფერდობები დიდი დახრილობით გამოირჩევიან და ძლიერ ეროზიულ და ხრამწარმოქმნით პროცესებს ექვემდებარებიან. ხრამების უმეტესობა ღვარცოფულ ნაკადებს წარმოშობენ, თუმცა დიდი სიმძლავრეებით არ გამოირჩევიან. ამ ადგილებში, ფერდობების მაღალ ნიშნულეზე ადგილი აქვს ზვავების, შვავებისა და ქვაცვენების განვითარებას.

ეს მოვლენები შედარებით საყურადღებო ხდება მდ. წაჩხურის შუა დინებაში, ნაჩადენის სანახების მიდამოებში, სადაც ხეობას ორივე მხრიდან ღვარცოფული შენაკადები უერთდება თავიანთი განშტოებებით. შენაკადების ღვარცოფულ ხასიათს ადასტურებს მათ კალაპოტებში დაგროვებული პროლუვიური მასალის საკმაოდ რაოდენობა. დაკვირვების შედეგად ადვილად დგინდება, რომ შენაკადები ღვარცოფულ ნაკადებს პერიოდულობით, შესაძლოა წელიწადში რამდენჯერმე წარმოშობენ, რაც უშუალოდ ატმოსფერულ ნალექების ინტენსივობაზეა დამოკიდებული. ამის შემდეგ ხეობა ჯორისწყუს წყალგამყოფს გაივლის და გადადის ქვიზიას კარსტულ ველზე, სადაც გეოლოგიურ

მოვლენებისა და კარსტული პროცესების მიწისზედა განვითარება არ შეინიშნება, აქ მხოლოდ სიღრმული კარსტული პროცესების განვითარებას უნდა ჰქონდეს ადგილი.

რუკა 6.1. საშიში გეოლოგიური პროცესების რუკა



პირობითი აღნიშვნები

1. კლდეანი ქანები და გარეგნები		2. გეოლოგიური მოვლენები									
1.1. გარეგნები		ზედა და ზედა ქვიშაობა დახრმა დატყევა შენარის ნაპრების ევრდითი ეროზია									
edQ_{IV} კალდუნი და კალდუნი-ფელდუნი ნალექები. დროშა თიხის შესესხულია.	cdQ_{IV} პროდუქტი ნალექები. ტალახი დაშვებული კაბრი და დიდი ზედა-ლორის შესესხულია, ქუშარის შესესხულია.	3. საზღვრები და სხვა პირობითი ნიშნები									
apQ_{IV} ალუვი-პროდუქტი ნალექები. კვანძი კაბრის შესესხულია ქუშარის შესესხულია, ზედა თიხის დონეები.	edQ_{IV} ალუვი-ფელდუნი ნალექები თიხის და თიხის დონეები ლორის, ზედა და დიდი შესესხულია.	E₁+E₂¹ პალეოცენური და ქვიშა კვირური, თხელშებენი მრეცხები, მურგალური კორქები და კორქები.	K₂m+d მასტირბული და დანური ხაროვები, საშუალო და სქელშებენი კორქები, თხელ და საშუალოშებენი მრეცხები.	K₂kn-km კონიაკური, სანტიური და კამანური ხაროვები, საშუალო და თხელშებენი კორქები და მურგალური კორქები.	K₂t ტურნული ხაროვები, თხელ და საშუალოშებენი კორქები და მურგალური კორქები.	K₂t₁ ქვიშა ტურნული ხაროვები (მოგის წვება), ტუფები და ტუფობრეშები.	Kal+s ალური და სინონური ხაროვები, მრეცხები, კორქები, ვალკურიანი ქვიშაები და ტუფები.	K₁a აბური ხაროვები, თხელშებენი მურგალური კორქები და მრეცხები.	K₁br მარმული ხაროვები, დილიმბები, დილიმბიზირებული კორქები და კორქები.	K₁v+h ვალკურიანი და პიტრული ხაროვები, დილიმბები და დილიმბიზირებული კორქები.	საზღვარი დალიმბიზირებული ეროვლებს შორის შრის მიმართულება, დატანა და დახრის კუთხე ანტიკლინის ღერბი ტექტონიკური რღვევა კარსტული ძაბრი წყარო საპროდუქტი ღერბი

გეოდინამიკური პირობების მიხედვით, სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლში გამოვლენილი გეოლოგიური პროცესები და მოვლენები მეტ-ნაკლებად მსგავსი ინტენსივობით ფიქსირდება, როგორც მდინარის მარცხენა ასევე მარჯვენა ნაპირზე. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია თვით მდ. წაჩხურის ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. მდ. წაჩხურის კალაპოტის სხვადასხვა მონაკვეთში როგორც გვერდითი, ისე სიღრმული ეროზიული პროცესები, დროთა განმავლობაში, მეტ-ნაკლები ინტენსივობით მიმდინარეობს. კალაპოტის მკვეთრ მოსახვევებში ასეთი პროცესები უფრო მეტადაა გამოხატული. ისეთ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, საჭირო იქნება ინდივიდუალური შეფასება და აუცილებლობის შემთხვევაში, ეროზიისაგან მისი დაცვის ღონისძიებების გატარება. მდ. წაჩხურის ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქვიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება. ღვარცოფულმა ნაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის გაშიშვლება და შედეგად მისი დაზიანება. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში აღწერილია ის გეოლოგიური მოვლენები რომლებიც საყურადღებოა უშუალოდ საპროექტო მილსადენის მიმართ და მოყვანილია შესაბამისი რეკომენდაციები.

ცხრილი 6.25. სადაწნეო მილსადენის ტრასი ზოლში არსებული საშიში გეოდინამიკური მოვლენები და რეკომენდაციები

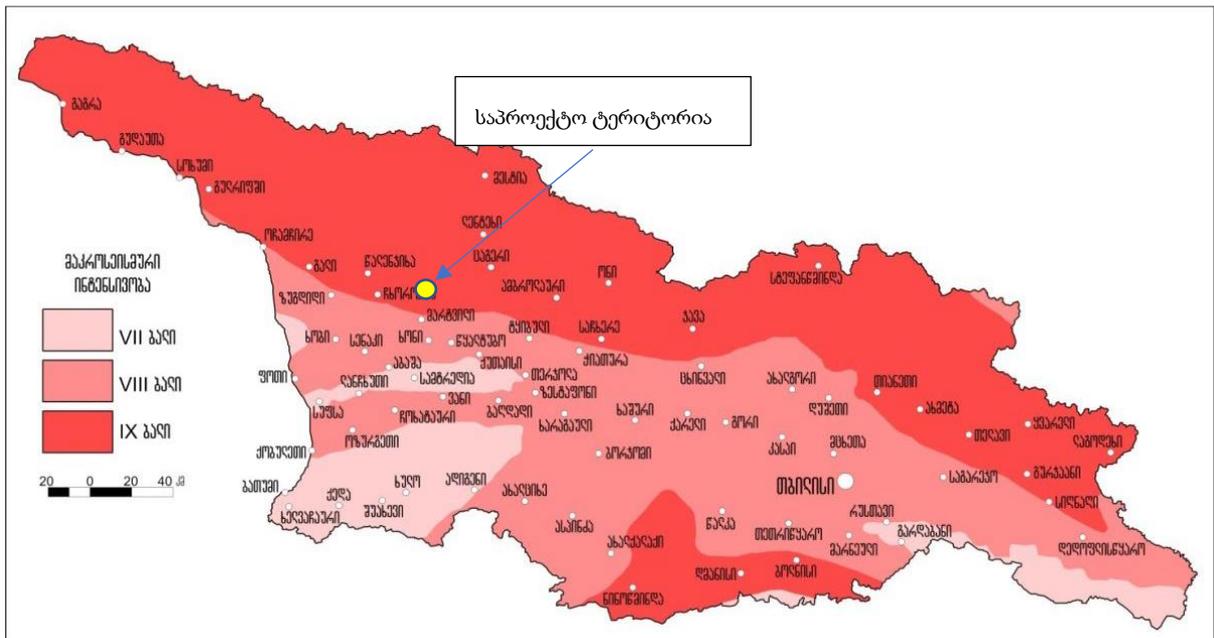
დასახელება	მონაკვეთი პკ+პკ	მოკლე აღწერა	რეკომენდაცია
ქვაცვენა	13+60-14+80; 16+90-17+60; 18+40-18+70; 22+30-23+35.	მდ. წაჩხურის ხეობის ციცაბო ფერდობზე შეინიშნება ქვაცვენები	რეკომენდებულია მილსადენის იზოლირება მიწის ქვეშ და დაცვა საამორტიზაციო ფენით, რათა არ მოხდეს ჩამოცვენილი ქვებით მილსადენის დაზიანება. აღნიშნული მოვლენა გასათვალისწინებელია სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პერიოდშიც.
ეროზიული ხეობები და ღვარცოფები	6+70-6+90; 10+15-10+20; 14+65-14+75; 21+65-21+70; 26+20-26+30.	საპროექტო სადაწნეო მილსადენის ტრასის ზოლში საყურადღებოა მდ. წაჩხურის ხეობის გვერდითი ხეობის ეროზიული მოქმედება. აღნიშნულ ხეობებში არ გამოირიცხება ღვარცოფული წყალქვიანი ნაკადების წარმოქმნა.	ღვარცოფული და ეროზიული ხეობების მილსადენთან გადაკვეთის ადგილებში საჭირო იქნება მილსადენის დაცვა აღნიშნული მოვლენების ზემოქმედებისგან.
მდინარის ეროზია	1+35-1+55; 7+25-7+40; 9+35-9+67; 28+80-28+90.	ამ მონაკვეთებზე სადაწნეო მილსადენი მდ. წაჩხურის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება და შესაძლოა ზეგავლენა ქონდეს მდინარის ეროზიას.	ისეთ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, საჭირო იქნება ეროზიისაგან მისი დაცვა, შესაბამისი ღონისძიებების გატარება.

ეროზია	24+10-24+20	დაზიანებულია არსებული საავტომობილო გზა, სადაც იგეგმება სადაწნეო მილსადენის ტრასის განთავსება.	უნდა მოხდეს გზის ფერდის გამაგრება.
დატბორვა-დაჭაობება	0+35-1+10	მილსადენის ტრასაზე შეინიშნება ფერდობიდან გამონაჟური და ზედაპირული წყლებით გამოწვეული დატბორვა-დაჭაობება	ასეთ უბანზე უნდა მოხდეს ზედაპირული წყლების დარეგულირება, უნდა ჩატარდეს სადრენაჟო სამუშაოები.

6.6 სეისმურობა

ისტორიული და ინსტრუმენტული სეისმური მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რეგიონი ხასიათდება ე. წ. საშუალო სეისმურობით, სადაც ფიქსირდება ძლიერი მიწისძვრები მაგნიტუდით 7 და ინტენსივობით 9 ბალი (MSK სკალა). ძლიერი მიწისძვრების განმეორებადობის პერიოდი ათასი წლის რიგისაა. ამ შემთხვევაში, რეგიონის სეისმური კვლევის მიზნით მნიშვნელოვანია შესწავლილ იქნას ძლიერ მიწისძვრათა კატალოგი (ინსტრუმენტული ჩანაწერები) მე -20 საუკუნის დასაწყისიდან.

რუკა 6.2. საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკა



ტერიტორიის მახლობლად მდებარეობს რამდენიმე აქტიური რღვევა სეისმური პოტენციალით – $M=7$. ძლიერი მიწისძვრები ($M>6.0$) დაკავშირებული იყო ამ რღვევებთან.

ამიტომ, კვლევების შემდეგი ეტაპისთვის მნიშვნელოვანია განხორციელდეს ტერიტორიის სეისმურობის, აქტიური ტექტონიკისა და რისკების ანალიზის დეტალური კვლევა. საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს 1. ხარისხის სეისმურ ზონაში. კონსტრუქციებისთვის, გვირაბებისთვის და ა.შ. სეისმური ტალღების ჰორიზონტალური აჩქარების კოეფიციენტი უნდა იყოს მიღებული როგორც $>0.40g$. ფერდობის სტაბილურობის ანალიზისთვის, სეისმური ტალღების ჰორიზონტალური აჩქარების კოეფიციენტი კი - $0.165g$.

6.7 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია შედის წყალტუბოს ფოროვანი, ნაპრალოვანი, კარსტულ-ნაპრალოვანი და კარსტული წყლების არტეზიულ აუზში III7.

რეგიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული, ლითოლოგიურ-ფაციალური, სტრუქტურული და გეომორფოლოგიური ფაქტორები ქმნიან ხელსაყრელ პირობებს ატმოსფერული ნალექებისა და ზედაპირული წყლების ინფილტრაციისათვის, რის შედეგადაც ფორმირდება მტკნარი მიწისქვეშა წყლები მეოთხეული ასაკის ფოროვან კოლექტორებში და ცარცული ასაკის ქანების ზედა ნაპრალოვან და კარსტულ-ნაპრალოვან ზონებში. პირველი მათგანი სწრაფად განიტვირთება წყალსადინარებსა და უფრო ღრმა სისტემებში, ისე რომ, წყალშემცავ ჰორიზონტებს ვერ ქმნიან. მეორენი კი ღრმად დრენირებენ ნაპრალოვან და კარსტულ წარმონაქმნებში და მიწისქვეშა წყლების მთელ სისტემებს ქმნიან. ამიტომ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მიწისქვეშა წყლების მხოლოდ მეორე ტიპს ვხვდებით. ამ ტიპის წყლებს კი ძირითადად ცარცული ასაკის ქანებში ვხვდებით.

უნდა აღინიშნოს, რომ საკვლევი რაიონის ჰიდროგეოლოგიურ პირობებს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მთლიანად ამ ტერიტორიის გეოლოგიური პირობების განსაზღვრაში და კონკრეტულად იმ ამოცანის გადაწყვეტაში, რომლის შესასრულებლადაც მიმდინარეობს აღნიშნული კვლევები, კერძოდ ის, რომ მდინარე წაჩხურის კვება ამ წყლების სიუხვეზე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული.

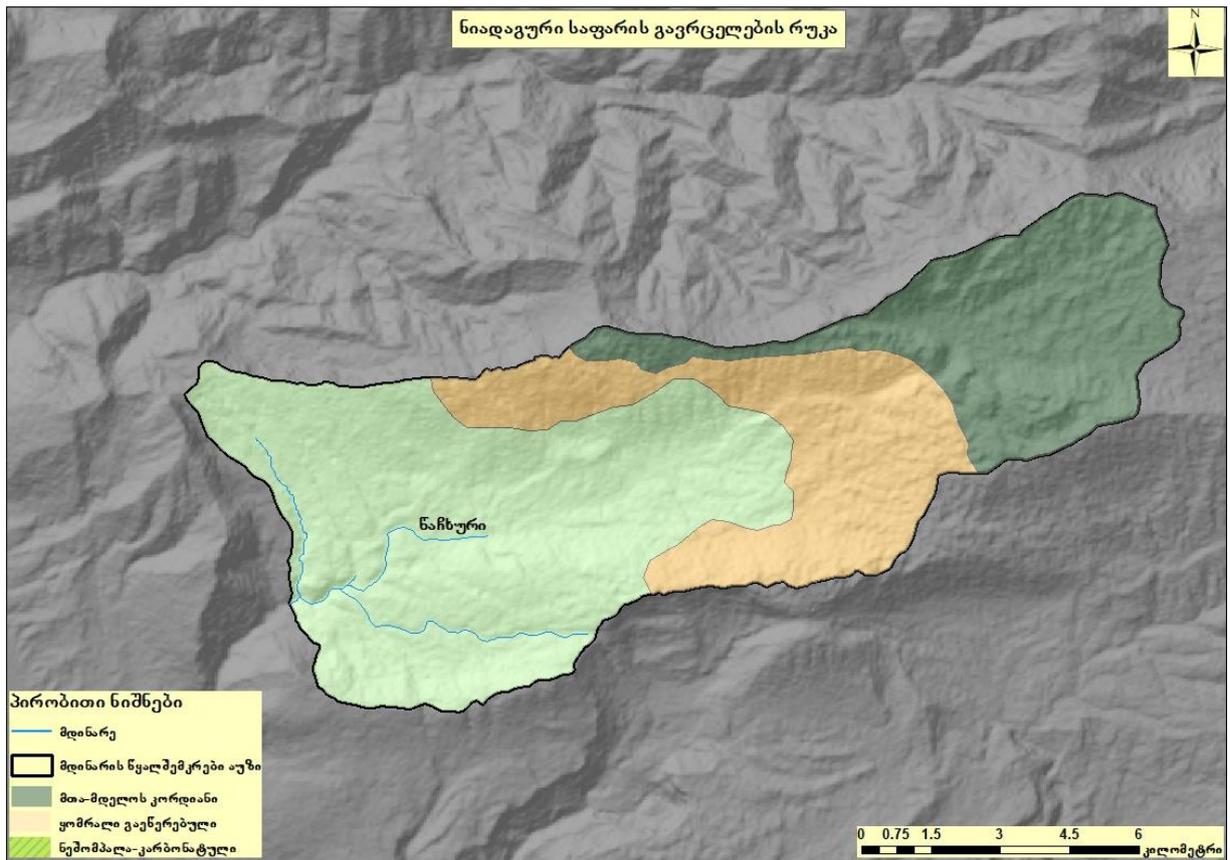
კარსტული და კარსტულ ნაპრალოვანი წყლების ფორმირება ასხის კარბონატული მასივის წიაღში ხდება, რომელიც შემდგომ ქვიზიას მიწისქვეშა კარსტულ ველს გაივლის და მრავალი წყაროებისა და გამოსავლების სახით მდ. წაჩხურის ხეობაში ჩაედინება.

6.8 ნიადაგები

სამხრეთით ეს მასივები თანდათანობით დაბლდებიან და ზედა ცარცის კირქვების ზოლში შედარებით დაბალი, ერთმანეთისაგან გამოყოფილი ზეგნებია განვითარებული.

წყალშემკრები აუზის ზედა ნაწილში გავრცელებულა, კორდიან-ტორფიანი მთამდელოს ნიადაგი, ხოლო დაბლობზე ალუვიური ნიადაგი, რაც დამახასიათებელია საქართველოს ნოტიო სუბტროპიკული ზონისთვის.

ილუსტრაცია 6.2. წიადაგის საფარი



6.9 ჰიდროლოგია

6.9.1 შესავალი

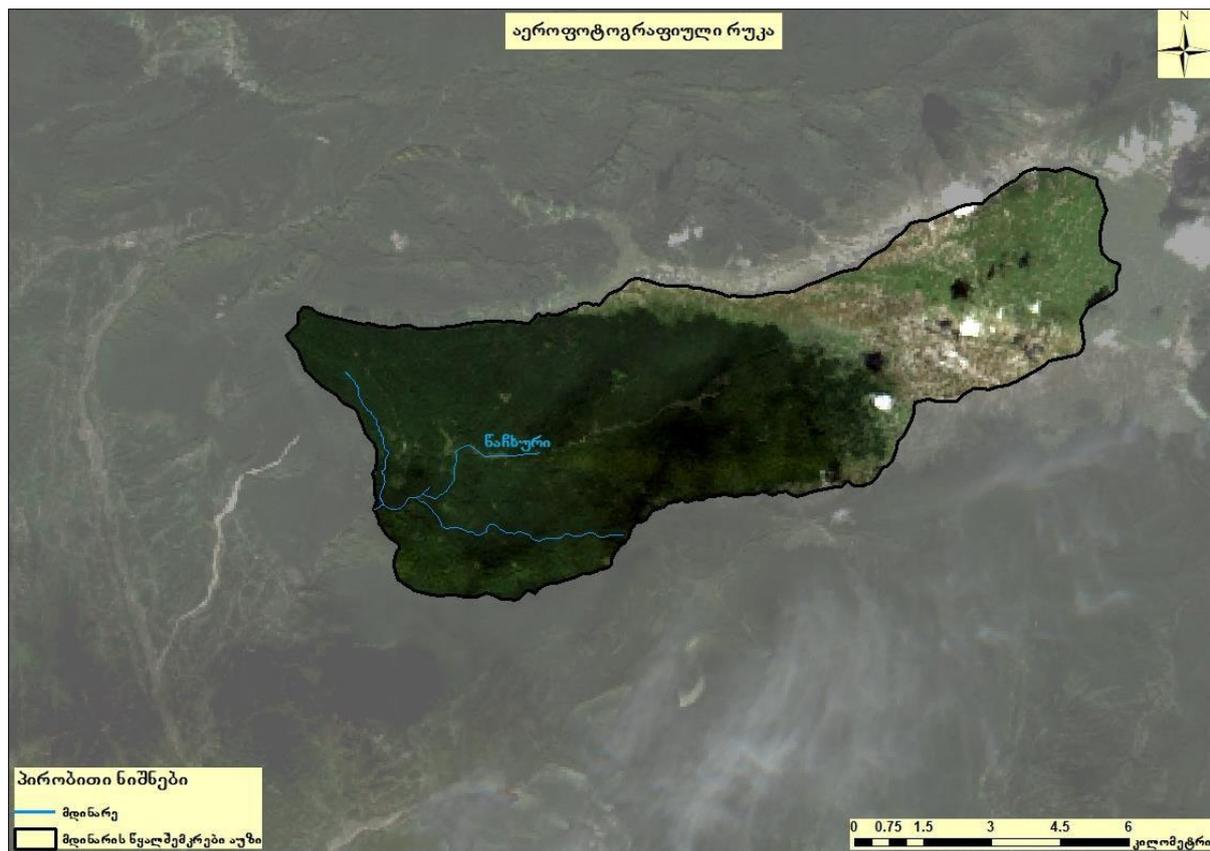
ჰიდროლოგიური პროცესები დედამიწაზე მიმდინარე უმნიშვნელოვანესი გლობალური მოვლენაა, რომელიც განაპირობებს ენერჯის ცვლას პლანეტის მასშტაბით, ხელს უწყობს ცოცხალი თუ არაცოცხალი გარემოს სტაბილურობას, რაც, თავის მხრივ, განაპირობებს ადამიანთა სამეურნეო საქმიანობის ეკონომიკურ ეფექტურობას. ჰიდროლოგიური რესურსის მნიშვნელობიდან გამომდინარე, ამა თუ იმ ინფრასტრუქტურული სამუშაოს შესრულებამდე, რომელიც პირდაპირ ან ირიბად აისახება მდინარის წყლის ხარისხსა და რეჟიმზე, აუცილებელია, შეფასდეს წყლის რესურსი მდინარის ხეობაში და გადანაწილდეს ისე, რომ არ დაირღვეს არც ერთი მხარის ინტერესი. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოში ჰიდრომეტეოროლოგიური შესწავლა საუკუნეზე მეტს ითვლის. უკვე 50 წელზე მეტია, ზედამხედველობის ქსელი, ფაქტობრივად, მოშლილია და არ მოწმდება მდინარეთა ქსელის მუდმივად, რაც კიდევ უფრო ართულებს ჰიდროლოგიურ ანგარიშს მიმდინარე კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე. გამომდინარე აქედან, ჰიდროლოგიის პარაგრაფში წარმოდგენილი მონაცემები მომზადებულია ანგარიშების შედეგებზე დაყრდნობით და ამასთან გამოყენებულია თანამედროვე ტექნიკური ინფორმაცია და მონაცემები მოპოვებული ESA-სა (ევროპის კოსმოსური სააგენტო) და NASA-ს (აერონავტიკის და კოსმოსური სივრცის კვლევის ეროვნული სამმართველო) საინფორმაციო ბაზებიდან.

ჰიდროლოგიური ანგარიშის მომზადების მიზანს წარმოადგენს მდ. წაჩხურის ჩამონადენისა და მისი წყალშემკრები აუზის ჰიდრომეტეოროლოგიური კვლევა, რომელიც, თავის მხრივ, გავლენას ახდენს მდინარის კალაპოტში არსებული წყლის რესურსის ფორმირებაზე. ანგარიშში წარმოდგენილია წყლის რესურსის შეფასება მდინარის შერჩეულ კვეთში მათი ჰიდროენერგეტიკული გამოყენებისათვის.

ცხრილი 6.26. მდინარე წაჩხურის ძირითადი პარამეტრები

ძირითადი ინფორმაცია	
მდინარის სახელი	წაჩხური
ადგილმდებარეობა	სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარის მარტვილის მუნიციპალიტეტი
ობიექტის სახელწოდება	ლესულუხეჰესი
ლესულუხეჰესის სათავე ნაგებობა (▼347.0 მზდ)	
მდინარის სიგრძე საპროექტო კვეთამდე (▼347.0 მზდ), კმ	6.33
წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ ²	81.08
მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ ³ /წმ	6.498
მრავალწლიური მაქსიმალური საშუალო ხარჯი, მ ³ /წმ	366.97
წყალშემკრები აუზის დახრილობა, %	32.23

ილუსტრაცია 6.3. აეროფოტოგრაფიული რუკა



6.9.2 წყალშემკრები აუზის ზოგადი დახასიათება

მდინარე წაჩხურა სათავეს იღებს წვეკლდას ქედის ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობიდან ▼1295 მზდ სიმაღლეზე მთა მუჩერას (▼1467 მზდ) ჩრდილოეთით, მარცხენა მხრიდან უერთდება მდ. ტეხურს 223 მეტრ სიმაღლეზე.

მდინარე წაჩხურის მთლიანი სიგრძე 15.6 კმ-ია, საერთო ვარდნა 1072.0 მ, საშუალო დახრილობა 17.6%, აუზის წყალშემკრები ფართობი 103.0 კმ² და საშუალო სიმაღლე ▼1325.8 მზდ.

მდინარის აუზში რვა შენაკადის სიგრძე 10 კმ-ზე ნაკლებია, შენაკადების მთლიანი სიგრძე 11 კმ-ია.

კაშხლის ზედა ბიეფში მდინარის მხოლოდ მარჯვენა შენაკადშია მუდმივად წყალი, დანარჩენი წყაროები მოქცეული ქვედა ბიეფში. შენაკადების შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.27. ინფორმაცია მდინარე წაჩხურის შენაკადების შესახებ

დასახელება	F, კმ ²	Q, მ ³ /წმ	L, კმ	H _{საშ} , მ	h, მმ
ზედა ბიეფი	3.809	0.202	3.119	904.47	1675.04
ქვედა ბიეფი					
შენაკადი I	3.705	0.190	1.198	821.92	1618.91
შენაკადი II	0.231	0.011	0.654	614.11	1477.60
შენაკადი III	0.220	0.011	0.740	689.17	1528.64
შენაკადი IV	0.175	0.008	0.455	659.69	1508.59
შენაკადი V	0.216	0.010	0.455	640.72	1495.69

დასახელება	F, კმ ²	Q, მ ³ /წმ	Q _{მაქ.1%} , მ ³ /წმ	Q _{მინ.75%} , მ ³ /წმ	L, კმ
მდ. წაჩხური	81.08	6.498	366.97	1.472	6.33

მდინარე წაჩხურის წყალშემკრები აუზი მდ. ტეხურის აუზისაგან გამოყოფილია ოფიცარის ქედით, რომლის მწვერვალებია: მთა ინწკარი (▼2164 მზდ), მთა გადრევილა (▼2520 მზდ) და სხვა. ჩრდილო-აღმოსავლეთით ესაზღვრება მდ. ჯანაულის წყალშემკრები აუზი, აღმოსავლეთით ესაზღვრება მდ. ოკაცეს აუზი (მდ. ცხენიწყლის შენაკადი), ხოლო სამხრეთ-აღმოსავლეთით მდ. აბაშის აუზისაგან გამოყოფილია წეკელდას ქედით, რომლის მწვერვალებია ▼1596 და ▼1901 მზდ.

დასახელებული ქედები აგებულია იურული ვულკანოგენური ქანების სხვადასხვა წყებებით. ამის შემდეგ სამხრეთ მიმართულებით აღმართულია კარსტული მასივი უმაღლესი მწვერვალით - მთა მიგარია (▼2024 მზდ), რომელიც კირქვებითაა აგებული და ქმნის კარსტულ მასივს, რომელიც ასხის კარსტული მასივის დასავლეთ გაგრძელებას წარმოადგენს.

მდინარე წაჩხურის წყალშემკრები აუზის ზედა ნაწილი უკავია ასხის მასივის უტყეო პლატოს, 1800 მ-ის ქვემოთ იწყება ფოთლოვანი ტყე.

ასხის მასივი – კირქვული ზოლის ერთ-ერთი ყველაზე ვრცელი და მაღალი კარსტული მასივია მდ. ტეხურსა და ცხენისწყალს შორის. მასივი ცნობილია კარსტული წარმონაქმნებით (თურჩუ-ტობის მიწისქვეშა დინება, ჯორწყუს მღვიმე, ქვიზიას პოლიე). 2000-2100 მ სიმაღლეზე მდებარეობს უტყეო პლატო, რომელზეც მრავალი კარსტული ძაბრია.

სამხრეთით ეს მასივები თანდათანობით დაბლდებიან და ზედა ცარცის კირქვების ზოლში შედარებით დაბალი, ერთმანეთისაგან გამოყოფილი ზეგნებია განვითარებული.

წყალშემკრები აუზის ზედა ნაწილში გავრცელებულა, კორდიან-ტორფიანი მთამდელოს ნიადაგი, ხოლო დაბლობზე ალუვიური ნიადაგი, რაც დამახასიათებელია საქართველოს ნოტიო სუბტროპიკული ზონისთვის.

მდინარე წაჩხურის წყალშემკრები აუზის ზედა ნაწილი უკავია ასხის მასივის უტყეო პლატოს, 1800 მ ქვემოთ იწყება ფოთლოვანი ტყე (წიფელი, მუხა, წაბლი, მურყანი და სხვა). მდინარის ქვედა და შუა დინებაში მიწის უმეტესი ნაწილი გამოყენებულია სოფლის მეურნეობისათვის.

მდინარე წაჩხური მიეკუთვნება კარსტულ მდინარეს, რომლის კვებაში მონაწილეობას ლეზულობს ძირითადად მიწისქვეშა წყალი, მდინარის წყალი სუფთაა, გამოსაყენებელია სასმელად.

მდინარე წაჩხურის წყლის რეჟიმზე დაკვირვება მიმდინარეობდა ”კოლხიდმშენის” მიერ სოფ. სალხინოსთან, რომელიც შესართავიდან დაშორებულია 4 კმ-ით, წყალშემკრები აუზის ფართობი 83.2 კმ²-ია. წყლის დონეზე დაკვირვება მოიცავდა მცირე პერიოდს 09.07.1913 წ-დან 29.11.1913 წ-მდე, ხოლო გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ იმავე ადგილზე დაკვირვება მიმდინარეობდა წყლის დონესა და ტემპერატურაზე 04.07.1935 წ-დან -21.03.1940 წ-მდე.

6.9.3 მეთოდოლოგია და წყაროები

მდინარე წაჩხურის სქემით შერჩეული ენერგეტიკული გამოყენების მონაკვეთზე კლიმატური ელემენტების დასახასიათებლად გამოყენებულია მდ. ტეხურის წყალშემკრები აუზში მდებარე მეტროლოგიური სადგურები. დაკვირვებული მრავალწლიური მონაცემები ამოღებულია კლიმატური ცნობარებიდან (გამოშვება 14, 1970 წწ.) და სამშენებლო კლიმატოლოგიიდან (პნ 01.05-08), საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N 1-1/1743 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი, დაპროექტების ნორმების – „სამშენებლო კლიმატოლოგია” – დამტკიცების შესახებ.

მდინარე წაჩხური ჰიდროლოგიურად ნაკლებად შესწავლილია, ამიტომ საჭიროა ანალოგი მდინარის შერჩევა, რომელიც იდენტურია ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობებით და მოცემულ ნიშნულზე უნდა აკმაყოფილებდეს სამშენებლო ნორმებისა და წესების „СНИП 2.01.14-83“ მოთხოვნებს, რომელიც ძალაში რჩება საქართველოს ურბანიზაციისა და მშენებლობის მინისტრის 2001 წლის 5 თებერვლის № 3/26 ბრძანებით „საქართველოს ტერიტორიაზე მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების, აგრეთვე სხვა ნორმატიული აქტების მოქმედების ვადის გაგრძელების შესახებ“.

წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის მონაცემების გამოსათვლელად და ყოველთვიური საშუალო ხარჯის განაწილებისთვის განხილულია მე-8 რაიონში მდებარე მდინარეები, რომელიც მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 6.28. VIII რაიონში მოთავსებული მდინარეების მონაცემები

მდინარე	ჰ/სადგური	ფართობი, კმ ²	საშ. სიმაღლე, მ	წელი
ხობი	ლეგახარე	310	1650	1942, 1949-68
ხობი	ხორგა	1070	760	1928-34
ჭანისწყალი	სკური	72.0	1340	1947-55
ტეხური	სალხინო	309	1490	1937-39, 1948-53
წაჩხური	სალხინო	83.2	1340	1931-1932, 1936-40
მდ. წაჩხური	ლესულუხეჰესი	81.13	1417.0	2020-21

შერჩეული მონაკვეთის ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლების გამოსათვლელად გამოყენებულია:

- გეოინფორმაციული სისტემები (GIS), რომელშიც დამუშავებულია 1:30 000 მასშტაბის ევროპის კოსმოსური სააგენტოს აეროფოტოგრაფიული რუკა
- მდინარე წაჩხურის სქემით შერჩეული კვეთისათვის ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლების გამოსათვლელად გამოყენებულია მდ. ჭანისწყალი-ჰ/ს სკურის დაკვირვებული მონაცემების 8-წლიანი რიგი (1948-1955წწ), რომელიც აკმაყოფილებს სამშენებლო ნორმებისა და წესების „Снип 2.01.14-83“ მოთხოვნებს.
- დაკვირვების მასალები ამოღებულია ცნობარებიდან ”Ресурсы поверхност вод СССР” „ОГХ- Основные Гидрологические Характеристики“-დან. Том 9.
- მაქსიმალური ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით გამოთვლილია მეთოდით, რომელიც რეკომენდირებულია 300 კმ²-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეებისთვის Закавказский региональный научно-исследовательский институт (ЗаКНИИ), „Технические указания по расчету максимального стока рек в условиях Кавказа“, Тбилиси, 1980 და ჰიდროლოგიური ცნობარით Л.А.Владимиров, Д.И.Шакаришвили, Т.И.Габричидзе ”Водный баланс Грузии” მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი, 1974წ.
- მინიმალური ხარჯისა და მყარი ნატანის გამოთვლებისათვის გამოყენებულია ცნობარი, ”Ресурсы поверхност вод СССР” Том 9 Ленинград 1969 გ. ნ. ხმალადის რედაქციით.

6.9.4 მდინარე წაჩხურის წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის სიდიდის განსაზღვრა

მდინარის წყლის რესურსის შეფასება მეტად მნიშვნელოვანი პროცესია, ამიტომაც ანგარიშის მომზადებისას დიდი ყურადღება ენიჭება მეთოდებსა და ხელმისაწვდომ მასალებს, რომელთა მოპოვებაც აუცილებელია ჰიდროლოგიური ანგარიშებისათვის. ჰიდროლოგიური მონაცემების სანდოობის გაზრდის მიზნით აუცილებელია განახლდეს წყლის რაოდენობის კონტროლი მდინარის ხეობაში, რათა სათანადოდ განისაზღვროს გარემოსდაცვითი ხარჯისა და წარმოებული ელექტროენერჯის რაოდენობა, აგრეთვე

განისაზღვროს ჰესის ინფრასტრუქტურის სათანადო პარამეტრები (თევზთსავალი, წყალმიმღები, სადაწნეო მილი და ა.შ).

მდინარე წაჩხურის წყლის რეჟიმზე დაკვირვება ჰ/ს სალხინოსთან მიმდინარეობდა 1931-32, 1936-40 და 2020-2021 წლებში. წყლის ხარჯზე დაკვირვების მონაცემები მხოლოდ სამი წლის განმავლობაში (1936, 1938 და 1939 წ) არის უწყვეტი, რაც ჰიდროლოგიური პარამეტრების განსაზღვრისათვის არ არის საკმარისი. დაკვირვებული ყოველთვიური და წლიური ხარჯის მონაცემები ამოღებული „ОГХ-Основные Гидрологические Характеристики“-დან მოცემულია ცხრილში 6.29, ხოლო 2020-21 წლის გაზომილი მონაცემები ცხრილში 6.30.

ცხრილი 6.29. მდ. წაჩხური ჰ/ს სალხინოს დაკვირვებული ყოველთვიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ

წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1931			6.04	8.71	14.00	14.10	13.10	5.90	9.74	5.00	3.51	3.90	
1932	3.03	2.79	7.74	12.20									
1936	1.63	5.00	4.37	13.10	12.00	16.60	12.30	3.61	8.70	18.50	5.32	4.15	8.77
1937			7.12	16.60	13.70		8.39	7.26	3.92	5.70	5.74		
1938	4.54	6.38	7.76	22.20	17.30	15.90	4.83	3.38	5.93	3.38	5.67	6.28	8.63
1939	5.67	5.58	7.57	15.20	19.60	15.00	13.90	10.70	10.60	15.80	10.10	9.72	11.62
1940	7.32	5.91											
საშ.	4.44	5.13	6.77	14.67	15.32	15.40	10.50	6.17	7.78	9.68	6.07	6.01	9.67

ცხრილი 6.30. მდ. წაჩხური (▼347.0 მზდ) დაკვირვებული ყოველთვიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ

წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
2020							14.24	16.74	5.55	4.63	5.41	5.02	
2021	5.39	4.98	6.56	8.69	7.61	12.31							

დაკვირვებული ყოველდღიური საშუალო ხარჯი $Q_{საშ} = 8.94$ მ³/წმ, ხოლო ლესულუხეჰესის სათავე ნაგებობის გასწორის ნიშნულზე (▼347.0 მზდ) $Q_{საშ} = 8.72$ მ³/წმ.

ანალოგის მეთოდი

წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის სიდიდის გამოსათვლელად ლესულუხეჰესის სათავე ნაგებობის გასწორის ნიშნულზე (▼347.0 მზდ) გამოყენებულია ანალოგის მეთოდი:

ეს მეთოდი ითვალისწინებს მდ. წაჩხურზე სათავე ნაგებობის საპროექტო გასწორში წყალშემკრები აუზის ფართობის დამოკიდებულებას მდ. ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურის წყალშემკრები აუზის ფართობთან. ანგარიშისათვის გამოიყენება ანალოგი მდინარის ყოველთვიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემები.

მდინარე წაჩხური და ჭანისწყალი საზრდოობს ძირითადად მიწისქვეშა წყლით და ორივე კარსტულია.

მდინარე წაჩხურის (▼347.0 მზდ) ყოველთვიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემების მისაღებად გამოყენებულია მდინარე ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურის 8-წლიანი (1948÷55 წწ.) უწყვეტი რიგის დაკვირვებული ყოველთვიური და წლიური ხარჯის მონაცემები. ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები ამოღებულია „ОГХ-Основные Гидрологические Характеристики“-დან. 8-წლიან დაკვირვებულ რიგი აკმაყოფილებს „СНИП 2.01.14-83 მოთხოვნებს:

მდინარე	ჰ/სადგური	ფართობი, კმ ²	საშ. სიმაღლე, მ	წელი
ხოზი	ლეგახარე	310	1650	1942, 1949-68
ხოზი	ხორგა	1070	760	1928-34
ჭანისწყალი	სქური	72.0	1340	1947-55
ტეხური	სალხინო	309	1490	1937-39, 1948-53
წაჩხური	სალხინო	83.2	1340	1931-1932, 1936-40
წაჩხური	ლესულუხეჰესი	81.13	1417.0	2020-21

მდინარე ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურის წყლის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის მონაცემები მოცემულია ცხრილში 6.31.

ცხრილი 6.31. მდ. ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის მონაცემები, მ³/წმ

N	წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1	1948	4.66	5.07	3.64	9.41	9.41	7.23	7.00	6.68	6.85	6.57	3.33	2.30	6.01
2	1949	2.10	2.42	2.77	5.03	9.20	5.03	3.61	5.12	7.19	3.74	3.30	2.90	4.37
3	1950	5.73	6.24	9.33	12.60	7.98	6.71	9.57	7.96	3.66	7.50	6.67	1.95	7.16
4	1951	2.82	2.29	6.10	3.74	10.70	9.39	8.82	7.18	6.65	9.33	5.77	5.09	6.49
5	1952	3.52	4.68	6.43	12.10	9.62	11.60	3.92	3.54	1.98	2.91	2.63	2.96	5.49
6	1953	2.62	4.92	3.94	11.20	13.60	9.00	8.97	8.59	7.69	4.54	3.18	2.78	6.75
7	1954	4.32	6.00	5.79	8.72	12.80	6.86	8.05	4.77	9.97	5.71	2.44	0.84	6.36
8	1955	0.71	3.39	4.09	5.09	3.45	2.28	7.37	3.52	3.98	2.96	2.67	2.92	3.54
	საშ.	3.31	4.38	5.26	8.49	9.60	7.26	7.16	5.92	6.00	5.41	3.75	2.72	5.77

მდინარე ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურის წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი Q_{საშ}=5.77 მ³/წმ.

ლესულუხეჰესის სათავე ნაგებობის საპროექტო გასწორში (▼347.0 მზდ) ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემების მისაღებად გამოყენებულია გადამყვანი (K) კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \frac{F_{კვეთი}}{F_{ანალოგი}}$$

სადაც:

- F_{კვეთი} - მდ. წაჩხურის (▼347.0 მზდ) წყალშემკრები აუზის ფართობი, 81.08 კმ²
- F_{სქური} - მდ. ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურის წყალშემკრები აუზის ფართობი, 72.0 კმ²

ლესულუხეჰესის სათავე ნაგებობის გასწორისათვის გადამყვანი კოეფიციენტი K=1.126111.

მდინარე ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯის გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით მიიღება ლესულუხეჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყლის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯის მონაცემები, რომელიც მოცემულია ცხრილში 6.32.

ცხრილი 6.32. მდ. წაჩხური (▼347.0 მზდ) ყოველთვიური საშუალო ხარჯის მონაცემები, მ³/წმ

N	წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1	1948	5.25	5.71	4.10	10.60	10.60	8.14	7.88	7.52	7.71	7.40	3.75	2.59	6.77
2	1949	2.36	2.73	3.12	5.66	10.36	5.66	4.07	5.77	8.10	4.21	3.72	3.27	4.92
3	1950	6.45	7.03	10.51	14.19	8.99	7.56	10.78	8.96	4.12	8.45	7.51	2.20	8.06
4	1951	3.18	2.58	6.87	4.21	12.05	10.57	9.93	8.09	7.49	10.51	6.50	5.73	7.31

5	1952	3.96	5.27	7.24	13.63	10.83	13.06	4.41	3.99	2.23	3.28	2.96	3.33	6.18
6	1953	2.95	5.54	4.44	12.61	15.32	10.14	10.10	9.67	8.66	5.11	3.58	3.13	7.60
7	1954	4.86	6.76	6.52	9.82	14.41	7.73	9.07	5.37	11.23	6.43	2.75	0.95	7.16
8	1955	0.80	3.82	4.61	5.73	3.89	2.57	8.30	3.96	4.48	3.33	3.01	3.29	3.98
	საშ.	3.73	4.93	5.92	9.56	10.81	8.18	8.07	6.67	6.75	6.09	4.22	3.06	6.498

ცხრილი 6.33. მდინარე წაჩხურის და მისი შენაკადის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის ყოველთვიური განაწილება,

%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
მდ. წაჩხური (▼347.0 მზდ), F=81.08 კმ ²													
საშ	3.73	4.93	5.92	9.56	10.81	8.18	8.07	6.67	6.75	6.09	4.22	3.06	6.498
შენაკადი (▼425.0 მზდ), F=3.809 კმ ²													
საშ	0.11	0.14	0.14	0.31	0.39	0.32	0.25	0.18	0.17	0.16	0.12	0.13	0.202

ცხრილი 6.34. მდინარე წაჩხურის 95%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯის ყოველთვიური და წლიური განაწილება

%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
საშ	3.73	4.93	5.92	9.56	10.81	8.18	8.07	6.67	6.75	6.09	4.22	3.06	6.50
95	2.48	3.28	3.95	6.37	7.20	5.45	5.38	4.44	4.50	4.06	2.81	2.04	4.33

მდინარე წაჩხურის (▼347.0 მზდ) წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი $Q_{საშ}=6.50$ მ³/წმ.

მდინარე წაჩხურის (▼347.0 მზდ) ყოველწლიური წყლის საშუალო ხარჯისა და სტატისტიკური ჰიდროლოგიური მონაცემების ანგარიშის პროგრამა StokStat-ით გამოთვლილია მდინარის მოცემულ ნიშნულზე უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები, რომელიც მოცემულია ცხრილში 6.35.

ცხრილი 6.35. მდ. ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურისა და წაჩხურის უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები

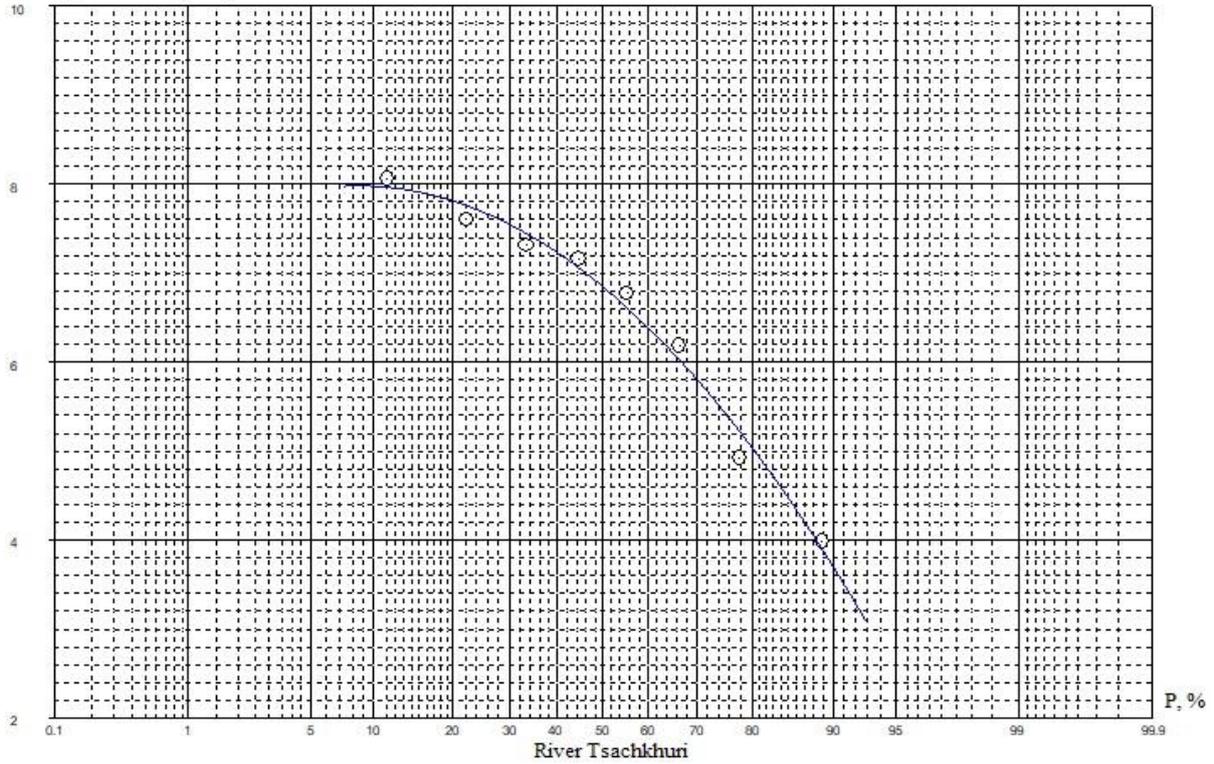
დასახელება	F, კმ ²	K	n	$Q_{საშ}$, მ ³ /წმ	C_v	$C_s=2C_v$
მდ. ჭანისწყალი-ჰ/ს	72.0	1	8	5.77	0.223	0.446
სქური						
წაჩხური (▼347 მზდ)	81.08	1.126111		6.498		

- $Q_{საშ}$ – ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში ყოველთვიური წყლის საშუალო ხარჯი, მ³/წმ
- n – წლების რაოდენობა
- C_v – ვარიაციის კოეფიციენტი
- C_s – ასიმეტრიის კოეფიციენტი, $C_s=2C_v$.

ამ პარამეტრებით, სტატისტიკური მახასიათებლების ანგარიშის პროგრამა Stokstat-ითა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატებით აგებულია წყლის ყოველწლიური საშუალო ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი და გამოთვლილია სხვადასხვა უზრუნველყოფით ყოველწლიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემები, რომელიც მოცემულია ცხრილში 6-30.

გრაფიკი 6.1. მდ. წაჩხურის (▽347.0 მზდ) წყლის ყოველწლიურის საშუალო ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი

Q=6.497 m³/s, n=8, Cv=223



შენიშვნა: მრუდი გამოთვლილი და აგებულია სტატისტიკური მახასიათებლების ანგარიშის პროგრამა Stokstat-ით

ცხრილი 6.36. ჩამონადენი წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ

წყლის უზრუნველყოფა, %																		
0.01	0.1	1	3	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99
მდ. ჭანისწყალი-ჰ/ს სქური																		
11.87	10.59	9.17	8.44	8.04	7.46	6.80	6.59	6.34	6.01	5.67	5.36	5.03	4.85	4.68	4.20	3.84	3.62	3.22
ლესულუხეჰესის სათავე ნაგებობის გასწორი																		
13.37	11.93	10.32	9.50	9.05	8.40	7.66	7.42	7.14	6.77	6.38	6.03	5.66	5.46	5.27	4.73	4.33	4.07	3.62
ლესულუხეჰესის სათავე ნაგებობის გასწორი (ყოველდღიური საშუალო ხარჯით)																		
17.95	16.01	13.86	12.76	12.15	11.27	10.28	9.95	9.59	9.09	8.57	8.10	7.60	7.33	7.07	6.35	5.81	5.47	4.86

მდინარე ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურისა და ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში მრავალწლიური საშუალო, 10-, 25-, 50-, 75- და 90%-იანი უზრუნველყოფით ხარჯი მოცემულია ცხრილში 6.31.

ცხრილი 6.37. წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯი და პარამეტრები

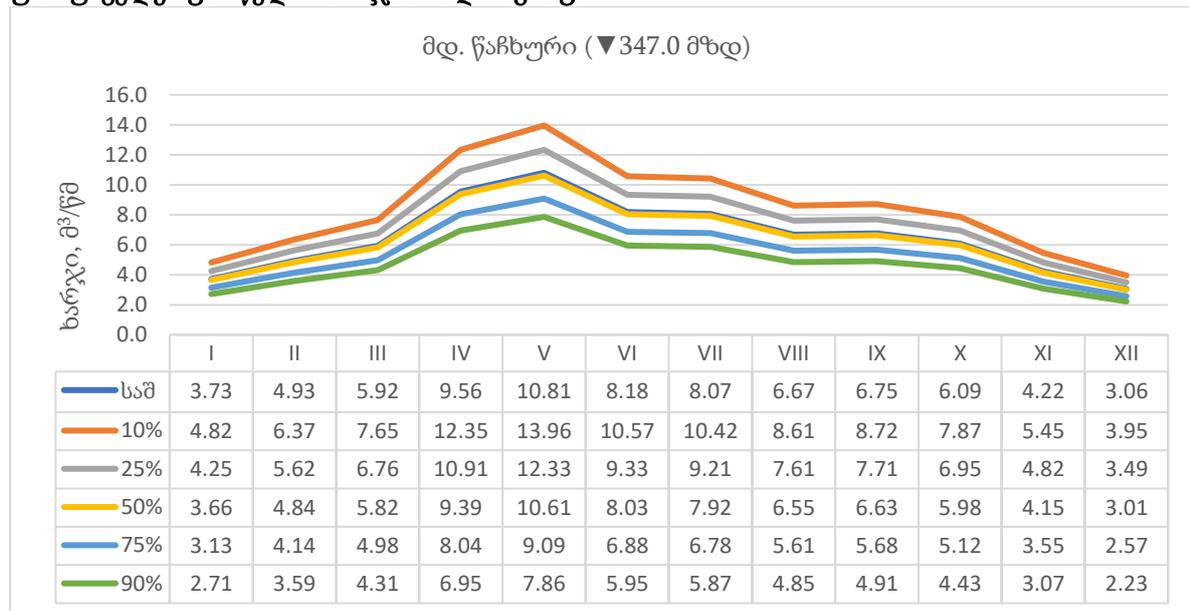
დასახელება	F, კმ ²	Q _{საშ.} , მ ³ /წ	Cv	უზრუნველყოფა, %				
				Q _{10%}	Q _{25%}	Q _{50%}	Q _{75%}	Q _{90%}
მდ. ჭანისწყალი-ჰ/ს სქური	72.0	5.77	0.223	7.46	6.59	5.67	4.85	4.20
მდ. წაჩხური (▼347 მზდ)	81.08	6.498		8.40	7.42	6.38	5.46	4.73
მდ. წაჩხური (▼347 მზდ) ყოველდღიური საშუალო ხარჯით		8.72		11.27	9.95	8.57	7.33	6.35

მდინარე ჭანისწყალი-ჰ/ს სქურისა და ლესულუხეჰესის სათავე ნაგებობის გასწორზე ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემებთან ერთად 10-, 25-, 50-, 75-, 90%-იანი უზრუნველყოფის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯი, ჰიდროგრაფები და დიაგრამები შესაბამისად მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილებში და ფიგურებზე.

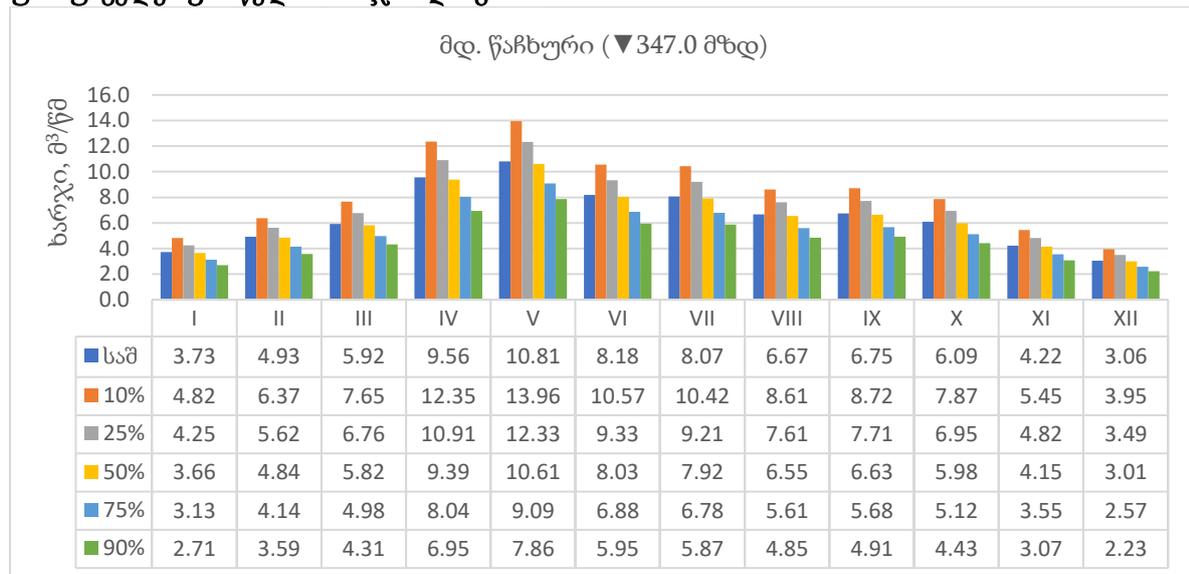
ცხრილი 6.38 წყლის მრავალწლიური საშუალო, 10-, 25-, 50-, 75- და 90%-იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯი, მ³/წმ

%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
მდ. ჭანისწყალი-ჰ/ს სქური, F=72.0 კმ ²													
საშ.	3.31	4.38	5.26	8.49	9.60	7.26	7.16	5.92	6.00	5.41	3.75	2.72	5.77
10%	4.28	5.65	6.80	10.97	12.40	9.38	9.26	7.65	7.75	6.99	4.84	3.51	7.46
25%	3.78	5.00	6.01	9.69	10.95	8.29	8.18	6.76	6.84	6.17	4.28	3.1	6.59
50%	3.25	4.30	5.17	8.34	9.42	7.13	7.04	5.81	5.89	5.31	3.68	2.67	5.67
75%	2.78	3.68	4.42	7.14	8.07	6.11	6.02	4.98	5.04	4.55	3.15	2.29	4.85
90%	2.41	3.18	3.83	6.18	6.98	5.29	5.21	4.31	4.36	3.94	2.73	1.98	4.20
მდ. წაჩხური (▼347.0 მზდ), F=81.08 კმ ² , K= F _{კვეთი} /F _{ანალოგი} =1.126111													
საშ.	3.73	4.93	5.92	9.56	10.81	8.18	8.07	6.67	6.75	6.09	4.22	3.06	6.498
10%	4.82	6.37	7.65	12.35	13.96	10.57	10.42	8.61	8.72	7.87	5.45	3.95	8.40
25%	4.25	5.62	6.76	10.9	12.3	9.33	9.21	7.61	7.71	6.95	4.82	3.49	7.42
50%	3.66	4.84	5.82	9.39	10.61	8.03	7.92	6.55	6.63	5.98	4.15	3.01	6.38
75%	3.13	4.14	4.98	8.04	9.09	6.88	6.78	5.61	5.68	5.12	3.55	2.57	5.46
90%	2.71	3.59	4.31	6.95	7.86	5.95	5.87	4.85	4.91	4.43	3.07	2.23	4.73
მდ. წაჩხური (▼347.0 მზდ) (ყოველდღიური საშუალო ხარჯით) F=81.08 კმ ²													
საშ.	5.00	6.61	7.95	12.82	14.50	10.97	10.83	8.95	9.06	8.17	5.66	4.11	8.72
10%	6.46	8.55	10.27	16.57	18.74	14.18	13.99	11.56	11.71	10.56	7.32	5.31	11.27
25%	5.71	7.55	9.08	14.6	16.6	12.5	12.4	10.2	10.3	9.33	6.47	4.69	9.95
50%	4.91	6.50	7.81	12.60	14.24	10.78	10.63	8.79	8.90	8.03	5.56	4.03	8.57
75%	4.21	5.56	6.69	10.78	12.19	9.23	9.10	7.52	7.62	6.87	4.76	3.45	7.33
90%	3.64	4.81	5.79	9.33	10.55	7.99	7.88	6.51	6.59	5.95	4.12	2.99	6.35

გრაფიკი 6.2. ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორის საშუალო, 10%, 50%, 75% და 90%-იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯის ჰიდროგრაფი



გრაფიკი 6.3. ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორის საშუალო, 10%, 50%, 75% და 90%-იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯის დიაგრამა



6.9.5 მდინარის წყლის მაქსიმალური ხარჯი

საპროექტო კვეთში წყლის ნაკადის საანგარიშო ხარჯის სიდიდე გამოთვლილია მეთოდით, რომელიც რეკომენდირებულია მაქსიმალური ხარჯის საანგარიშოდ 300 კმ²-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეზე „Технические указания по расчету максимального стока рек в условиях Кавказа“, Тбилиси, 1980 და ჰიდროლოგიური ცნობარით „Ресурсы поверхностных вод СССР“, Том 9, Ленинград, 1969.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯი გამოითვლება ფორმულით:

$$Q = 16.67 \times \alpha \times \beta \times \sigma \times F \times \frac{H}{T}$$

სადაც:

- Q – წყლის საანგარიშო უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ
- F – წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ²
- T – თავსხმა წვიმის ხანგრძლივობის საანგარიშო დრო (წთ), რომლის მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$T = \left[\frac{L_{\varphi}}{\varphi \times \sqrt{J^m} \times \alpha \times l_0 \times K \times \tau^{0.27}} \right]$$

სადაც:

- L_{φ} – წყლის ნაკადის „დაყვანილი“ სიგრძე (მ), რომლის მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$L_{\varphi} = \frac{L}{S} + l_0$$

- L – წყლის ნაკადის სიგრძე მდინარის სათავიდან საპროექტო კვეთამდე, მ
- S – მდინარის კალაპოტში და ხეობების ფერდობებზე ჩამომდინარე ნაკადების სიჩქარეების ფარდობა
- l_0 – ფერდობის საანგარიშო სიგრძე (მ), რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$l_0 = \frac{1000 \times F}{2 \times (L + \Sigma l)}$$

სადაც:

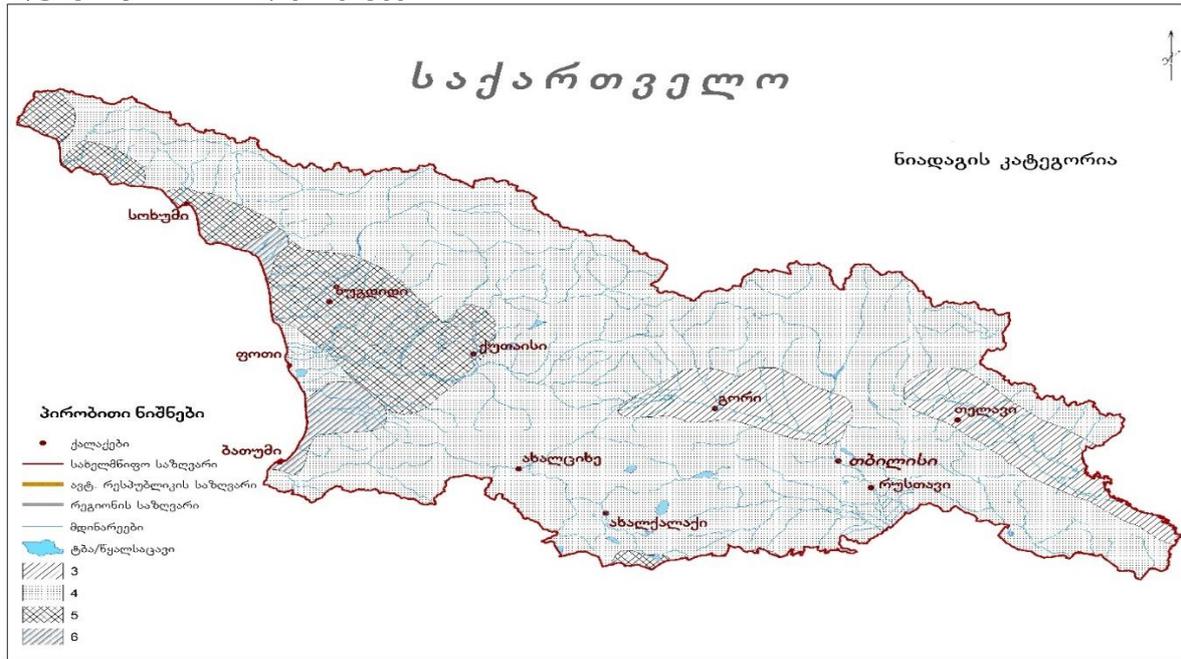
- Σl – მდინარის/ხევის შენაკადების ჯამური სიგრძე, კმ.
- φ – აუზში არსებული ბალახეული საფარველის სიხშირე, მისი მნიშვნელობა მერყეობს 0.26-დან (ხშირი ბალახეული საფარის მქონე აუზებისთვის), 0.46-მდე (ბალახით დაუფარავი აუზებისთვის), შერეული საფარის მქონე აუზებისათვის გამოიყენება (საშუალო პირობებში) $\varphi=0.34$.
- J – წყალშემკრები აუზის ქანობი %-ში, ხოლო $m=0.6$.
- α – წყლის ნაკადის კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$\alpha = \xi \times (i + 0.1)^{0.345} \times T^{0.15}$$

სადაც:

- ξ - აუზში გავრცელებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აღებულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებით“ (გვ.28, სურათი 4) ფიგურა 1.13-ის მიხედვით, ხოლო პარამეტრი (გვ. 41, ცხრილი 4) შესაბამისად ცხრილ 1.24-დან.

ილუსტრაცია 6.4. ნიადაგის კატეგორია



ნიადაგის კოეფიციენტი კატეგორიების მიხედვით მოცემულია ცხრილში 6.39.

ცხრილი 6.39. ნიადაგის კოეფიციენტი კატეგორიების მიხედვით

ნიადაგის კატეგორია	II	III	IV	V	VI
კოეფიციენტი, ξ	0.60	0.82	1.00	1.19	1.50

i – აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობა, მმ/წთ:

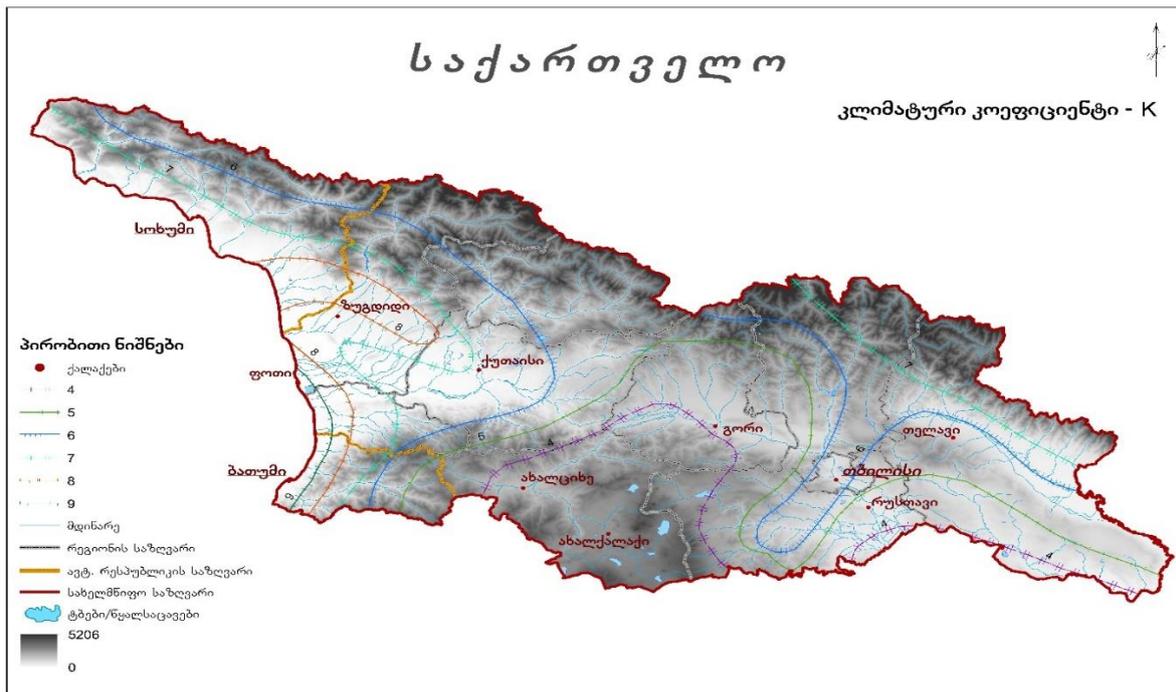
$$i = \frac{H}{T};$$

H – აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობა, მმ-ში და იანგარიშება ფორმულებით:

- $H = K \cdot \tau^{0.27} \cdot T^{0.31}$ მმ, როდესაც $T \geq 20$ წთ – ზე,
- $H = K \cdot \tau^{0.27} \cdot T^{0.46}$ მმ, როდესაც $T < 20$ წთ – ზე,

სადაც K -რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული კლიმატური კოეფიციენტის რუკიდან (გვ.17, სურათი 1).

ილუსტრაცია 6.5. კლიმატური კოეფიციენტის რუკა



λ – წყალშემკრები აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე გამოითვლება ფორმულით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0.2 \times \frac{F_{\beta}}{F}}$$

- F_{β} – წყალშემკრები აუზის ტყით დაფარული ფართობი %-ში;
- τ – განმეორებადობა წლებში;
- β – წყალშემკრებ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბრად განაწილების კოეფიციენტი, მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

- შავი ზღვის აუზის მდინარეებისათვის: $\beta = e^{-0.28 \times F^{0.50} \times \sqrt[3]{I} \times T^{-0.30}}$
- კასპიის ზღვის აუზის მდინარეებისათვის: $\beta = e^{-0.20 \times F^{0.60} \times \sqrt[3]{I} \times T^{-0.25}}$

σ – წყალშემკრები აუზის ფორმის კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$\sigma = 0.25 \times \frac{B_{მაქს}}{B_{საშ}} + 0.75$$

სადაც:

- $B_{მაქს}$ – აუზის მაქსიმალური სიგანე, კმ;

- $B_{საშ}$ – აუზის საშუალო სიგანე (კმ), რომლის მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:

$$B_{საშ} = \frac{F}{L}$$

მთის ნაკადის სიჩქარე კალაპოტში (მაქსიმალური ხარჯის ფორმირების პერიოდში), გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$\bar{V}_g = 2.1 \times Q^{0.2} * \bar{J}_g^{0.24+1.6 \times \bar{J}_g}$$

\bar{J}_g – მდინარის კალაპოტის საანგარიშო დახრილობა:

$$\bar{J}_g = J_{აღ} \times 0.75$$

სადაც:

- $J_{აღ}$ – მდინარის დახრილობა.
- V_g – ფერდობის ნაკადის სიჩქარე (მ/წთ), რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$V_g = \varphi \times \sqrt{J^m \times \alpha \times i \times l_0}$$

გამოთვლილი მორფომეტრიული პარამეტრების სიდიდეები მოცემულია ცხრილში 6.40.

ცხრილი 6.40. მორფომეტრიული პარამეტრები ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორსა და ჰესის შენობასთან

დასახელება	წახზური (▼347.0 მზდ)	ჰესის შენობა
რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, $K_{კლ}= 3-8$	8	8
ნიადაგის კატეგორია, $\xi=K_{ნიადაგი}=2-6$	4	4
წყალშემკრები აუზის უმაღლესი ▼, მზდ	2520.0	2520.0
მდინარის სათავის ▼, მზდ	1315.0	1315.0
წყალშემკრები აუზის ფართობი F, კმ ²	81.08	89.9
მდინარის სიგრძე L, კმ	6.33	10.17
წყალშემკრები აუზის მაქს. სიგანე $B_{მაქს}$, კმ	6.32	6.51
დაშლილი/დამეწყრილი/გამიშვლებული, ა%	5	5
წყალშემკრები აუზის საშუალო დახრილობა, %	32.23	34.49
შენაკადების სიგრძეთა ჯამი Σl , კმ	24.8	34.7
წყალშემკრები აუზის ტყის ფართობი $F_{ტ}$, კმ ²	51.6	59.37
სათავე ნაგებობის კვეთის ▼, მზდ	347.0	252.0

განსაზღვრულ მორფომეტრიულ მახასიათებლების გამოყენებით გამოთვლილია ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში და შენობასთან სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის უდიდესი ხარჯი, რომელიც მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 6.41. ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში და შენობასთან სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ

დასახელება	F, კმ ²	უზრუნველყოფა, %											
		Q _{0.1} %	Q _{0.2} %	Q _{0.5} %	Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{3%}	Q _{4%}	Q _{5%}	Q _{10%}	Q _{20%}	Q _{25%}	Q _{50%}
წაჩხური	81.08	532.1	491.7	425.7	367.0	298.5	259.4	230.7	208.4	166.3	131.6	119.1	92.6
ჰესის შენობა	89.9	566.7	523.7	453.4	390.9	318.9	278.0	247.5	223.9	179.7	143.5	130.3	102.2

6.9.6 მდინარის წყლის მინიმალური ჩამონადენი და გარემოსდაცვითი ხარჯი

6.9.6.1 მინიმალური ჩამონადენი

მდინარე წაჩხური ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელია, ამიტომ წყლის მინიმალური ხარჯი გამოთვლილია მეთოდით, რომელიც ამოღებულია წიგნიდან "Ресурсы поверхност вод СССР" Том 9 Ленинград 1969. აღნიშნული მეთოდის თანახმად განისაზღვრება ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯის 75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენის მოდული, რომელსაც აქვს შემდეგი სახე:

$$m_{75\%} = M_0 \times \left(\frac{b}{1 - a \times \varphi} \right) \left(\frac{\text{ლ}}{\text{წმ}} \text{ კმ}^2\text{-დან} \right)$$

სადაც:

- M_0 – მრავალწლიური საშუალო ხარჯის ჩამონადენის მოდული, $\frac{\text{ლ}}{\text{წმ}} \text{ კმ}^2$
- K_6 – რაიონი (a და b) პარამეტრების მნიშვნელობებისათვის რაიონების რუკიდან "Ресурсы поверхност вод СССР" Том 9 Ленинград 1969 (გვ. 204, სურათი 54).

ილუსტრაცია 6.6. რაიონების რუკა (a და b) პარამეტრების მნიშვნელობებისათვის

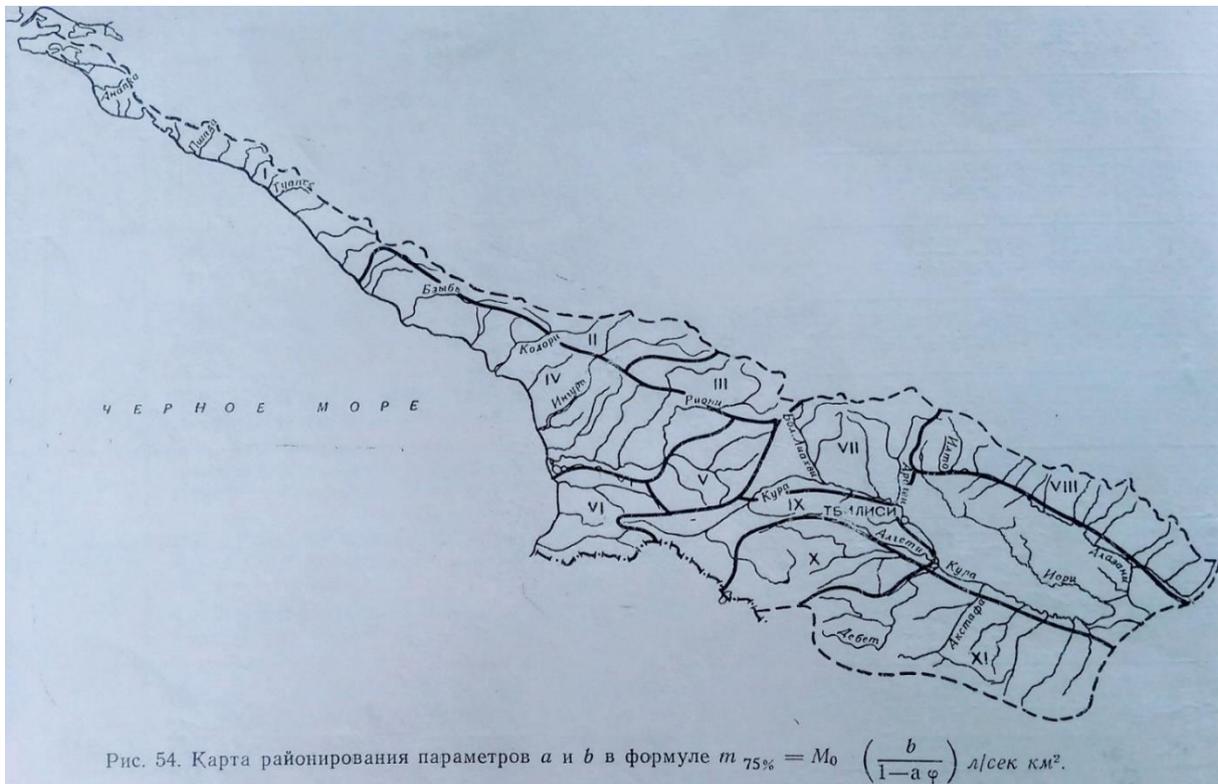
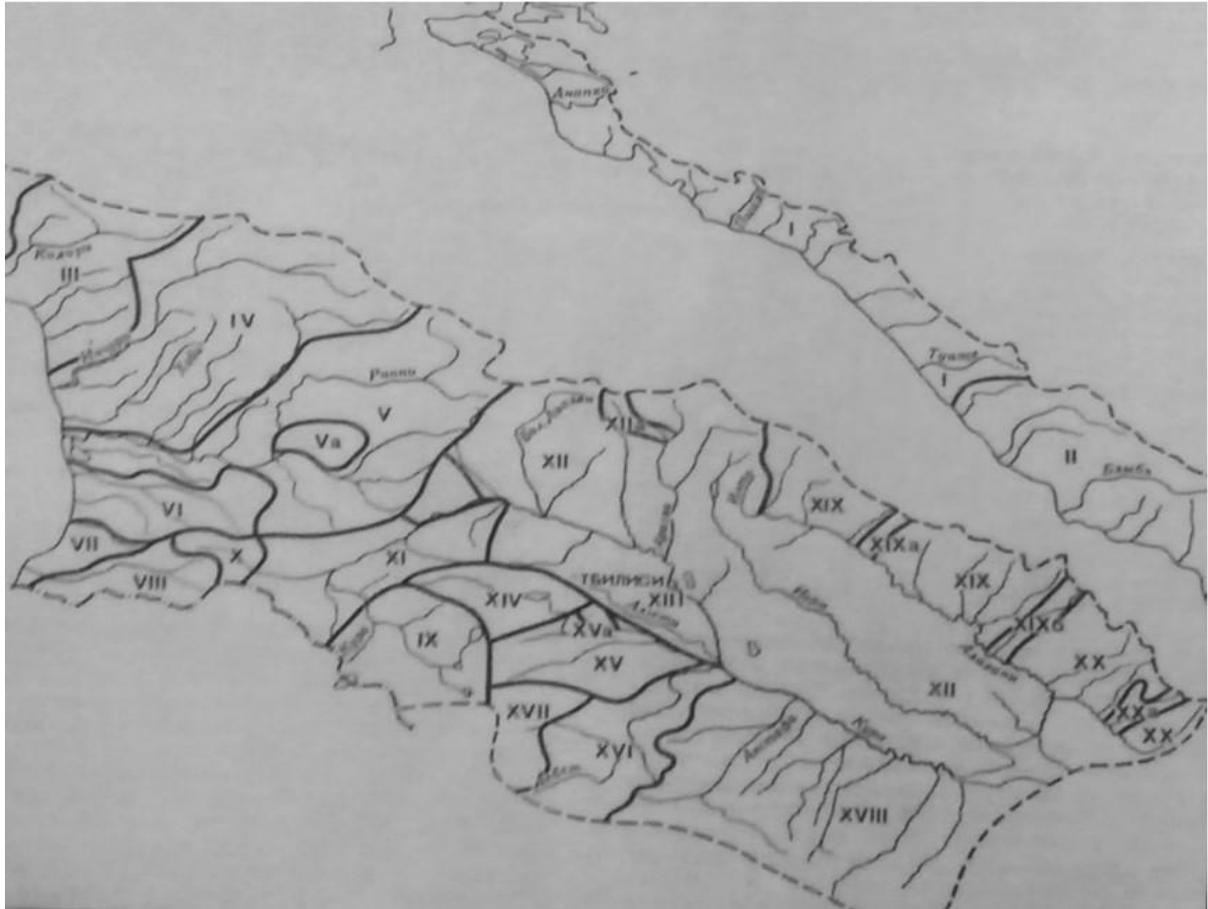


Рис. 54. Карта районирования параметров a и b в формуле $m_{75\%} = M_0 \left(\frac{b}{1 - a \times \varphi} \right) \text{ л/сек км}^2$.

φ – ჩამონადენის ბუნებრივი დარეგულირების კოეფიციენტი, რაიონისა და წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლის მიხედვით.

K_{φ} – რაიონი "Ресурсы поверхност вод СССР" Том 9 Ленинград 1969 (გვ. 170.0, სურათი 40), ილუსტრაცია 6.6, მდინარის ჩამონადენის ბუნებრივი რეგულირების კოეფიციენტის მნიშვნელობისათვის (გვ 206, ცხრილი 57).

ილუსტრაცია 6.7. რაიონების რუკა ჩამონადენის ბუნებრივი რეგულირების კოეფიციენტისათვის



10 დღიანი 75%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით:

$$Q_{75\%} = \frac{m_{75\%} \cdot F}{1000} \text{ (მ}^3\text{/წმ)}.$$

გადასვლა 75%-იან უზრუნველყოფის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯიდან სხვადასხვა უზრუნველყოფის, ასევე დღე-ღამურ და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯი გამოთვლილია იმავე ცნობარში მოცემული სპეციალურად დამუშავებული გადამყვანი კოეფიციენტებისა და მორფომეტრიული პარამეტრების მეშვეობით, რომელიც მოცემულია ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში.

ცხრილი 6.42. მორფომეტრიული პარამეტრები და კოეფიციენტები

დასახელება	წახზური (▼347 მზდ)
მდინარის ჩამონადენის ბუნებრივი რეგულირების კოეფიციენტი (K_{ϕ})	4
რაიონი (a და b) პარამეტრების მნიშვნელობებისათვის (K_{ϕ})	4
მდინარის წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე (H), მ	1417
მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი (F), კმ ²	81.08
მდინარის წყალშემკრებ აუზში მრავალწლიური ხარჯი (Q), მ ³ /წმ	6.497

ცხრილი 6.43. ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში დღელამური, 10- და 30-დღიანი მინიმალური ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფის დროს, მ³/წმ

p%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ზაფხული		1	0.96	0.9	0.84	0.72	0.68	0.6
10 დღიანი	1.00	1.168	1.122	1.052	0.981	0.841	0.795	0.701
დღელამური	0.82	0.958	0.920	0.862	0.805	0.690	0.651	0.575
30 დღიანი	1.26	1.472	1.413	1.325	1.237	1.060	1.001	0.883
ზამთარი		1	0.95	0.86	0.8	0.71	0.66	0.56
10 დღიანი	1	1.487	1.413	1.279	1.190	1.056	0.981	0.833
დღელამური	0.88	1.309	1.243	1.125	1.047	0.929	0.864	0.733
30 დღიანი	1.1	1.636	1.554	1.407	1.309	1.161	1.080	0.916

ზაფხულის პერიოდში ჩამოყალიბებული უმცირესი ხარჯი სათავე ნაგებობის გასწორში ნაკლებია ზამთრის უმცირეს ხარჯზე.

6.9.6.2 გარემოსდაცვითი ხარჯი

საქართველოს კანონმდებლობით ჯერ კიდევ არ არის კონკრეტულად განსაზღვრული გარემოსდაცვითი ხარჯის ანგარიშის მეთოდოლოგია, ამიტომ, მისი რაოდენობის გამოსათვლელად მიღებულია კარგად აპრობირებული ერთგვარი პრაქტიკა, რომელიც გულისხმობს მრავალწლიური საშუალო ხარჯის 10%-ის დატოვებას მდინარის კალაპოტში, მაგრამ კონკრეტულ შემთხვევაში გარემოსდაცვითი ხარჯის დადგენისას მხედველობაში მიღებულ იქნა მდინარის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით და ტურბინის მინიმალური ხარჯი. იმ შემთხვევაში, როდესაც მდინარეში წყლის რაოდენობა ერთდროულად ვერ უზრუნველყოფს ჰესის ფუნქციონირებას და ეკოლოგიური ხარჯის გატარებას, ჰესის ოპერირება შეჩერდება და წყალი მთლიანად გარემოსდაცვით ხარჯს დაემატება. მდინარეში მოხინაძრე მიგრირებადი თევზების დაცვისა და მათი საკვები ბაზის შენარჩუნების მიზნით, პროექტით გათვალისწინებულია თევზთსავალის მოწყობა, რომელიც უზრუნველყოფს გარემოსდაცვითი ხარჯის გატარებას. ამასთანავე დამონტაჟდება თევზამრიდი, რათა მინიმუმამდე დავიდეს ცოცხალი თევზების ტურბინაში მოხვედრის ალბათობა, დაწესდება მუდმივი მონიტორინგი ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე და შესაბამისი ინფორმაცია, მიეწოდება გარემოსდაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს. თევზთსავალის ეფექტური ოპერირების შემოწმების მიზნით, პირველი 5 წლის განმავლობაში განხორციელდება მონიტორინგი და მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, თუ აღმოჩნდება, რომ თევზთსავალი ან/და ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა ვერ უზრუნველყოფს მდინარის

ეკოსისტემის შენარჩუნებას, გადაითვლება გარემოსდაცვითი ხარჯი და ჰესები ახალი, გაზრდილი მონაცემებით გააგრძელებს ფუნქციონირებას.

ცხრილი 6.44 გარემოსდაცვითი ხარჯის განაწილება

მდ. წაჩხური (▼347 მზდ) F=81.08 კმ ²													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII I	IX	X	XI	XII	საშ.
მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, მ ³ /წმ	3.73	4.93	5.92	9.56	10.8 1	8.18	8.07	6.6 7	6.7 5	6.09	4.22	3.06	6.50
ჰესის მიერ ასაღები მ ³ /წმ	3.08	4.28	5.27	8.91	10.1 6	7.53	7.42	6.0 2	6.1 0	5.44	3.57	2.41	5.85
გარემოსდაცვითი ხარჯი მ ³ /წმ	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.6 5	0.6 5	0.65	0.65	0.65	0.65
გარემოსდაცვითი ხარჯი % საშუალო ხარჯთან მიმართებაში	17.4 3	13.1 9	10.9 7	6.80	6.01	7.95	8.06	9.7 5	9.6 2	10.6 7	15.3 9	21.2 3	10.0 0
გარემოსდაცვითი ხარჯი %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10%	4.82	6.37	7.65	12.3 5	13.9 6	10.5 7	10.4 2	8.6 1	8.7 2	7.87	5.45	3.95	8.40
ჰესის მიერ ასაღები მ ³ /წმ	4.17	5.72	7.00	11.7 0	13.3 1	9.92	9.77	7.9 6	8.0 7	7.22	4.80	3.30	7.75
გარემოსდაცვითი ხარჯი მ ³ /წმ	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.6 5	0.6 5	0.65	0.65	0.65	0.65
გარემოსდაცვითი ხარჯი % 10%-იანთან მიმართებაში	13.5	10.2	8.5	5.3	4.7	6.1	6.2	7.5	7.4	8.3	11.9	16.4	7.7
გარემოსდაცვითი ხარჯი %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
25%	4.25	5.62	6.76	10.9 1	12.3 3	9.33	9.21	7.6 1	7.7 1	6.95	4.82	3.49	7.42
ჰესის მიერ ასაღები მ ³ /წმ	3.60	4.97	6.11	10.2 6	11.6 8	8.68	8.56	6.9 6	7.0 6	6.30	4.17	2.84	6.77
გარემოსდაცვითი ხარჯი მ ³ /წმ	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.6 5	0.6 5	0.65	0.65	0.65	0.65
გარემოსდაცვითი ხარჯი % 25%-იანთან მიმართებაში	15.3	11.6	9.6	6.0	5.3	7.0	7.1	8.5	8.4	9.3	13.5	18.6	8.8
გარემოსდაცვითი ხარჯი %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
50%	3.66	4.84	5.82	9.39	10.6 1	8.03	7.92	6.5 5	6.6 3	5.98	4.15	3.01	6.38

ჰესის მიერ ასაღები მ ³ /წმ	3.01	4.19	5.17	8.74	9.96	7.38	7.27	5.9 0	5.9 8	5.33	3.50	2.36	5.73
გარემოსდაცვითი ხარჯი მ ³ /წმ	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.6 5	0.6 5	0.65	0.65	0.65	0.65
გარემოსდაცვითი ხარჯი % 50%-იანთან მიმართებაში	17.8	13.4	11.2	6.9	6.1	8.1	8.2	9.9	9.8	10.9	15.7	21.6	10.2
გარემოსდაცვითი ხარჯი %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
75%	3.13	4.14	4.98	8.04	9.09	6.88	6.78	5.6 1	5.6 8	5.12	3.55	2.57	5.46
ჰესის მიერ ასაღები მ ³ /წმ	2.48	3.49	4.33	7.39	8.44	6.23	6.13	4.9 6	5.0 3	4.47	2.90	1.92	4.81
გარემოსდაცვითი ხარჯი მ ³ /წმ	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.6 5	0.6 5	0.65	0.65	0.65	0.65
გარემოსდაცვითი ხარჯი % 75%-იანთან მიმართებაში	20.7	15.7	13.0	8.1	7.2	9.4	9.6	11. 6	11. 4	12.7	18.3	25.3	11.9
გარემოსდაცვითი ხარჯი %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
90%	2.71	3.59	4.31	6.95	7.86	5.95	5.87	4.8 5	4.9 1	4.43	3.07	2.23	4.73
ჰესის მიერ ასაღები მ ³ /წმ	2.06	2.94	3.66	6.30	7.21	5.30	5.22	4.2 0	4.2 6	3.78	2.42	1.58	4.08
გარემოსდაცვითი ხარჯი მ ³ /წმ	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.6 5	0.6 5	0.65	0.65	0.65	0.65
გარემოსდაცვითი ხარჯი % 90%-იანთან მიმართებაში	24.0	18.1	15.1	9.3	8.3	10.9	11.1	13. 4	13. 2	14.7	21.2	29.2	13.7
გარემოსდაცვითი ხარჯი %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

ცხრილი 6.45. ჰესის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობა სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯისას

%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
საშ	3.08	4.28	5.27	8.91	10.16	7.53	7.42	6.02	6.10	5.44	3.57	2.41	5.85
10	4.17	5.72	7.00	11.70	13.31	9.92	9.77	7.96	8.07	7.22	4.80	3.30	7.75
50	3.01	4.19	5.17	8.74	9.96	7.38	7.27	5.90	5.98	5.33	3.50	2.36	5.73
75	2.48	3.49	4.33	7.39	8.44	6.23	6.13	4.96	5.03	4.47	2.90	1.92	4.81
95	1.83	2.63	3.30	5.72	6.55	4.80	4.73	3.79	3.85	3.41	2.16	1.39	3.68

6.9.7 მყარი ნატანი

ჰესის სათავე ნაგებობების გასწორისთვის ატივინარებული მყარი ნატანის ჩამონადენი დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია წიგნში "Ресурсы поверхност вод СССР" Том 9 Ленинград, 1969.

