



გერგილი

შპს „ემ თი ეი“

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, დიდველის
და მიტარბის წყალსაცავების, ასევე მათი დამაკავშირებელი
მილსადენის მოწყობა-ექსპლუატაციის პროექტი

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი: შპს გერგილი

საქართველო თბილისი, ვაჟა-ფშაველას მე-3 კვ. კორპ 7, ბინა 13
ტელ: 032 2 32 31 45; +995 599 16 44 69

Email: info@gergili.ge Website: www.gergili.ge

დირექტორი: რევაზ ენუქიძე

ქ. თბილისი

2022 წ.



სარჩევი

1. შესავალი	8
1.1. ზოგადი მიმოხილვა.....	8
1.2. სკოპინგის ანგარიშის საკანონმდებლო საფუძველი.....	11
1.2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა.....	12
1.2.2 საერთაშორისო ხელშეკრულებები.....	16
2. დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა.....	17
2.1 პროექტის განხორციელების ადგილმდებარეობა.....	17
2.2 დიდველის წყალსაცავი.....	17
2.3 მიტარბის წყალსაცავი.....	45
2.4 წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენის დერეფნის აღწერა.....	73
2.5 წყალსაცავების მოწყობის სამუშაოთა გეგმა.....	83
2.5.1 სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ობიექტები და მისასვლელი გზები.....	86
2.5.2 მიწის სამუშაოები.....	86
2.5.2.1 ნაყოფიერი ფენის მართვის საკითხები.....	86
2.5.2.2 დროებითი ამოღებული გრუნტის მართვა:.....	88
2.5.3 წყალმომარაგება და კანალიზაცია.....	88
2.5.4 დასაქმებული პერსონალის რაოდენობა და პერსონალის საცხოვრებლით უზრუნველყოფის საკითხი	89
3. პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები	90
3.1 არაქმედების ალტერნატივა.....	90
3.2 პროექტის განთავსების ალტერნატივა “I”	91
3.2.1 დიდველის წყალსაცავის განთავსების ალტერნატივა.....	91
3.2.2 მიტარბის წყალსაცავის განთავსების ალტერნატიული ტერიტორია.....	93
3.2.3 წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენის ალტერნატიული დერეფანი.....	96
3.3 ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება	98
4. საპროექტო ტერიტორიის გარემო პირობები.....	100
4.1. კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები.....	100
4.1.1. ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t°C	101
4.1.2. ტემპერატურული ამპლიტუდა	102



4.1.3.	იანვრის თვის სითბური დისკომფორტის მაჩვენებლები.....	102
4.1.4.	ვერტიკალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი რადიაცია S, კვტ-სთ/მ2 თვეში.....	102
4.1.5.	ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა.....	103
4.1.6.	გარე ჰაერის წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, ჰპა.....	103
4.1.7.	წყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში	104
4.1.8.	ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურები t0C.....	104
4.1.9.	ნიადაგის ზედაპირის წყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში	104
4.1.10.	ნიადაგის სიღრმის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურები	105
4.1.11.	ნალექების რაოდენობა	105
4.1.12.	ბოლო 15 წლის განმავლობაში ბაკურიანის სადგურზე დაფიქსირებული ნალექები 105	
4.1.13.	ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მმ-ში	106
4.1.14.	ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა ფაზების მიხედვით %-ში	106
4.1.15.	ნალექების მოსვლის ხანგრძლივობა საათებში თვეების მიხედვით	106
4.1.16.	ირიბი წვიმების რაოდენობა, განაწილება ორიენტაციების მიხედვით.....	107
4.1.17.	ჰაერის სინოტივის საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები	107
4.1.18.	დაბა ბაკურიანისა და „დიდველის“ ტეროტირის ნალექების, ნისლისა და თოვლის საფარის შედარებითი მდგომარეობა.....	108
4.1.19.	თოვლის საფარი.....	108
4.1.20.	თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები.....	108
4.1.21.	თოვლის საფარის საშუალო მრავალწლიური დეკადური სიმაღლე (სმ) 1990-2019 წ.წ. 109	
4.1.22.	2020 წლის 01-20 თებერვალს დაფიქსირებული მონაცემები ჰაერის მინიმალური ტემპერატურისა და თოვლის საფარის სიმაღლის შესახებ.....	109
4.1.23.	გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ	110
4.1.24.	ქარის მახასიათებლები.....	110
4.1.25.	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ... 110	
4.1.26.	ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი.....	110
4.1.27.	ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში.....	110
4.1.28.	ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები.....	111



4.1.29.	ქარების მიმართულება და შტილების რაოდენობა %-ში წლიურიდან.....	111
4.1.30.	ქარის სამუშაო სიჩქარეების უწყვეტი ხანგრძლივობა, საათი.....	111
4.1.31.	ქარის საშუალო, თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში.....	111
4.1.32.	ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები (V მ/წმ) შესაძლებელი 5, 20, 50 წელიწადში ერთხელ მაინც.....	111
4.2.	გეოლოგიური გარემო.....	112
4.2.1	გეოლოგიური აგებულება.....	113
4.2.1.1.	ტექტონიკა და სეისმურობა.....	118
4.2.1.2.	ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	118
4.2.1.3.	საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.....	119
4.2.1.4.	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	121
4.2.2	გეომორფოლოგიური პირობები.....	122
4.2.3	გეოდინამიკური პირობები.....	123
4.2.3.1	მიტარბის საპროექტო წყალსაცავი.....	124
4.2.3.2	დიდველი საპროექტო წყალსაცავი.....	131
4.2.3.3	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	137
4.2.4	გეოფიზიკური პირობები.....	138
4.2.4.1	სეისმომეტრია.....	139
4.2.4.2	ელექტრომეტრია.....	142
4.2.4.3	გეოფიზიკური კვლევის შედეგი.....	145
4.2.4.3.1	სეისმომეტრია-ზედაპირული (რელეის) ტალღების მრავალარხიანი ანალიზის (MASW- Multichannel analysis of surface waves) მეთოდი.....	148
4.2.4.3.2	ელექტრომეტრია – ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება.....	162
4.2.4.3.3	დასკვნა.....	174
4.2.5	ტექტონიკა და სეისმურობა.....	176
4.2.6	ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	177
4.3.	ჰიდროლოგია.....	177
4.3.1	დაბა ბაკურიანის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული უსახელო ხევების მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება.....	177
4.3.2	საშუალო წლიური ხარჯები.....	179
4.3.3	წყლის მაქსიმალური ხარჯები.....	181
4.3.4	წყლის მინიმალური ხარჯები.....	183



4.4.	ბიოლოგიური გარემო	185
4.4.1	ფლორა და მცენარეული საფარი	185
4.4.2	საპროექტო დერეფნის ფაუნა	192
4.5.	საქართველოს და საერთაშორისო კანონმდებლობით დაცული ტერიტორიები	194
4.6.	ნიადაგები	196
4.7.	ლანდშაფტი და ვიზუალური რეცეპტორები	197
4.8.	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო	198
4.8.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	198
4.8.2	მოსახლეობა და დემოგრაფია.....	199
4.8.3	ინფრასტრუქტურა	201
4.8.4	ეკონომიკა.....	202
4.8.5	სოფლის მეურნეობა	203
4.8.6	ტურიზმი.....	204
4.9.	კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები და არქეოლოგიური ობიექტები.....	205
5.	გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების აღწერა და ჩასატარებელი კვლევების შესახებ ინფორმაცია.....	212
5.1	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე (წყალსაცავების მიკროკლიმატზე ზემოქმედება) 212	
5.1.1	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში	212
5.1.2	კლიმატური ელემენტების ცვლილებათა შეფასებები.....	213
5.2	ხმაურის გავრცელება და ვიბრაცია.....	216
5.3	გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური პირობები, საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკები.....	217
5.4	ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე	218
5.5	ზემოქმედება მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე.....	220
5.6	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	222
5.6.1	ზემოქმედება ტყის რესურსებზე, ფლორასა და მცენარეულ საფარზე.....	222
5.6.2	ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე	223
5.7	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	224
5.8	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურების რისკები	225
5.9	ვიზუალურ - ლანდშაფტური ზემოქმედება	227
5.10	ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება	228



5.11	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე.....	229
5.12	ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე	231
5.13	ისტორიულ - კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები ...	231
5.14	ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე.....	232
5.15	ზემოქმედება არსებულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე	232
5.16	კუმულაციური ზემოქმედება.....	233
5.17	ტრანსასახლდრო ზემოქმედება.....	234
5.18	ზემოქმედება ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიაზე	234
6.	გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები	235
6.1	გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი	236
7.	დანართები.....	245
7.1	წყლის დებეტის ცხრილები	245
7.1.1	დრენაჟის წყლის დებეტი.....	245
7.1.2	დიდველის ქვედა სადგური წყლის დებეტი.....	247
7.1.3	სოფელი მიტარბი წყლის დებეტი	248
7.1.4	სოფ. მიტარბი (ხიდთან) წყლის დებეტი.....	249
7.2	საექსპერტო დასკვნა ჩატარებულ საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკურ სამუშაოებზე.....	250
7.3	შპს „რეალჯი“-ს მინდობილობა	254
7.4	გამოყენებული ლიტერატურა.....	255



ანგარიშიში გამოყენებული აბრევიატურები

აბრევიატურა	განმარტება
გდსმს	გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
გზშ	გარემოზე ზემოქმედების შეფასება
კვ	კილოვოლტი
ზ.დ.	ზღვის დონიდან ნიშნული (მეტრი)
ტ	ტონა
ჰა	ჰექტარი
მმ	მილიმეტრი
მ	მეტრი
კმ	კილომეტრი



პროექტის განმახორციელებელია შპს „ემ თი ეი“. პროექტის განმახორციელებელის და საკონსულტაციო კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ (ცხრილი 1.1.1).

ცხრილი 1.1.1 საკონტაქტო ინფორმაცია

პროექტის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „ემ თი ეი“
საიდენტიფიკაციო კოდი	215096367
კომპანიის იურიდიული მისამართი	საქართველო, თბილისი, საბურთალოს რაიონი, კოსტავას ქ, №70, III სართული, ლიტერი „ა“
დირექტორი	ირაკლი ჭირაქაძე
ელ-ფოსტა	info@mta.ski
საკონტაქტო პირი	თამარ კამკამიძე
საკონტაქტო ნომერი	+995 591 910 009
ელ-ფოსტა	takokamkamidze@gmail.com
დადგენილი საქმიანობის ტიპი	დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების, ასევე, მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობა-ექსპლუატაციის პროექტი
საკონსულტაციო ორგანიზაცია	შპს „გერგილი“
საიდენტიფიკაციო კოდი	202200787
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზ. მე-3 კვ. კორპ N7;
ელ. ფოსტა	info@gergili.ge
დირექტორი	რევაზ ენუქიძე
საკონტაქტო პირი	გიორგი ლაცაბიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 598 511 460
ელ-ფოსტა	g.latsabidze@gergili.ge



1. შესავალი

1.1. ზოგადი მიმოხილვა

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში ხელოვნური გათვლიანების სისტემის წყლით მომარაგებისთვის დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების და მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტს.

2023 წელს დაბა ბაკურიანში დაგეგმილია სათხილამურო და სნოუბორდის მსოფლიო ჩემპიონატის ჩატარება.

არსებული მდგომარეობით, ბაკურიანის სათხილამურო კურორტს არ გააჩნია ხელოვნური გათვლიანების სისტემა, გამონაკლისია დიდველის სათხილამურო ზონაში მდებარე სათხილამურო ტრასა. ვინაიდან, კლიმატური ცვლილებების ფონზე, საშუალო წლიური ტემპერატურა თანდათან იზრდება და ზამთრის პერიოდში მყარი ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მცირდება, შესაბამისად, საჭირო ხდება კომპლექსური ხელოვნური გათვლიანების სისტემის შექმნა, რომელიც უზრუნველყოფს მუდმივი თოვლის საფარის შექმნას, არამხოლოდ აღნიშნული შეჯიბრისთვის განკუთვნილი სათხილამურო ტრასებისთვის, არამედ ტურისტული დანიშნულების ტრასებისთვისაც.

გათვლიანების სისტემისთვის საჭირო დიდველის სათხილამურო ზონისთვის თოვლის დამზადების პროცესის მოთხოვნილებამ შეადგინა 260,000 მ³ წყლის მოცულობა, ხოლო კოხტა-მიტარბის სათხილამურო ზონისთვის 117.500 მ³. მათი უზრუნველყოფა მოხდება პროექტით დაგეგმილი დიდველის (201,433 მ³) და მიტარბის (105,498 მ³) წყალსაცავების მოწყობით, რომლებიც ძირითადად შეივსება ზაფხულის და შემოდგომის პერიოდში წყალუხვობის დროს. საპროექტო წყალსაცავებს აქვთ უფრო ნაკლები მოცულობა ვიდრე გათვლიანების სისტემა საჭიროებს, შესაბამისად, დარჩენილი 58.567 მ³ წყლის მოცულობის შესვლა მოხდება ხელოვნური გათვლიანების სისტემის ექსპლუატაციაში გაშვებიდან დამატებით 37 დღის (ჯამში) განმავლობაში დიდველი 1 ხევიდან და მდ. მიტარბულადან.

ზამთრის პერიოდში დიდველის წყალსაცავის შევსებისთვის წყალაღების კვებში (დიდველი 1 ხევი) შესაძლოა იყოს არასაკმარისი წყლის რაოდენობა. ამ შემთხვევაში დიდველის წყალსაცავის დამატებითი წყლით მომარაგება მოხდება თუჯის (DN 300) 6510 მ სიგრძის მილსადენით, რომელიც დაკავშირებული იქნება მიტარბის წყალსაცავთან და წყლის მოთხოვნილებიდან გამომდინარე მიტარბის წყალსაცავი შეავსებს დიდველის წყალსაცავს და პირიქით.

პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს მუნიციპალიტეტის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში. წყალსაცავების ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება სამთო-სათხილამურო კურორტ ბაკურიანის გათვლიანება, სეზონის დაწყებიდან მის დასრულებამდე. კურორტზე სეზონის გახსნა აღარ იქნება დამოკიდებული ამინდზე, რაც სასრიალო სეზონის, დამსვენებელთა რიცხვის და კურორტის შემოსავლიანობის გაზრდას გამოიწვევს.

ყოველივე ზემოაღნიშულიდან გამომდინარე, პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვანია როგორც სახელმწიფოსთვის, ასევე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის და ტურისტული სექტორისთვის.

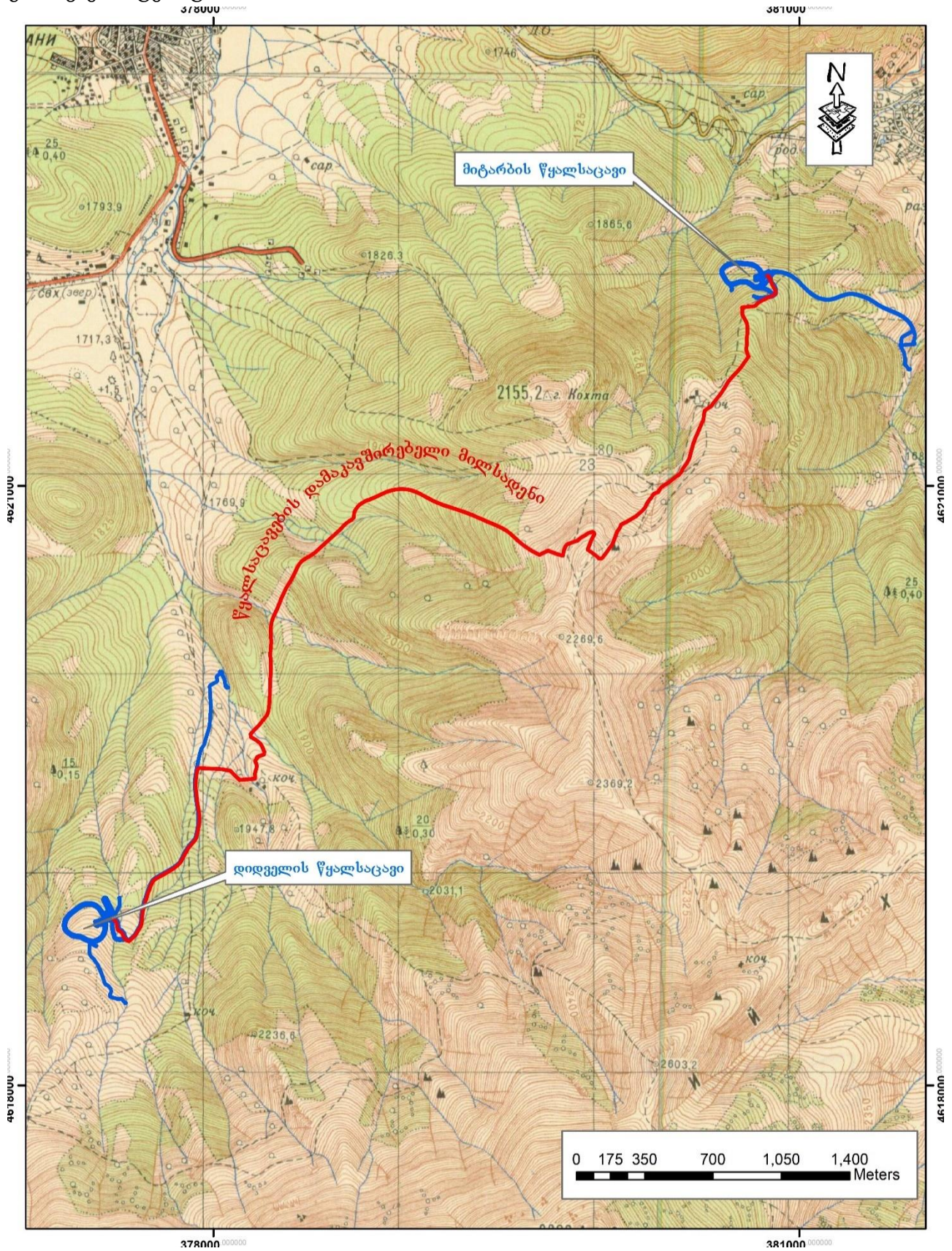


სიტუაციური სქემა 1.1.1 საპროექტო წყალსაცავების და მათი დამაკავშირებელი მილსადენის განთავსების ტერიტორია





ტოპო რუკა 1.1.1 საპროექტო წყალსაცავების და მათი დამაკავშირებელი მილსადენის განთავსების ტერიტორია





1.2. სკოპინგის ანგარიშის საკანონმდებლო საფუძველი

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების შესაბამისად.