მრავალწლიური საშუალო ატივინარებული მყარი ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით:

$$R_0 \text{ ატივინარებული} = \frac{\rho \times Q}{1000},$$

სადაც:

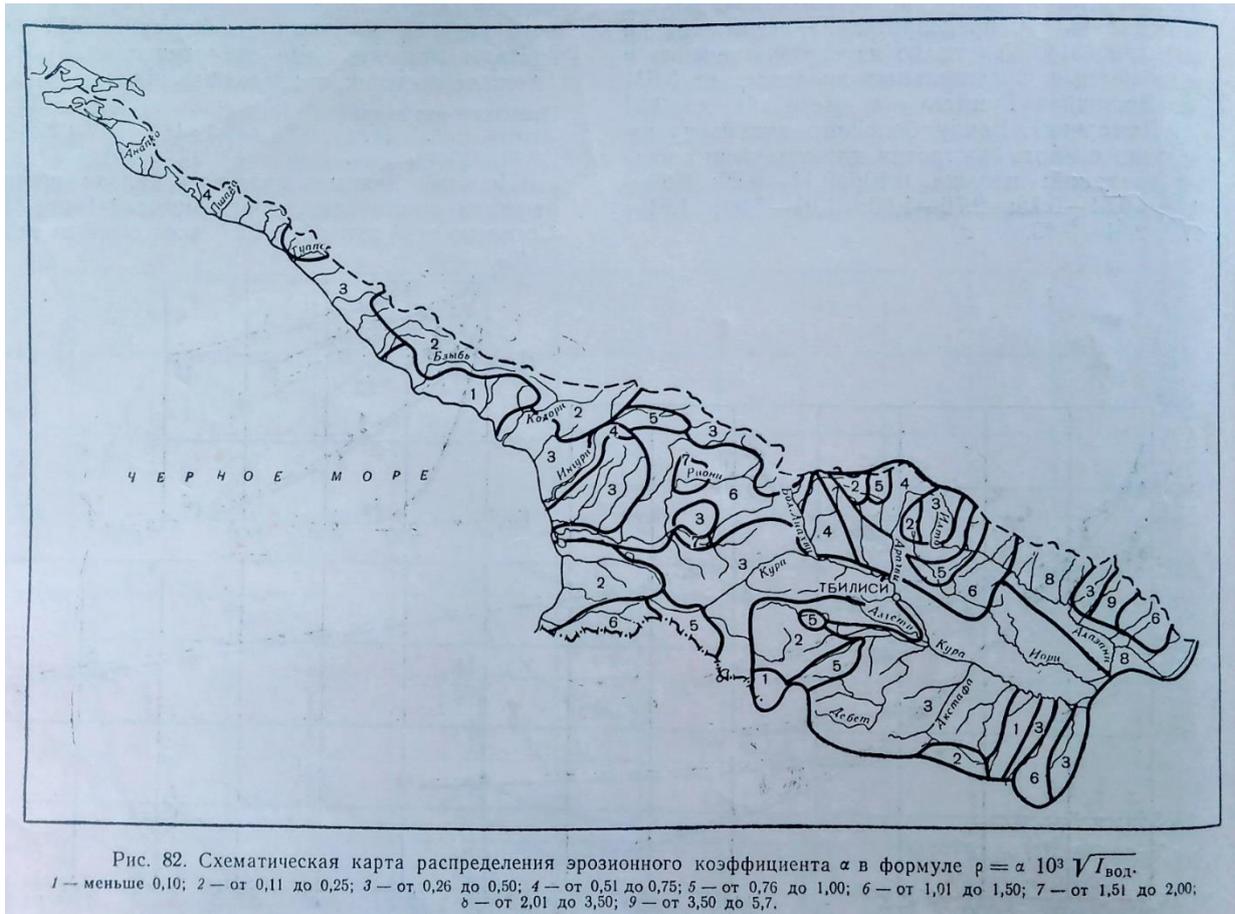
- R_0 – ატივინარებული ნატანი, კგ/წმ
- Q – წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, მ³/წმ
- ρ – წყლის სიმღვრივე (გრ/მ³), რომელიც გამოთვლილია შემდეგი ფორმულით:

$$\rho = 10^3 \times \alpha \times i_{\text{აუზის}}^{0.5}$$

სადაც:

- α – მდინარის აუზის ეროზიის კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა აღებულია წიგნიდან "Ресурсы поверхност вод СССР" Том 9 Ленинград, 1969 (გვ. 262, ნახ. 82)-დან, რომელიც მოცემულია ილუსტრაციაზე 6.7.

ილუსტრაცია 6.8. ეროზიის კოეფიციენტის განაწილების სქემა



ქუზის – წყალშემკრები აუზის საშუალო დახრილობა.

ფსკერული ნატანი:

დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიისათვის გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$G = 1.4 \times R_0^{0.965} - R_0$$

ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიისათვის:

$$G = \beta \times R_0$$

სადაც:

β – კოეფიციენტი, რომელიც ბარის მდინარეებისათვის 0.10-0.15-ის ტოლია, ხოლო მთის მდინარეებისთვის 0.10-0.30.

მთლიანი მყარი ჩამონადენი:

$$W = R_0 + G.$$

ანგარიშების შედეგად მიღებული მყარი ნატანის სიდიდეები მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 6.46. მყარი ნატანის პარამეტრები

დასახელება	Q, მ ³ /წმ	i _{აუ} , %	α	ρ, გრ/მ ³	ატივინარებული		ფსკერული		სულ	
					R ₀ , კგ/წმ	W _{ატივ} , ტ/წ	G _{ფსკ} /წმ	W _{ფსკ} , ტ/წ	(R ₀ +G _{ფსკ}), კგ/წმ	(W _{ატივ} +W _{ფსკ}), ტ/წ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
წაჩხური ▼ 347.0 მზდ	6.50	0.3 2	0.3 8	216	1.40	44201. 11	0.54	8840.22	1.94	53041

6.10 ბიომრავალფეროვნება

6.10.1 ფლორა

6.10.1.1 კვლევის მიზანი

განხორციელებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მარტვილის მუნიციპალიტეტში, მდინარე წაჩხურის ხეობაში დაეგმილი ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისთვის გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატებისა და მცენარეულობის შესწავლა. პროცესი მოიცავდა საველე და სამაგიდო კვლევის კომპონენტებს. აქცენტი გაკეთდა საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ სენსიტიური ჰაბიტატების, ასევე საერთაშორისო და საქართველოს კანონმდებლობით დაცული, ენდემური და იშვიათი სახეობების გამოვლენაზე. სამაგიდო კვლევის ფარგლებში მოკვლეულ იქნა შესაბამისი საერთაშორისო და ეროვნული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნები, რომლებიც ეხებიან ჰაბიტატებსა და მცენარეულ საფარს.

6.10.1.2 საკანონმდებლო ბაზა

ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთი ეროვნული და საერთაშორისო საკანონმდებლო დოკუმენტი, რომლებიც აწესრიგებენ ჰაბიტატების და მცენარეულობის დაცვა-ექსპოლატაციას და აქტუალურნი არიან მოცემულ ვითარებაში.

- დადგენილება N221 „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე
- საქართველოს ტყის კოდექსი
- საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ
- საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ
- საქართველოს კანონი ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობისათვის მოსაკრებლების შესახებ
- ბერნის კონვენცია - კონვენცია ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის თაობაზე - მიზნად ისახავს ევროპის ტერიტორიაზე გავრცელებული ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობების, ასევე მათი საბინადრო გარემოს დაცვა-კონსერვაციის ხელშეწყობას და ამ მიმართულებით ხელმომწერთა შორის თანამშრომლობის გაძლიერებას; ხელმომწერები არიან ევროკავშირი და ევროპის საბჭოს წევრი სახელმწიფოები, ასევე რამდენიმე

არაწევრი ევროპული და ჩრდ. აფრიკული ქვეყანა. საქართველო მიუერთდა 2009 წელს.

- ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივა - საბჭოს დირექტივა 92/43/EEC ბუნებრივი ჰაბიტატებისა და ველური ფლორისა და ფაუნის სხეობების კონსერვაციის თაობაზე - წარმოადგენს ევროკავშირის გარემოსდაცვითი პოლიტიკის ერთ-ერთ მთავარ დასაყრდენს.
- გადაშენების პირას მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ კონვენცია - საქართველო მიუერთდა 1996 წელს.
- განხორციელების სტანდარტი 6: ბიომრავალფეროვნების კონსერვაცია და ცოცხალი ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვა - საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცია.
- საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის სახელმძღვანელო შენიშვნა 6: ბიომრავალფეროვნების კონსერვაცია და ცოცხალი ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვა (PS6) - საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცია.
- გარემოსდაცვითი და სოციალური სტანდარტები (ESS) 3 - ევროპული საინვესტიციო ბანკი.

6.10.1.3 საკვლევი რეგიონის მცენარეულობის დახასიათება

საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (ქვაჩაკიძე, 2010), საპროექტო არეალი ექვევს აფხაზეთ-სამეგრელოს გეობოტანიკური რაიონის ფარგლებში. თავის მხრივ, აფხაზეთ-სამეგრელოს გეობოტანიკური რაიონი ემთხვევა მთიანი ოდიშ-სამურზაყანოს ფიზიკურ-გეოგრაფიული რაიონს. ოდიშ-სამურზაყანოს მთიანი რაიონი ვრცელდება მდინარეების - ტამიშის და მოქვის წყალგამყოფიდან ტეხურ-ცხენისწყლის წყალგამყოფამდე. იგი მოიცავს მდინარეების - მოქვის, ღალიძგის, ოქუმის, ჭანისწყლის, ხობის, ტეხურის ზემო წელთა აუზებს, ასევე მდ. ენგურის მონაკვეთს სოფელ ჯვრიდან სოფელ თოთანამდე, ენგურის მარცხენა შენაკადის, მაგამას აუზის ჩათვლით (მარუაშვილი, 1970).

ჰიფსომეტრიულ გრადიენტზე რაიონის მცენარეულობის განაწილება კოლხური დასარტყლების ტიპისაა, რაც სახეობრივ მრავალფეროვნებაზე აისახება, თუმცა რაიონის უმეტეს ნაწილში არ არის წარმოდგენილი ზედა (ალპური, სუბნივალური) სარტყლები. მცენარეულობის სახეობრივი შემადგენლობა ნაკლებად ცალკეობს და საკმაოდ ჰომოგენურია ჰორიზანტალური მიმართულებით - ზღვიდან დაშორების მიხედვით (ქვაჩაკიძე, 2010).

ტყის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ 1 00-1 50 მეტრიდან სუბალპურ სარტყლამდე და აერთიანებს 3 ქვესარტყელს - შერეული ფართოფოთლოვანი ტყის სარტყელი, წიფლნარი ტყის სარტყელი და მუქწიწვოვანი ტყის სარტყელი. შერეული ფართოფოთლოვანი ტყის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ 1 00- 150 მეტრ სიმალიდან 1 000 – 1 100 მ მეტრ სიმაღლემდე. აქ წარმოდგენილია კოლხური რელიქტური ტყეები ბიდომინანტური და პოლიდომინანტური კორომების სახით. მონოდომინანტური ტყეებიდან აღსანიშნავია წაბლნარები, ასევე მეორადი მურყნარები, რცხილნარები და ფიჭვნარები (*Pinus sylvestris var. hamata*). ტყის ედიფიკატორი სახეობებია კოლხური მუხა/ხართვისის მუხა (*Quercus hartwissiana*), წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus betulus*), წიფელი (*Fagus orientalis*).

შერეული (ასექტატორი) სახეობებიდან აღსანიშნავია ქართული და იმერული მუხები (*Quercus petraea subsp. iberica*, *Quercus robur subsp. imeretina*), ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), მურყანი (*Alnus glutinosa*), იფანი (*Fraxinus excelsior*), ხურმა (*Diospyros lotus*), ლაფანი (*Pterocarya pterocarpa*). ქვეტყეში იზრდება მარადმწვანე კოლხური ბუჩქნარი (შქერი - *Rhododendron ponticum*, წყავი - *Laurocerasus officinalis*, ბზა - *Buxus colchica*), იშვიათად ჭყორი (*Ilex colchica*), ძმერხლი (*Ruscus colchicus*), თავვისარა (*Ruscus aculeatus*). ფოთომლცვენი ბუჩქებიდან შერეულია კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), კოლხური ჯონჯოლი (*Staphylea colchica*), უცვეთელა (*Philadelphus coronarius*), იელი (*Rhododendron luteum*) და სხვ.. ხშირია ლიანებიც (*Hedra helix*, *H. colchica*, *Smilax excels*, *Rubus spp.*, *Periploca graeca*). ბალახოვანი საფარი სუსტადაა გამოხატული და ძირითადად ტენის და ჩრდილის მოყვარული სახეობებითაა წარმოდგენილი, მათ შორის არიან რელიქტური სახეობები - ხარისთვალა (*Paris incompleta*), უქმურა (*Pachyphragma macrophyllum*), ხახია (*Trachystemon orientalis*). კირქვიან ფერდობებზე, მშრალ ნიადაგზე განვითარებულია ქართული მუხისგან (*Quercus petraea subsp. iberica*) შექმნილი ტყეები, სადაც შერეულია ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), თამელი (*Sorbus torminalis*) და სხვ. ქვეტყეში წარმოდგენილია ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), იელი (*Rhododendron luteum*), თრიმლი (*Cotinus coggygria*) და სხვ. მუხნარების შემადგენლობაში ზოგჯერ გვხვდება რელიქტური სახეობები - მარწყვის ხე (*Arbutus andrachne*), ხემაგვარი მანანა (*Erica arborea*), სელერია (*Sesleria anatolica*), კორობელა (*Hypericum androsaemum*), ჩიტინჯივა (*Epimedium colchicum*). მარწყვის ხე და ხემაგვარი მანანა მხოლოდ აფხაზეთის ზღვიპირა ფერდობებზე გვხვდებიან. მუხნარი ტყეების არეალში ასევე განვითარებულია ბუჩქნარი ფორმაციები - ბზიანები (*Buxus colchica*) და ჯაგრცხილნარები (*Carpinus orientalis*) (ქვაჩაკიძე, 2010).

წიფლნარი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1 000 – 1 100 მ-დან 1 400 – 1 500 მეტრ სიმაღლემდე. გაბატონებული სახეობაა წიფელი (*Fagus orientalis*). წიფლნარებს ერევა სხვა ფართოფოთლოვანი და მუქწიწვოვანი სახეობები - რცხილა, წაბლი, ნამძვი, სოჭი. ჩამოყალიბებულია როგორც მონოლომინანტური კორომები წმინდა წიფლნარების სახით, ისევე შერეული ფორმაციები რცხილნარ-წიფლნარების, წაბლნარ-წიფლნარების, ნამძვნარ-წიფლნარები და სოჭნარ-წიფლნარების სახით. ქვეტყეში წარმოდგენილია მარადმწვანე კოლხური ბუჩქნარი (*Rhododendron ponticum*, *Laurocerasus officinalis*, *Ilex colchica*), ასევე ფოთომლცვენი სახეობები (*Rhododendron luteum*, *Vaccinium arctostaphylos*). ქვესარტყელში გავრცელებულია სხვა ფორმაციებიც - სოჭნარები (*Abies nordmanniana*), ნამძვნარები (*Picea orientalis*), ნამძვნარ-სოჭნარები, ფიჭვნარები (*Pinus sylvestris var. hamata*), წაბლნარები. კირქვიან ფერდობებზე განვითარებულია ბზიანები (ქვაჩაკიძე, 2010).

წიფლნარების ზევით, 1 400-1 500 მ-დან 1 800 მეტრამდე წარმოდგენილია მუქწიწვოვანი ტყეების სარტყელი. ქვესარტყელში გავრცელებულია როგორც მუქწიწვოვანი ტყეები ნამძვნარების, სოჭნარების, ნამძვნარ-სოჭნარების და ფიჭვნარ-ნამძვნარების სახით, ასევე შერეული კორომებიც (წიფლნარ-სოჭნარები). მკვეთრი დაქანების ფერდობებზე განვითარებულია ფიჭვნარები (*Pinus sylvestris var. hamata*). ქვეტყეში განვითარებულია კოლხური მარადმწვანე ბუჩქნარი (*Rhododendron ponticum*, *Laurocerasus officinalis*, *Ilex colchica*), ასევე ფოთომლცვენი სახეობები (*Rhododendron luteum*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Rubus caucasicus*). ბალახოვან საფარში დომინირებს მთის წივანა (*Festuca drymeja*), ჩიტისთვალა (*Asperula odorata*), მჟაველა (*Oxalis acetosella*) (ქვაჩაკიძე, 2010).

ტყის სარტყელს მოსდევს სუბალპური სარტყელი (ზ. დ. 1 750 – 1 800 მმ), სადაც გავრცელებულია სუბალპური ტყეები, ბუჩქნარები და მდელოები. სუბალპური ტყეებიდან აღსანიშნავია ტანბრეცილი წიფლნარები, სოჭნარები, მაღალმთის ნეკერჩხლიანები (*Acer trautwetteri*), სოჭნარ-ნეკერჩხლიანები. ტანბრეცილი წიფლნარები საკმაოდ მაღლა - ზ. დ. 2 400 მ სიმაღლემდე აღწევს. ქვეტყეშია ხშირია კოლხური მარადმწვანე ბუჩქნარი. იქვე გავრცელებულია რელიქტური პონტოს მუხის (*Quercus pontica*) ტანბრეცილი კორომები. სუბალპურ სარტყელში ბუჩქნარი ფორმაციებიდან გავრცელებულია დეკიანები (*Rhododendron caucasicum*), თხილიანები (*Corylus colchica*), მოცვიანები (*Vaccinium myrtillus*), ტირიფიანები (*Salix apoda*, *S. kazbekensis*). სუბალპური მდელოს ფიტოცენოზებიდან აღსანიშნავია სუბალპური მაღალბალახეულობა რომელიც ქვემოთ, ტყის სარტყელშიც ჩამოდის. მაღალბალახეულ ფორმაციებში ფართოდ მონაწილეობს კოლხური სახეობები (*Heracleum mantegazzianum*, *H. Ponticum*, *Symphytum asperum*, *Telekia speciosa*, *Inula magnifica*). უფრო ფართოდაა გავრცელებული სუბალპური სარტყლისთვის დამახასიათებელი მდელოს ფორმაციები - მარცვლოვანი, ნაირბალახოვანი, მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი, ისლიანი ფიტოცენოზები. მარცვლოვანი ფიტოცენოზებიდან გამოიყოფა ბრძამიანები (*Calamagrostis arundinacea*), ბერსელიანები (*Brachypodium pinnatum*), ნამიკრეფიანები (*Agrostis planifolia*), მიგვიანები (*Nardus stricta*), სესლერიანები (*Sesleria anatolica*). ბერსელიანები და სესლერიანები კირქვიან სუბსტრატებზეა გავრცელებული. კირქვიანებზე ასევე განვითარებულია ენედემური პონტოს ისლის (*Carex pontica*) ფიტოცენოზებიც. ნაირბალახოვანი მდელოებიდან გავრცელებულია ნემსიწვერიანები (*Geranium gymnocaulon*), უძოვრიანები (*Trollius patulus*), ფრინტიანები (*Anemone fasciculata*). კირქვიანებზე გვხვდება რელიქტური ვორონოვიას (*Woronowia speciosa*) ცენოზები (ქვაჩაკიძე, 2010).

ალპური სარტყელი ვრცელდება 2 500 მ-დან 3 100 მ-მდე. ბუჩქნარი ფორმაციებიდან გავრცელებულია დეკიანები (*Rhododendron caucasicum*). მდელოებიდან გვხვდება წივანიან-ისლიანები (*Carex meinshauseniana* + *Festuca ovina*), მიგვიანები (*Nardus stricta*), კობრეზიანები (*Kobresia schoenioides*). ნაშალებზე განვითარებულია ბალახოვანი მიკროცენოზები - ე. წ. „ალპური ხალები“. ალპური ხალების სახეობრივ შემადგენლობაში წარმოდგენილია მარმუჭის სახეობები *Alchemilla spp.*, ფესვმაგარა - *Sibbaldia semiglabra*, *Cerastium cerastoides*, *Campanula tridentata*, *Ranunculus helenae*, *Taraxacum stevenii* და სხვ (ქვაჩაკიძე, 2010).

ალპური სარტყლის ზემოთ, სუბნივალურ სარტყელში მცენარეულობა მეჩხერი ცენოზებითაა წარმოდგენილი. დამახასიათებელი სახეობებია - *Cerastium cerastoides*, *Draba siliquosa*, *Minuartia caucasica*, *Primula algida*, *Saxifraga flagellaris*, *Symphyloloma graveolens*, *Veronica telephiifolia* და სხვ. (ქვაჩაკიძე, 2010).

6.10.1.4 ფლორისტული კვლევის მეთოდოლოგია

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა ორ კომპონენტს: საკვლევ დერეფანში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულობის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულობის ინვენტარიზაციას საკვლევ დერეფნის გასწვრივ შემთხვევითი წესით დანიშნულ 10x10 მ ზომის ნაკვეთში ტყის და ბუჩქნარი ჰაბიტატისთვის, 1x1 ზომის ნაკვეთში მდელოს ტიპის ჰაბიტატისთვის. გარდა ამისა, მონაცემები შეგროვდა მარშრუტული მეთოდითაც. მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრა

საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობრივი მრავალფეროვნების ინვენტარიზაციასთან ერთად მოხდა თითოეული სახეობის დაფარულობის წილის განსაზღვრა მცენარეთა საერთო პროექციულ დაფარულობაში. სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა ბრაუნ-ბლანკეს შეფასების სისტემა და მისი შესაბამისი სახეობათა პროცენტული დაფარულობის შკალა (Braun-Blanquet, 1965; Bonham, 2013; Peet & Roberts, 2013).

შენონ-ვიენერის და ივენესის ინდექსებით (Shannon-Wiener index, Evenness) დანიშნულ ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობების პროცენტული დაფარულობების და სახეობათა ჯამური რიცხოვნობის ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა მცენარეთა ეკოლოგიაში ფართოდ გამოყენებადი მახასიათებლები, როგორცაა სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში. წითელი ნუსხის და ენდემური სახეობებისთვის მოხდა სახეობების შეხვედრიანობის განსაზღვრა, რომელიც გამოითვლება დანიშნული ნაკვეთების იმ რაოდენობის, სადაც კონკრეტული სახეობა გვხვდება, ფარდობით დანიშნული ნაკვეთების სრულ რაოდენობასთან. მაგ.: თუ კაკალი გვხვდება დანიშნული 20 ნაკვეთიდან მხოლოდ 2-ში, მაშინ კაკლის შეხვედრიანობის ინდექსი (Fi) ტოლია $2/20=0.1$. რაც უფრო ახლოა ინდექსი 1-თან მით მაღალია სახეობის შეხვედრიანობა (Elzinga et al., 1998).

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2001) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1.1, 2013). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდა საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; ქვაჩაკიძე, 2001; ქვაჩაკიძე, 2010; ქვაჩაკიძე და სხვები, 2004; Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდა საქართველოს წითელი ნუსხის (2014) მიხედვით.

ფლორისტიკაში გამოყენებადი მცენარის სახეობათა პროექციული დაფარულობების განსაზღვრის შკალების და პროექციული დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის ურთიერთკავშირი: ტრადიციული „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალა; კონსერვატიული „დომინის“ შკალა; დომინის მოდიფიცირებული ე.წ. „კარაჯინას“ შკალა; და მცენარეულის ანალიზისთვის ა.შ.შ.-ში ფართოდ გამოყენებადი „კაროლინას“ და „ახალი ზელანდიის“ შკალები (Peet & Roberts, 2013).

ცხრილი 6.47. სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში

დაფარულობის არეალი	ბრაუნ-ბლანკე	დომინი	კარაჯინა	კაროლინა	ახალი ზელანდია
ერთი ინდივიდი	r	+	+	1	1
მცირე, მეჩხერად განაწილებული	+	1	1	1	1
0-1%	1	2	1	2	1
1-2%	1	3	1	3	2

2-3%	1	3	1	4	2
3-5%	1	4	1	4	2
5-10%	2	4	4	5	3
10-25%	2	5	5	6	3
25-33%	3	6	6	7	4
33-50%	3	7	7	7	4
50-75%	4	8	8	8	5
75-90%	5	9	9	9	6
90-95%	5	10	9	9	6
95-100%	5	10	10	10	6

6.10.1.5 IUCN კატეგორიები და კრიტერიუმები

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეების მოწყვლადობის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის IUCN (International Union for Conservation of Nature) - კატეგორიები და კრიტერიუმები, რომლებიც მათ მინიჭებული აქვთ “საქართველოს წითელი ნუსხის“ მიხედვით.

IUCN - კატეგორიები. ეს კატეგორიზაცია დაფუძნებულია ზუსტად განსაზღვრულ ცხრა კატეგორიაზე, რომელთა მიხედვითაც შესაძლოა კლასიფიცირდეს მსოფლიოში არსებული ყველა ტაქსონი (გარდა მიკროორგანიზმებისა):

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

1. გადამწყვეტილი - Extinct (EX) - ტაქსონის ცოცხალი ინდივიდი აღარ არსებობს
2. ბუნებაში გადამწყვეტილი - Extinct in the Wild (EW) - ტაქსონის ინდივიდი არსებობს მხოლოდ ტყვეობაში ან ნატურალიზებულ პოპულაციაში მისი ისტორიული გავრცელების საზღვრის მიღმა.
3. კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი - Critically Endangered (CR) არსებული სანდო მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება კრიტიკულ საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმი და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადამწყვეტის საფრთხის წინაშე მყოფი.
4. საფრთხეში მყოფი - Endangered (EN) - არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადამწყვეტის საფრთხის წინაშე მყოფი.
5. მოწყვლადი - Vulnerable (VU) ტაქსონი მოწყვლადია, თუ არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება მოწყვლადობის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადამწყვეტის საფრთხის წინაშე მყოფი.
6. საფრთხესთან ახლო მყოფი - Near Threatened (NT) - არსებობს მაღალი ალბათობა, რომ ტაქსონი ახლო მომავალში საფრთხის წინაშე აღმოჩნდება.
7. საფრთხის წინაშე ნაკლებად მდგომი (LC) - ეს კატეგორია მოიცავს ფართოდ გავრცელებულ და მაღალი რიცხოვნობის მქონე ტაქსონებს და მიუთითებს, რომ

ისინი არ კვალიფიცირდებიან როგორც საფრთხის რისკის წინაშე მდგომი ჯგუფები.

8. არასაკმარისი მონაცემები - Data Deficient (DD) - არ არსებობს საკმარისი მონაცემი ტაქსონისათვის საფრთხის რისკის შესაფასებლად.
9. არ არის შეფასებული - Not Evaluated (NE) - ჯერ არ მომხდარა ტაქსონისთვის საფრთხის რისკის შეფასება წითელი ნუსხის კატეგორიების მიხედვით.

IUCN - კრიტერიუმები. არსებობს ხუთი კრიტერიუმი იმის შესაფასებლად, არის თუ არა ტაქსონი საფრთხის წინაშე ან, საფრთხის წინაშე ყოფნის შემთხვევაში, საფრთხის რომელ კატეგორიას (CR, EN, VU) მიეკუთვნება. საფრთხის ყოველ კატეგორიას შეესაბამება A-დან E- მდე კრიტერიუმები, რომლებიც ეფუძნებიან გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი პოპულაციების ბიოლოგიურ ინდიკატორებს. ეს ინდიკატორებია - პოპულაციების რიცხოვნობის სწრაფი კლება და პოპულაციის ძალზე მცირე ზომა. კრიტერიუმების უმრავლესობა მოიცავს სუბკრიტერიუმებსაც, რომელთა გამოყენება აუცილებელია, რათა რაიმე ტაქსონისთვის განსაზღვრული კრიტერიუმის ზუსტი მისადაგება მოხდეს. მაგალითად თუ ტაქსონს მისადაგებული აქვს კრიტერიუმი „მოწყვლადი (C2a(i))” ეს ნიშნავს რომ პოპულაცია შედგება 10,000 ერთეულზე ნაკლები გამრავლების ასაკს მიღწეული ინდივიდებისგან (C კრიტერიუმი) და პოპულაცია განაგრძობს სწრაფად კლებას, რადგან ყველა სქესმწიფე ინდივიდი მოქცეულია სხვებისგან განცალკევებულ ერთ სუბპოპულაციაში (C2 კრიტერიუმის (i) სუბკრიტერიუმი).

ხუთი ძირითადი კრიტერიუმი არის:

1. პოპულაციის მკვეთრი კლება (წარსული, აწმყო ან/და პირდაპირი დაკვირვების საფუძველზე გაკეთებული შეფასება)
2. გავრცელების გეოგრაფიული საზღვრების და მისი ფრაგმენტების ზომის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
3. პოპულაციის ფრაგმენტაცია და რიცხოვნობის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
4. ძალზე მცირე პოპულაცია ან ძალზე შეზღუდული გავრცელება.
5. გადაშენების საფრთხის რისკის რაოდენობრივი ანალიზის შედეგი (ანუ პოპულაციის ცვალებადობის დამადასტურებელი მონაცემები).

6.10.1.6 შეფასების მეთოდოლოგია

შეფასების მეთოდოლოგია ეფუძნება საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) განხორციელების სტანდარტ 6-ის (PS6 - ბიომრავალფეროვნების კონსერვაცია და ცოცხალი ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვა) მოთხოვნებს (IFC 2012, IFC 2019), ასევე ევროპის საინვესტიციო ბანკის (EIB) გარემოსდაცვითი და სოციალური სტანდარტების (ESS) 3 მოთხოვნებს (EIB 2018).

განხორციელების სტანდარტი 6-ში (PS6) გამოყოფილია ძირითადი ორიენტირები/მიზნები, რომლებიც გათვალისწინებულია უნდა იქნას პროექტის განხორციელების პროცესში:

- **ბიომრავალფეროვნების დაცვა და კონსერვაცია:** გულისხმობს ზემოქმედების შერბილებას არიდების, მინიმუმის და აღდგენითი ღონისძიებების საშუალებით.

უნდა მიიღწეს ბიომრავალფეროვნების წმინდა დანაკარგის აღმოფხვრა და სასურველია მოხდეს წმინდა მოგების უზრუნველყოფა (ეს უკანასკნელი სავალდებულოა მაშინ, როდესაც კრიტიკულ ჰაბიტატებზე ხორციელდება ზემოქმედება) - მოქმედებს „მსგავსით ჩანაცვლების ან გაუმჯობესების“ პრინციპი.

- **მოდულიზირებული ჰაბიტატები:** საჭიროა მოხდეს მოდიფიცირებული ჰაბიტატების გამოყოფა, თუკი არსებობს ასეთი საპროექტო არეალში. მოდიფიცირებულ ჰაბიტატში იგულისხმება ეკოსისტემა, რომელს ეკოლოგიური მახასიათებლები მთლიანად გარდაქმნილია ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგად, ან/და ადგილობრივი ფლორისა და ფაუნის წარმომადგენლები ჩანაცვლებულია უცხო სახეობებით. ასეთი ჰაბიტატი შეიძლება იყოს სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ხელოვნურად გაშენებული ტყეები, გარდაქმნილი ზღვის სანაპირო ზოლი და ჭარბტენიანი ტერიტორიები და ა. შ.
- **ბუნებრივი ჰაბიტატები:** საჭიროა მოხდეს ბუნებრივი ჰაბიტატების გამოყოფა, თუკი ისინი წარმოდგენილია საპროექტო არეალში. ბუნებრივი ჰაბიტატი წარმოადგენს ისეთ ეკოსისტემას, სადაც ფლორა და ფაუნა უმეტესად ადგილობრივი სახეობებითაა წარმოდგენილი, ეკოლოგიური ფუნქციები შენარჩუნებულია ან/და ანთროპოგენური გავლენა არ იგრძნობა ან სუსტად იგრძნობა. კლიენტს არ აქვს უფლება მნიშვნელოვნად გარდაქმნას ან დააზიანოს ბუნებრივი ჰაბიტატი, გარდა ქვემოთჩამოთვლილი მოცემულობებისა: **1)** რეგიონში არ არსებობს პროექტის განსახორციელებლად შესაფერისი ალტერნატივა მოდიფიცირებული ჰაბიტატების სახით; **2)** გათვალისწინებულია ზემოქმედების არეალში მცხოვრები თემების ინტერესები ზემოქმედების მასშტაბების ფარგლებში და **3)** გარდაქმნის და დეგრადაციის შედეგები კომპენსირდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებებით.

ასევე ბუნებრივ ჰაბიტატებში შესაძლებელია პროექტის განხორციელება იმ შემთხვევაში, თუ შემარბილებელი ღონისძიებები უზრუნველყოფენ ბიომრავალფეროვნების წმინდა დანაკარგის თავიდან აცილებას.

- **კრიტიკული ჰაბიტატები:** უნდა მოხდეს კრიტიკული ჰაბიტატების გამოვლენა, თუკი ისინი წარმოდგენილი არიან საპროექტო არეალში. კრიტიკულ ჰაბიტატში იგულისხმება მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ტერიტორია, რომელიც მოიცავს **(i)** გადაშენების ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი სახეობებისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს; **(ii)** ენდემური ან/და შეზღუდული არეალის მქონე სახეობებისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს; **(iii)** მიგრატორი და კონგრეგაციული სახეობების კონცენტრაციისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს; **(iv)** საფრთხეში მყოფ ან/და უნიკალურ ეკოსისტემებს; **(v)** საკვანძო ეკოლოგიურ პროცესებთან ასოცირებულ არეალებს.

კლიენტს არ აქვს უფლება მნიშვნელოვნად გარდაქმნას ან დააზიანოს კრიტიკული ჰაბიტატი, გარდა ქვემოთჩამოთვლილი მოცემულობებისა: **1)** რეგიონში არ არსებობს პროექტის განსახორციელებლად შესაფერისი ალტერნატივა მოდიფიცირებული ან ბუნებრივი ჰაბიტატების სახით, რომლებიც არ არის კრიტიკული; **2)** პროექტი არ განაპირობებს უარყოფით შედეგებს იმ ბიომრავალფეროვნებისთვის, რომლისთვისაც ჰაბიტატი კრიტიკულადაა შეფასებული; **3)** პროექტი არ გამოიწვევს გლობალური ან/და

რეგიონული/ეროვნული მასშტაბით გადაშენების და გადაშენების კრიტიკულს საფრთხეში მყოფი სახეობების წმინდა დანაკარგს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში; 4) კლიენტის მიერ მენეჯმენტის პროგრამაში ინტეგრირებულია ხარისხიანი, გრძელვადიანი ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის და შეფასების პროგრამა.

კრიტიკული ჰაბიტატების გამოვლენა ხდება შემდეგი 5 კრიტერიუმის მიხედვით:

კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასებისას გამოყენებული ტერმინები: ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი (EAAA) არის გეოგრაფიული არეალი, რომელიც განხილულ იქნა კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასებისას. აღნიშნული არეალი სპეციფიკურია შეფასებაში გათვალისწინებული თითოეული მახასიათებლისთვის. ეკოლოგიური საანალიზო არეალის დადგენისას გათვალისწინებულია პროექტის სავარაუდო ადგილმდებარეობა და მისი გავლენის არეალი.

- **ზემოქმედების არეალი (AOI) არის მინიმალური გეოგრაფიული არეალი, რომლის გათვალისწინება ხდება გამოვლენილი მახასიათებლის ზემოქმედებისა და რისკების შეფასებისას. ამასთან, ზემოქმედების არეალში (AOI) - გათვალისწინებულია პროექტის პოტენციური ზემოქმედება, როგორცაა, მაგალითად, ჰაბიტატის დაკარგვა (დროებით ან მუდმივად), ჰიდროლოგიური ცვლილებები და წონასწორობის დარღვევა.**

კრიტერიუმი 1 - გადაშენების ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი სახეობები: ამ კრიტერიუმით დაწესებულია შემდეგი ზღვრები, რომელთა გამოვლენის შემთხვევაშიც ჰაბიტატი კლასიფიცირდება კრიტიკულად: (i) ტერიტორია წარმოადგენს IUCN-ის წითელი ნუსხის მიხედვით გადაშენების (EN) ან კრიტიკული გადაშენების (CR) საფრთხეში მყოფი სახეობის გლობალურად მნიშვნელოვანი კონცენტრაციის ადგილს (გვხვდება გლობალური პოპულაციის $\geq 0.5\%$ ან $\geq 5\%$ რეპროდუქციული ერთეულებისა); (ii) IUCN-ის წითელ ნუსხაში შეტანილი მოწყვლადი (VU) სახეობების გლობალურად მნიშვნელოვანი კონცენტრაციების არეალები, რომლის დაკარგვა გამოიწვევს IUCN-ის წითელ ნუსხაში სტატუსის შეცვლას EN-ით ან CR-ით და აკმაყოფილებს ზემოთ მოცემულ ზღვრებს; (iii) არეალები, სადაც გავრცელებულია EN ან CR სახეობების ეროვნული ან რეგიონული მასშტაბით მნიშვნელოვანი კონცენტრაციები, შესაბამისად ზემოთ მოცემული ზღვრებისა.

კრიტერიუმი 2 - ენდემურ და შეზღუდული არეალის სახეობები: ამ შემთხვევაში ენდემურში იგულისხმება შეზღუდული არეალის მქონე სახეობა, შეზღუდული არეალი კი ნიშნავს, რომ გავრცელების არეალი (EOO) ლიმიტირებულია. მას შემდეგი ზღვრები აქვს: 1) ხმელეთის ხერხემლიანებისა და მცენარეების შემთხვევაში, შეზღუდული არეალის სახეობაში იგულისხმება სახეობა, რომლის გავრცელების არეალი (EOO) 50 000 კმ²-ზე ნაკლებია; 2) ზღვის ორგანიზმებისთვის ზღვარია - 100 000 კმ²-ზე ნაკლები; 3) სანაპირო, მდინარისა და სხვა წყლის სახეობებისთვის კრიტიკულია ჰაბიტატები, რომელთა სიგანე ნებისმიერ წერტილში არ აღემატება 200 კმ-ს (მაგ., მდინარეები), ხოლო შეზღუდულია არეალი, როდესაც გლობალური არეალი 500 კმ სიგრძისაა ან მასზე ნაკლებია (იგულისხმება მანძილი არეალის 2 ერთმანეთისგან ყველაზე მეტად დაშორებულ წერტილს შორის).

ასეთი სახეობებისთვის, კრიტიკულ ჰაბიტატად მიიჩნევა ის ტერიტორია, სადაც გვხვდება გლობალური პოპულაციის $\geq 10\%$ ან $\geq 10\%$ რეპროდუქციული ერთეულებისა.

კრიტერიუმი 3 - მიგრატორი და კონგრეგაციული სახეობები: (i) არეალები, რომლებიც ცნობილია, რომ ციკლურ ან სხვა რეგულარულ საფუძველზე უზრუნველყოფენ საარსებო გარემოს მიგრირებადი ან კონგრეგაციული სახეობების $\geq 1\%$ -თვის ამ სახეობების სასიცოცხლო ციკლის ნებისმიერ მომენტში; (ii) არეალები, რომლებიც საარსებო გარემოს უზრუნველყოფენ სახეობების გლობალური პოპულაციის, სავარაუდოდ, $\geq 10\%$ -თვის ეკოლოგიური სტრესის პერიოდებში.

კრიტერიუმი 4 - მაღალი საფრთხის ქვეშ მყოფი ან უნიკალური ეკოსისტემები: (i) არეალები, რომლებიც გლობალური მასშტაბით წარმოადგენენ იმ ეკოსისტემის ტიპის $\geq 5\%$ -ს, რომელიც აკმაყოფილებს IUCN-ის CR ან EN სტატუსის კრიტერიუმებს; (ii) სხვა არეალები, რომლებიც ჯერ შეფასებული არ არის IUCN-ის მიერ, მაგრამ მიჩნეულია, რომ კონსერვაციისთვის მაღალი პრიორიტეტი გააჩნიათ, რეგიონული ან ეროვნული სისტემური კონსერვაციის დაგეგმვის მიხედვით.

კრიტერიუმი 5 - ძირითადი ეკოლუციური პროცესები: ამ კრიტერიუმისთვის რაოდენობრივი ზღვრები დადგენილი არ არის, თუმცა საკონსულტაციო დოკუმენტში (IFC, 2019) მოცემულია იმ არეალების დიაპაზონის მაგალითები, რომლებიც დაკავშირებულია ძირითად ეკოლუციურ პროცესებთან.

- **ლეგალურად დაცული და საერთაშორისოდ აღიარებული არეალები:** იმ შემთხვევაში, როდესაც საპროექტო არეალი ექცევა ეროვნული ან საერთაშორისო კანონმდებლობით დაცულ ტერიტორიაზე, კლიენტმა უნდა გაითვალისწინოს ბუნებრივ და კრიტიკულ ჰაბიტატებთან დაკავშირებული ყველა მოთხოვნა, თუ ისინი წარმოდგენილია საპროექტო არეალში. გარდა ამისა, საჭიროა ოფიციალური ნებართვის არსებობა, პროექტი უნდა შეესაბამებოდეს კონკრეტული დაცული ტერიტორიის მართვის გეგმას, უნდა განხორციელდეს კონსულტაციები სპონსორებთან და მენეჯერებთან, ადგილობრივ თემებთან, მკვიდრ/აბორიგენ მოსახლეობასთან და სხვა ინტერეს-ჯგუფებთან, რომლებიც ზემოქმედების არეალში ცხოვრობენ, ასევე საჭიროა შემუშავდეს დამატებითი გეგმები, რომლებიც ხელს შეუწყობენ და განამტკიცებენ კონსერვაციულ მიზნებს.
- **ინვაზიური არა-ადგილობრივი სახეობები:** დაუშვებელია არა-ადგილობრივი სახეობების მიზანმიმართულად ან უნებლიედ გავრცელება საპროექტო არეალში. თუკი ასეთი სახეობების პოპულაციები უკვე არსებობენ რეგიონში ან ქვეყანაში, გატარებული უნდა იქნას ღონისძიებები პროექტის ზონაში მათი დამატებითი გავრცელების შესაფერხებლად.

6.10.1.7 საველე კვლევის შედეგები

კვლევა ეყრდნობა 2022 წლის ნოემბერსა და 2023 წლის მაისის თვეში ჩატარებულ ექსპედიციების შედეგებს.

საპროექტო არეალი მდებარეობს სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარის მარტვილის მუნიციპალიტეტში, მდინარე წაჩხურის ხეობაში.

ილუსტრაცია 6.9. მდ. წაჩხურის ხეობა



საპროექტო დერეფანი უმეტესად მიუყვება ხეობაში არსებულ გრუნტის სამანქანო გზას. მდინარე წაჩხურა გაედინება კირქვიან ხეობაში. ხეობის ფერდობები უმეტესად დაფარულია ფართოფოთლოვანი ტყეებით და ბზის (*Buxus colchica/Buxus sempervirens*) გამხმარი ბუჩქნარებით. ჭარბობს მურყნარი ტყეები (*Alnus glutinosa subsp. barbata*), რომლებიც სავარაუდოდ მეორადი წარმოშობისაა და ძირეული ტყეების ნაალაგევზეა განვითარებული. ტყეში შერეულია წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus betulus*), მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), ქორაფი (*Acer cappadocicum*), ივანი (*Fraxinus excelsior*), მთის ნეკერჩხალი (*Acer pseudoplatanus*), ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), ლეღვი (*Ficus carica*), ხურმა (*Diospyros lotus*), პანტა (*Pyrus caucasica*). მცირე ფართობებზე შემორჩენილია წაბლნარები და რცხილნარ-წაბლნარი კორომები, სადაც წაბლი ხნიერი ინდივიდებითაა წარმოდგენილი. ჭალის ზონაში ვიწრო ზოლად ან ფრაგმენტულად ვრცელდება ჭალის მურყნარები (*Alnus glutinosa subsp. barbata*). ქვეტყეში ჭარბობს ფოთლოვანი ბუჩქები - თხილი (*Corylus avellana*), ფართოფოთლოვანი ჭანჭყატი (*Euonymus latifolius*), ჩვეულებრივი ჭანჭყატი (*Euonymus europaeus*), უცვეთელა (*Philadelphus caucasicus=Philadelphus coronarius*), დიდგულა (*Sambucus nigra*). საპროექტო დერეფნის გაყოლებაზე მნიშვნელოვან ფართობებს იკავებს ნატყევარზე განვითარებული ფოთლოვანი ბუჩქნარები (*Ficus carica, Euonymus europaeus, Philadelphus caucasicus=Philadelphus coronarius, Sambucus nigra, Cornus sanguinea*) და მეზოფილური მეორადი მდელოები. საპროექტო დერეფანს ცალკეულ მონაკვეთებში ემიჯნება ბზის გამხმარი კორომები. ბზის გახმობა გამოწვეულია ინვაზიური მწერის - ბზის ალურის (*Cydalima perspectalis*) ზემოქმედებით, რომელიც კავკასიაში შემთხვევით გავრცელდა გასულ ათწლეულში.

საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს რამდენიმე ტიპის ჰაბიტატს (იხ ილუსტრაცია 6.9). ჰაბიტატები გამოყოფილია ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით:

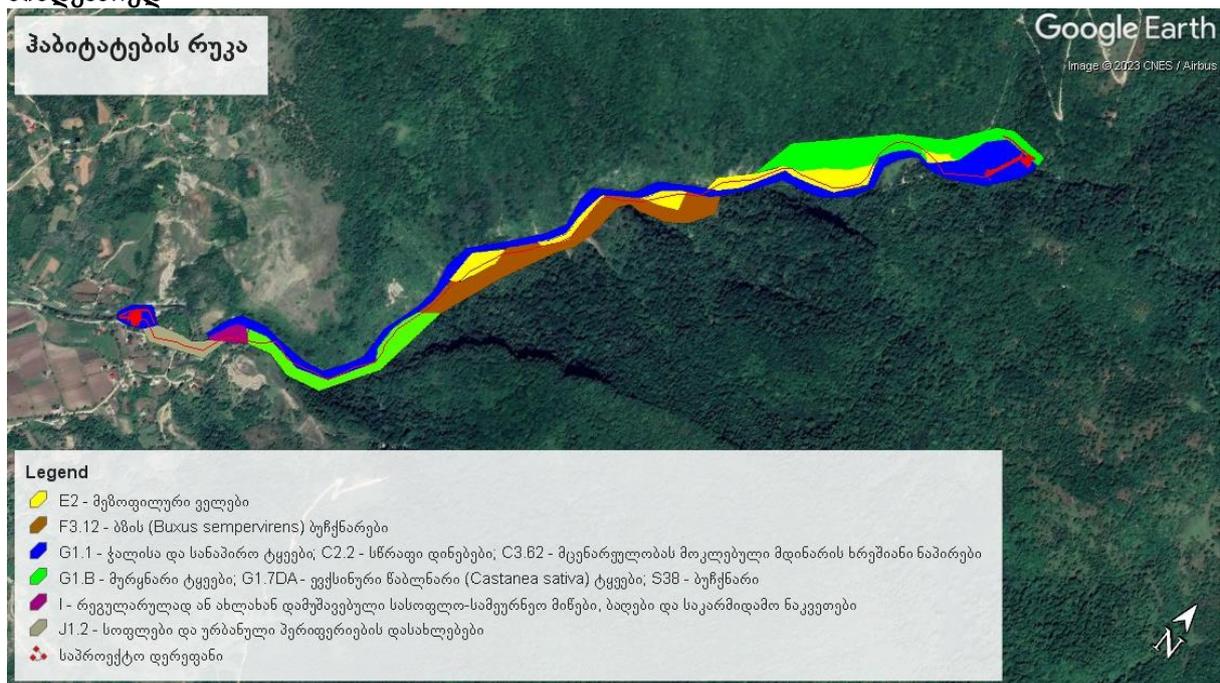
- **G1.7DA - ექსინური წაბლნარი (*Castanea sativa*) ტყეები:** პონტოს და კავკასიის მთისწინეთებში გავრცელებული ბუნებრივი ან ნატურალიზებული წაბლნარი ტყეები. ტიპურია კოლხეთის გორაკ-ბორცვებისთვის ზ. დ. 100 - 1100 მ სიმაღლეებს შორის.
- **G1.B - მურყნარი ტყეები:** ჭალის ზონის გარეთ არსებული ტყეები მურყნის სახეობების (*Alnus spp.*) დომინირებით, სადაც ნიადაგი არ არის დაჭაობებული.
- **G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი:** ბორეალური, ბორეონემორალური, ნემორალური, სუბ-ხმელთაშუაზღვისპირული და სტეპების ზონის ჭალის ტყეები, სადაც *Alnus*-ის, *Betula*-ს, *Populus*-ის ან *Salix*-ის ერთი ან მეტი სახეობა დომინირებს.
- **S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი:** ბუჩქებისა და პატარა ხეებისგან შექმნილი მასივები (ზოგჯერ გაუვალი), რომლებიც ვითარდებიან ბუნებრივი ან ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად განადგურებული ტყეების ადგილზე ევროპის ზომიერი კლიმატური სარტყლის ზონაში.
- **F3.12 - ბუხის (*Buxus sempervirens*) ბუჩქნარები:** F3.11, F3.22, F3.23 და F3.24 ჰაბიტატების ვარიაციები, სადაც დომინირებს ბუხა (*Buxus sempervirens*). შესაძლოა ეროდეს სხვა სახეობებიც (მაგ. *Juniperus oxycedrus*, *Pteridium aquilinum*).
- **C3.62 - მცენარეულობას მოკლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები:** მცენარეულობას მოკლებული კენჭოვანი, ხრეშნარი, ლოდნარი ან სხვა მყარი ჩამონატანისგან შექმნილი მდინარის კალაპოტები. ძირითადად მოიცავს მდინარის პირებს, ნაკადებში არსებულ ან მდინარის ტოტებს შორის ამოწვდილ კუნძულებს, სადაც სახლობენ სპეციფიკური ცხოველური თანასაზოგადოებები. ახლოს მდგომი ჰაბიტატია ეფემერული და პიონერი სახეობებისგან შექმნილი მცენარეულობა (C3.55), რომლის მომდევნო სუქსეციური სტადიაა ტირიფნარი ტყეები (G1.11).
- **C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:** იგულისხმება სწრაფი დინების მქონე მდინარეები, ნაკადულები, მდინარის ტოტები, ჩქერები, ჩანჩქერები, ჭორომები, კასკადები, რომლებიც ხასიათდებიან კლდოვანი, ლოდნარი და ხრეშიანი კალაპოტებით, იშვიათად გვხვდება ქვიშრობი ან სილიანი მეჩქარეები. ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელია სპეციფიკური ცხოველური და მიკროსკოპული პელაგიური წყალმცენარეებისა და ბენტოსის თანასაზოგადოებები.
- **C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები²⁶:** იგულისხმება წყაროები და ნაკადულები, სადაც სახლობენ სპეციფიკურ მიკროკლიმატურ პირობებზე და ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე დამოკიდებული ცხოველური და მცენარეული თანასაზოგადოებები.
- **E2 - მეზოფილური ველები:** დაბლობის და მაღალმთიანეთის მეზოტროფული და ევტროფული საძოვრები, ასევე ბორეალური, ნემორალური, ზომიერი სარტყლის თბილი და ნოტიო ან ხმელთაშუაზღვისპირული კლიმატური ზონების სათიბი

²⁶ წერტილოვანი გავრცელების გამო C2.1 ჰაბიტატი რუკაზე დატანილი არ არის.

მდელოები. ისინი უმეტესად უფრო ნაყოფიერია, ვიდრე მშრალი ველები. მოიცავს სპორტულ მოედნებსაც და სასოფლო-სამეურნეო სასუქებით განოყიერებულ და ხელოვნურად გადათესილ მდელოებსაც.

- I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები
- J1.2 - სოფლები და ურბანული პერიფერიების დასახლებები: სოფლები და ქალაქის გარეუბნები, სადაც შენობები და სხვა მყარი ზედაპირის მქონე კონსტრუქციები ტერიტორიის 30-80 %-ს ფარავენ.

ილუსტრაცია 6.10. ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში და მიმდებარედ²⁷



პირველი (38 T 283510.47 4711768.17) და მეორე (38 T 285122.45 4713498.36) სამშენებლო ბანაკისთვის გათვალისწინებულ ტერიტორიებზე ძირითადად წარმოდგენილია მეორადი მებოფილური მდელოები და და ჭალის ტყის ფრაგმენტები. მეორადი მდელოებია განვითარებული მიწების დასაწყობებისთვის (38 T 284902.58 4713246.80) და სანაყაროსთვის (38 T 284165.87 4712437.67) შერჩეულ ადგილებზეც.

დაგეგმილი სათავე ნაგებობის სიახლოვეს, ფერდობზე აღიწერა რცხილნარ-წაბლნარი ტყის ფრაგმენტი. სანიმუშო ნაკვეთზე იზრდება წაბლის ხნიერი ინდივიდები.

ცხრილი 6.48. G1.7DA ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (11.2022)

ფიტოცენოზი	ლანდშაფტის ტიპი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია
------------	-----------------	------------------	--------------------	------------

²⁷ ხშირი მონაცვლეობის და მკაფიო საზღვრების არარსებობის გამო რუკაზე ერთ ფერშია მოცემულია ჰაბიტატები: G1.1, C3.62, C2.2 - ლურჯი; G1.B, G1.7DA - ყვითელი.

რცხილნარ- წაბლნარი ნაირბუჩქნარით	ფერდობის ქვედა ნაწილი	38T 285191.33 4713637.04	3 60	აღმ.
ზედაპირის დაფარულობა (%): მიწა - 5; ქვები - 5; დეტრიტი - 50; ძირნაყარი მერქანი - 2; კრიპტოგამები - 8; მცენარეულობა - 30				
				
№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
ხე-მცენარეები				
1	<i>Acer cappadocicum</i>	ქორაფი	1	
2	<i>Carpinus caucasica</i>	რცხილა	2	
3	<i>Castanea sativa</i>	ჩვ. წაბლი	3	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
4	<i>Fraxinus excelsior</i>	იფანი	1	
5	<i>Diospyros lotus</i>	ჩვ. ხურმა	1	
ბუჩქები, ლიანები				
6	<i>Euonymus latifolius</i>	ფართოფოთოლა ქანჭყატი	1	
7	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	3	
8	<i>Rubus sp.</i>	მაყვალი	3	
9	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	2	
10	<i>Staphylea pinnata</i>	ჩვ. ჯონჯოლი	1	
ბალახოვნები (მარცლოვნები)				
11	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	3	
(ისლები)				
12	<i>Carex sp.</i>	ისლი	1	
13	<i>Carex sylvatica</i>	ტყის ისლი	1	
(ნაირბალახოვნები)				
14	<i>Calystegia silvatica</i>	დიდი ხვართქლა	1	
15	<i>Potentilla sp.</i>	მარწყვაბალახა	1	
16	<i>Viola sp.</i>		1	
(გვიმრები)				
17	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	1	
18	<i>Polypodium cambricum</i>		1	

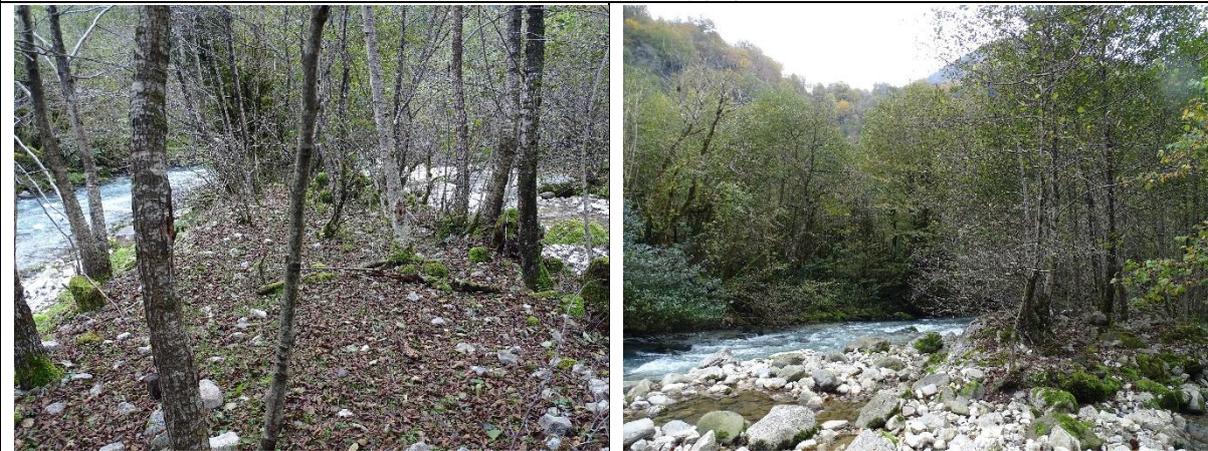
19	<i>Polystichum aculeatum</i>		1	
20	<i>Pteris cretica</i>	ტაბელა	1	

მდინარის სიახლოვეს აღიწერა ჭალის მურყნარი, რომელიც მდინარის პირველ ტერასაზეა განვითარებული.

ცხრილი 6.49. G1.1 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (11.2022)

ფიტოცენოზი	ლანდშაფტის ტიპი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია
ჭალის მურყნარი	დაბლობი/მდინარი ს პირველი ტერასა	38 T 285196.19 4713607.99	3 50	აღმ.

ზედაპირის დაფარულობა (%): მიწა - 5; ქვები - 10; დეტრიტი - 45; ძირნაყარი მერქანი - 2; კრიპტოგამები - 8; მცენარეულობა - 30



№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
ხე-მცენარეები				
1	<i>Alnus glutinosa subsp. barbata</i>	მურყანი	5	
ბუჩქები, ლიანები				
2	<i>Rubus sp.</i>	მაყვალი	1	
3	<i>Sambucus nigra</i>	დიდგულა	1	
4	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	1	
ბალახოვნები (მარცლოვნები)				
5	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	1	
6	<i>Poa trivialis</i>	თივაქასრა	2	
(ნაირბალახოვნები)				
7	<i>Cyclamen coum</i>	ყოჩივარდა	1	
8	<i>Geranium robertianum</i>	უჟმურა	1	
9	<i>Potentilla sp.</i>	მარწყვაბალახა	1	
10	<i>Sambucus ebulus</i>	ანწლი	1	
11	<i>Sedum stoloniferum</i>		1	
12	<i>Viola sp.</i>		2	
(გვიმრები)				

13	<i>Asplenium trichomanes</i>	მამასწარა	1	
14	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	1	
15	<i>Polypodium vulgare</i>	კილმურა	1	
16	<i>Polystichum aculeatum</i>		1	
17	<i>Pteris cretica</i>	ტაბელა	1	

ასევე აღიწერა მეორადი მურყნარი ტყეები, რომელიც მკვეთრი დაქანების (40-60 გრადუსი) ფერდობებზეა განვითარებული. როგორც აღინიშნა, ფერდობის მურყნარები საპროექტო დერეფანში ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ტყის ტიპია.

ცხრილი 6.50. G1.B ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (11.2022)

ფიტოცენოზი	ლანდშაფტის ტიპი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია
ფერდობის მურყნარი მჭადას საფართო	ფერდობის ქვედა ნაწილი	38 T 284977.28 4713435.18	3 60	სამხ.-აღმ.

ზედაპირის დაფარულობა (%): მიწა - 5; ქვები - 10; დეტრიტი - 30; ძირნაყარი მერქანი - 2; კრიპტოგამები - 8; მცენარეულობა - 30



№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
ხე-მცენარეები				
1	<i>Alnus glutinosa subsp. barbata</i>	მურყანი	5	
2	<i>Ficus carica</i>	ლევვი	1	
ბუჩქები, ლიანები				
3	<i>Euonymus europaeus</i>	ჩვ. ჭანჭყატი	1	
4	<i>Rubus sp.</i>	მაცვალი	1	
5	<i>Sambucus nigra</i>	დიდგულა	1	
ბალახოვნები (მარცლოვნები)				
6	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	4	
(ისლეები)				
7	<i>Carex sylvatica</i>	ტყის ისლი	1	
8	<i>Carex sp.</i>	ისლი	2	
(ნაირბალახოვნები)				

9	<i>Potentilla sp.</i>	მარწყვაბალახა	1	
10	<i>Viola sp.</i>		1	
	<i>Geranium robertianum</i>	უქმურა	1	
11	<i>Trachystemon orientalis</i>	ანჩხლა	1	
(გვიმრები)				
12	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	2	
13	<i>Polypodium vulgare</i>	კილმურა	1	
14	<i>Polystichum aculeatum</i>		1	
15	<i>Pteris cretica</i>	ტაბელა	2	

ცხრილი 6.51. G1.B ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (05.2023)

ფიტოცენოზი	ლანდშაფტის ტიპი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია
ფერდობის მურყნარი გვიმრების საფარით	ფერდობის ქვედა ნაწილი	38 T 285176.21 4713594.09	3 70	აღმ.
ზედაპირის დაფარულობა (%): მიწა - 10; ქვები - 10; დეტრიტი - 30; ძირნაყარი მერქანი - 10; კრიპტოგამები - 10; მცენარეულობა - 30				



№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
ხე-მცენარეები				
1	<i>Alnus glutinosa subsp. barbata</i>	მურყანი	5	
2	<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	1	
3	<i>Ficus carica</i>	ლეღვი	1	
ბუჩქები, ლიანები				
4	<i>Corylus avellana</i>	თხილი	1	
5	<i>Euonymus latifolius</i>	ფართოფოთოლა ჭანჭყატი	1	
6	<i>Sambucus nigra</i>	დიდგულა	1	
	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	1	
ბალახოვნები (მარცლოვნები)				

7	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	1	
(ნაირბალახოვნები)				
8	<i>Geranium robertianum</i>	უჟმურა	1	
9	<i>Potentilla indica</i>	მარწყვაბალახა	1	
10	<i>Sanicula europaea</i>	ქრისტებეჭედა	1	
11	<i>Stellaria media</i>	ჟუნურუკი	1	
12	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	1	
13	<i>Viola reichenbachiana</i>	ია	1	
(გვიმრები)				
14	<i>Athyrium filix-femina</i>	მდედრობითი გვიმრა	1	
15	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	1	
16	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	3	
17	<i>Polypodium vulgare</i>	კილმურა	1	
18	<i>Polystichum aculeatum</i>		3	
19	<i>Pteris cretica</i>	ტაბელა	3	

ცხრილი 6.52. G1.B ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (05.2023)

ფიტოცენოზი	ლანდშაფტის ტიპი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია
ფერდობის მურყნარი გვიმრების საფარით	ფერდობის ქვედა ნაწილი	38 T 284651.72 4713042.75	3 50	ჩრდ.

ზედაპირის დაფარულობა (%): მიწა - 30; ქვები - 20; დეტრიტი - 10; ძირნაყარი მერქანი - 5; კრიპტოგამები - 5; მცენარეულობა - 30



№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
ხე-მცენარეები				
1	<i>Alnus glutinosa subsp. barbata</i>	მურყანი	5	
2	<i>Ficus carica</i>	ლევვი	1	
ბუჩქები, ლიანები				
3	<i>Corylus avellana</i>	თხილი	1	

ბალახოვნები				
(მარცლოვნები)				
4	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	2	
(ნაირბალახოვნები)				
5	<i>Geranium robertianum</i>	უემურა	1	
6	<i>Trachystemon orientale</i>	ანჩხლა	3	
7	<i>Potentilla indica</i>	მარწყვაბალახა	1	
8	<i>Aegopodium podagraria</i>	მარიამსხალა	1	
9	<i>Calystegia silvatica</i>		1	
10	<i>Hypericum androsaemum</i>	კორობელა	1	
11	<i>Arabis nordmanniana</i>	ნორდმანის არაბისი	1	
(გვიმრები)				
12	<i>Athyrium filix-femina</i>	მდედრობითი გვიმრა	1	
13	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	1	
14	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	3	
15	<i>Polystichum aculeatum</i>		2	
16	<i>Pteris cretica</i>	ტაბელა	3	

საპროექტო დერეფანი ბევრგან კვეთს გზის პირებზე არსებულ მეორად მეზოფილურ მდელოებს. მდელოს მცენარეულობის სახეობრივი შემადგენლობა შემდეგნაირად გამოიყურება.

ცხრილი 6.53. E2 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (05.2023)

ფიტოცენოზი	ლანდშაფტის ტიპი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია
რუდერალური მდელო (მარცლოვან-ნაირბალახოვანი)	ფერდობის ქვედა ნაწილი	38 T 284897.96 4713244.09	3 50	სამხ.
ზედაპირის დაფარულობა (%): მიწა - 15; ქვები - 10; დეტრიტი - 0; ძირნაყარი მერქანი - 0; კრიპტოგამები - 5; მცენარეულობა - 70				



№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
ბალახოვნები (მარცლოვნები)				
1	<i>Poa pratensis</i>	მდელოს თივაქასრა	3	
(ნაირბალახოვნები)				
2	<i>Bellis perennis</i>	ზიზილა	1	
3	<i>Euphorbia stricta</i>	რძიანა	1	
4	<i>Hydrocotyle ramiflora</i>		3	
5	<i>Plantago lanceolata</i>		2	
6	<i>Ranunculus sp.</i>		1	
7	<i>Trifolium repens</i>	მხოხავი სამყურა	1	

საპროექტო დერეფანს ბევრგნ ემიჯნება ტყისშემდგომი ფოთოლმცვენი ბუჩქნარები, სადაც თანადომინირებს ლეღვი (*Ficus carica*), ჩვეულებრივი ჭანჭყატი (*Euonymus europaeus*), უცვეთელა (*Philadelphus caucasicus=Philadelphus coronarius*), დიდგულა (*Sambucus nigra*). აღნიშნულ ჰაბიტატში შეინიშნება ბუჩქების ინტენსიური ხმოზა.

ცხრილი 6.54. G1.B ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა (05.2023)

ფიტოცენოზი	ლანდშაფტის ტიპი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია
ფოთოლმცვენი ნაირბუჩქნარი	ფერდობის ქვედა ნაწილი	38 T 283832.47 4711887.81	3 20	ჩრდ.
ზედაპირის დაფარულობა (%): მიწა - 20; ქვები - 25; დეტრიტი - 5; ძირნაყარი მერქანი - 10; კრიპტოგამები - 10; მცენარეულობა - 30				



№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
ხე-მცენარეები				
ბუჩქები, ლიანები				
1	<i>Euonymus europaeus</i>	ჩვ. ჭანჭყატი	1	
2	<i>Ficus carica</i>	ლევვი	2	
3	<i>Philadelphus caucasicus=Philadelphus coronarius</i>	უცვეთელა	3	
4	<i>Sambucus nigra</i>	დიდგულა	1	
ბალახოვნები				
(მარცლოვნები)				
5	<i>Catapodium rigidum</i>		1	
6	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	1	
(ნაირბალახოვნები)				
7	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	ვენერას თმა	1	
8	<i>Arabis nordmanniana</i>	ნორდმანის არაბულა	1	
9	<i>Asplenium trichomanes</i>	მამასწარა	1	
10	<i>Geranium columbinum</i>	ნემსიწვერა	1	
11	<i>Geranium robertianum</i>	უქმურა	1	
12	<i>Mercurialis perennis</i>	მერკურიალისი	1	
13	<i>Potentilla sp.</i>	მარწყვაბალახა	1	
14	<i>Scrophularia scopolii</i>	შავწამალა	1	
15	<i>Sedum stoloniferum</i>		1	
16	<i>Vinca major</i>	გველის სურო	4	

საპროექტო დერეფანში - ტყეებში, ბუჩქნარებში და გზისპირებზე არსებულ კირქვიან კლდოვან გაშიშვლებებზე განვითარებულია დასავლეთ კავკასიის ენდემის - ნორდმანის არაბულას (*Arabis nordmanniana*) პოპულაციები. ნორდმანის არაბულა მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა ჯვაროსანთა ოჯახიდან, რომელიც საქართველოს მასშტაბით აფხაზეთიდან და სამეგრელოს კირქვიანი მასივებიდანაა ცნობილი. ასევე გვხვდება ჩრდილოეთ კავკასიის დასავლეთ ნაწილში (საქართველოს ფლორა, ტომი V, გვ. 78-80; <https://www.gbif.org/species/5375137>).

ილუსტრაცია 6.11. ზზის გამხმარი კორომი (F3.12 ჰაბიტატი)



ილუსტრაცია 6.12. მდ. წაჩხურის კალაპოტი (C2.2 ჰაბიტატი) და მცენარეულობას მოკლებული ლოდნარ-ხრეშიანი ნაპირი (C3.62 ჰაბიტატი)



ილუსტრაცია 6.13. საპროექტო არეალში აღრიცხული ზოგიერთი სახეობის მცენარეთა ფოტოალბომი



ლეღვი - *Ficus carica*



მთის ნეკერჩხალი - *Acer pseudoplatanus*



ივანი - *Fraxinus excelsior*



ცაგხვი - *Tilia begoniifolia*



უცვითელა - *Philadelphus caucasicus=Philadelphus coronarius*



დიდგულა - *Sambucus nigra*



შინდანწლა - *Cornus sanguinea*



მერკურიალისი - *Mercurialis perennis*



გველის სურო - *Vinca major*



Catapodium rigidum



მამასწარა - *Asplenium trichomanes*



ვენერას თმა - *Adiantum capillus-veneris*

6.10.1.8 დაცული ჰაბიტატები

საპროექტო არეალში წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან ზოგი წარმოადგეს ევროპული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ინტერესს.

- **G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
- **C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
- **G1.B - მურყნარი ტყეები:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
- **F3.12 - ბუხის (*Buxus sempervirens*) ბუჩქნარები:** იცავს ბერნის კონვენცია; შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
- **G1.7DA - ევქსინური წაბლნარი (*Castanea sativa*) ტყეები:** იცავს ბერნის კონვენცია.
- **C3.62 - მცენარეულობას მოკლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები:** იცავს ბერნის კონვენცია.
- **C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.

6.10.1.9 ენდემური, იშვიათი და წითელი ნუსხის სახეობები

საქართველოში ამ დროისთვის მოქმედი წითელი ნუსხა სრულად არ მოიცავს ქვეყანაში გავრცელებულ კონსერვაციული საჭიროებების მქონე სახეობებს და შესაბამისად, სრულყოფილად ვერ ასახავს ველური სახეობების რეალურ მდგომარეობას. 2021 წელს, ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მხარდაჭერით, ილიას სახ. უნივერსიტეტის მკვლევარების მიერ მოხდა ახალი ნუსხების შედგენა. განახლებული ნუსხები შედარებით უფრო რეალისტურად ასახავენ ველური სახეობების მდგომარეობას კონსერვაციული თვალსაზრისით. ახალი წითელი ნუსხა ოფიციალურად არ არის დამტკიცებული და არ გააჩნია სამართლებრივი ძალა, თუმცა გამოყენებული შეიძლება იქნას სარეკომენდაციო კუთხით. პირველადი მონაცემები განთავსებულია ილიას სახ. უნივერსიტეტის საქართველოს ბიომრავალფეროვნების ბაზაში (<http://biodiversity-georgia.net/index.php>).

საპროექტო არეალში საქართველოს მოქმედი წითელი ნუსხით დაცული 3 სახეობა - ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa*), კაკალი (*Juglans regia*) და კოლხური ბუჩქი (*Buxus colchica*/*Buxus sempervirens*).

ცხრილი 6.55. საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობები

№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	სტატუსი
1	<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	VU - მოწყვლადი (საქართველოს წითელი ნუსხა)
2	<i>Buxus colchica</i> = <i>Buxus sempervirens</i>	კოლხური ბუჩქი	VU - მოწყვლადი (საქართველოს წითელი ნუსხა)
3	<i>Juglans regia</i>	კაკალი	VU - მოწყვლადი (საქართველოს წითელი ნუსხა)

წაბლი წარმოდგენილია მცირე კორომების ან ერთეული ინდივიდების სახით. ბუჩქის კორომები, რომლებიც ემიჯნება საპროექტო დერეფანს, მთლიანად გამხმარია, შეიმჩნევა ერთეული მოზარდ-ადმონაცენების განვითარება. ბუჩქის გამხმარი მასივები მაინც ინაჩუნებენ საკონსერვაციო ღირებულებას, განსაკუთრებით იმ შემთხვევისთვის, თუ მომავალში განხორციელდება მცენარის ბუნებაში რეინტროდუქციის ღონისძიებები.

სხვა მნიშვნელოვანი სახეობებიდან აღსანიშნავია ხურმა (*Diospyros lotus*), რომელიც საქართველოს წითელ წიგნშია შეტანილი. ასევე ბალახოვანი მცენარე - ნორდმანის არაბულა (*Arabis nordmanniana*), დასავლეთ კავკასიის ენდემი. ნორდმანის არაბულას პოპულაციაზე ზემოქმედების შესარბილებლად, საჭიროა საპროექტო არეალში მოხვედრილი რაც შეიძლება მეტი ინდივიდი გადაირგას სხვა, იდენტურ ჰაბიტატებში.

ილუსტრაცია 6.14. წაბლი (*Castanea sativa*) საპროექტო არეალში



ილუსტრაცია 6.15. ზზა (*Buxus colchica=Buxus sempervirens*) საპროექტო არეალში



ილუსტრაცია 6.16. ნორდმანის არაბულა (*Arabis nordmanniana*) საპროექტო არეალში



6.10.1.10 არა-ადგილობრივი სახეობები

სამეგრელოს რეგიონში, მათ შორის საპროექტო არეალის სიახლოვეს ფართოდაა გავრცელებული რამდენიმე არა-ადგილობრივი (მათ შორის ინვაზიური) სახეობა. მათგან საპროექტო არეალში აღირიცხა პაულოვანია (*Paulownia tomentosa*), ცრუაკაცია (*Robinia pseudoacacia*), ჭიაფერა (*Phytolacca americana*), წითელი ჯინჯარი (*Perilla frutescens*).

შემარბილებელი ღონისძიების სახით, შესაძლებელია საპროექტო არეალში შესვლამდე ავტო-სატრანსპორტო საშუალებების საბურავების გარეცხვა თესლის გავრცელების შეზღუდვის მიზნით. მთლიანობაში, ძალიან რთულია ინვაზიური მცენარეული სახეობების, განსაკუთრებით ბალახოვნების ზემოქმედებაგანცდილ ადგილებში გავრცელების თავიდან აცილება, როდესაც მათი დიდი პოპულაციები არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე.

6.10.1.11 მოდიფიცირებული და ბუნებრივი ჰაბიტატები

საპროექტო არეალში წარმოდგენილია ბუნებრივი და მოდიფიცირებული ჰაბიტატები. ჭარბობს ბუნებრივი ჰაბიტატები.

ცხრილი 6.56. საპროექტო არეალში არსებული ჰაბიტატები (კლასიფიცირებული ბუნებრივად და მოდიფიცირებულად)

	ჰაბიტატი	ბუნებრივი	მოდიფიცირებული
1	G1.7DA - ევქსინური წაბლნარი (<i>Castanea sativa</i>) ტყეები	დიახ	არა

	G1.B - მურყნარი ტყეები	დიახ	არა
2	G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი	დიახ	არა
3	S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი	დიახ, თუმცა უმეტესად მეორადი წარმოშობისაა და ტყის ნაალაგევზეა განვითარებული	არა
4	E2 - მეზოფილური ველები	დიახ, თუმცა უმეტესად მეორადი წარმოშობისაა და ტყის ნაალაგევზეა განვითარებული	არა
5	F3.12 - ზვის (<i>Buxus sempervirens</i>) ბუჩქნარები	დიახ	არა
6	C3.62 - მცენარეულობას მოკლებული მდინარის ხრეშის ნაპირები	დიახ	არა
7	C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები	დიახ	არა
8	C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები	დიახ	არა
9	J1.2 - სოფლები და ურბანული პერიფერიების დასახლებები	არა	დიახ
10	I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები	არა	დიახ

6.10.1.12 კრიტიკული ჰაბიტატები

საპროექტო არეალში არ დაფიქსირებულა IUCN-ის კანონმდებლობით დაცული გლობალური მასშტაბით გაქრობის (EN) ან გაქრობის კრიტიკულ საფრთხეში (CR) მყოფი ჰაბიტატები.

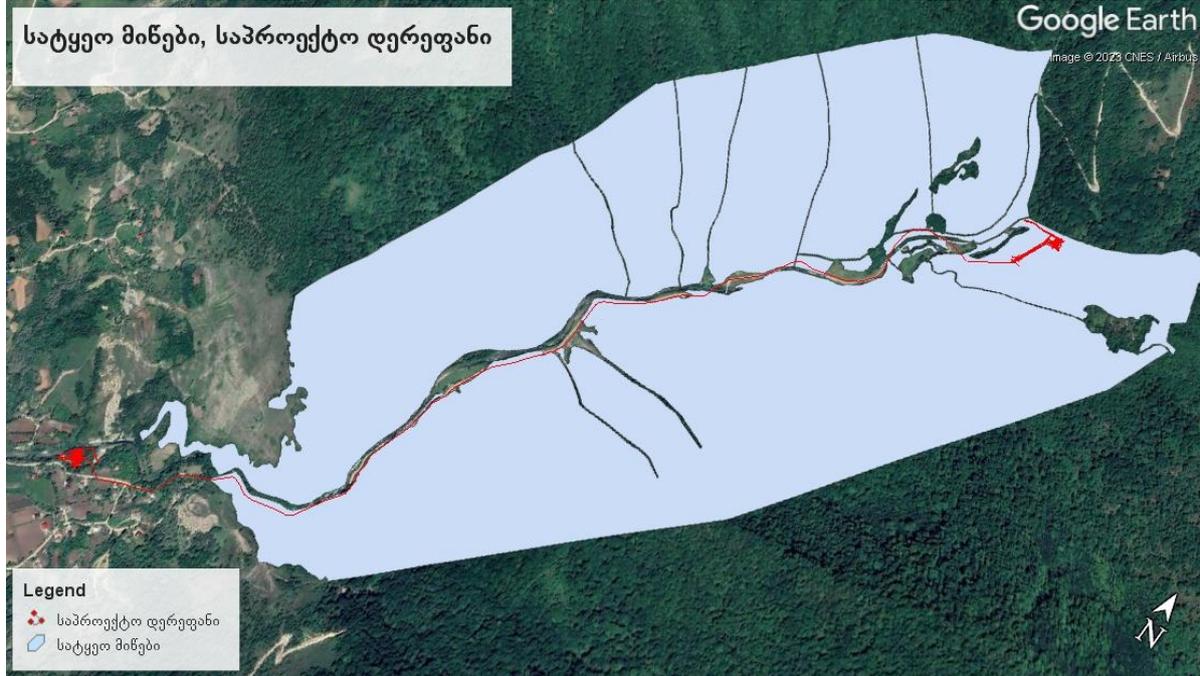
არ დაფიქსირებულა IUCN-ის ან ეროვნული კანონმდებლობით დაცული გადაშენების (EN) ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში (CR) მყოფი მცენარის არც ერთი სახეობა.

აღირიცხა კავკასიის რეგიონისთვის ენდემური/შეზღუდული არეალის მქონე 1 სახეობა - ნორდმანის არაბულა (*Arabis nordmanniana*). GBIF-ის და საქართველოს ფლორის V ტომის მონაცემებზე დაყრდნობით, მისი გლობალური გავრცელების არეალი (AOO) ნაკლებია 50 000 კმ² -ზე და შეადგენს 21 309 კმ² -ს. საპროექტო ტერიტორიაზე ამ სახეობისთვის ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალად (EAAA) აღებული იქნა 0.60 კმ²-ი ფართობი (მოიცავს ტერიტორიას საპროექტო ხაზის გაყოლებზე მარცხნივ და მარჯვნივ 100-100 მეტრ მანძილზე). ეს ფართობი ბევრად ნაკლებია ნორდმანის არაბულას გავრცელების არეალის 10 %-ზე. შესაბამისად, საპროექტო ტერიტორია არ წარმოადგენს კრიტიკულ ჰაბიტატს სახეობისთვის.

6.10.1.13 სატყეო მიწები

საპროექტო დერეფანი კვეთს საქართველოს სატყეო სააგენტოს დაქვემდებარებაში არსებულ მიწებს.

ილუსტრაცია 6.17. საპროექტო არეალი და სატყეო მიწები



სატყეო ტაქსაციის შედეგების მიხედვით, პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მოთხრა-ამომირკვას ექვემდებარება მურყნის - 202, რცხილის - 17, წაბლის - 25, ცაცხვის - 11, ბზის - 38, თხილის - 22, ლელვის - 27, პანტის -1, ტყემლის - 1, ცრუაკაციის - 6, ტირიფის - 7, კაკლის - 1, პაულოვნიის - 3 ძირი 8 სმ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე მერქნიანი მცენარე (ჯამში - 361 ძირი). გარდა ამისა, ზემოქმედება ეხება ასობით ძირ ამავე სახობის მოზარდ-აღმონაცენს.

6.10.1.14 დასკვნები

- საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს ბუნებრივ ჰაბიტატებს, რომლებიც მეტ-ნაკლებად განიცდიან ანთროპოგენურ ზეგავლენას (ტყის ჭრა, მოვება, მეორადი სამანქანო გზები). რამდენიმე ჰაბიტატი დაცულია ბერნის კონვენციით.
- საპროექტო არეალში წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან საქართველოსთვის განსაკუთრებით მაღალი საკონსერვაციო ღირებულება გააჩნიათ ბზის კორომებს და წაბლნარებს. როგორც აღინიშნა, ტერიტორიაზე ბზის კორომები გამხმარ მდგომარეობაშია, წაბლნარები ვრცელდება მცირე ფართობებზე. ასევე აღსანიშნავია კავკასიის ენედემის - ნორდმანის არაბულას (*Arabis nordmanniana*) პოპულაციის არსებობა საპროექტო დერეფანში.

ალტერნატივების ანალიზი. „ნულოვანი ალტერნატივის“, ანუ პროექტის არ-განხორციელების შემთხვევაში ტერიტორიაზე შენარჩუნდება არსებული ვითარება, რაც გულისხმობს ჰაბიტატებზე და მცენარეულო საფარზე შეზღუდული სახის ანთროპოგენურ ზემოქმედების გაგრძელებას (საქონლის მოვება, ტყის ჭრა, ავტომობილების მოძრაობა არსებულ მეორად გზაზე). შენარჩუნდება ბუნებრივი ჰაბიტატების ის ფართობები,

რომლებიც ხვდებიან ზემოქმედების ზონაში. აღარ მოხდება ჰაბიტატის მუდმივი დანაკარგი კაშხლისა და ჰესისთვის გათვალისწინებულ ტერიტორიებზე. თავიდან იქნება აცილებული ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია და ინვაზიური და სარეველა მცენარეულობის შეჭრა ბუნებრივ ჰაბიტატებში.

გამოყენებული ლიტერატურა:

- კეცხოველი, ნ. 1960. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი, საქ. სსრ მეცნ. აკად. გამომცემლობა.
- კეცხოველი, ნ., გაგნიძე, რ. [რედ.], 1971-2001. საქართველოს ფლორა, ტ. 1-16. მეცნიერება, თბილისი.
- მარუაშვილი, ლ. 1970. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2001. საქართველოს ტყეები: ძირითადი ასოციაციები. თბილისი, მეცნიერება.
- ქვაჩაკიძე, რ., იაშაღაშვილი, კ., ლაჩაშვილი, ნ. 2004. საქართველოს ძირეული ტყეები: ანთროპოგენული სუქსეციები, აღდგენა, რეკონსტრუქცია. თბილისი
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2010. საქართველოს გეობოტანიკური რაიონები. თბილისი, თბილისის ბოტანიკური ბაღი და ბოტანიკის ინსტიტუტი
- ქიქოძე, დ., მემიაძე, ნ., ხარაზიშვილი, დ., მანველიძე, ზ., მიულერ-შერერი, ჰ. 2010. საქართველოს არაადგილობრივი ფლორა.
- აბდალაძე, ო., ბაცაცაშვილი. ქ., 2019. გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო - EUNIS G ჰაბიტატის ვორქშოფი. [ონლაინ] ხელმისაწვდომია ვებგვერდზე:
<https://data.mepa.gov.ge/documents/519287c6aa38407eac92f00acadfc3a4/explore>
ბოლოს ნანახია 07.02.2022
- დადგენილება N221 „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე
- საქართველოს ტყის კოდექსი
- საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ
- საქართველოს კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ
- საქართველოს კანონი ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობისათვის მოსაკრებლების შესახებ
- Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.
- Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensoziologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
- Bonham, Ch. D., 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp
- Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J. 1999. Measuring and Monitoring Plant Populations. Journal of Range Management 52(5):544
- Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition, pp.28-70
- Davies, Cynthia E., Moss, Dorian, O Hill, Mark. EUNIS Habitat Classification Revised 2004.

- Zazanashvili, N., Garforth, M., Bitsadze. 2020. M.Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus. Tbilisi
- Resolution No. 4 (1996) listing endangered natural habitats requiring specific conservation measures
- Performance Standard 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources, International Finance Corporation. January 1, 2012
- International Finance Corporation's Guidance Note 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. January 1, 2012 (updated June 27, 2019)
- Environmental and Social Standards, European Investment Bank, 2018
- Georgian Biodiversity Database <http://biodiversity-georgia.net/index.php> ბოლოს ნანახია 05.06.2023
- The Plant List. <http://www.theplantlist.org> ბოლოს ნანახია 05.06.2023
- GBIF - <https://www.gbif.org> ბოლოს ნანახია 05.06.2023
- EUNIS - <https://eunis.eea.europa.eu> ბოლოს ნანახია 05.06.2023

6.10.2 ფაუნა

6.10.2.1 კვლევის მიზანი

პროექტის ფარგლებში სავსე კვლევები განხორციელდა 2022 წლის ნოემბრის და 2023 წლის მაისის თვეებში, რომლის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე ცხოველთა სახეობრივი შემადგენლობის დადგენა, მობინადრე ცხოველებისთვის მნიშვნელოვანი ადგილსამყოფლების გამოვლენა. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ცხოველთა მრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების განსაზღვრა და შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხებში შეტანილი და სხვა საკონსერვაციო სტატუსის მქონე სახეობები). ასევე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მნიშვნელოვან და ტურისტებისთვის საინტერესო სახეობებს. ფაუნის კვლევის შედეგები დაფუძნებულია ლიტერატურულ მონაცემებზე, პროფესიულ გამოცდილებაზე, საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში განხორციელებული სავსე სამუშაოების დროს მოპოვებულ მონაცემებზე.

6.10.2.2 კვლევის მეთოდოლოგია

კვლევის დროს გამოყენებულია მარშრუტული მეთოდი. ხეობის გასწვრივ ტრანსექტზე, ვიზუალურად ფიქსირდებოდა და ირკვეოდა ყველა შემხვედრი სახეობა. ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე განხორციელდა ცხოველთა სახეობების გავრცელების ექტრაპოლაცია ლანდშაფტური კუთვნილებიდან გამომდინარე და ამის დახმარებით განისაზღვრა რა სახეობები შეიძლება არსებობდნენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ადგილმდებარეობის თავისებურებებიდან გამომდინარე, როგორც მათი დანიშნულება ცალკეული სახეობებისთვის - იყენებენ მას სანასუქედ, თავშესაფრად, წყლის სიახლოვიდან და დასახლებული პუნქტების სიახლოვიდან გამომდინარე და სხვ.

ცხრილი 6.57. სავსე კვლევის დროს ჩატარებული ფაუნისტური კვლევის მეთოდები

	მეთოდი
მსხვილი და საშუალო	ძუძუმწოვრები აღრიცხვა ხდება ნაკვალევით 1-5 კმ-ს მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ასევე ვიზუალურად, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, როგორც დღისით ასევე ღამით.

ზომის მუშაობები	სახეობის იდენტიფიკაცია ცხოველქმედების ნიშნების მიხედვით (ფულურო, სორო, ბუნაგი, კვალი, ექსკრემენტები, ბეწვი). [შენიშვნა: კვლევის მეთოდი ასევე გულისხმობს ნადავლის აღმოჩენის შემთხვევაში, სხეულზე მიყენებული ჭრილობის მიხედვით მტაცებლის იდენტიფიცირებას.]
ხელფრთიანები	ლამურების ვიზუალური დაფიქსირება, სამყოფელების აღმოჩენა და დაფიქსირება; დაფიქსირება ლამურების დეტექტორის გამოყენებით ხელფრთიანების აღრიცხვა ხდება, როგორც მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ტყეში, ხეივანებში, ცალკეულ ხეებთან, მიწისქვეშა სამალავებში, ნაგებობებში და ასევე წყალსატევების პირას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაკვირვებით. ხელფრთიანების აღრიცხვა ხოლციელდება, როგორც ვიზუალურად ასევე ულტრაბგერითი დეტექტორის Anabat Walkabout საშუალებით.
ფრინველები	ფრინველებზე დაკვირვება ჩატარდა ტრანსექტებზე და სააღრიცხვო უბნებზე. ასევე აღრიცხებოდა ბუდეები და კონცენტრაციის ადგილები. ბინოკლით დაკვირვება, ვიზუალური და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენით იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა. ფრინველებზე დაკვირვება ხდებოდა მზიან და უქარო ამინდში. ზოგიერთი სახეობის გარკვევა ხმების იდენტიფიკაციის შედეგად მოხდა. სახეობები გავარკვეთ ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition).
ქვეწარმავლები და ამფიბიები	ვიზუალურ და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სპეციფიური არელების დათვალიერება. ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდა ტრანსექტებზე, თავშესაფარებში და წყალსატევებში. ასევე გამოვიყენეთ წინა წლებში ჩვენს მიერ მოპოვებული მასალა, სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, გავესაუბრეთ ასევე ადგილობრივ მონადირეებს და სატყეოს თანამშრომლებს.
უხერხემლოები	ვიზუალური აღრიცხვა, ქვების, ნიადაგის, მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება.