პროექტი განეკუთვნება „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს I დანართის 21-ე პუნქტით (კაშხლის ან/და სხვა ნაგებობის მშენებლობა და ექსპლუატაცია, რომელიც წყლის შესაკავებლად ან მუდმივად დასაგროვებლად გამოიყენება და რომლის მიერ შეკავებული ან დაგროვებული წყლის მოცულობა 50 000 მ³-ზე მეტია) გათვალისწინებულ საქმიანობას. ამავე კოდექსის I დანართით გათვალისწინებული საქმიანობა შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების საფუძველზე, რომელიც მოითხოვს სკოპინგის და შემდგომ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზმ) პროცედურის გავლას.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-6 მუხლის შესაბამისად, გზმ-ს ერთ-ერთი ეტაპია სკოპინგის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გზმ-სთვის მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალს და ამ ინფორმაციის გზმ-ს ანგარიშში ასახვის საშუალებებს. აღნიშნული პროცედურის საფუძველზე, მზადდება წინასწარი დოკუმენტი (სკოპინგის ანგარიში), რომლის საფუძველზეც სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია საქმიანობის დაგეგმვის შემდეგ დაგვარად ადრეულ ეტაპზე სამინისტრო წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება სკოპინგის ანგარიშთან ერთად. კოდექსის ზემოაღნიშნული მოთხოვნებიდან გამომდინარე მომზადებულია სკოპინგის ანგარიში, რომელიც კოდექსის მე-8 მუხლის შესაბამისად მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერას, მათ შორის: ინფორმაციას საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, ობიექტის საპროექტო მახასიათებლებს, ოპერირების პროცესის პრინციპებს და სხვა;
- დაგეგმილი საქმიანობის და მისი განხორციელების ადგილის ალტერნატიული ვარიანტების აღწერას;
- ზოგად ინფორმაციას გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზმ-ის პროცესში;
- ზოგად ინფორმაციას იმ ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილებისათვის, შემცირებისათვის ან/და შერბილებისათვის;
- ინფორმაციას ჩასატარებელი კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.

სკოპინგის ანგარიშის შესწავლის საფუძველზე, სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომლითაც განისაზღვრება გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სკოპინგის დასკვნის გათვალისწინება სავალდებულოა გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

სკოპინგის ანგარიში მოიცავს ინფორმაციას „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 მუხლის მოთხოვნების შესაბამისად. ქვემოთ მოყვანილია სკოპინგის ანგარიშში განსახილველი საკითხების ჩამონათვალი:

ა) დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა, კერძოდ, ზოგადი ინფორმაცია:



- ა.ა) დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, GIS (გეოინფორმაციული სისტემები) კოორდინატების მითითებით (shp-ფაილთან ერთად);
- ა.ბ)დაგეგმილი საქმიანობის ფიზიკური მახასიათებლების (სიმძლავრე, მასშტაბი, საწარმოო პროცესი, შესაძლო საწარმოებელი პროდუქციის ოდენობა და სხვა) შესახებ;
- ა.გ) დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის ალტერნატივების შესახებ;
- ბ) ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზშ-ის პროცესში, მათ შორის:
- ბ.ა) ინფორმაცია დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედების შესახებ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);
- ბ.ბ) ინფორმაცია შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესახებ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);
- ბ.გ) ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით ადამიანის ჯანმრთელობაზე, სოციალურ გარემოზე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლსა და სხვა ობიექტზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ;
- გ) ინფორმაცია ჩასატარებელი საბაზისო/სადიებო კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ;
- ე) ზოგადი ინფორმაცია იმ ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილებისათვის, შემცირებისათვის ან/და შერბილებისათვის.

1.2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მოზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების შესაბამისად. გარდა ამისა, სკოპინგის პროცესში გათვალისწინებული იქნა საქართველოს სხვა გარემოსდაცვითი კანონები. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა მოცემულია ცხრილში 1.2.1.1 და ცხრილში 1.2.1.2.

ცხრილი 1.2.1.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ჩამონათვალი

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ	370.010.000.05.001.000.080	16/07/2015
1994	საქართველოს კანონი საავტომობილო გზების შესახებ	310.090.000.05.001.000.089	24/12/2013
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	04/10/2013
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	11/11/2015
1997	საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ	410.000.000.05.001.000.186	26/12/2014
1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	26/12/2014

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების, ასევე მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობა-ექსპლუატაციის პროექტი - სკოპინგის ანგარიში



1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	05/02/2014
1999	საქართველოს ტყის კოდექსი	390.000.000.05.001.000.599	06/09/2013
1999	საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის ანაზღაურების შესახებ	040.160.050.05.001.000.671	06/06/2003
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	06/09/2013
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	19/04/2013
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	11/11/2015
2006	საქართველოს კანონი „საქართველოს ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ“	400010010.05.001.016296	13/05/2011
2007	საქართველოს კანონი ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	360.130.000.05.001.003.079	25/03/2013
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	11/12/2015
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	26/12/2014
2014	საქართველოს კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ	140070000.05.001.017468	16/12/2015
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	19/02/2015
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“.	360160000.05.001.018492	07/12/2017

ცხრილი 1.2.1.2 საქართველოს არსებული გარემოსდაცვითი კანონდებლობა

საქართველოს ველური ფლორისა და ფაუნის კონსერვაციას სამართლებრივად არეგულირებს საქართველოს პარლამენტის მიერ 1994-2011 წლებში მიღებული რამდენიმე საკანონმდებლო აქტი. მნიშვნელოვანია საქართველოს პრეზიდენტის დადგენილება № 303 (2 მაისი 2006) „საქართველოს წითელი ნუსხის დამტკიცების შესახებ“.

კანონი	თარიღი
--------	--------



კანონი მავნე ორგანიზმებისაგან მცენარეთა დაცვის შესახებ	12. 10. 1994
კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ	07. 01. 1996
კანონი ნორმატიული აქტების შესახებ	29. 10. 1996
კანონი ველური ცოცხალი ბუნების შესახებ	26. 12. 1996
კანონი სახელმწიფო ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	01. 01. 1997
კანონი გარემოსდაცვითი ლიცენზიების შესახებ	01. 01. 1997
კანონი კოლხეთის დაცული ტერიტორიების შექმნისა და მენეჯმენტის შესახებ	09. 12. 1998
მავნე ორგანიზმებისაგან მცენარეთა დაცვის კანონში ცვლილებებისა და დამატებების შეტანის შესახებ	16. 04. 1999
ტყის კოდექსი	22. 06. 1999
საქართველოს გარემოსდაცვითი ქმედებების ეროვნული გეგმა	19. 06. 2000
კანონი მიწების მელიორაციის შესახებ	16. 10. 2000
კანონი თბილისისა და მისი შემოგარენის სახელმწიფო ტყის ფონდისა და მწვანე ნარგავების დაცვის სპეციალური ღონისძიებების შესახებ	10. 11. 2000
კანონი ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის შესახებ	28. 03. 2001
კანონი ბუნების დაცვის სახელმწიფო კონტროლის შესახებ	23. 06. 2005

წინამდებარე ანგარიშის დამუშავების პროცესში გარემო ობიექტების (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი) ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებული შემდეგი გარემოსდაცვითი სტანდარტები (იხ. ცხრილი 1.2.1.3):

ცხრილი 1.2.1.3 გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილებით.	300160070.10.003.017650
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „აირმტვერდამჭერი მოწყობილობის ექსპლუატაციის შესახებ“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №21 დადგენილებით.	300160070.10.003.017590
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების, ასევე მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობა-ექსპლუატაციის პროექტი - სკოპინგის ანგარიში



31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	300160070.10.003.017622
06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილებით.	300160070.10.003.017588
03/01/2014	გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი - დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით.	300160070.10.003.017608
14/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტის - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №54 დადგენილებით.	300160070.10.003.017673
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „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 მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №423 დადგენილებით.	300160070.10.003.017645
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „კარიერების უსაფრთხოების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №450 დადგენილებით.	300160070.10.003.017633
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილებით.	300160070.10.003.017688
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - სასმელი წყლის შესახებ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №58 დადგენილებით.	300160070.10.003.017676
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640



31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს მცირე მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების) შესახებ. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N445 დადგენილებით.	300160070.10.003.017646
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყლის სინჯის აღების სანიტარიული წესების მეთოდისა“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №26 დადგენილებით.	300160070.10.003.017615
13/08/2010	„ტყის მოვლისა და აღდგენის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №241 დადგენილებით.	
20/08/2010	„ტყისსარგებლობის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №242 დადგენილებით.	
17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“.	040030000.10.003.018446

1.2.2 საერთაშორისო ხელშეკრულებები

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

- ბუნებისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვა:
 - კონვენცია ბიომრავალფეროვნების შესახებ, რიო დე ჟანეირო, 1992 წ;
 - კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ (CITES), ვაშინგტონი, 1973 წ;
 - ბონის კონვენცია ველური ცხოველების მიგრაციული სახეობების დაცვის შესახებ, 1983 წ.
 - ბერნის კონვენცია ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ, 1979 წ,
- დაბინძურება და ეკოლოგიური საფრთხეები:
 - ევროპის და ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების ხელშეკრულება მნიშვნელოვანი კატასტროფების შესახებ, 1987 წ.
- საჯარო ინფორმაცია:

კონვენცია გარემოს დაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (ორჰუსის კონვენცია, 1998 წ.)



2. დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

2.1 პროექტის განხორციელების ადგილმდებარეობა

ხელოვნური გათვლიანების სისტემის წყლით მომარაგებისთვის დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების მოწყობისა და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დაგეგმილია ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში. წყალსაცავების ადგილმდებარეობის შერჩევა განხორციელდა შემდეგი პირობების გათვალისწინებით:

- საკმარისად დიდი ფართობის პოვნა შედარებით არაღრმა ფერდობებზე, წყალსაცავის მოსაწყობად (მოცულობა > 200,000 კუბური მეტრი);
- გეომორფოლოგიური პირობების გათვალისწინება მშენებლობისთვის საჭირო მიწის სამუშაოების შესამცირებლად;
- ლანდშაფტის ოპტიმიზაცია;
- ადგილმდებარეობის შერჩევა ზვავის დაბალი რისკის ზონაში/ რისკის ზონის გარეშე;

2.2 დიდველის წყალსაცავი

დიდველის წყალსაცავის მოწყობა დაგეგმილია ზღვის დონიდან 2040 მ სიმაღლეზე, წყლის ზედაპირის სარკის ფართობი იქნება 26036 მ², ხოლო მოცულობა იქნება 201,433 მ³.

წყალსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიების ნაწილი წარმოდგენს სახელმწიფო და კერძო საკუთრებაში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო და სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებს, ხოლო ნაწილი ხვდება „სახელმწიფო ტყის ფონდი“-ს ტერიტორიაზე. პროექტის განხორციელების მნიშვნელობიდან გამომდინარე, კომპანიის მიერ მოხდება აღნიშნული ნაკვეთების გამოსყიდვა კერძო მესაკუთრეებისგან.

წყალსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე მრავალწლიანი ხე-მცენარეული საფარი წარმოდგენილი არ არის. ტერიტორია დაფარულია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენით, 30 სმ სიმძლავრით, რომელიც მოიხსნება სამუშაოების დაწყებამდე, მოხდება მისი დროებით დასაწყობება და წყალსაცავის მოწყობის სამუშაოების დასრულების შემდგომ გამოყენებული იქნება წყალსაცავის ფერდების/დაზიანებული ტერიტორიების რეკულტივაციისთვის.

საპროექტო წყალსაცავის ტერიტორიიდან უახლოესი საცხოვრებელი სახლი მდებარეობს 1.6 კმ-ის მოშორებით ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით. მისასვლელად გამოიყენება არსებული გრუნტის გზა. აღმოსავლეთით 7 მეტრის მოშორებით გადის შპს „მთის კურორტების განვითარების კომპანია“-ს საკუთრებაში არსებული საჰაერო საბაგირო ხაზი.

წყალსაცავის შიდა ნაპირებს ექნებათ დახრილობა 10-15⁰. წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ირგვლივ (ფერდობის თხემზე) მოეწყობა ტექნიკური დანიშნულების გზა (4 მ სიგანე), გზიდან ფსკერამდე, წყალსაცავის საერთო სიღრმე შეადგენს 11.7-12.7 მ-ს. აღნიშნული ტექნიკური გზა შემოსაზღვრული იქნება 1.30 მ სიმაღლის ხის ღობით, რომელიც უზუნველყოფს უსაფრთხო გადაადგილებას წყალსაცავის გარშემო.



საპროექტო დიდველის წყალსაცავის ტექნიკური პარამეტრები:

წყალსაცავის მოცულობა	201433 მ ³
მაქსიმალური რეგულირების სიმაღლე	ზღვის დონიდან 2040.20 მ.
თხემის ნიშნული	ზღვის დონიდან 2042.00 მ.
ფსკერის ნიშნული	ზღვის დონიდან 2028.00 მ.
სიღრმე	12.20 მ.
სარკის ზედაპირიდან თხემამდე დამატებითი (უსაფრთხოების) სიმაღლე	1.80 მ.
სარკის ზედაპირის ფართობი (ზღვის დონიდან 2040.20 მ-ზე)	26036 მ ²
სარკის ზედაპირის პერიმეტრი	589.66 მ.



სურათი 2.2.1 საპროექტო წყალსაცავის ხედი



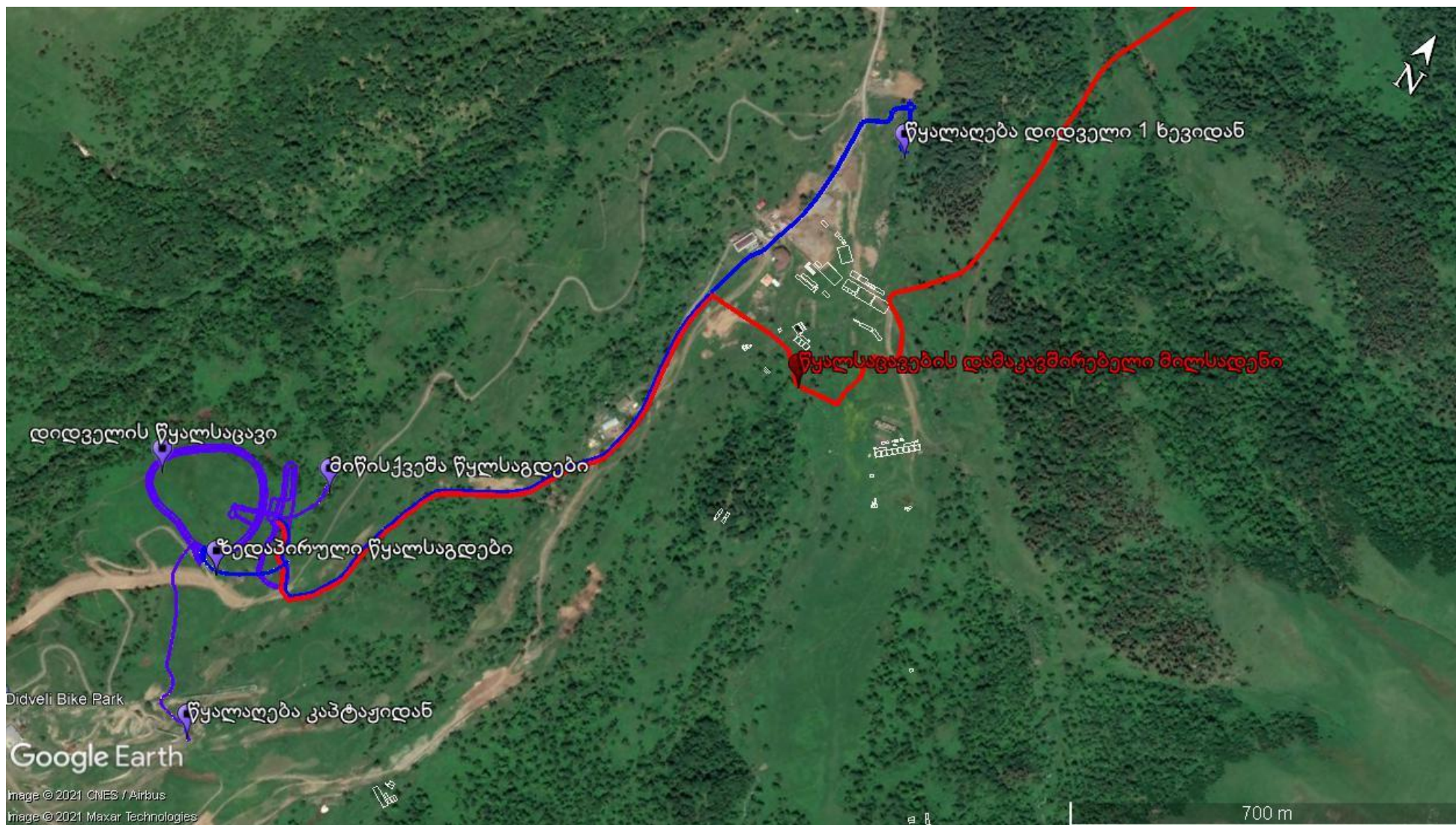


სურ. 2.2.2 დიდველის წყალსაცავის განთავსების ტერიტორია





სიტუაციური სქემა 2.2.1 დიდველის წყალსაცავის განთავსების ტერიტორია





დიდველის წყალსაცავის მოწყობის ვადად განისაზღვრა დაახლოებით 5-6 თვე.