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული სახეობების მოწყვლადობის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის IUCN (International Union for Conservation of Nature) - კატეგორიები და კრიტერიუმები. შეფასება შესრულდა საქართველოს წითელი ნუსხის და IUCN წითელ ნუსხის (ვერსია 2022-2) შესაბამისად.

გამოყენებული ხელსაწყოები

- ფოტო აპარატები: Canon PowerShot SX50 HS; Canon PowerShot SX60 HS
- GPS: Garmin montana 680 GPS
- ბინოკლი: Opticron Trailfinder 3 WP, 8x42
- ლამურების დეტექტორი: Anabat Walkabout Bat Detector (Version 1.3)

6.10.2.3 ფაუნისტური კვლევის შედეგები

განხორციელებული საველე კვლევით და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურით დადგინდა, თუ ფაუნის, რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საკვლევ ზონაში. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია მუშაობების 30-ზე მეტი, ხელფრთიანების 20-მდე, ფრინველების 100-

მდე, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 20-მდე, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

ილუსტრაცია 6.18. საპროექტო ტერიტორიის ფოტომასალა

წყალაღების ადგილი		
		
ჰესის შენობის განთ. მიმდებარე ტერიტორია		
		
მილსადენის კვეთის ადგილი		
		
მიწების დასაწყობების ადგილი	ბანაკის ტერიტორია ძალურ კვანძის სიახლოვეს	ბანაკის მოწყ. ადგილი ჰესის შენობასთან
		
სანაყაროს ტერიტორია		
		
სადაწნეო მილსადენის დერეფანი		



ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო დერეფანში გამოიყო 14 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

1. G1.A73 - კავკასიური მუხნარ-რცხილნარი ტყეები.
2. G1.A3 - რცხილნარი ტყეები.
3. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი.
4. E2 - მეზოფილური ველები.
5. C3.62 - მცენარეულობას მოკლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები
6. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები.
7. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები.
8. I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები.
9. J4.2 - საგზაო ქსელები.
10. G3.4E - პონტოურ-კავკასიური ფიჭვნარი (*Pinus sylvestris*) ტყეები.
11. J1.2 - სოფლები და ურბანული პერიფერიების დასახლებები.
12. S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი.
13. J6 - ნაგავსაყრელები
14. S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი

6.10.2.3.1 ძუძუმწოვრები (კლასი: *Mammalia*)

პროექტის მოთხოვნიდან გამომდინარე, ფაუნისტური კვლევის დროს ძირითადი ყურადღება გამახვილდა საპროექტო დერეფანში და მის შემოგარენში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობრივ შემადგენლობაზე და მათ მდგომარეობაზე.

საკვლევ ტერიტორიაზე ხმელეთის ძუძუმწოვრებიდან შეიძლება შეგვხვდეს: მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), კავკასიური თხუნელა (*Talpa caucasica*), კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*), ჩვეულებრივი ძილგუდა (*Glis glis*), ტყის ძილგუდა (*Dryomys nitedula*), მცირე ტყის თაგვი (*Apodemus uralensis*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), რადეს ბიგა (*Sorex raddei*), ვოლნუხინის ბიგა (*Sorex volnuchini*). მტაცებლებიდან: დედოფალა (*Mustela nivalis*), კვერნა (*Martes martes*), კლდის კვერნა (*Martes foina*), წავი (*Lutra lutra*), მელა (*Vulpes vulpes*), ტურა (*Canis aureus*), მგელი (*Canis lupus*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), ასევე დათვი (*Ursus arctos*). ჩლიქოსნებიდან: შველი (*Capreolus capreolus*) და გარეული ღორი (*Sus scrofa*).

აღსანიშნავია რომ საპროექტო დერეფანი მიუყვება სატყეო სამანქანო გზას, ასევე ახლოსაა სოფელი. ყოველივე ეს მეტყველებს ხეობაში ანთროპოგენური ფაქტორის არსებობაზე, შესაბამისად ფაუნის წარმომადგენლები ნაწილობრივ შეგუებულნი არიან მას. აღნიშნულიდან და უშუალოდ ზემოქმედების ზონაში არსებული ჰაბიტატებიდან გამომდინარე საკვლევ ზონა, ფაუნის ისეთი სახეობებისთვის როგორებიცაა: დათვი (*Ursus arctos*), მგელი (*Canis lupus*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), შველი (*Capreolus capreolus*) და სხვა მსგავსი მსხვილი ძუძუმწოვრებისთვის, საბინადრო გარემო ვერ იქნება, ისინი ტერიტორიას გამოიყენებენ, როგორც სამიგრაციო და საკვების მოსაპოვებელ ადგილად.

საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობები:

ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv	საპრ. ზონაში მოხვედრის ალბათობა (მაღალი, საშუალო, დაბალი)
მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	√	სასუალო
ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	√	საშუალო
კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	√	საშუალო
წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	√	მაღალი
პონტური მემინდვრია	<i>Clethrionomys glareolus</i>	LC	EN		საშუალო

წავი (*Lutra lutra*)

განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობაზე წავზე (*Lutra lutra*). მდ. მულხრას ხეობაში ჩატარებული საველე კვლევებისას მისი სასიცოცხლო ნიშნები არ დაფიქსირებულა, ასევე აღსანიშნავია, რომ მდინარის ნაპირები უმეტესად ქვიანია და კლდოვანი, კანიონური კალაპოტით ხასიათდება, მაგრამ მონაკვეთებად გვხვდება, წავისთვის ხელსაყრელი ადგილები. პროექტის ტიპიდან გამომდინარე, რაც ითვალისწინებს მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოებს, წყლის დონისა და სიმღვრივის ცვლილებას, წავზე გარკვეული უარყოფითი ზეგავლენა მოსალოდნელია (იხ. ტექსტ ბოქსი 1).

ილუსტრაცია 6.19. მდ. წაჩხურის ქვიანი და კანიონისებური კალაპოტი



ილუსტრაცია 6.20. წავისთვის ხელსაყრელი ადგილები

E 284957 N 4713434

E 285174 N 4713548



E 284337 N 4712745



ზემოქმედება წავზე

მდინარის წყლის დიდი ნაწილის ენერგეტიკულ ტრაქტში გადაგდების გამო, მოსალოდნელია წავის საკვები ბაზის შემცირება და შესაბამისად მოსალოდნელია ამ სახეობაზე ზემოქმედება, მაგრამ ზემოქმედების შერბილება მოხდება მდ. წაჩხურის მცირე შენაკადების წყლის დამატების და გათვალისწინებული მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის საფუძველზე, რაც საკმარისი იქნება თევზის მიგრაციისთვის. გამომდინარე აღნიშნულიდან, მართალია მდინარის საპროექტო მონაკვეთზე შემცირებული იქნება წყლის დონე მაგრამ, შენარჩუნებული იქნება წყლის ბიოლოგიური გარემოსთვის საარსებო გარემო და შესაბამისად წავის საკვები ბაზა.

წყალაღების ზონის ქვედა და ზედა ბიეფში წავის გადაადგილება შესაძლებელი იქნება მდინარის სანაპიროს და გატყიანებული ფერდობების საშუალებით.

ტექსტ ბოქსი 1: ქმედებები წავის/წავის სამყოფელის აღმოჩენის შემთხვევაში

სოროების აღმოჩენის შემთხვევაში, უნდა მომზადდეს სამუშაოების წარმოების გეგმა კონკრეტული ტერიტორიების მართვის მიზნით. [გეგმა განსახილველად და დასამტკიცებლად გადაეგზავნება ინჟინერს]. გეგმის შესაბამისად ტერიტორიაზე გასატარებელი ღონისძიებებია:

- იმ ადგილების მარკირება, სადაც წავის ინდივიდები (სოროები) დაფიქსირდება;
- სამუშაოების წარმართვა ისე, რომ შენარჩუნდეს წავის ჰაბიტატი წყლის ობიექტებში და ნაპირზე, სადაც შესაძლებელია;
- სამუშაოების წარმოება დღის საათებში, რათა არ მოხდეს წავის აქტივობის პიკურ პერიოდთან (განთიადი/შებინდება) თანხვედრა;

- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს უნდა ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი აღნიშნულ უბანზე მუშაობისას გასათვალისწინებელი უსაფრთხოების ღონისძიებების და მათი აუცილებლობის შესახებ, უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე.
- წავის დაფიქსირების შემთხვევაში, მშენებელმა უნდა შეწყვიტოს სამუშაოები და დაუკავშირდეს ეკოლოგს შემდგომი ქმედებების განსასაზღვრად.
- განსახილველ უბანზე მუშაობისას განსაკუთრებული ყურადღების გამახვილება და სიფრთხილის გამოჩენაა საჭირო წავის გამრავლების პერიოდში (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მიძუნაობს თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან).
- დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და დამატებით არ მოხდეს წავისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ.

წავისთვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების გარდა აუცილებელი იქნება ნიადაგზე, წყლის გარემოზე, მცენარეულ საფარზე, ჰაერზე და ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების სტანდარტული შერბილების ღონისძიებების გატარება.

კვერნას *Martes sp.* - ექსკრემენტი
E 284233 N 4712540



მგლის *Canis lupus* - ექსკრემენტი
E 284165 N 4712386



ცხრილი 6.58. საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-14) არ დაფიქსირდა X
1	მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	√	x
2	კურდღელი	<i>Lepus europeus</i>	LC	-	√	x
3	მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	√	x
4	კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC	-	√	3
5	კლდის კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	√	3
6	დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	√	x
7	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	√	x
8	გარეული ღორი	<i>Sus scrofa</i>	LC	-		x
9	ტყის ძილგუდა	<i>Dryomys nitedula</i>	LC	-		x
10	ჩვ. ძილგუდა	<i>Glis glis</i>	LC			x
11	ტყის თაგვი	<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	-		x

12	ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	√	x
13	მცირე თხუნელა	<i>Talpa levantis</i>	LC	-		x
14	მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	-	√	3
15	ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC	-		x
16	მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-		x
17	ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	√	x
18	ტყის კატა	<i>Felis silvestris</i>	LC	-	√	x
19	შველი	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	-	√	x
20	კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	√	x
21	წითელი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC			x
22	მცირე თაგვი	<i>Apodemus uralensis</i>	LC	-		x
23	კავკასიური თხუნელა	<i>Talpa caucasica</i>	LC	-		x
24	ვოლნუხინის ბიგა	<i>Sorex volnuchini</i>	LC	-		x
25	კავკასიური ბიგა	<i>Sorex satunini</i>	LC			x
26	რადეს ბიგა	<i>Sorex raddei</i>	LC			x
27	მცირეაზიური მემინდვრია	<i>Chionomys roberti</i>	LC			x
28	პონტური მემინდვრია	<i>Clethrionomys glareolus</i>	LC	EN		x
29	ბუჩქნარის მემინდვრია	<i>Terricola majori</i>	LC			x
30	თაგვი	<i>Apodemus mystacinus</i>	LC			x
31	პონტოს თაგვი	<i>Apodemus ponticus</i>	LC			x
32	შავი ვირთაგვა	<i>Rattus rattus</i>	LC			x
33	რუხი ვირთაგვა	<i>Rattus norvegicus</i>	LC			x
34	სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC			x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:
EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.A73 - კავკასიური მუხნარ-რცხილნარი ტყეები.
2. G1.A3 - რცხილნარი ტყეები.
3. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი.
4. E2 - მეზოფილური ველები.
5. C3.62 - მცენარეულობას მოკლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები
6. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები.
7. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები.
8. I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები.
9. J4.2 - საგზაო ქსელები.
10. G3.4E - პონტურ-კავკასიური ფიჭვნარი (*Pinus sylvestris*) ტყეები.
11. J1.2 - სოფლები და ურბანული პერიფერიების დასახლებები.
12. S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი.
13. J6 - ნაგავსაყრელები
14. S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი

6.10.2.3.2 ღამურები-ხელფრთიანები (რიგი: Microchiroptera)

ღამურები ერთადერთი მფრინავი ძუძუმწოვრები არიან. დაახლოებით 50 მილიონ წელს ითვლის მათი არსებობა და ევოლუციური თვალსაზრისითა უმნიშვნელოვანეს ცოცხალ ორგანიზმებს განეკუთვნებიან. ახასიათებთ ჯგუფური ცხოვრების წესი, ასევე შეუძლიათ ხელფრთიანების სხვა სახეობებთან ერთად თანაარსებობა. ესაჭიროებათ განსხვავებული ტიპის თავშესაფრები:

- ტრანზიტული თავშესაფარი;
- გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი;
- შესაწყვილებელი თავშესაფარი;
- სანაშენე თავშესაფარი;
- ზაფხულის თავშესაფარი;

ახსიათებთ ზამთრის ძილი. გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი ძირითადად მღვიმეები, კლდოვანი ნაპრალები, ძველი ნაგებობებია, სადაც ტემპერატურა 6-12 გრადუსამდეა. 5 გრადუსზე ქვევით ღამურათა უმრავლესობა იღუპება. აქტიურ პერიოდში ღამურები მღვიმეებს, კლდოვან ნაპრალებს, შენობა-ნაგებობებს და ხის ფულუროებს აფარებენ თავს. ძირითადად იკვებებიან მწერებით. ერთი ღამურა ღამის განმავლობაში რამდენიმე ათას მწერს ანადგურებს.

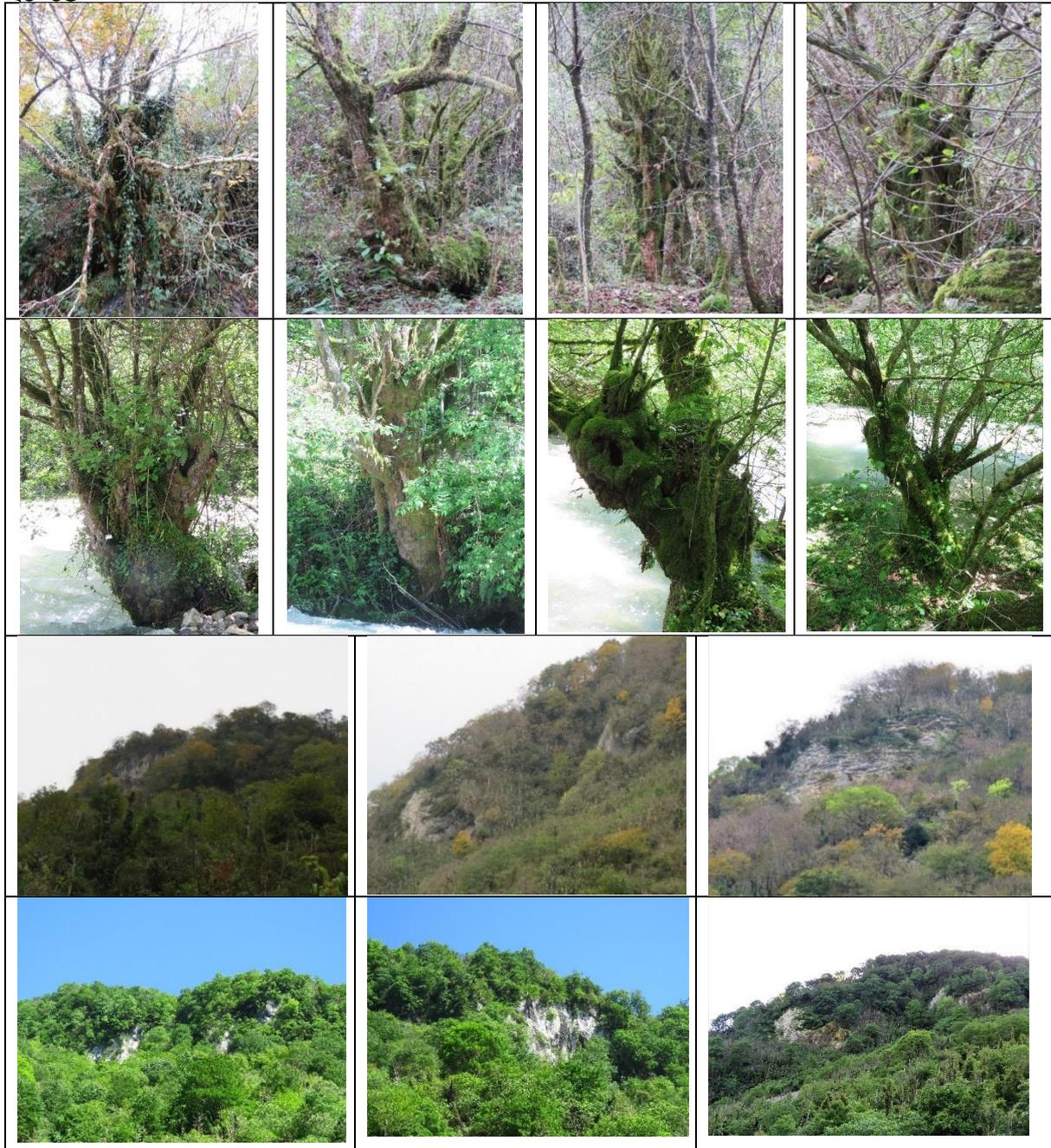
ხელფრთიანების ყველა სახეობა, რომლებიც საქართველოში გვხვდება, შეტანილია ბონის კონვენციის დანართ II-ში და დაცულია EUROBATS-ის შეთანხმებით. ამ შეთანხმების თანახმად საქართველო ვალდებულია დაიცვას პროექტის არეალში და მის მახლობლად გავრცელებული და დაფიქსირებული ყველა სახეობა.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და საველე კვლევის მიხედვით, საპროექტო და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე შესაძლოა მოხვდეს ხელფრთიანთა 16 სახეობა (იხ.ცხრილი 6-49). საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობებიდან გვხვდება სამხრეთული ცხვირნალა (*Rhinolophus euryale*), საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული სახეობებიდან აღსანიშნავია: ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი *Miniopterus schreibersii* [IUCN-ის სტატუსი VU], გიგანტური მეღამურა *Nyctalus lasiopterus* [IUCN-ის სტატუსი VU], მხოლოდ ევროპის მასშტაბით: წვეტყურა მღამიობი (*Myotis blythii*), მცირე ცხვირნალა (*Rhinolophus hipposideros*) და დიდი ცხვირნალა (*Rhinolophus ferrumequinum*) IUCN-[Global-LC, Europe-NT].

საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ხელფრთიანებიდან ასევე გვხვდება: მურა ყურა *Plecotus auritus*, ჩვეულებრივი ღამურა *Vespertilio murinus*, სამფერი მღამიობი *Myotis emarginatus*, მეგვიანე ღამურა *Eptesicus serotinus*, წვეტყურა მღამიობი *Myotis blythii*, წითური მეღამურა *Nyctalus noctula*, მცირე მეღამურა *Nyctalus leisleri*, ჯუჯა ღამორი *Pipistrellus pipistrellus*, ხმელთაშუაზღვის ღამორი *Pipistrellus kuhlii*, ულვაშა მღამიობი *Myotis mystacinus* და სხვა.

აღსანიშნავია, რომ საკვლევ არეალი შეიძლება წარმოადგენდეს ღამურების ზოგიერთი სახეობისთვის საბინადრო გარემოს, რადგან ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ტყიანი/კლდოვანი მასივები და ფულუროიანი ხეები (იხ. ქვემოთ მოცემული ილუსტრაციები).

ილუსტრაცია 6.21. ღამურებისთვის ხელსაყრელი ფულუროიანი ხეები და მასივები საპროექტო დერეფანში



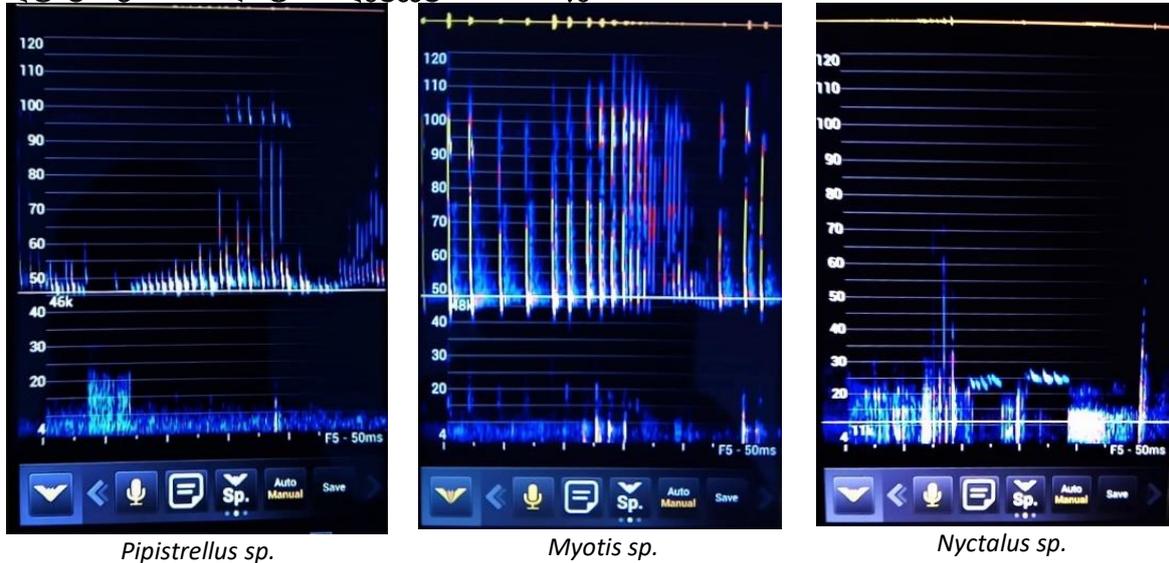
შედეგები

2023 წლის მაისის თვეში ჩატარებული საველე კვლევისას, განხორციელდა ღამურებზე დაკვირვება, კერძოდ: სოფ. ლესხულუხეს მიმდებარედ (GPS- E 283551 N 4711720) და მდ. წაჩხურის ხეობაში, დაგეგმილი სანაყაროს ტერიტორიაზე (GPS- E 284163 N 4712429) . ღამურების დეტექტორით დაფიქსირება/მოსმენა თუ რომელი სახეობები გვხვდებიან ხეობაში და რა იყო მათი აქტივობა. კვლევისას გამოვიყენეთ: ღამურების დეტექტორი Anabat Walkabout Bat Detector (Version 1.3), სანაყაროს ტერიტორიაზე აქტივობა იყო საკმაოდ დაბალი (მაგ: 30 წუთის მანძილზე საშუალოდ 2-3 ჩაფრენა), რაც სავარაუდოდ იყო გამოწვეული ვიწრო ხეობაში სწრაფი ჰაერის მასების გადაადგილებით (ქარით) და დაბალი ტემპერატურით (10-11 °C). სოფ. ლესხულუხეს მიდამოებში სადაც ხეობა შედარებით გაშლილია და მდინარეს

ნაკლები გავლენა აქვს ტემპერატურული და სინოტივის თვალსაზრისით, აქტივობამ შედარებით იმატა (მაგ: 30 წუთის მანძილზე საშუალოდ 8-10 ჩაფრენა).

კვლევისას დაფიქსირდა *Pipistrellus*-ის, *Nyctalus*-ის და *Myotis*-ის გვარის წარმომადგენლები, აღნიშნული გვარის წარმომადგენლები ფართოდ არიან გავრცელებული საქართველოს მასშტაბით (მაგალითისთვის იხილეთ ქვემოთ მოცემული დეტექტორის ჩანაწერი.)

ილუსტრაცია 6.22. ღამურის დეტექტორის ჩანაწერი



ცხრილი 6.59. საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა კვლევის დროს 1 / არ დაფიქსირდა X
1	მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	LC	-	✓	✓	x
2	ჩვეულებრივი ღამურა	<i>Vespertilio murinus</i>	LC	-	✓	✓	x
3	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolopus ferrumequinum</i>	LC	-	✓	✓	x
4	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	-	✓	✓	x
5	ბლაზიუსის ცხვირნალა	<i>Rhinolophus blasii</i>	LC		✓	✓	x
6	სამხრეთული ცხვირნალა	<i>Rhinolophus euryale</i>	NT	VU	✓	✓	x
7	სამფერი მღამიობი	<i>Myotis emarginatus</i>	LC	-	✓	✓	1?
8	მეგვიანე ღამურა	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	-	✓	✓	x
9	ყურწვეტა მღამიობი	<i>Myotis blythii</i>	LC	-	✓	✓	1?
10	ულვაშა მღამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	-	✓	✓	x
11	წითური მეღამურა	<i>Nyctalus noctula</i>	LC	-	✓	✓	1?
12	მცირე მეღამურა	<i>Nyctalus leisleri</i>	LC		✓	✓	1?
13	გიგანტური მეღამურა	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	VU		✓	✓	1?
14	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistellus</i>	LC	-	✓	✓	1?

15	ხმელთაშუაზღვის ღამორი	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	-	✓	✓	1?
16	ჩვ. ფრთაგრძელი	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	-	✓	✓	x
IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით: EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული							

6.10.2.3.3 ფრინველები (კლასი: Aves)

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, საქართველოში გავრცელებული 403 სახეობის ფრინველიდან პროექტის ტერიტორიაზე ფრინველთა 100-მდე სახეობა ფიქსირდება. ყოფნის ხასიათის მიხედვით, საკვლევ უზნის მიდამოების ფრინველები შემდეგნაირად ნაწილდებიან: 37 სახეობა მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, 24 - მიგრანტია და ტერიტორიას მხოლოდ გადაფრენების დროს გაზაფხულსა და შემოდგომაზე სტუმრობს, 31 - მოზუდარია და შემოდის მხოლოდ ბუდობის და გადაფრენის სეზონზე, 3 - მთელი წლის განმავლობაში იმყოფება ტერიტორიაზე, მაგრამ არ მრავლდება, ხოლო 3 ფრინველი გვხვდება მხოლოდ ზამთარში და გადაფრენების დროს.

პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნა მეტ-ნაკლებად აღწერილი და შეფასებულია. არსებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა ღარიბია, რადგან წარმოდგენილია ძირითადად ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით. გადამფრენ, მოზუდარ და მოზამთრე ფრინველებს შორის დომინანტი სახეობები ძირითადად ბელურისებრთა წარმომადგენლები არიან. საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში აღრიცხული ფრინველები საქართველოში წარმოდგენილ ფრინველთა ფაუნის დაახლოებით 1/4-ს შეადგენს. მოზუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფი ტყის მცირე ბელურისნაირები არიან.

დაცული სახეობები

დასაცავი სახეობებიდან საპროექტო ტერიტორიაზე ხვდება: ქორცქვიტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო) (*Accipiter brevipes*), ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა (*Buteo rufinus*), ველის არწივი (*Aquila nipalensis*), ბუკიოტი (*Aegolius funereus*) და ჩვ. გვრიტი (*Streptopelia turtur*). კვლევის პერიოდში დაცული სახეობებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა არცერთი სახეობა.

კვლევის მიზანი

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ფრინველთა მოზუდარი, გადამფრენი და მოზამთრე სახეობების აღწერა და შეფასება, რომლებიც პროექტის ტერიტორიასა და მის მიმდებარედ გვხვდება. კონკრეტული ამოცანები იყო: პროექტის ტერიტორიის საზღვრებში და მის შემოგარენში წარმოდგენილი ფრინველების სახეობრივი შემადგენლობის, ტერიტორიული გადანაწილების, მათი ჰაბიტატების, რიცხოვნობის ან სიმჭიდროვის, ასევე ადგილობრივი გადაადგილების შესახებ ინფორმაციის გადამოწმება და განახლება.

კვლევის მეთოდები

ორნითოლოგიური კვლევა განხორციელდა 2022 წლის ნოემბრის და 2023 წლის მაისის თვეებში, საველე კვლევა ჩატარდა პროექტით გათვალისწინებული ტერიტორიის ფარგლებსა და მის მიმდებარედ. გამოკვლეული იქნა ფრინველებისთვის მნიშვნელოვანი ჰაბიტატები. კვლევის დროს ყურადღება გამახვილდა დროზე, ადგილმდებარეობაზე, ამინდზე, ტერიტორიის კონსერვაციულ სტატუსზე და ა.შ. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა იმ ადგილებზე, სადაც მოხდება უშუალო ზემოქმედება გარემოზე. მიუხედავად იმისა რომ ეს ადგილი ხელსაყრელი ჰაბიტატია ბევრი პატარა ზომის ბელურისნაირი ფრინველისთვის საპროექტო ადგილას არ დაფიქსირებულა არცერთი ბუდე. იმისთვის რომ, მომავალი ბუდობის სეზონისთვის თავიდან აცილებული იყოს შეწუხების ფაქტორი საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

კვლევა მზიან/ღრუბლიან და უქარო ამინდში მიმდინარეობდა. მოვინახულეთ საკვლევი ტერიტორიის ყველა უბანი. თითოეულ უბანში ყურადღება გამახვილდება საკვლევი ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და განსაკუთრებით საქართველოს და საერთაშორისო (IUCN) წითელი ნუსხებით დაცულ სახეობებზე. საველე კვლევის დროს გაკეთდა ჩანაწერები ყველა საჭირო დეტალის (თარიღი, ადგილის დათვალიერების დრო და მდებარეობა, ამინდის პირობები, დაფიქსირებული სახეობების სქესი და ა.შ) გათვალისწინებით.

საველე კვლევის დროს გამოვიყენეთ ფრინველების დათვლის შემდეგი მეთოდები:

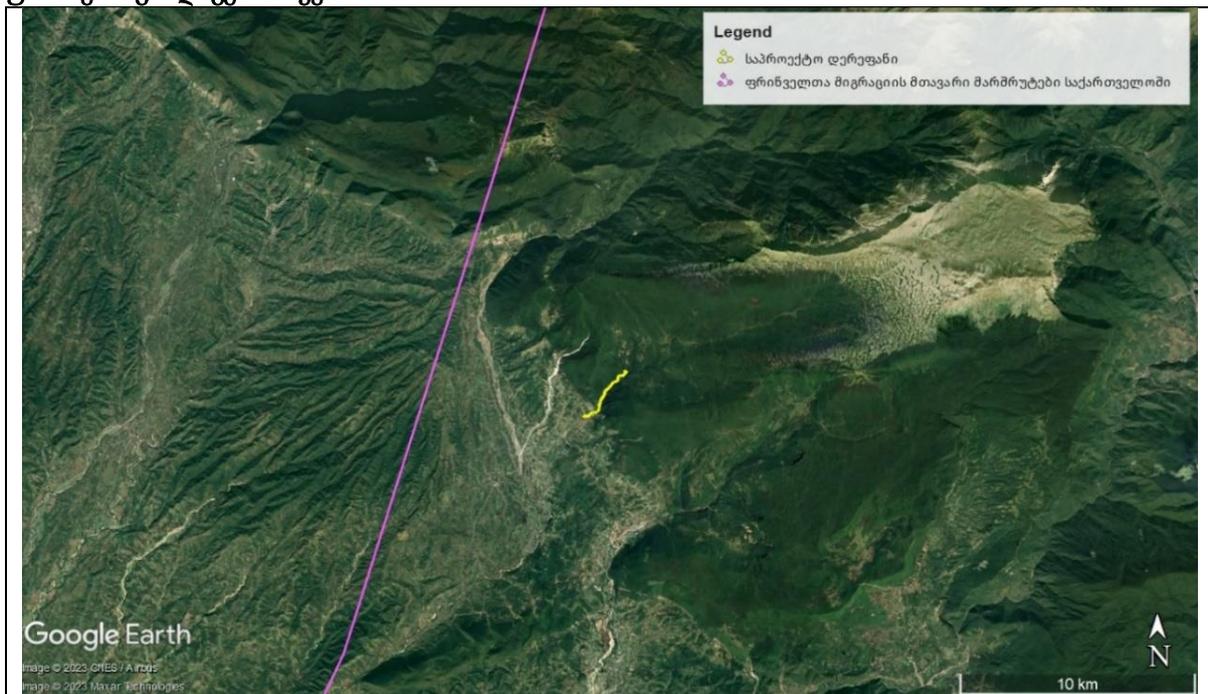
- ფრინველთა აღრიცხვის სამარშრუტო მეთოდი;
- ფრინველებზე მაღალი წერტილებიდან დაკვირვება;
- ფრინველთა აღრიცხვა საკვლევი და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე საავტომობილო გავლის დროს.

ფრინველთა მიგრაციის მარშრუტები და მნიშვნელოვანი ადგილები პროექტის არეალში

კვლევების და არსებული ლიტერატურის მიხედვით ფრინველთა სამიგრაციო დერეფნები საპროექტო ზონის სიახლოვეს არ გადის, ყველაზე ახლოს მდებარე ერთერთი სამიგრაციო დერეფანი საპროექტო ტერიტორიიდან ≈ 7 კმ-ის (7 კმ - მინიმალური მანძილი) მოშორებით გადის. აღნიშნული ადგილი არ წარმოადგენს ფრინველთათვის არც შეჩერების და არც შესვენების ადგილს. ჩვეულებრივ, საკვლევი არეალში ფიქსირდებოდა ცალკეული ინდივიდები, რომლებიც ყველაზე გავრცელებული და ჩვეულებრივი ტრანზიტული მიგრანტები არიან.

საპროექტო უბანი არ არის მოქცეული საქართველოში ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიების ფარგლებში (Special protection areas - SPA), რომელთა ფუნქციასაც წარმოადგენს საქართველოში მობუდარი ფრინველთა პოპულაციების დაცვა და მონიტორინგი. საკვლევი ტერიტორია ასევე არ მდებარეობს ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილის (Important bird areas – IBA) ტერიტორიაზე.

ილუსტრაცია 6.23. ფრინველთა ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტებისა და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა



სხვა წყაროები:
<https://www.econatura.nl/raptor-migration-batumi-caucasus/>
<http://datazone.birdlife.org/site/mapsearch>

წყარო: National Geographic საქართველო, 2018

შედეგები

აღნიშნული საველე კვლევისას დაფიქსირდა 25-მდე სახეობის შემდეგი ფრინველი: დიდი ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos major*), ჩვეულებრივი ღაჟო (*Lanius collurio*), თეთრი ბოლოქანქარა (*Motacilla alba*), რუხი ბოლოქანქარა (*Motacilla cinerea*), სკვინჩა (ნიბლია) (*Fringilla coelebs*), წრიპა შაშვი (*Turdus philomelos*), ჩხიკვი (*Garrulus glandarius*), ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo menetriesi*), შაშვი (*Turdus merula*), თოხიტარა (*Aegithalos caudatus*), გულწითელა (*Erithacus rubecula*), დიდი წივწივა (*Parus major*), მოლურჯო წივწივა (*Parus caeruleus*), მცირე წივწივა (*Parus ater*), რუხი ყვავი (*Corvus corone*), ყორანი (*Corvus corax*), მწვანულა (*Carduelis chloris*), სახლის ბელურა (*Passer domesticus*), ჩვეულებრივი ჭიკჭაკი (*Phylloscopus collybita*) ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus phoenicurus*), ჭინჭრაქა (*Troglodytes troglodytes*), რუხი ბუზიჭერია (*Muscicapa striata*). ამათგან 14 სახეობის აღრიცხვა მოხდა ფოტოაპარატის მეშვეობითაც, ხოლო დანარჩენი სახეობები დაფიქსირდა მხოლოდ ვიზუალური დათვალიერების შედეგად, როდესაც

ფრინველებმა საპროექტო ტერიტორიას გადაუფრინეს. არ გამოვლენილა არცერთი საქართველოს ან საერთაშორისო წითელი (IUCN) ნუსხით დაცული სახეობა. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ პროექტის არეალი უმნიშვნელოა ეროვნულ წითელ ნუსხაში შეტანილი ფრინველთა სახეობებისთვის. აღნიშნული დაცული სახეობები სამშენებლო დერეფანში ძირითადად ტრანზიტულ მიგრანტებს წარმოადგენენ, რომელთა დაფიქსირებაც შესაძლოა მოხდეს მოკლე პერიოდებში და მცირე რაოდენობით. კვლევის პერიოდში საპროექტო ადგილზე და არც მის მიმდებარედ არ დაფიქსირებულა არცერთი ბუდე.

ქვემოთ მოცემულია ფრინველთა ფოტომასალა, რომელიც გადაღებულია საკვლევ ტერიტორიაზე ყოფნის დროს. სურათების განმარტებაში მოცემულია სახეობის ქართული და ლათინური სახელწოდება.

ილუსტრაცია 6.24. საპროექტო არეალში დაფიქსირებული ფრინველთა ზოგიერთი სახეობა
ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*)



წყლის შაშვი *Cinclus cinclus*



წრიპა შაშვი *Turdus philomelos*



შაშვი *Turdus merula*



რუხი ბუზიჭერია (რუხი მემატლია) *Muscicapa striata*



რუხი ბოლოქანქარა *Motacilla cinerea*



ქალაქის მერცხალი *Delichon urbicum*



დიდი წივწივა *Parus major*



გულწითელა (*Erithacus rubecula*)



სახლის ბელურა *Passer domesticus*



სკვინზა *Fringilla coelebs*



ჩვ. ღაჟო *Lanius collurio*



თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba*



ყორანი *Corvus corax*



ცხრილი 6.60. საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	ინგლისური დასახელება	გადაფრენის სეზონურობა	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-14) არ დაფიქსირდა X
1.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	YR-R	LC		✓		x
2.	ბერა	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	M	LC		✓	✓	x
3.	ქორცქვიტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო)	<i>Accipiter brevipes</i>	Levent Sparrowhawk	BB,M	LC	VU		✓	x
4.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	M	LC		✓	✓	x
5.	ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	YR-R, M	LC	VU	✓	✓	x
6.	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	M	LC		✓	✓	1-14
7.	ჩვეულებრივი შავარდენი	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	YR-R, M	LC		✓		x
8.	ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	M	LC		✓	✓	x
9.	კრაზანაჭამია (ან ირაო)	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-Buzzard	BB,M	LC				x
10.	ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა	<i>Buteo lagopus</i>	Rough-legged Buzzard	WV, M	LC				x
11.	ჭაობის ძელქორი (ან ჭაობის ბოლობეჭედა)	<i>Circus aeruginosus</i>	Western Marsh Harrier	YR-R, M	LC		✓		x
12.	ჩია არწივი	<i>Hieraetus pennatus</i>	Booted Eagle	M	LC			✓	x
13.	ველის არწივი	<i>Aquila nipalensis</i>	Steppe Eagle	M	EN				x
14.	მცირე მყივანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	Lesser Spotted Eagle	BB, M	LC				x
15.	მცირე წინტალა	<i>Charadrius dubius</i>	Little Ringed Plover	YR-R, M	LC		✓		x
16.	ტყის ქათამი	<i>Scolopax rusticola</i>	Eurasian Woodcock	M	LC				x
17.	ჩვეულებრივი მექვიშია (მებორნე)	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	YR-R, M	LC		✓		x
18.	რუხი ყანჩა	<i>Ardea cinerea</i>	Grey Heron	YR-R	LC				x
19.	ვეჟანი თოლია	<i>Larus canus</i>	Mew Gull	WV, M	LC				x
20.	ყვითელფეხა თოლია	<i>Larus michahellis</i>	Yellow-legged Gull	YR-R	LC				x
21.	მცირე თოლია	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Little Gull	WV, M	LC				x

22.	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	Rock Dove	YR-V	LC				x
23.	გულიო (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	Stock Dove	M	LC		√		x
24.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-Pigeon	M	LC				x
25.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	BB	LC		√		x
26.	წყრომი	<i>Otus scops</i>	Eurasian Scops-Owl	BB	LC				x
27.	ტყის ბუ	<i>Strix aluco</i>	Tawny Owl	M	LC		√		x
28.	ზარნაშო	<i>Bubo bubo</i>	Eurasian Eagle Owl	M	LC				x
29.	წყრომი	<i>Otus scops</i>	Eurasian scops owl	BB, M	LC				x
30.	ჭოტი	<i>Athene noctua</i>	Little Owl	YR-R	LC				x
31.	ბუკიოტი	<i>Aegolius funereus</i>	Boreal (or Tengmalm's) Owl	YR-R	LC	VU			x
32.	უფეხურა	<i>Caprimulgus europaeus</i>	European Nightjar	M	LC		√	√	x
33.	ჩვ. გვრიტი	<i>Streptopelia turtur</i>	Eurasian Turtle-Dove	BB,M	VU			√	x
34.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	Common Hoopoe	M	LC		√		x
35.	ალკუნნი	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingsfisher	YR-R, M	LC		√		x
36.	ღალღა	<i>Crex crex</i>	Corn crane	BB	LC				x
37.	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	Common Swift	BB	LC				x
38.	თეთრზურგა კოდალა	<i>Dendrocopos leucotos</i>	White-backed Woodpecker	YR-R	LC				x
39.	მწვანე კოდალა	<i>Picus viridis</i>	Eurasian Green Woodpecker	YR-R	LC		√		x
40.	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		3
41.	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leiopicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	YR-R	LC				x
42.	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		x
43.	შავი კოდალა	<i>Dryocopus martius</i>	Black Woodpecker	YR-R	LC				x
44.	მაქცია	<i>Jynx torquilla</i>	Eurasian Wryneck	BB	LC		√		x
45.	ქოჩორა ტოროლა	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark	M	LC				x
46.	ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	Wood Lark	M	LC				x
47.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	BB,M	LC		√		x
48.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House-Martin	YR-V	LC		√		11
49.	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	YR-R	LC		√		3,4,5,6,7,8
50.	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	M	LC		√		3,4,5,6,7,8
51.	ყვითელი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	M	LC		√	√	x
52.	შავშუბლა ღაჟო	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	M	LC		√	√	x
53.	ჩვეულგბრივი ღაჟო	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	BB,M	LC		√		11

54.	მიმინოსებრი ასპუჭაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	Barred Warbler	BB	LC		✓		x
55.	შავთავა ასპუჭაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	BB	LC		✓		x
56.	დიდი თეთრყელა ასპუჭაკა	<i>Sylvia communis</i>	Common Whitethroat	BB,M	LC				x
57.	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	BB,M	LC		✓		11
58.	შავი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	BB	LC		✓		x
59.	ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale	BB	LC		✓		x
60.	აღმოსავლური ბულბული	<i>Luscinia luscinia</i>	<i>Thrush Nightingale</i>	BB,M	LC				x
61.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	YR-R	LC		✓		1-14
62.	წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	M	LC		✓		11
63.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	M	LC		✓		x
64.	შავთავა ხეცოცია	<i>Sitta krueperi</i>	Küper's Nuthatch	YR-R	LC		✓		x
65.	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	YR-R	LC		✓		1,2,3,10
66.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	BB	LC		✓		1,2,3,10
67.	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	Great Tit	YR-R	LC		✓		1,2,3,10
68.	მოლურჯო წივწივა	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	YR-R	LC				1,2,3,10
69.	მცირე წივწივა	<i>Parus ater</i>	Coal Tit	YR-R	LC				1,2,3,10
70.	ჩვეულებრივი მგლინავა	<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian Tree-creeper	M	LC		✓		x
71.	ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	YR-R	LC		✓		1,2,3,10,11
72.	მურა ბუტბუტა (მურა მქირდავი)	<i>Hippolais caligata</i>	Booted Warbler	M	LC				x
73.	წყლის შაშვი	<i>Cinclus cinclus</i>	White-throated Dipper	YR-R	LC				7
74.	შავი მენაპირე	<i>Tringa ochropus</i>	Green Sandpiper	YR-R, M	LC				x
75.	მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	BB	LC				x
76.	კლდის გრატა	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	YR-R	LC		✓		x
77.	შავთავა გრატა	<i>Emberiza melanocephala</i>	Black-headed Bunting	BB, M	LC		✓		x
78.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	Eurasian Chaffinch	YR-R	LC				1-14
79.	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	YR-R	LC		✓		x
80.	შავთავა ოვსადი	<i>Saxicola torquatus</i>	African stonechat	BB	LC		✓		x
81.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	YR-R	LC		✓		1,2,3,11
82.	მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	M	LC				x
83.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	YR-R	LC				11

84.	შოშია (შროშანი)	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling	YR-R, M	LC		✓		x
85.	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	YR-R	LC				1-14
86.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	YR-V	LC		✓		1-14
87.	რუხი ყვავი	<i>Corvus corone</i>	Hooded Crow	YR-R	LC				1-14
88.	გაზაფხულა ჭივჭავი	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	BB	LC		✓		x
89.	ჩვეულბრივი ჭივჭავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	BB	LC				1,3
90.	ჭვინტა (მეკანაფია)	<i>Carduelis cannabina</i>	Eurasian Linnet	BB	LC				x
91.	მთის ჭვინტა	<i>Carduelis flavirostris</i>	Twite	YR-R	LC				
92.	ტყის ჭვინტაკა	<i>Prunella modularis</i>	Hedge Accentor (Dunnock)	BB	LC		✓		x
93.	სტენია	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Eurasian Bullfinch	YR-R	LC				
94.	თეთრწარბა (ანუ მდელის) ოვსადი	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	BB	LC		✓	✓	x
95.	რუხი ბუზიჭერია (რუხი მემატლია)	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	BB, M	LC		✓		11
96.	ჩვეულბრივი მელორღია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern wheatear	BB, M	LC		✓		x
97.	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	BB	LC				x
98.	წითელგულა მწყერჩიტა	<i>Anthus cervinus</i>	Red-Throated Pipit	M	LC		✓		x

სახეობების სეზონური ცხოვრების პერიოდი მოცემულ ტერიტორიაზე:

YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხდეს ამ ტერიტორიაზე

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC –საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.A73 - კავკასიური მუხნარ-რცხილნარი ტყეები.
2. G1.A3 - რცხილნარი ტყეები.
3. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი.
4. E2 - მეზოფილური ველები.
5. C3.62 - მცენარეულობას მოკლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები
6. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები.
7. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები.
8. I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები.

9. J4.2 - საგზაო ქსელები.
10. G3.4E - პონტოურ-კავკასიური ფიჭვნარი (*Pinus sylvestris*) ტყეები.
11. J1.2 - სოფლები და ურბანული პერიფერიების დასახლებები.
12. S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი.
13. J6 - ნაგავსაყრელები
14. S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი

6.10.2.3.4 ქვეწარმავლები და ამფიბიები (კლასი: Reptilia et Amphibia)

საკვლევო რაიონი არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. რეგიონში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ქვეწარმავლების სახეობებიდან აქ მხოლოდ 2 სახეობა გვხვდება: კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*), რომელიც დაცულია ბერნის კონვენციით, IUCN-ის მიხედვით მინიჭებული აქვს „EN – საფრთხეში მყოფი“ სტატუსი და აჭარული ხვლიკი (*Darevskia mixta*), რომელსაც IUCN-ის მიხედვით მინიჭებული აქვს „NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი“ სტატუსი.

გველებიდან ასევე გვხვდება: ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronela austriaca*) და ესკულაპის გველი *Zamenis longissimus*. დომინანტი სახეობა არის ჩვეულებრივი ანკარა. ხვლიკებიდან გვხვდება: ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ბრაუნერის ხვლიკი (*Darevskia brauneri*), მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*) და ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*).

ილუსტრაცია 6.25. საველე კვლევისას დაფიქსირებული ქვეწარმავლები
 ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*)

E 285085 N 4713435



ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*)
 E 284627 N 4713050



E 284176 N 4712407



მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*)
 E 283576 N 4711740



წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*) E 284624 N 4713069



საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ამფიბიებიდან, ორი სახეობა არის დაცული: კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*) [IUCN-საფრთხესთან ახლოს მყოფის სტატუსი -NT] და კავკასიური ჯვარულა (*Pelodytes caucasicus*) [IUCN-საფრთხესთან ახლოს მყოფის სტატუსი -NT], რომლებიც მიეკუთვნებიან რეგიონულ ენდემურ სახეობებს, რომელიც მხოლოდ კავკასიაში გვხვდება და რომლის ჰაბიტატები ძირითადად საქართველოშია. საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში ასევე გავრცელებულია ამფიბიების შემდეგი სახეობები: ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), ვასაკა (*Hyla arborea*) და სხვა.

ილუსტრაცია 6.26. საველე კვლევისას დაფიქსირებული ამფიბიები

ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*) - E 284093 N 4712240



ბაყაყის ქვირითი და თავკომბალა E 284624 N 4713069



ცხრილი 6.61. საკვლევ ტერიტორიაზე ლიტერატურულად ცნობილი და საველე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები 1-14) არ დაფიქსირდა X
1	ჩვეულებრივი ანკარა	<i>Natrix natrix</i>	LC	LC		x
2	წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	LC	LC	√	4
3	სპილენძა	<i>Coronela austriaca</i>	LC	NE	√	x
4	ესკულაპის გველი	<i>Zamenis longissimus</i>	LC			x
5	კავკასიური გველგესლა	<i>Vipera kaznakovi</i>	EN	EN		x
6	ბოხმეჭა	<i>Anguilis colchica</i>	LC	LC	√	x
7	ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	LC	LC		3,10
8	ართვინული ხვლიკი	<i>Darevskia derjugini</i>	NT	LC		3
9	ბრაუნერის ხვლიკი	<i>Darevskia brauneri</i>	LC	DD		x
10	აჭარული ხვლიკი	<i>Darevskia mixta</i>	NT	VU		3
11	მარდი ხვლიკი	<i>Lacerta agilis</i>	LC	NE		8
12	ზოლიანი ხვლიკი	<i>Lacerta strigata</i>	LC	LC		x
13	ტბორის ბაყაყი	<i>Pelophylax ridibundus</i>	-	LC	√	3,4,9
14	ვასაკა	<i>Hyla arborea</i>	-	LC	√	x
15	მცირეაზიური ბაყაყი	<i>Rana macrocnemis</i>	-	LC	√	x
16	კავკასიური გომბეშო	<i>Bufo verrucosissimus</i>	-	NT		x
17	კავკასიური ჯვარულა	<i>Pelodytes caucasicus</i>	-	NT		x
18	მცირეაზიური ტრიტონი	<i>Ommatotriton vittatus</i>	NT	LC		x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.A73 - კავკასიური მუხნარ-რცხილნარი ტყეები.
2. G1.A3 - რცხილნარი ტყეები.
3. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი.
4. E2 - მეზოფილური ველები.
5. C3.62 - მცენარეულობას მოკლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები
6. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები.
7. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები.
8. I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები.
9. J4.2 - საგზაო ქსელები.
10. G3.4E - პონტოურ-კავკასიური ფიჭვნარი (*Pinus sylvestris*) ტყეები.
11. J1.2 - სოფლები და ურბანული პერიფერიების დასახლებები.
12. S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი.
13. J6 - ნაგავსაყრელები
14. S38 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი

6.10.2.3.5 უხერხემლოები (Invertebrata)

უხერხემლო ცხოველების ფაუნა ანგარიშში ეყრდნობა ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვას და საველე კვლევის შედეგებს. ჩატარებული საველე კვლევების მიზანი იყო პროექტის გავლენის ზონაში მოზინადრე უხერხემლო ცხოველებისთვის ადგილსამყოფლების განსაზღვრა და ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული უხერხემლო ცხოველების იდენტიფიკაცია. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა წითელი ნუსხის და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს.

უხერხემლოებიდან: გვხვდება 500-ზე მეტი სახეობა, აქ შედის პეპლები, ხოჭოები, ნემსიყლაპიები, ფუტკრისნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები და სხვა. კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ ქმედებებს:

- მწერების ჭერა და იდენტიფიკაცია;
- ქვებისა და ნიადაგის საფენის გადაბრუნება;
- მცენარეებისა და მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება;
- ფოტოგადაღება
- სამეცნიერო ლიტერატურის გამოყენება

მწერებიდან ყველაზე მრავალრიცხოვანი და მნიშვნელოვანი რიგებია: ხეშეშვრთიანები (Coleoptera), ნახევრადხეშეშვრთიანები (Hemiptera), ქერცლფრთიანები (Lepidoptera), სიფრიფანაფრთიანები (Hymenoptera), სწორფრთიანები (Orthoptera), მოკლეზედაფრთიანი ხოჭოები (Staphylinidae), ჩოქელები (Mantodea), ნემსიყლაპიები (Odonata). ობობებიდან ხშირია Dipluridae, Dysderidae, Sicariidae ოჯახის წარმომადგენლები და სხვა.

ილუსტრაცია 6.62. საველე კვლევისას დაფიქსირებული მწერები

Geotrupes sp.



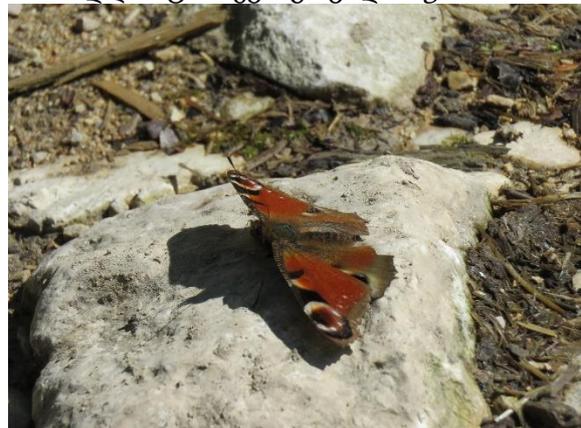
ნარშავას ფრთაკუთხა *Vanessa cardui*



Galeruca sp.



დღის ფარშევანგთვალა *Aglais io*



ფოლადა გამმა *Autographa gamma*



ერთდღიურები Ephemeroptera



ქვემოთ მოცემულია საპროექტო დერეფანში გავრცელებული ფეხსახსრიანების, პეპლების, ხოჭოების, ნემსილაპიების, კალიების სახეობები: *Pentatoma rufipes*, *Libellula depressa*, *Pieris napi*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Cupido argiades*, *Cupido minimus*, *Erynnis tages*, *Polyommatus baeticus*, *Polyommatus daphnis*, *Polyommatus icarus*, *Cercopis intermedia*, *Cercopis sanduinolenta*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Issoria lathonia*, *Pieris ergane*, *Pieris napi*, *Tettigonia viridissima*, *Arctia festiva*, *Arctia villica*, *Callimorpha dominula*, *Coscinia striata*, *Dysauxes punctate*, *Eilema sororcula*, *Parasemia caucasica*, *Parasemia plantaginis*, *Pelosia muscerda*, *Phragmatobia fuliginosa*, *Spilosoma lubricipeda*, *Spilosoma mendica*, *Spilosoma menthastri*, *Spilosoma urticae*, *Tyria jacobaeae*, *Cossus cossus*, *Habrosyne derasa*, *Sitotroga cerealella*, *Alcis repandata*, *Aplocera plagiata*, *Aplocera praeformata*, *Asmate clathrata*, *Asthena albulata*, *Biston betularia*, *Cabera pusaria*, *Calospilos sylvata*, *Campaea margaritata*, *Catarhoe arachne*, *Charissa glaucinaria*, *Chlorissa cloraria*, *Chloroclystis v-ata*, *Cleorodes lichenaria*, *Colostygia viridaria*, *Cyclophora porata*, *Dysstroma truncate*, *Ectropis bistortata*, *Ectropis crepuscularia*, *Ematurga atomaria*, *Eulithis pyraliata*, *Euphyia picata*, *Euphyia unangulata*, *Eupithecia graciliata*, *Eupithecia plumbeolata*, *Eupithecia pumilata*, *Eupithecia selinata*, *Eupithecia subfenestrata*, *Eupithecia subfuscata*, *Geometra papilionaria*, *Gnopharmia colchidaria*, *Hydrelia flammeolaria*, *Idaea aversata*, *Idaea biselata*, *Idaea fuscovenosa*, *Idaea sylvestraria*, *Lomaspilis marginata*, *Acronicta rumicis*, *Aedia funesta*, *Aedia leucomelas*, *Agrotis exclamationis*, *Agrotis segetum*, *Agrotis ypsilon*, *Athetis pallustris*, *Autographa gamma*, *Autographa jota*, *Axylia putris*, *Callopietria purpureofasciata*, *Caradrina kadenii*, *Catocala promissa*, *Cucullia umbratica*, *Dichonia aprilina*, *Eilema lurideola*, *Eugnorisma depuncta*, *Macdunnoughia confuse*, *Melanchra persicariae*, *Noctua orbona*, *Noctua pronuba*, *Ochropleura plecta*, *Pammene fasciana*, *Pechipogo strigilata*, *Phlogophora meticulosa*, *Polia nebulosa*, *Protoschinia scutosa*, *Rivula sericealis*, *Sideridis turbida*, *Spodoptera exigua*, *Trichoplusia ni*, *Xestia c-nigrum*, *poria crataegi*, *Colias chrysotheme*, *Colias hyale*, *Euchloe belia*, *Gonepteryx rhamni*, *Leptidea sinapis*, *Pieris brassicae*, *Pieris ergane*, *Chloethripa chlorana*, *Nola aerugula*, *Roeselia albula*, *Furcula bifida*, *Melitaea cinxia*, *Melitaea didyma*, *Melitaea transcaucasica*, *Mellicta athalia*, *Neptis rivularis*, *Nymphalis io*, *Pararge maera*, *Pararge megera*, *Satyrus dryas*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Colocasia coryli*, *Allancastrina caucasica*, *Iphiclides podalirius*, *Papilio machaon*, *Parnassius mnemosyne*, *Colocasia coryli*, *Acherontia atropos*, *Deilephila porcellus*, *Hyles livornica*, *Epinotia subsequana*, *Aeshna cyanea*, *Calopteryx virgo*, *Lestes sponsa*, *Orthetrum ramburi*, *Acrida oxycephala*, *Calliptamus italicus*, *Chorthippus Mantis religiosa*, *Morimus verecundus*, *Decticus verrucivorus*, *Lymantria dispar*, *Capnodis cariosa*, *Chrysolina adzharica*, *Chrysolina sanguinolenta*, *Saga ephippigera*, *Polistes gallicus*, *Bolivaria brachyptera*, *Oecanthus pellucens*, *Rhynocoris iracundus*, *Leptidea sinapis*, *Anthocharis cardamines*, *Byctiscus betulae*, *Aspidapion radiolus*, *Omphalapion dispar*, *Perapion violaceum*, *Protapion apricans*, *Bruchus pisorum*, *Buprestis haemorrhoidalis*, *Acinopus laevigatus*, *Amara aenea*, *Anchomenus dorsalis*, *Badister bullatus*, *Brachinus crepitans*, *Calosoma sycophanta*, *Carabus puschkini*, *Chlaenius decipiens*, *Dyschiriodes substriatus*, *Ocydromus tetrasemus*, *Arhopalus ferus*, *Dorcadion niveisparsum*, *Fallacia elegans*, *Rhagium bifasciatum*,

Stenurella bifasciata, *Tetropium fuscum*, *Smaragdina unipunctata*, *Trichodes apiaries*, *Anechura bipunctata*, *Forficula auricularia*. და სხვა.

ილუსტრაცია 6.27. საველე კვლევისას დაფიქსირებული მოლუსკები
ლოკოკინა *Caucasotachea calligera*



ლოქორა *Eumilax sp.*



Oxychilus sp.



Pomatias rivulare



6.10.2.3.6 ობობები

საქართველოს ობობების სახეობრივი შემადგენლობა მეტად მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს საკვების სიუხვით და ხელსაყრელი მიკროკლიმატური პირობებით. საკვლევ ზონაში არსებული ობობების ოჯახებიდან გვხვდება: *Dipluridae*, *Dysderidae*, *Sicariidae*, *Micryphantidae*, *Linyphiidae*, *Thomisidae*, *Theridiidae*, *Argiopidae*, *Lycosidae*, *Clubionidae*, *Salticidae*, *Gnaphosidae* დისდერას ოჯახიდან გვხვდება - *Dysdera*, *Harpoactocratea*, *Harpactea*, და *Segistria*. სხვა სახეობები: *Clubiona frutetorum*, *Steatida bipunctatam*, *Theridium smile*, *Theridium pinastrum*, *Pardosa amentatam*, *Pardosa waglerim*, *Araneus cerpegus*, *Araneus marmoreus*, *Misumena vatia*, *Pisaura mirabilis*, *Lycosoides coarctata*, *Oecobius navus*, *Alopecosa schmidtii*,

Trochosa ruricola, Araneus diadematus, Micrommata virescens, Diaea dorsata, Agelena labyrinthica, Pellenes nigrociliatus, Asianellus festivus, Araniella displicata, dysdera crocata, Phialeus chrysops, Thomisus onustus, Xysticus bufo, Alopecosa accentuata, Argiope lobata, Menemerus semilimbatus, Pardosa hortensis, Larinioides cornutus, Uloborus walckenaerius Mangora acalypha, Evarcha arcuata, Agelena labyrinthica, Gnaphosa sp, Heliophanus cupreus, Linyphiidae sp., Parasteatoda lunata, Synema globosum, Tetragnatha sp, Philodromus sp., Pisaura mirabilis, Runcinia grammica, Neoscona adianta და სხვა.

ილუსტრაცია 6.28. საველე კვლევისას დაფიქსირებული ობობები

ჯვრიანი ობობა *Araneus diadematus*



6.10.2.4 დასკვნა

საპროექტო ზონაში არსებული ჰაბიტატების ტიპების და მდგომარეობის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ფაუნა მრავალფეროვანია. მართალია ფაუნის უმეტესი ნაწილი წარმოდგენილია ძირითადად ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით, მაგრამ არსებულ ჰაბიტატებში მუდმივად ბინადრობს ან სეზონურად შემოდის დაცული, გადაშენების გზაზე მყოფი და იშვიათი სახეობების გარკვეული რაოდენობა, შესაბამისად არ არის გამორიცხული მათზე და ფაუნის სხვა სახეობებზე უარყოფითი ზემოქმედება.

საპროექტო ზონაში განსაკუთრებით სენსიტიური უბნები არ გამოიკვეთა. საპროექტო ტერიტორიებზე და მის შემოგარენში გავრცელებულ სახეობებზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება სამუშაოების წარმოების პროცესში საბინადრო ან/და ხელსაყრელი ჰაბიტატების ნაწილობრივ კარგვასთან, ხმაურთან, ვიბრაციასთან, წყლის დონისა და სიმღვრივის ცვლილებასთან და ა.შ. პირდაპირი ფიზიკური ზემოქმედება ნაკლებსავარაუდოა.

ცხოველთა სამყაროზე გავლენის შესაძლებლობის და მნიშვნელოვნების მიხედვით ტერიტორია შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც საშუალო სენსიტიურობის მქონე, ისეთი დაცული სახეობისთვის, როგორც არის წავი და დაბალი სენსიტიურობის მქონე სხვა სახეობებისთვის.

ფაუნაზე ზემოქმედების თავიდან აცილების, შერბილებისთვის მიმდინარე აქტივობების დროს დაცული უნდა იყოს სამუშაო უბნების და სამომრავო გზების საზღვრები. აუცილებელი იქნება ჰაერის (მტვერი, გამონაბოლქვი), ნიადაგის და წყლის გარემოზე ზემოქმედების თავიდან აცილების/შერბილებისთვის განსაზღვრული ღონისძიებების ზედმიწევნით შესრულება, მონიტორინგის და მოთხოვნების შესრულებაზე კონტროლის წარმოება.

6.10.3 იქთიოფაუნა

6.10.3.1 შესავალი

წინამდებარე იქთიოლოგიური კვლევის ანგარიში ეხება სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში, მარტვილის მუნიციპალიტეტში, მდ. წაჩხურზე დაგეგმილი „ლესხულუხე“ ჰესის მშენებლობით და შემდგომი ფუნქციონირებით გამოწვეულ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიურ გარემოზე

ზემოქმედების შეფასების კვლევას. აღნიშნულ ანგარიშში, წარმოდგენილია გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ეტაპზე ჩატარებული კვლევითი სამუშაოები.

6.10.3.2 კვლევის მიზნები და ამოცანები

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო არეალში მდ. წაჩხურის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა, დახასიათება და საპროექტო საქმიანობის განხორციელების შემთხვევაში, გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება.

საპროექტო ზონაში განხორციელდა საველე - ჰიდრობიოლოგიური და იქთიოლოგიური სამუშაოები.

დაისახა შემდეგი ამოცანები:

- არსებული საარქივო მასალისა და ლიტერატურული წყაროების კვლევა;
- ვიზუალური აუდიტი - საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარის კალაპოტის დახასიათება, თევზებისათვის, სავარაუდო სენსიტიური (კრიტიკული) მონაკვეთების მონიშვნა, დაფიქსირება (მაგ. სატოფო მოედნები, სამიგრაციო ბარიერები და ა.შ.);
- საპროექტო ტერიტორიის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - წყლის ხარისხის შემოწმება, თევზების საკვები ბაზის შესწავლა, თევზჭერები;
- მდინარის წყლის ხარისხის კვლევა გულისხმობს საველე და ლაბორატორიულ სამუშაოებს. საველე პირობებში ისაზღვრება - წყალში გახსნილი ჟანგბადის (მგ/ლ) რაოდენობა, წყლის მჟავა-ტუტიალობა - pH, წყლის ტემპერატურა (°C), ჰაერის ტემპერატურა; ლაბორატორიაში - წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების შემცველობა (მგ/ლ);
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლა გულისხმობს მაკროფერხემლოების ზოგად ტაქსონომიურ კვლევას და მათი სავარაუდო ბიომასის განსაზღვრას (კგ/ჰა);
- საპროექტო კაშხლის ნიშნულის ზედა და ქვედა ბიეფებში თევზჭერების ჩატარება;
- მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის (თევზები) კვლევა/ანალიზი - ზომა, წონა, ასაკი;
- მოსახლეობისა ან/და ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვა - საკვლევ ტერიტორიაზე თევზების სახეობების და მათ პოპულაციათა რაოდენობის შესახებ, დამატებითი ინფორმაციის მიღების მიზნით;
- მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, საპროექტო საქმიანობით ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების განსაზღვრა და შესაბამისი დასკვნის მომზადება.

6.10.3.3 კვლევის მეთოდოლოგია

ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ განხორციელებული კვლევითი სამუშაოები მოიცავს: კამერალურ, საველე და ლაბორატორიულ კვლევებს.

6.10.3.3.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები

საწყის ეტაპზე კამერალური კვლევა გულისხმობს - სათანადო სამეცნიერო ლიტერატურის მოძიებას და არსებული საარქივო მასალების შესწავლას, მიზნობრივ დახარისხებას და ანალიზს.

დადგინდება მდინარის ჰიდროსტატიკური-ჰიდროდინამიკური ზოგადი მაჩვენებლები, საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სახეობები და მათი დაცულობის სტატუსები (საქართველოს წითელი ნუსხა, UCIN) და ქვირითობის პერიოდები.

განისაზღვრება საველე სამუშაოების ეფექტური პერიოდები, თევზჭერის და ჰიდროქიმიურ-ჰიდრობიოლოგიური სინჯების აღების საორიენტაციო ლოკაციები მათი კოორდინატების ჩვენებით. შეირჩევა თევზჭერის და თევზების საკვები ორგანიზმების მოპოვების იარაღები. განისაზღვრება საველე სამუშაოების გეგმა.

კამერალური კვლევების მეორე ეტაპზე, ჩატარდება საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების ანალიზი, შეფასდება იქთიოფაუნის ზოგადი საარსებო გარემო, მოხდება საკვები ორგანიზმების რაოდენობრივი შეფასება (კგ/ჰა). განისაზღვრება საპროექტო საქმიანობით იქთიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება. მომზადდება სათანადო კარტოგრაფიული მასალა ArcGIS-ის და Visio-ს ტექნოლოგიით.

კვლევის მეორე ფაზაში დეტალურად იქნება წარმოდგენილი ჰიდრობიონტებზე ზემოქმედების წყაროები, შემუშავდება მათი აღმოფხვრის, შერბილების ან/და გარემოზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის ღონისძიებები.

6.10.3.3.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

საველე იქთიოლოგიური კვლევები კომპლექსური ხასიათისაა, შესაბამისად, იგეგმება შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

ვიზუალური შეფასება - საპროექტო ჰესის კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფების ნიშნულებში გამოკვლეული იქნება მდინარის ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროქიმიური მახასიათებლები; მდინარის ხეობის ლანდშაფტის შესაბამისად, აღიწერება: ნაპირების და კალაპოტის გეომორფოლოგიური სურათი, ჰიდროგრაფიული მონაცემები, დაზუსტდება საკონტროლო წერტილები გეოგრაფიული კოორდინატებით, რათა მომზადდეს შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალა.

აღიწერება იქთიოფაუნის საცხოვრისის ეკოლოგიური გარემო, მისი დადებითი და უარყოფითი ნიშნები, აღინიშნება სენსიტიური ადგილები, მათი წარმოშობის წყარო - ბუნებრივი ან/და ანთროპოგენური.

მოინიშნება: იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს და ცალკეული სახეობების ჰაბიტატები; თევზჭერის, თევზების კვებითი მოედნების და სატოფო ადგილები (არსებობის შემთხვევაში). ვიზუალურად შეფასდება იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების პოტენციური რისკები.

გამოკითხვა - ატარებს საორიენტაციო ხასიათს, თევზების სახეობების და მდინარეში მათი ცალკეული პოპულაციების გავრცელების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად;

გამოკითხებიან ის პირები, რომელთაც ადგილზე თევზჭერის მინიმუმ 5-10 წლიანი გამოცდილება აქვთ. სარწმუნოდ მიიჩნევა ისეთი ინფორმაცია, რომელსაც დაადასტურებს სამი ან მეტი ადამიანი.

თევზჭერა - განხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების დაცვით, „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით; კვლევის მიზნით შეირჩევა მოპოვებული ინდივიდების მხოლოდ მცირედი ნაწილი. წითელი ნუსხით დაცული სახეობები მხოლოდ იზომება და უბრუნდება საბინადროს გარემოს.

კომპანიის გამოცდილი იქთიოლოგისა და პროფესიონალი თევზმჭერის ერთობლივი მუშაობის შედეგად, შეირჩევა თევზჭერის სავარაუდო მონაკვეთები, თევზჭერის იარაღები (კანონით დაშვებული), ჩასატარებელი სამუშაოების დრო და პერიოდი.

მოპოვებული თევზები აღიწერება, გაიზომება სხეულის ზომა (სმ) და აიწონება (გრ); მოხდება მათი ფოტოფიქსაცია; სახეობების ვიზუალური იდენტიფიცირება. ქერცლის ნიმუშების აღება ასაკის დასადგენად და ძირითადი ნაწილი ცოცხლად დაუბრუნდება მდინარეს („დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპი). თუ მოპოვებული ინდივიდი საქართველოს წითელი ნუსხით დაცულ სახეობას არ წარმოადგენს, სრული ბიოლოგიური ანალიზისთვის, მოპოვებული თევზების ნაწილი გაიკვეთება და დადგინდება მათი სქესი, სქესმწიფობის სტადია, შესწავლილი იქნება მათი ნაწლავური შიგთავსი.

თევზების თითოეულ საკვლევ ინდივიდს მიენიჭება შესაბამისი ნომერი და მონაცემები აღირიცხება სპეციალურ საველე ჟურნალში.

თევზების საკვები ბაზის შესწავლა - იგულისხმება მაკროუხერხემლოების შესწავლა და მათი რაოდენობრივი შეფასება;

„kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, სპეციალური ბადის, ჩოგანბადისა და საჩხრეკის გამოყენებით, მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობიდან გროვდება არსებული ბენტოსური ორგანიზმები და ცალ-ცალკე იწონება. მიღებული შედეგით განისაზღვრება მათი სავარაუდო რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიაზე (კვ/ჰა).

წყლის ხარისხის კვლევა - გულისხმობს წყლის ნიმუშების საველე ანალიზებს, წყლის სინჯების აღებას, მომზადებას და ტრანსპორტირებას აკრედიტირებულ სტაციონალურ ლაბორატორიაში ანალიზების ჩასატარებლად (წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების რაოდენობა).

საველე კვლევების დროს, სპეციალური ხელსაწყო - (Water Quality Meter AZ-86021 combo pH/EC/DO meter) საშუალებით განისაზღვრება წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O₂ მგ/ლ), წყლის - pH; გაიზომება - წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა (°C).

6.10.3.3 ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია

მოიცავს - იქთიოფაუნის მოპოვებული ინდივიდების ანატომიურ-მორფოლოგიური მახასიათებლების დადგენას, საკვების - ძირითადად ზოობენტოსური ორგანიზმების ზოგად იდენტიფიცირებას. წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების განსაზღვრას და წყლის ნიმუშების მოკლე ქიმიურ ანალიზებს.

აღიწერება თევზების - სიგრძე, წონა, სქესი, სქესმწიფობის სტადია; ზურგის ფარფლს ქვემოთ, შუა ხაზთან, აღებული ქერცლისგან დადგინდება თევზების ასაკი.

ქერცლის მიხედვით ასაკის კვლევის მეთოდიკა ხორციელდება წარმოდგენილი ლიტერატურული წყაროს მიხედვით - „Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. Пром-сть. 105 с“, სადაც, აღწერილია ასაკის განსაზღვრის მეთოდოლოგია.

წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზისთვის, ნიმუშები გადაეცემა კომპანიის აკრედიტირებულ ლაბორატორია - სამეცნიერო-კვლევით ფირმა „გამას“.

6.10.3.4 კამერალური კვლევა

ლიტერატურული წყაროს^[1] თანახმად, ქვემოთ მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილია საპროექტო არეალში სავარაუდოდ გავრცელებული მდ. წაჩხურის იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები და სახეობების ზოგადი დახასიათება. აღნიშნული ინფორმაცია საჭიროა საპროექტო საქმიანობით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასებისა და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავებისთვის.

ცხრილი 6.63. მდ. წაჩხურში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები

##	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	საქართველოს წითელი წუსხა*	IUCN სტატუსი	სახეობის ზოგადი დახასიათება
1	Salmo trutta fario Linnaes, 1758 / Salmo labrax **	ნაკადულის კალმახი	Trout	VU - (Ald)	LC	სიგრძე 20-40 სმ, წონა - 100-200 გ, ცოცხლობს 12 წლამდე. ბინადრობს მთის ჩქარი, ცივი მდინარეების ზემო დინებებში; სქესობრივად მწიფდება 2-4 წლის ასაკიდან; ქვირითს ყრის მდინარის ჩქარი დინების თხელწყლიან, ქვაქვიშიან ადგილებში; ნაყოფიერება 200-2000 ქვირითია.

						იკვებება ბენტოსით, წყალში ჩაცვნილი მწერებით, წვრილი თევზებით და ქვირითით.
VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი; (Ald) - მნიშვნელოვანი კლება ბოლო წლებში; LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას.						

*საქართველოს წითელ ნუსხაში გამოყენებულ აღნიშვნებს აქვთ იგივე მნიშვნელობა, რაც მითითებულია ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) წითელი ნუსხის კატეგორიებისა და კრიტერიუმების განმარტებაში (IUCN Red list Categories and Criteria, Version 3.1, 2001) და ამავე კავშირის რეკომენდაციებში რეგიონული და ეროვნული წითელი ნუსხებისათვის (IUCN Guidelines for National and Regional Red Lists, 2003).

**აღსანიშნავია, რომ ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის მკვლევარების მიერ ჩატარდა საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ნაკადულის კალმახის ინდივიდების გენეტიკური კვლევითი სამუშაოები. 2018 წელს გამოქვეყნებული პუბლიკაციის^[7] თანახმად, დასავლეთ საქართველოში შესაძლოა გვხვებოდეს ნაკადულის კალმახის ორი გენეტიკური ვარიანტი. ესენია - *Salmo labrax* და *Salmo rizeensis*. აღსანიშნავია, რომ *Salmo labrax* გამსვლელ ფორმას წარმოადგენს, ხოლო *Salmo rizeensis* ფაქტობრივად იზოლირებული ფორმაა და მოპოვებული იქნა მხოლოდ რაჭის რეგიონში.

საპროექტო ზონაში გავრცელებული იქითოფაუნის შესახებ, საყურადღებოა თევზების ბიოლოგიური თავისებურებები, მათი საარსებო ჰაბიტატები, გავრცელების სავარაუდო ზონები და ქვირითობის პერიოდები. აღნიშნული ინფორმაციის დამუშავების საფუძველზე შესაძლებელი იქნება საპროექტო არეალში არსებულ ჰაბიტატებში გავრცელებული იქითოფაუნის პოპულაციების სავარაუდო ზონირებისა და სხვა მნიშვნელოვანი ინფორმაციის დადგენა. კვლევისას გათვალისწინებულია საპროექტო არეალში წყალსატევის არსებული საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობა, ზონალობა და სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორები. აღწერილი ინფორმაცია წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.64. მდ. წაჩხურის იქითოფაუნა, გავრცელების არეალი, საარსებო ჰაბიტატები და სატოფო პერიოდები

##	სახეობის სახელწოდება	საარსებო ჰაბიტატი	სატოფო პერიოდები	სავარაუდო გავრცელების არეალი
1	ნაკადულის კალმახი*	კალმახი მთის ზონის ჟანგბადით მდიდარ ცივი წყლის მოზინადრე თევზია. ადის დიდ სიმაღლეზე, რაც სხვა თევზებისთვის მიუწვდომელია. კალმახის ოპტიმალური ტემპერატურაა 14-16°C. როცა ტემპერატურა მაღლა იწევს და ჟანგბადიც ნაკლებია, მაშინ მიდის უფრო ზემო წელში. [1] ქვირითს ყრის მდინარის ჩქარი დინების თხელწყლიან, ქვაქვიშიან ადგილებში. [1]	მრავლდება სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად დეკემბერში. ქვირითობს წყლის 10 °C-ის ქვემოთ. [1]	გავრცელებულია საქართველოში ყველგან მთის მდინარეებში და იშვიათად - ბარის მდინარეებშიც. [1] ლიტერატურულიად ნაკადულის კალმახი გავრცელებულია სუბალპურ და ზოგჯერ ალპურ ზონაში 2,0 ათას მეტრზე ზემოთ. [1] სავლეთ სამუშაოების მსვლელობისას ნაკადულის კალმახი მოპოვებული იქნა ზღვის დონიდან 350-400 მ-ზეც.

ნაკადულის კალმახი (*Salmo trutta* (Linnaeus 1758)) გავრცელებულია საქართველოს შიდა წყლებსა და შავი ზღვის აკვატორიაში. აღნიშნული სახეობა ორაგულისებრნი (*Salmonidae*) ოჯახის წარმომადგენელია.

უცხოური ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, *Salmo trutta*-ს იგივე ნაკადულის კალმახი (ინგ. Brown Trout) საკმაოდ საინტერესო ცხოვრების ნირით ხასიათდება. მისი ბიოლოგიური თავისებურებები იმდენად მრავალფეროვანია, რომ ტერმინოლოგიაში გვხვდება ტბის და ზღვის კალმახები, თუმცა ორივე ერთი სახეობაა. აღნიშნული ტერმინები განპირობებულია კალმახის

ანადრომული (მდინარის აღმა მიმართულებით) და მდინარის დაღმა მიმართულებით მიგრაციებით.

მათი კატადრომული მიგრაციის ძირითად მიზეზს მდინარეებში საკვების მწირი რაოდენობა წარმოადგენს, რაც გარკვეული ინდივიდების უკეთესი საარსებო ჰაბიტატების ძიებას განაპირობებს. კატადრომულად მიგრირებადი ნაკადულის კალმახის ინდივიდები გადიან წყალსაცავებში, ტბებსა და ზღვის აკვატორიაში.

ტბებში, წყალსაცავებში, ზღვაში და მდინარეების სათავეებში დარჩენილ ნაკადულის კალმახებს შორის განსხვავება შეინიშნება ვიზუალში. აღნიშნული ძირითადად სხვადასხვა საარსებო გარემოში ცხოველმყოფელობის შედეგადაა განპირობებული. როგორც წესი, ადგილობრივი ფორმის კალმახები დიდ ზომებსა და წონებს ვერ აღწევენ. მათგან განსხვავებით, გამსვლელი ფორმის ინდივიდები ხასიათდებიან დიდი ზომითა და წინით. რიგ შემთხვევებში, შეინიშნება სხეულის შეფერილობის სხვაობებიც. ზღვაში გასული ინდივიდები მოვერცხლისფრო შეფერილობას ღებულობენ. სასიცოცხლო ციკლის გარკვეულ ნაწილში შეინიშნება წითელი წინწკლების არმქონე ინდივიდებიც.

Wildtrout-ის ინფორმაციის თანახმად, ნაკადულის კალმახის ინდივიდები კარგად ეგუებიან ზღვის მლაშე წყალს. შესაბამისად, გამსვლელი ფორმის ინდივიდები მდინარეებიდან ზღვაში მიგრირებენ და ზღვის კალმახის ფორმად (sea trout) ყალიბდებიან. როგორც მდინარეების ადგილობრივი ფორმის ნაკადულის კალმახები, ასევე ზღვაში/ტბაში მიგრირებული კალმახის ინდივიდებიც გასამრავლებლად მდინარეებში მიგრირებენ. მათ საქვრითე ჰაბიტატებს მდინარეების მდორე დინების, ქვა-ქვიშიანი მონაკვეთები წარმოადგენს. სწორედ ეს ფაქტორი განაპირობებს ნაკადულის კალმახის ანადრომულ მიგრაციას.

წარმოდგენილ ინფორმაციაზე დაყრდნობით, ნათელია, რომ ნაკადულის კალმახის ჯანსაღი პოპულაციის შენარჩუნებისთვის აუცილებელია სამიგრაციო ბიოლოგიური ციკლის ხელშეწყობა.

ნაკადულის კალმახი ინდიკატორ სახეობას წარმოადგენს, რადგან ეს სახეობა საკმაოდ სენსიტიურია წყალსატევების დაბინძურების მიმართ. იგი ცივწყლიანი თევზია, რაც ნიშნავს, რომ ცხოველმყოფელობისთვის ესაჭიროება წყლის დაბალი ტემპერატურა და წყალში გახსნილი ჟანგბადის მაღალი კონცენტრაცია.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ნაკადულის კალმახის გამრავლების პერიოდი სექტემბრიდან თებერვლამდეა. ძირითადად - ოქტომბერ-ნოემბერში. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ქვრიითობის აქტიური ფაზის დაწყება დამოკიდებულია წყალსატევის ტემპერატურულ რეჟიმზე. წყლის ტემპერატურა საკმაოდ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს. ქვრიითის გამოჩეკვის პროცესის სისწრაფეც სწორედ ტემპერატურაზეა დამოკიდებული. მაგალითად: წყლის 7.8°C ტემპერატურაზე ქვრიითის გამოჩეკვის პერიოდი 60 დღეს შეადგენს; ხოლო 4.7°C-ზე - 97 დღეს.

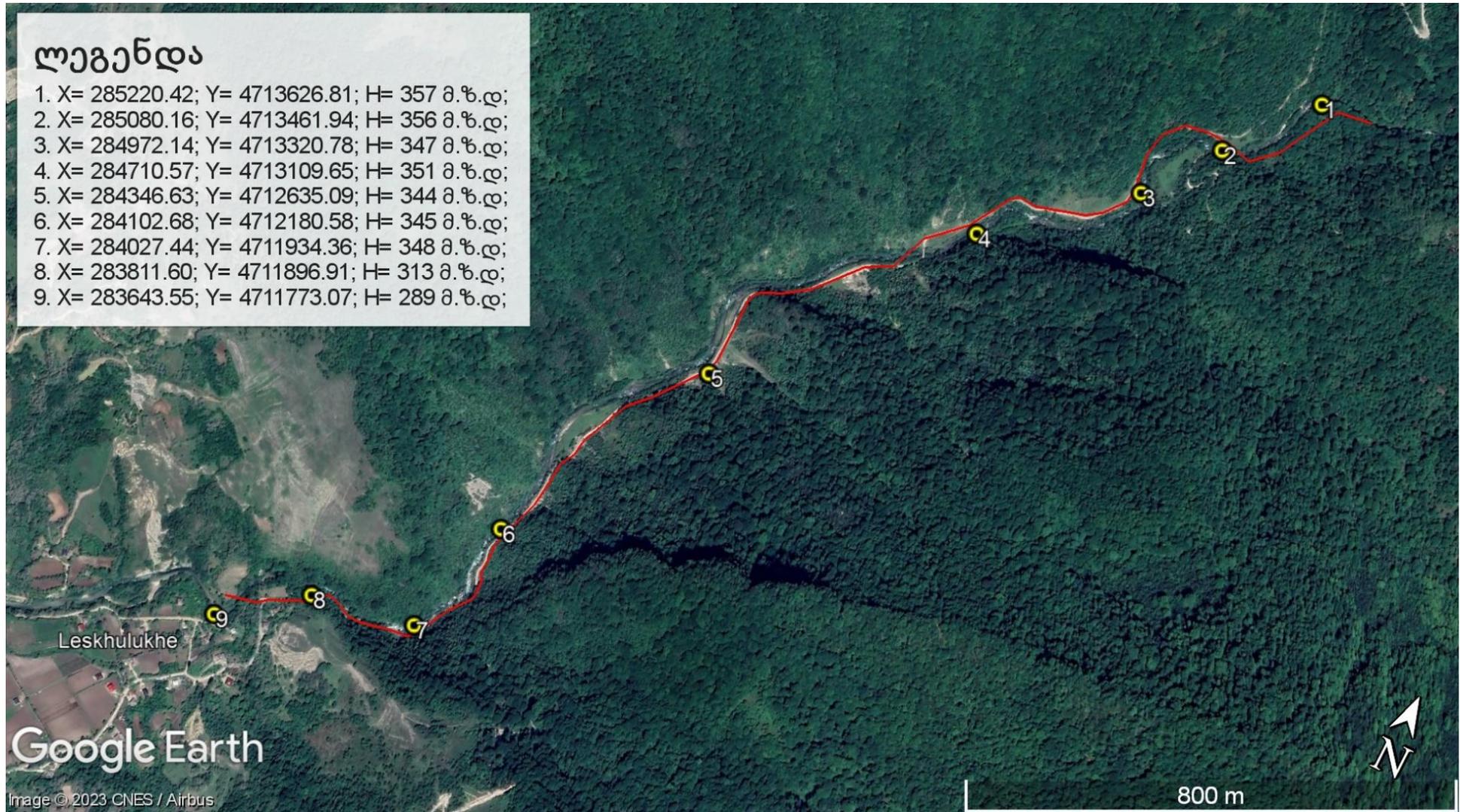
როგორც აღინიშნა, დასავლეთ საქართველოს წყალსატევებში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახის ორი გენეტიკური ვარიანტი: *Salmo labrax* და *Salmo rizeensis*. *Salmo labrax* გამსვლელ ფორმას წარმოადგენს, ხოლო *Salmo rizeensis* ფაქტობრივად იზოლირებული ფორმაა რომელიც გენეტიკური კვლევის ფარგლებში მხოლოდ რაჭაში იქნა მოპოვებული.

ნაკადულის კალმახის შესახებ წარმოდგენილ ინფორმაციაზე დაყრდნობით, საპროექტო მონაკვეთში წლის ნებისმიერ პერიოდში მოსალოდნელია *Salmo labrax*-ის არასქესმწიფე, ერთი და ორწლიანი ინდივიდების გავრცელება. ხოლო ქვრიითობის პერიოდში მოსალოდნელია შედარებით დიდი ზომის, გამსვლელი ფორმის ინდივიდების გავრცელებაც.

6.10.3.5 საველე კვლევები

იქთიოლოგიური კვლევების სადგურებში შესწავლილი იქნა საპროექტო ლესხულუხე ჰესის სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა. კვლევების იქთიოლოგიური სადგურების რუკა წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ილუსტრაციაზე. .

ილუსტრაცია 6.29. ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური სადგურების რუკა



6.10.3.5.1 ვიზუალური შეფასება

საველე სამუშაოებისას ყურადღება გამახვილდა მდინარეში არსებული ჰაბიტატების და საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესაბამისობაზე გავრცელებულ იქთოფაუნის ბიოლოგიურ თავისებურებებთან. ძირითადი აქცენტი გაკეთდა ეკოლოგიური ხარჯის ზონის შესწავლაზე; ასევე შესწავლილი იქნა საპროექტო კაშხლის ზედა ბიეფი და ძალოვანი კვანძიდან მდინარის დაღმა მონაკვეთი.

საპროექტო მონაკვეთში ვიზუალურად შეფასდა მდინარე ლესულუხეს კალაპოტი, შედეგად აღიწერა თევზების საარსებო ჰაბიტატები.

საველე სამუშაოების პერიოდში ამინდი იყო მოღრუბლული, ნაწილობრივ მზიანი, დღის ბოლოს კი წვიმიანი. დღის განმავლობაში ატმოსფერული ტემპერატურა დაახლოებით 25.1°C-ს შეადგენდა.

საპროექტო მონაკვეთში მდ. წაჩხურის ხეობა მრავალფეროვანი ჰაბიტატებით ხასიათდება. მდინარე ძირითადად V-სებურ ხეობაში მიედინება და მთის მდინარისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატებით ხასიათდება.

საპროექტო სათავე ნაგებობის მიმდებარედ მდინარის კალაპოტი დაახლოებით 13-15 მ სიგანისაა, ძირითადი დინება მოქცეულია მდინარის მარცხენა ნაპირთან, მარჯვენა ნაპირი ძირითადად თხელწყლიანია. აღნიშნულ ჰაბიტატში გვხვდება მარჯვენა ნაპირთან არსებული მცირე ზომის ტოტი. მდინარის მარჯვენა ნაპირთან შეინიშნებოდა მცირე ზომის შენაკადიც. მდინარის სიღრმე ვარირებს, მრავლადაა აუზები და კალაპოტის ჩაღრმავებული მონაკვეთები. თხელწყლიანი მონაკვეთში მდინარის სიღრმე დაახლოებით 0.1-0.2 მ-ს შეადგენდა, ხოლო ძირითად დინებაში დაახლოებით 1 მ-ს.