- წინასწარი სამუშაოები საპროექტო ტერიტორიაზე: 1 თვე;
- სამშენებლო ობიექტის მომზადება: 1.5 თვე;
- ქვაბულის მოწყობა და შევსება: 3 თვე;
- ბეტონის სამუშაოები: 3 თვე;
- ტექნიკური დამუშავება: 1 თვე;
- ჰიდროიზოლაციის სამუშაოები: 1 თვე;
- გამწვანებითი სამუშაოები და დასრულება: 1 თვე;
- ელექტრონული მასალების სატუმბი სადგურის ჰიდრავლიკური გაყვანა: 2 თვე;
- წყალშემკრები აუზისა და ანექსირებული სატუმბი ოთახის რეალიზაცია: 2 თვე;
- ადგილის დემონტაჟი: 1 კვირა.

ვადები ითვალისწინებს განხორციელების სხვადასხვა ფაზების გადაფარვას, უფრო დეტალური განხილვა შეგიძლიათ იხილოთ **ცხრილი 2.5.1**

წყალსაცავის ქვაბულის მოსაწყობად ჯამში მოიხსნება 341000 მ³ გრუნტი. ამოღებული გრუნტის მთლიანი მოცულობა მთლიანად მოხმარდება წყალსაცავის ფერდობების მშენებლობას.

საპროექტო წყალსაცავის მოწყობა-ექსპლუატაცია ითვალისწინებს შემდეგი ტექნიკური სამუშაოების ჩატარებას:

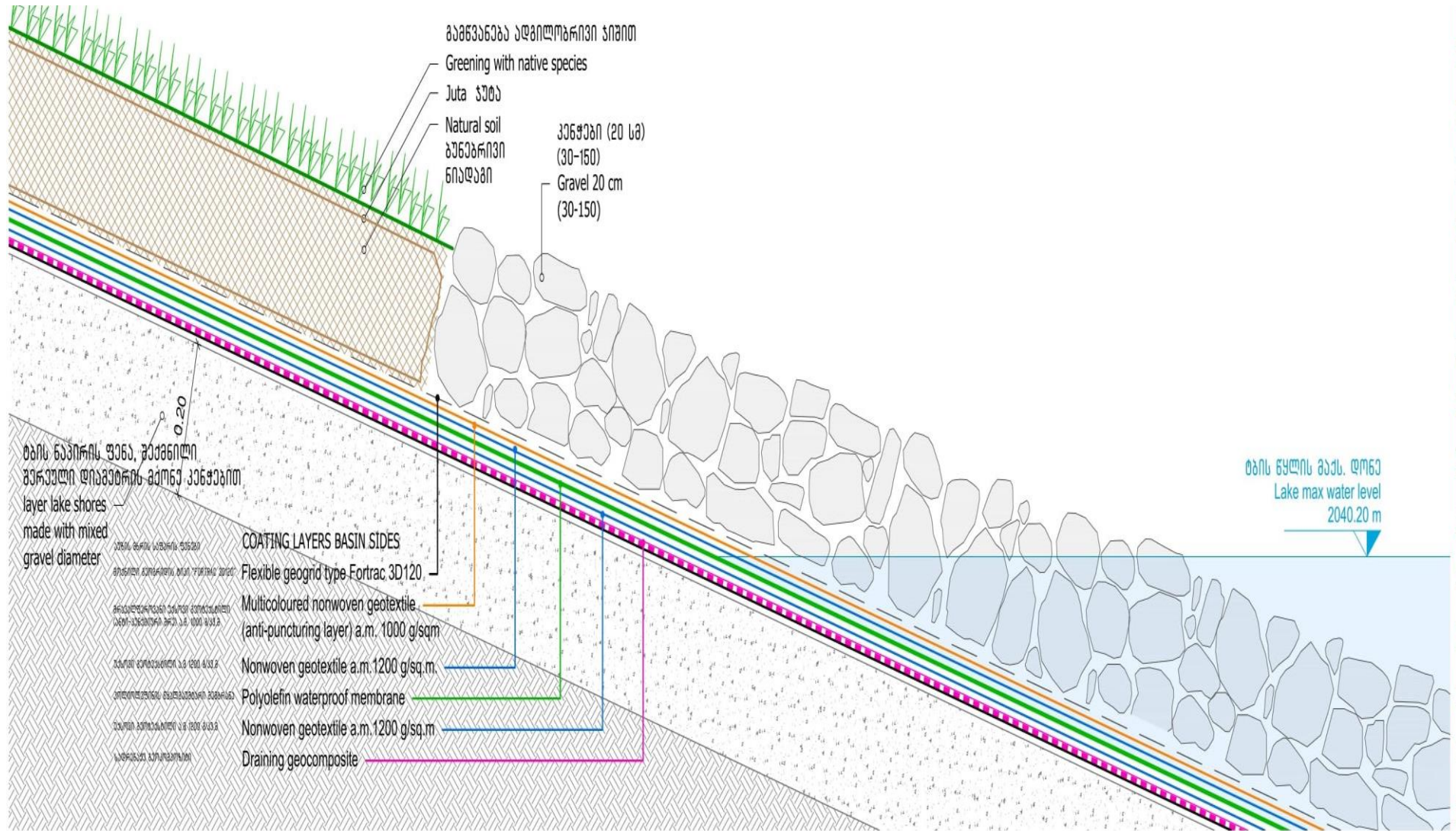
წყალგაუმტარი სისტემა

წყალსაცავის შიდა ნაპირები და ფსკერი ისეა უნდა მოეწყოს, რომ უზრუნველყოს სრული ჰიდროიზოლაცია. ჰიდროსაიზოლაციო სისტემა შედგება რამდენიმე ფენისგან, როგორც აღწერილია ქვემოთ:

- მოქნილი გეო ქსელის ტიპი Fortrac 3D120;
- მრავალფეროვანი არა ნაქსოვი გეოტექსტილი (ჩხვლეტებისადმი მდგრადი ფენა) 1000 გრ/კვ.მ.;
- არა-ნაქსოვი გეოტექსტილი 1200 გ / კვ.მ;
- პოლიოლუფინის წყალგაუმტარი გარსი;
- არა-ნაქსოვი გეოტექსტილი 1200 გ / კვ.მ;
- გეოკომპოზიტის დრენაჟი;
- მრავალფეროვანი არა-ნაქსოვი გეოტექსტილი სადრენაჟო ხრეშით (ჩხვლეტებისადმი მდგრადი ფენა) 1000 გ /კვ/ მ.