შენაკადის შესწავლის შედეგად გამოიკვეთა ნაკადულის კალმახისათვის შესაბამისი ჰაბიტატები. მრავლად იყო ჩქერები, მცირე ზომის წყალვარდნილები და აუზები. შენაკადის არსებობა წყალმოვარდნის პერიოდში მნიშვნელოვანია, რადგან იქთოფაუნისთვის პოტენციურ თავშესაფარს წარმოადგენს. შენაკადის სიგანე დაახლოებით 1-2 მ-ს შეადგენდა, სიღრმე 0.1-0.2 მ, აუზებში - 0.4 მ-მდე იყო. აღწერილი ჰაბიტატები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ილუსტრაციებზე.

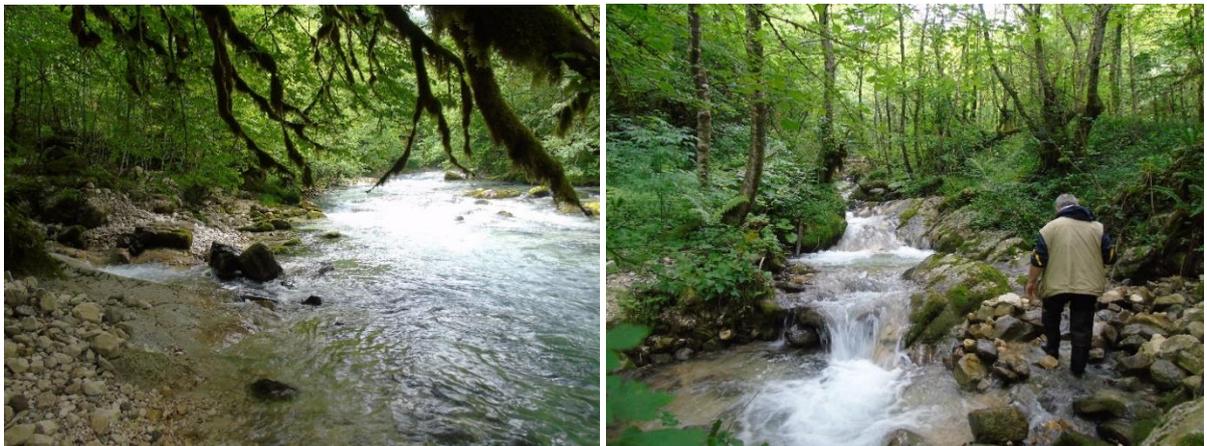
ილუსტრაცია 6.30. მდ. წაჩხურის კალაპოტი საპროექტო სათავე ნაგებობის მიმდებარედ



ილუსტრაცია 6.31. საპროექტო სათავე ნაგებობის მიმდებარედ მდ. წაჩხურის მარჯვენა ტოტი



ილუსტრაცია 6.32. სათავე ნაგებობის მიმდებარედ მდ. წაჩხურის და მარჯვენა უსახელო შენაკადის შესართავი



ეკოლოგიური ხარჯის გატარების ზონაში ჰაბიტატები მნიშვნელოვნად იცვლებოდა, მდინარის კალაპოტი ძირითადად ერთარხიან, ვიწრო კალაპოტში მიედინება. გვხვდება ჩქერები, კანიონის ტიპის დინება, ჩანჩქერები და სხვადასხვა ზომის აუზებიც. წარმოდგენილი ჰაბიტატები ნაკადულის კალმახისთვის მრავალფეროვან ჰაბიტატებს ქმნის, რაც პოტენციურად პოპულაციის სიმრავლეს განაპირობებს.

ილუსტრაცია 6.33. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში



ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მონაკვეთში შეინიშნებოდა ყუთისებური კალაპოტის კვეთიც. მსგავს მონაკვეთებში შეინიშნებოდა მდინარის სარკისებური ზედაპირი და ჩქერები. კალაპოტში აქა-იქ შეინიშნებოდა ლოდები.

ილუსტრაცია 6.34. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში



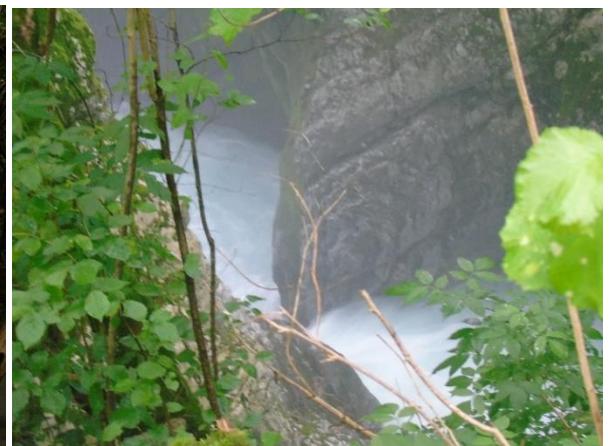
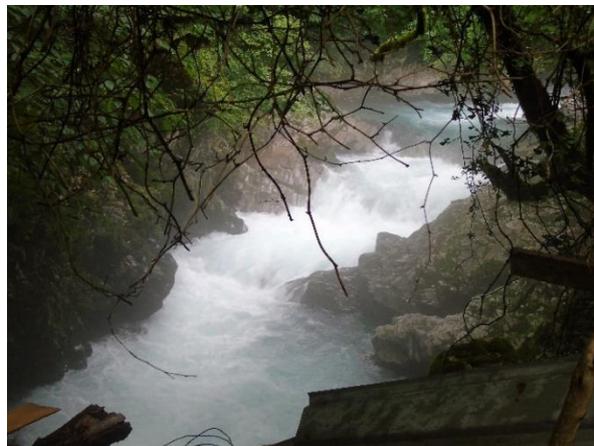
ილუსტრაცია 6.35. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში



სოფელ ლესულუხეს მიმდებარედ, ზემოთ წარმოდგენილი ჰაბიტატები ჩანაცვლდა წყალვარდნილებით, შედარებით ვიწრო კალაპოტით და მასში არსებული დიდი ზომის აუზებით. არსებული ჰაბიტატები თანდათან კანიონის ტიპის ხეობაში გარდაიქმნებოდა.

ილუსტრაცია 6.36. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში







წარმოდგენილ ჰაბიტატებში იქთიოფაუნის სამიგრაციო გზები ბლოკირებულია ჩანჩქერების და ვიწრო ხეობაში არსებული წყლის ნაკადის სწრაფი დინების გამო. იქთიოფაუნიდან, წყლის ნაკადის მაღალი სიჩქარის პირობებში მდინარის აღმა მიმართულებით გადაადგილება ნაკადულის კალმახის ინდივიდებს შეუძლიათ. ჩანჩქერების გადასალახავად საჭიროა აუზის არსებობა, ასევე წყლის ვარდნის კუთხის და სიმაღლის გათვალისწინება. არსებული მდგომარეობით სავარაუდოა, რომ ჩანჩქერს ინდივიდები ვერ გადალახავენ. თუმცა, ჰაბიტატი მიუვალ კანიონში მდებარეობს, რისი ახლოდან შესწავლა შეუძლებელია. შესაბამისად, იქთიოლოგიური თვალსაზრისით რეკომენდებულია თევზჭერის შედეგებზე დაკვირვება. იმ შემთხვევაში, თუ ქვირილობის პერიოდში ჩანჩქერიდან მდინარის აღმა მიმართულებით დიდი ზომის გამსვლელი ფორმის ინდივიდები დაფიქსირდება, შესაძლოა ვივარაუდოთ, რომ გარკვეული

ინდივიდები გადალახავენ დაბრკოლებას და მდინარის სათავისკენ საქვრითედ მიგრირებენ. აღსანიშნავია, რომ ტოფობის პერიოდში მუცელში არსებული ქვირითის გამო მდედრი ინდივიდები შედარებით რთულად დაძლევენ მსგავს დაბრკოლებებს.

სოფელი ლესულუხეს მიმდებარედ, ძალოვანი კვანძის განთავსების სიახლოვეს კანიონისებური ხეობა სრულდება და წარმოდგენილია განიერი კალაპოტით. მდინარის ძირითადი დინება მოქცეულია მარცხენა ნაპირთან არსებულ ციცაბო ფერდის პარალელურად. აღნიშნულ მონაკვეთში მდინარის სიღრმე დაახლოებით 1.5-2 მ-ს შეადგენს; მარჯვენა ნაპირი თხელწყლიანია და წარმოდგენილია დაახლოებით 7-12 სმ სიღრმის მონაკვეთებით.

ილუსტრაცია 6.37. მდ. წაჩხური ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთში



ილუსტრაცია 6.38. მდ. წაჩხური საპროექტო ძალოვანი კვანძის მონაკვეთში



საპროექტო მონაკვეთში მდინარე ლესულუხეს ერთვოდა მცირე ზომის შენაკადები. წარმოდგენილი ჰაბიტატები იქთიოფაუნისთვის მრავალფეროვან საარსებო გარემოს ქმნიდა.

იქთიოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა მდინარის კალაპოტში არსებული აუზები. აუზები თევზების შესასვენებელ და კვებით ჰაბიტატებს წარმოადგენენ. საპროექტო მონაკვეთში აუზები მრავლად შეინიშნებოდა. მათი სიღრმე დაახლოებით 0,6-2 მ-ს შეადგენდა.

როგორც აღინიშნა, საპროექტო ტერიტორიაზე მდ. წაჩხურის ერთვის მცირე შენაკადები. ზოგადად, შენაკადების არსებობა ხელს უწყობს იქთიოფაუნის პოპულაციების შენარჩუნებას. მლიერი წყალმოვარდნების შემთხვევაში, სიმღვრივის მნიშვნელოვნად მატებისას, შენაკადები იქთიოფაუნის თავშესაფარს წარმოადგენს. გარდა ამისა, საპროექტო ზონაში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახი. სავარაუდოა, რომ ამ სახეობის საქვირითე ჰაბიტატები შენაკადებში მდებარეობს.

შემაჯამებელი სახით, საპროექტო ზონაში იქთიოფაუნის საარსებო ჰაბიტატები ძირითადად წარმოდგენილია:

- შენაკადები და მცირე ზომის წყაროები - სხვადასხვა სახის ნეგატიური ზემოქმედების შემთხვევაში (წყალმოვარდნა, წყლის სიმღვრივის მატება და სხვა), იქთიოფაუნისთვის წარმოადგენს თავშესაფარს ან/და საქვირითე ჰაბიტატს;
- ჩქერები და მცირე ზომის ჩანჩქერები - ზრდის მდინარეში ჟანგბადის შემცველობას; აღსანიშნავია, რომ მსგავსი ჰაბიტატები ქმნიან დადებით საარსებო გარემოს, რადგან აღნიშნული სახეობა სენსიტიურია ჟანგბადის მცირე კონცენტრაციის მიმართ;
- აუზები - თევზების შესასვენებელ, კვებით და ნაწილობრივ საარსებო ჰაბიტატებს წარმოადგენს;
- ქვა-ლოდიანი კალაპოტი - ქმნის თევზების საკვები - მაკროუხერხემლოების საარსებო ჰაბიტატებს.

საპროექტო ეკოლოგიური ხარჯის ზონაში არსებული ჩანჩქერის გადალახვა სავარაუდოდ მხოლოდ ნაკადულის კალმახს შეუძლია. შესაბამისად, ჩანჩქერიდან მდინარის აღმა მიმართულებით მოსალოდნელია მხოლოდ ამ სახეობის გავრცელება.

6.10.3.5.2 იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა

საველე კვლევითი სამუშაოების დროს შეფასდა ჰიდრობიონტების საცხოვრებელი გარემოს ფონური მდგომარეობა. სამუშაოები მოიცავდა წყლის ხარისხის კვლევას, თევზების საკვებისა და მათი ინდივიდების ფოტოზე დაფიქსირებას.

6.10.3.5.2.1 წყლის ხარისხი

საკვევ არეალში შემოწმდა მდინარის წყლის ხარისხი; კერძოდ, განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O₂ მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურები. სამუშაო პროცესი მიმდინარეობდა იქთიოლოგიურ სადგურებში (იხ. ილუსტრაცია 6.28).

საპროექტო ტერიტორიაზე, წყლის საველე კვლევითი სამუშაოების შედეგები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში. კვლევის ამსახველი ფოტომასალა იხილეთ ქვემოთ წარმოდგენილ ილუსტრაციებზე.

ცხრილი 6.65. მდ. წაჩხურის წყლის კვლევის შედეგები

თარიღი	ჰიდრობიოლოგიური სადგურის ნომერი	წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - O ₂ მ/ლ	pH	TDS მგ/ლ	EC მგ/ლ	წყლის ტემპერატურა - °C	ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა - °C
2022.11.09	№ 2	11.83	8.4	-	-	8.1-8.8	11.4
2023.06.05	№ 2	12-14	8.0	087	174	7.7-8.4	25.1

საველე პირობებში განსაზღვრული მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, შესაბამისობაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან. მდინარეში არსებული წყალში გახსნილი ჟანგბადის მაღალი კონცენტრაცია იქთიოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა.

წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრის და მოკლე ქიმიური ანალიზის მიზნით, წყლის სინჯების აღება საჭიროდ არ მივიჩნიეთ რადგან მოსალოდნელი არ იყო წყლის ხარისხობრივი მაჩვენებლების მნიშვნელოვანი ცვლილება.

მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, საველე კვლევის პერიოდში თანხვედრაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან.

ილუსტრაცია 6.39. მდ. წაჩხურის წყლის კვლევის პროცესი



6.10.3.5.2.2 თევზების საკვები ბაზა

იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს დასახასიათებლად შესწავლილი იქნა თევზების საკვები ბაზა. კვლევები მიმდინარეობდა კომპლექსურად, „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობზე არსებული ქვების შესწავლით.

მაკროუხერხემლოების ბიომრავალფეროვნების მაქსიმალურად აღწერის მიზნით კვლევები მიმდინარეობდა სხვადასხვა ჰაბიტატებში, მრავალჯერადად.

მოპოვებული მაკროუხერხემლოები დაფიქსირდა 70%-იან სპირტში და გაიგზავნა ლაბორატორიაში ზოგადი იდენტიფიცირებისათვის.

ილუსტრაცია 6.40. თევზების საკვები ბაზის მოპოვების პროცესი



ილუსტრაცია 6.41. მოპოვებული მაკროუხერხელოები





6.10.3.5.2.3 თევზჭერა

თევზჭერის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების დაფიქსირება და მათი პოპულაციის ფონური მდგომარეობის შესწავლა.

კვლევისას ვხელმძღვანელობდით „დაიჭირე-გაუშვით“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის მდინარეში ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

როგორც აღინიშნა, თევზჭერა მიმდინარეობდა სასროლი ბადეებითა და ანკესებით. კვლევისას მდინარე საკმაოდ გამჭირვალე იყო; შესაბამისად, სასროლი ბადის ეფექტურობა მნიშვნელოვნად შემცირდა რის გამოც აქცენტი ძირითადად ანკესებით თევზჭერაზე გაკეთდა.

სკოპინგის ეტაპზე, განხორციელებული თევზჭერების შედეგად, მოპოვებული იქნა 3 ცალი ნაკადულის კალმახი. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კვლევის ფარგლებში მოპოვებული იქნა 27 ცალი ნაკადულის კალმახი.

ვინაიდან ნაკადულის კალმახი წითელი ნუსხით დაცული სახეობაა, კვლევის პროცესში მოპოვებული ინდივიდები აღიწერა შერჩევითობის პრინციპით - რამდენიმე ცალი დიდი, საშუალო და მცირე ზომის ინდივიდები. თევზები გაიზომა, აიწონა და მონაცემები დაფიქსირდა საველე ჟურნალში. ჩვენის მიერ მოპოვებული ინდივიდები დაუყოვნებლივ დაუბრუნდნენ საბინადრო გარემოს. თევზჭერის ამსახველი მასალა მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ილუსტრაციებზე, ხოლო შედეგები ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.66. თევზჭერის შედეგები

სკოპინგის ეტაპზე მოპოვებული ინდივიდები, 2022.11.09 წ				
იქთიოლოგიური სადგური	სახეობის დასახელება	ინდივიდების რაოდენობა (ცალი)	ინდივიდების სიგრძე (სმ)	ინდივიდების წონა (გრ)
№2	ნაკადულის კალმახი (Salmo labrax)	2	13	25
			13.5	29
№9	ნაკადულის კალმახი (Salmo labrax)	1	11.5	22
გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ეტაპზე მოპოვებული ინდივიდები, 2023.06.05 წ				
ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მონაკვეთში არსებულ №2, №5, №6, №7, №8 და №9 ლოკაციებზე	ნაკადულის კალმახი (Salmo labrax)	27	20	100
			19	70
			19	
			18.5	
			18.5	
			18	
			19	
			18	
			16.5	
			16.5	36
			17.5	
			14.5	
			15	33
			14.5	
			13.5	
			15	
			13	
			15	
			13	24
			13.5	21
25	153			
14.5				
8.5				
14				
13				
14				
15				

ილუსტრაცია 6.42. თევზჭერის პროცესი მდ. წაჩხურზე და მის შენაკადში



ილუსტრაცია 6.43. თევზჭერის პროცესი და მოპოვებული ნაკადულის კალმახი



ილუსტრაცია 6.44. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, 2022.11.09 წ



ილუსტრაცია 6.45. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, 2023.06.05 წ



ილუსტრაცია 6.46. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, 2023.06.05 წ



ილუსტრაცია 6.47. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული ნაკადულის კალმახები, 2023.06.05 წ



6.10.3.6 ლაბორატორიული კვლევა

6.10.3.6.1 მდინარე წაჩხურის წყლის ხარისხი

სკოპინგის ეტაპზე მდინარე წაჩხურის წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში. შედეგები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ გამოცდის ოქმში.

ილუსტრაცია 6.48. მდინარე წაჩხურის წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზის შედეგები

 <p>შპს სამეცნიერო კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორია</p> <p>TESTING LABORATORY Of Ltd Scientific Research Firm "GAMMA"</p>	 <p>GAC – TL – 0264 სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018 26.07.22-26.07.26</p>	<p>მისამართი Address დ. გურამიშვილის გამზ. №17ა. 0192. თბილისი საქართველო D. Guramishvili ave. №17a. 0192. Tbilisi, Georgia</p> <p>995 32) 2604433; (995 32) 2601024 E-mail: gamma@gamma.ge</p>
---	--	---

17.11.2022

ოქმი №1138 (2)

დამკვეთი: შპს „გამა“
ნიმუშის დასახელება: წყლის სინჯი: მდ.ლესულიხე, ლესულიხე
ჰესის საპროექტო ტერიტორია
ნიმუშის მიღების თარიღი: 11.11.2022
ანალიზის დაწყების და დამთავრების დრო: 11.11.2022 – 17.11.2022

ნიმუშის რეგისტრაციის ნომერი: №1474w

წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

განსაზღვრული პარამეტრები	მიღებული მნიშვნელობა	განსაზღვრის მეთოდი
სიმღვრივე, FTU	4.06	HANNA Method 93703
სულფატი, მგ/ლ	6.8	გოსტ 4389-72
ქლორიდები, მგ/ლ	5.67	ისო 9297-2007
სიხისტე, მგ - ეკვ/ლ	3.11	ისო 6059-2008
კალციუმი, მგ/ლ	42.08	ისო 6058-2008
მაგნიუმი, მგ/ლ	12.16	გოსტ 23268.5-1978
ნატრიუმი, მგ/ლ	0.33	ისო 9964-3-2010
კალიუმი, მგ/ლ	0.33	ისო 9964-3-2010
pH	7.45	ისო 10523-2010
პერმანგან. დაჟანგულობა, მგ O ₂ /ლ	0.32	ისო 8467-2007
აზონიუმი, მგ/ლ	<0.1	გოსტ 33045-14
ნიტრატები, მგ/ლ	1.0	გოსტ 33045-14
ნიტრიტები, მგ/ლ	<0.02	გოსტ 33045-14
ჰიდროკარბონატი, მგ/ლ	158.6	გოსტ 23268.3-78
ელექტროგამტარობა, სიმ/მ	0.0243	ისო 7888-2007
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ	227.0	გამოთვლილი კომპ. პროგრამით
შეწონილი ნაწილაკები, მგ/ლ	<0.2	სსტ ისო 11923:2007

შენიშვნა: 1. დაუშვებელია გამოცდის ოქმის ნაწილობრივი აღწარმოება ლაბორატორიის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

2. შედეგები მიეკუთვნება მხოლოდ გამოცდილ ნიმუშს.

3. ნიმუში აღებულია დამკვეთის მიერ.

ს/კ ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორიის ხელ-ღმ.

მ. გურჯია



გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშისთვის დამატებითი შესწავლა არაეფექტურად მივიჩნით რადგან ანთროპოგენურ ზემოქმედებას ადგილი არ ჰქონია, ბუნებრივ პირობებში კი წყლის ქიმიური მაჩვენებლები მნიშვნელოვან ცვლილებას არ განიცდიან.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული იქთიოფაუნისთვის დადებითი საარსებო გარემოა.

6.10.3.6.2 თევზების საკვები ბაზა

ლაბორატორიაში ჩატარდა თევზების საკვები ბაზის შემადგენელი - უხერხემლო ცხოველების ზოგადი სისტემატიკური კვლევა; ასევე, გამოთვლილი იქნა მათი მიახლოებითი ჯამური რაოდენობა (კგ/ჰა).

კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ:

- მდინარე წაჩხურის საკვლევ მონაკვეთში დაფიქსირდა სხვადასხვა ზომის მაკროუხერხემლოები. დიდი და საშუალო ზომის ინდივიდები საკმაო რაოდენობით შეინიშნებოდა;
- აღსანიშნავია, რომ კვლევისას დაფიქსირდა არაერთი ზრდასრული მწერის ინდივიდი, მათ შორის ჭარბობდა მეგაზაფხულეთა პოპულაცია;
- მაკროუხერხემლოების სახეობრივი მრავალფეროვნება შეინიშნებოდა საპროექტო მონაკვეთის ყველა შესწავლილ წერტილზე;
- საკვლევ მონაკვეთში, 1 კვმ-ზე დაფიქსირდა დაახლოებით 9-11 გრამი მაკროუხერხემლო ორგანიზმი; ანუ საშუალოდ 10 გრამი, რაც დაახლოებით 100 კგ/ჰა-ს შეადგენს. წარმოდგენილი რაოდენობა საორიენტაციოა და სეზონურად მოსალოდნელია ბიომასის რაოდენობრივი მაჩვენებლის ცვლილება.

საპროექტო მონაკვეთში მოპოვებული მაკროუხერხემლოების დეტალური კვლევა წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.67. აღებული სინჯების ზოგადი ტაქსონომიური კვლევის შედეგები

მაკროუხერხემლოები		კვლევის სადგურების ნომერი * / მოპოვებული ინდივიდების რაოდენობა სადგურში (გალი)				ოჯახის წარმომადგენლების ჯამი (გალი)			
		№1	№2	№4	№8	№1	№2	№4	№8
Ephemeroptera (Mayflies)	Ephemerellidae	15	17	11	20	63			
	Heptageniidae	8	9	2	10	29			
Plecoptera (Stoneflies)	Perlidae	14	5	8	7	34			
	Perlodidae	3	3	6	4	16			
Tricoptera (Caddisflies)	Hydropsychidae	6	3	9	16	34			
	Themmatidae	20+	15	8	0	43			
	Rhyacophilidae	5	1	10	7	23			
Amphipoda		15+	3	0	0	18			
Rhynchobdellida		20+	9	0	0	29			
ჯამი:						289			

* სადგურების ნომრები ემთხვევა ილუსტრაციაზე 6.28 წარმოდგენილ სადგურების ლოკაციებს.

6.10.3.7 თევზების ბიომასის შეფასება

თევზების სავარაუდო ბიომასის განისაზღვრა დასახული იყო კომპლექსურად, ლეჟე-ჰიუტის (Leger-Huet's method) მეთოდით და საკვლევ ტერიტორიის (იქთიოლოგიურ სადგურებზე თევზჭერებით) ფრაგმენტული კვლევის მეთოდით, რომელიც დაფუძნებულია თევზსაჭერი იარაღის ფართობის, თევზჭერის შედეგისა და თევზჭერის ცდის რაოდენობის მიხედვით, კვლევის საერთო ფართის განსაზღვრას.

ლეჟე-ჰიუტის მეთოდი (Leger-Huet's method)

იქთიოფაუნის ბიომასის დასადგენად გამოყენებული ლეჟე-ჰიუტის მეთოდი^[7] (Leger-Huet's method (1949 & 1964)) არ ითვალისწინებს ანთროპოგენულ ზემოქმედების შედეგებს; თუმცა, მდინარის არსებულ საარსებო გარემოზე დაყრდნობით, იქთიოფაუნის პოტენციური ბიომასის გამოთვლის საშუალებას იძლევა. აღნიშნული მეთოდი ეფუძნება მდინარის წყლის ხარისხის, ბიოტური და აბიოტური ფაქტორების, თევზების საკვები ბაზისა და სხვა მნიშვნელოვანი კომპონენტების შესწავლის შედეგად მიღებულ დასკვნას.

როგორც აღნიშნა, ბიომასის განსაზღვრის სამუშაოები ჩატარდა Leger-Huet's (1949 & 1964) მეთოდით, რომელიც ეფუძნება იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევას.

მეთოდის ძირითადი ფორმულაა: $K = B * L * k$; სადაც:

- K გამოითვლის მდინარის წყლის წლიურ პროდუქტიულობას (ან მოსავალს) კილოგრამი/მდინარის კილომეტრის სიგრძეზე;
- L - მდინარის საშუალო სიგანე (მ);
- B – ბიოპროდუქტიულობა (მცირე, საშუალო, მდიდარი);
- k - გარემო ფაქტორებიდან მიღებული კოეფიციენტი ($k_1+k_2+k_3$);

B-ს მნიშვნელობაში იგულისხმება იქთიოფაუნის ძირითადი საკვები ბაზა - მაკროუხერხემლოების ბიომასა. Albrecht (1953 and 1959)^[7]-ის კვლევის თანახმად:

- თუ მდინარეში ზოობენტოსის ბიომასა 60 კგ/ჰა-ზე ნაკლებია, ითვლება - იქთიოფაუნისთვის საკვებით ღარიბ წყალსატევად;
- თუ მდინარეში ზოობენტოსის ბიომასა 60 კგ/ჰა-დან 300 კგ/ჰა-მდეა, ითვლება - იქთიოფაუნისთვის საკვებით დამაკმაყოფილებელ (საშუალო დონე) წყალსატევად;
- თუ მდინარეში ზოობენტოსის ბიომასა 300 კგ/ჰა-დან 700 კგ/ჰა-მდეა, ითვლება - იქთიოფაუნისთვის საკვებით მდიდარ წყალსატევად;

„Leger-Huet's method“-ის თანახმად, B - ს მნიშვნელობა განსაზღვრულია შემდეგნაირად:

- 1 - 3 წყლები თევზის საკვების (ზოობენტოსი) მცირე რაოდენობით;
- 4 – 6 საკვების (ზოობენტოსი) საშუალო რაოდენობით;
- 7 - 10 საკვებით (ზოობენტოსი) განსაკუთრებულად მდიდარი მდინარეები, ან მათი მონაკვეთები.

ოპტიმიზაცია „B“ მიღებული იქნა შემდეგი თავის პარაგრაფის „თევზების საკვები ბაზა“. იქთიოფაუნის საკვები ბაზა შესწავლილი იქნა „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის ფსკერზე არსებული ქვების შესწავლის საფუძველზე. ბენტოსის კვლევის სტანდარტული მეთოდიკა წარმოდგენილია პარაგრაფში - „საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია“. მიღებული შედეგების თანახმად, 1 მ²-ზე დაფიქსირდა საშუალო 10 გრამი მაკროუხერხემლო ორგანიზმი, ანუ მაკროუხერხემლოების ბიომასამ დაახლოებით 100 კგ/ჰა შეადგინა. რადგან მიღებული შედეგი 60 კგ/ჰა-დან 300 კგ/ჰა-მდეა, განიხილება როგორც საშუალო რაოდენობის საკვები ბაზა და მიენიჭა შესაბამისი კოეფიციენტი - 5.

კოეფიციენტი K არის $k_1 + k_2 + k_3$ წარმოებული, სადაც:

k_1 - არის საშუალო წლიური ტემპერატურის მონაცემი, რომლის მნიშვნელობა გამოითვლება შემდეგნაირად:

საშ. წლიური ტემპერ. ° C	7	10	16	22	28
კოეფიციენტი k_1	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0

k2 - დამოკიდებულია წყლის მჟავიანობასა და ტუტეობაზე და მათ შესაძლო მაჩვენებელზე:

- k2 - კალციუმის არ შემცველი წყლებისთვის = 1,0 ;
- k2 - კირქვის შემცველი წყლებისთვის = 1,5 .

k2 კოეფიციენტის გამოსათვლელად ვიხელმძღვანელებთ სავსე სამუშაოებისას აღებული წყლის სინჯების ლაბორატორიული კვლევის შედეგებით. გზმ-ს ანგარიშში კვლევის შედეგები წარმოდგენილია დანართში N1 - „ წყლის ლაბორატორიული კვლევის ოქმი“.

k3 - აჯამებს თევზის პოპულაციების ტიპს შემდეგი მნიშვნელობების მიხედვით :

- მნიშვნელობა k3 რეოფილური, ცივწყლიანი სახეობებისთვის = 1,0;
- მნიშვნელობა k3 სახეობათა შერეული გუნდებისთვის = 1,5;
- მნიშვნელობა k3 ლიმნოფილური, თბილი წყლის სახეობებისთვის = 2,0.

საკვლევი არეალის შესაწავლის შედეგად დადგინდა, რომ k3-ის მნიშვნელობა - 1-ია.

Leger-Huet's method (1949 & 1964) მეთოდით, გამოთვლები შემდეგნაირად განხორციელდა:

$K=L B k$; სადაც: $L= 4$ მ; $B= 5$; $K= k_1+k_2+k_3=1+1,5+1 = 3,5$

($K= 4 * 5 * 3,5 = 70$ კგ/კმ/წელი.)

Leger-Huet's method (1949 & 1964) მიღებული შედეგების თანახმად, საპროექტო მონაკვეთში ნაკადულის კალმახის პოტენციური ბიომასა შეადგენს - 70 კგ/კმ/წ. აღსანიშნავია, რომ მოცემული მეთოდი საშუალებას იძლევა განისაზღვროს იქთიოფაუნის პოტენციური ბიომასა და არ ითვალისწინებს უკანონო თევზჭერით ან სხვა სახის ანთროპოგენური ჩარევით გამოწვეულ ზემოქმედებას, რის შედეგადაც ფაქტობრივი მონაცემები მნიშვნელოვნად იკლებს. ასევე, არ ითვალისწინებს იქთიოფაუნის კვებით და სატოფო მიგრაციებს, რომლის დროსაც სქესმწიფე ინდივიდების გადაადგილება ინტენსიურად ხდება მდინარის აღმა და დაღმა მიმართულებით.

კალაპოტის ფრაგმენტული კვლევის მეთოდი

თევზჭერის შედეგად, საპროექტო ტერიტორიაზე სასროლი ბადით თევზების მოპოვება ვერ მოხერხდა, რადგან მდინარე იყო სავსად გამჭირვალე და საჭერი იარაღის ეფექტურობა მნიშვნელოვნად შემცირდა. შესაბამისად, თევზების რაოდენობრივი შეფასებისთვის გამოყენებული იქნა გარკვეულ დროში ერთი თევზსაჭერი ხელსაწყოთი მოპოვებული ინდივიდების შესწავლის საფუძველზე.

მიღებული შედეგის თანახმად, 5 საათში ანკესით რომელზეც დამაგრებული იყო ერთი ცალი ნემსკავი მოპოვებული იქნა 26 ცალი ნაკადულის კალმახის ინდივიდი. ერთი ცალი გაება ბადეში, მაკროუხერხემლოების შესწავლის პერიოდში (არ ჩავთვალეთ). ინდივიდების საშუალო წონა შეადგენდა - 62.43 გრამს, ხოლო საერთო წონა დაახლოებით 1 623 გრ-ს = 1.6 კგ.

მეთოდებს შორის მიღებული სხვაობა ძირითადად განპირობებულია იმით, რომ ლეჟე-ჰიუტის მეთოდით გამოითვლება მდინარეში თევზების ბიომასის შესაძლო რიცხვი და არ ითვალისწინებს სხვადასხვა სახის ზემოქმედებას (მაგ. მდინარის სიმღვრივე, უკანონო თევზჭერა და ა.შ), თევზჭერაზე დაფუძნებული მეთოდით მიღებული შედეგები ეფუძნება სავსე კვლევით სამუშაოების დროს თევზჭერის შედეგად მიღებულ შედეგს.

6.10.3.8 ანამნეზი

საპროექტო ტერიტორიაზე იქთოფაუნის საარსებო გარემოსა და სახეობრივ შემადგენლობაზე დამატებითი ინფორმაციის მოპოვების მიზნით გამოიკითხა ადგილობრივი მეთევზეები.

გამოკითხულ პირებმა ვინაობის გამხელა არ ისურვეს. მათი თქმით, საპროექტო მონაკვეთში არსებული ჩანჩქერიდან მდინარის აღმა მიმართულებით გავრცელებულია მხოლოდ ნაკადულის კალმახის ინდივიდები. ქვედა ზონაში შეუნიშნავთ სხვა სახეობის თევზებიც. ისინი ძირითადად სატოფო პერიოდში შეინიშნებიან.

გამოკითხულთა უმრავლესობა მწუხარებით აღნიშნავდა, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე ხშირია ელ. შოკური აპარატით ბრაკონიერობის ფაქტები. გარდა ამისა, მოსახლეობის მიერ მიმდინარეობს ანკესით თევზჭერაც.

6.10.3.9 დასკვნები

2023 წლის ივნისში შპს „გამა კონსალტინგის“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ შესწავლილი იქნა ლესხულუხე ჰესის საპროექტო მონაკვეთის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ფონური მდგომარეობა. მიღებული შედეგებით შესაძლოა დავასკვნათ რომ:

- კამერალური კვლევით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებულია ერთი სახეობის თევზი - ნაკადულის კალმახი. აღნიშნული სახეობა საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობაა. შესაბამისად, შესაძლოა ჩაითვალოს, რომ საკვლევი არეალი მაღალი საკონსერვაციო ღირებულებისაა;
 - მდინარის ჰაბიტატების ვიზუალური შეფასებით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში წარმოდგენილია მრავალფეროვანი ჰაბიტატები. საკვლევ არეალში შენაკადების არსებობა იქთოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა. კვლევისას ბუნებრივი კრიტიკული წერტილებიდან დაფიქსირდა რამდენიმე მეტრიანი ჩანჩქერი. მისი გადალახვა მხოლოდ ნაკადულის კალმახის გარკვეული ინდივიდებისთვისაა შესაძლებელი. შესაბამისად, შესაძლოა ითქვას, რომ ნაკადულის კალმახის გარდა, სხვა სახეობების იქთოფაუნის სამიგრაციო გზა ბლოკირებულია. არსებული ფონური მდგომარეობის გაუმჯობესებისათვის, ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისას აუცილებელია კალაპოტის მართვის გეგმის შემუშავება და კეთილსინდისიერად აღსრულება; მონიტორინგისას მნიშვნელოვანია იქთოფაუნის რაოდენობრივ მაჩვენებელზე დაკვირვება და ეკოლოგიური ხარჯის გატარების პირობებში ჩანჩქერის გადალახვის შესაძლებლობის შესწავლა;
 - მდინარის წყლის ხარისხი შეფასდა იქთიოლოგიურ სადგურებში; ნიმუშების საველე და ლაბორატორიული ანალიზების შედეგების მიხედვით, დადგინდა რომ წყლის ხარისხი აკმაყოფილებს ჰიდრობიონტების საარსებო პირობებს;
 - იქთოფაუნის საკვები ბაზა შესწავლილი იქნა „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის ფსკერზე არსებული ქვების შესწავლის საფუძველზე. მაკროუხერხემლოები, როგორც - საკვები ბაზა, საყურადღებოა იქთოფაუნის საარსებო გარემოს დახასიათებისას.
- სკოპინგის ეტაპზე, 2022 წლის ნოემბერში გამოანგარიშებული იქნა უხერხემლო ცხოველების მიახლოებით ბიომასა, რომელიც დაახლოებით - 30-50 კგ/ჰა-ს შეადგენდა. არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, საკვები ბაზის

ბიომასის მატება მოსალოდნელი იყო სწრაფი ტემპით. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კვლევის ეტაპზე, 2023 წლის ივნისში უხერხემლო ცხოველების მიახლოებით ბიომასა დაახლოებით - 100 კგ/ჰა-ს შეადგენდა. საკვები ბაზის ზრდა თავის მხრივ განაპირობებს იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს მნიშვნელოვნად გაუმჯობესებას;

- ადგილობრივი მეთევზეების გამოკითხვის შედეგად დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთის ძირითად ნაწილში მდინარეში გავრცელებულია მხოლოდ ნაკადულის კალმახის ინდივიდები. გარდა ამისა, ქვირილობის პერიოდში შეინიშნება თბილწყლიანი რეოფულური თევზების სახეობებიც. ასევე გამოირკვა, რომ ადგილი აქვს ელ. შოკური აპარატის გამოყენებით ხშირ უკანონო თევზჭერას;
- წყალსატევის პოტენციური იქთიოფაუნის რაოდენობრივი მაჩვენებელი შეფასდა ლეჟე-ჰიუტის მეთოდით (Leger-Huet's method). შედეგად დადგინდა, რომ მდინარეში შეასძლოა გავრცელებული იყოს - 70 კგ/კმ/წელი ნაკადულის კალმახი. თევზჭერის შედეგებზე დაფუძნებული მეთოდის თანახმად, ივნისის თვეში ერთ მეთევზემ, ერთი ანკესითა და ნემსკავით 5 საათში მოიპოვა 26 ცალი ნაკადულის კალმახი. ინდივიდების საშუალო წონა შეადგენდა - 62.43 გრამს, ხოლო საერთო წაონა დაახლოებით 1 623 გრ-ს = 1.6 კგ;
- შემაჯამებელი სახით, შესაძლოა ითქვას, რომ კვლევის საფუძველზე საპროექტო საქმიანობა ჰიდრობიონტებზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას არ გამოიწვევს. თუმცა, საჭიროა ანგარიშში წარმოდგენილ ზემოქმედებათა და შესაბამისი შემარბილებელი ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების დაცვა. განსაკუთრებით საყურადღებოა ნაკადულის კალმახის, როგორც საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობის შენარჩუნება და აღდგენა. ნაკადულის კალმახის ჯანსაღი პოპულაციის შენარჩუნებისთვის უპირობო საკითხს წარმოადგენს სამიგრაციო გზების არსებობა. აღნიშნული საკითხები დეტალურადაა შესასწავლი და წარმოდგენილია ანგარიშის შესაბამის თავებში. მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით საჭიროა დამატებითი ქმედითი ღონისძიებების განსაზღვრა და მათი შესრულება.
- მონიტორინგის პერიოდში, თევზჭერის შედეგებზე დაყრდნობით, საჭიროა ჰესის ოპერირების ფაზაში იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზიანის ანალიზი და საკომპენსაციო ღონისძიების სახით, რეკომენდებულია დათევზიანების ღონისძიების განხორციელება. დასათევზიანებლად გამოყენებული უნდა იქნეს დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ნაკადულის კალმახის წმინდა გენეტიკური ხაზი.

6.10.3.10 გამოყენებული ლიტერატურა

1. ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფოშვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013.
2. საქართველოს ცხოველთა სამყარო, IV. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1973.
3. რ. ელანიძე, საქართველოს შიდა წყალსატევების ჰიდრობიოლოგია და იქთიოლოგია, მდინარე ბზიფის იქთიოფაუნა, ნაკვეთი II, რიწის ტბა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1965.
4. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.
5. ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მოწყვლადი სახეობების წითელი ნუსხა (<http://www.iucnredlist.org>);
6. საქართველოს მთავრობის დადგენილება, №425 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი;

7. L. Ninua, D. Tarkhishvili, E. Gvazava, Phylogeography and taxonomic status of trout and salmon from the Ponto-Caspian drainages, with inferences on European Brown Trout evolution and taxonomy, January 2018.
8. <https://www.fao.org/3/X6841E/X6841E04.HTM>

6.11 დაცული ტერიტორიები

საპროექტო დერეფანი, სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში არსებული დაცული ტერიტორიების ფარგლებში არ ექცევა, მაგრამ ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბან „სამეგრელო 2“-ს (Samegrelo 2 ნომრით GE0000057) მცირე ნაწილში კვეთს²⁸.

ილუსტრაცია 6.49. ზურმუხტის ქსელის საიტი და საპროექტო არეალი



1989 წელს ბერნის კონვენციის (კონვენცია „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ“, რომელზედაც საქართველო მიერთებულია 2008 წელს) მხარე ქვეყნებმა ევროპის ბუნებრივი ჰაბიტატების დასაცავად შექმნეს სპეციალური მექანიზმი: „ზურმუხტის ქსელი“. ზურმუხტის ქსელი წარმოადგენს განსაკუთრებული საკონსერვაციო ტერიტორიების ქსელს, რომელიც ვრცელდება ევროკავშირის წევრი და არაწევრი ევროპული სახელმწიფოების, ასევე რამდენიმე ჩრდილოეთ აფრიკული სახელმწიფოს ფარგლებში. აღსანიშნავია, რომ ბერნის კონვენციის თანახმად, „სპეციალური დაცვის ტერიტორიები“ რომლებიც ქსელის შემადგენელი ნაწილია, არ უნდა განვიხილოთ როგორც კლასიკური დაცული ტერიტორიები (ნაკრძალი, ეროვნული პარკი და სხვა). რა თქმა უნდა, თუ მოცემული ქვეყნის მთავრობა საჭიროდ ჩათვლის, მას შეუძლია ამგვარი „ტერიტორიები“-ს დაცულ ტერიტორიებად გამოცხადება, მაგრამ ეს სავალდებულო მოთხოვნა არ არის.

²⁸ პროექტის გავლენა ზურმუხტის ქსელის საიტზე შეფასებულია გზმ-ს ანგარიშზე თანდართულ დანართში N5.

საპროექტო დერეფნიდან დაახლოებით ≈ 1.1 კმ-ის დაშორებით მდებარეობს 2020 წელს შემუშავებული კავკასიის ეკორეგიონალური კონსერვაციის „ECOREGIONAL CONSERVATION PLAN FOR THE CAUCASUS 2020 EDITION“ გეგმის მიხედვით წარდგენილი: „ასხის მასივის“ ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი ტერიტორია KBA (Key Biodiversity Area) of "Askhi Massif" (Zazanashvili, N., Sanadiradze, G. et al. 2020), შესაბამისად განხორციელებული საველე კვლევების დროს გათვალისწინებული იყო ის სტანდარტები, რომლებიც ითვალისწინებს სახეობების უსაფრთხოებას და კვლევის ჩატარებას დაცული და ბიომრავალფეროვნებით მნიშვნელოვანი ტერიტორიების ფარგლებში და მათ სიახლოვეს, თუმცა აღსანიშნავია, რომ ზემოთხსენებული ადგილიდან, დაშორების მანძილის და ჰესის ტიპიდან (დერივაციული ჰესი) გამომდინარე ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან ტერიტორია „ასხის მასივი“-ის ფარგლებში არსებულ ფაუნაზე მოსალოდნელი არ არის

ეკორეგიონალური კონსერვაციის გეგმის „Ecoregional Conservation Plan (ECP)“ - ის მიხედვით კავკასიის რეგიონში სულ გამოყოფილია 231 ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი ტერიტორია (KBA) [აქედან საქართველოში 60 გვხვდება]. ასევე 13 კონსერვაციული [საქართველოში 7] და 7 დამაკავშირებელი (კორიდორული) [საქართველოში 3] ლანდშაფტი (იხ ილუსტრაცია 6.50).

ილუსტრაცია 6.50. კავკასიის რეგიონის ლანდშაფტები და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი ტერიტორიები (KBAs)



ლანდშაფტური კუთხით საპროექტო ზონა ექვევა კონსერვაციულ ლანდშაფტში - ცენტრალური დიდი კავკასია „3-Central Greater Caucasus“, რომელიც საკმაოდ დიდ ტერიტორიებს მოიცავს საქართველოს ფარგლებს სცდება და გადადის ჩრდილოეთ კავკასიაში.

6.12 მოსახლეობა და დემოგრაფია

მარტვილის მუნიციპალიტეტში სულ 21 ადმინისტრაციული ერთეულია. 74 სოფელი და ერთი ქალაქი - მარტვილი, მარტვილის მუნიციპალიტეტში მოსახლეობის რაოდენობა საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის 2021 წლის 1 იანვრის ოფიციალური მონაცემებით 30,7 ათას პირს შეადგენს.

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მიერ 2014 წლის აღწერის მონაცემებით, მარტვილის მუნიციპალიტეტში 33 463 მოსახლე იყო მათ შორის ქალაქებში მაცხოვრებელი მოსახლეობის რაოდენობა 13%, ხოლო სოფლად მოსახლე შესაბამისად - 87%.

უკანასკნელ 10 წელიწადში საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის კვლევის თანახმად მოსახლეობის რაოდენობის ვარდნა შეინიშნება მარტვილი მუნიციპალიტეტში.

საპროექტო არეალში მოხვედრილი რეგიონისა და მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობის განაწილების შესახებ ბოლო 10 წლის განმავლობაში დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.68. მოსახლეობის რაოდენობა

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
საქართველო	3,716 .9	3,721 .9	3,728 .6	3,726 .4	3,729 .6	3,723 .5	3,716 .9	3,728 .6	3,688 .6	3,736 .4
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	335.1	331.8	328.4	324.2	320.8	316.2	311.1	308.4	301.2	299.3
მარტვილის მუნიციპალიტეტი	33.7	33.4	33.1	32.8	32.6	32.2	31.8	31.5	30.9	30.7

წყარო www.geostat.ge

მარტვილის მუნიციპალიტეტში მოსახლეობის 99,5% ეთნიკურად ქართველია, 0,3% რუსი, 0,1% აფხაზი და 0.1% სხვა ეთნიკური წარმომავლობისაა. მოსახლეობის განაწილება სქესის მიხედვით 2014 წლის საყოველთაო აღწერის შედეგად იხილეთ ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.69. მოსახლეობის რიცხოვნობა ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულების და სქესის მიხედვით

ორივე სქესი	ორივე სქესი	მამაკაცი	ქალი
საქართველო	3 713 804	1 772 864	1 940 940
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	330 761	159 070	171 691
მარტვილის მუნიციპალიტეტი	33 463	16 433	17 030

წყარო www.geostat.ge

საქსტატის მიერ მოწოდებული ინფორმაციის საფუძველზე, 2014 წლიდან 2022 წლამდე, სამეგრელო-ზემო სვანეთში მოსახლეობის რაოდენობა კლებულობს. რაოდენობა 2014 წელს 5200 მოსახლეს შეადგენდა ხოლო 2022 წლის მონაცემით რეგიონში 2836 მოსახლეა.

მარტვილის მუნიციპალიტეტში მოსახლეობის რაოდენობა 504 მსახლეს შეადგენდა 2014 წლის მონაცემებით ხოლო 2022 წელს მოსახლეთა რიცხვი 250-მდე შემცირდა. მოსახლეობის რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში.

ცხრილი 6.70. შობადობა

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
საქართველო	60,635	59,249	56,569	53,293	51,138	48,296	46,520	45,946	42,319
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	5,200	4,998	4,797	4,436	3,972	3,473	3,286	3,203	2,836
მარტვილის მუნიციპალიტეტი	504	478	470	454	358	326	324	307	252

წყარო www.geostat.ge

ცხრილი 6.71. გარდაცვალება

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
საქართველო	49,087	49,121	50,771	47,822	46,524	46,659	50,537	59,906	49,118
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	5,369	5,397	5,532	5,119	4,904	4,874	4,946	5,578	4,873
მარტვილის მუნიციპალიტეტი	648	592	580	571	536	539	531	618	523

წყარო www.geostat.ge

ცხრილი 6.72. ბუნებრივი ნამატი

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
საქართველო	11,548	10,128	5,798	5,471	4,614	1,637	-4,017	-13,960	-6,799
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	-169	-399	-735	-683	-932	-1,401	-1,660	-2,375	-2,037
მარტვილის მუნიციპალიტეტი	-144	-114	-110	-117	-178	-213	-207	-311	-271

წყარო www.geostat.ge

6.13 სოფლის მეურნეობა

მარტვილის მუნიციპალიტეტში სასოფლო სამეურნეო სავარგული შეადგენს 37613 ჰექტარს, სახნავი მიწები მოიცავს 11254 ჰა საძოვრები 12137 ჰა ხოლო მრავალწიანი ნარგავები 4994 ჰა. სოფლის მეურნეობის ძირითად დარგებს კი წარმოადგენს მემარცვლეობა და მეცხოველეობა. ადგილობრივებს მოყვავთ სიმინდი, სოიო ლობიო. ასევე, მრავალწიანი ნარგავებიდან თხილი და სუბტროპიკული ხურმა. რეგიონში არსებობს დიდი რესურსი ჩაისა და ხილის წარმოებისთვის.

ცხრილი 6.73. მოსახლეობის ჩართულობა სოფლის მეურნეობაში ასაკის მიხედვით (ათასი კაცი)

	სულ	<25	25-34	35-44	45-54	55-64
საქართველო	1 099 762	359 371	155 702	141 757	157 359	139 106
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	138 483	41 127	19 122	19 115	20 686	19 211
მარტვილი	16 929	4 760	2 243	2 270	2 589	2 393

6.14 ჯანმრთელობის დაცვა

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ხელმისაწვდომია სამედიცინო დაწესებულებები, მათ შორისაა სასწრაფო სამედიცინო დახმარების ცენტრი, კლინიკები და ჯანმრთელობის ცხენრები, ასევე სტომატოლოგიური კლინიკები. სამედიცინო დაწესებულებების მდებარეობს როგორც ქალაქ მარტვილის ტერიტორიაზე ასევე სოფლების ტერიტორიაზე არსებობს საექიმო ამბულატორიები.

6.15 განათლება და კულტურა

რეგიონში მოქმედებს 62 ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლა (რომელთაგან 1 კერძო სკოლაა), 2 საშუალო პროფესიული სასწავლებელი. 21 ბიბლიოთეკა, ერთი თეატრი და ერთი მუზეუმი - მარტვილის მხარეთმცოდნეობის მუზეუმი.

მარტვილის მუნიციპალიტეტში 22 სკოლამდელი სააღმზრდელო დაწესებულებაა. 2022-2023 სასწავლო წლებში ჩართულ ბავშვთა რაოდენობას 757 აღსაზრდელი შეადგენს. ბოლო წლების განმავლობაში მუნიციპალიტეტში საჯარო სკოლამდელი დაწესებულებების და მათში ჩართულ აღსაზრდელთა შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 6.74. სკოლამდელი სააღმზრდელო დაწესებულების რაოდენობა და ჩართულ ბავშვთა რაოდენობა (აღსაზრდელები)

	2020-2021		2021-2022		2022-2023	
	დაწესებულ ბავშვის რაოდენობა	ჩართულ ბავშვთა რაოდენობა	დაწესებულ ბავშვის რაოდენობა	ჩართულ ბავშვთა რაოდენობა	დაწესებულ ბავშვის რაოდენობა	ჩართულ ბავშვთა რაოდენობა
საქართველო	1 647	158 062	1 648	154 501	1 668	148658
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	263	12 187	165	5 225	165	4 764
მარტვილის მუნიციპალიტეტი	21	856	21	709	22	757

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე არსებული ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებების რაოდენობა სკოლის ტიპების მიხედვით მოცემულია ცხრილში 8

ცხრილი 6.75. ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლების რაოდენობა სკოლის ტიპის და რეგიონების მიხედვით, 2022/2023

რეგიონი	დაწყებითი (1-6)	დაწყებითი-საბაზო (1-9)	დაწყებითი-საბაზო-საშუალო (1-12)	საბაზო-საშუალო (7-12)	საშუალო (10-12)	სულ
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	2	42	217	-	-	261
სულ	21	399	1 875	5	2	2 302

6.16 ტურიზმი

მარტვილის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მოიცავს ისტორიულ და კულტურულ ძეგლებს, აქ შემორჩენილია უძველესი ტაძრები და ციხესიმაგრეები. ასევე რეგიონი მდიდარია მრავალფეროვანო ბუნებით- შთამბეჭდავი ალპური ტბებით, ჩანჩქერებით და მღვიმეებით. ქალაქი მარტვილის ცენტრის მახლობლად მდებარეობს მარტვილის სამონასტრო კომპლექსი, რომელიც ადრეული შუასაუკუნეების ქრისტიანული ტაძარია. სოფელ გაჭედილში მდებარეობს ბუნების ძეგლი- მარტვილის კანიონი, რომელიც ზღვის დონიდან 210 მეტრზეა. კანიონი წარმოადგენს მდინარე აბაშის მიერ აბდათის კირქვული ქანებით აგებულ ანტიკლინში, კანიონისებურად გაჭრილ ხეობას. მისი სიგრძეა 2400 მ. სიგანე 5-10 მ. ხოლო ჩაძრის სიღმე 20-30 მ. კანიონის შუა ნაწილში წარმოიშონა 12-15 მ სიმაღლის მცირე ჩანჩქერები. კანიონს მიუყვება 700 მ სიგრძის წრიული საფეხმავლო მოკირწყლული ბილიკი, სადაც განლაგებულია ხიდები და კიბეები. ვიზიტორებს აქვთ საშუალება დაათვალიერონ კანიონი ნავით 300 მეტრის მანძილზე.

მარტვილის მუნიციპალიტეტში მდებარეობს ბალნეო- კლიმატური კურორტი ლეზარდე. ზღვის დონიდან 1600 მეტრზე. სადაც ზომიერად რბილი ზამთარი დაზომიერად გრილი ზაფხულია. კურორტის ძირითადი სამკურნალო ფაქტორია საშუალო მთის კლიმატი და ნახშირმჟავა მინერალური წყალი. აქ მდებარეობს ლეზარდეს დიდი და პატარა ტბები.

მარტვილის მუნიციპალიტეტში მდებარე ღირშესანიშნაობები:

- თამაკონის ციხე
- აბდათისციხესიმაგრე
- ნოდის ციხე
- მარტვილის მონასტერი - ღვთისმშობლის მიძინების სახელობის ტაძარი VII ს, ჩიქოვანების ეკლესია XII ს.
- ნახარებაოს წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია XII ს. წმ. ანტონ ჭყონდიდელის საფლავი.
- ლეზარდეს ტბები
- ონიორეს ჩანჩქერი
- მარტვილის კანიონი
- წაჩხურუს ჩანჩქერი
- ტობის ჩანჩქერები, ტობის მღვიმე
- მარტვილის მონასტერი
- ნოჯიხევის რვააფსიდიანი ეკლესია
- აბდათის ციხე
- თამაკონის ციხე
- სალხინოს დადიანების საზაფხულო რეზიდენცია
- კურორტი ლეზარდე

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის კვლევის შედეგად შიდა ტურიზმის შესახებ 2022 წლის მონაცემებით სამეგრელო ზემო სვანეთს ყველაზე მაღალი რაოდენობით სტუმრობდა 99,4 ათასი ვიზიტორი წლის მეორე კვარტალში. შიდა ტურიზმის შესახებ ბოლო წლებში დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 6.76. 15 წლის და უფროსი ასაკის საქართველოს რეზიდენტი ვიზიტორების მიერ საქართველოს ტერიტორიაზე განხორციელებული ვიზიტების საშუალო თვიური რაოდენობის განაწილება

წელი	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
I კვარტალი	72,9	73,1	77,1	74,3	79,7	58,7	76,5	88,8
II კვარტალი	92,9	80,1	67,9	75,8	81,9	50,6	90,9	99,4
III კვარტალი	104,5	103,4	100,3	83,8	110,4	95,8	95,7	93,1
IV კვარტალი	65,9	69,5	64,2	72,0	84,6	76,1	110,0	89,9

წყარო www.geostat.ge

7 პროექტის განხორციელებით გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

7.1 გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება. ბუნებრივ თუ სოციალურ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების შესაფასებლად საჭიროა შეგროვდეს და გაანალიზდეს ინფორმაცია პროექტის სავარაუდო ზეგავლენის არეალის არსებული მდგომარეობის შესახებ. მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე განისაზღვრება გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების სიდიდე, გამოვლინდება ამ ზემოქმედების მიმღები ობიექტები - რეცეპტორები და შეფასდება მათი მგრძობელობა, რაც აუცილებელია ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრისთვის. ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრის შემდეგ კი დგინდება რამდენად მისაღებია იგი, საქმიანობის ალტერნატიული, ნაკლები უარყოფითი ეფექტის მქონე ვარიანტები, შემარბილებელი ზომების საჭიროება და თავად შემარბილებელი ზომები.

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

საფეხური I: ზემოქმედების ძირითადი ტიპებისა და კვლევის ფორმატის განსაზღვრა

საქმიანობის ზოგადი ანალიზის საფუძველზე იმ ზემოქმედების განსაზღვრა, რომელიც შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს მოცემული ტიპის პროექტებისთვის.

საფეხური II: გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - არსებული ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი

- იმ რეცეპტორების გამოვლენა, რომლებზედაც მოსალოდნელია დაგეგმილი საქმიანობის ზეგავლენა, რეცეპტორების სენსიტიურობის განსაზღვრა.

საფეხური III: ზემოქმედების დახასიათება და შეფასება

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

საფეხური IV: შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა

- მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შერბილების, თავიდან აცილების ან მაკომპენსირებელი ზომების განსაზღვრა.

საფეხური V: ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება

- შემარბილებელ ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის განსაზღვრა.

საფეხური VI: გარემოსდაცვითი მონიტორინგის და მენეჯმენტის სტრატეგიების დამუშავება

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

7.2 ზემოქმედებას დაქვემდებარებული რეცეპტორები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეები და შესაბამისი რეცეპტორებია:

ზემოქმედების სახე	რეცეპტორი
<ul style="list-style-type: none"> • ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება; • ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება 	<ul style="list-style-type: none"> • ატმოსფერული ჰაერი
<ul style="list-style-type: none"> • ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება/ხარისხის გაუარესება; • მდინარის ჩამონადენის ცვლილება და ნატანის მოძრაობის შეზღუდვა 	<ul style="list-style-type: none"> • ზედაპირული და გრუნტის წყლები • მდინარე წაჩხური
<ul style="list-style-type: none"> • გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება, სტაბილურობის დარღვევა • საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკების ზრდა 	<ul style="list-style-type: none"> • გეოლოგიური გარემო
<ul style="list-style-type: none"> • ჰესის წყალსაცავის მოწყობით გამოწვეული ზემოქმედება კლიმატურ პირობებზე 	<ul style="list-style-type: none"> • კლიმატი
<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება; • ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის კარგვა 	<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგი და გრუნტი
<ul style="list-style-type: none"> • ფლორისა და ფაუნის სახეობების კარგვა და საარსებო გარემოს განადგურება; • წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება - საარსებო გარემოს შეზღუდვა და აუცილებელი საკვები ბაზის შემცირება 	<ul style="list-style-type: none"> • ბიოლოგიური გარემო

<ul style="list-style-type: none"> ფაუნის სახეობების შემფოთება პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოების განხორციელებისას 	
<ul style="list-style-type: none"> პროექტის განხორციელებით გამოწვეული ვიზუალურ ლანდშაფტური ცვლილებები 	<ul style="list-style-type: none"> ლანდშაფტი
<ul style="list-style-type: none"> გაზრდილი სატრანსპორტო ნაკადებით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება 	<ul style="list-style-type: none"> ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა
<ul style="list-style-type: none"> წარმოქმნილი ნარჩენების არასათანადო მართვით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება - გარემოში გავრცელება და დაბინძურება 	<ul style="list-style-type: none"> ადამიანის ჯანმრთელობა და გარემოს სხვადასხვა კომპონენტები
<ul style="list-style-type: none"> არქეოლოგიური ობიექტების გვიან აღმოჩენის შესაძლებლობა და დაზიანება 	<ul style="list-style-type: none"> არქეოლოგიური ძეგლები
<ul style="list-style-type: none"> ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები; მოსალოდნელი ეკონომიკური სარგებელი 	<ul style="list-style-type: none"> სოციალურ-ეკონომიკური გარემო
<ul style="list-style-type: none"> კუმულაციური ზემოქმედება 	<ul style="list-style-type: none"> გარემოს სხვადასხვა კომპონენტები

შემდეგ პარაგრაფებში დეტალურად არის განხილული შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედების სახეები, მათი ხარისხი და მათი გავლენა გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

7.3 კლიმატურ პირობებზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასება

ელექტროენერგია აუცილებელია ადამიანის სიცოცხლის, კეთილდღეობის და მდგრადი განვითარებისთვის. ელექტროენერგიის გენერაციისთვის გამოიყენება სხვადასხვა რესურსები - ბუნებრივი აირი, ქვანახშირი, მზის და ქარის ენერგია, წყალი და სხვა. სამწუხაროდ ელექტროენერგიის გენერაცია დაკავშირებულია სათბური აირების ემისიებთან, რაც ცვლის ჩვენი პლანეტის კლიმატის და ენერგეტიკის ყოველდღიურობას.

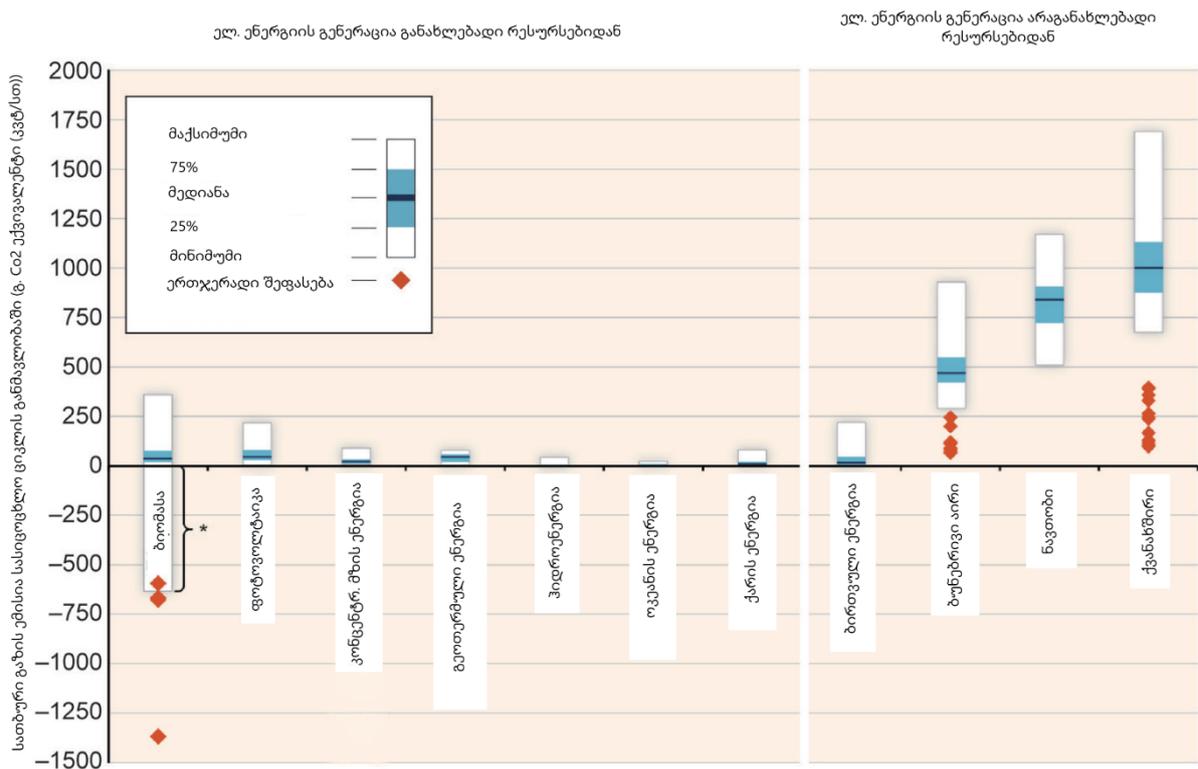
სათბური გაზებში ძირითადი ნივთიერება ნახშირორჟანგია, რომლის საერთო წილი სათბურ გაზებში დაახლოებით 76%-ს შეადგენს. ატმოსფერულ ჰაერში ნახშირორჟანგის მაღალი კონცენტრაციის ყველაზე დიდი წყაროები ისეთი ეკონომიკური საქმიანობებია როგორებიცაა: ქვანახშირის, ბუნებრივი აირის და ნავთობის რესურსების წვა ელექტროენერგიის გენერაციისთვის და გათბობის მიზნით.

ჰიდროენერგეტიკა და კლიმატის ცვლილება შესაძლებელია ურთიერთდამოკიდებულების 2 ჭრილში განვიხილოთ - ერთი მხრივ ჰიდროენერგეტიკა არის განახლებადი ენერგიის მნიშვნელოვანი რესურსი, რომელიც ხელს უწყობს სათბური გაზების ემისიების თავიდან აცილებას და კლიმატის ცვლილების შერბილებას. მეორე მხრივ კლიმატის ცვლილება დიდ გავლენას ახდენს მდინარეების ჩამონადენზე, წყლის ხელმისაწვდომობაზე და რეგულირებაზე. აღნიშნული საკითხები შესაძლებელია ჰიდროენერგეტიკის განვითარებით გადაწყდეს/დარეგულირდეს.

ჰიდროენერჯია მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს სათბური გაზების ემისიების შემცირებას. ქვანახშირზე მომუშავე ელექტროსადგურებთან შედარებით, ჰიდროენერჯია გლობალური მასშტაბით ამცირებს დაახლოებით 3 გიგატონა CO₂-ის გაფრქვევას ატმოსფერულ ჰაერში, რაც ყოველწლიურად გაფრქვეული ნახშირორჟანგის დაახლოებით 9%-ს ტოლია. მსოფლიო ენერჯეტიკის საბჭოს (WEC) თანახმად CO₂-ის ემისია GW*h(გვტ/სთ) ენერჯის გენერაციისას უდრის 3-4 ტონას მოდინებაზე არსებულ ჰიდროსადგურებზე, ხოლო წყალსაცავიანი ჰიდროსადგურებისთვის 10-33 ტონა. ეს მნიშვნელობები დაახლოებით 100-ჯერ ნაკლებია ტრადიციულ თბოელექტროსადგურებიდან გენერირებულ სათბურის გაზებთან შედარებით.

კლიმატის ცვლილების მთავრობათაშორისი პანელის (IPCC) მიხედვით, ნახშირორჟანგის ემისიები მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში ჰიდროენერჯის შემთხვევაში მერყეობს 4-დან 14 გრამამდე კვტ/სთ გამომუშავებულ ენერჯიაზე. მაშინ როდესაც ეს მაჩვენებლები ბუნებრივ აირზე, ნავთობზე და ქვანახშირზე მომუშავე თბოელექტროსადგურებისთვის გაცილებით მაღალია (იხილეთ ქვემოთ მოცემული ილუსტრაცია).

ილუსტრაცია 7.1. CO₂-ის ემისიები ელექტროენერჯის გენერაციის ტიპების მიხედვით



წყაროები:

1. [The Role of Hydropower in Climate Change Mitigation and Adaptation: A Review - ScienceDirect;](#)
2. [The Intergovernmental Panel on Climate Change: 30 Years Informing Global Climate Action \(unfoundation.org\)](#)

ზემოთ აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით, საპროექტო ჰესის მოწყობა უნდა განვიხილოთ დადებით ჭრილში. მიუხედავად მცირე სიმძლავრისა, ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვება თავის წვლილს შეიტანს სათბური გაზების ემისიების შემცირებაში და, შესაბამისად კლიმატის ცვლილების შერბილებაში.

სამშენებლო სამუშაოებში გამოყენებული ტექნიკიდან გაფრქვეული მავნე ნივთიერებები (განსაკუთრებით სათბური გაზები) არ იქნება იმ რაოდენობის (გაბნევის ანგარიში იხილეთ დანართში 6), რომ ზეგავლენა იქონიოს ადგილობრივ კლიმატზე. ამასთან სამშენებლო სამუშაოები მაქსიმუმ 2 წლის განმავლობაში იწარმოებს და არ ექნება მუდმივი ხასიათი.

საპროექტო წყალსაცავის (შეტბორვის) ზეგავლენა მეტეოელემენტებზე

წყალსაცავების მიკროკლიმატის თავისებურებანი

წყალსაცავი თავის საკუთარ კლიმატს ქმნის. წყალსაცავის აკვატორიაზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე ძირითადი კლიმატწარმომქმნელი მეტეოელემენტების ცვლილებების სიდიდეები დამოკიდებულია წყალსაცავის სითბური ბალანსის, კერძოდ, მისი მთავარი მდგენელის-რადიაციული ბალანსის მკვეთრ ცვლილებებთან, რაც წყლის მასის დიდი სითბოტევადობით არის გამოწვეული. მეტეოელემენტების ცვლილებების სიდიდეები კი თავის მხრივ დამოკიდებულია წყალსაცავის ზომებზე, კერძოდ წყლის სარკის ფართობზე, მოცულობაზე, განფენილობაზე და სხვა[1,2,7,11].

მთელი რიგი თეორიული და ექსპერიმენტული ხასიათის გამოკვლევების თანახმად დადგენილია, რომ ნებისმიერი წყალსატევი ათბობს (ან აგრილებს) და ატენიანებს მიმდებარე ტერიტორიას. გამაგრებული ეფექტი აღინიშნება დღისით, ხოლო გამათბობელი-ღამით. პირველი ჭარბობს მეორეს, ამიტომ შეიძლება ჩაითვალოს, რომ წყალსაცავი საშუალოდ ათბობს მიმდებარე ტერიტორიას. ამავე გამოკვლევების თანახმად წყალსატევის გავლენის უდიდესი ეფექტი აღინიშნება 5-7კმ მანძილამდე.

წყალსატევის გავლენის ზონაში ქარის სიჩქარე იზრდება. სიჩქარე მაქსიმუმს შემოდგომაზე აღწევს, როდესაც წყალი ჰაერზე თბილია და განვითარებულია ტურბულენტური ცვლა. წყალსატევის გავლენა ადგილობრივ კლიმატზე სხვადასხვა გეოგრაფიულ პირობებში განსხვავებულია, რაც კარგად ჩანს ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

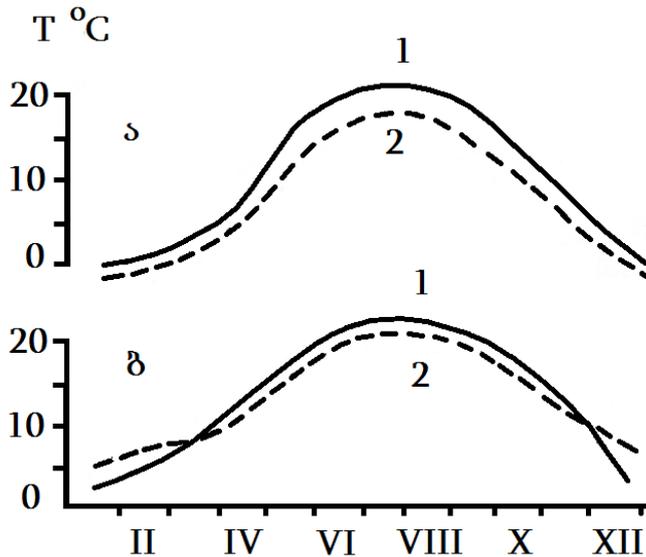
ცხრილი 7.1. წყალსატევის გავლენით მეტეოროლოგიური პირობების შესაძლო ცვლილება [7]

ბუნებრივი ზონა	სეზონის დადგომის დაგვიანება, დღე-ღამე		უყინვო პერიოდის გაზრდა, დღე	ტემპერატურის გაზრდა °C	გამათბობელი ეფექტი, თვე	მდგრადი გავლენის ზონა, კმ
	გაზაფხული	ზაფხული				
ტუნდრა	10	4	7	0,5	VII-VIII	0,5-0,7
ტყეტუნდრა	12	6	10	0,7	VIII	1,0-1,5
ტაიგა	13-16	8-10	10-15	1,0	IX	1,2-2,5
ტყესტეპი	17-18	11-13	15-16	1,5	IX-X	3,2-5,0
სტეპი	18-20	14-15	16-22	2,5	X	5,0-7,0

საქართველოს წყალსაცავები წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში არეგულირებენ მიმდებარე ტერიტორიის სითბურ რეჟიმს. სითბოს გადატანა წყლის ზედაპირიდან ატმოსფეროში ხორციელდება მოლეკულური სითბოგამტარობის, ტურბულენტური

ცვლის სითბური კონვექციის, რადიაციული სითბოგამტარობის და აორთქლების გზით. ეს პროცესები ქმნის წყლის და ჰაერის ტემპერატურის გარკვეულ თანაფარდობებს, რაც მჭიდრო კავშირშია კლიმატურ პირობებთან.

ნახაზი 7.1. წყლის (1) და ჰაერის (2) ტემპერატურის წლიური სვლა: ა) - შაორის წყალსაცავი; ბ) - ტყიბულის წყალსაცავი [13]



ზემოთ მოცემული ილუსტრაციიდან გამომდინარეობს, რომ ზამთარში გაუყინავ ტყიბულის წყალსაცავში წყალი, გამოსხივების გამო, სითბოს კარგავს და შედეგად ჰაერზე მეტად ცივდება. უარყოფითი სითბოცვლის პერიოდი დეკემბრიდან მარტის პირველ დეკადამდე გრძელდება. შაორის წყალსაცავში, რომელიც ზამთარში იყინება, წყალი მთელი წლის განმავლობაში ჰაერზე თბილია. ამრიგად, წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში წყლის ზედაპირის ტემპერატურა საქართველოს წყალსაცავებში ყოველთვის აღემატება ჰაერის ტემპერატურას წყალსაცავზე.

საქართველოს განედებისათვის წყალსაცავის გავლენით ხდება გაზაფხულის და ზაფხულის სეზონების დაგვიანება, შესაბამისად 18-20 და 14-15 დღედამით, უყინვო პერიოდის გაზრდა 16-22 დღით, ტემპერატურის გაზრდა 1.5-2.5⁰-ით, გამათბობელი ეფექტი უმთავრესად სექტემბერ-ოქტომბერშია, წყალსაცავის მდგრადი გავლენის ზონა 3-7 კმ-ია. მაგრამ ეს პარამეტრები მნიშვნელოვნად არიან დამოკიდებულნი ფიზიკურ პირობებზე, კლიმატზე და წყალსატევის ზომებზე (სარკის ფართობი, სიღრმე, მოცულობა, ფორმა და სხვა).

პირველი ნაშრომი საქართველოს წყალსაცავების მიკროკლიმატზე გავლენის შესახებ გამოქვეყნდა 1989 წელს [14]. მასში განხილული იყო ჯვრის (ენგურის) წყალსაცავის გავლენა ადგილობრივ კლიმატზე. დადგენილი იყო ამ გავლენის რაოდენობრივი მახასიათებლები.

დღეისათვის, არსებული გამოკვლევების თანახმად, დადგენილია რომ საქართველოს წყალსაცავები წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში არეგულირებენ მიმდებარე ტერიტორიის სითბურ რეჟიმს. სითბოს გადატანა წყლის ზედაპირიდან ატმოსფეროში

ხორციელდება მოლეკულური სითბოგამტარობის, ტურბულენტური ცვლის სითბური კონვექციის, რადიაციული სითბოგამტარობის და აორთქლების გზით. ეს პროცესები ქმნიან წყლის და ჰაერის ტემპერატურის გარკვეულ თანაფარდობებს, რაც მჭიდრო კავშირშია კლიმატურ პირობებთან.

საქართველოს წყალსაცავების გავლენა ნაკლებად იგრძნობა ჰაერის საშუალო წლიურ ტემპერატურაზე, თუმცა კარგად არის გამოხატული წყალსაცავის გამაგრილებელი ეფექტი ზაფხულის პერიოდში და გამათბობელი ეფექტი ზამთარში (ჯვრის და სიონის წყალსაცავები). ტყიბულის და შაორის წყალსაცავების მიკროკლიმატი ზაფხულში უფრო თბილია, ვიდრე მიმდებარე ტერიტორიების მიკროკლიმატი, რაც განპირობებულია მათი შედარებით მცირე ზომებით. უმეტესობა წყალსაცავებზე გამაგრილებელი ეფექტი იწყება აპრილიდან, ხოლო ტყიბულის წყალსაცავზე გამათბობელი გავლენა უკვე თებერვალ-მარტში აღინიშნება, რაც აგრეთვე მისი მცირე ზომების შედეგია (მოცულობა, სარკის ფართობი, სიღრმე) [1,3,13,14].

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილია საქართველოს წყალსაცავების გავლენის ზონაში განლაგებულ მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემებზე გავლენის ეფექტის შეფასების შედეგები ფაქტიურ მონაცემებზე დაყრდნობით, ანუ სხვაობა წყალსაცავის შექმნამდე და შექმნის შემდეგ. ცხრილიდან ჩანს, რომ ჰაერის ტემპერატურის სვლაში აშკარა ეფექტი აღინიშნება ჯვრის და სიონის წყალსაცავებზე. გამაგრილებელი ეფექტი ყველაზე მეტად ვლინდება გაზაფხულსა და ზაფხულში, და შეადგენს 0,4⁰ და 0,6-0,7⁰-ს შესაბამისად. წლის ცივი პერიოდის განმავლობაში წყალსაცავები უმთავრესად გამათბობელ როლს ასრულებენ. სიონის წყალსაცავის გამათბობელი ეფექტი უდიდესი იანვარ-თებერვალშია და შეადგენს 0,2-0,9⁰-ს, ხოლო ჯვრის წყალსაცავისა-ოქტომბრიდან თებერვლამდე (1,0-1,1⁰). ჯვრის წყალსაცავის ასეთი გამოკვეთილი ეფექტი განპირობებულია მისი დიდი ზომებით (სარკის ფართობი, წყლის მოცულობა), ხოლო სიონის წყალსაცავის ეფექტი ამ პარამეტრების გარდა აიხსნება მისი განლაგების კლიმატური პირობებით. ცხრილში 6.78-დან ჩანს, რომ კარგად არის გამოხატული წყალსაცავის გავლენა აგრეთვე ურავის წყალსატევისთვის, თუმცა მისი მცირე ზომების გამო ეფექტი მინიმალურია.

გაყინვადი შაორის წყალსაცავი წლის უმეტესი პერიოდის განმავლობაში ასრულებს გამათბობელის როლს, მისი გამათბობელი ეფექტი უდიდესია ზამთარსა და გვიან შემოდგომაზე (1,8-2,2⁰). მთლიანობაში ტყიბულის და შაორის წყალსაცავების მიკროკლიმატი ზაფხულში უფრო თბილია, ვიდრე მიმდებარე ტერიტორიების მიკროკლიმატი, რაც განპირობებულია მათი შედარებით მცირე ზომებით (სარკის ფართობი, სიღრმე).

ცხრილი 7.2. წყალსაცავების გავლენის ზონაში განლაგებულ მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემებზე გავლენის ეფექტი (სხვაობა მეტეოელემენტებს მნიშვნელობებს შორის წყალსაცავის გაშენებამდე და გაშენების შემდეგ) [1,3]

წყალსაცავი	ელემენტი	თვეები												ფართობი კვ.კმ/ მოცულობა მლნ.კუბ.მ
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ჯვრის	ტემპერატურა ^o C ნალექი, მმ	1,0 -5	0,2 -6	0,4 18	0 17	-0,1 -35	-0,3 -55	-0,4 53	-0,1 0	0 -64	-0,2 -33	0 -32	1,1 -40	13.5 1092
შაორის	ტემპერატურა ^o C ნალექი, მმ	2,0 -4	1,5 0	0,7 -20	0,6 -21	0,7 -18	0,7 7	-0,4 11	0,5 -2	0,5 -15	0,8 -13	2,2 -4	1,8 -5	13.1 71
ტყიბულის	ტემპერატურა ^o C ნალექი, მმ	0,6 20	-0,4 17	-0,7 26	1,1 15	0,1 30	0,6 42	0,5 14	0,5 26	-0,7 0	-0,4 19	0,3 28	-0,4 1	11.5 84
სიონის	ტემპერატურა ^o C ნალექი, მმ ქარი, მ/წმ	0,2 14 0,5	0,9 -1 0,7	-0,4 7 0,2	-0,7 5 0,8	0 11 0,2	-0,1 -7 0,9	-0,4 16 1,1	-0,6 -9 1,3	-0,6 0 1,2	-0,4 3 0,4	-0,7 -2 1,7	-0,2 -4 0,4	14.4 325 -
გალის	ტემპერატურა ^o C	-0.3	1.0	1.3	1.1	0.4	0	0.6	0.2	0.3	0.4	-0.6	-0.4	8.0 145
ურავის	ტემპერატურა ^o C	0.03	0.04	0.02	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	0	0	<1 5

რადგანაც საქართველოს წყალსაცავები ძირითადად მთის ხეობებშია განლაგებული და ერთდროულად მთა-ხეობის ცირკულაციის გავლენის ქვეშ იმყოფებიან, ხმელეთისა და წყლის უთანაბრო გათბობისა და გაცივების გამო ვითარდება ადგილობრივი ბრიზული ცირკულაცია. ქარების კომბინირებული მოქმედება აძლიერებს მათ სიჩქარეს. საშუალო წლიურ მონაცემებში ქარის სიჩქარის გაზრდა ფასდება დაახლოებით 0,7 მ/წმ-სიდიდით. ბრიზული ცირკულაცია განაპირობებს ინვერსიების წარმოქმნას, რაც აფერხებს ჰაერის აღმავალი დინებების განვითარებას და კონვექციური ღრუბლების წარმოქმნას. ამის გამო დიდი წყალსაცავების მახლობლად ღრუბლიანობა და ნალექები კლებულობს. შეფასებების თანახმად ჯვრის წყალსაცავის გავლენით ნალექების წლიური ჯამი შემცირებულია 200 მმ-ით, შაორის წყალსაცავის გავლენით-90 მმ-ით. გასული საუკუნის 80-90-იან წლებში თიანეთში ნალექების რამდენადმე ზრდა, განსაკუთრებით წლის თბილ პერიოდში, აიხსნება სიონის წყალსაცავის მიდამოებში საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის მიერ წარმოებული ექსპერიმენტებით ნალექების ხელოვნურად გამოწვევის დარგში.

ლესულუხე ჰესის წყალსაცავის მიკროკლიმატზე შესაძლო გავლენის შეფასებები

ლიტერატურის მიმოხილვიდან მოყვანილი შედეგების პირდაპირ გავრცელება ლესულუხეჰესის საპროექტო წყალსაცავზე, მარტვილის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლესულუხესში (სალხინოს თემი) მიმდებარე ტერიტორიებზე, რომლის სარკის ზედაპირის ფართობი გაცილებით ნაკლებია ცხრილში წარმოდგენილ უმეტეს წყალსატევებზე და არ აღემატება 3800 კვ.მ-ს (კატასტროფული შეტბორვის დონე). ის შეიძლება შევადაროთ შედარებით მცირე ზომის ურავის წყალსაცავს, რომლის ეფექტიც არის გამოხატული, მაგრამ ძალიან სუსტია. ზაფხულში მისი გამაგრებელი ეფექტი მხოლოდ 0.2-0.3 გრადუსია, ხოლო ზამთარში ცვლილება არ აღინიშნება. დაახლოებით ასეთი ცვლილებები შეიძლება ვივარაუდოთ ლესულუხეჰესის პროექტის განხორციელების შემდეგ.

ასეთი სავარაუდო დასკვნის შემდეგ ქვემოთ მოცემულია შედარებით დეტალური შეფასება საპროექტო წყალსატევის გავლენა მიკროკლიმატზე.

წყალსატევის მიკროკლიმატზე გავლენის შეფასების შესახებ დღეისათვის სხვადასხვა მიდგომა არსებობს:

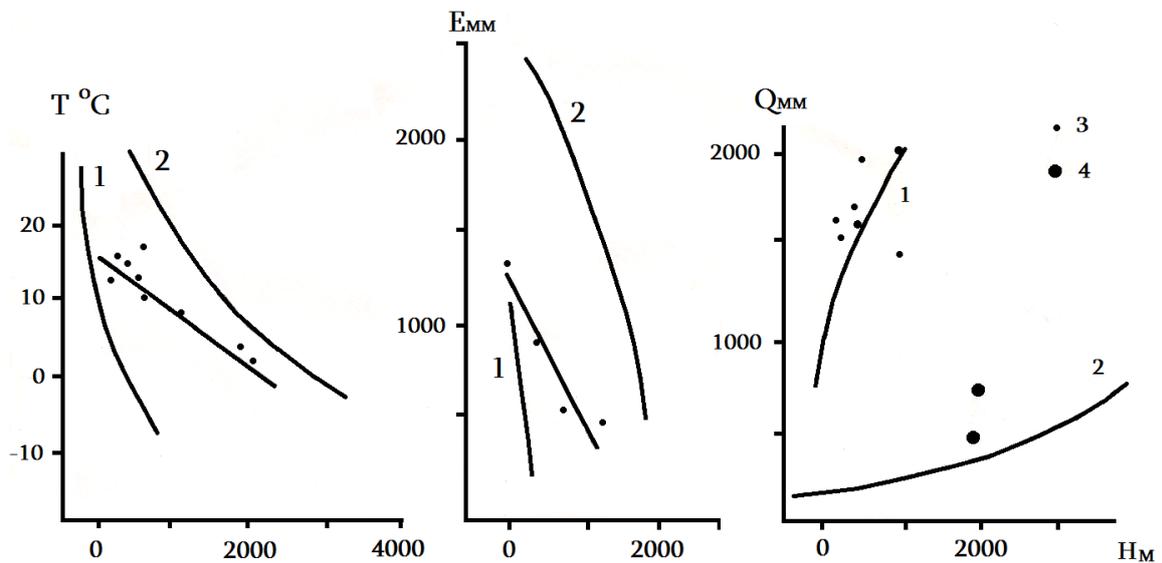
1. წყალსაცავის გავლენის შეფასება გეოგრაფიული ანალოგის მეთოდის გამოყენებით;
2. წყალსაცავიდან აორთქლების შეფასება წყლის ბალანსის, სითბური ბალანსის და სხვადასხვა ემპირიული მეთოდების გამოყენებით;
3. წყალსაცავის გავლენის შეფასება მოდელირების მეთოდით.

1. წყალსაცავის გავლენის შეფასება გეოგრაფიული ანალოგის მეთოდის გამოყენებით გულისხმობს შეფასებას ანალოგ წყალსაცავების გარემოზე ზემოქმედების მრავალწლიანი დაკვირვების და ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე. ასეთი მონაცემების საფუძველზე გამოვლენილია სტატისტიკური კავშირები წყალსაცავის სხვადასხვა

პარამეტრებს შორის, ერთერთი მათგანი წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ილუსტრაციაზე, სადაც ჩანს თუ როგორ იცვლება სიმაღლის მიხედვით წყალსაცავზე ჰაერის ტემპერატურის (T), აორთქლების (E) და ატმოსფერული ნალექების (Q) საშუალო წლიური მნიშვნელობები სხვადასხვა განედების ტბებში და წყალსაცავებში [1,7,13].

თუ ლესულუხეჰესის წყალსაცავის წყლის სარკის ზედაპირის სიმაღლის ნიშნულს მივიღებთ 270მ ტოლად, მაშინ ილუსტრაციაზე მოცემული ნახაზების თანახმად წყალსაცავის შექმნის შემდეგ წყალსაცავზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა იქნება 13-14 გრადუსი, რაც ფაქტიურად შეესაბამება გზშ-ს ანგარიშში მოცემულ კლიმატური ფონის აღწერას (დიდი ჰყონი 12.8; თამაკონი 14.0; მარტვილი 13.8, ნოქალაქევი 14.0 გრადუსი) და ლიტერატურულ მონაცემებს [4,5,6,10]. რაც შეეხება წლიური აორთქლების ფენას ამავე ილუსტრაციის თანახმად იქნება დაახლოებით 900-1000მმ.