ნახაზი 2.2.1 დიდველის წყალსაცავის ჰიდროიზოლაცია



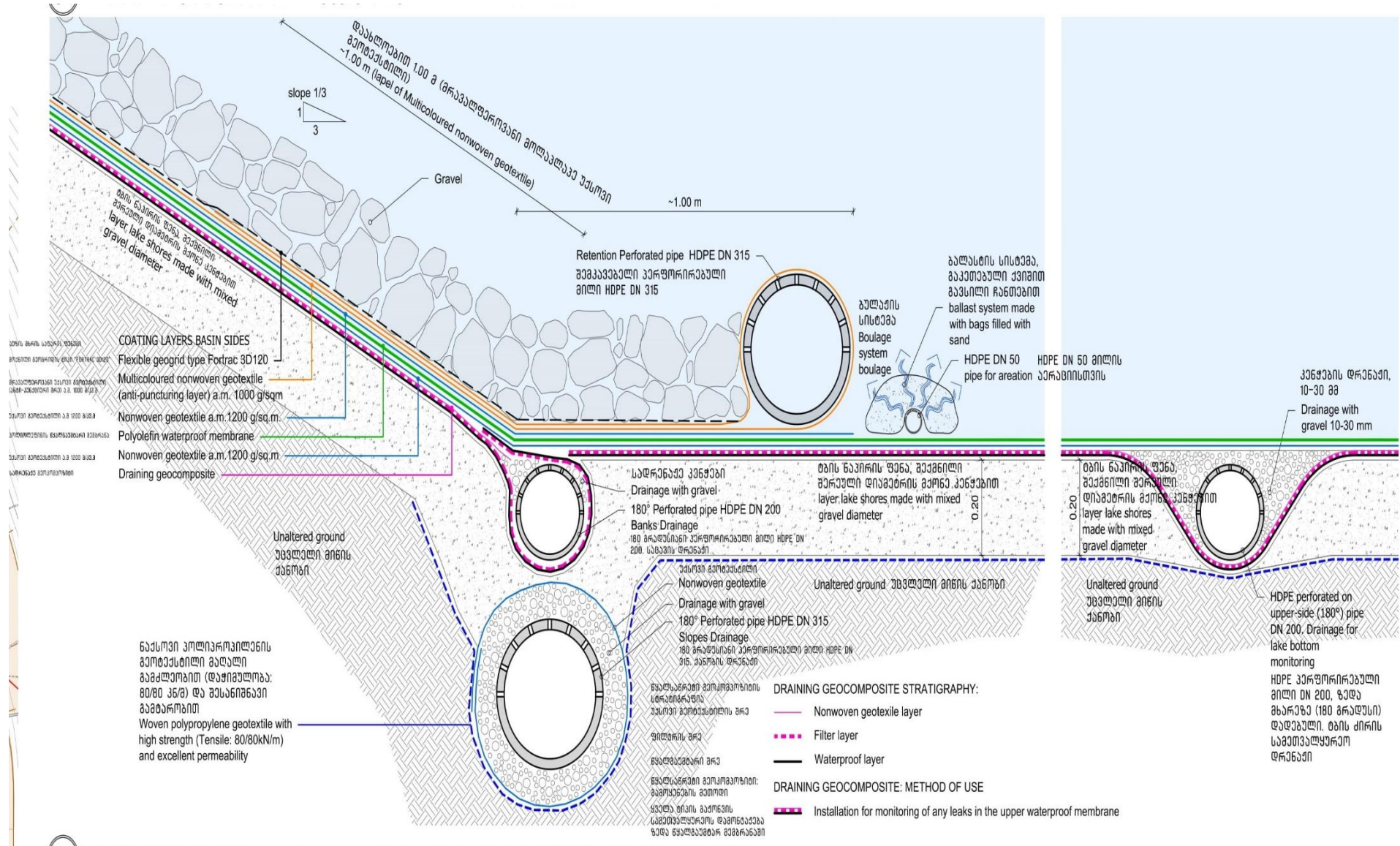


წყალსაცავის სავენტრაციო სისტემა

თითოეულ ავზში, დამონტაჟდება წყლის რეგულირების სისტემა, გამოყენების სეზონის დროს გაყინვისა და სწრაფი გაცივების თავიდან ასაცილებლად. მიზანი მიიღწევა წყალსაცავში შეკუმშული ჰაერის შეყვანით, რომელიც წყლის მოძრაობასთან ერთად თავისთავად ტურბულენტობას იწვევს. წყლის დონის უკუქცევით-წინსვლითი მოძრაობა საშუალებას მოგვცემს, დავამონტაჟოთ ცალკეული წრედები, რომლებიც დამზადებულია 1მმ. ხვრელების მქონე HDPE მილებით და განლაგებულია ნაპირებსა და წყალსაცავის ფსკერზე. მილები მიჯაჭვული იქნება ღორღის საყრდენ ბადეზე, იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული ერთი და იგივე მილების აწევა, ხოლო რაც შეეხება ფსკერზე განლაგებულ მილებს, გამოყენებულ იქნება სპეციალური ბალასტი (ქვიშის ჩანთები). საჭირო ჰაერის წარმოების ოპტიმიზაციის მიზნით, დამონტაჟდება კომპრესორები შესაბამისი წრედების მომარაგებისთვის. სათხილამურო სეზონის ბოლოს სისტემა გამოირთვება, რადგან აღარ იქნება იგი საჭირო.



ნახაზი 2.2.2 წყალსაცავის სავენტილაციო სისტემა





დიდველის და მიტარბის წყალსაცავებისთვის ქვაბულის მოწყობის ეტაპები

1 ეტაპი



3 ეტაპი



2 ეტაპი



4 ეტაპი





მიწისქვეშა საკონტროლო გვირაბი და სატუმბი სადგური

წყალსაცავის რეგულირებისა და ტექნიკური საჭიროების უზრუნველსაყოფად წყალსაცავის ფსკერზე მოხდება გვირაბის მოწყობა. შესასვლელში მოეწყობა ავზი, ნებისმიერი ინფილტრატისა და გამონაჟონის შესაგროვებლად. გვირაბთან წვდომა ნაწილობრივ შესაძლებელი იქნება მიწისქვეშა სატუმბი ოთახიდან.

გვირაბი გრძელდება აუზების მიმართულებით და სრულდება საკონტროლო და გამყვან პალატაში, რომელიც მდებარეობს გასასვლელისა და გამყვანი კედლის მიმდებარედ, ავზის ფსკერზე. გვირაბის ბოლოში არსებული ორი პალატა მოიცავს ავზის საკონტროლო მოწყობილობებსა და ინსტრუმენტებს, რომელიც აკონტროლებს წყალსაცავიდან ნებისმიერი სახის გაჟონვის მონიტორინგს და არსებული წყლის მოცულობის მართვის სისტემებს (სასწრაფო გამყვანი მილი/სწრაფი ავზი, დატვირთვის/ამკრეფი მილი, შეკუმშული ჰაერის მილები გადამტანი სისტემისთვის, ავზის ტემპერატურის საკონტროლო სისტემა). ასევე განსაზღვრულია, რომ უნდა დამონტაჟდეს ორივე, როგორც ჩვეულებრივი, ასევე საგანგებო განათება.

წყალსაცავთან მოეწყობა სატუმბი სადგური MR500 თოვლის სისტემის რეგულირებისთვის, სადგური აღჭურვილია 5 ტუმბოთი წარმადობა 65 ლ/წმ. დამატებით, აღნიშნული სადგური იმუშავებს როგორც გამაძლიერებელი ორი ტუმბოთი, რომლის წარმადობა იქნება 25ლ/წმ.

დიდველის წყალსაცავის წყლით მომარაგება

დიდველის სათხილამურო ზონაში ხელოვნური გათოვლიანებისთვის წყლის საჭირო მოცულობამ შეადგინა 260000 მ³, ვინაიდან დიდველის წყალსაცავს აქვს უფრო ნაკლები მოცულობა (201.433 მ³), ვიდრე გათოვლიანების სისტემა საჭიროებს, დანარჩენი 58.567 მ³ წყლის მოცულობა შეივსება ნაწილობრივ მიტარბის წყალსაცავიდან, წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენით. **იხ. ცხრილი 2.2.1.**

წყალსაცავის შევსება (201.433 მ³) მოხდება ზაფხულის პერიოდში 75 დღის განმავლობაში, ხოლო დანარჩენი 58.567 მ³ მოცულობის შესავსებად ხელოვნური გათოვლიანების სისტემის ექსპლუატაციის გაშვებიდან 6-7 დღის განმავლობაში წყალდება მოხდება დიდველი 1 ხევიდან 7ლ/წმ წარმადობით, შემდგომ 23-24 დღის განმავლობაში დაემატება მდ. მიტარბულადან აღებული წყალი 20 ლ/წმ წარმადობით.

ცხრილი 2.2.1

დიდველის წყალსაცავის წყლით მომარაგება		
თოვლის ჯამური მოთხოვნა	609669	მ ³
წყლის ჯამური მოთხოვნა	260000	მ ³
წყალსაცავის მოცულობა	201433	მ ³
წყალსაცავის სრული შევსების დრო	75	დღე



დამატებითი შევსების მოცულობა	58567	მ ³
დიდველი 1 ხევიდან აღებული წყლის საპროექტო ხარჯი	7	ლ/წმ
პირველ 6-7 დღეში დამატებითი ინტეგრირებული მოცულობა, მხოლოდ დიდველის მიერ (7 ლ/წმ)	4052	მ ³
დამატებითი დღეები, რომლებიც საჭიროა 61962 მ ³ დამატებითი შევსების დასრულებისთვის (20+7 ლ/წმ დაკავშირებული წყალსაცავებიდან)	23-24	დღე
ჯამური დღეები დიდველის წყალსაცავის დამატებითი შევსებისთვის	30-31	დღე

დიდველის წყალსაცავის წყლით მომარაგებისთვის დაგეგმილია წყალსაცავიდან სამხრეთ აღმოსავლეთით შპს "მთის კურორტების განვითარების კომპანია"-ს საკუთრებაში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 64.34.01.541) კაპტაჟის მოწყობა 8.2 მ² ფართობზე, საიდანაც წყალი თვითდინებით მოხვდება დიდველის წყალსაცავში. 419 მ სიგრძის PE DN315 PN16 მილით. მილსადენის ბუფერი იქნება 3 მ. მოცემულ ტერიტორიაზე ხე-მცენარეული საფარი წარმოდგენილი არ არის. ასევე, არაა წარმოდგენილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა. წყალაღების მილსადენი განთავსდება 1 მ სიღრმის ტრანშეაში. მილსადენის დერეფანი კაპტაჟიდან 80 მეტრის მოშორებით (პირდაპირი მანძილი) გადაკვეთს შპს "მთის კურორტების განვითარების კომპანია"-ს საკუთრებაში არსებულ სასრიალო ტრასას და არსებულ გრუნტის გზას. წყალსაცავის მონაკვეთზე დაერთების ადგილში 43 სიგრძის და 4 მეტრის მონაკვეთზე მოხდება ქვაბულის გამაგრება ლოდებით, რომლებსაც დამატებით უსაფრთხოებისთვის ჩაუტარდება ცემენტაცია, ჩამდინარე წყლის ნაკადის მიერ ეროზიული პროცესების თავიდან ასაცილებლად.