ილუსტრაცია 7.2. ჰაერის ტემპერატურის (T), აორთქლების (E) და ატმოსფერული ნალექების (Q) საშუალო წლიური მნიშვნელობების ცვლილება სიმაღლის მიხედვით: 1)-ზომიერი და მაღალი განედების ტბები; 2)-ეკვატორული და ტროპიკული განედების ტბები; 3)-ამიერკავკასიის წყალსაცავები; 4)-სომხეთის წყალსაცავები [1,7,13]



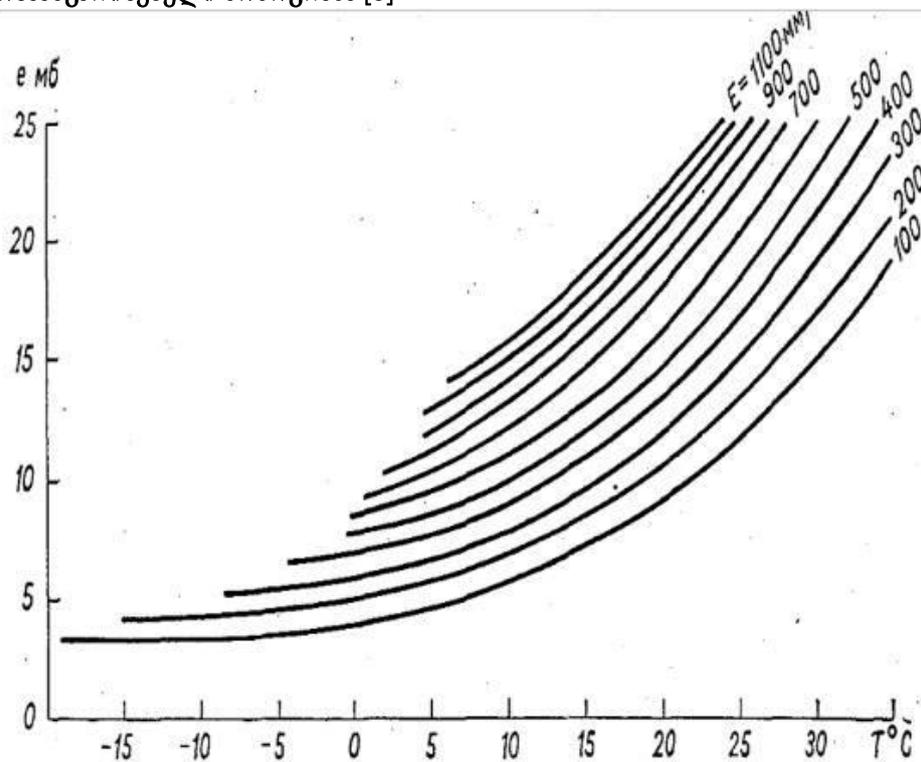
ანალოგის მეთოდის გამოყენებით შესაძლებელია აგრეთვე ქარის სიჩქარის და რეჟიმის ცვლილების შეფასება. წყალსაცავის შექმნის შემდეგ ხმელეთისა და წყლის უთანაბრო გათბობისა და გაცივების გამო განვითარდება ადგილობრივი ბრიზული ცირკულაცია. თუმცა ლესულუხეჰესის წყალსაცავის ზომები ვერ იმოქმედებს ცირკულაციის განვითარებაზე და ქარის სიჩქარის გაზრდაზე.

2. წყალსაცავიდან აორთქლების შეფასება წყლის ბალანსის, სითბური ბალანსის და სხვადასხვა ემპირიული მეთოდების გამოყენებით.

გამოიყენება პატარა ფართობის წყალსაცავების ზედაპირიდან აორთქლების პროცესების შესასწავლად. მიდგომა ითვალისწინებს წყალსაცავის დამახასიათებელი მეტეოროლოგიური პარამეტრების გაანგარიშებას წყლის ბალანსის განტოლების საფუძველზე, ან ამ განტოლებიდან გამომდინარე სპეციალური ნომოგრამების დახმარებით [8,12,15].

ქვემოთ მოცემულ ილუსტრაციაზე წარმოდგენილია ნომოგრამა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია გავიანგარიშოთ საპროექტო წყალსაცავის შექმნის ადგილზე აორთქლებული ტენის წლიური ფენი ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურის და წყლის ორთქლის პარციალური წნევის საშუალო წლიური მნიშვნელობების საშუალებით. გზმ-ს ანგარიშში კლიმატური ფონის აღწერის და ლიტერატურული მონაცემების თანახმად [4,5,6,10]. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა შეიძლება მივიღოთ 13-14 გრადუსის, ხოლო წყლის ორთქლის პარციალური წნევის საშუალო წლიური მნიშვნელობა -13 კპა-ის ტილად. მაშინ წარმოდგენილი ნომოგრამიდან შეგვიძლია გამოვიანგარიშოთ, რომ წყალსატევის შექმნამდე ნიადაგიდან აორთქლებული წყლის წლიური ფენა უდრის დაახლოებით 900მმ-ს. ამრიგად აორთქლებულ ტენს შორის წყალსაცავის შექმნამდე და შექმნის შემდეგ არსებითი განსხვავება არ იქნება.

ილუსტრაცია 7.3. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურისა (T0C) და წყლის ორთქლის პარციალური წნევის (e კპ) საშუალებით ნიადაგიდან აორთქლებული ტენის წლიური ფენის (E) გამოსაანგარიშებელი ნომოგრამა [8]



3. წყალსაცავის გაგლენის შეფასება მოდელირების მეთოდით. მოდელირების მეთოდებს შორის ყველაზე აღიარებულია ა.ვოეიკოვის სახელობის მთავარ გეოფიზიკურ ობსერვატორიაში დამუშავებული სპეციალური მეთოდი. მეთოდი ეფუძვნება წყალსატევის და მისი მოსაზღვრე ხმელეთის ტერიტორიაზე განვითარებულ ჰიდრომეტეოროლოგიურ პროცესებს, ის ითვალისწინებს წყალსაცავის და ხმელეთის ატმოსფეროსთან სითბო და ტენციის პროცესებს და ასახავს სისტემის “წყალი-ატმოსფერო-ხმელეთი” მეტეოროლოგიური რეჟიმის ფორმირების ძირითად კანონზომიერებებს, რაც განპირობებულია წყლის და ხმელეთის თვისებებს შორის არსებული განსხვავებებით (სითბოტევადობა, შთანთქმა, აორთქლება, რადიაციული ბალანსი, სითბური ბალანსი და ა.შ.). მეთოდი კლასიკურია, აპრობირებულია ანალოგიურ

შეფასებებში და დღესაც წარმატებით გამოიყენება წამყვანი სამეცნიერო ცენტრების მიერ [9,11].

ამ მეთოდის თანახმად ჰაერის ტემპერატურისა და პარციალური წნევის ცვლილება ჰაერის ნაკადის წყალსატევიდან ხმელეთზე გადაადგილებისას განისაზღვრება ფორმულებით:

$$\Delta T = T_1 - T' = (T_n - T') (1 - F(T)) \varphi,$$
$$\Delta E = E_1 - E' = (E_n - E') (1 - F(E)) \varphi, \quad (1)$$

სადაც:

- T_1 და E_1 – ტემპერატურისა და პარციალური წნევის საძიებო მნიშვნელობებია ხმელეთზე წყლის კიდედან მოცემულ მანძილზე;
- T' და E' – ტემპერატურა და პარციალური წნევაა ხმელეთზე წყალსაცავის შექმნამდე;
- T_n და E_n – წყალსაცავის ზედაპირის ტემპერატურა და ამ ტემპერატურაზე წყლის ორთქლის გაჯერებული პარციალური წნევაა;
- $F(T)$ და $F(E)$ – უგანზომილებო ფუნქციებია, რომლებიც ითვალისწინებენ წყალსაცავის ატმოსფეროსთან სითბო და ტენცივის მახასიათებლებს;
- φ – უგანზომილებო ფუნქციაა, რომელიც ითვალისწინებს ხმელეთის ატმოსფეროსთან სითბო და ტენცივის მახასიათებლებს.

ფუნქციები $F(T)$, $F(E)$ და φ დამოკიდებული არიან ტურბულენტობის კოეფიციენტებზე, ქარის სიჩქარეზე, სიხისტის პარამეტრებზე და წყალსაცავის ზომებზე. $F(E)$ - არის ფუნქცია, რომელიც ითვალისწინებს წყალსაცავის ატმოსფეროსთან ტენზრუნვას. ფუნქციების $(1 - F(T))\varphi$ და $(1 - F(E))\varphi$ მნიშვნელობები 2მ სიმაღლისათვის მოცემულია [9]-ში. ამ მეტეოროლოგიური პარამეტრების ცვლილებების გამოსათვლელ მოცემულ განტოლებებში საწყის მონაცემებად ითვლება მეტეოსადგურების ინფორმაცია 2მ სიმაღლეზე. ქვეფენილი ზედაპირიდან სხვადასხვა დონეზე წყალსაცავის გავლენით გამოწვეული ჰაერის ტემპერატურისა და ტენიანობის სიდიდეების ცვლილების გამოსავლენად გამოიყენება პარამეტრები α და β , რომლებიც წარმოდგენილია აგრეთვე ცხრილების სახით [9]. ამ გამოსახულებებში $(1 - F(T))\varphi$ და $(1 - F(E))\varphi$ არიან ამ ფუნქციების მნიშვნელობები 2მ სიმაღლეზე, ხოლო $(1 - F(T))\varphi^2$ და $(1 - F(E))\varphi^2$ - ამავე ფუნქციების მნიშვნელობები ქვეფენილი ზედაპირიდან 2მ სიმაღლეზე წყალსაცავის ზომებისა და წყლის ხაზიდან მოცემულ წერტილამდე. α და β მნიშვნელობები მოყვანილია სპეციალურ ცხრილში [9]. წყალსაცავის სანაპიროზე ჰაერის ტემპერატურისა და ტენიანობის ცვლილებების გამოთვლის დროს მხედველობაში მიიღება შესწორებები, რომლებიც განპირობებულია წყალსაცავის განლაგების გეომორფოლოგიური პირობებით, ქვეფენილი ზედაპირის თავისებურებებითა და გარემოს ლანდშაფტზე ზემოქმედების შედეგებით. ტემპერატურისა და ტენიანობის მაქსიმალური ცვლილებები აღინიშნება წყალსაცავის ცენტრში:

$$\Delta T = T_1 - T' = (T_n - T') F(T)$$
$$\Delta E = E_1 - E' = (E_n - E') F(E)$$

უნდა აღინიშნოს, რომ წყალსაცავების გარემოს კლიმატზე გავლენის შეფასებას ხშირ შემთხვევაში ართულებს წყლის ზედაპირის ტემპერატურის შესახებ ინფორმაციის არარსებობა და მისი მიღება რეგიონისათვის შესაბამისი ფუნქციონალური დამოკიდებულებით წარმოადგენს გარკვეულ სიმძნელებს.

ამ მეთოდური მიდგომის საფუძველზე შეფასდა დასაპროექტებელი წყალსაცავის მოსალოდნელი გავლენა მიკროკლიმატზე. მოდელის გამოყენებისათვის საჭიროა საწყისი კლიმატური მონაცემები. ამისათვის გამოყენებულია საკვლევი ტერიტორიის კლიმატური ფონი [1,4,5,6,10]. წყლის ზედაპირის ტემპერატურები გამოითვლება ანალოგის მეთოდით, როგორც ადგილის სიმაღლის ფუნქცია. ამავე ტემპერატურებისათვის გამოითვლება წყლის ორთქლის გაჯერებული პარციალური წნევა სპეციალური ცხრილებიდან. ამის შემდეგ მოდელის საშუალებით აღწერილი მეთოდიკის საფუძველზე გამოითვლება წყალსაცავის ეფექტი.

ცხრილი 7.3. ჰაერის ტემპერატურისა და წყლის ორთქლის პარციალური წნევის ცვლილება წყლის კიდედან მანძილზე დამოკიდებულებით

თვეები	ტემპერატურა °C.		წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, კპა	
	მანძილი, კმ		მანძილი, კმ	
	0,1	0,5	0,1	0,5
IV	0.1	0	-	-
V	-0.1	0	0.1	0
VI	-0.2	-0.1	0.2	0.1
VII	-0.2	-0.1	0.2	0.1
VIII	-0.3	-0.1	0.2	0.1
IX	-0.1	-0.1	0	0
X	-0.1	0	0	0
XI	0.1	0	-	-

ცხრილის თანახმად წყალსატევების გავლენის ეფექტი ტემპერატურაზე და წყლის ორთქლის პარციალურ წნევაზე ნიშნადი შეიძლება იყოს წყლის კიდედან მხოლოდ 100 მ მანძილამდე დაშორებით. ტემპერატურის გამაგრებელი ეფექტი ზაფხულში შეადგენს 0.2-0.3 გრადუსს, რაც შეესაბამება რ. სამუკაშვილის მიერ შედარებით მცირე ზომის ურავის წყალსაცავისათვის ჩატარებული ანალოგიური გამოკვლევის შედეგებს 0.2-0.3⁰ [3]. ასევე ძალიან უმნიშვნელო იქნება სინოტივის მახასიათებლის ცვლილება მხოლოდ 100მ მანძილამდე. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ტემპერატურის და წყლის ორთქლის პარციალური წნევის საშუალო კვადრატული გადახრები გაცილებით (5-6 ჯერ) აღემატება მოდელირებულ მნიშვნელობებს, მაშინ ცხადია, რომ ასეთი ცვლილებები არ არის მნიშვნელოვანი და ისინი მისი მრავალწლიური ცვალებადობის ფარგლებში ჯდება.

შედარებისათვის, ბახვი 1 ჰესის საპროექტო წყალსატევებისათვის, რომელთა საერთო ფართობი დაახლოებით 10 ჯერ აღემატება ლესულუხეჰესის საპროექტო წყალსაცავის ფართობს, ჩატარებული ანალოგიური მოდელირების შედეგად წყლის კიდედან 100 მეტრამდე მანძილზე წყალსატევების გამაგრებელი გავლენის პერიოდში ივლის-სექტემბერში ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურების მოსალოდნელი შემცირების

სიდიდე აბსოლუტური მნიშვნელობით აღწევს 0.5⁰-ს, ხოლო წყალსატევების გამათბობელი გავლენის პერიოდში საშუალო თვიური ტემპერატურების ნაზრდი 02⁰-ია მოსალოდნელი. ამავე წყალსაცავის წყლის კიდედან 100 მ დაშორებულ მანძილზე წყლის ორთქლის პარციალური წნევის მაქსიმალური მომატება მოსალოდნელია აგვისტო-სექტემბერში და შეადგენს 0.4 კპა-ს. 500 მ დაშორებულ მანძილზე მისი მნიშვნელობა კლებულობს 0.3 კპა-მდე, ხოლო 1 კმ-ზე ფაქტიურად ცვლილებები არ აღინიშნება.

ამრიგად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ლესულუხეჰესის საპროექტო წყალსაცავის აქტიური ზემოქმედების ზონის სიდიდე არ უნდა აღემატებოდეს წყლის კიდედან 100მ მანძილს.

შედეგები:

1. ექსპერტული შეფასების მთავარი შედეგი არის ის, რომ წყალსაცავების აქტიური ზემოქმედების ზონის სიდიდე არ უნდა აღემატებოდეს 100მ წყალსაცავის კიდედან, რაც კარგ თანხმობაშია ანალოგიური ზომების მოქმედ წყალსაცავებზე ჩატარებულ ექსპერიმენტულ გაზომვებთან.
2. გამოკვლეულ წყალსაცავებს შორის საპროექტო წყალსაცავი შეიძლება შევადაროთ შედარებით მცირე ზომის ურავის წყალსაცავს, რომლის ეფექტიც კარგად არის გამოხატული, თუმცა ძალიან სუსტია. ზაფხულში მისი გამაგრილებელი ეფექტი მხოლოდ 0.2-0.3 გრადუსია, ხოლო ზამთარში ცვლილება არ აღინიშნება. დაახლოებით ასეთი ცვლილებები შეიძლება ვივარაუდოთ ლესულუხეჰესის პროექტის განხორციელების შემდეგ.
3. გეოგრაფიული ანალოგის მეთოდის გამოყენებით წყალსაცავზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა იქნება 13-14 გრადუსი, წლიური აორთქლების ფენა 900-1000მმ. წყალსატევის შექმნამდე ნიადაგიდან აორთქლებული წყლის წლიური ფენი იქნება დაახლოებით 900მმ-ს. ამრიგად აორთქლებულ ტენს შორის წყალსაცავის შექმნამდე და შექმნის შემდეგ არსებითი განსხვავება არ იქნება.
4. წყალსატევის გავლენის ეფექტი ტემპერატურაზე და წყლის ორთქლის პარციალურ წნევაზე ნიშნადი შეიძლება იყოს წყლის კიდედან მხოლოდ 100 მ მანძილამდე დაშორებით. ტემპერატურის გამაგრილებელი ეფექტი ზაფხულში შეადგენს 0.2-0.3 გრადუსს. ასევე ძალიან უმნიშვნელო იქნება სინოტივის მახასიათებლის ცვლილება მხოლოდ 100მ მანძილამდე. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ტემპერატურის და წყლის ორთქლის პარციალური წნევის საშუალო კვადრატული გადახრები გაცილებით (5-6 ჯერ) აღემატება მოდელირებულ მნიშვნელობებს, მაშინ ცხადია, რომ ასეთი ცვლილებები არ არის მნიშვნელოვანი და ისინი მისი მრავალწლიური ცვალებადობის ფარგლებში ირყევა.

დასკვნა:

საპროექტო წყალსატევის მცირე ზომები ვერ მოახდენს არსებით გავლენას ადგილის კლიმატის ცვლილებაზე და მის შესაძლო გავლენაზე ჰიდრომეტეოროლოგიურ პროცესებზე. ამასთანავე წყალსაცავის მაქსიმალური გავლენის ეფექტი შემოსაზღვრება წყლის კიდედან 100მ მანძილით და უმთავრესად ზაფხულის თვეებში იქნება. წლის დანარჩენ თვეებში კი წყალსატევის ეფექტი ფაქტიურად არ ექნება.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ე. ელიზბარაშვილი. საქართველოს ჰავა, თბილისი, 2017, 361 გვ.
2. ე. ელიზბარაშვილი. კლიმატოლოგია, სოხუმის უნივერსიტეტი, 2020, 215 გვ.
3. რ. სამუკაშვილი. ენგურისა და გალის წყალსაცავების გავლენა გარემოს კლიმატურ მახასიათებლებზე, თბილისი, 2016, 180 გვ.

4. საქართველოს კლიმატური და აგროკლიმატური ატლასი. თბილისი, 2011. 200გვ.
5. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი.თბილისი, 2020, 304გვ.
6. საქართველოს ჰავა. 3. სამეგრელი-ზემო სვანეთი. ჰმი შრომები, ტ.111, 2010, 83 გვ.
7. Адаменко В.Н. Мелиоративная микроклиматология. Л., Гидрометеоидат, 1980, 183с.
8. Методы расчета водных балансов.Л., Гидрометеоиздат, 1976, 120 с.
9. Рекомендации по расчёту изменений температуры и влажности воздуха на побережье водоёмов. Изд. ГГШ, Л., 1981, 16с.
10. Справочник по климату СССР, вып. 14, Грузинская ССР, Л.,Гидрометеоиздат, ч. 1. Солнечная радиация, радиационны баланс и солнечное сияние. 1968, ч.2, температура воздуха и почвы, 1967, ч.3, Ветер., 1968, ч. 4, Влажность воздуха, атмосферныу осадки, снежный покров, 1970.
11. Тимофеев М.П. Метеорологический режим водоемов. Л., Гидрометеоидат, 1963, 291с.
12. Указания по расчёту испарения с поверхности водоемов. Л.,Гидрометеоиздат, 1969, 82с.
13. Э.Элизбарашвили, Д.Кереселидзе. Метеорологический режим водохранилищ Грузии и их прилегающих территорий, Кавказский географический журнал,11, 2011, с.32-38.
14. Э.Элизбарашвили, Т.Хеладзе. О влиянии Ингурского водохранилища на местный климат. Сообщения АН ГССР, т.136, 2, 1989, с.321-324.
15. WMO. Measurement and estimation of evaporation and evapotranspiration. Geneva, WMO. (Tech. Note N 83).

7.4 ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე

7.4.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შესაფასებლად გამოყენებული იქნა საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტები, რომლებიც ადგენს ჰაერის ხარისხის სტანდარტს. ნორმატივები განსაზღვრულია ჯანმრთელობის დაცვისთვის. რადგანაც ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება დამოკიდებულია როგორც მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციაზე, ასევე ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე, შეფასების კრიტერიუმი ამ ორ პარამეტრს ითვალისწინებს.

ცხრილი 7.4. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	მოკლევადიანი კონცენტრაცია (< 24 სთ)	დამზინძურების გავრცელება (ხანგრძლივად, ან ხშირად)
1	ძალიან დაბალი	$C < 0.5$ ზდკ	შეუმჩნეველი ზრდა
2	დაბალი	0.5 ზდკ $< C < 0.75$ ზდკ	შესამჩნევი ზრდა
3	საშუალო	0.75 ზდკ $< C < 1$ ზდკ	უმნიშვნელოდ აწუხებს მოსახლეობას, თუმცა უარყოფით გავლენას არ ახდენს ჯანმრთელობაზე
4	მაღალი	1 ზდკ $< C < 1.5$ ზდკ	საკმაოდ აწუხებს მოსახლეობას და განსაკუთრებით კი მგრძობიარე პირებს
5	ძალიან მაღალი	$C > 1.5$ ზდკ	ძალიან აწუხებს მოსახლეობას, მოქმედებს ჯანმრთელობაზე

შენიშვნა: C - სავარაუდო კონცენტრაცია გარემოში ფონის გათვალისწინებით

7.4.2 ზემოქმედების აღწერა

7.4.2.1 მშენებლობის ეტაპი

„ლესულუხე ჰესი“-ს მშენებლობისათვის (სათავე ნაგებობა, სადაწნო მილსადენის ტრანში, სააგრეგატე შენობა და სხვა დამხმარე ინფრასტრუქტურა) დაგეგმილია ორი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, პირველი სათავე ნაგებობასთან და მეორე სააგრეგატე შენობასთან.

სათავე ნაგებობიდან მანძილი უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე (სოფელი ლესულუხე) შეადგენს ≈ 2200 მ. და სათავე ნაგებობასთან მდებარე სამშენებლო ბანაკიდან 2100 მ.

სააგრეგატე შენობიდან მანძილი უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე (სოფელი ლესულუხე) შეადგენს ≈ 50 მ. და მომიჯნავედ მდებარე სამშენებლო ბანაკიდან ≈ 30 მ. სწორედ ეს წერტილები იქნა შერჩეული საანგარიშო წერტილებად, ასევე 500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის საზღვრები.

ვინაიდან სააგრეგატე შენობის და მეორე სამშენებლო ბანაკის დაცილება სოფელ ლესულუხეს საცხოვრებელ სახლებთან მცირეა, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა კომპიუტერული გაზნევა შესრულდა სააგრეგატე შენობის მშენებლობისას და მეორე სამშენებლო ბანაკის ფუნქციონირებისას.

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილია კომპიუტერული მოდელირების შედეგები, საკონტროლო წერტილებიდან დამაბინძურებელ მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში.

ცხრილი 7.5. მავნე ნივთიერებების გაფრქვევის გაანგარიშების შედეგები

მავნე ნივთიერების		მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
კოდი	დასახელება	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
1	2	3	4
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.020	0.001
0143	მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)	0.068	0.004
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.752	0.078
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.061	0.006
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.143	0.015
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0.045	0.005
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.027	0.003
0342	აირადი ფტორიდები	0.028	0.002
0344	სუსტად ხსნადი ფტორიდები	0.012	7.814E-04
2732	ნავთის ფრაქცია	0.029	0.003
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.168	0.014

ჩატარებული გაზნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს.

ამდენად სამშენებლო ბანაკის ფუნქციონირება და ჰესის სააგრეგატე შენობის მშენებლობა არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას და მიღებული გაფრქვევები შესაძლებელია დაკვალიფიცირდეს როგორც ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევები.

გაბნევის გაანგარიშება დეტალურად გრაფიკული ნაწილთან ერთად მოცემულია დანართში N6.

7.4.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ფაზაზე ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების წარმოდგენილი არ იქნება და შესაბამისად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედებას ადგილი შეიძლება ქონდეს მხოლოდ მიმდინარე სარემონტო სამუშაოების პროცესში ჩატარებულ სამუშაოებს, რაც მოკლევადიანი და დაბალი ინტენსივობის იქნება. ამ შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იყოს სამშენებლო ეტაპისათვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებები.

აღნიშნული ფაქტორის გათვალისწინებით ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაანგარიშება და უარყოფითი ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა სავალდებულოდ არ ჩაითვალა

7.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და მავნე ნივთიერებების გავრცელების შემცირება/აღმოფხვრის მიზნით, ჰესის მოწყობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვი იქნება მნიშვნელოვანი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება;
- უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა (განსაკუთრებით სოფელ ლესულუხეს ტერიტორიაზე და გრუნტის გზებზე მოძრაობისას);
- ქარიან ამინდში, სოფელ ლესულუხეს სიახლოვეს შეიზღუდება მტვერწარმომქმნელი და მიწის სამუშაოების შესრულება;
- მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა);
- სამშენებლო პროცესებში, მასალების დამუშავებისას, შეძლებისდაგვარად გამოყენებული იქნება დამუშავების სველი მეთოდი;
- ფხვიერი მასალის ტრანსპორტირების შემთხვევაში სატვირთო მანქანის ძარა გადახურული იქნება შესაბამისი მასალით;
- მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმალიდან მასალის დაყრა);
- სამშენებლო მასალების შესყიდვა/ტრანსპორტირებისას გათვალისწინებული იქნება სიახლოვის პრინციპი;
- მკაცრად გაკონტროლდება ჩართული ძრავით მანქანების უქმად გაჩერება და

უქმად გადაადგილება;

- მკაცრად გაკონტროლდება სხვადასხვა სახის ნარჩენების დაწვის ფაქტები;
- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი გარემოსდაცვით და უსაფრთხოების საკითხებზე.
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ჰესის ოპერირების პროცესში მნიშვნელოვანი მასშტაბის სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას გათვალისწინებული იქნება ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებები.

7.4.4 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 7.6. ემისიების შედეგად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>წვის პროდუქტების, შედუღების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში.</p> <ul style="list-style-type: none"> წვის პროდუქტების წყარო - სამშენებლო და სპეც. ტექნიკა, საჭირო მასალების ტრანსპორტირება და სხვა. სხვა მავნე ნივთიერებათა წყარო - უბანზე არსებული ქიმიური ნივთიერებების (საწვავ-საპოხი მასალა და სხვ.) აირადი ემისიები 	სოფელ ლესულუხეს მოსახლეობა; დასაქმებული პერსონალი; ბიოლოგიური გარემო	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი	სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის პერიოდი	შექცევადი	საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი
<p>მტვრის გავრცელება</p> <ul style="list-style-type: none"> წყარო - მასალების ტრანსპორტირება და გამოყენება; ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება, მუდმივი და დროებითი ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად საჭირო მიწის სამუშაოები და სხვ. 		პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში, პერიოდულად	შექცევადი	საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი

7.5 ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება

7.5.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

საქართველოში ხმაურის გავრცელების დონეები რეგულირდება საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს N398 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტი - „საცხოვრებელი სახლების და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“. ხმაურის დონე არ უნდა აღემატებოდეს ამ რეგლამენტით დადგენილ დონეებს. აღნიშნული ნორმატიული დოკუმენტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე წინამდებარე ჰესის პროექტისათვის მიღებული იქნა ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების შემდეგი კრიტერიუმები:

რანჟირება	კატეგორია	საცხოვრებელ ზონაში	სამუშაო. ინდუსტრიულ ან კომერციულ ზონაში
1	ძალიან დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3 დბა-ზე ნაკლებით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <45 დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში <40 დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა-ზე ნაკლებით და <70 დბა-ზე
2	დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5დბა-ით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <50დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში <40დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5 დბა-ით და <70 დბა-ზე
3	საშუალო	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10 დბა-ით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >55დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში >45დბა-ზე	<70 დბა-ზე. აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10 დბა-ით
4	მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10 დბა-ზე მეტით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70 დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში >45 დბა-ზე	>70 დბა-ზე. აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10 დბა-ზე მეტით
5	ძალიან მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10დბა-ზე მეტით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70 დბა-ზე და ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური. ღამის საათებში >45 დბა-ზე	>70 დბა-ზე. ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური

7.5.2 ზემოქმედების აღწერა

7.5.2.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესის ინფრასტრუქტურის მშენებლობის პროცესში ადგილი ექნება ხმაურის გავრცელებას და შესაბამის ზემოქმედებას. საპროექტო ინფრასტრუქტურის მოწყობის პერიოდში გამოყენებული იქნება სხვადასხვა სახის ტექნიკა-დანადგარები, რომლებიც განაწილებული იქნება სხვადასხვა ადგილებში (სათავე ნაგებობა, მილსადენის დერეფანი, სააგრეგატე შენობა). იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ უახლოეს მაცხოვრებლები

სააგრეგატე შენობასთან იქნებიან წარმოდგენილი, ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება შეფასდა სააგრეგატე შენობისა და მომიჯნავედ არსებული სამშენებლო ბანაკის მოწყობის ეტაპისთვის. სათავე ნაგებობა მოსახლეობისგან დიდი მანძილითაა დაშორებული (2 კილომეტრზე მეტი) შესაბამისად სათავე ნაგებობის მოწყობის პროცესში გამოწვეული ხმაურის გაანგარიშება მიზანშეწონილად არ ჩაითვალა.

სააგრეგატე შენობასთან უახლოესი მაცხოვრებელი 50 მ. მანძილშია წარმოდგენილი, ხოლო სამშენებლო ბანაკიდან 30 მეტრში. სააგრეგატე შენობის და ბანაკის მოწყობის პროცესში გამოყენებული იქნება შემდეგი ტექნიკა-დანადგარები:

N	მექანიზმის დასახელება	რაოდენობა	დბა
1.	ექსკავატორი	1	90
2.	ბულდოზერი	1	85
3.	ავტოთვიტმცლელი	1	85
4.	ბეტონმზიდი მიქსერი	1	80
5.	ბეტონის ტუმბო	1	80
6.	ბეტონის ვიბრატორი	1	85

ხმაურის დონე შეფასდა ყველაზე ცუდი შესაძლო სცენარისთვის - ზემოთ მოცემული ტექნიკა-დანადგარების ერთდროულად მუშაობს შემთხვევაში. ბგერის წნევის ოქტავური დონე გამოითვალა შემდეგი განტოლებით:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega,$$

- L_p – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;
- Φ – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი. უგანზომილებო. განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით);
- r – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;
- Ω – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე. რომელიც მიიღება: $\Omega = 4\pi$ -სივრცეში განთავსებისას; $\Omega = 2\pi$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას; $\Omega = \pi$ - ორ წიბოიან კუთხეში; $\Omega = \pi/2$ – სამ წიბოიან კუთხეში;
- β_a – ატმოსფეროში ბგერის მიღვეადობა (დბ/კმ) -ცხრილური მახასიათებელი.

ცხრილი 7.7. ოქტავური ზოლის საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები

საშუალო გეომეტრიული სიხშირე ოქტავურ ზოლში. ჰერცი	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
β_a დბა/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის ჯამური დონე განისაზღვრა შემდეგი განტოლებით:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$$

სადაც:

L_{pi} –არის i-ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

სიმარტივისთვის გამოთვლა შესრულდა ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა). ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებული იქნა ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე: $\beta_{\text{საშ}}=10.5$ დბ/კმ.

ყველა მექანიზმის ერთდროული მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის ჯამური დონე:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} = 1 * 10^{0.1 \times 90} + 3 * 10^{0.1 \times 85} + 2 * 10^{0.1 \times 80} = 93.322 \text{ დბა.}$$

ხმაურის მაქსიმალური დონე წყაროდან 30 მ-ით დაშორებულ რეცეპტორთან იქნება:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega = 93.322 - 15 \lg 700 + 10 \lg 2 - 10.5 * 700 / 1000 - 10 \lg 2 \pi = 66 \text{ დბა}$$

ცხრილი 7.8. ხმაურის გავრცელების გამოთვლის შედეგები დასაშვები ზღვრების მითითებით

ხმაურის ექვ. დონე წყაროსთან. დბა	მანძილი უახლოეს რეცეპტორამდე	ხმაურის ექვივალენტური დონე ყველაზე ახლოს მდებარე რეცეპტორთან. დბა	დასაშვები ნორმები ²⁹		
			დღე	სალამო	ღამე
93.322 დბა	30 მ (უახლოესი საცხოვრებელი)	66 დბა	35 დბა	30 დბა	30 დბა

გამოთვლის შედეგები გვიჩვენებს, რომ ხმაურის დონე საანგარიშო წერტილში (უახლოესი საცხოვრებელი) ტექნიკისა და მექანიზმების ერთდროული მუშაობისას აღემატება დასაშვებ ნორმას, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ფორმულა არ ითვალისწინებს ხმაურის გავრცელების ხელოვნურ (მაგ: შენობა-ნაგებობები) და ბუნებრივ ბარიერებს (მთა, ბორცვი, გამწვანება და სხვა). იმ გარემოების გათვალისწინებით, ჰესის შენობის და სამშენებლო ბანაკის და უახლოესი საცხოვრებლის შორის საკმაოდ ინტენსიური ხე-ნარგავებია წარმოდგენილი, მოსალოდნელია რომ ხმაურის დონე შემცირდება დაახლოებით 10 დეციბელით.

ხმაურის ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმამდე შესამცირებლად მშენებლობის პერიოდში გამოყენებული იქნება სპეციალური კომბინირებული ხმაურსაიზოლაციო ბარიერები.

²⁹ ტექნიკური რეგლამენტი - „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ

ილუსტრაცია 7.4. ხმაურის ბარიერების მაგალითები



სადაწნეო მილსადენის დერეფანი სოფელ ლესულუხეს ტერიტორიაზე ასევე ახლოს გაივლის არსებულ საცხოვრებლებთან. მართალია მილსადენის მოწყობის სამუშაოები არ მოიცავს რთულ და ხანგრძლივ სამუშაოებს, მაგრამ საცხოვრებლების სიახლოვეს მუშაობისას ასევე გამოყენებული უნდა იქნეს ხმაურსაიზოლაციო ბარიერები, ხოლო სამუშაოები დაიგეგმოს იმგვარად, რომ განხორციელდეს მოკლე დროში.

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ გაანგარიშებისას გამოყენებული იყო ე.წ ყველაზე ცუდი სცენარი (მექანიზმის ერთდროული მუშაობა), რომელსაც სავარაუდოდ ადგილი არ ექნება.

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება ასევე დაკავშირებული იქნება ვიბრაციის გავრცელებასთან, რომელმაც შესაძლოა ზეგავლენა იქონიოს ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე. განსაკუთრებით საყურადღებოა ადგილობრივი მცხოვრებლების კერძო საკუთრება. სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე საქმიანობის განმახორციელებელმა უნდა ჩაატაროს ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის ვიზუალური დათვალიერება და შესაბამისი ჩანაწერების გაკეთება. სამშენებლო სამუშაოების დაწყების შემდეგ ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის მუდმივი მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს ვიბრაციით უარყოფითი ზემოქმედება სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას. ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის დაზიანების შემთხვევაში უნდა განხორციელდეს საკომპენსაციო ღონისძიებები.

7.5.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს ჰესის შენობაში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. საპროექტო სააგრეგატე შენობაში დამონტაჟდება 2 ერთეული ფრენსისი ტიპის ტურბინა. ტურბინის ხმაურის დონე შეადგენს

95 დეციბელს. მშენებლობის ეტაპის მსგავსად, ექსპლუატაციის ეტაპზე ბგერის წნევის ოქტავური დონე გამოითვალა შემდეგი განტოლებით:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega,$$

- L_p – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;
- Φ – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი. უგანზომილებო. განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით);
- r – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;
- Ω – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე. რომელიც მიიღება: $\Omega = 4\pi$ -სივრცეში განთავსებისას; $\Omega = 2\pi$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას; $\Omega = \pi$ - ორ წიბოიან კუთხეში; $\Omega = \pi/2$ – სამ წიბოიან კუთხეში;
- β_a – ატმოსფეროში ბგერის მიღვეადობა (დბ/კმ) -ცხრილური მახასიათებელი.

ცხრილი 7.9. ოქტავური ზოლის საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები

საშუალო გეომეტრიული სიხშირე ოქტავურ ზოლში. ჰერცი	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
β_a დბა/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის ჯამური დონე განისაზღვრა შემდეგი განტოლებით:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$$

სადაც:

L_{pi} –არის i -ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

სიმარტივისთვის გამოთვლა შესრულდა ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა). ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებული იქნა ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე: $\beta_{საშ}=10.5$ დბ/კმ.

ორივე ტურბინის ერთდროული მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის ჯამური დონე:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} = 2 * 10^{0,1 * 95} = 98.010 \text{ დბა-ს.}$$

ხმაურის მაქსიმალური დონე წყაროდან 50 მ-ით დაშორებულ რეცეპტორთან იქნება:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega = 98.010 - 15 * \lg 700 + 10 * \lg 2 - 10.5 * 700 / 1000 - 10 * \lg 2 \pi = 67 \text{ დბა}$$

ცხრილი 7.10. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების გამოთვლის შედეგები დასაშვები ზღვრების მითითებით

ხმაურის ექვ. დონე წყაროსთან. დბა	მანძილი უახლოეს რეცეპტორამდე	ხმაურის ექვივალენტური დონე ყველაზე ახლოს მდებარე რეცეპტორთან. დბა	დასაშვები ნორმები ³⁰		
			დღე	საღამო	ღამე
98.010 დბა	50 მ (უახლოესი საცხოვრებელი)	67 დბა	35 დბა	30 დბა	30 დბა

გამოთვლის შედეგები გვიჩვენებს, რომ ხმაურის დონე საანგარიშო წერტილში (უახლოესი საცხოვრებელი) ჰესის ფუნქციონირებისას აღემატება დასაშვებ ნორმას, თუმცა აქაც უნდა აღინიშნოს, რომ ფორმულა არ ითვალისწინებს ხმაურის გავრცელების ხელოვნურ (მაგ: შენობა-ნაგებობები) და ბუნებრივ ბარიერებს (მთა, ბორცვი, გამწვანება და სხვა). იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ ტურბინები განთავსებული იქნება დახურულ შენობაში, ჰესის შენობის ტერიტორიას ექნება შემოღობვა, ტერიტორიის პერიმეტრზე მოეწყობა გამწვანება, ასევე ჰესის შენობასა და უახლოესი საცხოვრებლის შორის წარმოდგენილია ხე-ნარგავები, მოსალოდნელია ხმაურის დონის საგრძნობი შემცირება.

ასევე გასათვალისწინებელია, რომ ტურბინები მოთავსებული იქნება დახურულ კორპუსში (გარსაცმში), რომელსაც ხმაურის შთანთქმის მაღალი მაჩვენებელი გააჩნია. ხმაურის გავრცელებას ასევე საგრძნობლად შეამცირებს ჰესის შენობის მშენებლობის პროცესში გამოყენებული სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალა. აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით მოსალოდნელია ხმაურის დონის ნორმის ფარგლებში მოქცევა.

ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ, უნდა განხორციელდეს ხმაურის დონეების გაზომვა. გადაჭარბების შემთხვევაში უნდა გატარდეს დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (მაგ: დამატებითი გამწვანების ან ბარიერების მოწყობა).

ჰესის შენობებში, ხმაურის დონე საკმაოდ მაღალი იქნება, შესაბამისად ადგილი ექნება მომუშავე პერსონალზე ნეგატიურ ზემოქმედებას და საჭიროა გარკვეული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, კერძოდ: პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეციალური ყურსაცმებით და საოპერატორო მოწყობილი უნდა იყოს სპეციალური ხმაურ საიზოლაციო მასალისგან.

ჰესის შენობაში არსებული ტურბინების მუშაობისას მომუშავე პერსონალს დანადგარებთან ტურბინებთან შეხება არ მოუწევთ (თუ არ ჩავთვლით პერიოდულ პროფილაქტიკურ სამუშაოებს. ამ დროს ტურბინები გაჩერებული იქნება). აქედან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ მომუშავე პერსონალზე ძირითადად იმოქმედებს ზოგადი ტიპის ვიბრაცია, რომელიც გადაეცემათ მათ იატაკიდან.

ადამიანზე მოქმედი ვიბრაციების კლასიფიკაციის მიხედვით მომუშავე პერსონალზე ძირითადად მოქმედი ვიბრაცია მიეკუთვნება მესამე კატეგორიის ა) ტიპის ზოგად

³⁰ ტექნიკური რეგლამენტი - „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ

ვიზრაციას (III კატეგორიის ზოგადი ვიზრაცია - ტექნოლოგიურ ვიზრაციას, რომელიც მოქმედებს ადამიანზე მის სამუშაო ადგილზე სტაციონარულ მანქანებში ან გადაეცემა სამუშაო ადგილზე, რომელსაც ვიზრაციის წყაროები არ გააჩნია. ვიზრაცია სამრეწველო საწარმოს შენობებში, მუდმივ სამუშაო ადგილებზე). აღნიშნული ტიპის ვიზრაციის ზღვრულად დასაშვები მნიშვნელობა ტექნიკური რეგლამენტის („გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“ №297/ნ ბრძანებაში (საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება 2001 წლის 16 აგვისტო, ქ. თბილისი, სარეგისტრაციო კოდი: 470.230.000.11.119.004.920)) მიხედვით შეადგენს 92 დბ-ს.

ცხრილი 7.11. ზოგადი (სამუშაო ადგილების) ვიზრაციის ზღვრულად დასაშვები მნიშვნელობები III კატეგორია - „ა“ ტიპის ტექნოლოგიური ვიზრაცია

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, ჰც	P ზღვრულად დასაშვები მნიშვნელობები X0 ,Y0 ,Z0 დერძებზე							
	ვიზროაჩქარება				ვიზროსიჩქარე			
	მ/წმ ²		დბ		მ/წმ. 10-2		დბ	
	1/3 ოქტ.	1/1ოქტ.	1/3 ოქტ.	1/1ოქტ.	1/3 ოქტ.	1/1ოქტ.	1/3 ოქტ.	1/1ოქტ.
1,6	0,089		99		0,89		105	
2,0	0,079	0,14	98	103	0,63	1,30	102	108
2,5	0,070		97		0,45		99	
3,15	0,063		96		0,32		96	
4,0	0,056	0,10	95	100	0,22	0,45	93	99
5,0	0,056		95		0,18		91	
6,3	0,056		95		0,14		89	
8,0	0,056	0,10	95	100	0,11	0,22	87	93
10,0	0,070		97		0,11		87	
12,5	0,089		99		0,11		87	
16,0	0,110	0,20	101	106	0,11	0,20	87	92
20,0	0,140		103		0,11		87	
25,0	0,180		105		0,11		87	
31,5	0,220	0,40	107	112	0,11	0,20	87	92
40,0	0,280		109		0,11		87	
50,0	0,350		111		0,11		87	
63,0	0,450	0,79	113	118	0,11	0,20	87	92
80,0	0,560		115		0,11		87	
კორექტირებული და ექვივალენტური კორექტირებული მნიშვნელობები და მათი დონეები		0,10		100		0,20		92

იმ შემთხვევაში, როდესაც მომუშავე პერსონალს შეხება აქვს მუშა დანადგარებთან, მათზე მოქმედი ვიზრაცია მიეკუთვნება ლოკალური ვიზრაციას, რომელიც გადაეცემა ადამიანს ხელის მექანიზებული (ძრავიანი) ხელსაწყოებიდან, მანქანების ან დანადგარების ხელით სამართავი ორგანოებიდან. აღნიშნული ტიპის ვიზრაციის ზღვრულად დასაშვები მნიშვნელობა ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით შეადგენს 112 დბ-ს.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე გათვალისწინებული უნდა იყოს ჯანმრთელობის დაცვისა და შრომის უსაფრთხოების პირობები, რომელიც შესაბამისი უფლებამოსილების მქონე პირის მიერ გაკონტროლდება.

7.5.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმუმზაციის მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე შემოწმდება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში ადგილობრივი მოსახლეობა წინასწარ ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ;
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოხდება მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;
- ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);
- ხმაურის გავრცელების პრევენციის მიზნით, მკაცრად იქნება დაცული სამუშაო გრაფიკი. მოსახლეობის მხრიდან პროტესტის შემთხვევაში სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებელმა კომპანიამ უნდა უზრუნველყოს ხმაურის გავრცელების საწინააღმდეგო დამატებითი პრევენციული ღონისძიებების გატარება;
- მნიშვნელოვანი მაღალი ხმაურის გამომწვევი სამუშაოები განხორციელდება მხოლოდ დღის საათებში;
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე საქმიანობის განმახორციელებელმა უნდა ჩაატაროს ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის ვიზუალური დათვალიერება და შესაბამისი ჩანაწერების გაკეთება.
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყების შემდეგ ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის მუდმივი მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს ვიბრაციით უარყოფითი ზემოქმედება სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას.
- ინფრასტრუქტურის დაზიანების შემთხვევაში უნდა განხორციელდეს საკომპენსაციო ღონისძიებები.

ოპერირების ფაზაზე:

- მასშტაბური ტექ-მომსახურების/რემონტის დროს დაიგეგმება და გატარდება მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები;
- სააგრეგატე შენობაში მომუშავე პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით;
- ჰესის შენობა, ასევე შენობაში განთავსებული საოპერატორო ოთახები მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურ-საიზოლაციო მასალის გამოყენებით;
- ტურბინები მოთავსებული იქნება დაბნულ კორპუსში (გარსაცმში), რომელსაც ხმაურის შთანთქმის მაღალი მაჩვენებელი გააჩნია;
- ჰესის შენობის მშენებლობის პროცესში გამოყენებული იქნება სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალა.

- ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ, განხორციელდება ხმაურის დონეების გაზომვა უახლოეს მაცხოვრებლამდე. გადაჭარბების შემთხვევაში უნდა გატარდეს დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (მაგ: დამატებითი გამწვანების ან ბარიერების მოწყობა). ;

7.5.4 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 7.12. ხმაურის ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება</p> <ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ოპერაციებით, სამშენებლო ტექნიკით, დანადგარ-მექანიზმებით, მიწის სამუშაოებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია; სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობით გამოწვეული ხმაური; 	<ul style="list-style-type: none"> სოფელ ლესულუხეს მოსახლეობა; დასაქმებული პერსონალი; ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა საპროექტო ზონასთან მობინადრე ცხოველები. 	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნებიდან დაახლოებით 0.5 კმ რადიუსში	მშენებლობის პერიოდი	შექცევადი	საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
ექსპლუატაციის ეტაპი:							
<p>ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება</p> <ul style="list-style-type: none"> ჰიდროაგრეგატის ფუნქციონირებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია; სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური; ტექ. მომსახურებისას / სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი ხმაური. 	<ul style="list-style-type: none"> სოფელ ლესულუხეს მოსახლეობა, მომსახურე პერსონალი; სამუშაო სივრცე ჰესის შენობის საიხლოვეს მობინადრე ცხოველები. 	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ჰესის შენობა და შენობიდან დაახლოებით 0,5 კმ რადიუსში	გრძელვადიანი - ჰესის სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში	საშუალო	შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი.

7.6 ზედაპირულ წყალზე ზემოქმედება

7.6.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

დაგეგმილი პროექტის განხორციელებით წყლის გარემოზე ზემოქმედებაში იგულისხმება:

- მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის ცვლილება;
- ზემოქმედება ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე, კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე;
- მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესება;
- გრუნტის წყლების დაბინძურება, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს როგორც პირდაპირი ასევე არაპირდაპირი ზემოქმედებით.

ცხრილი 7.13. წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	მდინარის წყლის დებიტის ცვლილება	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	წყლის ხარისხის გაუარესება
1	ძალიან დაბალი	დებიტის ცვლილება შეუმჩნეველია, გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე /იქთიოფაუნაზე. წყალსარგებლობა არ შეცვლილა	მყარი ჩამონადენის ცვლილება პრაქტიკულად შეუმჩნეველია, მდინარის კალაპოტზე ან ნაპირებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია და წყლის სიმღვრივე შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 10%-ით შეიცვალა, ზემოქმედება დროებითია (მაგ, აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონურია (მაგ, ადგილი ექნება მხოლოდ წყალმცირობისას), გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე/ იქთიოფაუნაზე. დროებით ან მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი 1-5%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რამაც შესაძლოა გარკვეული გავლენა მოახდინოს სენსიტიურ უბნებზე, თუმცა არსებული ეროზიული პროცესები შესამჩნევად არ გააქტიურებულა	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან სიმღვრივე გაიზარდა 50%-ზე ნაკლებით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს

3	საშუალო	<p>მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 10-30%-ით შეიცვალა, თუმცა ზემოქმედება დროებითია (აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონური (ადგილი აქვს მხოლოდ წყალმცირობისას), მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება წყლის სენსიტიურ ჰაბიტატებზე/იქთიოფაუნაზე, დროებით და მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა</p>	<p>მყარი ჩამონადენი 5-10%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც გარკვეული გავლენას ახდენს სენსიტიურ უბნებზე, მოსალოდნელია არსებული ეროზიული პროცესების შესამჩნევი გააქტიურება, ან ეროზია საშიშ უბნებზე ეროზიული პროცესების განვითარება</p>	<p>ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 50-100%-ით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს</p>
4	მაღალი	<p>მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 30-50%-ით შეიცვალა, რაც შეუქცევადი ხასიათისაა, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, მოსალოდნელია ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, შესამჩნევ გავლენას ახდენს წყალსარგებლობაზე</p>	<p>მყარი ჩამონადენი 10-15%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს სენსიტიურ უბნებზე, არსებული ეროზიული პროცესები მნიშვნელოვნად გააქტიურდა ან ეროზია ვითარდება საშიშ უბნებზე.</p>	<p>ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 100%-ზე მეტით, ან გადააჭარბა ზღვ-ს</p>
5	ძალიან მაღალი	<p>მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 50%-ზე მეტით შეიცვალა, ზემოქმედება შეუქცევადია, ხარჯის სიმცირე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, ადგილი აქვს იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას, მნიშვნელოვნად შეიცვალა წყალსარგებლობა</p>	<p>მყარი ჩამონადენი >15%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მდინარის ქვემო დინებაზე, მათ შორის სენსიტიურ უბნებზე, არსებული ეროზიული პროცესები მნიშვნელოვნად გააქტიურდა, ეროზია საშიშ ან ადრე სტაბილურ უბნებზე განვითარდა ეროზია</p>	<p>ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 200%-ზე მეტად და გადააჭარბა ზღვ-ს</p>

7.6.2 მშენებლობის ეტაპი

პროექტის განხორციელებისას ერთერთი ყველაზე სენსიტიური რეცეპტორი მდინარე წაჩხურია, რომელზე დაგეგმილია საპროექტო ჰესის მშენებლობა. ჰესის ინფრასტრუქტურის ნაწილი უშუალოდ მდინარე წაჩხურის კალაპოტში ან მის სიახლოვეს

მოწყობა (სათავე ნაგებობა, სადერივაციო მილსადენი, სააგრეგატე შენობა, აკვედუკები, დროებითი გადასასვლელი, ნაპირდამცავი კედელი), რაც მდინარის წყლის ხარისხზე უარყოფითი ზემოქმედების რისკებს ზრდის.

მდინარე წაჩხურის წყლის დაბინძურების გარკვეული რისკები არსებობს სათავე და ძალური კვანძების სამშენებლო მოედნებზე მუშაობისას, რა დროსაც მოსალოდნელია ზედაპირულ წყლებში შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციების ზრდა. ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესება გამოიწვევს სხვადასხვა სახის ირიბ ზემოქმედებას, მათ შორის აღსანიშნავია თევზების და მდინარეში მობინადრე უხერხემლოების საცხოვრებელი გარემოს დროის მოკლე მონაკვეთით გაუარესება, გრუნტის წყლების ხარისხობრივი მდგომარეობის შეცვლა და სხვ.

პროექტი ასევე ითვალისწინებს სააგრეგატე და გვერდით მდებარე სამშენებლო ბანაკის დაცვას მდინარისგან და შესაბამისი ნაპირდამცავი კედლის მოწყობას. იმის გამო, რომ ნაპირდამცავი კედელი უშუალოდ მდინარის კალაპოტში მოწყობა, იზრდება მდინარის წყალზე და მდინარის ჰიდრობიონტებზე უარყოფითი ზემოქმედების რისკები. ნაპირდამცავი კედლის მოწყობა ითვალისწინებს მიწის სამუშაოებს, რისთვისაც გამოყენებული იქნება სხვადასხვა სახის ტექნიკა. მიწის სამუშაოების შემდეგ ან პარალელურად განსახორციელებელი იქნება ბეტონის სამუშაოები, რაც ასევე უკავშირდება წყლის გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების რისკებს - მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესება სხვადასხვა დამბინძურებლებითა და ნარჩენებით.

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე მასალების განთავსებისათვის მოწყობილი იქნება ფარდულის ტიპის სათავსები, ხოლო საწვავის სამარაგო რეზერვუარები დამონტაჟებული იქნება წყალგაუმტარი ფენით დაფარული საფარის და შემოზღუდვის მქონე მოედნებზე, შესაბამისად ავარიული დაღვრის შემთხვევაში ნავთობპროდუქტების ტერიტორიაზე გავრცელების რისკი მინიმალურია. ნავთობპროდუქტების და სხვა თხევადი მასალების შესანახად მოწყობილი იქნება სპეციალური სათავსები. გარდა აღნიშნულისა სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიების პერიმეტრზე გათვალისწინებულია წყალამრთი არხების მოწყობა. ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკი იქნება მინიმალური.

საკანალიზაციო წყლების სამართავად სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე მოწყობა შესაბამისი სექტიკური ავზები, რომელიც დამზადებული იქნება წყალგაუმტარი მასალით. ავზების დაცლა განხორციელდება შევსების შესაბამისად სპეციალური საასენიზაციო მანქანებით (კონტრაქტორების მიერ).

პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელია წყლის დაბინძურება ნარჩენებით და სამშენებლო მასალით (სათანადო პირობების უგულვებელყოფის შემთხვევაში), ავარიული დაღვრების შემთხვევაში კი სახიფათო ნივთიერებებით. ნარჩენების არასათანადო მართვამ (განსაკუთრებით თხევადი სახიფათო ნარჩენებით) შესაძლოა ასევე გამოიწვიოს გრუნტის წყლების დაბინძურება, რადგან ინფრასტრუქტურის ნაწილის მოწყობა დაგეგმილია მდინარის კალაპოტში ან კალაპოტის სიახლოვეს. გრუნტში გავრცელებული თხევადი ნარჩენები ან მასალები შესაძლოა გრუნტის წყლებისა და მდინარე წაჩხურის ფილტრატების დაბინძურების მიზეზი გახდეს.

ჰესის სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მდინარე წაჩხურის დაბინძურების რისკი დამოკიდებულია გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების

შესრულების, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებულ მონიტორინგის ხარისხზე. აღნიშნული კუთხით ასევე მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის და გრუნტის წყლების დაცვა დაბინძურებისაგან. შესაბამისი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების სათანადოდ გატარების შემთხვევაში შესაძლებელია მდ. წაჩხურის დაბინძურების რისკები საგრძნობი შემცირდება.

7.6.3 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ზედაპირულ წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედებიდან საყურადღებოა - მდინარის ხარჯის ცვლილება (ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება). სათავე ნაგებობის წყალმიმღებში და შემდგომ სადაწნეო მილსადენში წყლის გადაგდების გამო მდ. წაჩხურის დინებაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია იმ მონაკვეთზე რომელიც მოქცეული იქნება სათავესა და ძალური კვანძის გამყვან არხს შორის. ამ მონაკვეთში გატარდება მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი.

წყლის გარემოზე ზემოქმედება ასევე შესაძლოა გამოწვეული იყოს ავარიული დაღვრებით, რა დროსაც ძალური კვანძის ტერიტორიიდან სხვადასხვა დამბინძურებლები შესაძლოა მოხვდეს მდინარე წაჩხურში და ზეგავლენა იქონიოს მდინარის წყლის ხარისხზე და ჰიდრობიონტებზე. მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესება ასევე შეიძლება გამოიწვიოს ნარჩენი საკანალიზაციო წყლების მართვის პირობების დარღვევამ და ნარჩენების არასათანადო მართვამ. ამ შემთხვევაში მოსალოდნელია მდინარის წყალში მოხვდეს როგორც მყარი, ასევე თხევადი ნარჩენები. მოსალოდნელი ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შესამცირებლად აუცილებელია ჰესის ოპერირება მკაცრი მეთვალყურეობის პირობებში და წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა ნარჩენების მართის კოდექსის მოთხოვნების შესაბამისად.

ძალური კვანძის ტერიტორიაზე ტრანსფორმატორები განთავსებული იქნება ავარიულად დაღვრილი ზეთის შემკრებ ავზებზე, რაც მინიმუმამდე შეამცირებს ზეთების გარემოში გავრცელების რისკებს. ახალი და გამოყენებული ზეთების შესანახად გამოყოფილი იქნება შესაბამისი დახურული სათავსები, რომლებიც აღჭურვილი იქნება შესაბამისი ინვენტარით ავარიულ დაღვრებზე დროული რეაგირებისთვის. აღნიშნული ღონისძიებების გატარებით, მდინარე წაჩხურის წყლის დაბინძურების რისკი შეიძლება ჩაითვალოს როგორც ძალიან დაბალი.

ჰესის სარემონტო სამუშაოების პროცესში წყლის ხარისხზე ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე. ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე გაწერილი ღონისძიებების მსგავსი იქნება.

7.6.3.1 ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი

მდინარე წაჩხურის საპროექტო მონაკვეთში (წყალაღებიდან გამყვანი არხის მონაკვეთი) წყალმოსარგებლები არ გამოვლენილა, თუმცა მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება გარკვეულწილად შეცვლის ამჟამად არსებულ ეკოლოგიურ წონასწორობას, ადგილი ექნება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე, განსაკუთრებით კი იქთიოფაუნაზე და წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე შედარებით მნიშვნელოვან ზემოქმედებას. ზემოქმედების რისკების შემცირების ერთერთი მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის დამბის ქვედა ბიეფში უწყვეტ რეჟიმში გატარება.

როგორც ცნობილია, საქართველოში ეკოლოგიური ხარჯის გაანგარიშების ოფიციალურად დამტკიცებული მეთოდოლოგია დღემდე არ არსებობს და დღემდე მოქმედ, მშენებარე და პროექტირებაში მყოფი ყველა ჰესისათვის მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა ხდება 50%-იანი უზრუნველყოფის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის 10%-ის ოდენობით. აღსანიშნავია, რომ მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის ოდენობით განსაზღვრული, მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი დაახლოებით იდენტურია ევროპის არაერთ ქვეყანაში (შვეიცარია, ესპანეთი, იტალია, ავსტრია და სხვა) მიღებული მეთოდოლოგიით გაანგარიშებული ეკოლოგიური ხარჯის.

გარდა იმისა, რომ მდინარეში მუდმივად გატარდება ეკოლოგიური ხარჯი, წყლის ხარჯს ასევე დაემატება ქვედა ბიეფში არსებული მცირე შენაკადების წყალიც. საერთო ჯამში საპროექტო გადაწყვეტების და ბუნებრივი ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე, ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და შესაბამისად წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო და შეუქცევადი.

მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;

ოპერირების ეტაპზე გათვალისწინებულია მდინარის ჩამონადენზე მუდმივი დაკვირვებების წარმოება. ამასთანავე დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე (ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგი იწარმოებს ყოველდღიურად). ბუნებრივი ჩამონადენის და ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგის შედეგები კვარტალში ერთხელ წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში;

აღსანიშნავია, რომ პროექტის განხორციელება ითვალისწინებს მდინარე წაჩხურზე შესაბამისი ხარჯმზომის დამონტაჟებას, მდინარის ხარჯებზე მუდმივ დაკვირვებას და მონაცემების გარემოს ეროვნული სააგენტოსთვის მიწოდებას.

7.6.3.2 ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე

მდინარეული ნატანის მოძრაობაზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, მდინარეებზე მოწყობილი ჰიდროტექნიკური ნაგებობებიდან აღსანიშნავია დიდი კაშხლები, რომლებიც წარმოადგენენ ხელოვნურ ბარიერებს და მათი მეშვეობით წყალსაცავებში გროვდება მყარი ნატანი, ხოლო ქვედა ბიეფში იქმნება დეფიციტი. მყარი ნატანის დეფიციტი საგრძნობ ზეგავლენას ახდენს მდინარის კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე.

თუ განვიხილავთ მყარი ნატანის მოძრაობას ლესულუხე ჰესის პროექტის ჭრილში, ამ შემთხვევაში ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან პროექტი ითვალისწინებს 7 მ.-მდე სიმაღლის ე.წ. დასაშლელი (ფარებიანი) ტიპის კაშხლის მოწყობას, რომლის საშუალებით მდინარის მყარი ნატანი გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში. სათავე კვანძის პერიოდული ტექნომსახურება და საოპერაციო პირობების დაცვა პირველ რიგში ჰესის ოპერატორი კომპანიის ინტერესებშია. ვინაიდან ნატანის აკუმულირება გააუარესებს ჰესის საოპერაციო პარამეტრებს, რაც თავისთავად აისახება გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობაზე. გამომდინარე აღნიშნულიდან სათავე კვანძზე მოსაწყობი ინფრასტრუქტურა და მათი მახასიათებლები, სათანადო ოპერირების პირობებში

მაქსიმალურად შეუწყობს ხელს ნატანის ბუნებრივ მოძრაობას ქვედა ბიეფის მიმართულებით.

ნატანის გადაადგილებაზე ზემოქმედებისას ასევე გასათვალისწინებელია მდინარის უნარი გადაადგილოს მყარი ნატანი. საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარჯის შემცირება ზეგავლენას იქონიებს აღნიშნული კუთხითაც, თუმცა წყალუხვობის პერიოდში, მდინარე წაჩხურის მომატებული წყლის დონე აღადგენს მყარი ჩამონატანის ტრანსპორტირების ბუნებრივ ბალანსს.

აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით, სათავე კვანძის არსებობამ და მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებამ არ უნდა მოახდინოს მნიშვნელოვანი გავლენა კალაპოტის დეფორმაციაზე, ვინაიდან მყარი ნატანის ჩამონატანის შემცირება არ არის მოსალოდნელი.

ჰესის ექსპლუატაციისას სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში დალექილი ნატანის გარეცხვა მოხდება დაგროვების მიხედვით არანაკლებ წელიწადში ერთხელ გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში (სასურველია წყალდიდობის ბოლო ფაზაზე). რეცხვის პროცესში სრულად მოხდება გამრეცხი ფარის გახსნა და მდინარის სრული ხარჯი დაგროვილ ნატანთან ერთად გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში.

7.6.4 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- სამშენებლო ბანაკების და სასაწყობე ტერიტორიის მოწყობის დროს გათვალისწინებული იქნება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #440 დადგენილებით დამტკიცებული „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობები;
- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა და იწარმოებს მუდმივი მონიტორინგის გაუმართაობის დასადგენად;
- აიკრძალება და მკაცრად გაკონტროლდება მანქანების და ტექნიკის რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-გეკალური წყლებისთვის მოეწყობა სეპტიკური ავზი, რომლების დაგროვების შესაბამისად გაიწმინდება საასენიზაციო მანქანებით;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- ნარჩენების მართა განხორციელდება ნარჩენების მართვის კოდექსის მოთხოვნების შესაბამისად;
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.

ოპერირების ეტაპზე ბუნებრივი ჩამონადენის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე გათვალისწინებულია მდინარის ჩამონადენზე მუდმივი დაკვირვებების წარმოება და მონაცემების წარდგენა გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთვის.
- დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის

გატარებაზე (ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგი იწარმოებს ყოველდღიურად). ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგის შედეგები ასევე წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში;

- მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში ჰესის მუშაობა შეჩერდება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი 5 წლის განმავლობაში წელიწადში 2 ჯერ იწარმოებს საპროექტო მდინარის იქთიოლოგიური კვლევა. კვლევის შედეგები წარედგინება გარემოს დაცვის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;
- იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა მდინარის კალაპოტის გეომორფოლოგიურ მდგომარეობას. კონტროლი ძირითადად ითვალისწინებს ეკოლოგიური ხარჯის პირობებში რამდენად არის შენარჩუნებული წყლის ნაკადის უწყვეტობა. საჭიროების შემთხვევაში კრიტიკულ წერტილებში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს აღნიშნულ უბნებში ხის ნატანისაგან გაწმენდას და მხოლოდ ნაკადის უწყვეტობის ხელისშემშლელი ლოდებისაგან გასუფთავებას (გადაადგილებას). საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვრება შესაბამისი საკომპენსაციო ღონისძიებები;

ოპერირების ეტაპზე ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- წყალდიდობების დროს ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები;
- წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე;
- ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდის ხელშეწყობა და სხვ).

ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
- ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;
- გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმაში გათვალისწინებული ღონისძიებების დროული შესრულება და კონტროლი;
- პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

7.6.5 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 7.14. ზედაპირული წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებით, ნარჩენებით და სხვა ნივთიერებებით</p> <ul style="list-style-type: none"> • შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო - დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი, მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვის მიმდინარე სამუშაოები; • ნახშირწყალბადებით/ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო - მათი დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა. სამუშაოებში გამოყენებული გაუმართავი ტექნიკა-დანადგარები, რომლებიდანაც ჟონავს სხვადასხვა სახის დამბინძურებლები; • სხვა დაბინძურების წყარო - სამშენებლო ხანაკებზე, 	<p>ზედაპირული წყლის გარემო; მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.</p>	<p>პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი უარყოფითი</p>	<p>საშუალო</p>	<p>მდ. წაჩხური</p>	<p>ზემოქმედების ხანგრძლივობა შემოიფარგლე ბა მშენებლობი ეტაპით</p>	<p>შექცევადი, გარკვეულ შემთხვევაში შეუქცევადი</p>	<p>საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების პირობებში დაბალი</p>

ნაპირდამცავი საყრდენი კედლის მოწყობის ეტაპზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო მყარი/თხევადი ნარჩენები და ნავთობპროდუქტები							
ექსპლუატაციის ეტაპი:							
მდინარის წყლის ხარჯის ცვლილება	მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი და ხმელეთის ცხოველები	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი	მდ. წაჩხური	გრძელვადიანი	შეუქცევადი	მაღალი შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებ ით - საშუალო
ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე • მდინარის კალაპოტის დინამიკის ცვლილება და ნაპირების სტაბილურობის დარღვევა	მდინარის ბინადარნი	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო	მდ. წაჩხური	გრძელვადიანი	შექცევადი	დაბალი
ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო: • არა რეკულტივირებული უბნებიდან მყარი ნაწილაკებით დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი; ნახშირწყალბადებით/ ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო: • ნამუშევარი წყლის დაბინძურება ტურბინის ზეთით; • ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული	მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.	პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი უარყოფითი	დაბალი	მდინარე წაჩხური	მოკლევადიანი	შექცევადი	ძალიან დაბალი

<p>ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰესის ექსპლუატაციის და სარემონტო სამუშაოების პერიოდში წარმოქმნილი მყარი/თხევადი საყოფაცხოვრებო და სხვა სახის ნარჩენები, 							
---	--	--	--	--	--	--	--

7.7 მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება

7.7.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით, ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. წაჩხურის ხეობის ფსკერის ალუვიური კენჭნაროვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრავლიკურ კავშირშია მდინარესთან და მოიცავს მის კალაპოტსა და ჭალის ნალექებს. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად.

საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მიხედვით, გრუნტის წყლები გამოვლინა სხვადასხვა დონეებზე. ინფორმაცია გამოვლენილი გრუნტის წყლების შესახებ ჭაბურღილების მიხედვით, მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 7.15. გრუნტის წყლის დონეები მიწის ზედაპირიდან, ჭაბურღილების მიხედვით

ჭაბურღილის #	ჭაბ-1	ჭაბ-2	ჭაბ-4	ჭაბ-5	ჭაბ-6	ჭაბ-7	ჭაბ-8	ჭაბ-9	ჭაბ-10	ჭაბ-11	ჭაბ-12	ჭაბ-13	ჭაბ-14
გრუნტის წყლის დონე, მ.	5,6	1,61	4,0	4,2	4,5	0,8	2,7	არა	არა	5,4	9,4	4,0	1,5

პროექტის განხორციელებისას გრუნტის წყლებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მეთოდოლოგია მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 7.16. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	დებიტის ცვლილება	წყლის ხარისხის გაუარესება
1	ძალიან დაბალი	დებიტი შეუმჩნევლად შეიცვალა	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია შეუმჩნევლად შეიცვალა
2	დაბალი	გრუნტის წყლის დონე შესამჩნევად შემცირდა, თუმცა გავლენა არ მოუხდენია ჭაბურღილების წყლის დონეზე ან წყაროების წყლის ხარჯზე	II ჯგუფის ნივთიერებათა კონცენტრაცია ნაკლებია სასმელი წყლისთვის დასაშვებზე
3	საშუალო	გრუნტის წყლის დონე შესამჩნევად შემცირდა, ამასთან შემცირდა ჭაბურღილებიდან წყლის მოპოვებაც, გავლენას ახდენს წყაროების ხარჯზე	II ჯგუფის ნივთიერებათა კონცენტრაცია აღემატება სასმელი წყლისთვის დასაშვებს
4	მაღალი	ჭაბურღილები დროებით არ მუშაობს, ზედაპირული წყლის ობიექტებში განტვირთვა შემცირდა, რასაც სეზონური გვალვა და ეკოლოგიური ზემოქმედება მოჰყვება	ფიქსირდება I ჯგუფის მავნე ნივთიერებები

5	ძალიან მაღალი	ქაბურღილები შრება, ზედაპირული წყლის ობიექტებში განტირთვა აღარ ხდება, არსებობს გვალვისა და ეკოლოგიური ზემოქმედების დიდი რისკები	I ჯგუფის მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია აღემატება სასმელ წყალში დასაშვებს
---	---------------	--	--

7.7.2 ზემოქმედების დახასიათება

7.7.2.1 მშენებლობის ეტაპი

საპროექტო მონაკვეთში მიწისქვეშა წყლების მომხმარებელი ობიექტები ან ფიზიკური პირები წარმოდგენილი არ არის. ჰესის ნაგებობების მშენებლობის პროცესში მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს მიწის სამუშაოებმა, კერძოდ: გრუნტის წყლების დაბინძურების გარკვეული რისკები არსებობს ინფრასტრუქტურისთვის განკუთვნილი ქვაბულების, თხრილების და საძირკვლების მომზადების სამუშაოების დროს. განსაკუთრებით საყურადღებოა მდინარის სიახლოვეს არსებული ობიექტების მოწყობის სამუშაოები - სათავე ნაგებობის და ჰესის შენობის ინფრასტრუქტურა, ასევე ნაპირდამცავი კედელი.

საპროექტო ნაგებობების ქვაბულების მომზადების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გრუნტის წყლების შემოდინება. ქვაბულებიდან გრუნტის წყლების მოცილება მოხდება ტუმბოების გამოყენებით. გრუნტის წყლების შემოდინების შემთხვევაში დაბინძურების რისკები დაკავშირებულია ნავთობპროდუქტების და სხვა ნივთიერებების დაღვრასთან და დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილებასთან. ასევე გაუმართავ ტექნიკასთან, რომლიდანაც ჟონავს დამბინძურებელი და აბინძურებს ქვაბულში შემოსულ გრუნტის წყალს.

გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, ვინაიდან გარემოს ეს ორი ობიექტი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან. ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექებით დამაბინძურებელი ნივთიერებების ღრმა ფენებში გადაადგილების რისკების შემცირებისთვის განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა დაბინძურებული ნიადაგის ფენის დროულ მოხსნას და რემედიაციას.

7.7.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პროცესში მდინარე წაჩხურის საპროექტო მონაკვეთში (სათავე კვანძიდან ძალური კვანძამდე) მოხდება მდინარის წყლის ხარჯის შემცირება. აღნიშნულის შედეგად შესაძლოა შეიზღუდოს მიწისქვეშა წყლების იმ ჰორიზონტების კვების არეები, რომლებიც ჰიდრავლიკურ კავშირში იმყოფებიან მდინარესთან. კერძოდ კი საპროექტო მონაკვეთში წარმოდგენილი ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ფენა. ეს ფენა ფორული ცირკულაციისაა და მაღალი წყალშემცველობით გამოირჩევა უბანზე. გრუნტის წყალი აღნიშნულ ფენაში, უშუალო ჰიდრავლიკურ კავშირშია მდ. წაჩხურთან. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად. იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ მდინარეს საპროექტო მონაკვეთის უმეტეს ნაწილში გააჩნია V-ს მაგვარი ხეობა, ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ფენა შეზღუდულია და არ ვრცელდება მდინარის ნაპირებიდან შორ მანძილზე.

მდინარე წაჩხურის ხეობის ფერდობები უმეტეს შემთხვევაში მკვეთრად დახრილია. შესაბამისად გრუნტის წყლების კვებაში ასევე მონაწილეობენ მდინარე წაჩხურის მცირე შენაკადები და ატმოსფერული ნალექები.

ჰესის ოპერირების პერიოდში გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები მშენებლობის ეტაპთან შედარებით, გაცილებით დაბალია. ზემოქმედების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიებით. დაბინძურების წყარო შეიძლება იყოს უბანზე გამოყენებული ნავთობპროდუქტების (ზეთების) შემთხვევითი ან ავარიული დაღვრა. ზეთების მარაგების შესანახად გამოყენებული იქნება დახურული სათავსი, ხოლო ტრანსფორმატორები განთავსებული იქნება ზეთ შემკრებ ავზებზე, რაც მინიმუმამდე ამცირებს დაღვრილი ზეთების ტერიტორიაზე გავრცელების რისკებს.

7.7.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

გრუნტის წყლების დაბინძურების ალბათობის შემცირების მიზნით გატარდება ნიადაგის/გრუნტის და ზედაპირული წყლების ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული ღონისძიებები, კერძოდ:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა და ვიზუალური კონტროლი;
- საწვავის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება ტექნიკის/დანადგარის გაჩერება და დაზიანების აღმოფხვრა;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები;
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებიდან არაუგვიანეს 1 თვეში, სოფელ ლესულუხეში, საპროექტო დერეფანთან უახლოეს მდებარე ჭიდან მოხდება სასმელი წყლის სინჯის აღება და ლაბორატორიული კვლევა. ასევე განხორციელდება ჭაში არსებულ წყლის დონეზე ვიზუალური დაკვირვება;

ექსპლუატაციის ეტაპზე გრუნტის წყლების დებიტზე ზემოქმედების შემცირების მნიშვნელოვანი გარემოსდაცვითი ღონისძიებაა სათავე კვანძების ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, რაზეც დაწესდება სისტემატიური კონტროლი.

7.7.3.1 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 7.17. გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<ul style="list-style-type: none"> მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილება ნაგებობების ქვაბულების მოწყობის და სხვა მიწის სამუშაოებისას; გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე, მათ შორის სოფელ ლესულუხეში არსებულ საკუთარი გამოყენების ჭებში 	ჰიდრაულიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები, მცენარეული საფარი	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	საპროექტო ნაგებობების განთავსების არეალი	მოკლევადიანი	შექცევადი	დაბალი
<p>გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება</p> <ul style="list-style-type: none"> მიწის სამუშაოების შედეგად; სამუშაოების არასწორად წარმართვის, ნარჩენების არასათანადო მართვისა და ტექნიკურად გაუმართავი ტექნიკა-დანადგარების გამოყენების გამო დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გავრცელება; არაპირდაპირი 	ჰიდრაულიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები, მცენარეული საფარი	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	სამშენებლო ბანაკები და სამშენებლო უბნები	მოკლევადიანი ან საშუალო ვადიანი	შექცევადი	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი

ზემოქმედება ზედაპირული წყლების და ნიადაგის დაბინძურების გამო								
ოპერირების ეტაპი:								
<ul style="list-style-type: none"> გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე. მათ შორის სოფელ ლესულუხეში არსებულ საკუთარი გამოყენების ჭებში 	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები, მცენარეული საფარი	ირიბი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	მდინარე წაჩხურის ხეობის საპროექტო მონაკვეთი	გრძელვადიანი	შეუქცევადი	დაბალი	
გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება <ul style="list-style-type: none"> დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გავრცელება; არაპირდაპირი ზემოქმედება ზედაპირული წყლების და ნიადაგის დაბინძურების გამო 	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები, მცენარეული საფარი	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია	გრძელვადიანი	შექცევადი	ძალიან დაბალი	

7.8 ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე და გრუნტზე ზემოქმედება

7.8.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ნიადაგზე ზემოქმედების სიდიდე შეფასებულია შემდეგი პარამეტრებით:

- ზემოქმედების ინტენსიურობა, ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიის ფართობი და ხანგრძლივობა;
- ნიადაგის კატეგორია და დაგეგმილი საქმიანობით გამოწვეული ცვლილებების მიმართ სენსიტიურობა;
- აღდგენის უნარი.

რანჟირება.	კატეგორია	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება	ნიადაგის/ გრუნტის დაზიანება
1	ძალიან დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3%-ზე ნაკლებზე	ნიადაგის/ გრუნტის ფონური მდგომარეობა შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3–10%	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 25%-ზე ნაკლებით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6 თვემდე
3	საშუალო	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 10–30%	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 25–100%-ით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6–12 თვემდე
4	მაღალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 30–50%; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღმატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 1–2 წელი
5	ძალიან მაღალი	დაზიანდა ან განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 50% მეტი; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღმატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 2 წელზე მეტი

7.8.2 ზემოქმედების დახასიათება

7.8.2.1 მშენებლობის ეტაპი

პროექტის განხორციელებისას ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაზე პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედება გარდაუვალია, რომელიც ძირითადად მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებისას იქნება მოსალოდნელი. ნიადაგის ნაყოფიერ ფენასა და

გრუნტზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან. სამშენებლო ბანაკების, სათავე ნაგებობის და მისი შემადგენელი ნაწილების, სადაწნეო მილსადენის, სააგრეგატე შენობის, მისასვლელი გზის, ასევე ფუჭი ქანების განთავსების ტერიტორიის მოწყობისას შერჩეული ტერიტორიიდან მოსახსნელი იქნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა და გრუნტი.

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებისას, მოსაჭრელი იქნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა დაახლოებით 250 მ³, ხოლო გრუნტი -110 290 მ³. მოჭრილი 110 290 მ³ მოცულობიდან უკუყრილის სახით გამოყენებული იქნება 49450 მ³ გრუნტი, ხოლო 16 000მ³ მოცულობის გამოყენება დაგეგმილია ჰესის და მის მომიჯნავედ მოსაწყობი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიების ასამალლებლად.

სულ სანაყაროზე განთავსდება დაახლოებით 44 840 მ³ გრუნტი და 250 მ³ ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა. ნაყოფიერი ფენა შემდგომში გამოყენებული იქნება რეკულტივაციის სამუშაოებისთვის.

ნიადაგის და გრუნტის განთავსება დაგეგმილია მდინარე წაჩხურის მარცხენა სანაპიროზე არსებულ, სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ 3052 მ² ტერიტორიაზე (ტერიტორიის საკადასტრო კოდი: 41.22.36.018).

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ (როგორც მყარი, ისე თხევადი), საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვა/გამოყენების წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ. მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო ბანაკების სიახლოვეს (რადგან აქ განთავსდება დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები). აღსანიშნავია, რომ საწვავის სამარაგო რეზერვუარები განთავსებული იქნება წყალგაუმტარი ფენით დაფარულ გადახურულ ტერიტორიაზე, რომლის პერიმეტრზე მოეწყობა ბეტონის შემოზღუდვა. შესაბამისად ავარიული დაღვრის შემთხვევაში ნავთობპროდუქტების ტერიტორიაზე გავრცელებას ადგილი არ ექნება. საპოხი მასალების და სხვა ნივთიერებების განთავსება მოხდება დახურულ შენობაში.

ზემოთ აღნიშნული პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედების რისკები ასევე შესაძლოა არაპირდაპირი (მეორადი) უარყოფითი ზემოქმედების რისკებთან იყოს დაკავშირებული. სამუშაოების არასწორად წარმართვის, ავარიული დაღვრების და ნარჩენების (განსაკუთრებით თხევადი სახიფათო ნარჩენების) არასათანადო მართვის შემთხვევაში შესაძლოა დამბინძურებელი ნივთიერებები გავრცელდეს გრუნტის უფრო ღრმა ფენებში და დააბინძუროს მიწისქვეშა/გრუნტის წყლები.

აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ სადაწნეო მილსადენის დიდი ნაწილი არსებული გრუნტის გზის გასწვრივ იქნება გაყვანილი. სადაწნეო მილსადენის მოწყობასთან დაკავშირებული სამუშაოების (თხრილების გაკეთება, მილების ტრანსპორტირება უკუყრილების სამუშაოების წარმოება) განსახორციელებლად, საპროექტო დერეფნის დიდ ნაწილში ახალი მისასვლელი გზის მოწყობის საჭიროება არ არსებობს, რაც ნიადაგზე და გრუნტზე მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებას საგრძნობლად ამცირებს.

7.8.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პერიოდში ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება შესაძლებელია გამოწვეული იყოს შემდეგი მიზეზებით:

- ზეთების შენახვა-გამოყენების წესების დარღვევით;
- ტრანსფორმატორებიდან ან სხვა ზეთიან დანადგარებიდან ზეთის დაღვრით - ჟონვის, დაზიანების გამო, ზეთის ჩამატებისას ან გამოცვლის დროს;
- ჰესის ოპერირების პერიოდში წარმოქმნილი ნარჩენების არასათანადო მართვით.

ჰესის ოპერირების დროს ნიადაგზე და გრუნტზე უარყოფითი ზემოქმედების რისკები მინიმალურია, რადგან ზეთების შენახვა და გამოყენება წარიმართება შესაბამისი პირობების დაცვით, ხოლო რისკის შემცველი უბნები აღჭურვილი იქნება შესაბამისი ინვენტარით.

7.8.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული იქნება შემდეგი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები:

- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;
- განისაზღვრება სამუშაო ზონები და სამშენებლო სამუშაოებში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებები იმოქმედებდეს აღნიშნულ ზონებში;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომრავო გზების მარშრუტები და მკაცრად გაკონტროლდება გზიდან გადასვლა;
- საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი გარეცხვა;
- მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- მკაცრად გაკონტროლდება სამუშაო ზონაში მანქანების შეკეთება/ტექნიკური მომსახურება და/ან საწვავით გამართვა;
- ყველა სახის წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება ნარჩენების მართვის კოდექსისა და მისგან გამომდინარე კანონქვემდებარე აქტების შესაბამისად;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება.

- მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის გამოყენება უნდა განხორციელდეს კანონით დადგენილი ნორმებისა და წესების მიხედვით. მუდმივად უნდა გაკონტროლდეს ნაყოფიერი ნიადაგის არამიზნობრივი გამოყენების ფაქტები;
- პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;

ოპერირების ფაზაზე გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- ძალური კვანძის და ზეთსაცავის ტერიტორიებზე განთავსდება დაღვრაზე რეაგირების სათანადო ინვენტარი;
- დაწესდება კონტროლი საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესებზე;
- დაწესდება კონტროლი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე;
- საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის;
- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ.

7.8.4 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 7.18. ნიადაგზე/გრუნტზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>ზემოქმედება ნიადაგის საფარის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე. ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა მიწის სამუშაოების წარმოება; მანქანებისა და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილება; ჰესის ინფრასტრუქტურის მოწყობა -სათავე ნაგებობა, სადაწნეო მილსადენი, სააგრეგატე შენობა, სამშენებლო ბანაკები; ნარჩენების არასათანადო მართვა (მ.შ. ფუჭი ქანების)</p>	<p>ნიადაგი; მცენარეული საფარი; ფაუნის წარმომადგენლები, რომლებიც ზემოქმედებას დაქვემდებარებულ ტერიტორიას იყენებენ საარსებოდ; მოსახლეობა</p>	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო	სამუშაო უბნები და სატრანსპორტო საშუალებების სამომრავო გზების დერეფნები	საშუალო; მუდმივი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებში გრძელვადიანი	შექცევადი. უბნები სადაც მუდმივი ინფრასტრუქტურა განთავსდება- შეუქცევადი	შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - საშუალო
<p>ნიადაგის დაბინძურება ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა ავარიული სიტუაციებისას და/ან ტექნიკა-დანადგარების გაუმართაობისას; ნარჩენებით დაბინძურება</p>	<p>ნიადაგი; მცენარეული საფარი; ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები; ფაუნის წარმომადგენლები; მოსახლეობა</p>	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო	სამუშაო უბნები; მოსალოდნელია ძირითადად ლოკალური დაღვრები	საშუალო ვადიანი (ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით, რომელიც მაქსიმუმ 2 წელი გასტანს)	შექცევადი	შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
ექსპლუატაციის ეტაპი:							

ნიადაგის დაბინძურება ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების (მაგ, საღებავის, ზეთის) დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება	ნიადაგი; მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები; მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი	ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიები	გრძელვადიანი	შექცევადი	ძალიან დაბალი
---	---	-------------------------	--------	--	--------------	-----------	----------------------

7.9 გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება

7.9.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

გეოლოგიურ გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედებისას განიხილება დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე ისეთი გრავიტაციული პროცესები, როგორცაა მეწყერი, ეროზია, დახრამვა, ქვათაცვენა და სხვა, რომლებიც შესაძლოა გამოიწვიოს ან გააქტიურდეს პროექტის განხორციელების შედეგად. რისკები შეფასებულია რეცეპტორისა და პროექტის საქმიანობის გათვალისწინებით.

ცხრილი 7.19. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	გეოსაფრთხეების (დახრამვა, მეწყერი, ქვათაცვენა, ღვარცოფი და სხვ.) რისკები
1	ძალიან დაბალი	პროექტი არ ითვალისწინებს რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელებას გეოსაშიმ უზნებზე/ზონაში; პროექტის საქმიანობა პრაქტიკულად არ უკავშირდება გეოსაფრთხეების გამომწვევ რისკებს
2	დაბალი	გეოსაშიმ უზნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. საქმიანობა გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე არ იწვევს ეროზიას, ან სხვა ცვლილებებს, რამაც შესაძლოა გეოსაფრთხეები გამოიწვიოს, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის / შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
3	საშუალო	გეოსაშიმ უზნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია ისეთი პროცესების განვითარება (მაგ, ეროზია), რომლებმაც შესაძლოა ეფექტური მართვის გარეშე გამოიწვიოს გეოსაფრთხეები, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
4	მაღალი	გეოსაშიმ უზნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ განვითარებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან ნაკლებად ეფექტურია
5	ძალიან მაღალი	გეოსაშიმ უზნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ პროცესებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან არაეფექტურია

7.9.2 ზემოქმედების დახასიათება

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში გეოლოგიური პროცესებისა და მოვლენების განვითარებას საკმაოდ მნიშვნელოვანი ხასიათი გააჩნია რთული რელიეფური სტრუქტურისა და ჰიდრომეტრიული განფენილობის გამო.

გეოლოგიური მოვლენები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში სხვადასხვა სახით და ინტენსივობით ვლინდებიან.

მდინარე წაჩხურის ქვემო წელი მშვიდი რელიეფით ხასიათდება და აქ საშიში გეოლოგიური მოვლენები ნაკლებად იჩენენ თავს, მხოლოდ მდინარის კალაპოტში შეიძლება აღინიშნოს მცირე ეროზიული პროცესები. მდინარის კალაპოტში ეროზიული პროცესების შეკავების მიზნით საპროექტო სააგრეგატე შენობის დასაცავად მოეწყობა შესაბამისი ნაპირდამცავი, რომლის პარამეტრები მიღებულია მდინარე წაჩხურის ჰიდროლოგიური მახასიათებლების მიხედვით.

ხეობის შუა წელში, სადაც ის კანიონისებურ ფორმას იძენს, რელიეფი მკვეთრად იცვლება, ფერდობები დიდი დახრილობით გამოირჩევიან და ძლიერ ეროზიულ და ხრამწარმოქმნით პროცესებს ექვემდებარებიან. ხრამების უმეტესობა ღვარცოფულ ნაკადებს წარმოშობენ, თუმცა დიდი სიმძლავრეებით არ გამოირჩევიან. ამ ადგილებში, ფერდობების მაღალ ნიშნულებზე ადგილი აქვს ზვავების, შვავებისა და ქვაცვენების განვითარებას.

ეს მოვლენები შედარებით საყურადღებო ხდება მდ. წაჩხურის შუა დინებაში, ნაჩადენის სანახების მიდამოებში, სადაც ხეობას ორივე მხრიდან ღვარცოფული შენაკადები უერთდება თავიანთი განშტოებებით. შენაკადების ღვარცოფულ ხასიათს ადასტურებს მათ კალაპოტებში დაგროვებული პროლუვიური მასალის საკმაო რაოდენობა. დაკვირვების შედეგად ადვილად დგინდება, რომ შენაკადები ღვარცოფულ ნაკადებს პერიოდულობით, შესაძლოა წელიწადში რამდენჯერმე წარმოშობენ, რაც უშუალოდ ატმოსფერულ ნალექების ინტენსივობაზეა დამოკიდებული. ამის შემდეგ ხეობა ჯორისწყუს წყალგამყოფს გაივლის და გადადის ქვიზიას კარსტულ ველზე, სადაც გეოლოგიურ მოვლენებისა და კარსტული პროცესების მიწისზედა განვითარება არ შეინიშნება, აქ მხოლოდ სიღრმული კარსტული პროცესების განვითარებას უნდა ჰქონდეს ადგილი.

საპროექტო ინფრასტრუქტურის მშენებლობა გარკვეულ ზემოქმედებას მახდენს საპროექტო არეალის გეოლოგიურ პირობებზე. მიუხედავად იმისა, რომ სათავე ნაგებობის ტერიტორია სტაბილურობით გამოირჩევა, სათავე ნაგებობის ინფრასტრუქტურის მოწყობა ითვალისწინებს მიწის და ხე-მცენარეების მოჭრის სამუშაოებს. გრუნტის სამუშაოები იქნება განსახორციელებელი ჰესის სხვა ინფრასტრუქტურის მოწყობისას. აღნიშნული გარემოებების გათვალისწინებით, დაგეგმილი სამუშაოების განხორციელება გამოიწვევს დღეისათვის არსებული გეოლოგიური გარემოს გარკვეულ ცვლილებას.

უნდა აღინიშნოს, რომ წინამდებარე საპროექტო გადაწყვეტები მიღებულია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე. ჰესის ინფრასტრუქტურა დაპროექტდა იმგვარად, რომ საპროექტო ხეობაში არსებული გეოლოგიური პროცესების გავლენა საპროექტო ინფრასტრუქტურაზე მინიმალური ყოფილიყო.

პროექტის მიხედვით სადერივაციო სადაწნეო მილსადენის ტრასა გადის მდინარის კალაპოტთან შედარებით გაცილებით უფრო მაღალ ნიშნულებზე, ხოლო მილსადენით მდინარის კალაპოტის გადაკვეთა ხორციელდება აკვედუკის მეშვეობით, რომელიც ასევე საკმაოდ მაღლაა მდინარეში წყლის დონესთან (სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯების გათვალისწინებით) შედარებით. შესაბამისად, რაიმე სპეციალური ღონისძიებების გატარების აუცილებლობა, მდინარის ნაკადისგან სადაწნეო მილსადენის დასაცავად არ გამოკვეთილა.

ჰესის სადაწნეო მილსადენის ტრასაზე არ გვხვდება ამ ტრასის გადამკვეთი რაიმე მნიშვნელოვანი შენაკადი ან ხევი. მილსადენის ტრასის ადგილზე შესწავლისას მხოლოდ ერთ ადგილას, ტრასის ბოლოში დაფიქსირებული იქნა, უმნიშვნელო ზომების ხევი, საიდანაც წყლის გამოდინებას ადგილი აქვს მხოლოდ ინტენსიური წვიმებისას. ამ უბანზე სადაწნეო მილი გაივლის ღრმა ტრანშეაში, და შესაბამისად წყლის ამ ნაკადის გადატარება მოხდება სადაწნეო მილსადენის ზემოდან, უშუალოდ გადაკვეთის ადგილზე ბეტონირებული მცირე სიღრმის ღარის მოწყობით.

7.9.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით მოსალოდნელი რიკებიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილია გეოდინამიკური პროცესების განვითარების შემდეგი პრევენციული და ნაგებობების დაცვის ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება:

- საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება საპროექტო არეალის გეოლოგიური გარემოს კვლევის პროცესში განსაზღვრული რეკომენდაციები;
- ჰიდროკვანძის კონკრეტული ობიექტის სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგების გათვალისწინებით;
- სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი რეკომენდაციების საფუძველზე საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები;
- დაცული იქნება სამუშაო დერეფნის საზღვრები და ამ საზღვრებში გაკონტროლდება ხე- მცენარეული საფარის გაჩეხვა;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა.
- ნიადაგის და გრუნტის განთავსება მოხდება იმგვარად, რომ თავიდან იქნეს არიდებული ეროზიული პროცესები;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები.
- მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვეს სამშენებლო სამუშაოების წარმოება შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება ღვარცოფსაშიშ პერიოდებში. აღნიშნული ტიპის სამუშაოების ინტენსიური განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი მენეჯერი/ინჟინერ-გეოლოგი გააკონტროლებს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ოფიციალურ პროგნოზებს რეგიონში მოსალოდნელი ამინდის/კატასტროფული მოვლენების შესახებ. სამუშაოები დაიგეგმება აღნიშნული პროგნოზების საფუძველზე. გაცემული რეკომენდაციების საფუძველზე: შესაძლებელია წინასწარ საჭირო გახდეს გარკვეული პრევენციული ღონისძიებების გატარება (მაგ. დროებითი ზღუდარების და სადერივაციო არხების წესრიგში მოყვანა, კალაპოტის შეძლებისდაგვარად გათავისუფლება დიდი ზომის მასალისაგან და სხვ.);
- ძელორული ზღუდარები დაპროექტებული იქნება წყლის მაქსიმალურ ხარჯების გათვალისწინებით;
- ჰესის შენობასთან მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობა.
- იქ სადაც არსებობს ქვათაცვენის განვითარების რისკები სამუშაოების დაწყებამდე ფერდი შემოწმდება და არსებობის შემთხვევაში გაიწმინდება თავისუფლად მდგომი ნაშალი ლოდების და ქვებისგან;

- საჭიროების შემთხვევაში ქვათაცვენის მაღალი რისკის მქონე უბნების გამაგრება მოხდება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადის გამოყენებით.
- სანაყაროს პერიმეტრი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი სადრენაჟო სისტემებით;

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შემცირებისთვის გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგების საფუძველზე;
- ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება, გამაგრებითი სამუშაოები, დამცავი ნაგებობების აღდგენა და სხვ.).

7.9.4 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 7.20. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>გეოსაფრთხეების განვითარება</p> <ul style="list-style-type: none"> გრუნტის/ფერდობების მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები; ხე-მცენარეების გაჩეხვა; ჰესის ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები; სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება. 	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე საპროექტო ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოება</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკის</p>	<p>ძირითადად სადაწნეო მილსადენის დერეფნის ნაწილი;</p> <p>ჰესის განთავსების ტერიტორია</p>	<p>საშუალო ვადიანი. ზოგიერთ შემთხვევაში გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p>საშუალო, შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით დაბალი</p>
ოპერირების ეტაპი:							

<p>გეოსაფრთხეების გააქტიურება/ განვითარება</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰესის ობიექტების არსებობა და შემცირებული მწვანე საფარი; • ტექ. მომსახურების/ სარემონტო სამუშაოები და სატრანსპორტო ოპერაციები, 	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე ჰესის ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოება</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო</p>	<p>ძირითადად სათავე კვანძი და სადაწნეო მილსადენის ნაწილი,</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით (მ.შ. პროექტირების და მშენებლობის ეტაპებზე გათვალისწინებული) მოსალოდნელია დაბალი ზემოქმედება</p>
--	--	-----------------------------	----------------	---	---------------------	----------------------------	---

7.10 ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება

7.10.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად ხარისხობრივი კრიტერიუმები მოცემულია შემდეგი კატეგორიებისთვის:

- ჰაბიტატის მთლიანობა, სადაც შეფასებულია ჰაბიტატების მოსალოდნელი დანაკარგი ან ფრაგმენტირება;
- სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე, სადაც შეფასებულია მათი ქცევის შეცვლა ფიზიკური ცვლილებების, მათ შორის ვიზუალური ზემოქმედების, ხმაურისა და ატმოსფერული ემისიების გამო.
- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.

ცხრილი 7.21. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება.	კატეგორია	ზემოქმედება ჰაბიტატების მთლიანობაზე	სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე	ზემოქმედება დაცულ ჰაბიტატებზე
1	ძალიან დაბალი	უმნიშვნელო ზემოქმედება ჰაბიტატის მთლიანობაზე. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი მოკლე დროში (<1 წელზე) აღდგება	ქცევის შეცვლა შეუმჩნეველია, მოსალოდნელია მცირე ძუძუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობების გავრცელების საფრთხე	ქცევის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს
2	დაბალი	შესამჩნევი ზემოქმედება დაბალი ღირებულების ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მ.შ. ნაკლებად ღირებული 10-20 ჰა ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2 წელიწადში აღდგება.	ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია მცირე ძუძუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობის გავრცელების საფრთხე	მოსალოდნელია დროებითი, მოკლევადიანი, მცირე ზემოქმედება ქცევის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, რაც არ გამოიწვევს ეკოლოგიური მთლიანობის ხანგრძლივად დარღვევას
3	საშუალო	შესამჩნევი ზემოქმედება ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მისი შემცირება, ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან ნაკლებად ღირებული 20- 50 ჰა ფართობზე ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2-5 წელიწადში აღდგება.	ენდემური და სხვა ღირებული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია ცხოველთა ნაკლებად ღირებული სახეობების დაღუპვა, მოსალოდნელია ინვაზიური სახეობების გამოჩენა	მოსალოდნელია მცირე ზემოქმედება ქცევის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, თუმცა ეკოსისტემა აღდგება 3 წლის განმავლობაში
4	მაღალი	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან 50-100 ჰა ნაკლებად ღირებული ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 5-10 წელიწადში აღდგება.	ქვეყანაში დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით. მოსალოდნელია ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობების დაღუპვა და მოსალოდნელია მათი შემცირება. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	მოსალოდნელია ზემოქმედება ქცევის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, ეკოსისტემის აღსადგენად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებები და აღდგენას 5 წლამდე სჭირდება.

5	ძალიან მაღალი	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან >100 ჰა-ზე მეტი ნაკლებად ღირებული ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატის აღდგენას 10 წელზე მეტი სჭირდება	საერთაშორისოდ დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, ილუპება ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობები და არსებობს მათი გაქრობის ალბათობა. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	ადგილი აქვს ქვეყნის კანონმდებლობით/საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას.
---	---------------	--	--	---

7.10.2 ზემოქმედების აღწერა

7.10.2.1 მშენებლობის ეტაპი

საპროექტო ტერიტორიის ნაწილი ხვდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე. საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული ტაქსაციის შედეგების მიხედვით ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული სახელმწიფო ტყის ფონდის საერთო ფართობი შეადგენს 33 557 კვ.მ-ს. სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე მოქცეულია სათავე ნაგებობა და მისი ინფრასტრუქტურა, ასევე სადაწნეო მილსადენის და სანაყაროსთვის განკუთვნილი ტერიტორიის ნაწილი. სადაწნეო მილსადენის გარკვეული ნაწილი და სააგრეგატე შენობა არ ექვევა ტყის ფონდის ტერიტორიაზე, რაც გარკვეულწილად ამცირებს მოსაჭრელი ხეების რაოდენობას და უარყოფით ზემოქმედებას.

ტყეკაფის ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიაზე სულ მოსაჭრელი იქნება 361 ერთეული 8 სმ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე ხე-მცენარე, რომელთაგან წითელი ნუსხის სახეობას ჩვეულებრივი წაბლი *Castanea sativa* Mill. და კოლხური ბუჩა *Buxus colchica* Pojark. განეკუთვნება. მოსაჭრელი ხე-მცენარეებიდან აბსოლუტურ უმეტესობას თხმელა წარმოადგენს. მოსაჭრელ ხე-მცენარეებთან დაკავშირებით დეტალური ინფორმაცია წარმოდგენილია დანართში N1.

მცენარეული საფარის, როგორც ადგილობრივი ეკოსისტემის მნიშვნელოვანი კომპონენტის განადგურება და პარალელურად ჰესის ინფრასტრუქტურის და სამშენებლო მოედნების მოწყობა, ზემოქმედებას იქონიებს ჰაბიტატის მთლიანობაზე.

დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობა ხელისშემშლელი ფაქტორი იქნება ფაუნის სახეობების გამრავლების, საკვების მოპოვებისა და სრულფასოვანი ცხოველქმედებისთვის. ჰაბიტატის ფრაგმენტაციამ პირველ რიგში შესაძლოა ზემოქმედება იქონიოს მღრღნელებზე, ამფიბიებსა და ქვეწარმავლებზე.

ჰაბიტატებზე ზემოქმედების წარმომქმნელ ფაქტორად გვევლინება საინჟინრო სამუშაოები და ამ სამუშაოების მოსამზადებელ პერიოდში ჩატარებული მოქმედებები, რომლითაც ხდება მცენარეული საფარის მოცილება სამიზნე ტერიტორიებიდან ხეების მოჭრის, ქვეტყის ამოძირკვის და ბალახოვანი საფარის მოშორების გზით. ქვემოთ წარმოდგენილია ბიომრავალფეროვნებაზე უარყოფითი ზემოქმედების სახეები.

მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების სახეები:

- პირდაპირი ზემოქმედება
 - პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მოსალოდნელია ჰაბიტატის მუდმივი დანაკარგი კაშხლისა და ჰესისთვის გათვალისწინებულ ტერიტორიებზე (*მუდმივ დანაკარგში იგულისხმება ის გარემოება, რომ აღნიშნულ მონაკვეთებში ვეღარ აღდგება არსებული ჰაბიტატები*)
 - მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატებზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც მნიშვნელოვანი.
 - მთლიანი საპროექტო არეალი შეიძლება შეფასდეს, როგორც სენსიტიური (გასათვალისწინებელია ტერიტორიაზე წითელი ნუსხის/ენდემური სახეობების და ღირებული ჰაბიტატების არსებობა).
 - მოსალოდნელია ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.
 - მოსალოდნელია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება.

- მოსალოდნელია სამუშაოების დროს ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით და სამშენებლო მასალებით.
- არაპირდაპირი ზემოქმედება
 - მოსალოდნელია სამუშაოების შედეგად ტერიტორიის რუდერალიზაცია, რასაც შედეგად მოყვება სარეველა და არა-ადგილობრივი (მათ შორის ინვაზიური) მცენარეების გავრცელება.
 - სამუშაოების დროს მცენარეული საფარის დესტრუქციამ შესაძლოა ხელი შეუწყოს ფიტო და ენტო მავნებლების (პარაზიტი სოკოები, მწერები) გავრცელებას.

როგორც უკვე აღინიშნა, საპროექტო ტერიტორიის ნაწილი ფარავს ეროვნულ სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტერიტორიებს. პროექტის განხორციელებისას აუცილებელი იქნება საპროექტო ტერიტორიის გარკვეული უბნებიდან მოიჭრას გარკვეული რაოდენობის ხე-მცენარეები. მოსაჭრელი ხე-მცენარეების სახეობრივი და რაოდენობრივი შეფასება მოცემულია დანართში N1.

ფაუნაზე ზემოქმედება

- მოსალოდნელია ჰაბიტატების ნაწილობრივი კარგვა, მაგალითად: ხეების ჭრის შედეგად, სადაწნეო მილსადენის განთავსების ადგილების გასუფთავების/მოსწორების პროცესში, მისასვლელი გზების და ა.შ.;
- ხეების ჭრის და მიწის სამუშაოების შედეგად შესაძლებელია მოხდეს ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების მოშლა. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს, მცირე ძუძუმწოვრები, ასევე ღამურები;
- სატრანსპორტო საშუალებების მომატებული გადაადგილების, ადამიანთა არსებობის გამო გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი სამშენებლო დერეფნის მახლობლად მყოფი ხმელეთის ძუძუმწოვრებისთვის, ქვეწარმავლებისთვის, ამფიბიებისთვის, ფრინველებისათვის და ხელფრთიანებისათვის;
- მშენებლობისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, ასევე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისიები;
- მიწის სამუშაოების დროს თხრილები გარკვეულ რისკს შეუქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა, დაშავება და სიკვდილიანობა;
- გარემოში ნარჩენების მოხვედრამ და ვიზუალურ-ლანდშაფტურმა ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ცხოველთა დაღუპვა ან მიგრაცია;
- წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან თევზების, ამფიბიების, წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველებისა და წყლის მოყვარული ცხოველების პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილზე და მის მახლობლად მობინადრე ცხოველები;
- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები.

დაგეგმილი სამუშაოების დროს ხეების მოჭრისას შესაძლებელია ღამურის სამყოფელები განადგურდეს. ამის გამო არსებობს პოპულაციაზე ზემოქმედების რისკი, განსაკუთრებით თუ გამრავლების ან გამოზამთრების სამყოფელს ადგება ზიანი. დროებითი სამყოფელების დაკარგვით გამოწვეული ზიანი ნაკლებია ვინაიდან ღამურები უფრო მეტად გამრავლების და გამოზამთრების სამყოფელების ერთგულნი არიან. ღამურებს უნარი აქვთ იპოვონ ახალი სამყოფელი, მაგრამ მიჩვევას თვეები ან წლები შეიძლება დასჭირდეს. ზოგიერთ

სახეობას, მაგ: *Nyctalus noctula* ახალი სამყოფელის მოძებნა განსაკუთრებით უჭირს. ვინაიდან სამყოფელების უმეტესობა მხოლოდ სეზონური ხასიათისაა, ზემოქმედების თავიდან აცილების ყველაზე ეფექტური მეთოდი არის სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად სენსიტიური პერიოდში. ისეთ ტერიტორიებზე, სადაც აღმოჩენილია გამოსაზამთრებელი თავშესაფრები, სამუშაოების განხორციელების ოპტიმალური პერიოდი არის ოქტომბერი-მაისი.

ჰესის მშენებლობის პერიოდში ფრინველებზე ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია საპროექტო დერეფანში/ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატებში მოზუდარ და მოზინადრე ფრინველთა სახეობებზე. ზემოქმედების სამიზნე სახეობებს ნაკლებად წარმოადგენენ შემომფრენი, მიგრანტი ფრინველები. სამშენებლო დერეფანში ფრინველებზე შესაძლოა შემდეგი სახის ზემოქმედება:

- მოზუდარ და მოზინადრე ფრინველებზე ხეების ჭრის და სამშენებლო სამუშაოების შედეგად გაზრდილი ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება.
- გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი (ხმაური და ვიბრაცია) სადაწნო მილსადენის და მისასვლელი გზების სამშენებლო ტერიტორიის მახლობლად მყოფი ფრინველებისათვის. აღნიშნული მოახდენს ზემოქმედებას ფრინველთა პოპულაციების არსებობაზე. თუმცა ზემოქმედება იქნება დროებითი ხასიათის და სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ფრინველები დაუბრუნდებიან ტერიტორიას.
- მცენარეული საფარის მოცილების შედეგად პოტენციური თავშესაფრის დაკარგვა.
- ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი საბუდარი და საზინადრო ჰაბიტატების დეგრადაცია/კარგვა. ტყესთან და ბუჩქნართან დაკავშირებულ ფრინველებზე ზემოქმედება მოსალოდნელია, თუ მცენარის საფარის წმენდისას განადგურდება ფულუროიანი ხეები, რომლებსაც ეს ფრინველები იყენებენ საბუდრად და თავშესაფრად. თუმცა, პროექტის ტერიტორიაზე დიდი რაოდენობით ხეების გაჩეხვა არაა მოსალოდნელი, რაც გარკვეულწილად ამცირებს ზემოქმედების რისკებს.
- აღწერილი და გამოვლენილი ფრინველებიდან გავლენის ზონაში ძირითადად მოექცევიან ტყესთან და ბუჩქნართან დაკავშირებული სახეობები. თუმცა, ზემოქმედებას იქნება დროებითი ხასიათი და არ გამოიწვევს ფრინველთა შორ მანძილებზე მიგრაციას. გასათვალისწინებელია ისიც, ტერიტორიაზე გამოვლენილი დასაცავი სახეობები ამ არეალზე მოხვდებიან მხოლოდ მიგრაციების დროს და შესაბამისად, მათზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო.

საერთო ჯამში უნდა ითქვას, რომ სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ფაუნის სახეობებზე და მათ საზინადრო ადგილებზე ზემოქმედებას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს სხვადასხვა მიმართულებით. თუმცა არცერთ შემთხვევაში, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების სათანადოდ გატარების პირობებში, ზემოქმედების მნიშვნელობა არ იქნება მაღალი. ჰაბიტატების აღდგენის ან სხვა მნიშვნელოვანი სახის საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების საჭიროება კვლევის ამ ეტაპზე არ იკვეთება, ვინაიდან როგორც აღინიშნა ჰაბიტატების დანაკარგი, ფართობული თვალსაზრისით, არ იქნება დიდი. ზემოქმედება ძირითადად გამოიხატება უშუალოდ მილსადენის დერეფნის (რომელიც გადის არსებულ სამანქანო გზაზე), სათავე ნაგებობის, ჰესის შენობის, ბანაკების და სანაყაროს განთავსების ადგილებში.

ჰიდრობიონტებზე ზემოქმედება

იქთიოფაუნაზე და მის საარსებო გარემოზე ზემოქმედების ხასიათის და შედეგების განხილვისას, პირველ რიგში, ანგარიშგასაწევია ის გარემოება, რომ ცალკეული სახეობის ჰიდრობიონტებს შეუძლიათ არსებობა მხოლოდ მათთვის ჩვეული ეკოლოგიური გარემოს პირობებში; ეს პირობები მთელ რიგ, ერთმანეთთან ურთიერთდაკავშირებულ, ეკოლოგიურ ფაქტორთა ჯაჭვს მოიცავს.

წინამდებარე პროექტში გამოვყოფთ ფაქტორებს, რომლებიც გავლენას ახდენენ და განაპირობებენ ზემოქმედებას საპროექტო ზონაში არსებულ ჰიდრობიონტებზე.

ზემოქმედების ბუნებრივი ფაქტორებიდან განმსაზღვრელია მდ. წაჩხურის საპროექტო მონაკვეთების: წყლების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, თევზების საკვები ბაზა, კალაპოტის და ნაპირების გეომორფოლოგიური თავისებურებანი და ჰიდროლოგიური მახასიათებლები.

იქთიოლოგიური კვლევების შედეგებიდან ჩანს, რომ ჰიდრობიონტების პოპულაციები მნიშვნელოვან ზემოქმედებას არ განიცდიდნენ. საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარისხობრივი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და საკვები ბაზა (მაკროუხერხემლოები) აკმაყოფილებს თევზების პოპულაციათა საარსებო მოთხოვნებს. კვლევის შედეგად, საკვლევ არეალში დადასტურდა ნაკადულის კალმახის გავრცელება. აღნიშნული თევზი ინდიკატორ სახეობას წარმოადგენს; შესაბამისად, საკმაოდ სენსიტიურია ნეგატიურ გარემო-პირობების მიმართ. საკვლევ არეალში მისი მოპოვება დადებით საარსებო გარემოზე მიგვანიშნებს.

რაც შეეხება, ისტორიულად ჩამოყალიბებული კალაპოტის გეომორფოლოგიურ და ჰიდროლოგიურ მდგომარეობას, რიგ შემთხვევებში, ვხვდებით იქთიოფაუნის სახეობების მიგრაციის, კვებითი ციკლის და სატოფო ადგილების ჩამოყალიბების ხელშემშლელ პირობებს/ადგილებს, ე.წ. „კრიტიკულ წერტილებს“.

„კრიტიკული წერტილები“ - ეს არის მდინარის გეომორფოლოგიურად რთული მონაკვეთები, წარმოდგენილი ძალზე ვიწრო, დიდი ლოდებით ჩახერგილი ჩქერებიანი, ჩანჩქერებიანი ან ფართე კალაპოტიანი და თხელწყლიანი ადგილებით. ასეთი მონაკვეთები მნიშვნელოვან ბარიერებს წარმოადგენენ თევზების სატოფო თუ კვებითი მიგრაციისათვის.

იქთიოფაუნისთვის კრიტიკულ წერტილად შესაძლოა შეფასდეს საპროექტო მონაკვეთში არსებული დიდი ზომის ჩანჩქერი. რომელიც სამიგრაციო გზების ბუნებრივ ბარიერს წარმოადგენს. სამიგრაციო გზების არსებობა აუცილებელია მიგრირებადი სახეობებისთვის; განსაკუთრებით საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა - ნაკადულის კალმახისთვის. აღნიშნული სახეობა ჯანსაღი პოპულაციის ჩამოყალიბებისთვის საჭიროებს გამსვლელი ფორმის ჩამოყალიბებას, რისი აუცილებელი პირობა სამიგრაციო გზებია. აღსანიშნავია, რომ არსებული ჩანჩქერის გარდა, საპროექტო საქმიანობის შედეგად მოსალოდნელია სამიგრაციო გზების ბლოკირება. შესაბამისად, სათავე ნაგებობა აუცილებლად უნდა იქნეს აღჭურვილი სახეობაზე მორგებული, ბუნებრივთან მიახლოებული თევზსავალი ნაგებობით.

მშენებლობის ფაზა

ბუნებრივ გარემოში ანთროპოგენური ჩარევა იწვევს ჰაბიტატებისა და ჰიდრობიონტების არსებული ეკოლოგიური გარემოს ცვლილებებს; ასეთი ზემოქმედების შეჩერების ან შერბილების შესაბამისი ღონისძიებების განუხორციელებლობის შემთხვევაში, არ არის გამორიცხული, ჰიდრობიონტების სახეობრივი და პოპულაციური ჯგუფების ლეტალური შედეგის მიღება.

ლესულზე ჰესის მშენებლობის ეტაპზე, იქთიოფაუნაზე სხვადასხვა სახის ზემოქმედებებია მოსალოდნელი, კერძოდ:

- **მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა: კალაპოტის ცალკეული ადგილების გაუწყლოვება (ამოშრობა)**
სათავე კვანძის მშენებლობის და მდინარის კალაპოტში ჩასატარებელი სამუშაოების პროცესში საჭირო იქნება მდინარის დინების მიმართულების გარკვეული ხანგრძლივობით ცვლილება - ხელოვნურ კალაპოტში გადაგდება. აღნიშნულის შედეგად მდინარის ბუნებრივი კალაპოტის ცალკეულ, მცირე ფართობის უბნებში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს წყლის დაშრობას, მცირე ზომის გუბურების წარმოქმნას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თევზების დახოცვა.
- **გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება:**
მდინარის დროებით გადაგდება კალაპოტებში, შესაძლოა წარმოქმნას ხელოვნური წინაღობა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თევზის გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება.
- **მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება:**
ზოგადად, შესასრულებელმა სამუშაოებმა შესაძლოა გამოიწვიოს მიწის დიდი რაოდენობით წყალში მოხვედრა და ამის შედეგად წყლის ამღვრევა, რომლის მასშტაბიც ნაკადის სიჩქარეზე და ნიადაგის გრანულომეტრიულ შემცველობაზე იქნება დამოკიდებული. ნიადაგის წყალში დალექვის შედეგად დაიფარება ქვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი სუბსტრატია მათზე ზოობენტოსური ორგანიზმების განსათავსებლად. მაღალმა ტურბულენტობამ შესაძლოა დააზიანოს თევზების ლაყუჩები. დიდი რაოდენობით ნიადაგის წყალში მოხვედრა და კალაპოტის ლამით დაფარვა უარყოფითად იმოქმედებს თევზების საკვებ ბაზაზეც;
- **ხმაური:**
ზოგადად, სამშენებლო ტექნიკის (მტვირთავები, ექსკავატორები და სხვ.) გამოყენება გამოიწვევს ხმაურს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზების ჩვეულებრივ ბუნებრივ გარემოზე. აღნიშნული ზემოქმედება სენსიტიურია ნაკადულის კალმახის ანადრომული და კატადრომული მიგრაციების პერიოდში.
- **ვიბრაცია:**
სამშენებლო ტექნიკის (მტვირთავები, ექსკავატორები და სხვ.) გამოყენება გამოიწვევს გარკვეული სახის და ინტენსივობის ვიბრაციას. ძლიერი ვიბრაცია იწვევს იქთიოფაუნის ზემოქმედების არეალიდან გარიდებას. აღნიშნული ზემოქმედება სენსიტიურია ნაკადულის კალმახის ანადრომული და კატადრომული მიგრაციების და ქვირითობის პერიოდში.
- **წყლის დაბინძურება:**
მდინარის სიახლოვეს მოქმედი ტექნიკიდან საწვავის ჟონვის შემთხვევაში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს წყლის ხარისხის და შესაბამისად თევზების საარსებო პირობების გაუარესებას.

7.10.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ცხოველებზე ნეგატიური ზემოქმედების უმთავრეს წყაროდ მდინარეში წყლის დონის შემცირება შეიძლება ჩაითვალოს, თუმცა როგორც კვლევებმა აჩვენა, საპროექტო არეალი წყლის მოყვარული ცხოველების მნიშვნელოვანი კონცენტრაციის ადგილებს არ წარმოადგენს. სხვა მხრივ ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ხმელეთის შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება და ღამის განათების სისტემების

ზემოქმედება. წყლის ხარისხის გაუარესების შემთხვევაში მოსალოდნელია წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე ზემოქმედება.

ჰესის ოპერირება მცენარეული საფარის ამომირკვა-გაჩეხვის სამუშაოების შესრულებას ნაკლებად საჭიროებს. აღნიშნული ტიპის მცირე მოცულობის სამუშაოები შესასრულებელი იქნება სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დროს, მაშინ როცა პერიოდულად გასუფთავდება ნაგებობების გასხვისების ტერიტორიები, მათი უსაფრთხოდ ფუნქციონირების მიზნით.

პროექტით გათვალისწინებულია მიწისქვეშა სადაწნეო მილსადენის მოწყობა, რაც მნიშვნელოვნად შეარბილებს ჰაბიტატის ფრაგმენტაციით გამოწვეულ ზემოქმედებას და ნაკლებად შეაფერხებს ხმელეთის ცხოველების გადაადგილებას.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე, სათანადო გარემოსდაცვითი მართვის პირობებში (ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების დერეფნების საზღვრების დაცვა, მიმდებარე ფერდობების გეოლოგიური სტაბილურობის ხელშეწყობა) მნიშვნელოვნად შეამცირებს მცენარეულ საფარზე დამატებით, არაპირდაპირი ზემოქმედების რისკებს და ამასთანავე ხელს შეუწყობს ასეთი მნიშვნელოვანი ბუნებრივი კომპონენტის ნაწილობრივ აღდგენას/ მშენებლობის ეტაპზე მიყენებული ზიანის კომპენსირებას.

საპროექტო ლესულუხე ჰესის ოპერირების ეტაპზე იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი მიმართულებებით:

- ჰესის ინფრასტრუქტურის არსებობა შეაფერხებს თევზების ქვემოდან ზედა ბიეფში თავისუფლად გადაადგილების (მიგრაციის) შესაძლებლობას;
- ოპერირების ფაზაზე არსებობს თევზის წყალმიმღებში მოხვედრის და დაზიანების (დაღუპვის) რისკი;
- ნაკლები ალბათობით, თუმცა მაინც მოსალოდნელია, მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გამო, ნეგატიური ზემოქმედება ჰიდრობიონტებზე;
- საპროექტო მონაკვეთში არსებული ჩანჩქერის გადალახვა ნაკადულის კალმახის გარუკვეული ინდივიდებისთვის შესაძლებელია მხოლოდ წყლის ბუნებრივი ხარჯის შემთხვევაში. ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისას მოსალოდნელია სამიგრაციო გზის ბლოკირება;
- ზოგადად, ზემოთ წარმოდგენილი ზემოქმედებები უარყოფით გავლენას ახდენს მდინარეში მობინადრე მაკროუხერხემლოებზეც, რაც, თავის მხრივ, ნეგატიურად აისახება თევზების საკვებ ბაზაზე;
ფსკერულ ფაუნასთან მიმართებაში შესაძლოა გამოვლინდეს შემდეგი უარყოფითი ფაქტორები:
 - დინების სიჩქარის შეცვლა;
 - ნატანის ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა;
 - ნიადაგის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა, ლამის დალექვა;
 - ბარიერები ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

7.10.2.3 დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება

საპროექტო დერეფანი, სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში არსებული დაცული ტერიტორიების ფარგლებში არ ექვევა, მაგრამ ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბან „სამეგრელო 2“-ს (Samegrelo 2 ნომრით GE0000057) მცირე ნაწილში კვეთს. ზურმუხტის

საიტის ჰაბიტატებზე და სახეობებზე ზემოქმედება დეტალურად წარმოდგენილია დანართში N5.

7.10.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები

- არ უნდა მოხდეს საპროექტო არეალის თვითნებური გაფართოება.
- მინიმუმამდე უნდა იქნას დაყვანილი მოსაჭრელი და ამოსადირკვი მერქნიანი მცენარეების რაოდენობა.
- კავკასიის ენდემური ბალახოვანი მცენარის, ნორდმანის არაბულას (*Arabis nordmanniana*) რაც შეიძლება მეტი ინდივიდი უნდა გადაირგას იდენტურ ჰაბიტატებში, ლოკაციების გეოგრაფიული კოორდინატების მითითებით.
- ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე და ბუჩქოვან მცენარეთა ინდივიდები სამშენებლო საქმიანობის განსახორციელებელი ტერიტორიებიდან და იმ ტერიტორიებიდან, რომელზეც მცენარეული საფარის მოცილება მოხდება მისასვლელი გზების შესაქმნელად, უნდა გადაირგოს უსაფრთხო ტერიტორიებზე. გადარგვა უნდა მოხდეს უსაფრთხოების წესების დაცვით მსგავს ჰაბიტატში, საიდანაც მოხდება აღნიშნული ინდივიდების ამოძირკვა.
- აუცილებელია მომუშავე პერსონალი ცნობდეს ტერიტორიაზე არსებულ წითელი ნუსხის/იშვიათ/ენდემურ სახეობებს და აცნობდეს მათი დაცვის აუცილებლობას. ამისთვის საჭიროა შესაბამისი ტრენინგების ჩატარება.
- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ნიადაგის ზედა ფენის/ბიოქერქის მასიური განადგურება. მოხსნილი ზედაპირული ფენები უნდა განთავსდეს დაცულ ადგილას, სანამ არ მოხდება მისი შესაბამის ბუნებრივ გარემოში გაშლა საჭირო ნორმების დაცვით. ასევე უნდა მოიხსნას და იდენტურ ჰაბიტატებში განაწილდეს კლდოვან ფლატეებზე არსებული ნიადაგის თხელი ფენები, რომლებზედაც სპეციფიკური ბალახოვანი მცენარეებია განვითარებული.
- სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, მეორადი რანგის მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული საფარი აღდგენილი; თავიდან უნდა იქნეს აცილებული სარეველა და ინვაზიური სახეობების მასობრივი დასახლება ზემოქმედებაგანცდილ ადგილებზე.
- ფიტო და ენტო მავნებლების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, დროულად უნდა იქნას გატანილი ტერიტორიიდან მოჭრილი მერქნული ნარჩენები.
- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით, სამშენებლო მასალითა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით.

ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები

- ფაუნაზე ზემოქმედების შემცირებისთვის საჭიროა სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით;
- თხრილების და მშენებლობის პროცესში დატოვებული სხვა მსგავსი სახიფათო უბნების შემოღობვა ცხოველების შიგნით ჩავარდნის პრევენციის მიზნით.

- მცენარეული საფარის მოცილება და მიწის სამუშაოების დაწყება ჰიბერნაციის პერიოდის (ოქტომბერი - აპრილი/მაისი) მიღმა მცენარეულობით დაფარულ ადგილებზე. ეს ზოგადად რეპტილიებს/ამფიბიებს საშუალებას მისცემს, რომ ბუნებრივად გაეცალონ სამშენებლო არეალს.
- სამშენებლო ტერიტორიაზე ქვეწარმავლების ან/და ამფიბიების არსებობის შემთხვევაში მოხდება მათი გაყვანა ხელსაყრელ და უსაფრთხო ადგილებში
- თუ იქნება აღმოჩენილი ამფიბიების ლარვები, არ მოხდეს მსგავსი ადგილების ხელყოფა/ამოშრობა (გამრავლების პერიოდი აპრილი-მაისი)
- სამუშაო მოედნის გასუფთავების სამუშაოების შედეგად ზაფხულის თვეებში შექმნილი ქვების ან მიწის/ლოდების გროვები არ იქნება გატანილი/გაწმენდილი აპრილ/მაისამდე, როდესაც რეპტილიები და ამფიბიები ჰიბერნაციიდან (ზამთრის ძილი) გამოდიან და კვლავ აქტიურები ხდებიან.
- ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება.
- ნეგატიური ზემოქმედების პრევენციის ერთ-ერთი საშუალება არის სენსიტიურ უბნებში სამშენებლო სამუშაოების დაგეგმვა-განხორციელება მოწყვლადი სახეობებისთვის ნაკლებად მგრძობიარე პერიოდში.
- მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იზადებიან. შესაბამისად იმ მონაკვეთებზე, რომლებიც ახლოს არის მდინარესთან მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად განხორციელდება სექტემბერი-ნოემბრის პერიოდში);
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად;
- მოხდება გამოვლენილი სოროების აღრიცხვა და/ან მარკირება და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზემოქმედების შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ;
- დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი და შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;
- ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტის, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ;

- ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, შესაძლებლობების მიხედვით განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, არა გამრავლების პერიოდში;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.
- ფრინველთა ბუდობის პერიოდში არ არის რეკომენდირებული სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დროს მიმდებარე სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება, განსაკუთრებით (აპრილის დასაწყისიდან ივნისის ბოლომდე). ფრინველებისთვის ამ შემთხვევაში განსაკუთრებით სენსიტიური ადგილებია ტყის ზონა და ქედების წყალგამყოფი მონაკვეთები, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება მათთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების კარგვა და ფრაგმენტაცია.
- ხეების მოჭრა უნდა განხორციელდეს მხოლოდ ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ.
- 'გამოუყენებელი' ბუდეების აღმოჩენის შემთხვევაში უნდა განხორციელდეს მათი ფრთხილად გადატანა სათანადო ჰაბიტატში (მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ თუ ბუდე ცარიელია და/ან მასში კვერცხი ან ბარტყი არ არის. მიზანი - გადატანილი ბუდე შესაძლებელია სხვა ფრინველებმა გამოიყენონ);
- დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და არ დააზიანოს დამატებით ბუდეები.
- ნიადაგისა და წყლის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით საპროექტო ტერიტორიაზე არ უნდა მოხდეს სატრანსპორტო-საწვავი საშუალებების და ნავთობ პროდუქტების დაღვრა, რაც გამოიწვევს ფრინველთა მოწამვლას/სიკვდილს.
- საპროექტო დერეფანში სამშენებლო სამუშაოების შემდგომ აუცილებელია სამშენებლო ნარჩენების უმოკლეს ვადებში გატანა და დაზიანებული ნიადაგისა და მცენარეული საფარის აღდგენა.

ხელფრთიანების სამყოფელის დაკარგვის კომპენსაცია ორი გზით არის შესაძლებელი:

1. ახალი, ხელოვნური სამყოფელის შექმნა (მაგ. ღამურის სახლი). სახლები შესაძლებელია დროებით სამყოფელად იყოს გამოყენებული, გამრავლების და გამოზამთრებისთვის მათ გამოყენებას დრო (ხშირ შემთხვევაში წლები) სჭირდება. ღამურის სახლის გამოყენებისას აუცილებელია მათი გამოყენების მონიტორინგის წარმოება. უმჯობესია სახლები წინასწარ განთავსდეს. ხის სახლების გამოყენებისას მათი შეცვლა 3-5 წელიწადში ერთხელ არის საჭირო. სახლების გამოყენება დროებით შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს ახალი ჰაბიტატის შექმნამდე. სახეობებიდან, ყველაზე ხშირად ღამურის სახლებს *Pipistrellus* -ის გვარის წარმომადგენლები იყენებენ.
2. არსებული სამყოფელის მეორე ხის ტანის ნაწილის გადატანა. ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც დროებითი გამოსავალი. მეთოდი გულისხმობს მოჭრილი ხის ნაწილის გადატანას და სხვა ხეზე მიმაგრებას ან მიწაში ჩარჭობა. გადატანის დროს შესასვლელის მიგნების გამარტივებისთვის მნიშვნელოვანია შესასვლელის ფორმა და პოზიცია ძველთან მიახლოებული იყოს. თუ გადატანის დროს ღამურების სამყოფელში, საჭიროა შესასვლელის დროებით

დახშობა. გადატანა უნდა მოხდეს მაქსიმალური სიფრთხილით. სასურველია მეთოდი გამოყენებულ იქნეს მხოლოდ მაშინ, თუ არ არსებობს ხის არსებულ ადგილას შენარჩუნების შესაძლებლობა.

- მნიშვნელოვანია, ახალი სამყოფელი მომზადდეს ძველის გაუქმებამდე. თუმცა ყველაზე უკეთესია - არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნებაა, რადგან ღამურებისთვის მისაღები ჰაბიტატის ჩამოყალიბებას დიდი დრო სჭირდება, ასევე დიდი დრო სჭირდება ახალი საკვები და სამყოფელი ტერიტორიების მოძებნას.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე

- სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;
- პერსონალს ჩაუტარდება ცნობიერების ამაღლების ტრენინგები უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და დაწესდება სათანადო მონიტორინგი.;
- ჰესის ექსპლუატაციისას გათვალისწინებული იქნება ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია;
- წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება ნარჩენების მართის გეგმის მიხედვით;

იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით შემარბილებელი ღონისძიებებია:

მშენებლობის ეტაპი:

- მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მიღებული იქნეს შესაბამისი ღონისძიებები, რომ არ მოხდეს მდინარის ნაკადის ფართოდ გაშლა (შესაბამისად წყლის სიღრმის შემცირება) და/ან საერთო ნაკადისგან განცალკევებით მცირე გუბურების წარმოქმნა. სასურველია, შეიქმნას ერთარხიანი ღრმა კალაპოტი;
- მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან, დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაადგილების პროცესს ზალპური ხასიათი არ უნდა ჰქონდეს, უნდა შესრულდეს თანდათანობით, გარკვეული დროის განმავლობაში, რათა თევზებმა და მაკროუხერხემლოებმა შეძლონ ადაპტაცია ახალ ნაკადთან და შექმნილ გარემო პირობებთან;
- ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეერთების ადგილები უნდა მოეწყოს ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების გადაადგილებისთვის;
- მდინარის კალაპოტის სამშენებლო ადგილები სისტემატურად უნდა გასუფთავდეს სხვადასხვა ნარჩენებისგან;
- საჭიროების შემთხვევაში, მდინარის ნაპირები და ფერდები უნდა გამყარდეს ეროზიული, მეწყერული, წყალში გრუნტის ჩაცვენის და სხვა მსგავსი ნეგატიური პროცესების აცილების მიზნით; მდინარის კალაპოტში ყველა სახის სამუშაოები უნდა განხორციელდეს სამშენებლო ნორმების და უსაფრთხოების პირობების სრული დაცვით, მაქსიმალური სიფრთხილით.
- მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას, საჭიროების შემთხვევაში უნდა გატარდეს ხმაურის გავრცელების შემცირების ღონისძიებები;
- მდინარის აქტიურ კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება ისე, რომ ნაკლებად დაემთხვეს ნაკადულის კალმახის ქვირითობის პერიოდს.

ექსპლუატაციის ეტაპი:

- კაშხლის ქვედა დინებაში მუდმივად უნდა იქნეს გაშვებული მდინარის ეკოლოგიური ხარჯი;
- მუდმივად გაკონტროლდეს თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და მოხდეს პერიოდული გასუფთავება დაგროვებული ნარჩენებისგან, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ინტენსიური გადაადგილების დროს;
- განხორციელდეს თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი;
- დაწესდეს წყალმიმღების თევზამრიდი ნაგებობის ეფექტურობის მონიტორინგი. საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავდეს დამატებითი ქმედითი ღონისძიებები, პერიოდულად გაიწმინდოს ნარჩენებისგან;
- დაწესდეს მონიტორინგი ზედაპირული წყლების ხარისხის კონტროლისთვის და საჭიროების შემთხვევაში მიღებული იქნას სათანადო ზომები;
- დაწესდეს იქთიოფაუნის რაოდენობრივი მაჩვენებლის ცვლის მონიტორინგი; მიღებული შედეგების თანახმად დაიგეგმოს დამატებითი ქმედითი ღონისძიებები;
- მონიტორინგის ფაზაში შემუშავდეს კალაპოტის მართვის გეგმა, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს იქთიოფაუნისა და სხვა ჰიდრობიონტების საარსებო ჰაბიტატების შენარჩუნება;
- მონიტორინგის ფაზაში ყურადღება გამახვილდეს კრიტიკული წერტილი - ჩანჩქერის მონაკვეთზე. საჭიროა იქთიოფაუნის სამიგრაციო გზებზე დაკვირვება. იმ შემთხვევაში, თუ დადგინდა რომ თევზები დაბრკოლებას ვერ გადალახავენ, რეკომენდებულია სატოფო ანადრომული მიგრაციის პერიოდში დაწესდეს სავლე კვლევითი სამუშაოები, რა დროსაც ნაკადულის კალმახის მოპოვება და გადასმა მოხდება ჩანჩქერის აღმა მონაკვეთში;
- სათანადო პერსონალს ჩაუტარდეს შესაბამისი ინსტრუქტაჟი ჰიდრობიოლოგიური მენეჯმენტის მიმართულებით.

საკომპენსაციო ღონისძიებები

ჰესის მშენებლობის ან/და ექსპლუატაციის პერიოდში თუ მონიტორინგის შედეგად დადგინდა იქთოფაუნის რაოდენობრივი კლება, რეკომენდებულია ყოველწლიური დათევზიანების ღონისძიების ჩატარება. დასათევზიანებლად გამოყენებული უნდა იქნეს ნაკადულის კალმახის დასავლეთ საქართველოს პოპულაციის წმინდა გენეტიკური ხაზი.

7.10.4 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 7.22. ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების დაკარგვა/ფრაგმენტაცია.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>პირდაპირი ზემოქმედება:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➢ ხე-მცენარეების გაჩეხვა და მცენარეულის საფარის მოხსნა ➢ ინფრასტრუქტურის და მისასვლელი გზის მშენებლობა. • <u>ირიბი ზემოქმედება:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➢ წყლების დაბინძურება ➢ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია ➢ დაგეგმილი საქმიანობების განხორციელებით ტერიტორიის რუდერალიზაცია, რასაც შედეგად მოყვება სარეველა და ეგზოტური (მათ შორის ინვაზიური) მცენარეების გავრცელება. 	<p>მცენარეული საფარი;</p> <p>ცხოველთა სამყარო;</p> <p>ნიადაგი და გრუნტი;</p> <p>მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>მაღალი რისკი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • პირდაპირი ზემოქმედების არეალი - ინფრასტრუქტურის განთავსების არეალები • ირიბი ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები 	<p>საშუალო ვადიანი დროებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობის არეალებში; მუდმივი - ჰესის სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში მუდმივი ინფრასტრუქტურის განთავსების არეალებისთვის</p>	<p>შექცევადი. ზოგიერთი მიმართულებით - შეუქცევადი (საპროექტო ნაგებობების ქვეშ მოცქეულ ტერიტორიაზე)</p>	<p>მაღალი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გათვალისწინებით - საშუალო</p>

<p>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> ➢ ადამიანის ან ტექნიკის უშუალო ზემოქმედება; ➢ განათებულობის ფონის შეცვლა ღამით; ➢ ტრანსპორტის დაჯახება; ➢ თხრილებში ჩავარდნა და დაზიანება ➢ უკანონო ნადირობა; • ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> ➢ მცენარეული საფარის გაკაფვა ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად ➢ ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება ➢ აკუსტიკური ფონის შეცვლა; ➢ ზედაპირული და გრუნტის წყლების შესაძლო დაბინძურება ➢ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია ➢ ვიზუალური ზემოქმედება 	<p>პროექტის განხორციელების რაიონში მოზინადრე ცხოველთა სახეობები;</p> <p>მდინარე ჭაჩხურას და მის შენაკადებში არსებული თევზის სახეობები</p>	<p>პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>მაღალი რისკი</p>	<p>სამშენებლო ბანაკების და სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები. განსაკუთრებით მდინარის კალაპოტის სიახლოვეს ან უშუალოდ კალაპოტში მუშაობისას</p>	<p>მშენებლობის განხორციელების პერიოდი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p>საშუალო ან მაღალი. შემარბ. ღონისძიებები ს გათვალისწინებ ით - საშუალო</p>
<p>წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება - ნაკადულის კალმახზე და სხვა ჰიდრობიონტებზე</p>	<p>მდინარე წაჩხურის ბიოლოგიური გარემო</p>	<p>ძირითადად ირიბი უარყოფითი</p>	<p>დაბალი ან საშუალო რისკი</p>	<p>მდინარის ის მონაკვეთები, რომელთა სიახლოვეს ან უშუალოდ კალაპოტში წარიმართება სამუშაოები</p>	<p>მშენებლობის განხორციელების პერიოდი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>მაღალი. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებ ით - საშუალო</p>
<p>ექსპლუატაციის ეტაპი:</p>							

<p>მცენარეული საფარი</p> <ul style="list-style-type: none"> პერიოდული ტექ-მომსახურების დროს მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია. 	<p>მცენარეული საფარი; ცხოველთა სამყარო,; მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>ზემოქმედების გავრცელების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძის სარემონტო უბნებით</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>დაბალი</p>
<p>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</p> <ul style="list-style-type: none"> წყლის დებიტის შემცირება მდინარის საპროექტო მონაკვეთებში; უკანონო ნადირობა; ნიადაგის დაზიანება და ეროზია ვიზუალური ზემოქმედება და სხვ. 	<p>ინფრასტრუქტურის განთავსების არეალში მოზინადრე ცხოველთა სახეობები</p>	<p>პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>მაღალი რისკი</p>	<p>კომუნიკაციების განთავსების მიმდებარე ტერიტორიები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p>საშუალო-დაბალი</p>
<p>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>პირდაპირი ზემოქმედების წყაროები:</u> <ul style="list-style-type: none"> მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება; სათავე კვანძის ინფრასტრუქტურა; გაუმართავი თევზსავალი და თევზამრედი უკანონო თევზჭერა შესრულებული სარემონტო სამუშაოები <u>ირიბი ზემოქმედების წყაროები:</u> <ul style="list-style-type: none"> ზედაპირული წყლების დაზიანება ნარჩენებით დაზიანება 	<p>მდ. წაჩხურის ბიოლოგიური გარემო</p>	<p>პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> პირდაპირი ზემოქმედების რისკი - მაღალი ირიბი ზემოქმედების რისკი - დაბალი 	<p>მდინარე წაჩხურა</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი; ნაწილობრივ შეუქცევადი</p>	<p>საშუალო</p>

7.11 ნარჩენების არასათანადო მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება

პროექტის განხორციელებისას, როგორც ჰესის მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე ადგილი ექნება სხვადასხვა კატეგორიისა და სხვადასხვა რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნას. სამუშაოების განხორციელებისას მოსალოდნელია საყოფაცხოვრებო, შესაფუთი მასალების, სამშენებლო და მათ შორის სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა. პროექტის განხორციელებისას ასევე მოსალოდნელია დიდი რაოდენობით ნიადაგის და გრუნტის წარმოქმნა.

წარმოქმნილი ნარჩენების სათანადო მართვას საჭიროებს, რათა მინიმუმამდე იქნეს აცილებული გარემოს დაბინძურება. იმ ფაქტორის გათვალისწინებით, რომ სამშენებლო სამუშაოების ნაწილი უშუალოდ მდინარე წაჩხურის კალაპოტში იწარმოებს და ინფრასტრუქტურის უმეტესობა მდინარის სიახლოვეს განთავსდება, იზრდება წარმოქმნილი ნარჩენების არასათანადო მართვით გამოწვეული რისკები. წარმოქმნილი ნარჩენების არასწორმა მართვამ შესაძლოა გამოიწვიოს მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესება, ასევე ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება (რაც თავის მხრივ მიწისქვეშა და გრუნტის წყლების დაბინძურების მიზეზიც კი შეიძლება გახდეს).

„ნარჩენების მართვის კოდექსის“-ს მოთხოვნების საფუძველზე, კანონის მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად, „ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 1000 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან 120 კილოგრამზე მეტი რაოდენობის სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება³¹, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის „ნარჩენების მართვის გეგმა“.

ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელია სხვადასხვა სახეობისა და რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნა, შესაბამისად, შემუშავებულია კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა (იხილეთ დანართი N7), რომელიც მოიცავს საქმიანობის უახლოეს სამწლიან პერიოდს (2023-2025 წწ).

ნარჩენების მართვის გეგმაში მოცემულია ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების პერიოდში წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ (სახეობები, ფიზიკური მდგომარეობა, სახიფათოობის მახასიათებელი, სავარაუდო რაოდენობა და სხვა). გეგმაში ასევე გაწერილია ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ისეთი საკითხები როგორებიცაა: პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები, წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვებისა და ტრანსპორტირების მეთოდები; წარმოქმნილი ნარჩენების

³¹საქართველოს მთავრობის დადგენილება №661. 2019 წლის 30 დეკემბერი ქ. თბილისი, „ნარჩენების მართვის კოდექსით გათვალისწინებული ზოგიერთი ვალდებულების რეგულირების წესის დამტკიცების თაობაზე“ მუხლი 3:

1. ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 1000 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან ნებისმიერი ოდენობის სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება (გარდა ამ მუხლის მე-2 პუნქტით განსაზღვრული შემთხვევისა), ვალდებულია, კანონმდებლობით დადგენილი წესით, შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა.

2. 2025 წლის 1 იანვრამდე ფიზიკური ან იურიდიული პირი თავისუფლდება კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის შემუშავების ვალდებულებისაგან, თუ იგი ახორციელებს სსიპ – საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის 2016 წლის 28 ივლისის №10 დადგენილებით დამტკიცებული საქართველოს ეროვნული კლასიფიკატორით განსაზღვრული ეკონომიკური საქმიანობების ჩამონათვალით გათვალისწინებულ ან სხვა საქმიანობას და წლის განმავლობაში წარმოქმნის 120 კგ ან ნაკლებ ოდენობის სახიფათო ნარჩენს.

სეპარირების მეთოდების აღწერა; ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები; ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებულ მეთოდები; სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვისათვის ზომები და მომუშავე პერსონალის შესაბამისი სწავლების ღონისძიებები,

7.12 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასება მეტ-ნაკლებად სუბიექტურ ხასიათს ატარებს. შეფასების კრიტერიუმებად აღებულია ზემოქმედების არეალი და ხანგრძლივობა, ასევე ლანდშაფტის ფარდობითი ეკოლოგიური ღირებულება.

ცხრილი 7.23. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ზემოქმედება ვიზუალურ რეცეპტორებზე	ლანდშაფტის ცვლილების ხანგრძლივობა და სივრცული საზღვრები/ ლანდშაფტის ხარისხი და ღირებულება
1	ძალიან დაბალი	ხედის ცვლილება შეუმჩნეველია	ლანდშაფტის ცვლილება შეუმჩნეველია. ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა დაბალსენსიტიური ლანდშაფტი.
2	დაბალი	ზოგიერთი წერტილიდან ხედის უმნიშვნელო ცვლილებაა შესამჩნევი, რაც ადვილად შეგუებადია	ლანდშაფტის ცვლილება მცირეა. ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა დაბალსენსიტიური ლანდშაფტი და მის აღდგენას 1-2 წელი სჭირდება
3	საშუალო	ხედი შესამჩნევად შეიცვალა დაკვირვების მრავალი წერტილისთვის, თუმცა ადვილად შეგუებადია	შეიცვალა ბუნებრივი საშუალო სენსიტიური ლანდშაფტის ცალკეული უბნები. ლანდშაფტის აღდგენას 2-5 წელი სჭირდება
4	მაღალი	დაკვირვების წერტილების უმეტესობისთვის ხედი შესამჩნევად შეიცვალა, თუმცა შეგუებადია	ბუნებრივი მაღალი სენსიტიურობის ლანდშაფტი მნიშვნელოვან ფართობზე შეიცვალა. ლანდშაფტის აღდგენას 5-10 წელი სჭირდება
5	ძალიან მაღალი	ხედი ძალიანად შეიცვალა ყველა ადგილიდან, მოსალოდნელია ძნელად შეგუებადი ზემოქმედება რეცეპტორებზე	ბუნებრივი მაღალი სენსიტიურობის ლანდშაფტი უმეტეს ფართობზე შეიცვალა. ლანდშაფტის აღდგენა რთულია ან შეუძლებელი

7.13 ზემოქმედების აღწერა

7.13.1 საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული ვიზუალური ცვლილება

ჰესის ინფრასტრუქტურის დიდი ნაწილი განთავსდება დაუსახლებელ ტერიტორიაზე, რის გამოც პროექტის განხორციელებას როგორც მშენებლობის ეტაპზე, ასევე ექსპლუატაციისას ვიზუალურ ლანდშაფტურ ზემოქმედება ექნება. ჰესის სათავე ნაგებობა განთავსდება ტყიან ტერიტორიაზე, რომელიც ამჟამად ხელუხლებელია. ხოლო ჰესის სააგრეგატე შენობა და

სამშენებლო ბანაკი უშუალოდ სოფელ ლესულუხეს ტერიტორიაზე განთავსდება, რაც ვიზუალურ ცვლილებებს გამოიწვევს.

სათავე ნაგებობა განთავსდება ხეობის სიღრმეში, არსებული გრუნტის გზის სიახლოვეს და ხილული იქნება ძირითადად ადგილობრივი მოსახლეობისთვის. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ადგილობრივების მიერ არსებული გრუნტის გზა ხშირი გადაადგილებისთვის არ გამოიყენება.

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებების პოტენციური რეცეპტორები იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა და ცხოველთა სამყარო. ჰესის მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება დროებითი ინფრასტრუქტურის დემონტაჟი და რეკულტივაციის სამუშაოების წარმოება, თუმცა მუდმივი ინფრასტრუქტურა (ჰესის სათავე ნაგებობა და სააგრეგატე შენობა) შეცვლის არსებულ ვიზუალურ გარემოს და ნაწილობრივ ლანდშაფტს.

7.13.2 ზემოქმედება ლანდშაფტზე

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ვიზუალური ცვლილების შესაფასებლად განსაზღვრულია საპროექტო არეალში არსებული ლანდშაფტის სენსიტიურობა. ლანდშაფტის სენსიტიურობა დამოკიდებულია მისი ღირებულებასა და არსებულ მდგომარეობაზე.

საპროექტო დერეფნის ლანდშაფტის ღირებულება განსაზღვრულია ცხრილში 7.24 მოცემული შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით, ხოლო ლანდშაფტის მდგომარეობა დადგენილია ცხრილში 7.25 წარმოდგენილი კრიტერიუმებით.

ცხრილი 7.24. ლანდშაფტის ღირებულების შეფასების კრიტერიუმები

ღირებულება	ტიპიური კრიტერიუმები	მნიშვნელოვნების მასშტაბურობა	მაგალითები
განსაკუთრებით ღირებული	იშვითი და მაღალი მნიშვნელობის. ანალოგიური ტიპის ლანდშაფტი არ არსებობს ან მისი ჩანაცვლება მნიშვნელოვნად შეზღუდულია	საერთაშორისო, ეროვნული მნიშვნელობის	საერთაშორისო ან ეროვნული მნიშვნელობის, მაგალითად ეროვნული პარკი და სხვ.
მაღალი	იშვითი და მაღალი მნიშვნელობის. ანალოგიური ტიპის ლანდშაფტი იშვიათია.	ეროვნული, რეგიონალური და ლოკალური მნიშვნელობის	საკონსერვაციო არეალი
საშუალო	საშუალო მნიშვნელობის	რეგიონალური და ლოკალური მნიშვნელობის	ტერიტორიები, რომელთა განსაკუთრებულობა ოფიციალურად არ არის დადგენილი. თუმცა მისი მნიშვნელობა აღიარებულია სხვადასხვა პუბლიკაციებით და მოსაზრებებით.

დაბალი	დაბალი მნიშვნელობის შესაძლებელია მისი ჩანაცვლება.	ლოკალური მნიშვნელობის	ტერიტორიები, რომლებსაც გააჩნიათ გარკვეული ფუნქციები და განსაზღვრულია მათი გაუმჯობესება
ღარიბი	დაბალი მნიშვნელობის.	ლოკალური მნიშვნელობის	ტერიტორიები, რომლებიც ექვემდებარება აღდგენას.

ცხრილი 7.25. ლანდშაფტის მდგომარეობის შეფასების კრიტერიუმები

კარგი	ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები პრაქტიკულად ხელუხლებელია. გააჩნია ბუნებრიობის მაღალი ხარისხი.
საშუალო	ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები ნაწილობრივ სახეცვლილია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გავლენით. გააჩნია ბუნებრიობის საშუალო ხარისხი.
დაბალი	ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები ძალზედ გაღარიბებულია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობით.

ცხრილებში მოცემული კრიტერიუმების მიხედვით ჰესის საპროექტო დერეფნის ლანდშაფტი შეიძლება მივაკუთვნოთ „მაღალ ღირებულების“ და „კარგი მდგომარეობის“ ლანდშაფტის ტიპს. შესაბამისად ქვემოთ მოყვანილი ცხრილის მიხედვით იგი განეკუთვნება მაღალსენსიტიურ ლანდშაფტის ტიპს.

ცხრილი 7.26. ლანდშაფტის სენსიტიურობის შეფასების კრიტერიუმები

ლანდშაფტის ღირებულება	ლანდშაფტის სენსიტიურობა		
განსაკუთრებით ღირებული ან მაღალი	მაღალი	მაღალი	საშუალო
საშუალო	მაღალი	საშუალო	დაბალი
დაბალი ან ღარიბი	საშუალო	დაბალი	დაბალი
	კარგი	საშუალო	დაბალი
	ლანდშაფტის მდგომარეობა		

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა საშუალოსენსიტიური ლანდშაფტი. ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით მოსალოდნელია საშუალო ზემოქმედება. თუმცა ზემოქმედების მინიმუმამდე შესამცირებლად საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რაც მოცემულია შემდგომ პარაგრაფში.

ექსპლუატაციის ეტაპზე კიდევ ერთი ფაქტორი, რასაც ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება შეიძლება მოყვეს, ეს მდინარის წყლის დებიტის შემცირებაა, რომელიც თვალშისაცემი იქნება სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობამდე მონაკვეთში.

7.13.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილება მოხდება შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებით:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობების ფერის და დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან;
- დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შერჩეული იქნება შეძლებისდაგვარად შეუმჩნეველი ადგილები;
- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები;
- მშენებლობის დასრულების შემდგომ გარკვეულ უბნებზე, მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა და გამწვანების სამუშაოების ჩატარება.

7.13.4 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 7.27. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> ხე-მცენარეების გაკაფვა ჰესის მუდმივი ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიებზე; სამშენებლო ბანაკები გამონამუშევარი ქანების განთავსების ტერიტორია სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები 	ლანდშაფტი; ცხოველთა სამყარო მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების და მიმდებარე ტერიტორიები	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით საშუალო
ოპერირების ეტაპი:							
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> საპროექტო მონაკვეთზე მდინარის დებიტის ცვლილება; ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები; 	წლის ბიომრავალფეროვნება; ცხოველთა სამყარო; ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი.	საშუალო რისკი	ჰესის ინფრასტრუქტურის მიმდებარე ტერიტორიები	გრძელვადიანი	დროთა განმავლობაში იშვიათად შექცევადი	დაბალი

7.14 სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება

7.14.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე ზემოქმედების განხილვისას გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:

- ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და მიწის გამოყენებაზე, რესურსების შეზღუდვა;
- ზემოქმედება ტურიზმზე;
- დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები;
- წვლილი ეკონომიკაში;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე;
- ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.

ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებულია სამ კატეგორიანი სისტემა - დაბალი ზემოქმედება, საშუალო ზემოქმედება, მაღალი ზემოქმედება. ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 7.28. სოციალურ-ეკონომიკურ ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგ.	სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება
დადებითი		
1	დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> - რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონემ 0.1%-ზე ნაკლებად მოიმატა. - ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10%-ით გაიზარდა. - რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1%-ით გაიზარდა. - მცირედ გაუმჯობესდა ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო და ეკონომიკური გარემო.
2	საშუალო	<ul style="list-style-type: none"> - რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 0.1%-1%-ით მოიმატა. - ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10-50%-ით გაიზარდა. - რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1-5%-ით გაიზარდა. - შესამჩნევად გაუმჯობესდა ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი და რეგიონის მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო და რაც ხელს უწყობს რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებას.
3	მაღალი	<ul style="list-style-type: none"> - რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 1%-ზე მეტით მოიმატა - ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 50%-ზე მეტით გაიზარდა - რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 5%-ზე მეტით გაიზარდა - ადგილი აქვს ინფრასტრუქტურის/ელექტრომომარაგების მნიშვნელოვნ გაუმჯობესებას, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო, რაც ხელს უწყობს რეგიონის/ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებას.
უარყოფითი		

1	დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> - მოსალოდნელია რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობის მცირე დროით შეფერხება, რაც გავლენას არ მოახდენს ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე, - ასევე არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე. - მოსალოდნელია მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი. - ჯანმრთელობაზე ზემოქმედებას ადგილი არა აქვს. - უსაფრთხოებაზე ზემოქმედება უმნიშვნელოა. - ადგილი აქვს ხანგრძლივ, თუმცა მოსახლეობისთვის ადვილად შეგუებად ზემოქმედებას გარემოზე .
2	საშუალო	<ul style="list-style-type: none"> - რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობა მცირე დროით შეფერხდება, რის გამოც ადგილობრივი მოსახლეობა იძულებულია მცირე დროით შეიცვალოს ცხოვრების წესი, თუმცა ამას გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა არ ექნება ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე. - მოსალოდნელია ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი. - მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება ჯანმრთელობაზე, თუმცა არ არსებობს სიკვდილიანობის გაზრდის რისკი. - არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები . - გარკვეულ ზემოქმედებასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია მოსახლეობის მხრიდან საჩივრები. - ადგილობრივი მოსახლეობა 10-30%-ით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე.
3	მაღალი	<ul style="list-style-type: none"> - გარკვეული რესურსები ან ინფრასტრუქტურა ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ხელმიუწვდომელი გახდა, რის გამოც ისინი იძულებულნი არიან შეიცვალონ ცხოვრების წესი და რასაც გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა აქვს მათ ეკონომიკურ საქმიანობაზე. - ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხი შესამჩნევად დაქვეითდა - ადგილი აქვს შესამჩნევ ზემოქმედებას ჯანმრთელობაზე, არსებობს სიკვდილიანობის რისკი. - არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები . - ადგილი აქვს კორუფციულ გარიგებებს დასაქმებასთან დაკავშირებით ან ნეპოტიზმს. - მოსახლეობა მუდმივად ჩივის ზემოქმედების გარკვეულ ფაქტორებთან დაკავშირებით და ამასთან დაკავშირებით წარმოიქმნება კონფლიქტური სიტუაციები მოსახლეობასა და პერსონალს შორის. - ადგილობრივი მოსახლეობა 30%-ზე მეტით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე, კულტურული გარემო ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მიუღებლად შეიცვალა, - მოსალოდნელია ახალი დასახლებების შექმნა.

7.14.2 ზემოქმედების დახასიათება

7.14.2.1 ზემოქმედება კერძო საკუთრებასა და მიწის გამოყენებაზე

საპროექტო ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსება დაგეგმილია სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთებზე, შესაბამისად პროექტის განხორციელება ფიზიკური ან ეკონომიკური განსახლების რისკებთან, ასევე კერძო ნაკვეთებზე ან ქონებაზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

საპროექტო ჰესის ინფრასტრუქტურის ნაწილი განთავსდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტერიტორიებზე, რაზედაც უკვე დაწყებულია შესაბამისი პროცედურების წარმოება.

7.14.2.2 დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი ან ნეგატიური ზემოქმედებები

მშენებლობის ეტაპზე პირველ რიგში აღსანიშნავია დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება. ჰესის მშენებლობისა ფაზაზე დასაქმებულთა დაახლოებითი რაოდენობა 69 ადამიანს შეადგენს, რომელთა დიდი ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობა იქნება. ჰესის ექსპლუატაციაზე დასაქმებული იქნება 8-10 თანამშრომელი, საიდანაც სულ ცოტა ექვსი (სათავე ნაგებობის და სააგრეგატე შენობის მორიგე ოპერატორები) შეიძლება იყოს ადგილობრივი მოსახლეობიდან. აღნიშნული საგრძნობ დადებითი ზეგავლენა იქნება მოსახლეობის დასაქმების და მათი სოციალურის მდგომარეობის გაუმჯობესების თვალსაზრით.

თუმცა აღსანიშნავია, რომ დასაქმებასთან დაკავშირებით არსებობს გარკვეული სახის ნეგატიური ზემოქმედების რისკებიც, კერძოდ:

- მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;
- დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;
- პროექტის დასრულებასთან დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;
- უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არა ადგილობრივები) შორის.
- პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მაცხოვრებლების

პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მაცხოვრებლების უკმაყოფილების გამოსარიცხად გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;
- თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;
- ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ;
- ყველა არაადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ;
- სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები, ხე-ტყე) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;
- შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება;

- იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.

7.14.2.3 წვლილი ეკონომიკაში

ლესულუხე ჰესის დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 5,0 მგვტ-ს. ელექტროენერჯის საორიენტაციო საშუალო წლიური გამომუშავება შეადგენს 30,9 მილიონ კილოვატ საათს. ამგვარად აღნიშნულ ჰესს შეუძლია მნიშვნელოვანი როლი შეასრულოს ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევაში.

ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია თავის წვლილს შეიტანს, როგორც ადგილობრივ ასევე ცენტრალურ ბიუჯეტში. ჰესის ყოველწლიური ქონების გადასახადი, რომელიც საორიენტაციოდ 200 ათასი ლარის ფარგლებშია, შეემატება მარტვილის მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტს. გარდა ამისა, ბიუჯეტში, საშემოსავლო გადასახადის სახით შევა გარკვეული თანხა, კომპანიის მიერ დაქირავებული პერსონალისათვის დარიცხული ხელფასიდან, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე.

ამასთანავე სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის მომსახურებისათვის მოსალოდნელია სატელიტი ბიზნეს საქმიანობების (ვაჭრობა, მომსახურება, სატრანსპორტო უზრუნველყოფა, საკვები პროდუქტების წარმოება და სხვა) გააქტიურება, რაც დასაქმების დამატებით წყაროდ უნდა ჩაითვალოს.

მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

7.14.2.4 ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე ზემოქმედება და გადაადგილების შეზღუდვა

პროექტის განხორციელებისას ძირითადად გამოყენებული იქნება სოფელ ლესულუხეს გზები (როგორც შიდასასოფლო ასევე გრუნტის გზა, რომელსაც ადგილობრივები იყენებენ), რამაც შეიძლება გამოიწვიოს როგორც სატრანსპორტო ნაკადების შეფერხება, ასევე ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის დაზიანება.

ჰესის სათავ ნაგებობასთან მისასვლელად პროექტის მისასვლელი გზის მოწყობას ითვალისწინებს, რომელიც დაუკავშირდება არსებულ გრუნტის გზას. პროექტის განხორციელებისას სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედება მაღალი არ იქნება, რადგან სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში ძირითადად სოფლის გარეთ არსებული გრუნტის გზის გამოყენება მოხდება, რომელიც არ ხასიათდება ინტენსიური სატრანსპორტო ნაკადებით.

პროექტის განხორციელებისას ასევე გამოყენებული იქნება მდინარე წაჩხურზე არსებული სახიდე გადასასვლელი. ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე ზემოქმედებისა და სატრანსპორტო ნაკადების შეფერხების თავიდან აცილების მიზნით, საქმიანობის განხორციელების პერიოდში უზრუნველყოფილი იქნება:

- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- დაზიანების შემთხვევაში, დაზიანებული ინფრასტრუქტურა აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);

- სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- დაფიქსირდება მოსახლეობის მხრიდან შემოსული საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტის განხორციელების ფარგლებში დაგეგმილია სოფელ ლესულუხედან სათავე ნაგებობამდე არსებული გრუნტის გზის რეაბილიტაცია და სოფელ ლესულუხესთვის სასმელი წყლის სიტემის მოწყობა (წყლის მიწოდება განხორციელდება სოფელ ლესულუხემდე. აღნიშნული საკითხი დეტალურად შესწავლილი და განხორციელებული იქნება ადგილობრივ მთავრობასთან) რაც დადებით ზეგავლენად უნდა განვიხილოთ.

7.14.2.5 ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა

მშენებლობის ეტაპზე შესაძლებელია გარკვეულწილად შეფერხდეს ადგილობრივი რესურსებით სარგებლობა, რადგან ჰესის ინფრასტრუქტურის მოწყობისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი გრუნტის გზა, რომელსაც მოსახლეობა იყენებს. სადაწნო მილსადენის რამდენიმე წერტილში კვეთს და ასევე უმეტესწილად გაივლის არსებულ გრუნტის გზას. მათ შორის ჰესის სააგრეგატე შენობის სიახლოვეს სადაწნო მილსადენი კვეთს შიდა სასოფლო გზას. აღნიშნული გარემოებების გამო მოსალოდნელია რესურსებზე წვდომისა და გადაადგილების შეზღუდვა, რაც შესაძლოა მოსახლეობის უკმაყოფილების მიზეზი გახდეს

შეზღუდვების შესახებ მოსახლეობა წინასწარ უნდა იყოს ინფორმირებული და სხვა ორგანოები. საჭიროებების შემთხვევაში წინასწარ უნდა იქნეს მიღებული სათანადო ზომები.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო მონაკვეთში არსებულ გრუნტის გზას ჩაუტარდება რეაბილიტაცია, რაც ადგილობრივებს გაუადვილებს გადაადგილებას და რესურსებზე წვდომას.

ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეფერხების შემთხვევაში მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე იწარმოებს საჩივრების სარეგისტრაციო ჟურნალი. მოსახლეობის/მეწარმეების უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება კონსულტაციების საფუძველზე. კონსულტაციების შედეგად მიიღება კონფლიქტის მოგვარების საუკეთესო გადაწყვეტილებები. გარდა ამისა:

- მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება ისეთი გადაწყვეტილების შესახებ, რომელიც დროებით შეზღუდავს ადგილობრივი რესურსების ხელმისაწვდომობას;
- ისეთი სამუშაოები, რომელიც შეზღუდავს გადაადგილებას და რესურსებზე წვდომას, ჩატარდება შეძლებისდაგვარად მოკლე დროში.

7.14.2.6 ადამიანის ჯანმრთელობასთან და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

სამშენებლო სამუშაოების შესრულების დროს, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვა), არსებობს ადამიანთა (მირითადად მშენებლობის ფარგლებში დასაქმებული მუშახელის) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების შეჯახება, ასევე მშენებლობის დროს დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედება შესაძლოა მძიმე შედეგებითაც დამთავრდეს.

სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებელმა კომპანიამ სამუშაო ზონებში უნდა უზრუნველყოს შრომის უსაფრთხოების მაქსიმალური დაცვა. პერსონალის უსაფრთხოება რეგლამენტირებული უნდა იყოს შესაბამისი სტანდარტებით, სამშენებლო ნორმებით და წესებით. სამუშაოების წარმოებისას მშენებელი კომპანიის მიერ დანიშნული/მოწვეული უნდა იყოს შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტი, რომელიც უზრუნველყოფს შრომის უსაფრთხოების ნორმების დაცვასა და უსაფრთხოების ღონისძიებების დანერგვას.

პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით, საქმიანობის განხორციელების პერიოდში დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები, კერძოდ:

- მომუშავე პერსონალის მაქსიმალური უსაფრთხოებისთვის მკაცრად იქნება დაცული „მშენებლობის უსაფრთხოების შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული მოთხოვნები;
- სამშენებლო მასალების, ტექნიკა-დანადგარებისა და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენებისას, დაცული იქნება ქარხანა-დამამზადებლისა და მომწოდებელი ორგანიზაციის ინსტრუქციით გათვალისწინებული ექსპლუატაციის და გამოყენების პირობები;
- აგრეთვე, შეძლებისდაგვარად დაცული იქნება სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაციის ISO-ს მიერ ჩამოყალიბებული პროდუქციის ხარისხის მართვის სისტემა ISO 9000 და მისი შემდგომი მოდიფიკაციები;
- გამოყენების წინ ინსტრუმენტები დათვალიერდება რეგულარულად. ინსტრუმენტის ხმარებისას გაკონტროლდება დამცავი საშუალებების (სათვალეები, ხელთათმანები, სპეცტანსაცმელი და სხვ.) გამოყენება. ელექტროინსტრუმენტებს უნდა ქონდეს საფარი, რომელიც იცავს მოძრავ ნაწილებს როგორც მუშაობის, ასევე შენახვის დროს.
- სამშენებლო უბნებზე მომუშავე პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო პირობებით.
- სამშენებლო საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის და ჰესის ხელმძღვანელი უზრუნველყოს, რომ დასაქმებულმა პერსონალმა დაიცვას შინაგანაწესით განსაზღვრული შრომის დაცვის მოთხოვნები.
- მკაცრად გაკონტროლდება უცხო და არაფხიზელ მდგომარეობაში მყოფ პირთა დაშვება სამშენებლო უბნებზე და საქმიანობებში;
- ამინდის მკვეთრი გაუარესების დროს (ქარიშხალი, შტორმი, უხვი ნალექი და სხვ.) სამშენებლო ორგანიზაციის ხელმძღვანელი უზრუნველყოფს შესაბამისი უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარებას;
- მკაცრად გაკონტროლდება ტვირთების და მასალის გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან ჩამოყრის ფაქტები;
- მშენებლობის პერიოდში გათვალისწინებული იქნება საქართველოში მოქმედი, სამშენებლო სამუშაოებთან დაკავშირებული სტანდარტები და ნორმატიული აქტები.

- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე დამონტაჟდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე/ბაზაზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა იქნება უზრუნველყოფილი;

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე:

- დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- ძალურ კვანძზე განთავსდება შესაბამისი სამედიცინო ყუთები;
- გაკონტროლდება დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- გაკონტროლდება ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრა და გადაადგილება;
- იწარმოებს ინციდენტების სააღრიცხვო ჟურნალი.

ჯილდების დაავადების შესაძლო ან მოსალოდნელი აფეთქების რისკის განსაზღვრის და საფრთხის (ეპიზოოტიურ-ეკოლოგიური) მინიმუმირებისათვის, დაგეგმილი სამუშაოების განხორციელებამდე სურსათის ეროვნული სააგენტოდან გამოითხოვება ინფორმაცია ტერიტორიის ეპიზოოტიურ კეთილსაიმედოობაზე. სააგენტოდან. ინფორმაციის არარსებობის შემთხვევაში ან/და იმ შემთხვევაში თუ ინფორმაცია, არ შეიცავს ეპიზოოტიურ კერას და მოიცავს მხოლოდ საფრთხის შემცველ ტერიტორიაზე დაავადების აღმძვრელის არსებობის შესახებ ინფორმაციას ან/და ცხოველთა სიკვდილი გამოწვეულია სპონტანურად და სააგენტოსთვის უცნობია აღნიშნული ფაქტები, საპროექტო ტერიტორიიდან განხორციელდება ნიადაგიდან ნიმუშების აღება და ლაბორატორიული გამოკვლევა შესაბამისი მოთხოვნების საფუძველზე.

სურსათის ეროვნული სააგენტოდან მიღებული ინფორმაციის შემდეგ, თუ ის შეიცავს შინაარსს დაავადების გავრცელების რისკების შესახებ, ასევე ჰესის სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ჯილდებზე ექვსის მიტანისას ან/და ჯილდების შემთხვევის დაფიქსირებისას საქმიანობის განმახორციელებელი შეაჩერებს საქმიანობას, აცნობოს სააგენტოს და შემდგომი პროცედურები წარმართება „საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 09 ივნისის N274 დადგენილებით დამტკიცებული „ცხოველების ჯილდებთან ბრძოლის პროფილაქტიკური საკარანტინო წესით“ განსაზღვრული მოთხოვნების მკაცრი დაცვით.

7.14.2.7 ზემოქმედება ტურიზმზე და ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტებზე

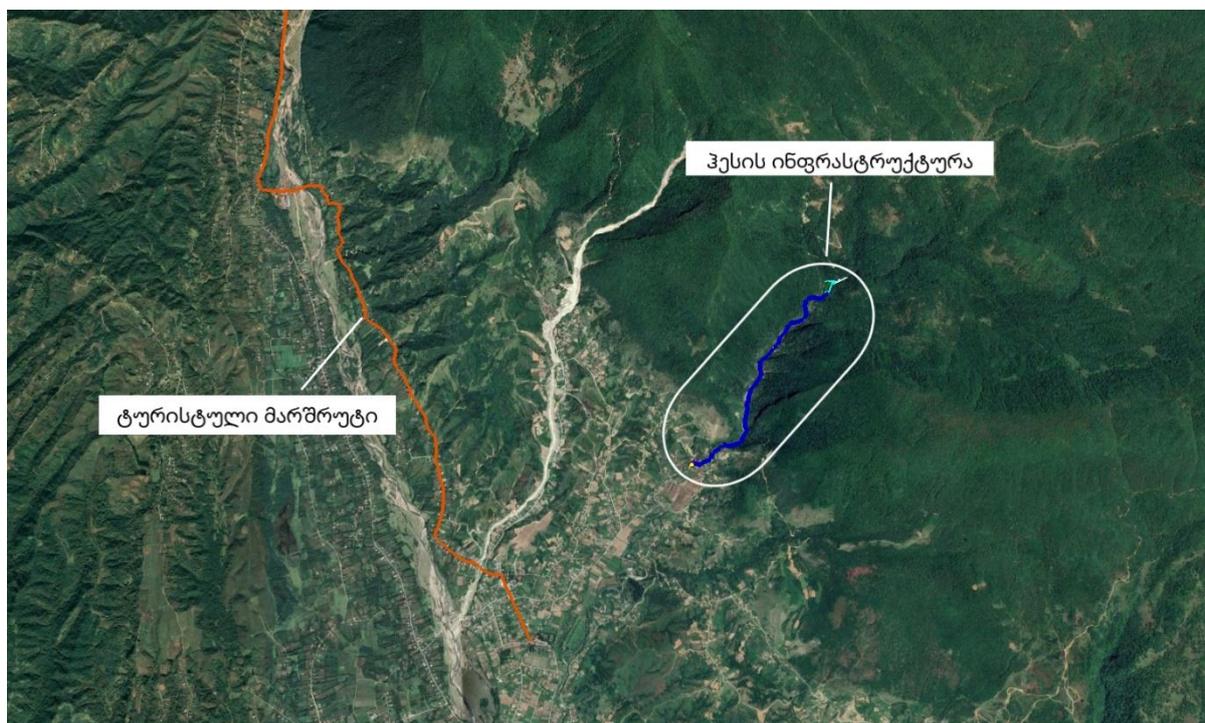
პროექტის განხორციელებისას კულტურული მემკვიდრეობის და არქეოლოგიურ ძეგლებზე უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელი არაა. ლიტერატურული წყაროებისა და წინასწარი კვლევის (ვიზუალური დათვალიერება) შედეგების მიხედვით, პროექტის გავლენის ზონაში ისტორიულ-კულტურულ ან არქეოლოგიური ძეგლების არსებობა დადასტურებული არ არის. უახლოესი კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი ჰესის განთავსების ადგილიდან 2.6 კმ-ში მდებარეობს-სოფელ სალხინოს მარიამ ღვთისმშობლის ტაძარი.

წყარო: memkvidreoba

იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ ჰესის ინფრასტრუქტურის უმეტესი ნაწილი მდინარის კალაპოტს/ჭალის სიახლოვეს, ასევე არსებული გრუნტის გზის სიახლოვეს მოეწყობა, არქეოლოგიური ძეგლის გვიანი გამოვლენა მოსალოდნელი არაა. სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში, არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის შემთხვევაში მშენებელი კონტრაქტორი შეწყვეტს მიმდინარე სამუშაოებს და მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის.

საპროექტო არეალში ასევე არაა მოქცეული ტურისტული ობიექტები და/ან მარშრუტები. საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი ტურისტული მარშრუტი „სოფ. სალხინო - კურ. ლეზარდე - დიდი ტობავარჩხილი - ჭიფე ტობავარჩხილი - კურ. ლეზარდე“ დამორებულია 2.4 კმ მანძილით. აღნიშული ტურისტული მარშრუტი სოფ. სალხინოს ტერიტორიიდან იწყება და მთავრდება კურორტ ლეზარდეში.

ილუსტრაცია 7.5. საპროექტო ტერიტორიასთან მდებარე უახლოესი ტურისტული მარშრუტი



წყარო: ა(ა)იპ საქართველოს ეკოტურიზმის ასოციაცია

პროექტის განხორციელება არ გამოიწვევს არსებული და პოტენციური ტურისტული ობიექტების დაზიანებას და ტურისტების გადაადგილების შეზღუდვას. ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის შემდეგ ადგილობრივი მოსახლეობის ნაწილისთვის სოციალურ-ეკონომიკური პირობები გაუმჯობესდება (შესაძლოა გაჩნდეს ახალი ღამისთევის ობიექტები, ადგილობრივი წარმოების პროდუქტები და სხვა). ჰესის მიერ გამოიმუშავებული ენერჯია ასევე თავის წვლილს შეიტანს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობაში, რაც ერთერთი მთავარი ფაქტორია ტურიზმის სექტორის გაუმჯობესება/განვითარებაში. იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ პროექტის განხორციელებისას არაა მოსალოდნელი არსებული და პოტენციური ტურისტული

ობიექტების ხელყოფა, ჰესის მოწყობა და ექსპლუატაცია შეიძლება მივიჩნიოთ ტურიზმის სექტორის განვითარების ხელისშემწყობ ფაქტორად.

7.14.3 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 7.29. სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>ზემოქმედება მიწის საკუთრებაზე, რესურსების ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ზემოქმედება მეზობელი მიწის მესაკუთრეებზე - რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელება მათ კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე გავლით, ან რაიმე ქონების დაზიანება; • ტყის, წყლის რესურსების გამოყენების შეზღუდვა; 	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების არეალი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის პერიოდით	შექცევადი	შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ძალიან დაბალი
<p>სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება</p> <ul style="list-style-type: none"> • დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი 	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი დადებითი	მაღალი ალბათობა	სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონი, უმეტესწილად სალხინოს თემი	შედარებით მცირე დროით მშენებლობის ეტაპზე - მეტი დასაქმებული ადამიანი;	შექცევადი	საშუალო

ზემოქმედებები					ხანგრძლივი დროით ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე - შედარებით ნაკლები დასაქმებული ადამიანი		
<p>დასაქმებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედებები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება; • დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა; • პროექტის დასრულებისას ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება; • უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა შორის. 	მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონი, უმეტესწილად სალხინოს თემი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	დაბალი

<p>ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება</p> <ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ბიზნესისა და მისი სატელიტური ბიზნეს-საქმიანობის გააქტიურება - განვითარება; სამუშაო ადგილების შექმნა; საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა. 	<p>რეგიონის ეკონომიკური საქმიანობა, სამშენებლო და სხვა ბიზნეს-საქმიანობა, ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>მაღალი ალბათობა</p>	<p>ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული მასშტაბის</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით. რიგი ზემოქმედება გრძელვადიანი იქნება (მაგ. ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება)</p>	<p>შეუქცევადი</p>	<p>საშუალო დადებითი</p>
<p>გზების საფარის და სახიდე გადასასვლელის დაზიანება</p> <ul style="list-style-type: none"> მძიმე ტექნიკის გადაადგილება <p>სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა</p> <ul style="list-style-type: none"> ყველა სახის სატრანსპორტო საშუალებებისა და ტექნიკის გადაადგილება <p>გადაადგილების და რესურსებზე წვდომის შეზღუდვა</p> <ul style="list-style-type: none"> სამუშაოების უსაფრთხო წარმოებისთვის ადგილობრივი 	<p>ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>პროექტის ფარგლებში გამოყენებული სატრანსპორტო გზები, რომლებიც ამავე დროს გამოიყენება მოსახლეობის მიერ</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით – დაბალი</p>

გზების გადაკეტვა							
<p>ჯანმრთელობის გაუარესების და უსაფრთხოების რისკები:</p> <ul style="list-style-type: none"> პირდაპირი (მაგ: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ.) და არაპირდაპირი (ატმოსფერული ემისიები, მომატებული აკუსტიკური ფონი, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება). არასწორად მართული სამუშაო პროცესებით ადილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაზიანების რისკები 	მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი ან ირიბი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნები და პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული გზები	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინები თ - დაბალი

7.15 ნარჩენი ზემოქმედება

საპროექტო ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ნარჩენი ზემოქმედებებიდან აღსანიშნავია:

- საპროექტო დერეფანში ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების შედეგად მწვანე საფარის შემცირება (მათ შორის დაცული სახეობები) და ცხოველთა სამყაროსთვის საცხოვრებელი გარემოს შეზღუდვა;
- ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება, წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება;
- სამშენებლო სამუშაოების შედეგად და ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების არსებობის გამო ბუნებრივი ლანდშაფტური გარემოს ცვლილება;
- სატყეო ტერიტორიების ფართობების შემცირება;

ყველა ზემოთჩამოთვლილი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების შემცირება შესაძლებელი იქნება გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის დროული განხორციელების პირობებში. საერთო ჯამში ნეგატიური ნარჩენი ზემოქმედებების მასშტაბები არ იქნება საშუალოზე მაღალი და ნაკლებად მოსალოდნელია გარემოს ცალკეული ობიექტების შეუქცევადი ცვლილება.

7.16 კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედება გულისხმობს ისეთ ზემოქმედებას, რომელიც გამომდინარეობს თანმიმდევრული, მზარდი, ან/და კომბინირებული ქმედებების, პროექტის, პროგრამის ან საქმიანობის შედეგად (ერთობლივად „ქმედებები“) რომლებიც ემატება სხვა არსებულ, დაგეგმილ, ან/და გონივრულად მოსალოდნელ სამომავლო ქმედებებს. პრაქტიკულობის მიზნებისთვის, კუმულაციური ზემოქმედების იდენტიფიცირება და მართვა შემოიფარგლება იმ ზემოქმედებებით, რომლებიც ზოგადადაა აღიარებული როგორც არსებითად მნიშვნელოვანი სამეცნიერო მოსაზრებებიდან ან/და ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული მოსახლეობის პრობლემებიდან გამომდინარე.