დიდველის წყალსაცავისთვის წყალაღება დაგეგმილია ასევე, ჩრდილო-აღმოსავლეთით გამდინარე დიდველი 1 ხევიდან. მდინარის კალაპოტში წარმოდგენილია რამდენიმე ერთეული ხე-მცენარე 8 სმ-ზე მეტი დიამეტრის. დიდველის 1 ხევს აღნიშნულ მონაკვეთზე ახასიათებს სიღრმითი ეროზია. კალაპოტის სიღრმე შეადგენს 3-4 მ, სველი კალაპოტის სიგანე 1 მ.

წყალშემკრები მოეწყობა დიდველი 1 ხევის კალაპოტში, საიდანაც HDPE DN 355 PN10 მილით თვითდინებით წყალი გაივლის მიმდებარედ მოწყობილ სალექარში, აქედან მოხვდება MR 400 ტიპის, 20ლ/წმ წარმადობის სატუმბ სადგურში, რომელშიც განთავსდება 2 ტუმბო. ქვიშისგან საწმენდ სალექარს და სატუმბ სადგურს აქვს ავარიული წყალსაცავები. სატუმბი სადგური მოეწყობა დიდველი 1 და დიდველი 2 ხეების შესართავთან. სატუმბი სადგურის მიმდებარედ წარმოდგენილია არტეზიული ჭაბურღილი, რომელიც გამოიყენება მოსახლეობის სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით. კოორდინატები: X-378011.44; Y-4620006.32. სამუშაოების



წარმოებისას მშენებლობის მასშტაბიდან გამომდინარე მისი დაზიანების საფრთხე არ არის მოსალოდნელი. მილსადენი სატუმბიდან თუჯის მილით (DN200) გაემართება წყალსაცავისკენ, რომლის სრული სიგრძე შეადგენს 1822 მ-ს, ხოლო ბუფერი იქნება 3 მ. მილსადენი ჯერ გაუყვება არსებულ გზას ხოლო შემდგომ გადაკვეთს დიდველი 2 ხევს საჰაერო გადაკვეთით, შემდგომ კვეთს სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიას და ადის 15-20⁰ დახრილობის ფერდობაზე და უერთდება წყალსაცავის ფსკერს სატუმბი სადგურის გავლით. მილსადენის დერეფანში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია 10-15 სმ სიმძლავრით წყალადების მიმდებარე და სატუმბი სადგურის ტერიტორიებზე. მოცემული ტერიტორიების ნაწილი წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებას. მილსადენის მოწყობის პროცესში ხე-მცენარეული საფარის ჭრის სამუშაოები დაგეგმილი არ არის.

სურ. 2.2.3 კაპტაჟის მოწყობის ტერიტორია



სურ. 2.2.4-2.2.5 საპროექტო წყალშემკრები ნაგებობის ტიპი





სურ. 2.2.6 სატუმბი სადგურის და სალექარის მიმდებარე ტერიტორია





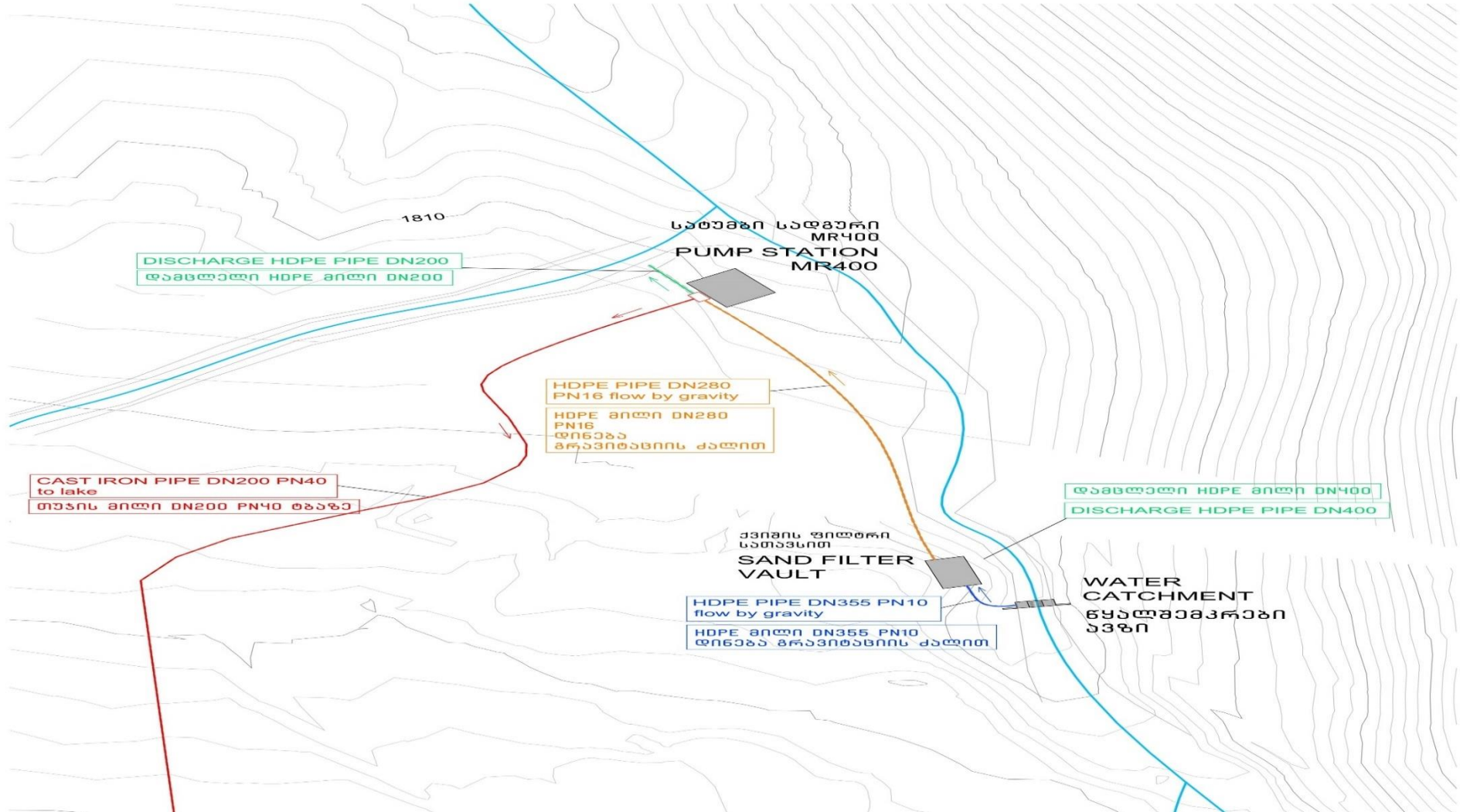
სურ 2.2.7 წყალმშენებლის მიმდებარე ტერიტორია