მიმდინარე საქმიანობების მრავალჯერადმა და თანმიმდევრულმა ზემოქმედებამ ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე, პოტენციურ მზარდ ზეგავლენებთან ერთობლიობაში, რომლებიც გამომდინარეობენ შემოთავაზებული ან/და მოსალოდნელი სამომავლო საქმიანობებისგან, შესაძლებელია გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი კუმულაციური ზემოქმედება, რომელიც არ იქნებოდა მოსალოდნელი ცალკე აღებული ქმედების შემთხვევაში. წინამდებარე პროექტის კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება ხდება მსგავსი პროფილის არსებულ, მიმდინარე და დაგეგმილ საქმიანობებთან.

პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს, რომ მდინარე წაჩხურზე ამჟამად არ არსებობს არცერთი ჰიდროელექტროსადგური. საპროექტო ლესულუხე პირველი ჰესია, რომლის მოწყობაც დაგეგმილია მდინარეზე. ამასთან, „საქართველოში განახლებადი ენერჯის პოტენციური წყაროების ნუსხაში შემავალი ელექტროსადგურების მშენებლობის, ოპერირებისა და ფლობის შესახებ ინტერესთა გამოხატვის თაობაზე“ ბრძანების შესაბამისად, მდინარე წაჩხურზე მხოლოდ ერთი ჰიდროელექტროსადგურის მოწყობის პოტენციური არსებობს - საპროექტო ლესულუხე ჰესის. ამ ფაქტორს განაპირობებს არაერთი მიზეზი:

- მდინარე წაჩხურის სიგრძე - მდინარის საერთო სიგრძე 15.6 კმ-ია;

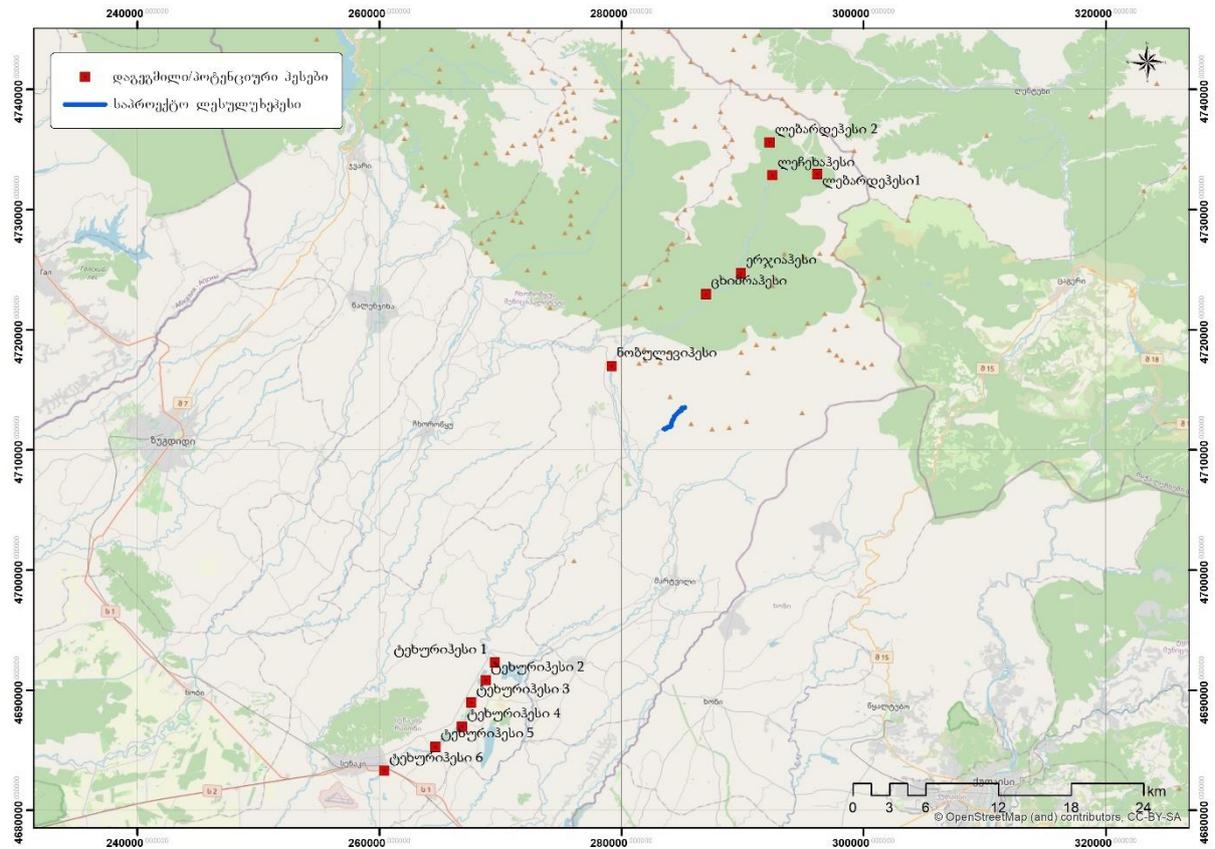
- მცირე შენაკადები, რომელთა დიდი ნაწილი სეზონურია და ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი ფაქტიურად არ გააჩნიათ. მდინარის აუზში რვა შენაკადის სიგრძე 10 კმ-ზე ნაკლებია, ხოლო შენაკადების მთლიანი სიგრძე 11 კმ-ია.
- საპროექტო ჰესის ძალური კვანძის განთავსების ადგილიდან მდინარე ტეხურის შესართავამდე ზღვის დონიდან სიმაღლეებს შორის სხვაობა მხოლოდ 47 მეტრია, რაც ასევე დაბალი მაჩვენებელია ჰესების მოსაწყობად.

ჩამოთვლილი ფაქტორებიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ მდინარე ჭაჩხურის აუზში, სამომავლოდ, საპროექტო ჰესის გარდა სხვა მსგავსი ობიექტის მოწყობა მოსალოდნელი არაა. რადგან მდინარე წაჩხური, მდინარე ტეხურის შენაკადს წარმოადგენს, კუმულაციური ზემოქმედების განხილვისას მიზანშეწონილად ჩაითვალა საპროექტო ჰესის მოწყობა და ფუნქციონირება შეფასებულიყო მდინარე ტეხურზე არსებულ/პოტენციურ მსგავსი ობიექტების მიმართ.

მდინარე წაჩხურისგან განსხვავებით მდინარე ტეხურის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი შედარებით მაღალია. მდინარე ტეხურზე და მის შენაკად მდინარე ლეზარდეზე დაგეგმილი პოტენციური ჰესების ნუსხა შემდეგნაირად გამოიყურება:

- ნობულევიჰესი - დადგმული სიმძლავრე: 42 მვტ;
- ცხიმრაჰესი - დადგმული სიმძლავრე: 27.60 მვტ;
- ერჯიაჰესი - დადგმული სიმძლავრე: 29,1მვტ;
- ლეჩეხაჰესი - დადგმული სიმძლავრე: 18,4 მვტ;
- ლეზარდეჰესი 1 - დადგმული სიმძლავრე: 4.56 მვტ
- ლეზარდეჰესი 2 - დადგმული სიმძლავრე: 4.16 მვტ;
- ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი - ჯამური დადგმული სიმძლავრე: 19.2 მვტ;

ილუსტრაცია 7.6. საპროექტო ჰესისა და დაგეგმილი/პოტენციური ჰესების განლაგების სიტუაციური სქემა



არსებული და დაგეგმილი პროექტების სივრცით-ტერიტორიული სპეციფიკის გათვალისწინებით განისაზღვრა შემდეგი ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტების, რომელთა მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება:

- მდინარეული ჩამონადენი და ნატანი;
- მდინარის წყლის ფიზიკური და ბიოქიმიური ხარისხი;
- მიწის რესურსები;
- მცენარეული საფარი;
- იქთიოფაუნა;
- სატყეო ტერიტორიები;
- მიკროკლიმატი;
- დასაქმება;
- საზოგადოებრივი ინფრასტრუქტურა;
- ენერგოდამოუკიდებლობის ხელშეწყობა

ცხრილი 7.30. ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტების სივრცითი და დროის საზღვრები

	სივრცითი საზღვრები	დროის მონაკვეთები
მდინარეული ჩამონადენი და ნატანი;	მდინარე წაჩხური და მდინარე ტეხური რიონის შესართავამდე	ექსპლუატაციის ეტაპი

მდინარის წყლის ფიზიკური და ბიოქიმიური ხარისხი	მდინარე წაჩხური და მდინარე ტეხური რიონის შესართავამდე	ძირითადად მშენებლობის ეტაპი
ნიადაგის ხარისხი და მიწის რესურსები	ჰესების ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიები	ძირითადად მშენებლობის ეტაპი
მცენარეული საფარი	ჰესების ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიები	ძირითადად მშენებლობის ეტაპი
იქთიოფაუნა	მდინარეების წაჩხურისა და ტეხურის წყალშემკრები აუზები	მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპი
სატყეო ტერიტორიები	მდინარეების წაჩხურისა და ტეხურის წყალშემკრები აუზები	მშენებლობის ეტაპი
მიკროკლიმატი	მდინარეების წაჩხურისა და ტეხურის წყალშემკრები აუზები	ექსპლუატაციის ეტაპი
დასაქმება	მდინარეების წაჩხურისა და ტეხურის წყალშემკრები აუზები	მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპი
საზოგადოებრივი ინფრასტრუქტურა	მდინარეების წაჩხურისა და ტეხურის წყალშემკრები აუზები	მშენებლობის ეტაპი
ენერგოდამოუკიდებლობის ხელშეწყობა	ქვეყნის მასშტაბით	ექსპლუატაციის ეტაპი

ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში შეფასებულია ლესულუხე ჰესის მოწყობისა და ექსპლუატაციის განხორციელებით გამოწვეული კუმულაციური ზემოქმედება დაგეგმილ/პოტენციურ პროექტებთან მიმართებაში თითოეული ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტისთვის.

ცხრილი 7.31. კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება³²

ობიექტი/საქმიანობა, რომლის მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება	საპროექტო ლეზულუზე ჰესის მოწყობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი	კუმულაციური ზემოქმედების ჯამური ხარისხი (ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი)	კუმულაციური ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ხანმოკლე ან ხანგრძლივი)
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - მდინარეული ჩამონადენი და ნატანი			
ნობულევიჰესი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	დაბალი-უარყოფითი	ხანგრძლივი
ცხიმრაჰესი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	დაბალი-უარყოფითი	ხანგრძლივი
ერჯიაჰესი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	დაბალი-უარყოფითი	ხანგრძლივი
ლეჩხაჰესი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	დაბალი-უარყოფითი	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 1	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	დაბალი-უარყოფითი	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 2	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	დაბალი-უარყოფითი	ხანგრძლივი
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	დაბალი-უარყოფითი	ხანგრძლივი
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - მდინარის წყლის ფიზიკური და ბიოქიმიური ხარისხი			
ნობულევიჰესი	დაბალი უარყოფითი -ძირითადად შემოიფარგლება სამშენებლო სამუშაოების ეტაპით	პროექტების ერთდროულად განხორციელების შემთხვევაში -საშუალო უარყოფითი	ხანმოკლე
ცხიმრაჰესი	დაბალი უარყოფითი -ძირითადად შემოიფარგლება სამშენებლო სამუშაოების ეტაპით	პროექტების ერთდროულად განხორციელების შემთხვევაში -საშუალო უარყოფითი	ხანმოკლე
ერჯიაჰესი	დაბალი უარყოფითი -ძირითადად შემოიფარგლება სამშენებლო სამუშაოების ეტაპით	პროექტების ერთდროულად განხორციელების შემთხვევაში -საშუალო უარყოფითი	ხანმოკლე
ლეჩხაჰესი	დაბალი უარყოფითი -ძირითადად შემოიფარგლება სამშენებლო სამუშაოების ეტაპით	პროექტების ერთდროულად განხორციელების შემთხვევაში -საშუალო უარყოფითი	ხანმოკლე
ლებარდეჰესი 1	დაბალი უარყოფითი -ძირითადად შემოიფარგლება სამშენებლო სამუშაოების ეტაპით	პროექტების ერთდროულად განხორციელების შემთხვევაში -საშუალო უარყოფითი	ხანმოკლე

³² კუმულაციური ზემოქმედება შეფასებულია შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით

ობიექტი/საქმიანობა, რომლის მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება	საპროექტო ლეხულზე ჰესის მოწყობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი	კუმულაციური ზემოქმედების ჯამური ხარისხი (ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი)	კუმულაციური ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ხანმოკლე ან ხანგრძლივი)
ლებარდეჰესი 2	დაბალი უარყოფითი -ძირითადად შემოიფარგლება სამშენებლო სამუშაოების ეტაპით	პროექტების ერთდროულად განხორციელების შემთხვევაში -საშუალო უარყოფითი	ხანმოკლე
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	დაბალი უარყოფითი -ძირითადად შემოიფარგლება სამშენებლო სამუშაოების ეტაპით	პროექტების ერთდროულად განხორციელების შემთხვევაში -საშუალო უარყოფითი	ხანმოკლე
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - მიწის რესურსები			
ნობულევიჰესი	დაბალი უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება მიწის რესურსები, რაც გამოიწვევს რეგიონში არსებული ჯამური ფართობის შემცირებას	ხანგრძლივი
ცხიმრაჰესი	დაბალი უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება მიწის რესურსები, რაც გამოიწვევს რეგიონში არსებული ჯამური ფართობის შემცირებას	ხანგრძლივი
ერჯიაჰესი	დაბალი უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება მიწის რესურსები, რაც გამოიწვევს რეგიონში არსებული ჯამური ფართობის შემცირებას	ხანგრძლივი
ლეჩეხაჰესი	დაბალი უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება მიწის რესურსები, რაც გამოიწვევს რეგიონში არსებული ჯამური ფართობის შემცირებას	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 1	დაბალი უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად	ხანგრძლივი

ობიექტი/საქმიანობა, რომლის მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება	საპროექტო ლეხულზე ჰესის მოწყობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი	კუმულაციური ზემოქმედების ჯამური ხარისხი (ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი)	კუმულაციური ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ხანმოკლე ან ხანგრძლივი)
		გამოყენებული იქნება მიწის რესურსები, რაც გამოიწვევს რეგიონში არსებული ჯამური ფართობის შემცირებას	
ლებარდეჰესი 2	დაბალი უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება მიწის რესურსები, რაც გამოიწვევს რეგიონში არსებული ჯამური ფართობის შემცირებას	ხანგრძლივი
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	დაბალი უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება მიწის რესურსები, რაც გამოიწვევს რეგიონში არსებული ჯამური ფართობის შემცირებას	ხანგრძლივი
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - მცენარეული საფარი			
ნობულევიჰესი	საშუალო უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებიდან მოიხსნება მცენარეული	ხანგრძლივი
ცხიმრაჰესი	საშუალო უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებიდან მოიხსნება მცენარეული	ხანგრძლივი
ერჯიაჰესი	საშუალო უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებიდან მოიხსნება მცენარეული	ხანგრძლივი
ლეჩხვაჰესი	საშუალო უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებიდან მოიხსნება მცენარეული	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 1	საშუალო უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებიდან მოიხსნება მცენარეული	ხანგრძლივი

ობიექტი/საქმიანობა, რომლის მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება	საპროექტო ლეხულზე ჰესის მოწყობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი	კუმულაციური ზემოქმედების ჯამური ხარისხი (ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი)	კუმულაციური ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ხანმოკლე ან ხანგრძლივი)
ლებარდეჰესი 2	საშუალო უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებიდან მოიხსნება მცენარეული	ხანგრძლივი
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	საშუალო უარყოფითი	საშუალო უარყოფითი - ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებიდან მოიხსნება მცენარეული	ხანგრძლივი
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - იეთიოფაუნა			
ნობულევიჰესი	საშუალო უარყოფითი - საპროექტო მდინარეში გავრცელებულია დაცულის სახეობა - ნაკადულის კალმახი	საშუალო უარყოფითი - ჰესების სათავე ნაგებობების მოწყობით მოსალოდნელია თევზების გადაადგილების შეზღუდვა	ხანგრძლივი
ცხიმრაჰესი	საშუალო უარყოფითი - საპროექტო მდინარეში გავრცელებულია დაცულის სახეობა - ნაკადულის კალმახი	საშუალო უარყოფითი - ჰესების სათავე ნაგებობების მოწყობით მოსალოდნელია თევზების გადაადგილების შეზღუდვა	ხანგრძლივი
ერჯიაჰესი	საშუალო უარყოფითი - საპროექტო მდინარეში გავრცელებულია დაცულის სახეობა - ნაკადულის კალმახი	საშუალო უარყოფითი - ჰესების სათავე ნაგებობების მოწყობით მოსალოდნელია თევზების გადაადგილების შეზღუდვა	ხანგრძლივი
ლერჯხაჰესი	საშუალო უარყოფითი - საპროექტო მდინარეში გავრცელებულია დაცულის სახეობა - ნაკადულის კალმახი	საშუალო უარყოფითი - ჰესების სათავე ნაგებობების მოწყობით მოსალოდნელია თევზების გადაადგილების შეზღუდვა	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 1	საშუალო უარყოფითი - საპროექტო მდინარეში გავრცელებულია დაცულის სახეობა - ნაკადულის კალმახი	საშუალო უარყოფითი - ჰესების სათავე ნაგებობების მოწყობით მოსალოდნელია თევზების გადაადგილების შეზღუდვა	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 2	საშუალო უარყოფითი - საპროექტო მდინარეში გავრცელებულია დაცულის სახეობა - ნაკადულის კალმახი	საშუალო უარყოფითი - ჰესების სათავე ნაგებობების მოწყობით მოსალოდნელია თევზების გადაადგილების შეზღუდვა	ხანგრძლივი
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	საშუალო უარყოფითი - საპროექტო მდინარეში გავრცელებულია დაცულის სახეობა - ნაკადულის კალმახი	საშუალო უარყოფითი - ჰესების სათავე ნაგებობების მოწყობით მოსალოდნელია თევზების გადაადგილების შეზღუდვა	ხანგრძლივი
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - სატყეო ტერიტორიები			

ობიექტი/საქმიანობა, რომლის მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება	საპროექტო ლეხულზე ჰესის მოწყობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი	კუმულაციური ზემოქმედების ჯამური ხარისხი (ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი)	კუმულაციური ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ხანმოკლე ან ხანგრძლივი)
ნობულევიჰესი	საშუალო უარყოფითი - შემცირდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ტერიტორიები	დაბალი უარყოფითი - ჰესების ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიების ნაწილი შედის ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სატყეოებში	ხანგრძლივი
ცხიმრაჰესი	საშუალო უარყოფითი - შემცირდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ტერიტორიები	საშუალო უარყოფითი- ჰესების ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიების დიდი ნაწილი შედის ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სატყეოებში.	ხანგრძლივი
ერჯიაჰესი	საშუალო უარყოფითი - შემცირდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ტერიტორიები	საშუალო უარყოფითი- ჰესების ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიების დიდი ნაწილი შედის ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სატყეოებში.	ხანგრძლივი
ლეჩხაჰესი	საშუალო უარყოფითი - შემცირდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ტერიტორიები	საშუალო უარყოფითი - ჰესების ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიების დიდი ნაწილი შედის ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სატყეოებში.	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 1	საშუალო უარყოფითი - შემცირდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ტერიტორიები	საშუალო უარყოფითი - ჰესების ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიების დიდი ნაწილი შედის ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სატყეოებში.	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 2	საშუალო უარყოფითი - შემცირდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ტერიტორიები	საშუალო უარყოფითი - ჰესების ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიების დიდი ნაწილი შედის	ხანგრძლივი

ობიექტი/საქმიანობა, რომლის მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება	საპროექტო ლეხულზე ჰესის მოწყობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი	კუმულაციური ზემოქმედების ჯამური ხარისხი (ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი)	კუმულაციური ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ხანმოკლე ან ხანგრძლივი)
		ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სატყეოებში.	
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	საშუალო უარყოფითი - შემცირდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ტერიტორიები	დაბალი უარყოფითი - ჰესების ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიების მცირე ნაწილი შედის ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სატყეოებში	ხანგრძლივი
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - მიკროკლიმატი			
ნობულევიჰესი	ძალიან დაბალი უარყოფითი - ჰესის კაშხლის მიერ შექმნილი წყალსაცავის ფართობი მცირეა. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე კლიმატის ელემენტებზე მოსალოდნელი ცვლილება შეგრძნებადი იქნება წყალსაცავიდან მხოლოდ 100 მეტრის რადიუსში	ძალიან დაბალი უარყოფითი - საპროექტო ჰესების მიერ წარმოქმნილი წყალსაცავის ფართობი ვერ გამოიწვევს საგრძნობ ცვლილებას კლიმატის ელემენტებზე. ცვლილებები შეგრძნებადი იქნება მხოლოდ წყალსაცავების სიახლოვეს	ხანგრძლივი
ცხიმრაჰესი	ძალიან დაბალი უარყოფითი - ჰესის კაშხლის მიერ შექმნილი წყალსაცავის ფართობი მცირეა. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე კლიმატის ელემენტებზე მოსალოდნელი ცვლილება შეგრძნებადი იქნება წყალსაცავიდან მხოლოდ 100 მეტრის რადიუსში	ძალიან დაბალი უარყოფითი - საპროექტო ჰესების მიერ წარმოქმნილი წყალსაცავის ფართობი ვერ გამოიწვევს საგრძნობ ცვლილებას კლიმატის ელემენტებზე. ცვლილებები შეგრძნებადი იქნება მხოლოდ წყალსაცავების სიახლოვეს	ხანგრძლივი
ერჯიაჰესი სიმძლავრე:	ძალიან დაბალი უარყოფითი - ჰესის კაშხლის მიერ შექმნილი წყალსაცავის ფართობი მცირეა. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე კლიმატის ელემენტებზე მოსალოდნელი ცვლილება შეგრძნებადი იქნება წყალსაცავიდან მხოლოდ 100 მეტრის რადიუსში	ძალიან დაბალი უარყოფითი - საპროექტო ჰესების მიერ წარმოქმნილი წყალსაცავის ფართობი ვერ გამოიწვევს საგრძნობ ცვლილებას კლიმატის ელემენტებზე. ცვლილებები შეგრძნებადი იქნება მხოლოდ წყალსაცავების სიახლოვეს	ხანგრძლივი

ობიექტი/საქმიანობა, რომლის მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება	საპროექტო ლეხულზე ჰესის მოწყობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი	კუმულაციური ზემოქმედების ჯამური ხარისხი (ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი)	კუმულაციური ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ხანმოკლე ან ხანგრძლივი)
ლერეხაჰესი	ძალიან დაბალი უარყოფითი - ჰესის კაშხლის მიერ შექმნილი წყალსაცავის ფართობი მცირეა. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე კლიმატის ელემენტებზე მოსალოდნელი ცვლილება შეგრძნებადი იქნება წყალსაცავიდან მხოლოდ 100 მეტრის რადიუსში	ძალიან დაბალი უარყოფითი - საპროექტო ჰესების მიერ წარმოქმნილი წყალსაცავის ფართობი ვერ გამოიწვევს საგრძნობ ცვლილებას კლიმატის ელემენტებზე. ცვლილებები შეგრძნებადი იქნება მხოლოდ წყალსაცავების სიახლოვეს	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 1	ძალიან დაბალი უარყოფითი - ჰესის კაშხლის მიერ შექმნილი წყალსაცავის ფართობი მცირეა. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე კლიმატის ელემენტებზე მოსალოდნელი ცვლილება შეგრძნებადი იქნება წყალსაცავიდან მხოლოდ 100 მეტრის რადიუსში	ძალიან დაბალი უარყოფითი - საპროექტო ჰესების მიერ წარმოქმნილი წყალსაცავის ფართობი ვერ გამოიწვევს საგრძნობ ცვლილებას კლიმატის ელემენტებზე. ცვლილებები შეგრძნებადი იქნება მხოლოდ წყალსაცავების სიახლოვეს	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 2	ძალიან დაბალი უარყოფითი - ჰესის კაშხლის მიერ შექმნილი წყალსაცავის ფართობი მცირეა. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე კლიმატის ელემენტებზე მოსალოდნელი ცვლილება შეგრძნებადი იქნება წყალსაცავიდან მხოლოდ 100 მეტრის რადიუსში	ძალიან დაბალი უარყოფითი - საპროექტო ჰესების მიერ წარმოქმნილი წყალსაცავის ფართობი ვერ გამოიწვევს საგრძნობ ცვლილებას კლიმატის ელემენტებზე. ცვლილებები შეგრძნებადი იქნება მხოლოდ წყალსაცავების სიახლოვეს	ხანგრძლივი
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	ძალიან დაბალი უარყოფითი - ჰესის კაშხლის მიერ შექმნილი წყალსაცავის ფართობი მცირეა. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე კლიმატის ელემენტებზე მოსალოდნელი ცვლილება შეგრძნებადი იქნება წყალსაცავიდან მხოლოდ 100 მეტრის რადიუსში	ძალიან დაბალი უარყოფითი - საპროექტო ჰესების მიერ წარმოქმნილი წყალსაცავის ფართობი ვერ გამოიწვევს საგრძნობ ცვლილებას კლიმატის ელემენტებზე. ცვლილებები შეგრძნებადი იქნება მხოლოდ წყალსაცავების სიახლოვეს	ხანგრძლივი
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - დასაქმება			

ობიექტი/საქმიანობა, რომლის მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება	საპროექტო ლეხულზე ჰესის მოწყობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი	კუმულაციური ზემოქმედების ჯამური ხარისხი (ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი)	კუმულაციური ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ხანმოკლე ან ხანგრძლივი)
ნობულევიჰესი	საშუალო დადებითი -მშენებლობის ეტაპზე; დაბალი დადებითი - ექსპლუატაციის ეტაპზე	საშუალო დადებითი -მშენებლობის ეტაპზე;	ხანგრძლივი- ექსპლუატაციის პერიოდის ჩათვლით
ცხიმრაჰესი	საშუალო დადებითი -მშენებლობის ეტაპზე;	დაბალი დადებითი - ექსპლუატაციის ეტაპზე	ხანგრძლივი- ექსპლუატაციის პერიოდის ჩათვლით
ერჯიაჰესი	დაბალი დადებითი - ექსპლუატაციის ეტაპზე	საშუალო დადებითი -მშენებლობის ეტაპზე;	ხანგრძლივი- ექსპლუატაციის პერიოდის ჩათვლით
ლეჩხაჰესი	საშუალო დადებითი -მშენებლობის ეტაპზე;	დაბალი დადებითი - ექსპლუატაციის ეტაპზე	ხანგრძლივი- ექსპლუატაციის პერიოდის ჩათვლით
ლებარდეჰესი 1	დაბალი დადებითი - ექსპლუატაციის ეტაპზე	საშუალო დადებითი -მშენებლობის ეტაპზე;	ხანგრძლივი- ექსპლუატაციის პერიოდის ჩათვლით
ლებარდეჰესი 2	საშუალო დადებითი -მშენებლობის ეტაპზე;	დაბალი დადებითი - ექსპლუატაციის ეტაპზე	ხანგრძლივი- ექსპლუატაციის პერიოდის ჩათვლით
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	დაბალი დადებითი - ექსპლუატაციის ეტაპზე	საშუალო დადებითი -მშენებლობის ეტაპზე;	ხანგრძლივი- ექსპლუატაციის პერიოდის ჩათვლით
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - საზოგადოებრივი ინფრასტრუქტურა			
ნობულევიჰესი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ხანმოკლე - მშენებლობის პერიოდი
ცხიმრაჰესი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ხანმოკლე - მშენებლობის პერიოდი
ერჯიაჰესი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ხანმოკლე - მშენებლობის პერიოდი

ობიექტი/საქმიანობა, რომლის მიმართაც ფასდება კუმულაციური ზემოქმედება	საპროექტო ლეხულზე ჰესის მოწყობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი	კუმულაციური ზემოქმედების ჯამური ხარისხი (ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი)	კუმულაციური ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ხანმოკლე ან ხანგრძლივი)
ლეჩხაჰესი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ხანმოკლე - მშენებლობის პერიოდი
ლებარდეჰესი 1	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ხანმოკლე - მშენებლობის პერიოდი
ლებარდეჰესი 2	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ხანმოკლე - მშენებლობის პერიოდი
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ძალიან დაბალი - უარყოფითი	ხანმოკლე - მშენებლობის პერიოდი
ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - ენერგოდამოუკიდებლობის ხელშეწყობა			
ნობულევიჰესი	დაბალი - დადებით	საშუალო - დადებით	ხანგრძლივი
ცხიმრაჰესი	დაბალი - დადებით	საშუალო - დადებით	ხანგრძლივი
ერჯიაჰესი	დაბალი - დადებით	საშუალო - დადებით	ხანგრძლივი
ლეჩხაჰესი	დაბალი - დადებით	საშუალო - დადებით	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 1	დაბალი - დადებით	დაბალი - დადებით	ხანგრძლივი
ლებარდეჰესი 2	დაბალი - დადებით	დაბალი - დადებით	ხანგრძლივი
ტეხურიჰესი 1 – 6 კასკადი	დაბალი - დადებით	საშუალო - დადებით	ხანგრძლივი

უნდა აღინიშნოს, რომ კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებისას გასათვალისწინებელია პროექტების განხორციელების ერთდროულობა, რადგან ასეთ შემთხვევაში კუმულაციური ზემოქმედება უფრო ალბათურია. მაგალითად: მდინარის წყლის ფიზიკურ და ბიოქიმიურ ხარისხზე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელია ძირითადად მშენებლობის ეტაპზე, რომლებიც სხვადასხვა პროექტებში პარალელურად შეიძლება მიმდინარეობდეს. ამავე დროს, კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებისას, ისეთი კომპონენტებზე ზემოქმედება, როგორებიცაა: იქთიოფაუნა, სატყეო ტერიტორიები, მიკროკლიმატი და სხვა. არაა დამოკიდებული პროექტის ერთდროულად განხორციელებაზე და რიგითობაზე.

ლესულზე ჰესის პროექტის განხორციელებისას ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი და ძალიან დაბალი კუმულაციური ზემოქმედება, იშვიათ შემთხვევაში საშუალო.

8 შემარბილებელი ღონისძიებების შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმაში წარმოდგენილი ინფორმაცია ეფუძნება გზშ-ს ანგარიშის ცალკეულ პარაგრაფებში წარმოდგენილ მონაცემებს. განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებები გაწერილია შესასრულებელი სამუშაოების და ამ სამუშაოების დროს მოსალოდნელი ზემოქმედებების შესაბამისად.

გარემოსდაცვითი ღონისძიებების იერარქია შემდეგნაირად გამოყურება:

- ზემოქმედების თავიდან აცილება/პრევენცია;
- ზემოქმედების შემცირება;
- ზემოქმედების შერბილება;
- ზიანის კომპენსაცია.

ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შესაძლებლობისდაგვარად შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას. თუმცა ვინაიდან ყველა ზემოქმედების თავიდან აცილება შეუძლებელია, პროექტის გარემოსადმი მაქსიმალური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად განისაზღვრა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ყველა თანდართულ დოკუმენტაციაში (ნარჩენების მართვის გეგმა, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა და სხვა) განსაზღვრული ვალდებულებების შესრულებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია.

ცხრილი 7.32. შემარბილებელი ღონისძიებები - მშენებლობის ეტაპზე

ზემოქმედება/ ზემოქმედების აღწერა	ამოცანა	შემარბილებელი ღონისძიებები:	
		დახასიათება	პასუხისმგებლობა და ვადები
<p>წვის პროდუქტების, შედუღების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში</p> <ul style="list-style-type: none"> წვის პროდუქტების წყარო სამშენებლო და სპეც. ტექნიკა, საჭირო მასალების ტრანსპორტირება და სხვა. სხვა მავნე ნივთიერებათა წყარო - უბანზე არსებული ქიმიური ნივთიერებების (საწვავ-საპოხი მასალა და სხვ.) აირადი ემისიები <p>მტვრის გავრცელება</p> <ul style="list-style-type: none"> წყარო - მასალების ტრანსპორტირება და გამოყენება; ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება, მიწის სამუშაოები და სხვ. 	<p><u>ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და მავნე ნივთიერებების ემისიების მინიმუმამდე დაყვანა.</u> <u>გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება.</u> <u>როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ადამიანის (ადგილობრივი მოსახლეობა, მომსახურე პერსონალი) შეწუხება და მის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზემოქმედება; ცხოველების დაფრთხობა და მიგრაცია; 	<ul style="list-style-type: none"> უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვი იქნება მნიშვნელოვანი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან; უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება; უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა (განსაკუთრებით სოფელ ლესულუხეს ტერიტორიაზე და გრუნტის გზებზე მოძრაობისას); ქარიან ამინდში, სოფელ ლესულუხეს სიახლოვეს შეიზღუდება მტვერწარმომქმნელი და მიწის სამუშაოების შესრულება; 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> სამუშაო უბნის მენეჯერები

	<ul style="list-style-type: none"> • მცენარეული საფარის მტვრით დაფარვა და მათი ზრდა-განვითარების შეფერხება. 	<ul style="list-style-type: none"> • მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა); • სამშენებლო პროცესებში, მასალების დამუშავებისას, შეძლებისდაგვარად გამოყენებული იქნება დამუშავების სველი მეთოდი; • ფხვიერი მასალის ტრანსპორტირების შემთხვევაში სატვირთო მანქანის ძარა გადახურული იქნება შესაბამისი მასალით; • მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან მასალის დაყრა); • სამშენებლო მასალების შესყიდვა/ტრანსპორტირებისას გათვალისწინებული იქნება სიახლოვის პრინციპი; • მკაცრად გაკონტროლდება ჩართული ძრავით მანქანების უქმად გაჩერება და უქმად გადაადგილება; • მკაცრად გაკონტროლდება სხვადასხვა სახის ნარჩენების დაწვის ფაქტები; • სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი გარემოსდაცვით და უსაფრთხოების საკითხებზე. • საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ პერიოდულად; • სატრანსპორტო ოპერაციებისას; • პერიოდულად, განსაკუთრებით მშრალ და ქარიან ამინდებში; • მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას.
--	--	--	--

<p>ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ოპერაციებით, სამშენებლო ტექნიკით, დანადგარ-მექანიზმებით, მიწის სამუშაოებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია; • სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური; 	<ul style="list-style-type: none"> • ხმაურის დონის დასაშვებ ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; • მოსახლურ პერსონალის და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის უზრუნველყოფა; • ფაუნაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება; • დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. • ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის მდგომარეობის შეფასება სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე; 	<ul style="list-style-type: none"> • უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე შემოწმდება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან; • ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში ადგილობრივი მოსახლეობა წინასწარ ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ; • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოხდება მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა; • ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით; 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბნის მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • რეგულარულად; • ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე და შესრულების დროს; • ინსტრუმენტალური გაზომვები გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმაში მოცემული ვადების შესაბამისად
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო სამუშაოების ზეგავლენის შეფასება ადგილობრივი მოსახლეობის ინფრასტრუქტურაზე; • დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	<ul style="list-style-type: none"> • საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები); • ხმაურის გავრცელების პრევენციის მიზნით, მკაცრად იქნება დაცული სამუშაო გრაფიკი. მოსახლეობის მხრიდან პროტესტის შემთხვევაში სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებელმა კომპანიამ უნდა უზრუნველყოს ხმაურის გავრცელების საწინააღმდეგო დამატებითი პრევენციული ღონისძიებების გატარება; • მნიშვნელოვანი მაღალი ხმაურის გამომწვევი სამუშაოები განხორციელდება მხოლოდ დღის საათებში; • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ჩატარდება ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის ვიზუალური დათვალიერება და შესაბამისი ჩანაწერების გაკეთება. სამშენებლო სამუშაოების დაწყების შემდეგ ადგილობრივი ინფრასტრუქტურაზე იწარმოებს მუდმივი მონიტორინგი რათა მინიმუმამდე შემცირდეს ვიბრაციით უარყოფითი ზემოქმედება სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას. ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის დაზიანების შემთხვევაში განხორციელდება განხორციელდეს საკომპენსაციო ღონისძიებები 	
<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებით, ნარჩენებით და სხვა ნივთიერებებით</p>	<ul style="list-style-type: none"> • წყლის ხარისხის ნორმატიულ მაჩვენებლებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; 	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ბანაკების და სასაწყობე ტერიტორიის მოწყობის დროს გათვალისწინებული იქნება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #440 დადგენილებით დამტკიცებული 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უზნის მენეჯერები

<ul style="list-style-type: none"> • შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო - დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი, მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვის მიმდინარე სამუშაოები; • ნახშირწყალბადებით/ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო - მათი დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა. სამუშაოებში გამოყენებული გაუმართავი ტექნიკა-დანადგარები, რომლებიდანაც ჟონავს სხვადასხვა სახის დამბინძურებლები; • სხვა დაბინძურების წყარო - სამშენებლო ბანაკებზე, ნაპირდამცავი საყრდენი კედლის მოწყობის ეტაპზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო მყარი/თხევადი ნარჩენები 	<ul style="list-style-type: none"> • მომსახურე პერსონალის და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის უზრუნველყოფა. • წყლის ბიომრავალფეროვნების დაცვა; • დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	<p>„წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობები;</p> <ul style="list-style-type: none"> • უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა და იწარმოებს მუდმივი მონიტორინგის გაუმართაობის დასადგენად; • აიკრძალება და მკაცრად გაკონტროლდება მანქანების და ტექნიკის რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს; • წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოწყობა სეპტიკური ავზი, რომლების დაგროვების შესაბამისად გაიწმინდება საასენიზაციო მანქანებით; • სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით; • სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა; • ნარჩენების მართა განხორციელდება ნარჩენების მართვის კოდექსის მოთხოვნების შესაბამისად; • პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • •სამუშაოების დაწყებამდე და სამუშაოების შესრულების პროცესში; • • სამუშაოების დასრულების შემდგომ. • ინსტრუმენტალური გაზომვები გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმაში მოცემული ვადების შესაბამისად
<p>გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება</p> <ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების შედეგად; • სამუშაოების არასწორად წარმართვის, ნარჩენების არასათანადო მართვისა და 	<ul style="list-style-type: none"> • წყლის ხარისხის ნორმატიულ მაჩვენებლებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; 	<ul style="list-style-type: none"> • უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა და ვიზუალური კონტროლი; • საწვავის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბნის მენეჯერები

<p>ტექნიკურად გაუმართავი ტექნიკა-დანადგარების გამოყენების გამო დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გავრცელება; არაპირდაპირი ზემოქმედება ზედაპირული წყლების და ნიადაგის დაბინძურების გამო</p> <p><i>მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილება ნაგებობების ქვაბულების მოწყობის და სხვა მიწის სამუშაოებისას; გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე, მათ შორის სოფელ ლესულუხეში არსებულ საკუთარი გამოყენების ჭებში</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • მომსახურე პერსონალის და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის უზრუნველყოფა. • დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	<p>ტექნიკის/დანადგარის გაჩერება და დაზიანების აღმოფხვრა;</p> <ul style="list-style-type: none"> • წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები; • დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.); • სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა; • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებიდან არაუგვიანეს 1 თვეში, სოფელ ლესულუხეში, საპროექტო დერეფანთან უახლოეს მდებარე ჭიდან მოხდება სასმელი წყლის სინჯის აღება და ლაბორატორიული კვლევა. ასევე განხორციელდება ჭაში არსებულ წყლის დონეზე ვიზუალური დაკვირვება; 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში;
<p>ზემოქმედება ნიადაგის საფარის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე.</p> <p>ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა</p> <ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების წარმოება; • მანქანებისა და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილება; • ჰესის ინფრასტრუქტურის მოწყობა -სათავე ნაგებობა, სადაწნეო მილსადენი, სააგროგატე შენობა, სამშენებლო ბანაკები; • ნარჩენების არასათანადო მართვა (მ.შ. ფუჭი ქანების). <p>ნიადაგის დაბინძურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგის ხარისხის ნორმატიულ მაჩვენებლებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; • მომსახურე პერსონალის და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის უზრუნველყოფა. • ბიომრავალფეროვნების დაცვა; • დამატებითი ღონისძიებების 	<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით; • განისაზღვრება სამუშაო ზონები და სამშენებლო სამუშაოებში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებები იმოქმედებდეს აღნიშნულ ზონებში; • მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომხარო გზების მარშრუტები და მკაცრად 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბნის მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • რეგულარულად სამშენებლო სამუშაოებისას; • დაბინძურების შემთხვევაში; • სამუშაოს დაწყებამდე და

<ul style="list-style-type: none"> • ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა ავარიული სიტუაციებისას და/ან ტექნიკა-დანადგარების გაუმართაობისას; • ნარჩენებით დაბინძურება 	<p>გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</p>	<p>გაკონტროლდება გზიდან გადასვლა;</p> <ul style="list-style-type: none"> • საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან; • მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი გარეცხვა; • მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა; • დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.); • მკაცრად გაკონტროლდება სამუშაო ზონაში მანქანების შეკეთება/ტექნიკური მომსახურება და/ან საწვავით გამართვა; • ყველა სახის წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება ნარჩენების მართვის კოდექსისა და მისგან გამომდინარე კანონქვემდებარე აქტების შესაბამისად; • სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. • მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის გამოყენება უნდა განხორციელდეს კანონით დადგენილი ნორმებისა და წესების მიხედვით. რეგულარულად უნდა გაკონტროლდეს ნაყოფიერი ნიადაგის არამიზნობრივი გამოყენების ფაქტები; • პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი; 	<p>შემდგომ პერიოდულად.</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოს დასრულების შემდგომ.
<p>გეოსაფრთხეების განვითარება</p> <ul style="list-style-type: none"> • გრუნტის/ფერდობების მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები; 	<ul style="list-style-type: none"> • გეოდინამიკური პროცესების 	<ul style="list-style-type: none"> • საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება საპროექტო არეალის გეოლოგიური გარემოს კვლევის 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ხე-მცენარეების გაჩეხვა; • ჰესის ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები; • სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება. 	<p>გააქტიურების რისკების კონტროლი;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ნაპირდამცავი • საპროექტო დერეფანში და მახლობლად არსებული ფერდობების მდგრადობის შემოწმება; • მდინარეული ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება განსაკუთრებით წყალდიდობის პერიოდში; • საპროექტო ინფრასტრუქტურის დაცვა დაზიანებისგან; 	<p>პროცესში განსაზღვრული რეკომენდაციები;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰიდროკვანძის კონკრეტული ობიექტის სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგების გათვალისწინებით; • სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი რეკომენდაციების საფუძველზე საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები; • დაცული იქნება სამუშაო დერეფნის საზღვრები და ამ საზღვრებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა; • მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. • ნიადაგის და გრუნტის განთავსება მოხდება იმგვარად, რომ თავიდან იქნეს არიდებული ეროზიული პროცესები; • სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები. • მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვეს სამშენებლო სამუშაოების წარმოება შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება ღვარცოფსაშიშ პერიოდებში. აღნიშნული ტიპის სამუშაოების ინტენსიური განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი მენეჯერი/ინჟინერ-გეოლოგი გააკონტროლებს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ოფიციალურ პროგნოზებს რეგიონში მოსალოდნელი ამინდის/კატასტროფული მოვლენების შესახებ. სამუშაოები დაიგეგმება აღნიშნული პროგნოზების საფუძველზე. გაცემული რეკომენდაციების საფუძველზე: 	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უზნის მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე • სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.
---	--	---	--

		<p>შესაძლებელია წინასწარ საჭირო გახდეს გარკვეული პრევენციული ღონისძიებების გატარება (მაგ. დროებითი ზღუდარების და სადერივაციო არხების წესრიგში მოყვანა, კალაპოტის შეძლებისდაგვარად გათავისუფლება დიდი ზომის მასალისაგან და სხვ.);</p> <ul style="list-style-type: none"> • ძელორული ზღუდარები დაპროექტებული იქნება წყლის მაქსიმალურ ხარჯების გათვალისწინებით; • ჰესის შენობასთან მოწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობა. • იქ სადაც არსებობს ქვათაცვენის განვითარების რისკები სამუშაოების დაწყებამდე ფერდი შემოწმდება და არსებობის შემთხვევაში გაიწმინდება თავისუფლად მდგომი ნაშალი ლოდების და ქვებისგან; • საჭიროების შემთხვევაში ქვათაცვენის მაღალი რისკის მქონე უბნების გამაგრება მოხდება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადის გამოყენებით. • სანაყაროს პერიმეტრი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი სადრენაჟო სისტემებით; 	
<p>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების დაკარგვა/ფრაგმენტაცია.</p> <ul style="list-style-type: none"> • პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> ➢ ხე-მცენარეების გაჩეხვა და მცენარეულის საფარის მოხსნა ➢ ინფრასტრუქტურის და მისასვლელი გზის მშენებლობა. • ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> ➢ წყლების დაბინძურება ➢ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია ➢ დაგეგმილი საქმიანობების განხორციელებით ტერიტორიის რუდერალიზაცია, რასაც შედეგად მოყვება სარეველა და ეგზოტური 	<ul style="list-style-type: none"> • მცენარეული საფარის დაცვის კონტროლი; • ჰაბიტატების მთლიანობის დაცვა; • ფაუნაზე და მოსახლეობაზე ზემოქმედების შემცირება 	<ul style="list-style-type: none"> • არ უნდა მოხდეს საპროექტო არეალის თვითნებური გაფართოება. • მინიმუმამდე უნდა იქნას დაყვანილი მოსაჭრელი და ამოსაძირკვი მერქნიანი მცენარეების რაოდენობა. • კავკასიის ენდემური ბალახოვანი მცენარის, ნორდმანის არაბულას (<i>Arabis nordmanniana</i>) რაც შეიძლება მეტი ინდივიდი უნდა გადაირგას იდენტურ ჰაბიტატებში, ლოკაციების გეოგრაფიული კოორდინატების მითითებით. • ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე და ბუჩქოვან მცენარეთა ინდივიდები სამშენებლო 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბნის მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო არეალის მცენარეული საფარისაგან გასუფთავების • სამუშაოების დაწყებამდე;

<p>(მათ შორის ინვაზიური) მცენარეების გავრცელება.</p>		<p>საქმიანობის განსახორციელებელი ტერიტორიებიდან და იმ ტერიტორიებიდან, რომელზეც მცენარეული საფრის მოცილება მოხდება მისასვლელი გზების შესაქმნელად, უნდა გადვიდოს უსაფრთხო ტერიტორიებზე. გადარგვა უნდა მოხდეს უსაფრთხოების წესების დაცვით მსგავს ჰაბიტატში, საიდანაც მოხდება აღნიშნული ინდივიდების ამოძირკვა.</p> <ul style="list-style-type: none"> • აუცილებელია მომუშავე პერსონალი ცნობდეს ტერიტორიაზე არსებულ წითელი ნუსხის/იშვიათ/ენდემურ სახეობებს და აცნობდეს მათი დაცვის აუცილებლობას. ამისთვის საჭიროა შესაბამისი ტრენინგების ჩატარება. • თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ნიადაგის ზედა ფენის/ბიოქერქის მასიური განადგურება. მოხსნილი ზედაპირული ფენები უნდა განთავსდეს დაცულ ადგილას, სანამ არ მოხდება მისი შესაბამის ბუნებრივ გარემოში გაშლა საჭირო ნორმების დაცვით. ასევე უნდა მოიხსნას და იდენტურ ჰაბიტატებში განაწილდეს კლდოვან ფლატეებზე არსებული ნიადაგის თხელი ფენები, რომლებზედაც სპეციფიკური ბალახოვანი მცენარეებია განვითარებული. • სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, მეორადი რანგის მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული საფარი აღდგენილი; თავიდან უნდა იქნეს აცილებული სარეველა და ინვაზიური სახეობების 	<ul style="list-style-type: none"> • მცენარეული საფარისაგან გასუფთავების სამუშაოების მიმდინარეობისას; • რეკულტივაციის ეტაპზე; • მშენებლობის ეტაპზე,
--	--	---	--

		<p>მასობრივი დასახლება ზემოქმედებაგანცდილ ადგილებზე.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ფიტო და ენტო მავნებლების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, დროულად უნდა იქნას გატანილი ტერიტორიიდან მოჭრილი მერქნული ნარჩენები. • თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით, სამშენებლო მასალითა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით. 	
<p>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>პირდაპირი ზემოქმედება:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➢ ადამიანის ან ტექნიკის უშუალო ზემოქმედება; ➢ განათებულობის ფონის შეცვლა ღამით; ➢ ტრანსპორტის დაჯახება; ➢ თხილებში ჩავარდნა და დაზიანება ➢ უკანონო ნადირობა; • <u>ირიბი ზემოქმედება:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➢ მცენარეული საფარის გაკაფვა ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად ➢ ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება ➢ აკუსტიკური ფონის შეცვლა; ➢ ზედაპირული და გრუნტის წყლების შესაძლო დაბინძურება ➢ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია ვიზუალური ზემოქმედება 	<ul style="list-style-type: none"> • ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმოზაცია; • საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა. 	<ul style="list-style-type: none"> • ფაუნაზე ზემოქმედების შემცირებისთვის საჭიროა სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით; • თხრილების და მშენებლობის პროცესში დატოვებული სხვა მსგავსი სახიფათო უბნების შემოღობვა ცხოველების შიგნით ჩავარდნის პრევენციის მიზნით. • მცენარეული საფარის მოცილება და მიწის სამუშაოების დაწყება ჰიბერნაციის პერიოდის (ოქტომბერი - აპრილი/მაისი) მიღმა მცენარეულობით დაფარულ ადგილებზე. ეს ზოგადად რეპტილიებს/ამფიბიებს საშუალებას მისცემს, რომ ბუნებრივად გაეცალონ სამშენებლო არეალს. • სამშენებლო ტერიტორიაზე ქვეწარმავლების ან/და ამფიბიების არსებობის შემთხვევაში მოხდება მათი გაყვანა ხელსაყრელ და უსაფრთხო ადგილებში • თუ იქნება აღმოჩენილი ამფიბიების ლარვები, არ მოხდეს მსგავსი ადგილების ხელყოფა/ამოშრობა (გამრავლების პერიოდი აპრილი-მაისი) 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბნის მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების დაწყებამდე; • სამუშაოების შესრულებისას და სატრანსპორტო ოპერაციებისას; • სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ.

		<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო მოედნის გასუფთავების სამუშაოების შედეგად ზაფხულის თვეებში შექმნილი ქვების ან მიწის/ლოდების გროვები არ იქნება გატანილი/გაწმენდილი აპრილ/მაისამდე, როდესაც რეპტილიები და ამფიბიები ჰიბერნაციიდან (ზამთრის ძილი) გამოდიან და კვლავ აქტიურები ხდებიან. • ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება. • ნეგატიური ზემოქმედების პრევენციის ერთ-ერთი საშუალება არის სენსიტიურ უბნებში სამშენებლო სამუშაოების დაგეგმვა-განხორციელება მოწყვლადი სახეობებისთვის ნაკლებად მგრძობიარე პერიოდში. • მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იზადებიან. შესაბამისად იმ მონაკვეთებზე, რომლებიც ახლოს არის მდინარესთან მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად განხორციელდება სექტემბერი-ნოემბრის პერიოდში); • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად; • მოხდება გამოვლენილი სოროების აღრიცხვა და/ან მარკირება და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე; 	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზემოქმედების შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ; • დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი და შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად; • ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტი, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ; • ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, შესაძლებლობების მიხედვით განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, არა გამრავლების პერიოდში; • სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას. 	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • ფრინველთა ბუდობის პერიოდში არ არის რეკომენდირებული სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დროს მძიმე სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება, განსაკუთრებით (აპრილის დასაწყისიდან ივნისის ბოლომდე). ფრინველებისთვის ამ შემთხვევაში განსაკუთრებით სენსიტიური ადგილებია ტყის ზონა და ქედების წყალგამყოფი მონაკვეთები, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება მათთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების კარგვა და ფრაგმენტაცია. • ხეების მოჭრა უნდა განხორციელდეს მხოლოდ ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ. • 'გამოუყენებელი' ბუდეების აღმოჩენის შემთხვევაში უნდა განხორციელდეს მათი ფრთხილად გადატანა სათანადო ჰაბიტატში (მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ თუ ბუდე ცარიელია და/ან მასში კვერცხი ან ბარტყი არ არის. მიზანი - გადატანილი ბუდე შესაძლებელია სხვა ფრინველებმა გამოიყენონ); • დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და არ დააზიანოს დამატებით ბუდეები. • ნიადაგისა და წყლის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით საპროექტო ტერიტორიაზე არ უნდა მოხდეს სატრანსპორტო-საწვავი საშუალებების და ნავთობ პროდუქტების დაღვრა, რაც გამოიწვევს ფრინველთა მოწამვლას/სიკვდილს. • საპროექტო დერეფანში სამშენებლო სამუშაოების შემდგომ აუცილებელია სამშენებლო ნარჩენების უმოკლეს ვადებში გატანა და დაზიანებული ნიადაგისა და მცენარეული საფარის აღდგენა. 	
--	--	--	--

		<p><u>ხელოვნების სამყოფელის დაკარგვის კომპენსაცია ორი გზით არის შესაძლებელი:</u></p> <p>3. ახალი, ხელოვნური სამყოფელის შექმნა (მაგ. ღამურის სახლი). სახლები შესაძლებელია დროებით სამყოფელად იყოს გამოყენებული, გამრავლების და გამოზამთრებისთვის მათ გამოყენებას დრო (ხშირ შემთხვევაში წლები) სჭირდება. ღამურის სახლის გამოყენებისას აუცილებელია მათი გამოყენების მონიტორინგის წარმოება. უმჯობესია სახლები წინასწარ განთავსდეს. ხის სახლების გამოყენებისას მათი შეცვლა 3-5 წელიწადში ერთხელ არის საჭირო. სახლების გამოყენება დროებით შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს ახალი ჰაბიტატის შექმნამდე. სახეობებიდან, ყველაზე ხშირად ღამურის სახლებს <i>Pipistrellus</i> -ის გვარის წარმომადგენლები იყენებენ.</p> <p>4. არსებული სამყოფელის მქონე ხის ტანის ნაწილის გადატანა. ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც დროებითი გამოსავალი. მეთოდი გულისხმობს მოჭრილი ხის ნაწილის გადატანას და სხვა ხეზე მიმაგრებას ან მიწაში ჩარჭობა. გადატანის დროს შესასვლელის მიგნების გამარტივებისთვის მნიშვნელოვანია შესასვლელის ფორმა და პოზიცია ძველთან მიახლოებული იყოს. თუ გადატანის დროს ღამურების სამყოფელში, საჭიროა შესასვლელის დროებით დახშობა. გადატანა უნდა მოხდეს მაქსიმალური სიფრთხილით. სასურველია მეთოდი გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ, თუ არ არსებობს ხის</p>	
--	--	--	--

		<p>არსებულ ადგილას შენარჩუნების შესაძლებლობა.</p> <p>➤ მნიშვნელოვანია, ახალი სამყოფელი მომზადდეს ძველის გაუქმებამდე. თუმცა ყველაზე უკეთესია - არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნებაა, რადგან ღამურებისთვის მისაღები ჰაბიტატის ჩამოყალიბებას დიდი დრო სჭირდება, ასევე დიდი დრო სჭირდება ახალი საკვები და სამყოფელი ტერიტორიების მოძებნას.</p>	
<p>წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება - ნაკადულის კალმახზე და სხვა ჰიდრობიონტებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო სამუშაოებით წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება 	<ul style="list-style-type: none"> მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მიღებული იქნეს შესაბამისი ღონისძიებები, რომ არ მოხდეს მდინარის ნაკადის ფართოდ გაშლა (შესაბამისად წყლის სიღრმის შემცირება) და/ან საერთო ნაკადისგან განცალკევებით მცირე გუბურების წარმოქმნა. სასურველია, შეიქმნას ერთარხიანი ღრმა კალაპოტი; მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან, დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაადგილების პროცესს ზალპური ხასიათი არ უნდა ჰქონდეს, უნდა შესრულდეს თანდათანობით, გარკვეული დროის განმავლობაში, რათა თევზებმა და მაკროუხერხემლოებმა შეძლონ ადაპტაცია ახალ ნაკადთან და შექმნილ გარემო პირობებთან; ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეერთების ადგილები უნდა მოეწყოს ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების გადაადგილებისთვის; მდინარის კალაპოტის სამშენებლო ადგილები სისტემატურად უნდა გასუფთავდეს სხვადასხვა ნარჩენებისგან; საჭიროების შემთხვევაში, მდინარის ნაპირები და ფერდები უნდა გამყარდეს ეროზიული, 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> სამუშაო უზნის მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> სამუშაოების დაწყებამდე; სამუშაოების შესრულებისას და სატრანსპორტო ოპერაციებისას; სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ.

		<p>მეწყერული, წყალში გრუნტის ჩაცვენის და სხვა მსგავსი ნეგატიური პროცესების აცილების მიზნით; მდინარის კალაპოტში ყველა სახის სამუშაოები უნდა განხორციელდეს სამშენებლო ნორმების და უსაფრთხოების პირობების სრული დაცვით, მაქსიმალური სიფრთხილით.</p> <ul style="list-style-type: none"> • მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას, საჭიროების შემთხვევაში უნდა გატარდეს ხმაურის გავრცელების შემცირების ღონისძიებები; • მდინარის აქტიურ კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება ისე, რომ ნაკლებად დაემთხვეს ნაკადულის კალმახის ქვირითობის პერიოდს. 	
<p>ნარჩენების არასათანადო მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენებით გარემოს სხვადასხვა ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება; • ნარჩენების მართვის კოდექსის მოთხოვნების დაცვა 	<ul style="list-style-type: none"> • შემუშავებული ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები მკაცრი დაცვა; • სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის; • გამონამუშევარი ქანები გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის (გაკისების, უკუყრილების მოსაწყობად და სხვ.); • გამონამუშევარი ქანების სანაყაროების ზედაპირების რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარება; • ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება; • სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე მოეწყობა სპეციალური სასაწყობო სათავსი, ხოლო სამშენებლო მოედნებზე განთავსდეს მარკირებული, ჰერმეტიკული კონტეინერები; 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბნის მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების შესრულებისას; • სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ.

		<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების ტრანსპორტირებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა; • სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით; • ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება; • ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი; • ნარჩენების მართვის გეგმის პერიოდული გადახედავ და საჭიროების შემთხვევაში განახლება. 	
<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ხე-მცენარეების გაკაფვა ჰესის მუდმივი ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიებზე; • სამშენებლო ბანაკები • გამონამუშევარი ქანების განთავსების ტერიტორია • სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები 	<ul style="list-style-type: none"> • ლანდშაფტზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება 	<ul style="list-style-type: none"> • როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობების ფერის და დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან; • დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შერჩეული იქნება შეძლებისდაგვარად შეუმჩნეველი ადგილები; • როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები; • სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები; • მშენებლობის დასრულების შემდგომ გარკვეულ უბნებზე, მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა და გაშვანების სამუშაოების ჩატარება. 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბნის მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • მოსამზადებელ ეტაპზე და შემდგომ • მუშაობის პროცესში; • სატრანსპორტო ოპერაციებისას; • სამუშაოების დასრულების შემდგომ.

<p>ადამიანის ჯანმრთელობასთან და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას დასაქმებული პერსონალისა და ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაზიანება; • უსაფრთხოების ნორმების უგულებელყოფა 	<ul style="list-style-type: none"> • ჯანმრთელობის დაცვისა და შრომის უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა • დასაქმებული პერსონალის ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია და სათანადო სამუშაო პირობების უზრუნველყოფა 	<ul style="list-style-type: none"> • მომუშავე პერსონალის მაქსიმალური უსაფრთხოებისთვის მკაცრად იქნება დაცული „მშენებლობის უსაფრთხოების შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული მოთხოვნები; • სამშენებლო მასალების, ტექნიკა-დანადგარებისა და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენებისას, დაცული იქნება ქარხანა-დამამზადებლისა და მომწოდებელი ორგანიზაციის ინსტრუქციით გათვალისწინებული ექსპლუატაციის და გამოყენების პირობები; • აგრეთვე, შეძლებისდაგვარად დაცული იქნება სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაციის ISO-ს მიერ ჩამოყალიბებული პროდუქციის ხარისხის მართვის სისტემა ISO 9000 და მისი შემდგომი მოდიფიკაციები; • გამოყენების წინ ინსტრუმენტები დათვალიერდება რეგულარულად. ინსტრუმენტის ხმარებისას გაკონტროლდება დამცავი საშუალებების (სათვალები, ხელთათმანები, სპეცტანსაცმელი და სხვ.) გამოყენება. ელექტროინსტრუმენტებს უნდა ქონდეს საფარი, რომელიც იცავს მოძრავ ნაწილებს როგორც მუშაობის, ასევე შენახვის დროს. • სამშენებლო უბნებზე მომუშავე პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო პირობებით. • სამშენებლო საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის და ჰესის ხელმძღვანელი უზრუნველყოს, რომ დასაქმებულმა პერსონალმა დაიცვას შინაგანაწესით განსაზღვრული შრომის დაცვის მოთხოვნები. 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჯანმრთელობის დაცვისა და შრომის უსაფრთხოების მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების დაწყებამდე და სამუშაოების წარმოებისას
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> • მკაცრად გაკონტროლდება უცხო და არაფხიზელ მდგომარეობაში მყოფ პირთა დაშვება სამშენებლო უბნებზე და საქმიანობებში; • ამინდის მკვეთრი გაუარესების დროს (ქარიშხალი, შტორმი, უხვი ნალექი და სხვ.) სამშენებლო ორგანიზაციის ხელმძღვანელი უზრუნველყოფს შესაბამისი უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარებას; • მკაცრად გაკონტროლდება ტვირთების და მასალის გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან ჩამოყრის ფაქტები; • მშენებლობის პერიოდში გათვალისწინებული იქნება საქართველოში მოქმედი, სამშენებლო სამუშაოებთან დაკავშირებული სტანდარტები და ნორმატიული აქტები. • ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე დამონტაჟდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმითითებელი და ამკრძალავი ნიშნები; • ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე/ბაზაზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა იქნება უზრუნველყოფილი; 	
<p>დასაქმება და მასთან დაკავშირებული უარყოფითი ზემოქმედების რისკები, კერძოდ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ადგილობრივი • მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება; • დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა; • პროექტის დასრულებასთან 	<ul style="list-style-type: none"> • ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება 	<ul style="list-style-type: none"> • პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე; • თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი; • ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ; • ყველა არაადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ; 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰესის მენეჯმენტი; • ადამიანი რესურსების მართვის მენეჯერი <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების დაწყებამდე და სამუშაოების

<ul style="list-style-type: none"> • დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება; • უთანხმოება ადგილობრივ • მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არაადგილობრივები) შორის. 		<ul style="list-style-type: none"> • სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები, ხე-ტყე) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა; • შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება; • იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი. 	<p>წარმოებისას</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების დასრულების შემდეგ
<p>ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე ზემოქმედება და გადაადგილების შეზღუდვა</p> <ul style="list-style-type: none"> • გზების საფარის დაზიანება; • სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა; • გადაადგილების შეზღუდვა. 	<ul style="list-style-type: none"> • ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის დაცვა დაზიანებისაგან და სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვისგან თავის არიდება 	<ul style="list-style-type: none"> • მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ; • დაზიანების შემთხვევაში, დაზიანებული ინფრასტრუქტურა აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის; • საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე); • სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები; • დაფიქსირდება მოსახლეობის მხრიდან შემოსული საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება. 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბნის მენეჯერები <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების წარმოებისას -სატრანსპორტო ოპერაციებისას; • სამუშაოების დასრულების შემდგომ; • ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვისას; • საჩივრების შემოსვლის შემდგომ.
<p>ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • განსახორციელებელი სამუშაოების დაგეგმვა იმგვარად, რომ მოსახლეობისთვის 	<ul style="list-style-type: none"> • შეზღუდვების შესახებ მოსახლეობა წინასწარ უნდა იყოს ინფორმირებული და სხვა ორგანოები. საჭიროებების შემთხვევაში 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰესის მენეჯმენტი;

	<p>ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობა არ იყოს შეზღუდული</p>	<p>წინასწარ უნდა იქნეს მიღებული სათანადო ზომები;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეფერხების შემთხვევაში მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე იწარმოებს საჩივრების სარეგისტრაციო ჟურნალი. მოსახლეობის/მეწარმეების უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება კონსულტაციების საფუძველზე. კონსულტაციების შედეგად მიიღება კონფლიქტის მოგვარების საუკეთესო გადაწყვეტილებები. გარდა ამისა: <ul style="list-style-type: none"> ➢ მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება ისეთი გადაწყვეტილების შესახებ, რომელიც დროებით შეზღუდავს ადგილობრივი რესურსების ხელმისაწვდომობას; ➢ ისეთი სამუშაოები, რომელიც შეზღუდავს გადაადგილებას და რესურსებზე წვდომას, ჩატარდება შემდგომისდაგვარად მოკლე დროში. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების დაწყებამდე და სამუშაოების წარმოებისას
--	--	---	--

ცხრილი 7.33. შემარბილებელი ღონისძიებები - ექსპლუატაციის ეტაპი

ზემოქმედება/ ზემოქმედების აღწერა	ამოცანა	შემარბილებელი ღონისძიებები:	
		დახასიათება	პასუხისმგებლობა და ვადები
<p>ხმაურის გავრცელება სამუშაო ზონაში და უახლოეს მაცხოვრებელამდე</p> <ul style="list-style-type: none"> ოპერირების პროცესში ჰიდროაგრეგატების მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება. 	<ul style="list-style-type: none"> ხმაურის დონის ნორმატიულ მნიშვნელობებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოების დაცვა; 	<ul style="list-style-type: none"> მასშტაბური ტექ-მომსახურების/რემონტის დროს დაიგეგმება და გატარდება მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები; სააგრეგატე შენობაში მომუშავე პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით; ჰესის შენობა, ასევე შენობაში განთავსებული საოპერატორო ოთახები მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურ-საიზოლაციო მასალის გამოყენებით; ტურბინები მოთავსებული იქნება დახშულ კორპუსში (გარსაცმში), რომელსაც ხმაურის შთანთქმის მაღალი მაჩვენებელი გააჩნია; ჰესის შენობის მშენებლობის პროცესში გამოყენებული იქნება სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალა. ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ, განხორციელდება ხმაურის დონეების გაზომვა უახლოეს მაცხოვრებელამდე. გადაჭარბების შემთხვევაში უნდა გატარდეს დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (მაგ: დამატებითი გამწვანების ან ბარიერების მოწყობა) 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> ჰესის მენეჯერი; <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებიდან არაუგვიანეს 1 თვეში გაზომვების ჩატარება; ჰესის ექსპლუატაციისას რეგულარულად
<p>საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურება:</p>	<ul style="list-style-type: none"> დასაქმებული პერსონალისა და ადგილობრივი მოსახლეობის დაცვა; გეოდინამიკური პროცესებისგან ინფრასტრუქტურის დაცვა დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა- 	<ul style="list-style-type: none"> ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგების საფუძველზე; ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> ჰესის მენეჯერი <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> მშენებლობის დასრულების შემდგომ და ექსპლუატაციის ფაზაზე განსაკუთრებით საწყისი წლების

	განხორციელების საჭიროების დადგენა	ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება, გამაგრებითი სამუშაოები, დამცავი ნაგებობების აღდგენა და სხვ.	განმავლობაში. საჭიროების მიხედვით (მონიტორინგის შედეგად გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკის შემთხვევაში).
<p><i>ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი და წყალთან დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება; 	<ul style="list-style-type: none"> • მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე გათვალისწინებულია მდინარის ჩამონადენზე მუდმივი დაკვირვებების წარმოება და მონაცემების წარდგენა გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთვის. • დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე (ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგი იწარმოებს ყოველდღიურად). ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგის შედეგები ასევე წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში; • მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში ჰესის მუშაობა შეჩერდება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში; • ოპერირების დაწყებიდან პირველი 5 წლის განმავლობაში წელიწადში 2 ჯერ იწარმოებს საპროექტო მდინარის იქთიოლოგიური კვლევა. კვლევის შედეგები წარედგინება გარემოს დაცვის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები; • იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა მდინარის კლაპოტის გეომორფოლოგიურ მდგომარეობას. კონტროლი ძირითადად ითვალისწინებს ეკოლოგიური ხარჯის პირობებში რამდენად არის შენარჩუნებული წყლის ნაკადის უწყვეტობა. საჭიროების შემთხვევაში კრიტიკულ წერტილებში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს აღნიშნულ უბნებში ხის ნატანისაგან 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰესის მენეჯერი <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ექსპლუატაციის ეტაპზე რეგულარულად

		გაწმენდას და მხოლოდ ნაკადის უწყვეტობის ხელისშემშლელი ლოდებისაგან გასუფთავებას (გადაადგილებას). საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვრება შესაბამისი საკომპენსაციო ღონისძიებები;	
ზემოქმედება ნატანის გადაადგილებაზე: სათავე კვანძის არსებობის და მდინარის კალაპოტში წყლის ნაკადის შემცირების გამო	<ul style="list-style-type: none"> • ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით ნატანის გატარების უზრუნველყოფა; • ნაპირების სტაბილურობის შენარჩუნება; 	<ul style="list-style-type: none"> • წყალდიდობების დროს ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები; • წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე; • ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდის ხელშეწყობა და სხვ). 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰესის მენეჯერი; <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ექსპლუატაციის ფაზაზე წყალდიდობის პერიოდში; • ექსპლუატაციის ფაზაზე წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ; • საჭიროების შემთხვევაში.
ზედაპირული წყლების დაბინძურების დაბინძურება: ზედაპირული წყლების დაბინძურება ნარჩენებით და დაბინძურებული ჩამდინარე წყლებით.	<ul style="list-style-type: none"> • ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა: წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება; მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება; წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (ცხოველები, 	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი; • ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა; • საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება; • გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმაში გათვალისწინებული ღონისძიებების დროული შესრულება და კონტროლი; • პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰესის მენეჯერი; <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • რეგულარულად • ზეთების დაღვრის შემდგომ უმოკლეს ვადებში.

	მოსახლეობა) ზემოქმედება.		
მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დებიტის შემცირება, რაც დაკავშირებული იქნება მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირებასთან სათავე კვანძიდან ძალურ კვანძამდე მონაკვეთში.	<ul style="list-style-type: none"> მიწისქვეშა წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (მოსახლეობა, ბიომრავალფეროვნება) ზემოქმედების შემცირება 	<ul style="list-style-type: none"> ექსპლუატაციის ეტაპზე გრუნტის წყლების დებიტზე ზემოქმედების შემცირების მნიშვნელოვანი გარემოსდაცვითი ღონისძიება სათავე კვანძების ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, რაზეც დაწესდება სისტემატიური კონტროლი 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> ჰესის მენეჯერი;
			<p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად
ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნის სახეობებზე	<ul style="list-style-type: none"> ცხოველთა სახეობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება. 	<ul style="list-style-type: none"> სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი; პერსონალს ჩაუტარდება ცნობიერების ამაღლების ტრენინგები უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და დაწესდება სათანადო მონიტორინგი; ჰესის ექსპლუატაციისას გათვალისწინებული იქნება დამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია; წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება ნარჩენების მართის გეგმის მიხედვით; 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> ჰესის მენეჯერი;
			<p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ექსპლუატაციის ეტაპზე რეგულარულად
წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> მდინარეში თევზის პოპულაციის ცვლილების დინამიკაზე დაკვირვება; თევზსავალის მუშაობის ეფექტურობის შესწავლა; თევზების ზედა ბიეფში გადაადგილების შესაძლებლობის შეფასება 	<ul style="list-style-type: none"> კაშხლის ქვედა დინებაში მუდმივად უნდა იქნეს გაშვებული მდინარის ეკოლოგიური ხარჯი; მუდმივად გაკონტროლდეს თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და მოხდეს პერიოდული გასუფთავება დაგროვებული ნარჩენებისგან, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ინტენსიური გადაადგილების დროს; განხორციელდეს თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი; დაწესდეს წყალმიმღების თევზამრიდი ნაგებობის ეფექტურობის მონიტორინგი. საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავდეს დამატებითი ქმედითი ღონისძიებები, პერიოდულად გაიწმინდოს ნარჩენებისგან; 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> ჰესის მენეჯერი;
			<p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდში რეგულარულად. განსაკუთრებით თევზების ტოფობის და მიგრაციის პერიოდში.

		<ul style="list-style-type: none"> • დაწესდეს მონიტორინგი ზედაპირული წყლების ხარისხის კონტროლისთვის და საჭიროების შემთხვევაში მიღებული იქნას სათანადო ზომები; • დაწესდეს იქთიოფაუნის რაოდენობრივი მაჩვენებლის ცვლის მონიტორინგი; მიღებული შედეგების თანახმად დაიგეგმოს დამატებითი ქმედითი ღონისძიებები; • მონიტორინგის ფაზაში შემუშავდეს კალაპოტის მართვის გეგმა, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს იქთიოფაუნისა და სხვა ჰიდრობიონტების საარსებო ჰაბიტატების შენარჩუნება; • მონიტორინგის ფაზაში ყურადღება გამახვილდეს კრიტიკული წერტილი - ჩანჩქერის მონაკვეთზე. საჭიროა იქთიოფაუნის სამიგრაციო გზებზე დაკვირვება. იმ შემთხვევაში, თუ დადგინდა რომ თევზები დაბრკოლებას ვერ გადალახავენ, რეკომენდებულია სატოფო ანადრომული მიგრაციის პერიოდში დაწესდეს სავსე კვლევითი სამუშაოები, რა დროსაც ნაკადულის კალმახის მოპოვება და გადასმა მოხდება ჩანჩქერის აღმა მონაკვეთში; • სათანადო პერსონალს ჩაუტარდეს შესაბამისი ინსტრუქტაჟი ჰიდრობიოლოგიური მენეჯმენტის მიმართულებით. 	
<p><i>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები:</i></p> <p><i>სახიფათო ნარჩენები (ტურბინების და ტრანსფორმატორების გამონაცვალი ზეთი და სხვ.);</i></p> <p><i>საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების მართვის პროცესების ნარჩენების მართვის გეგმის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა 	<ul style="list-style-type: none"> • ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება ნარჩენების მართვის გეგმაში გაწერილი ღონისძიებების შესაბამისად; • პერიოდულად იწარმოებს მონიტორინგი ნარჩენების მართვის პროცესებზე; 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰესის მენეჯერი; • გარემოსდაცვითი მმართველი <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰესის ფუნქციონირების პროცესში მუდმივად
<p><i>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო სივრცეში უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის 	<ul style="list-style-type: none"> • დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით; 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</p>

<p><i>მოსახლეობის და დასაქმებული პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.</i></p>	<p>მინიმალური მოთხოვნების უზრუნველყოფა;</p> <ul style="list-style-type: none"> დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვა; 	<ul style="list-style-type: none"> ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები; ძალურ კვანძზე განთავსდება შესაბამისი სამედიცინო ყუთები; გაკონტროლდება დანადგარების ტექნიკური გამართულობა; გაკონტროლდება ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრა და გადაადგილება; იწარმოებს ინციდენტების სააღრიცხვო ჟურნალი. 	<ul style="list-style-type: none"> ჰესის მენეჯერი; ჯანმრთელობის დაცვისა და შრომის უსაფრთხოების მენეჯერი; <p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</p> <ul style="list-style-type: none"> პერსონალის აყვანისას და შემდგომ წელიწადში რამდენჯერმე; სამუშაოების დაწყებამდე და მუდმივად სამუშაოების წარმოებისას.
---	---	---	---

9 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

საქმიანობის განხორციელების პროცესში უარყოფითი ზემოქმედებების ხასიათის და მნიშვნელოვნების შემცირების ერთერთი წინაპირობაა დაგეგმილი საქმიანობის სწორი მართვა მკაცრი მეთვალყურეობის (გარემოსდაცვითი მონიტორინგის) პირობებში.

გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის (გმგ) მნიშვნელოვანი კომპონენტია სხვადასხვა თემატური გარემოსდაცვითი დოკუმენტების მომზადება, მათ შორის: შემარბილებელ ღონისძიებათა დეტალური გეგმა, მონიტორინგის გეგმა, ნარჩენების მართვის გეგმა, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. მნიშვნელოვანია აღნიშნულ გარემოსდაცვით დოკუმენტებში გაწერილი პროცედურების პრაქტიკული შესრულება და საჭიროების მიხედვით კორექტირება-განახლება. აღნიშნული გეგმების შესრულების ხარისხი გაკონტროლდება გამოყოფილი გარემოსდაცვითი მენეჯერის მიერ.

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის მეთოდები მოიცავს ვიზუალურ დაკვირვებას, გაზომვებს და ლაბორატორიულ კვლევებს (საჭიროების შემთხვევაში). გზმ-ს შემდგომი ეტაპების ფარგლებში შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა გაითვალისწინებს ისეთ საკითხებს, როგორცაა:

- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების შეფასება;
- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების ცვლილებების მიზეზების გამოვლენა და შედეგების შეფასება;
- საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- ზემოქმედების ინტენსივობის კანონმდებლობით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობა;
- მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული მაჩვენებლების დადგენილი პარამეტრების გაკონტროლება;
- საქმიანობის პროცესში ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული შესაძლო დარღვევების ან საგანგებო სიტუაციების პრევენცია და დროული გამოვლენა;

საქმიანობის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას სავარაუდოდ დაექვემდებარება:

- ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი და ხმაურის დონე;
- წყლის ხარისხი და ჰიდროლოგიური პირობები;
- გეოლოგიური გარემო და ნიადაგი;
- ბიოლოგიური გარემო;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება
- სოციალური საკითხები და სხვ.

ცხრილი 9.1. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი

საკონტროლო პარამეტრი	გაზომვის/სინჯის აღების ადგილი	მონიტორინგის სიხშირე ან ხანგრძლივობა	მონიტორინგის განხორციელების მეთოდი	მონიტორინგის განხორციელების მიზანი	პასუხისმგებელი
ფიზიკური გარემო					
ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიები; სამშენებლო უბნები 	<ul style="list-style-type: none"> რეგულარულად სამუშაოების დაწყებამდე და სამუშაოების წარმოებისას; მშრალ ამინდში 	<ul style="list-style-type: none"> ტექნიკა დანადგარების გამართულობის მუდმივი კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის ნორმატიულ მაჩვენებლებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; მომსახურე პერსონალის და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის უზრუნველყოფა. დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	შპს „ლესულუხეჰესი“
	უახლოესი მაცხოვრებლები: 1. X: 283563.00; Y: 4711755.00; 2. X: 283518.00; Y: 4711683.00	<ul style="list-style-type: none"> კვარტალში ერთხელ 	<ul style="list-style-type: none"> ინსტრუმენტალური 		
ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიები; სამშენებლო უბნები 	<ul style="list-style-type: none"> სამუშაოების დაწყებამდე; პერიოდულად სამუშაოების წარმოებისას 	<ul style="list-style-type: none"> ტექნიკა დანადგარების გამართულობის მუდმივი კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> ხმაურის დონის დასაშვებ ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; მომსახურე პერსონალის და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის უზრუნველყოფა; 	შპს „ლესულუხეჰესი“
	სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიები	<ul style="list-style-type: none"> კვარტალში ერთხელ 	<ul style="list-style-type: none"> ინსტრუმენტალური 		

	უახლოესი მაცხოვრებლები: 1. X: 283563.00; Y: 4711755.00; 2. X: 283518.00; Y: 4711683.00	•	•	<ul style="list-style-type: none"> • ფაუნაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება; • დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	
ვიზრაციის გავრცელება	• სამუშაო ზონებთან მდებარე საცხოვრებლები	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე; • პერიოდულად სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პარალელურად 	<ul style="list-style-type: none"> • წინასწარი ვიზუალური დათვალიერება არსებული ინფრასტრუქტურის მდგომარეობის დასადგენად • პერიოდული ვიზუალური კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> • ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის მდგომარეობის შეფასება სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე; • სამშენებლო სამუშაოების ზეგავლენის შეფასება ადგილობრივი მოსახლეობის ინფრასტრუქტურაზე; • დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	შპს „ლესულუხეპსი“
	უახლოესი საცხოვრებლები 1. X: 283689.29; Y: 4711759.60; 2. 283753.71; 4711836.90 3. 283603.43 4711716.95; 4. X: 283518.00; Y: 4711683.00 5. 283411.45 4711653.30; 6. X: 283563.00; Y: 4711755.00;	<ul style="list-style-type: none"> • ერთჯერადად - სამშენებლო სამუშაოების დაწყებიდან არაუგვიანეს 1 თვეში; 	<ul style="list-style-type: none"> • ინსტრუმენტალური 		

	<p>უახლოესი საცხოვრებლები</p> <ol style="list-style-type: none"> X: 283689.29; Y: 4711759.60; X: 283563.00; Y: 4711755.00; X: 283518.00; Y: 4711683.00 	<p>პირველი ინსტრუმენტალური კვლევის შემდეგ 6 თვეში ერთხელ.</p>			
წყლის ხარისხი	<p>• წყლის ობიექტებთან სიახლოვეს მუშაობისას</p>	<p>რეგულარულად-სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში</p>	<p>ვიზუალური ტექნიკა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; წარმოქმნილი ნარჩენების (განსაკუთრებით თხევადი სახიფათო) სათანადო მართვის კონტროლი;</p>	<p>წყლის ხარისხის ნორმატიულ მაჩვენებლებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; მომსახურე პერსონალის და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის უზრუნველყოფა. წყლის ბიომრავალფეროვნების დაცვა; დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</p>	<p>შპს „ლესულუხეპესი“</p>
	<p>მდინარე წაჩხურის წყალი - სათავე ნაგებობის და სააგრეგატე შენობის სიახლოვეს</p> <ol style="list-style-type: none"> X: 285187.59 Y: 4713610.98; X: 283404.87 Y: 4711676.53 	<p>• კვარტალში ერთხელ</p>	<p>ლაბორატორიული კვლევა</p>		
ნიადაგის ხარისხი	<p>• სამუშაო უბნები; • ნიადაგის და გრუნტის სანაყარო</p>	<p>• რეგულარულად სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პერიოდში ;</p>	<p>• ტექნიკის გამართულობის კონტროლი; • ნარჩენების სათანადო მართვის კონტროლი;</p>	<p>ნიადაგის ხარისხის ნორმატიულ მაჩვენებლებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;</p>	<p>შპს „ლესულუხეპესი“</p>

			სანაყაროზე განთავსებული ნიადაგის და გრუნტის სტაბილურობისა და ეროზიული პროცესების კონტროლი;	მომსახურე პერსონალის და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის უზრუნველყოფა. ბიომრავალფეროვნების დაცვა; დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.	
	<ul style="list-style-type: none"> •სამშენებლო ბანაკების მახლობლად <ol style="list-style-type: none"> 1. X: 285106.15; Y: 4713478.79; 2. X: 283538.59; Y: 4711773.08 	•კვარტალში ერთხელ	ლაბორატორიული კვლევა		
გეოლოგიური პირობები - გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესები	<ul style="list-style-type: none"> • სათავე კვანძის, სადაწნეო მილსადენის დერეფნის და სააგრეგატე შენობის განთავსების უბნები; • სამშენებლო ბანაკების განთავსების უბნები; • ხეობის საპროექტო მონაკვეთის სხვა მეტ-ნაკლებად სენსიტიური უბნები. 	<ul style="list-style-type: none"> •მუდმივად საპროექტო ინფრასტრუქტურის მოწყობის პერიოდში ნიადაგის და გრუნტის სამუშაოების წარმოებისას; •ინტენსიური ნალექების მოსვლის პერიოდში; 	მუდმივი დაკვირვება მეწყრულ, ღვარცოფულ ქვათაცვენის და მდინარისმიერ ეროზიულ პროცესებზე	გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკების კონტროლი; ნაპირდამცავი საპროექტო დერეფანში და მახლობლად არსებული ფერდობების მდგრადობის შემოწმება; მდინარეული ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება განსაკუთრებით წყალდიდობის პერიოდში; საპროექტო ინფრასტრუქტურის დაცვა დაზიანებისგან;	შპს „ლესულუხეპესი“

ნარჩენების სათანადო მართვა	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების წარმოქმნისა და დროებითი განთავსების უბნები 	<ul style="list-style-type: none"> • რეგულარულად სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას 	ნარჩენების სათანადო მართვის ღონისძიებების მუდმივი კონტროლი	გარემოს კომპონენტების ნარჩენებისგან დაბინძურების დაცვა; ნარჩენების მართვის კოდექსის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;	შპს „ლესულუხეჰესი“
ბიოლოგიური გარემო					
მცენარეული საფარი	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების წარმოების უბნები; • სამშენებლო ბანაკების განთავსების ტერიტორიები; • საპროექტო დერეფნის მოსაზღვრე ჰაბიტატები 	<p>რეგულარულად სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პერიოდში</p> <p>კვარტალში ერთხელ</p>	<p>მცენარეული საფარის მოხსნის და სამუშაო უბნების საზღვრების დაცვის ვიზუალური კონტროლი</p> <p>ბოტანიკური კვლევა კვალიფიციური სპეციალისტის მიერ</p>	მცენარეული საფარის დაცვის კონტროლი; ჰაბიტატების მთლიანობის დაცვა; ფაუნაზე და მოსახლეობაზე ზემოქმედების შემცირება	შპს „ლესულუხეჰესი“

ცხოველთა სამყარო	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია; მდინარის წაჩხურის სანაპირო ზოლი; 	პერიოდულად მშენებლობის პერიოდში	<ul style="list-style-type: none"> სოროების, ბუდეების, დამურების თავშესაფრების დაფიქსირება აღრიცხვა; ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება; თხრილების და გაყვანილი ტრანშეას ვიზუალური შემოწმება. 	<p>ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმოზაცია;</p> <p>სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებლის მიერ გატარებული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;</p> <p>საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.</p>	შპს „ლესულუხეპესი“
		კვარტალში ერთხელ	ზოოლოგიური კვლევა კვალიფიციური სპეციალისტის მიერ		
იქთიოფაუნა	<ul style="list-style-type: none"> პროექტი ზემოქმედების ქვეშ მოყოლილი მონაკვეთი - უმჯობესია გზმ-ს ანგარიშში მოცემულ სადგურების რუკის მიხედვით 	<ul style="list-style-type: none"> კვარტალში ერთხელ 	<p>იქთიოლოგიური კვლევა კვალიფიციური სპეციალისტის მიერ</p>	<p>სამშენებლო სამუშაოებით იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შეფასება.</p> <p>საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა;</p> <p>გზმ-ს ეტაპზე განსაზღვრული შემარბილებელი</p>	შპს „ლესულუხეპესი“

				ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.	
სოციალური გარემო					
ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება	<ul style="list-style-type: none"> • სოფელი ლესულუხე, განსაკუთრებით ინფრასტრუქტურის განთავსების სიახლოვეს არსებული მოსახლეობა 	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პერიოდში 	<p>ადგილობრივი მოსახლეობის მხრიდან სამშენებლო სამუშაოების მიმართ პროტესტის დაფიქსირება და შესაბამისი ქმედებების განხორციელება; სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოების ნორმების კონტროლი</p>	<p>მოსახლეობის უკმაყოფილების აღმოფხვრა; მოსახლეობის ჯანმრთელობისა და შრომის უსაფრთხოების დაცვა</p>	შპს „ლესულუხეჰესი“
შრომის უსაფრთხოება	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოთა წარმოების ადგილები 	<ul style="list-style-type: none"> • მუდმივად სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას • პერიოდულად დაუგეგმავი შემოწმებით 	<p>ინსპექტირება; პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი; დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი</p>	<p>ჯანმრთელობის დაცვისა და შრომის უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა დასაქმებული პერსონალის ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმუმაცია და სათანადო სამუშაო პირობების უზრუნველყოფა</p>	შპს „ლესულუხეჰესი“
კულტურული მემკვიდრეობის ან	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო უბნები, განსაკუთრებით ის ადგილები, სადაც 	<ul style="list-style-type: none"> • მუდმივად სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პერიოდში 	<p>მუდმივი დაკვირვება მიწის სამუშაოების</p>	<p>არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი</p>	შპს „ლესულუხეჰესი“

არქეოლოგიური ძეგლები	ანთროპოგენური გავლენა არ არსებობს		შესრულების პროცესებზე; მოწყობილი ქვაბულების შემოწმება შემდგომი ქმედებების განხორციელებამდე	დაზიანების რისკების შემცირება	
----------------------	-----------------------------------	--	--	-------------------------------	--

ცხრილი 9.2. მონიტორინგის გეგმა-ექსპლუატაციის ეტაპი

საკონტროლო პარამეტრი	გაზომვის/სინჯის ადების ადგილი	მონიტორინგის სიხშირე ან ხანგრძლივობა	მონიტორინგის განხორციელების მეთოდი	მონიტორინგის განხორციელების მიზანი	პასუხისმგებელი
ხმაურის დონე	<ul style="list-style-type: none"> უახლოესი მაცხოვრებელი - X: 283518.00; Y: 4711683.00 	<ul style="list-style-type: none"> ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებისას ერთჯერადად. ხმაურის დონის ზღვრულად დასაშვები ნორმის გადაჭარბების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება; მოსახლეობიდან პროტესტის არსებობის შემთხვევაში 	ინსტრუმენტული	ხმაურის დონის ნორმატიულ მნიშვნელობებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოების დაცვა; საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება	შპს „ლესულუხეჰესი“
მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენი	<ul style="list-style-type: none"> მდინარე წაჩხურის საპროექტო მონაკვეთი 	<ul style="list-style-type: none"> მუდმივი 	მდინარის წყლის ხარჯის შესახებ მონაცემების შეგროვება სათავეზე დამონტაჟებული სარჯმზომის გამოყენებით	მდინარის ყოველდღიური დონეებისა და ხარჯების შესახებ მონაცემების შეგროვება/დაზუსტება;	შპს „ლესულუხეჰესი“

<p>ეკოლოგიური ხარჯი</p>	<ul style="list-style-type: none"> •საპროექტო მონაკვეთი 	<ul style="list-style-type: none"> •მუდმივად 	<p>ეკოლოგიური ხარჯის გაზომვა ხარჯმზომის ან დონემზომის მეშვეობით. მონაცემების წარდგენა სამინისტროში კვარტალში ერთჯერ</p>	<p>ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი და წყალთან დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება;</p>	<p>შპს „ლესულუხეჰესი“</p>
<p>მყარი ნატანი</p>	<ul style="list-style-type: none"> •სათავე კვანძის ქვედა ბიეფი 	<ul style="list-style-type: none"> •წყალმცირების სეზონზე პერიოდულად; •წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, შემოწმება. 	<p>ზედა ბიეფში ნატანის დაგროვების შემოწმება და ქვედა ბიეფში ნატანის ტრანზიტული გატარების შესაძლებლობის დაფიქსირება.</p>	<p>ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით ნატანის გატარების უზრუნველყოფა; ნაპირების სტაბილურობის შენარჩუნება; საჭიროების შემთხვევაში ზედა ბიეფის გაწმენდა სპეციალური ტექნიკით</p>	<p>შპს „ლესულუხეჰესი“</p>
<p>გეოდინამიკური პროცესები</p>	<ul style="list-style-type: none"> •ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების და მიმდებარე ტერიტორიები; •წინასწარ გამოვლენილი და მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი სენსიტიური მონაკვეთები 	<ul style="list-style-type: none"> •პერიოდული დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე; •ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემთხვევაში 	<p>ვიზუალური დათვალიერება; წელიწადში ორჯერ შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ ჰესის ექსპლუატაციიდან საწყის წლებში</p>	<p>დასაქმებული პერსონალისა და ადგილობრივი მოსახლეობის დაცვა; გეოდინამიკური პროცესებისგან ინფრასტრუქტურის დაცვა დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელების საჭიროების დადგენა</p>	<p>შპს „ლესულუხეჰესი“</p>

<p>ნარჩენების მართვა</p>	<ul style="list-style-type: none"> •სათავე და ძალური კვანძის ტერიტორიები 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<p>ვიზუალური დათვალიერება; ნარჩენების მართვის კონტროლი</p>	<p>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების პრევენცია; ნარჩენების მართვის გეგმით გაწერილი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება; ნარჩენების მართვის პროცესების ნარჩენების მართვის გეგმის მოთხოვნებთან შესაბამისობის შეფასება</p>	<p>შპს „ლესულუხეჰესი“</p>
<p>წყლის ბიომრავალფეროვნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მდინარე წაჩხურის ის მონაკვეთი, რომელიც მოქცეულია ჰესის ინფრასტრუქტურის ზემოქმედების ქვეშ 	<ul style="list-style-type: none"> •სეზონური -6 თვეში ერთხელ 	<p>იქთიოლოგიური კვლევის წარმოება შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე სპეციალისტის მიერ ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 5 წლის განმავლობაში</p>	<p>მდინარეში თევზის პოპულაციის ცვლილების დინამიკაზე დაკვირვება; თევზსავალის მუშაობის ეფექტურობის შესწავლა; დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების საჭიროების განსაზღვრა</p>	<p>შპს „ლესულუხეჰესი“</p>
<p>თევზავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> •თევზსავალი 	<ul style="list-style-type: none"> •თევზის მიგრაციის პერიოდის დაწყებამდე 	<p>შემოწმება ინჟინერ სპეციალისტის მიერ</p>	<p>თევზების ზედა ბიეფში გადაადგილების შესაძლებლობის შეფასება</p>	<p>შპს „ლესულუხეჰესი“</p>

<p>ცხოველთა სამყარო</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების და მომიჯნავე ტერიტორიები 	<ul style="list-style-type: none"> • სეზონური -6 თვეში ერთხელ 	<p>ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება</p>	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება; საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.</p>	<p>შპს „ლესულუხეჰესი“</p>
<p>ჯანმრთელობის დაცვა შრომის უსაფრთხოება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო სივრცეები 	<ul style="list-style-type: none"> • მუდმივად, სამუშაო პროცესების წარმოებისას 	<p>სამუშაო სივრცეში ხმაურის, განათების ვიბრაციის და სხვა პირობების კონტროლი</p>	<p>სამუშაო სივრცეში უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის მინიმალური მოთხოვნების უზრუნველყოფა; დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვა;</p>	<p>შპს „ლესულუხეჰესი“</p>

10 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები ლესულზე ჰესის მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე, ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში დასაქმებული და სხვა პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანებია:

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს, მისი სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ავარიული სახეების განსაზღვრა;
- თითოეული სახის ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების ჯგუფების შემადგენლობის, მათი აღჭურვილობის, ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების გეგმის და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა;
- შიდა და გარე შეტყობინებების სისტემის, მათი თანმიმდევრობის, შეტყობინების საშუალებების და მეთოდების განსაზღვრა და ავარიული სიტუაციების შესახებ შეტყობინების (ინფორმაციის) გადაცემის უზრუნველყოფა;
- შიდა რესურსების მყისიერად ამოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი რესურსების დადგენილი წესით მობილიზების უზრუნველყოფა და შესაბამისი პროცედურების განსაზღვრა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების საორგანიზაციო სისტემის მოქმედების უზრუნველყოფა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

მოსალოდნელი ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა ითვალისწინებს საქართველოს კანონების და საკანონმდებლო აქტების მოთხოვნებს.

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციების სახეები და მათზე რეაგირების ღონისძიებები დეტალურად წარმოდგენილია გზმ-ს ანგარიშის დანართში N8.

11 ჰესის ექსპლუატაციის შეწყვეტის შემთხვევაში გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრა

11.1 ჰესის მცირე დროით გაჩერება ან რემონტი

ჰესის ექსპლუატაციის დროებითი გაჩერების ან არსებული ობიექტების რემონტის (მიმდინარე და კაპიტალური) შემთხვევაში, საექსპლუატაციო სამსახური შეიმუშავებს საქმიანობის დროებით შეჩერებასთან ან რემონტთან დაკავშირებულ ოპერატიულ გეგმას, რომელიც პირველ რიგში მოიცავს უსაფრთხოების მოთხოვნებს და შეთანხმებული იქნება ადგილობრივ თვითმართველობასთან და ყველა დაინტერესებულ იურიდიულ პირთან.

11.2 ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია

ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის შემთხვევაში, ჰესის ხელმძღვანელობა შექმნის სალიკვიდაციო ორგანოს, რომელიც დაამუშავებს ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის გეგმას. ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის გეგმა შეთანხმებული იქნება უფლებამოსილ ორგანოებთან (მათ შორის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან). გეგმის ძირითად შინაარსს წარმოადგენს უსაფრთხოების მოთხოვნები.

საქმიანობის შეწყვეტამდე გატარდება შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ტერიტორიის შიდა აუდიტის ჩატარება – ინფრასტრუქტურის ტექნიკური მდგომარეობის დაფიქსირება, ავარიული რისკების და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით პრობლემატური უბნების გამოვლენა და პრობლემის გადაწყვეტა;
- დამხმარე ინფრასტრუქტურის დროებითი დემობილიზაცია – სასაწყობო მეურნეობის შექმნის დაგვარად გამოთავისუფლება დასაწყობებული მასალისაგან, ნარჩენებისგან, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების განთავსებისთვის სპეციალური ტერიტორიის გამოყოფა;
- ტერიტორიის გარე პერიმეტრის გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით უზრუნველყოფა.

11.3 ჰესის ლიკვიდაცია

ჰესის ლიკვიდაციის შემთხვევაში, გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრისათვის გათვალისწინებული იქნება სპეციალური პროექტის დამუშავება.

აღნიშნული პროექტის დამუშავებაზე პასუხისმგებელია ოპერატორი კომპანია. არსებული წესის მიხედვით ობიექტების გაუქმების და დემონტაჟის სპეციალური პროექტი შეთანხმებული იქნება უფლებამოსილ ორგანოებთან და ინფორმაცია მიეწოდება ყველა დაინტერესებულ ფიზიკურ და იურიდიული პირს. პროექტი გაითვალისწინებს ტექნოლოგიური პროცესების შეწყვეტის წესებს და რიგითობას, შენობა-ნაგებობების და მოწყობილობების დემონტაჟს, სადემონტაჟო სამუშაოების ჩატარების წესებს და პირობებს, უსაფრთხოების დაცვის და გარემოსდაცვითი ღონისძიებებს, საშიში ნარჩენების გაუვნებლობის და განთავსების წესებს და პირობებს, სარეკულტივაციო სამუშაოებს და სხვა.

12 სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მათ მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება

საქართველოს კონსტიტუციის 37 მუხლის მიხედვით საქართველოს მოქალაქეს აქვს შემდეგი ხელშეუვალი უფლებები:

- საქართველოს ყველა მოქალაქეს უფლება აქვს ცხოვრობდეს ჯანმრთელობისათვის უვნებელ გარემოში, სარგებლობდეს ბუნებრივი და კულტურული გარემოთი. ყველა ვალდებულია გაუფრთხილდეს ბუნებრივ და კულტურულ გარემოს;
- ადამიანს უფლება აქვს მიიღოს სრული, ობიექტური და დროული ინფორმაცია მისი სამუშაო და საცხოვრებელი გარემოს მდგომარეობის შესახებ.

საქართველოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ განსაზღვრავს, რომ სკოპინგისა და გზმ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვის პროცესში სააგენტო უზრუნველყოფს საზოგადოების ჩართულობას და ინფორმირებას. პროექტის სკოპინგის ეტაპზე, გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისათვის საჭირო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 12.1. ინფორმაცია საჯარო განხილვის პერიოდში შეძენილი შენიშვნებისა და წინადადებების შესახებ

№	შენიშვნის და წინადადების ავტორი	შენიშვნის და წინადადების შინაარსი	პასუხი
1	სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“	გზშ-ის ანგარიში უნდა მოიცავდეს გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;	<ul style="list-style-type: none"> გზშ-ის ანგარიში მოიცავს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;
2	„-----“	გზშ-ის ანგარიში უნდა მოიცავდეს გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;	<ul style="list-style-type: none"> გზშ-ის ანგარიში მოიცავს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;
2.1	„-----“	გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები, მოპოვებული და შესწავლილი ინფორმაცია, გზშ-ის პროცესში დეტალურად შესწავლილი ზემოქმედებები და შესაბამისი შემცირების/შერბილების ღონისძიებები;	<ul style="list-style-type: none"> გზშ-ს ანგარიშში სხვადასხვა პარაგრაფებში წარმოდგენილია სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები,
3	„-----“	გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მე-2 ნაწილის შესაბამისად გზშ-ის ანგარიში ხელმოწერილი უნდა იყოს იმ პირის/პირების მიერ, რომელიც/რომლებიც მონაწილეობდა/მონაწილეობდნენ მის მომზადებაში, მათ შორის, კონსულტანტის მიერ.	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია მოცემულია ანგარიშის 1.1 პარაგრაფში, გვ. 14-15
4	გზშ-ის ანგარიშში, ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს:		
4.1	„-----“	პროექტის საჭიროების დასაბუთება (გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთშეწონის საფუძველზე);	<ul style="list-style-type: none"> პროექტის საჭიროების დასაბუთება მოცემულია ანგარიშის 4.1 პარაგრაფში, გვ. 35-37
4.2	„-----“	გარემოს დაცვის მიზნით შემოთავაზებული გონივრული ალტერნატიული ვარიანტების შესახებ ინფორმაცია, შესაბამისი დასაბუთებით. მათ შორის უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივის, ტექნოლოგიური ალტერნატივების, ჰიდროელექტროსადგურის ინფრასტრუქტურული ობიექტების (სათავე ნაგებობა, სადაწნო/სადერივაციო მილსადენი, ჰესის შენობა), სანაყაროების განთავსების, მისასვლელი გზების ალტერნატივების	<ul style="list-style-type: none"> ალტერნატივების შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის მე-4 თავში, გვ. 35-48

		ანალიზი და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით შერჩეული ალტერნატივების აღწერა-დასაბუთება. გზშ-ის ანგარიშის შესაბამის ქვეთავში, დეტალურად უნდა იქნეს დასაბუთებული ჰიდროელექტროსადგურის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების ალტერნატივებიდან შერჩეული ადგილმდებარეობის გარემოსდაცვითი, სოციალური, ეკონომიკური და ტექნიკური უპირატესობები;	
4.3	„-----“	საქმიანობის განხორციელების ტერიტორიის აღწერა და დახასიათება. მათ შორის: ჰიდროელექტროსადგურის შემადგენელი ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების ადგილების დახასიათება, საქმიანობის განხორციელების ადგილის საკადასტრო კოდ(ებ)ისა და GPS კოორდინატების მითითებით, ჰიდროელექტროსადგურის ყველა შემადგენელი ობიექტის Shp ფაილები;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის მე-5 თავში, გვ. 48-115; • ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების Shp ფაილების წარმოდგენილია ელექტრონულ ფორმატში
4.4	„-----“	ინფორმაცია ჰიდროელექტროსადგურის ინფრასტრუქტურის განთავსების (ზღვის დონიდან) ნიშნულების შესახებ (მათ შორის სათავე და ძალური კვანძის საძირკვლებისა და თხემების ნიშნულები);	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის მე-5.1 პარაგრაფში, გვ. 50-85;
4.5	„-----“	ჰიდროელექტროსადგურის ერთიანი გენერალური გეგმა, მაღალი გარჩევადობით და შესაბამისი ექსპლიკაციით, სადაც დატანილი იქნება ჰიდროელექტროსადგურის შემადგენელი ყველა ინფრასტრუქტურული ობიექტი და საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურის შემადგენელი ძირითადი ინფრასტრუქტურების დაშორება მოსახლეობიდან, კონკრეტული მანძილების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • გენერალური გეგმა მოცემულია დანართში N9
4.6	„-----“	ჰიდროელექტროსადგურის ფუნქციონირების ტექნოლოგიური სქემის დეტალური, თანმიმდევრული აღწერა, ჰიდროელექტროსადგურის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრებისა და მახასიათებლების ცხრილი/პროექტის განმარტებითი ბარათი ჰესის შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის აღწერით და სქემატური ნახაზებით, ჰიდროელექტროსადგურის ჯამური სიმძლავრისა და გამომუშავებული ელექტროენერჯის შესახებ ინფორმაციის მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.1 პარაგრაფში, გვ. 50-85;

4.7	„-----“	სათავე კვანძის სამშენებლო სამუშაოების შესახებ დეტალური ინფორმაცია, სამშენებლო ეტაპების, მშენებლობის მეთოდის, დროისა და მოსალოდნელი ზემოქმედების მითითებით, ასევე წარმოდგენილი უნდა იქნეს ინფორმაცია სათავე კვანძის მშენებლობის ეტაპზე, მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის არილების სამუშაოების, მათ შორის აღნიშნული მიზნით მოსაწყობი ინფრასტრუქტურის (დროებითი სადერივაციო არხი, დროებითი დამბა და სხვ) შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • სათავე კვანძის სამშენებლო სამუშაოების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია 5.1 პარაგრაფში, გვ. 50-57; • მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მოცემულია ანგარიშის მე-7 თავში;
4.8	„-----“	ინფორმაცია სათავე კვანძის საანგარიშო დატვირთვის შესახებ, მათ შორის სეისმური და ჰიდრაავლიკური დატვირთვის პარამეტრების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.1 პარაგრაფში, გვ. 50-51;
4.9	„-----“	სათავე კვანძზე კატასტროფულ სიტუაციებში მომატებული წყლის მართვის საკითხები (მათ შორის ინფორმაცია ნამატი წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭის მოწყობის საჭიროების შესახებ, შესაბამისი დასაბუთებით);	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის მე-5.1.3 პარაგრაფში, გვ. 65- 66;
4.10	„-----“	ინფორმაცია სათავე კვანძზე შეკავებული წყლის მოცულობის და შეტბორილი ადგილების ფართობის შესახებ ნორმალური, მაქსიმალური და კატასტროფული შეტბორვის ნიშნულებისა და ფართობების მითითებით. შეტბორვის უბნის კონტურები ასახული უნდა იქნეს shp ფაილებში;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.1 პარაგრაფში, გვ. 52
4.11	„-----“	გზშ-ის ანგარიშში უნდა დასაბუთდეს შერჩეული ტიპის თევზსავალის უპირატესობა სხვა სახის თევზსავალთან შედარებით. ასევე განხილულ იქნეს თევზამრიდის მოწყობის საკითხი. ანგარიში უნდა მოიცავდეს თევზსავალი და თევზამრიდი ნაგებობების დეტალურ აღწერას, სამშენებლო ნახაზებს, მისი ფუნქციონირებისა და ეფექტურობის შესახებ ინფორმაციას, მათ შორის თევზსავალის ზედა და ქვედა ნიშნულებს, პარამეტრებს, ჰიდრაავლიკური გაანგარიშების შედეგებს (იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს იქთიოფაუნაზე ზეგავლენის პროგნოზირება), აუზებს შორის სხვაობებს; თევზსავალ ნაგებობაში ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული გარემოს შექმნის შესახებ ინფორმაციას;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.1.6 პარაგრაფში, გვ. 73-84
4.12	„-----“	დეტალური ინფორმაცია ჰიდროელექტროსადგურის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის შესახებ, მათ შორის: მილსადენის ტიპისა და პარამეტრების შესახებ. ამასთან, წარმოდგენილი უნდა იქნეს ინფორმაცია მილსადენის განთავსების პირობების შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.2 პარაგრაფში, გვ. 85-97;

			<ul style="list-style-type: none"> • მილსადენის განთავსების პირობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია დანართში N4
4.13	„-----“	ინფორმაცია გარემოს სხვადასხვა ფაქტორების ზეგავლენისგან სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენის დაცვის ღონისძიებებისა და შემოთავაზებული დამცავი ღონისძიებების ეფექტურობის შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია გარემოს სხვადასხვა ფაქტორების ზეგავლენისგან მილსადენის დაცვის რეკომენდაციებთან დაკავშირებით წარმოდგენილია ანგარიშის 6.5 პარაგრაფში, გვ. 144-145; • მილსადენის მიმართ გეოლოგიურ გარემოს ზემოქმედების შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია პარაგრაფში 7.9.2, გვ. 318-319
4.14	„-----“	დეტალური ინფორმაცია ჰესის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურით (სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენი, მისასვლელი გზები და სხვ.) მდინარის, შენაკადებისა და ხევების გადაკვეთის შესახებ, შესაბამისი საპროექტო გადაწყვეტების მითითებით და სათანადო დასაბუთებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.2 პარაგრაფში, გვ. 86-99
4.15	„-----“	დეტალური ინფორმაცია ჰესის შენობის/ძალური კვანძის შესახებ, ძალური კვანძის შემადგენლობაში შემავალი ელემენტების დახასიათებით. მათ შორის: ტურბინების დეტალური აღწერა, თითოეული ტურბინის სიმძლავრისა და ეფექტურობის მითითებით (ამასთან, ნამუშევარ წყალში ზეთების შერევის რისკების შესახებ ინფორმაცია), ასევე ჰესის შენობაში ავარიული ზეთშემკრები სისტემის მოწყობის შესახებ ინფორმაცია;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.3 პარაგრაფში, გვ. 98-108
4.16	„-----“	ინფორმაცია ჰესის შენობიდან გამონამუშევარი წყლის მდინარეში ჩაშვების შესახებ, გამყვანი არხის პარამეტრების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.2 პარაგრაფში, გვ. 98-108
4.17	„-----“	ინფორმაცია საპროექტო ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის შეკრებისა და საერთო ქსელში ჩართვის შესახებ, მათ შორის: ინფორმაცია ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის გენერირების შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.4 პარაგრაფში, გვ. 109-111
4.18	„-----“	ინფორმაცია ჰიდროელექტროსადგურის საპროექტო ინფრასტრუქტურის მოწყობის ფარგლებში ფიზიკური/ეკონომიკური განსახლების შესახებ (არსებობის შემთხვევაში);	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.14.2.1 პარაგრაფში, გვ. 349

4.19	„-----“	დეტალური ინფორმაცია ძალური კვანძის უბანზე წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას დამყარებული დონეებისა და კალაპოტის გარეცხვის სავარაუდო სიღრმის, ასევე ტერიტორიის დაცვის საინჟინრო ღონისძიებების შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.5 პარაგრაფში, გვ. 112-114
4.20	„-----“	დეტალური ინფორმაცია ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობის საჭიროების შესახებ - ნაგებობის ტიპების და ეფექტურობის მითითებით. გზმ-ის ანგარიშში მითითებული უნდა იქნეს ნაპირსამაგრი ნაგებობების ტიპები, ტექნიკური პარამეტრები და ადგილმდებარეობები (GPS კოორდინატები და shp ფაილები), ამასთან, წარმოდგენილი უნდა იქნეს ინფორმაცია ნაპირსამაგრი ნაგებობის მოწყობით გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შესახებ, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.5 პარაგრაფში, გვ. 112-114 • Shp ფაილების წარმოდგენილია ელექტრონული სახით; • გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შეფასებულია ანგარიშის 7 თავში,
4.21	„-----“	ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე წყალმომარაგების და ჩამდინარე წყლების შესახებ დეტალური ინფორმაცია. მათ შორის, ზედაპირული წყლის ობიექტიდან წყალაღების (აღებული წყლის რაოდენობის, თვეების მიხედვით და წყალაღების წერტილის GPS კოორდინატების მითითებით);	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.4 პარაგრაფში, გვ. 1119-120
4.22	„-----“	ინფორმაცია მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი სამეურნეო- ფეკალური და სანიაღვრე წყლების მართვის შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.4 პარაგრაფში, გვ. 1119-120
4.23	„-----“	ინფორმაცია საპროექტო წყლის გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შესაძლებლობისა და საჭიროების შესახებ, გამწმენდი ნაგებობებიდან ჩამდინარე წყლების ჩაშვების წერტილის GPS კოორდინატები. გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემთხვევაში, გზმ- ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იქნეს ინფორმაცია ნაგებობის ტიპის, განთავსების ადგილის, პარამეტრებისა და გაწმენდის ეფექტურობის შესახებ, ასევე გამწმენდ ნაგებობებში წარმოქმნილი ლამის რაოდენობისა და შემდგომი მართვის ღონისძიებების შესახებ. ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლების ჩაშვების შემთხვევაში, გზმ-ის ანგარიშს უნდა დაერთოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული - ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების (ზდჩ) პროექტი;	<ul style="list-style-type: none"> • პროექტის განხორციელება არ ითვალისწინებს გამწმენდი ნაგებობის მოწყობას. საკანალიზაციო წყლების სამართავად გამოყენებული იქნება სეპტიკური წყალგაუმტარი ორმოები
4.24	„-----“	პროექტის ფარგლებში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციების შესახებ ინფორმაცია, მართვის ღონისძიებების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ავარიული სიტუაციების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია დანართში N8

4.25	„-----“	ინფორმაცია საქმიანობის შეწყვეტის შემთხვევაში, საქმიანობის დაწყებამდე არსებული გარემოს პირვანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 11 თავში, გვ. 420-4421
4.26	„-----“	ინფორმაცია გზმ-ის ფარგლებში ჩატარებული საბაზისო/სადიებო კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის გამოყენებული მეთოდების შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • აღნიშნული ინფორმაცია მოცემულია შესაბამის თემატურ კვლევის თავებში;
4.27	„-----“	გზმ-ის ეტაპზე, დოკუმენტის მომზადებისას გამოყენებული ნებისმიერი ლიტერატურის შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილი უნდა იქნეს შესაბამის ქვეთავში (მაგ. ბიბლიოგრაფია, გამოყენებული ლიტერატურა), სადაც მითითებული იქნება ინფორმაციის გავრცელების წყარო, ელ. ბმული ან/და წიგნის/ნაშრომის/სტატიის ავტორის, გამოცემის წელის, წიგნის/სტატიის დასახელებისა და გამოყენებული გვერდების შესახებ ინფორმაცია;	<ul style="list-style-type: none"> • აღნიშნული ინფორმაცია მოცემულია შესაბამის თემატურ თავებში;
4.28	„-----“	პროექტის ფარგლებში დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა (მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე), დასაქმებულთა შორის ადგილობრივი მოსახლეობის წილის მითითებით, ასევე ინფორმაცია პერსონალის პროფესიული და ტექნიკური სწავლების შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • აღნიშნული ინფორმაცია მოცემულია შესაბამის თემატურ კვლევის თავებში;
4.29	„-----“	ინფორმაცია პროექტთან დაკავშირებით ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირებისა და პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი სოციალური პაკეტების შესახებ, ასევე ინფორმაცია საჯარო განხილვაზე გამოთქმული მოსაზრებების/შენიშვნების გათვალისწინების შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.14.2 პარაგრაფში, გვ. 351
4.30	„-----“	გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს „ცხოველთა გადამდები დაავადებების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკურ-საკარანტინო ღონისძიებათა განხორციელების წესების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 14 ივლისის №348 დადგენილებაში ცვლილების შეტანის თაობაზე - „საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 09 ივნისის N274 დადგენილებით დამტკიცებული „ცხოველების ჯილბითან ბრძოლის პროფილაქტიკური საკარანტინო წესით“ განსაზღვრული მოთხოვნების დაცვის შესახებ ინფორმაცია.	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.14.2 პარაგრაფში, გვ. 353
4.1		სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების შესახებ ინფორმაცია, კერძოდ:	
4.1.1	„-----“	დეტალური ინფორმაცია სამშენებლო სამუშაოების შესახებ, შესაბამისი გეგმა- გრაფიკის და ვადების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია დანართში N3

4.1.2	„-----“	ინფორმაცია მშენებლობაში გამოყენებული ტექნიკისა და რაოდენობის შესახებ;	• ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.9 პარაგრაფში, გვ. 124
4.1.3	„-----“	დეტალური ინფორმაცია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის სამუშაოების/გრუნტის სამუშაოების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შესახებ (ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნათა დაცვით);	• ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.6 პარაგრაფში, გვ. 123-124
4.1.4	„-----“	მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების რაოდენობა და მართვის საკითხები. ამასთან, წარმოდგენილი უნდა იყოს, ფუჭი ქანების/გრუნტის განთავსების მუდმივი/დროებითი ადგილების (სანაყაროები) შესახებ დეტალური ინფორმაცია, შესაბამისი საპროექტო დოკუმენტაციით (სანაყაროს ფართობისა და GPS კოორდინატების (shp ფაილებთან ერთად) მითითებით). დასაბუთებული უნდა იყოს სანაყარო(ებ)ის განთავსებისთვის შერჩეული ადგილ(ებ)ის გარემოსდაცვითი, სოციალური და ტექნიკური უპირატესობები;	• ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.6 პარაგრაფში, გვ. 123-124
4.1.5	„-----“	ინფორმაცია ობიექტების მშენებლობისთვის საჭირო სამშენებლო მასალების მოპოვებისა და სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტ(ებ)ის (არსებობის შემთხვევაში) მოწყობის შესახებ;	• ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.7 პარაგრაფში, გვ. 123
4.1.6	„-----“	ინფორმაცია საპროექტო გზების შესაბამისი პარამეტრებისა და მოწყობის სქემის მითითებით (შესაბამისი სქემატური ნახაზებითა და shp ფაილებით). ამასთან, მოცემული უნდა იყოს აღნიშნული გზების მოწყობასთან დაკავშირებული გარემოზე ზემოქმედების საკითხები და შესაბამისი პრევენციული, საკომპენსაციო/შემარბილებელი ღონისძიებები	• ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.3 პარაგრაფში, გვ. 118-119
4.1.7	„-----“	ინფორმაცია მისასვლელი გზების მოწყობის შესახებ, საპროექტო გზების შესაბამისი პარამეტრებისა და მოწყობის სქემის მითითებით (შესაბამისი სქემატური ნახაზებითა და shp ფაილებით). ამასთან, მოცემული და დასაბუთებული უნდა იყოს აღნიშნული გზების მოწყობასთან დაკავშირებული ზემოქმედების საკითხები გარემოს კომპონენტებზე და შესაბამისი პრევენციული, საკომპენსაციო/შემარბილებელი ღონისძიებები.	• ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.6 პარაგრაფში, გვ. 118-119
4.2		სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის განთავსების შესახებ ინფორმაცია, მათ შორის:	

4.2.1	„-----“	დეტალური ინფორმაცია სამშენებლო ბანაკ(ებ)ისა და სამშენებლო მოედნების შესახებ. წარმოდგენილი უნდა იყოს ასევე სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის და მოედნების დაზუსტებული ლოკაციები (shp ფაილების და GPS კოორდინატების მითითებით) და შერჩეული ტერიტორიის აღწერა, ამასთან დასაბუთებული უნდა იყოს ბანაკ(ებ)ის და მოედნების განთავსებისთვის შერჩეული ლოკაციის გარემოსდაცვითი და ტექნიკური უპირატესობები;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.2 პარაგრაფში, გვ. 115-118
4.2.2	„-----“	სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის გენ-გეგმა, შესაბამისი ექსპლიკაციით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.2 პარაგრაფში, გვ. 115-118
4.2.2	„-----“	ინფორმაცია ბანაკ(ებ)ის ფართობის, ასევე ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის მომსახურებისთვის გათვალისწინებული ინფრასტრუქტურის ბანაკ(ებ)ის ტერიტორიაზე განთავსების შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.2 პარაგრაფში, გვ. 115-118
4.2.3	„-----“	ინფორმაცია მშენებლობის დროს სამშენებლო ბანაკების და მოედნების ელექტროენერგიით მომარაგების შესახებ. იმ შემთხვევაში, თუ სამშენებლო ბანაკებზე ელექტროენერგიის მიწოდებისთვის დაგეგმილია ეგხ-ის გაყვანა, წარმოდგენილი უნდა იქნეს ეგხ-ის შესახებ დეტალური ინფორმაცია (ტიპი, პარამეტრები, სქემატური ნახაზები, shp ფაილები, გარემოს კომპონენტებზე ზემოქმედება და ა.შ.);	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.2 პარაგრაფში, გვ. 115-118
4.2.4	„-----“	ინფორმაცია სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე და მოედნებზე საწვავის შესანახი რეზერვუარის ტიპის, ტევადობისა და განთავსების პირობების შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.6.2 პარაგრაფში, გვ. 299 და დანართში N6
4.3	გზშ-ის ეტაპზე ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იქნეს:		
4.3.1	„-----“	ინფორმაცია მდინარის სიგრძისა და სიგანის (როგორც საერთო, ისე საპროექტო კვეთში არსებული მონაკვეთი) შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.9.1 პარაგრაფში, გვ. 150
4.3.2	„-----“	ინფორმაცია საპროექტო არეალში, როგორც დამბის ზედა, ასევე მის ქვედა ბიეფში, მდ. წაჩხურის შენაკადების შესახებ, მანძილებისა და აღნიშნული შენაკადების მიერ გატარებული ხარჯის მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.9.2 პარაგრაფში, გვ. 151
4.3.3	„-----“	ინფორმაცია მდ. წაჩხურის და მისი შენაკადების ჰიდროლოგიური მახასიათებლების შესახებ, მათ შორის: მდ. წაჩხურის და მისი შენაკადების საშუალო წლიური ხარჯების, ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილების შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.9.2 პარაგრაფში, გვ. 151

4.3.4	„-----“	მდ. წაჩხურის აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური ხარჯები. ინფორმაცია მაქსიმალურ ჩამონადენზე, მინიმალურ ჩამონადენზე, მყარ ნატანზე;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.9.4, 6.9.5, 6.9 პარაგრაფებში, გვ. 153-171
4.3.5	„-----“	დეტალური ინფორმაცია ჰიდროელექტროსადგურის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობებზე 10%, 50% და 90%-იანი უზრუნველყოფისთვის;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.9.6.2 პარაგრაფში, გვ. 167-171
4.3.6	„-----“	ინფორმაცია წყალდიდობის რისკების შესახებ, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.1.1 პარაგრაფში, გვ. 57, ასევე 5.5 პარაგრაფში, გვ. 112. • შემარბილებელი ღონისძიებები დეტალურად მე-7 თავშია წარმოდგენილი
4.3.7	„-----“	ინფორმაცია სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გასაშვები სავალდებულო ეკოლოგიური (სანიტარული) ხარჯის შესახებ (ეკოლოგიური ხარჯის გამოთვლისა და რაოდენობის მითითებით). ამასთან მოცემული უნდა იყოს ეკოლოგიური ხარჯის მნიშვნელობად მიღებული საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის დასაბუთება/განმარტება (რამდენად უზრუნველყოფს განსაზღვრული ეკოლოგიური ხარჯი მდინარის ბუნებრივი და ეკოლოგიური გარემოს შენარჩუნებას, მათ შორის წყალზე დამოკიდებული ბიომრავალფეროვნების კომპონენტების შენარჩუნებას) და საჭიროების შემთხვევაში ეკოლოგიური ხარჯის გაზრდის შესახებ ინფორმაცია;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.9.6.2 პარაგრაფში, გვ. 167-171
4.3.8	„-----“	გზშ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს ინფორმაცია - საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურის ზედა და ქვედა ბიეფებში წყლის დონის მზომების (ჰიდროლოგიური საგუშაგოს) დაყენების, წყლის ხარჯების დადგენილი სიხშირით გაზომვის, დონეებსა და ხარჯებს შორის დამოკიდებულების მრუდების აგების, ამასთან ყოველდღიური დონეების და ხარჯების შესახებ ინფორმაციის სააგენტოში წარმოდგენის შესაძლებლობის შესახებ;	<ul style="list-style-type: none"> • პროექტის განხორციელება ითვალისწინებს ჰიდროელექტროსადგურის ზედა და ქვედა ბიეფებში წყლის დონის მზომების მოწყობას. მონაცემები მიეწოდება გარემოს ეროვნულ სააგენტოს
4.3.9	„-----“	ინფორმაცია პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდინარის მონაკვეთზე წყალმოსარგებლების შესახებ (არსებობის შემთხვევაში აღნიშნული ფაქტი გათვალისწინებული უნდა იქნეს სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯების გაანგარიშებაში);	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.6.3.1 პარაგრაფში, გვ. 300

4.3.10	„-----“	გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს მდ. წაჩხურის დონეებისა და ხარჯებს შორის დამოკიდებულების მრუდები სათავე და ძალური კვანძის ნაგებობების განთავსების ადგილებში;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.9.4 პარაგრაფში, გვ. 153-160
4.4	გზმ-ის ანგარიშის გეოლოგიური ნაწილი, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს:		
გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერას, მათ შორის:			
4.4.1	„-----“	რელიეფი (გეომორფოლოგია);	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია დეტალურად წარმოდგენილია დანართში N4 და გზმ-ს ანგარიშის 6.3-6.4 პარაგრაფებში
4.4.2	„-----“	გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა;	
4.4.3	„-----“	სეისმური პირობები;	
4.4.4	„-----“	ჰიდროგეოლოგიური პირობები;	
4.4.5	„-----“	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების პიკეტური აღწერა (უნდა მოიცავდეს საპროექტო ტერიტორიის სივრცეში არსებული საშიში გეოლოგიური პროცესების აღწერასაც).	
გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება:			
4.4.6	„-----“	ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.7 პარაგრაფში, გვ. 307-311
4.4.7	„-----“	საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურების განსაზღვრა საპროექტო ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პერიოდში, პრევენციული ღონისძიებების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.5 პარაგრაფში, გვ. 144-146
4.4.8	„-----“	ფუჭი ქანების განთავსების ადგილების (სანაყაროები) და სამშენებლო ბანაკის მოწყობისათვის საჭირო შესაბამისი საპროექტო დოკუმენტაციის წარმოდგენა განსახილველად;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.6.2 პარაგრაფში, გვ. 115-118
4.5	გზმ-ის ანგარიშის ბიომრავალფეროვნების შეფასების ნაწილი უნდა მოიცავდეს შემდეგს:		
4.5.1	„-----“	ბიომრავალფეროვნების კუთხით, ჩატარებული კვლევები მოიცავს 2022 წლის ნოემბრის თვის საველე კვლევებს, რაც არასაკმარისია სრული სურათის დასახად. აღნიშნულიდან გამომდინარე, გზმ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს სრულფასოვან კვლევებზე დაყრდნობით მომზადებული ინფორმაცია უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ მცენარეებზე, ცხოველებზე, იქთიოფაუნაზე, ორნითოფაუნაზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს საერთაშორისო ხელშეკრულებებით და საქართველოს „წითელ	<ul style="list-style-type: none"> ბიომრავალფეროვნების სეზონური კვლევები დეტალურად წარმოდგენილია ანგარიშის 6.10 პარაგრაფში, გვ. 173-264

		ნუსხით“ დაცულ სახეობებზე) და ჰაბიტატებზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. ამასთან, წარმოდგენილი უნდა იქნეს ზემოაღნიშნული კვლევის შედეგები ფოტომასალასთან ერთად. ასევე, ზემოაღნიშნულ კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით უნდა განახლდეს ბიომრავალფეროვნების შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა, სადაც, სხვათაშორის ერთად, აისახება ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე, ასევე შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობაზე დაკვირვების საკითხი;	
4.5.2	„-----“	წარმოდგენილი სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით: ჰესის სააგრეგატე შენობისა და მიმდებარე ტერიტორიის მდინარის წყალდიდობის ნაკადისაგან დასაცავად, გათვალისწინებულია მდინარის სანაპირო ზოლის გაყოლებაზე დაახლოებით 160 მ. სიგრძის ნაპირდამცავი საყრდენი კედლის მოწყობა მონოლითური არმირებული ბეტონისაგან. გზმ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს ინფორმაცია აღნიშნული საქმიანობის შედეგად წყლისა და წყალზე დამოკიდებულ სახეობებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შესახებ და შემუშავდეს შემარბილებელი ღონისძიებები;	<ul style="list-style-type: none"> • ბიომრავალფეროვნებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები წარმოდგენილია ანგარიშის 7.10 პარაგრაფში, გვ. 324-340
4.5.3	„-----“	გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იქნას ინფორმაცია პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი საქმიანობის შედეგად მისასვლელი გზების, სამშენებლო ბანაკის, ფუჭი ქანების სანაყაროს და სხვა დამხმარე ინფრასტრუქტურის მოწყობისას ბიომრავალფეროვნების კომპონენტებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შესახებ, ასევე აუცილებელია დაზუსტდეს მათი მდებარეობა;	<ul style="list-style-type: none"> • ბიომრავალფეროვნებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები წარმოდგენილია ანგარიშის 7.10 პარაგრაფში, გვ. 324-340
4.5.4	„-----“	ვინაიდან საპროექტო სამუშაოების ნაწილი უშუალოდ მდინარის კალაპოტში იწარმოებს, გზმ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს სათანადო კვლევაზე დაყრდნობით მომზადებული ინფორმაცია, პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ იქთიოფაუნაზე, მასზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე;	<ul style="list-style-type: none"> • ბიომრავალფეროვნებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები წარმოდგენილია ანგარიშის 7.10 პარაგრაფში, გვ. 324-340
4.5.5	„-----“	სკოპინგის ანგარიშში ხელფრთიანების შესახებ ინფორმაცია ეყრდნობა ლიტერატურულ წყაროებს და მოძველებულ მონაცემებს, შესაბამისად, გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს	<ul style="list-style-type: none"> • წარმოდგენილია ანგარიშის 6.10 პარაგრაფში, გვ. 173-264 და 7.10 პარაგრაფში, გვ. 324-340

		განახლებული ინფორმაცია დამურების მხრივ დაგეგმილი კვლევის შედეგების შესახებ, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავდეს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	
4.5.6	„-----“	გზმ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს ინფორმაცია ჰიდროელექტროსადგურისა და მისი მშენებლობისათვის საჭირო სხვა ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად დაგეგმილი მოსაჭრელი ხე-მცენარეების ზუსტ მონაცემებზე, სახეობების მიხედვით, რაოდენობის და მოცულობის მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია დანართში N1
4.5.7	„-----“	სკოპინგის ანგარიშში წარმოდგენილი shape ფაილების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის ნაწილი ემთხვევა „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ (ბერნის) კონვენციის“ შესაბამისად შექმნილ, სამეგრელო 2 - ის დამტკიცებულ ზურმუხტის ტერიტორიას (სამეგრელო 2 - GE0000057). აღნიშნულიდან გამომდინარე, გზმ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს ზურმუხტის ქსელზე ზემოქმედების შეფასება (ზზშ), იმ სახეობებისა და ჰაბიტატებისთვის, რომელთა დასაცავად შეიქმნა მითითებული ზურმუხტის საიტი.	<ul style="list-style-type: none"> • ზურმუხტის ქსელზე ზემოქმედების შეფასება წარმოდგენილია დანართში N5
4.5.1	ბიომრავალფეროვნების ნაწილში გზმ-ის ანგარიშში ასევე უნდა იყოს გათვალისწინებული შემდეგი საკითხები:		
4.5.1.1	„-----“	წარმოდგენილი უნდა იყოს მშენებლობის ეტაპზე სეზონური იქთიოლოგიური კვლევის შედეგები და შესაბამისი ანგარიში. კვლევებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იქთიოფაუნის რაოდენობრივი მაჩვენებლების შეფასებას, რათა შემდგომში სრულყოფილად განისაზღვროს ჰესის ნეგატიური ზეგავლენის დონე;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.10.3 პარაგრაფში, გვ. 235 - 262
4.5.1.2	„-----“	ჰესის ოპერირების დაწყებიდან პირველი 5 წლის განმავლობაში (და არა 3-ის, როგორც ანგარიშშია მითითებული) უნდა განხორციელდეს სეზონური იქთიოლოგიური კვლევა;	<ul style="list-style-type: none"> • შენიშვნა გათვალისწინებულია
4.5.1.3	„-----“	იქთიოლოგიური კვლევებით უნდა განისაზღვროს ჰესის ნეგატიური ზეგავლენის დონე და შემუშავდეს შესაბამისი საკომპენსაციო თუ შემარბილებელი ღონისძიებების (დათევზიანება და სხვ.) მასშტაბი;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.10.3 პარაგრაფში, გვ. 333
4.5.1.4	„-----“	გზმ-ის ანგარიშში ფონური მდგომარეობის ანალიზის ბიომრავალფეროვნების ნაწილში წარმოდგენილი უნდა იყოს საპროექტო ტერიტორიაზე ჰაბიტატების მიმოხილვა (EUNIS-ის	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 6.10 პარაგრაფში, გვ. 173-264

		ჰაბიტატების კლასიფიკაციის შესაბამისად), რომლებზეც შესაძლოა გავლენა მოახდინოს შემოთავაზებულმა პროექტმა. შედარებითი ანალიზის მიზნით, იქთიოლოგიური მონიტორინგისათვის ასევე უნდა განისაზღვროს ზემოქმედების არეალს მიღმა არსებული საკონტროლო უბნები.	
5	ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა-ექსპლუატაციის ეტაპზე გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება გარემოს თითოეული კომპონენტისათვის და პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეჯამება, მათ შორის:		
5.1	„-----“	ატმოსფერულ ჰაერზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება ობიექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, მათ შორის ემისიები სამშენებლო ტექნიკისა და სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტის მუშაობისას, გაბნევის ანგარიშის მითითებით. ამასთან, წარმოდგენილი უნდა იყოს ატმოსფერულ ჰაერზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შემარბილებელი/პრევენციული ღონისძიებები და მონიტორინგის საკითხები;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.4 და 7.5 პარაგრაფებში, გვ. 282-296 • გაბნევის ანგარიში წარმოდგენილია დანართში N6; • მონიტორინგის საკითხები წარმოდგენილია ანგარიშის მე-9 თავში
5.2	„-----“	ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.5 პარაგრაფში, გვ. 287-296
5.3	„-----“	მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით. ინფორმაცია მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოცულობისა და მისი განთავსების პირობების, ასევე ადგილების შესახებ (მდებარეობის მითითებით - GPS კოორდინატები, Shp ფაილები);	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.8 პარაგრაფში, გვ. 312-317
5.4	„-----“	მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება ზედაპირული წყლის ობიექტზე, მათ შორის წარმოდგენილი უნდა იქნეს ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკების შეფასება. მდინარის კალაპოტში წყლის ხარჯის შემცირებითა და ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მდინარის ჰიდროლოგიურ, ჰიდრომორფოლოგიურ და კალაპოტურ პროცესებზე, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.6 პარაგრაფში, გვ. 297-305

5.6	„-----“	პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მდინარის ნატანის მოძრაობაზე, მოსალოდნელი შედეგების ანალიზი და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.6 პარაგრაფში, გვ. 297-305
5.7	„-----“	პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება კლიმატურ პირობებზე, რეგიონში არსებული/საპროექტო ანალოგიური ტიპის ობიექტების გათვალისწინებით;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.63 პარაგრაფში, გვ. 270-282
5.8	„-----“	მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე (მათ შორის ინფორმაცია, პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მიწის ნაკვეთების, კერძო საკუთრებების შესახებ), ბუნებრივი რესურსების შეზღუდვაზე. ამასთან, განისაზღვროს ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.14 პარაგრაფში, გვ. 347-359
5.9	„-----“	პროექტის ფარგლებში სატრანსპორტო გადაზიდვებით/სამშენებლო ტრანსპორტის გადაადგილებით გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების, მათ შორის სატრანსპორტო ნაკადებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების დეტალური შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები (მათ შორის ტურისტულად აქტიურ სეზონზე სატრანსპორტო ოპერაციების შეზღუდვის შესაძლებლობის საკითხები). ზემოაღნიშნული ფაქტორებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს საკვლევ რეგიონში დაგეგმილი, მათ შორის ანალოგიური ობიექტები;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.14 პარაგრაფში, გვ. 347-359
5.10	„-----“	მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ნარჩენების სახეობების, რაოდენობის, სახიფათოობის მახასიათებლების შესახებ მონაცემები და შემდგომი მართვის ღონისძიებები, ნარჩენების წარმოქმნითა და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება გარემოზე;	<ul style="list-style-type: none"> დეტალური ინფორმაცია წარმოდგენილია ნარჩენების მართვის გეგმაში - დანართი N7
5.11	„-----“	გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასება და მისი აუცილებლობის დასაბუთება, რაც გულისხმობს გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგებისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთშეწონას გარემოსდაცვით, კულტურულ, ეკონომიკურ და სოციალურ ჭრილში;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის პარაგრაფში 4.1, გვ. 35-37

5.12	„-----“	საპროექტო ობიექტის მშენებლობითა და ექსპლუატაციით მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების დეტალური შეფასება გარემოს სხვადასხვა კომპონენტებზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს ბიოლოგიურ და წყლის გარემოზე), არსებული ან/და საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურების გათვალისწინებით, შემარბილებელი და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების მითითებით;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.16 პარაგრაფში, გვ. 360- 372
5.13	„-----“	დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული გარემოზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების აღწერა, რომელიც განპირობებულია ავარიისა და კატასტროფის რისკების მიმართ საქმიანობის მოწყვლადობით. ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. მათ შორის, ყურადღება გამახვილდეს ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირების საკითხებზე;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია დეტალურად წარმოდგენილია დანართში N8
5.14	„-----“	მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებისთვის შემუშავებული, შემარბილებელი ღონისძიებების შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი;	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის მე-8 თავში, გვ. 373-401
5.15	„-----“	მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა (შესაბამისი საკონტროლო წერტილების მონიტორინგის სიხშირის, მეთოდის და ა.შ მითითებით);	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის მე-8 თავში, გვ. 402- 419
5.16	„-----“	გზშ-ის ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები, რეკომენდაციები და საქმიანობის განხორციელების პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები;	<ul style="list-style-type: none"> დასკვნები და რეკომენდაციები მოცემულია ანგარიშის მე-13 თავში.
5.17	„-----“	შესაძლო პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების შეფასება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე, შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით.	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 7.14.2.7 პარაგრაფში, გვ. 353-359
6	გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იქნეს ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული მაჩვენებლები თვეების მიხედვით, ასევე თვიური და წლიური ხარჯების სიდიდეები 10%, 50%, 75% და 95% უზრუნველყოფისათვის, შესაბამისი ცხრილების (1; 2) სახით:		
6.1	„-----“	ცხრილი 1. ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული მაჩვენებლები თვეების მიხედვით	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია მოცემულია ანგარიშის 6.9 პარაგრაფში, გვ. 149-173

თვე	იანვ	თებ	მარტი	აპრი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტ	სექტემ	ოქტომ	ნოემბ	დეკემბ	
მდინარის ხუნძრები ხარჯი თვეების მიხედვით													
სამუდამო თვიური ხარჯები, მ³/წმ													
ენერგეტიკული ხარჯი თვეების მიხედვით (ჰესის მიერ ასაღები ხარჯი)													
სამუდამო თვიური ენერგეტიკული ხარჯები, მ³/წმ													
ეკოლოგიური ხარჯი თვეების მიხედვით													
ეკოლოგიური ხარჯი, მ³/წმ													
ეკოლოგიური ხარჯი, %													
სამუდამო მრავალწლიური ხარჯის რამდენ %-ს შეადგენს ეკოლოგიური ხარჯი													
ცხრილი 2. თვიური და წლიური ხარჯების სიდიდეები 10%, 50%, 75% და 95%													
	იანვ	თებ.	მარტ	აპრი	მაისი	ივნ	ივლ	აგვ	სექ	ოქტ	ნოემ	დეკ	წელი
სამ													
მაქს													
მინ													
10%													
50%													
75%													
95%													
7	საკითხები/შენიშვნები, რომლებიც გათვალისწინებული უნდა იქნეს გზშ-ის ანგარიშში:												
7.1	„-----“	აეროფოტო სურათზე (მაღალი გარჩევადობით) დატანილი საპროექტო არეალის სქემატური რუკა ბეჭდური და ელექტრონული ფორმით (A3 ფორმატი; Shp ფაილი WGS_1984_37N(38N) პროექციით), სადაც მოცემული იქნება: ინფრასტრუქტურული ობიექტები (სათავე										• სქემატური რუკა წარმოდგენილია დანართში N9	

		ნაგებობა, სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენი, ჰესის შენობა, სამშენებლო ბანაკები, მისასვლელი გზები, სანაყაროები);	
7.2	„-----“	საჯარო განხილვის სხდომის დროს და საპროექტო ტერიტორიის ადგილზე დათვალერებისას დადგინდა, რომ საპროექტო ჰესისა და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების არეალში მდებარეობს ხიდები. გზშ-ის ეტაპზე წარმოდგენილი უნდა იქნეს ხიდის გაუქმების ან/და შენარჩუნების შესახებ ინფორმაცია, ასევე მოცემული იყოს ხიდზე წვდომის შეზღუდვის შესახებ შესაბამისი ორგანოს და სოფლის მოსახლეობის ინფორმირების და მათი პოზიციების ამსახველი ინფორმაცია;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია მოცემულია ანგარიშის 7.14.2.4 პარაგრაფში, გვ. 350-351
7.3	„-----“	სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს ინფორმაციით, წარმოდგენილი მთლიანი 10 140 კვ.მ ფართობიდან (Shp ფაილი), 3306 კვ.მ. წარმოადგენს სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სახელმწიფო ტყეს. სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის N221 დადგენილებით (თავი XIV) განსაზღვრული საქმიანობა ან მისი განკარგვა საჭიროებს შეთანხმებას სახელმწიფო ტყის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან. სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით, სპეციალური ტყით სარგებლობის უფლების მოპოვებისათვის საპროექტო დერეფანში ჩატარდება მცენარეული საფარის დეტალური კვლევა (ტყის ტაქსაცია). განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლების მოპოვების მიზნით, საქმიანობის განმახორციელებელმა (კანონმდებლობის შესაბამისად) გზშ-ის ანგარიშს უნდა დაურთოს განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობისთვის საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული დოკუმენტები;	<ul style="list-style-type: none"> • საქმის წარმოება დაწყებულია, იხილეთ დანართი N1
7.4	„-----“	გარემოზე ზემოქმედების სრულფასოვანი/სრულყოფილი შეფასებისათვის და ეფექტური შემარბილებელი, პრევენციული, საკომპენსაციო ღონისძიებების დასახვა-განხორციელების მიზნით მიზანშეწონილია - „ლესულუხე ჰესის“ მიერ გამომუშავებული ენერჯის საერთო ქსელთან მიერთების (35 კვ ეგზ-ის) პროექტი წარმოდგენილ იქნეს „ლესულუხე ჰესის“ პროექტთან ერთად, ერთიანი გზშ-ის ანგარიშის სახით, როგორც პროექტის ერთ-ერთი	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია წარმოდგენილია ანგარიშის 5.4 პარაგრაფში, გვ. 109-110

		შემადგენელი კომპონენტი. აღნიშნული სახით გზშ-ის ანგარიშის წარმოდგენის შემთხვევაში, მოცემული უნდა იყოს ინფორმაცია: საერთო ქსელთან მიერთებისათვის განკუთვნილი საპროექტო ეგხ-ის ძირითადი პარამეტრების, ფიზიკური მახასიათებლების, ტექნიკური გადაწყვეტების (ძაბვა, გაბარიტები, ეგხ-ის ტიპი, სიგრძე და სხვ), ასევე მისი გაყვანით გამოწვეული გარემოზე ზემოქმედების საკითხების და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ დეტალური ინფორმაცია; ინფორმაცია ეგხ-ის ალტერნატიული ვარიანტების შესახებ; ამასთან, მოცემული უნდა იყოს კუმულაციური ზემოქმედების შესახებ ინფორმაცია, რეგიონში არსებული ან/და დაგეგმილი ელექტროგადამცემი ხაზების გათვალისწინებით. ზემოაღნიშნულის განუხორციელებლობის შემთხვევაში გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იქნეს სათანადო დასაბუთება;	
7.5	„-----“	პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება ტურიზმის სექტორზე და რეგიონის ტურისტულ განვითარებაზე;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია მოცემულია ანგარიშის 7.14.2.4 პარაგრაფში, გვ. 353-354
7.6	„-----“	წარმოდგენილი იქნეს გარემოსდაცვითი (ეკოლოგიური) ხარჯის მნიშვნელობად მიღებული საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10 %-ის დასაბუთება/განმარტება.	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია მოცემულია ანგარიშის 6.9 პარაგრაფში, გვ. 149-173
7.7	„-----“	სკოპინგის ანგარიშში არ არის წარმოდგენილი და გზშ-ის ეტაპზე დაზუსტებას საჭიროებს ჰიდროელექტროსადგურის მიერ წლის განმავლობაში გამომუშავებული ელ. ენერჯის შესახებ ინფორმაცია (თვეების მითითებით);	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია მოცემულია ანგარიშის 5.4 პარაგრაფში, გვ. 109
7.8	„-----“	დაზუსტებას საჭიროებს ტურბინების მიერ გამომუშავებული წყლის ჩაშვების შესახებ ინფორმაცია;	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია მოცემულია ანგარიშის 5.3 პარაგრაფში, გვ. 98-108
7.9	„-----“	სკოპინგის ანგარიშში არ არის განხილული თევზამრდის აუცილებლობა და აღნიშნულია მხოლოდ „საჭიროების შემთხვევაში დამონტაჟდება ამრეკლები, რათა მინიმუმამდე დავიდეს ცოცხალი თევზების ტურბინაში მოხვედრის ალბათობა“. ვინაიდან საქართველოს მთავრობის №423 დადგენილება „თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ მოითხოვს „წყალამლები ნაგებობები, წყალადებით არანაკლებ 5000 კუბ.მ დღე-ღამეში აუცილებელია აღჭურვილი იყოს თევზამრდი ნაგებობა-მოწყობილობებით.“ (მუხლი 14), შესაბამისად	<ul style="list-style-type: none"> • ინფორმაცია მოცემულია ანგარიშის 5.1.6 პარაგრაფში, გვ. 73 - 84

		უნდა შემუშავდეს თევზამრიდის პროექტი და მოხდეს მისი დამონტაჟება.	
7.10	„-----“	მდინარე წაჩხურზე არის მხოლოდ 3-წლიანი დაკვირვების რიგი (1936, 38, 39 წწ.), ხოლო ანალოგად შერჩეულ მდ. ჭანისწყალზე (3/ს სქური) – სხვა პერიოდის (1948– 55 წწ.) 8 წლიანი დაკვირვების რიგი. ამასთან, მდ. წაჩხურა კარსტული მდინარეა, რომელიც საზრდოობს ძირითადად მიწისქვეშა წყლით. აღნიშნულიდან გამომდინარე, შერჩეული ანალოგი საჭიროებს სათანადო დასაბუთებას. ამასთან, 8 წლიანი დაკვირვების რიგით გამოთვლილი სტატისტიკური მახასიათებლები მდგრადი არ იქნება, შესაბამისად არადამაჯერებელია პროექტში წარმოდგენილი, მდ. წაჩხურის მრავალწლიური ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდიც (გრაფიკი 6- 1). აღნიშნული საკითხი დაზუსტებული უნდა იქნეს გზშ-ის ანგარიშში.	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია მოცემულია ანგარიშის 6.9 პარაგრაფში, გვ. 149-173
7.11	„-----“	გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით განსაზღვრული თითოეული საკითხის გათვალისწინების შესახებ, ერთიანი ცხრილის სახით.	<ul style="list-style-type: none"> ინფორმაცია წარმოდგენილია წინამდებარე ცხრილში

13 დასკვნები და რეკომენდაციები

დაგეგმილი საქმიანობის, ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილის და გარემოს არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პერიოდში მომზადდა ქვემოთ მოცემული დასკვნები და რეკომენდაციები.

დასკვნები:

- პროექტი ითვალისწინებს მარტვილის მუნიციპალიტეტში მდინარე წაჩხურზე არარეგულირებადი ჰესის მშენებლობას და ექსპლუატაციას. ჰესის დადგმული სიმძლავრე იქნება 5 მგვტ.
- საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით გარემოზე ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია პროექტის ორი ძირითადი ეტაპისათვის: მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზები;
- გზმ-ს პროცესში შესწავლილი იქნა საქმიანობის განხორციელების რაიონის და დერეფნის გარემოს ფონური მდგომარეობა, რისთვისაც გამოყენებული იქნა ლიტერატურული წყაროები, საფონდო მასალები და ასევე უშუალოდ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ჩატარებული საველე კვლევების შედეგები. გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევ არეალში ძირითად სენსიტიურ რეცეპტორებს წარმოადგენს მდინარე ჭაჩხური, ბიოლოგიური გარემო (მათ შორის წყლის ბიომრავალფეროვნება), სატყეო ტერიტორიები და ადგილობრივი მოსახლეობა;
- ტაქსაციის შედეგების მიხედვით, პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მოთხრა-ამომირკვას ექვემდებარება მურყნის - 202, რცხილის - 17, წაბლის - 25, ცაცხვის - 11, ბზის - 38, თხილის - 22, ლეღვის - 27, პანტის -1, ტყემლის - 1, ცრუაკაციის - 6, ტირიფის - 7, კაკლის - 1, პაულოვნის - 3 ძირი 8 სმ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე მერქნიანი მცენარე (ჯამში - 361 ძირი). გარდა ამისა, ზემოქმედება ეხება ასობით ძირ ამავე სახეობის მოზარდ-ადმონაცენს;
- საპროექტო არეალში წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან საქართველოსთვის განსაკუთრებით მაღალი საკონსერვაციო ღირებულება გააჩნიათ ბზის კორომებს და წაბლნარებს. ტერიტორიაზე ბზის კორომები გამხმარ მდგომარეობაშია, წაბლნარები ვრცელდება მცირე ფართობებზე. ასევე აღსანიშნავია კავკასიის ენედემის - ნორდმანის არაბულას (*Arabis nordmanniana*) პოპულაციის არსებობა საპროექტო დერეფანში.
- საპროექტო ზონაში არსებული ჰაბიტატების ტიპების და მდგომარეობის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ფაუნა მრავალფეროვანია. მართალია ფაუნის უმეტესი ნაწილი წარმოდგენილია ძირითადად ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით, მაგრამ არსებულ ჰაბიტატებში მუდმივად ბინადრობს ან სეზონურად შემოდის დაცული, გადაშენების გზაზე მყოფი და იშვიათი სახეობების გარკვეული რაოდენობა, შესაბამისად არ არის გამორიცხული მათზე და ფაუნის სხვა სახეობებზე უარყოფითი ზემოქმედება.
- საპროექტო ზონაში განსაკუთრებით სენსიტიური უბნები არ გამოიკვეთა. საპროექტო ტერიტორიებზე და მის შემოგარენში გავრცელებულ სახეობებზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება სამუშაოების წარმოების პროცესში საბინადრო ან/და ხელსაყრელი ჰაბიტატების ნაწილობრივ კარგვასთან, ხმაურთან,

ვიზრაციასთან, წყლის დონისა და სიმღვრივის ცვლილებასთან და ა.შ. პირდაპირი ფიზიკური ზემოქმედება ნაკლებსავარაუდოა.

- ცხოველთა სამყაროზე გავლენის შესაძლებლობის და მნიშვნელოვნების მიხედვით ტერიტორია შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც საშუალო სენსიტიურობის მქონე, ისეთი დაცული სახეობისთვის, როგორც არის წავი და დაბალი სენსიტიურობის მქონე სხვა სახეობებისთვის;
- საპროექტო მონაკვეთში მდინარის წყლის ჩამონადენის შემცირების გამო, მოსალოდნელია წავის საკვები ბაზის შემცირება და შესაბამისად მოსალოდნელია ამ სახეობაზე ზემოქმედება, მაგრამ ზემოქმედების შერბილება მოხდება მდ. წაჩხურის მცირე შენაკადების წყლის და გათვალისწინებული მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის საფუძველზე, რაც საკმარისი იქნება თევზის მიგრაციისთვის. გამომდინარე აღნიშნულიდან, მართალია მდინარის საპროექტო მონაკვეთზე შენარჩუნებული იქნება წყლის ბიოლოგიური გარემოსთვის საარსებო გარემო და შესაბამისად წავის საკვები ბაზა.
- კამერალური კვლევით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებულია ერთი სახეობის თევზი - ნაკადულის კალმახი. აღნიშნული სახეობა საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობაა. შესაბამისად, შესაძლოა ჩაითვალოს, რომ საკვლევი არეალი მაღალი საკონსერვაციო ღირებულებისაა;
- მდინარის ჰაბიტატების ვიზუალური შეფასებით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში წარმოდგენილია მრავალფეროვანი ჰაბიტატები. საკვლევ არეალში შენაკადების არსებობა იქთიოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნის. შენაკადების დაცვა წარმოადგენს იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შერბილების ერთერთ აუცილებელ ღონისძიებას;
- სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში მდინარე წაჩხურს მარჯვნიდან უერთდება შენაკადი, რომელიც არასეზონურია და აქ მუდმივად მოედინება წყალი. აღნიშნული შენაკადი მნიშვნელოვან ობიექტს წარმოადგენს ბიომრავალფეროვნების ცხოველქმედებისთვის და მისი დაცვა ერთერთი გადაწყვეტი ფაქტორია წყლის ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების თვალსაზრისით;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე კაშხლის არსებობით იქთიოფაუნაზე გამოწვეული ზემოქმედების შესამცირებლად პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია შესაბამისი თევზსავალის და თევზამრიდის მოწყობა;
- შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით საპროექტო საქმიანობა ჰიდრობიონტებზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას არ გამოიწვევს. თუმცა, საჭიროა ანგარიშში წარმოდგენილ ზემოქმედებათა და შესაბამისი შემარბილებელი ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების დაცვა. განსაკუთრებით საყურადღებოა ნაკადულის კალმახის, როგორც საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობის შენარჩუნება და აღდგენა. ნაკადულის კალმახის ჯანსაღი პოპულაციის შენარჩუნებისთვის უპირობო საკითხს წარმოადგენს სამიგრაციო გზების არსებობა. აღნიშნული საკითხები დეტალურადაა შესასწავლი და წარმოდგენილია ანგარიშის იქთოლოგიური კვლევის თავებში. პროექტის განხორციელების ეტაპზე მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით საჭიროა დამატებითი ქმედითი ღონისძიებების განსაზღვრა და მათი შესრულება.

- საპროექტო დერეფანი, სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში არსებული დაცული ტერიტორიების ფარგლებში არ ექცევა, მაგრამ ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბან „სამეგრელო 2“-ს (Samegrelo 2 ნომრით GE0000057) მცირე ნაწილში კვეთს;
- კვლევის პროცესში, „ზურმუხტის ქსელი“-ს მიღებულ უბან „სამეგრელო 2“ სტანდარტულ ფორმაში შეტანილი ფაუნის სახეობებიდან დაფიქსირდა: მგლის სასიცოცხლო ნიშანი ექსკრემენტის სახით. ხელფრთიანებიდან *Myotis*-ის გვარის წარმომადგენლები, ქვეწარმავლებიდან და უხერხემლოებიდან არცერთი. ფრინველებიდან: ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*)
- მშენებლობის გავლენა იქ არსებულ ჰაბიტატებში გავრცელებულ ცხოველთა სახეობებზე, რომლებიც ზურმუხტის ქსელის სტანდარტულ ფორმაშია წარმოდგენილი, შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო ან დაბალი მნიშვნელობის მქონე.
- საპროექტო მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბანზე „სამეგრელო 2 GE0000057“ მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ მოახდენს. ზეგავლენის დერეფანში და მისი მიმდებარედ არ დაფიქსირებულა კრიტიკული მნიშვნელობის, იშვიათი ჰაბიტატები და სახეობების კონცენტრაციის ადგილები.
- საპროექტო დერეფანში არ არის წარმოდგენილი ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის სტანდარტული ფორმის მიხედვით მოცემული ფაუნის სახეობებისთვის საბინადრო კრიტიკული ჰაბიტატები (ძირითადად საპროექტო დერეფანში ვხვდებით მოდიფიცირებულ ან ბუნებრივ მდელოსებრ ჰაბიტატებს).
- ზურმუხტის ქსელის საიტზე ზემოქმედების შეფასების შედეგად შეიძლება ითქვას, რომ წინამდებარე პროექტი პრაქტიკულად ვერანაირ ზემოქმედებას ვერ მოახდენს იმ სახეობებზე, რომლებიც ზურმუხტის საიტის „სამეგრელო 2 GE0000057“ დაარსების საფუძველი გახდა. შესაბამისად, შესაბამისობის შეფასების შემდგომი საფეხურების განხორციელების საჭიროება არ არის.
- ჩატარებული გაბნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. ამდენად სამშენებლო ბანაკის ფუნქციონირება და ჰესის სააგრეგატე შენობის მშენებლობა არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას და მიღებული გაფრქვევები შესაძლებელია დაკვალიფიცირდეს როგორც ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევები.
- ხმაურით და მავნე ნივთიერებათა ემისიებით გამოწვეული ზემოქმედება შედარებით მნიშვნელოვანი იქნება ველურ ბუნებაზე, თუმცა ზემოქმედება იქნება დროებითი ხასიათის და შექცევადი. ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ხმაურის და მავნე ნივთიერებათა ემისიების ზემოქმედება გარემოზე მნიშვნელოვნად დაბალი იქნება;
- ხმაურის დონის გამოთვლის შედეგები გვიჩვენებს, რომ საანგარიშო წერტილში (უახლოესი საცხოვრებელი) ტექნიკისა და მექანიზმების ერთდროული მუშაობისას მოსალოდნელია დასაშვები ნორმების გადამეტება, ხმაურის ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმამდე შესამცირებლად მშენებლობის პერიოდში გამოყენებული იქნება სპეციალური კომბინირებული ხმაურსაიზოლაციო ბარიერები, ხოლო ჰესის შენობის მშენებლობისას გამოყენებული იქნება სპეციალური მასალა.

- წყლის ხარისხზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ყველაზე სენსიტიურ უბნებს წარმოადგენს: მშენებლობის პროცესში - ის სამშენებლო უბნები, რომელიც ახლოს მდებარეობენ მდინარის კალაპოტთან-სათავე ნაგებობა, ძალური კვანძი, სამშენებლო ბანაკები, ნაპირდამცავი კედელი. ექსპლუატაციის პროცესში - ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია. მიზანმიმართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტისა და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების გათვალისწინებით მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წყლის ხარისხის მნიშვნელოვანი გაუარესება მოსალოდნელი არ არის;
- ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ზედაპირულ წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედებიდან საყურადღებოა - მდინარის ხარჯის ცვლილება (ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება). სათავე ნაგებობის წყალმიმღებში და შემდგომ სადაწნეო მილსადენში წყლის გადაგდების გამო მდ. წაჩხურის დინებაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია იმ მონაკვეთზე რომელიც მოქცეული იქნება სათავესა და ძალური კვანძის გამყვან არხს შორის. ამ მონაკვეთში გატარდება მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი.
- სამშენებლო სამუშაოების წარმოება და ექსპლუატაციის ეტაპზე მდინარის საპროექტო მონაკვეთში წყლის დონის შემცირება გამოიწვევს ხეობისათვის დამახასიათებელი ძუძუმწოვრების, ფრინველების, ქვეწარმავლების და ამფიბიების ზოგიერთ სახეობაზე ზემოქმედებას (საარსებო გარემოს შეზღუდვას). თუმცა განსაკუთრებულ დაცვას დაქვემდებარებულ სახეობებზე და მათ ჰაბიტატებზე მაღალ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება;
- ნატანის გადაადგილებაზე ზემოქმედებისას ასევე გასათვალისწინებელია მდინარის უნარი გადაადგილოს მყარი ნატანი. საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარჯის შემცირება ზეგავლენას იქონიებს აღნიშნული კუთხითაც, თუმცა წყალუხვობის პერიოდში, მდინარე წაჩხურის მომატებული წყლის დონე აღადგენს მყარი ჩამონატანის ტრანსპორტირების ბუნებრივ ბალანსს. ასევე, ჰესის ექსპლუატაციისას სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში დალექილი ნატანის გარეცხვა მოხდება დაგროვების მიხედვით არანაკლებ წელიწადში ერთხელ გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში (სასურველია წყალდიდობის ბოლო ფაზაზე). რეცხვის პროცესში სრულად მოხდება გამრეცხი ფარის გახსნა და მდინარის სრული ხარჯი დაგროვილ ნატანთან ერთად გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში.
- საპროექტო წყალსატევის მცირე ზომები ვერ მოახდენს არსებით გავლენას ადგილის კლიმატის ცვლილებაზე და მის შესაძლო გავლენაზე ჰიდრომეტეოროლოგიურ პროცესებზე. ამასთანავე წყალსაცავის მაქსიმალური გავლენის ეფექტი შემოსაზღვრება წყლის კიდედან 100მ მანძილით და უმთავრესად ზაფხულის თვეებში იქნება. წლის დანარჩენ თვეებში კი წყალსატევის ეფექტი ფაქტიურად არ ექნება.
- ლესულუხე ჰესის პროექტის განხორციელებისას ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი და ძალიან დაბალი კუმულაციური ზემოქმედება, იშვიათ შემთხვევაში საშუალო.
- ზოგადი შეფასებით, „ლესულუხე ჰესი“-ს სათავე ნაგებობების განლაგების უბანი, გეოდინამიკურად, სტაბილურია.
- ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების მიხედვით, საპროექტო ლესულუხე ჰესის განლაგების ტერიტორიაზე, გამოვლინდა

კლდოვანი ქანების და გრუნტების 10 ლითოლოგიურ-გენეტიკური სახესხვაობა, ანუ საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

- საგენერატორო შენობის განლაგების უბანზე ფიქსირდება მდინარის ნაპირების გვერდითი ეროზია და ასევე საკვლევი მოედნიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით 50-60 მ-ში, მდინარის ხეობის მარჯვენა მხარეს ფიქსირდება დროებითი ნაკადებისგან წარმოქმნილი ეროზიული ხევი. საგენერატორო შენობისა და ბანაკის დასაცავად, პროექტი ითვალისწინებს შესაბამისი საყრდენი კედლის მოწყობას;
- საპროექტო დერეფანში ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლები განთავსებული არ არის. მათზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
- ჰესის მშენებლობის პერიოდში სატრანსპორტო ოპერაციები გარკვეულწილად გამოიწვევს ადგილობრივი სატრანსპორტო ნაკადების მატებას. ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელი იქნება სხვადასხვა ალტერნატიული სატრანსპორტო მარშრუტების შერჩევით, მოსახლეობის წინასწარ გაფრთხილების და ტრანსპორტირების საკითხების ადგილობრივ ხელისუფლებასთან შეთანხმების გზით;
- საქმიანობის განხორციელების შედეგად, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი ან საშუალო ხარისხის ნარჩენი ზემოქმედება. ყველაზე მნიშვნელოვან ნარჩენ ზემოქმედებებზე შეიძლება ჩაითვალოს ბიოლოგიურ და მდინარის ჰიდროლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
- ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება ასევე დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებასთან, კერძოდ:
 - შეიქმნება გარკვეული რაოდენობის დროებითი და შემდგომ მუდმივი სამუშაო ადგილები, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივი მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის თვალსაზრისით;
 - მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი ითვალისწინებს ადგილობრივი გრუნტის გზის რეაბილიტაციის სამუშაოების შესრულებას და სეფელ ლესულუხემდე სასმელი წყლის მოყვანას, რაც ადგილობრივი მოსახლეობისათვის დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს;
 - მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დადებითი ეფექტის მომტანია, როგორც მარტვილის მუნიციპალიტეტის, ასევე რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარებისათვის.
 - ჰესის ექსპლუატაცია თავის წვლილს შეიტანს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობაში.

რეკომენდაციები:

- სამუშაოების განმახორციელებელი კომპანია და მშენებელი კონტრაქტორი დაამყარებენ მკაცრ კონტროლს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ზომების და ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნით გათვალისწინებული სანებართვო პირობების შესრულებაზე;
- მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში აისახება შესაბამისი პუნქტები გარემოსდაცვითი ნორმების/ვალდებულებების შესრულების თაობაზე;

- მშენებლობაზე და შემდგომ ოპერირებაზე დასაქმებულ პერსონალს პერიოდულად ჩატარდება სწავლება და ტესტირება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;
- ჰესის მშენებლობის და ოპერირების ეტაპებზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე ხე-ტყის მოჭრის საკითხები და მოჭრილი მასალის შემდეგი მართვა შეთანხმდება ტყის ფონდის ტერიტორიაზე მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან;
- ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით საპროექტო დოკუმენტაციაში გათვალისწინებული იქნება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის დამატებით გამწვანების სამუშაოები;
- წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე ზემო ბიეფიდან ქვემო ბიეფისაკენ;
- დაწესდება მდინარის ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდება კონტროლი ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე და უზრუნველყოფილ იქნება მონაცემების სისტემატური მიწოდება გარემოს ეროვნული სააგენტოსთვის;
- მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
- განხორციელდება თევზსავალების ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და შესაბამისად მიგრაციის პერიოდში;
- მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად საქმიანობის განხორციელების პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნაზე დაკვირვება, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
- შესრულდება წინამდებარე ანგარიშის დანართში წარმოდგენილი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები;
- ექსპლუატაციის პროცესში საჭირო ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის ოპტიმიზაციის მიზნით ძალური კვანძის ტერიტორიაზე მოეწყობა სასაწყობო უბნები, რომელიც აღჭურვილი იქნება ზეთების დაღვრის და ტერიტორიაზე გავრცელების საწინააღმდეგო საშუალებებით;
- ჰესის ინფრასტრუქტურის მშენებლობა განხორციელდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებისა და შესაბამისი რეკომენდაციების საფუძველზე;
- მკაცრად იქნება დაცული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმაში მოცემული საკითხების განხორციელებისა და შესრულების ვადები;
- საქმიანობის განამხორციელებლის მიერ მკაცრად გაკონტროლდება გზმ-ს ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების საკითხები. საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.

ლესულუხე ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში გარემოსდაცვითი დონისძიებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი შპს „ლესულუხეჰესი“

14 გამოყენებული ლიტერატურა

ატმოსფერული ჰაერი

- საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/5 «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ».
- საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება № 435 „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
- საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილება „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
- «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.
- «Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001;
- Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ (пыли) в атмосферу при складировании и перегрузке сыпучих материалов на предприятиях речного флота», Белгород, 1992.
- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.
- УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4. Copyright © 1990-2018 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

ფლორა

- კეცხოველი, ნ. 1960. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი, საქ. სსრ მეცნ. აკად. გამომცემლობა.
- კეცხოველი, ნ., გაგნიძე, რ. [რედ.], 1971-2001. საქართველოს ფლორა, ტ. 1-16. მეცნიერება, თბილისი.
- მარუაშვილი, ლ. 1970. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2001. საქართველოს ტყეები: ძირითადი ასოციაციები. თბილისი, მეცნიერება.
- ქვაჩაკიძე, რ., იაშაღაშვილი, კ., ლაჩაშვილი, ნ. 2004. საქართველოს ძირეული ტყეები: ანთროპოგენული სუქსეციები, აღდგენა, რეკონსტრუქცია. თბილისი
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2010. საქართველოს გეობოტანიკური რაიონები. თბილისი, თბილისის ბოტანიკური ბაღი და ბოტანიკის ინსტიტუტი

- ქიქოძე, დ., მეშიაძე, ნ., ხარაზიშვილი, დ., მანველიძე, ზ., მიულერ-შერერი, ჰ. 2010. საქართველოს არაადგილობრივი ფლორა.
- აბდალაძე, ო., ბაცაცაშვილი, ქ., 2019. გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო - EUNIS G ჰაბიტატის ვორქშოფი. [ონლაინ] ხელიმსაწვდომია ვებგვერდზე:
<https://data.mepa.gov.ge/documents/519287c6aa38407eac92f00acadfc3a4/explore>
ბოლოს ნანახია 07.02.2022
- დადგენილება N221 „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე
- საქართველოს ტყის კოდექსი
- საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ
- საქართველოს კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ
- საქართველოს კანონი ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობისათვის მოსაკრებლების შესახებ
- Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.
- Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensoziologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
- Bonham, Ch. D., 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp
- Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J. 1999. Measuring and Monitoring Plant Populations. Journal of Range Management 52(5):544
- Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition, pp.28-70
- Davies, Cynthia E., Moss, Dorian, O Hill, Mark. EUNIS Habitat Classification Revised 2004.
- Zazanashvili, N., Garforth, M., Bitsadze. 2020. M.Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus. Tbilisi
- Resolution No. 4 (1996) listing endangered natural habitats requiring specific conservation measures
- Performance Standard 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources, International Finance Corporation. January 1, 2012
- International Finance Corporation's Guidance Note 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. January 1, 2012 (updated June 27, 2019)
- Environmental and Social Standards, European Investment Bank, 2018
- Georgian Biodiversity Database <http://biodiversity-georgia.net/index.php> ბოლოს ნანახია 05.06.2023
- The Plant List. <http://www.theplantlist.org> ბოლოს ნანახია 05.06.2023
- GBIF - <https://www.gbif.org> ბოლოს ნანახია 05.06.2023
- EUNIS - <https://eunis.eea.europa.eu> ბოლოს ნანახია 05.06.2023

ფაუნა

- გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.

- მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
- თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.
- ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
- ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრადე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. "უნივერსალი", თბილისი: 102 გვ.
- Бақраძე М.А., Чхиквишვილი В.М.1992. Аннотированный список амфибий и рептилий, обитающих в Грузии./საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი CXLVI, №3 გვ.623-628
- Arabuli A. B. 2002. Modern distribution and numeral condition of Hoofed Animals in Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 306-309.
- Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alnetta barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42
- Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa *Marsilea quadrifolia* & *Salvinia natans* in Kolkheti Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2,
- Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 319-340.
- Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336
- Tarkhnishvili, D., A. Kandaurov & A. Bukhnikashvili, 2002. Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems. Zeitschrift fur Feldherpetologie 9: 89-107.
- Yavruyan, E., Rakhmatulina, I., Bukhnikashvili, A., Kandaurov, A., Natradze, I. and Gazaryan, S., 2008. Bats conservation action plan for the Caucasus. *Publishing House Universal, Tbilisi*.
- CBS, 2012. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus. Edited by: Nugzar Zazanashvili, Mike Garforth, Hartmut Jungius, Tamaz Gamkrelidze with participation of Cristian Montalvo. Revised and updated version. Caucasus Biodiversity Council (CBS). <http://wwf.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
- Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and edjascent territory from Southern Caucasus. Raptors and Owls of Georgia. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
- Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
- EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
- EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
- IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria

- IUCN 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1.* <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. *Ochotona iliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. *Proceedings of the institute of Zoology*, Vol. XXI. pp. 149-155.
- Muskhelishvili, T. Chkhikvadze, V. 2000. Nomenclature of amphibians and reptiles distributed in Georgia. *Proceedings of Institute of Zoology*; Vol. 20. pp. 222-229. (In Geo.)
- Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. *Georgian biodiversity database* [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].
- Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. *Principal Characteristics of Georgia Biodiversity*. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
- WWF Global, 2006. *Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus*, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia. [http://wwf.panda.org/what we do/where we work/black sea basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/black_sea_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)
- *Birds of Europe: Second Edition* by Lars Svensson and Dan Zetterström ☞ Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
- David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 “*Mammals of Britain and Europe*” (Collins Field Guide)
- Howell, J.A. and J.E. DiDonato. 1991. Assessment of avian use and mortality related to wind turbine operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final report. Prep. for U.S. Windpower, Inc., Livermore, CA.
- Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A. and Sarappo, S.A., 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 150(2), pp.332-343.
- Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. *Limosa*, 58, 117–121.
- Osborn, R.G., Dieter, C.D., Higgins, K.F. & Usgaard, R.E. (1998) Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *American Midland Naturalist*, 139, 20–38.
- Nelson, H.K. & Curry, R.C. (1995) Assessing avian interactions with windplant development and operation. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference*, 60, 266–287.
- Orloff, S. & Flannery, A. (1992) *Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas (1989–91)*. Final Report. Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission, BioSystems Analysis Inc., Tiburón, CA
- Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. and Barclay, R.M., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), pp.R695-R696.
- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Pires, N. (Eds.) 2011. *Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the AfricanEurasian region*. Bonn: AEWA Conservation Guidelines No. 14, CMS Technical Series No. 29, AEWA Technical Series No. 50, CMS Raptors MOU Technical Series No. 3.
- Dr. William O'Connor, 2015. *Birds and power lines*
- Voigt, C.C, C. Azam, J. Dekker, J. Ferguson, M. Fritze, S. Gazaryan, F. Hölker, G. Jones, N. Leader, D. Lewanzik, H.J.G.A. Limpens, F. Mathews, J. Rydell, H. Schofield, K. Spoelstra,

- M. Zagnajster (2018): Guidelines for consideration of bats in lighting projects. EUROBATS Publication Series No. 8. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 62 pp.
- Kyheröinen, E.M., S. Aulagnier, J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazaryan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervyn, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019): Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.
 - www.birdlife.org
 - Reitan, O. and Thingstad, P.G., 1999. Responses of birds to damming—a review of the influence of lakes, dams and reservoirs on bird ecology. *Ornis Norvegica*, 22(1), pp.3-37.
 - Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Dwyer, J.F., Marques, A.T., Martins, R.C., Shaw, J.M., Silva, J.P. and Moreira, F., 2018. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. *Biological Conservation*, 222, pp.1-13.
 - Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. and Pires, N., 2011. Guidelines for mitigating conflict between migratory birds and electricity power grids. *Convention on Migratory Species*.
 - Gavashelishvili, L., 2005. *Vultures of Georgia and the Caucasus*. Georgian Centre for the Conservation of Wildlife and Buneba Print Publishing.
 - Bayle, P.A.T.R.I.C.K., 1999. Preventing birds of prey problems at transmission lines in western Europe. *Journal of Raptor Research*, 33, pp.43-48.
 - Scott, R.E., Roberts, L.J. and Cadbury, C.J., 1972. Bird deaths from power lines at Dungeness. *British Birds*, 65(7), pp.273-286.
 - Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.
 - Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. *Plant Sociology: The Study of Plant Communities*. Authorized English Translation of *Pflanzensoziologie* by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
 - Bonham, Ch. D., 2013. *Measurements for Terrestrial Vegetation*. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp
 - Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J. 1999. Measuring and Monitoring Plant Populations. *Journal of Range Management* 52(5):544
 - Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. *Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition*, pp.28-70
 - Davies, Cynthia E., Moss, Dorian, O Hill, Mark. *EUNIS Habitat Classification Revised 2004*.
 - Zazanashvili, N., Garforth, M., Bitsadze. 2020. *M.Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus*. Tbilisi.

იქტიოფაუნა

- ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფომვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013.
- საქართველოს ცხოველთა სამყარო, IV. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1973.
- რ. ელანიძე, საქართველოს შიდა წყალსატევების ჰიდრობიოლოგია და იქტიოლოგია, მდინარე ბზიფის იქტიოფაუნა, ნაკვეთი II, რიჩის ტბა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1965.

- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.
- ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მოწვევადი სახეობების წითელი ნუსხა (<http://www.iucnredlist.org>);
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება, №425 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი;
- L. Ninua, D. Tarkhnishvili, E. Gvazava, Phylogeography and taxonomic status of trout and salmon from the Ponto-Caspian drainages, with inferences on European Brown Trout evolution and taxonomy, January 2018.
- <https://www.fao.org/3/X6841E/X6841E04.HTM>

კლიმატის ცვლილების შეფასება

- ე. ელიზბარაშვილი. საქართველოს ჰავა, თბილისი, 2017, 361 გვ.
- ე. ელიზბარაშვილი. კლიმატოლოგია, სოხუმის უნივერსიტეტი, 2020, 215 გვ.
- რ. სამუკაშვილი. ენგურისა და გალის წყალსაცავების გავლენა გარემოს კლიმატურ მახასიათებლებზე, თბილისი, 2016, 180 გვ.
- საქართველოს კლიმატური და აგროკლიმატური ატლასი. თბილისი, 2011. 200გვ.
- საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი.თბილისი, 2020, 304გვ.
- საქართველოს ჰავა. 3. სამეგრელი-ზემო სვანეთი. ჰმი შრომები, ტ.111, 2010, 83 გვ.
- Адаменко В.Н. Мелиоративная микроклиматология. Л., Гидрометеоиздат, 1980, 183с.
- Методы расчета водных балансов.Л., Гидрометеоиздат, 1976, 120 с.
- Рекомендации по расчёту изменений температуры и влажности воздуха на побережье водоёмов. Изд. ГГШ, Л., 1981, 16с.
- Справочник по климату СССР, вып. 14, Грузинская ССР, Л.,Гидрометеоиздат, ч. 1. Солнечная радиация, радиационны баланс и солнечное сияние. 1968, ч.2, температура воздуха и почвы, 1967, ч.3, Ветер., 1968, ч. 4, Влажность воздуха, атмосферным осадки, снежный покров, 1970.
- Тимофеев М.П. Метеорологический режим водоемов. Л., Гидрометеоиздат, 1963, 291с.
- Указания по расчёту испарения с поверхности водоемов. Л.,Гидрометеоиздат, 1969, 82с.
- Э.Элиზбарაშვილი, Д.Кереселидзе. Метеорологический режим водохранилищ Грузии и их прилегающих территорий, Кавказский географический журнал,11, 2011, с.32-38.
- Э.Элиზбарაშვილი, Т.Хеладзе. О влиянии Ингурского водохранилища на местный климат. Сообщения АН ГССР, т.136, 2, 1989, с.321-324.
- WMO. Measurement and estimation of evaporation and evapotranspiration. Geneva, WMO. (Tech. Note N 83).
-

დანართები

წინამდებარე გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშს თანდართული აქვს დანართები, რომელთა შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია ქვემოთ:

დანართი N1	მერქნული რესურსის აღრიცხვის მასალები
დანართი N2	ქსელთან მიერთების ტექნიკური პირობები
დანართი N3	ჰესის მოწყობის სამუშაოების გეგმა-გრაფიკი
დანართი N4	საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა
დანართი N5	ზურმუხტის ქსელზე ზემოქმედების შესაბამისობის შეფასება
დანართი N6	ზდგ
დანართი N7	ნარჩენების მართვის გეგმა
დანართი N8	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა
დანართი N9	გენერალური გეგმა
დანართი N10	ამონაწერი საჯარო რეესტრიდან
დანართი N11	მოსაკრებელი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ნებართვაზე
დანართი N12	შეიპ ფაილები