ნახაზი 2.2.3-2.2.4 წყალაღება დიდველი 1 ხევიდან

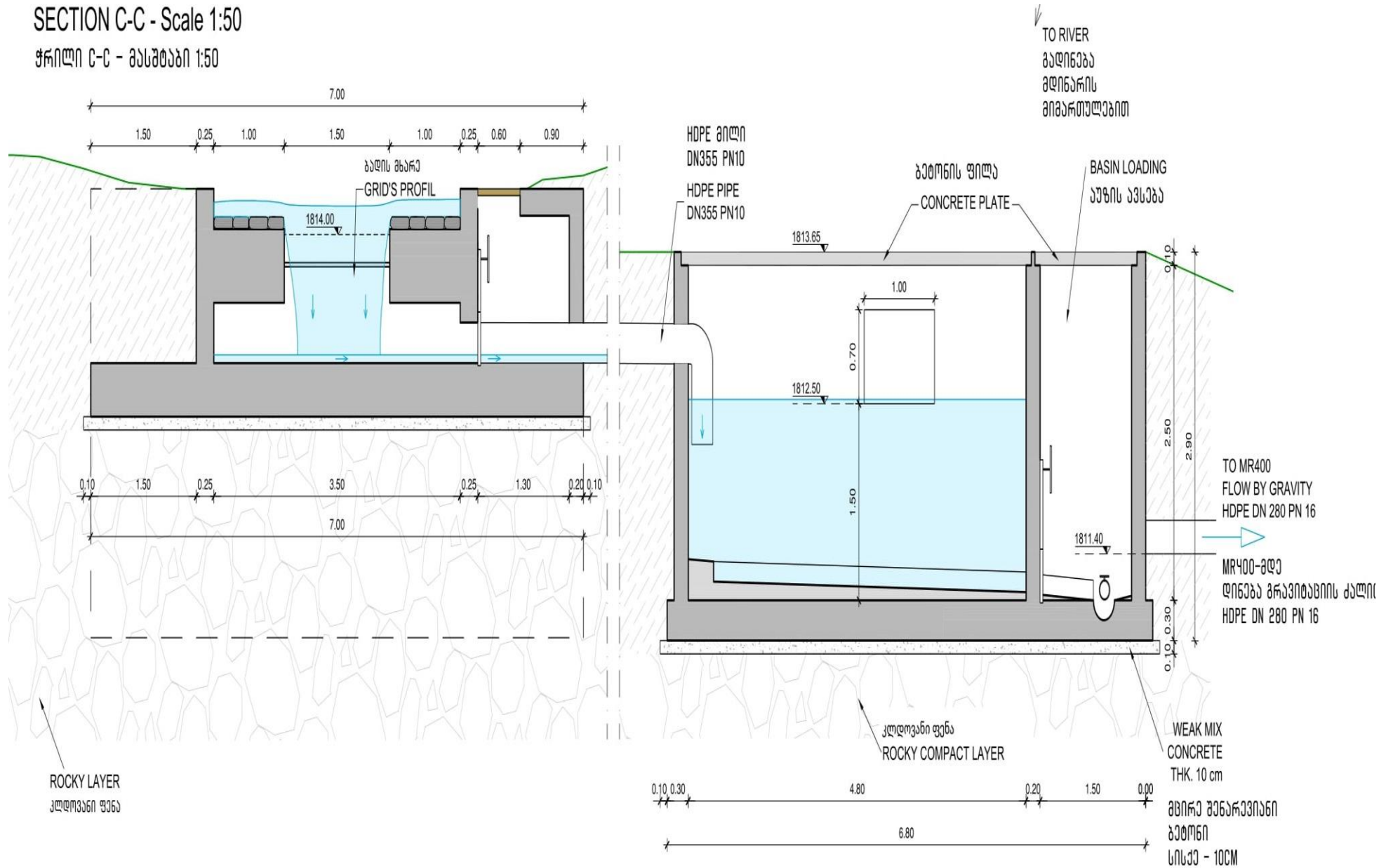
WATER CATCHMENT
წყალშემკრები ავზი
 PLAN - Scale 1:500
 აკვანა - მასშტაბი 1:500





SECTION C-C - Scale 1:50

ჭრილი C-C - მასშტაბი 1:50

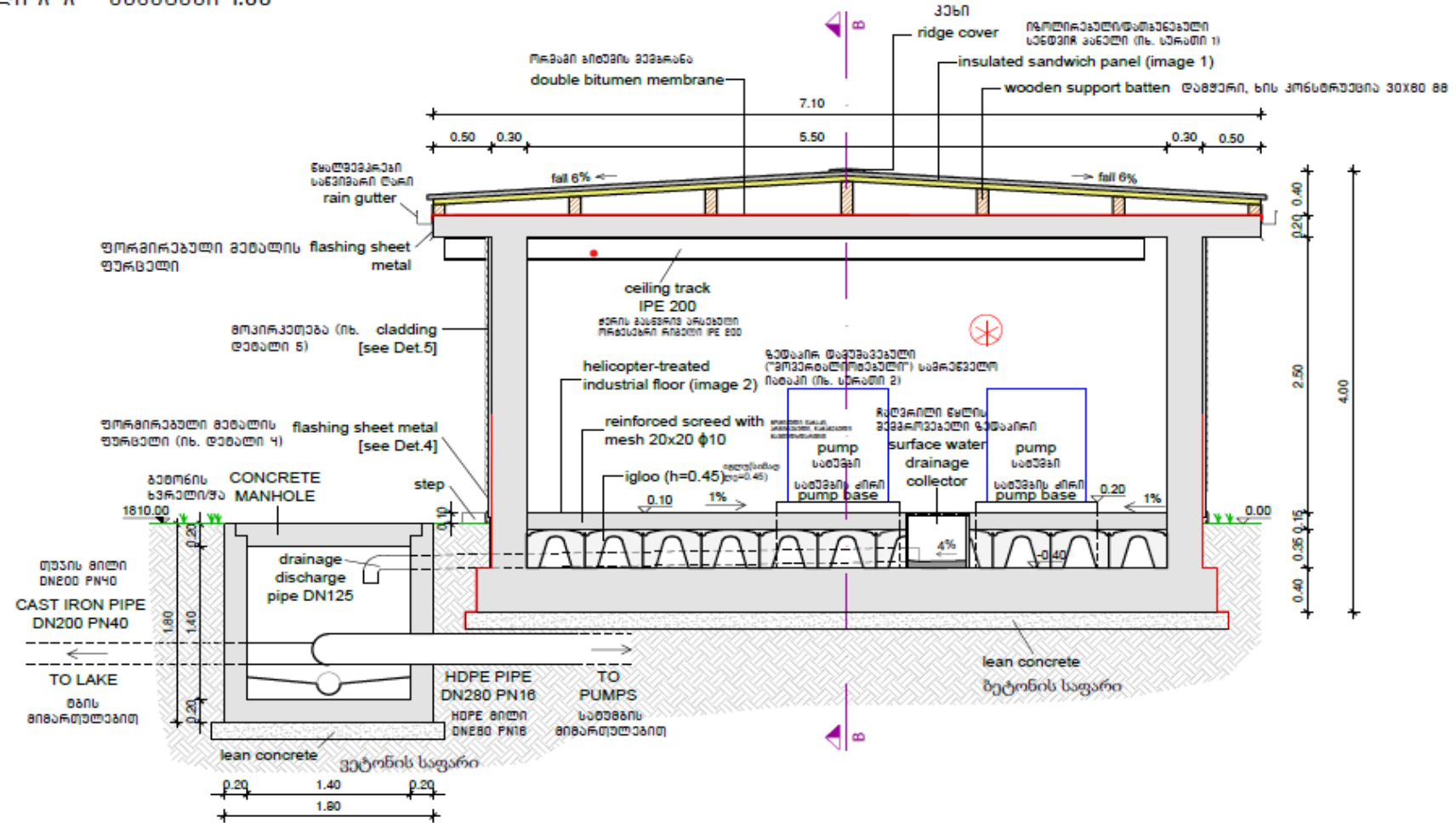




ნახაზი 2.2.5-2.2.6 სატუმბო სადგურის (MR400) ჭრილი

SECTION A-A - Scale 1:50

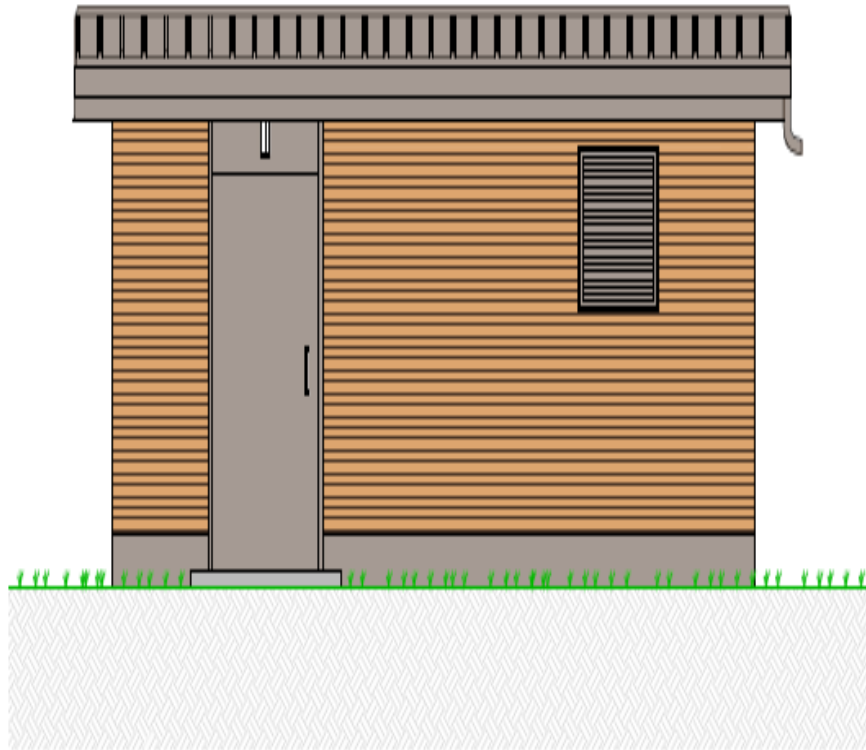
ჭრილი A-A - მასშტაბი 1:50





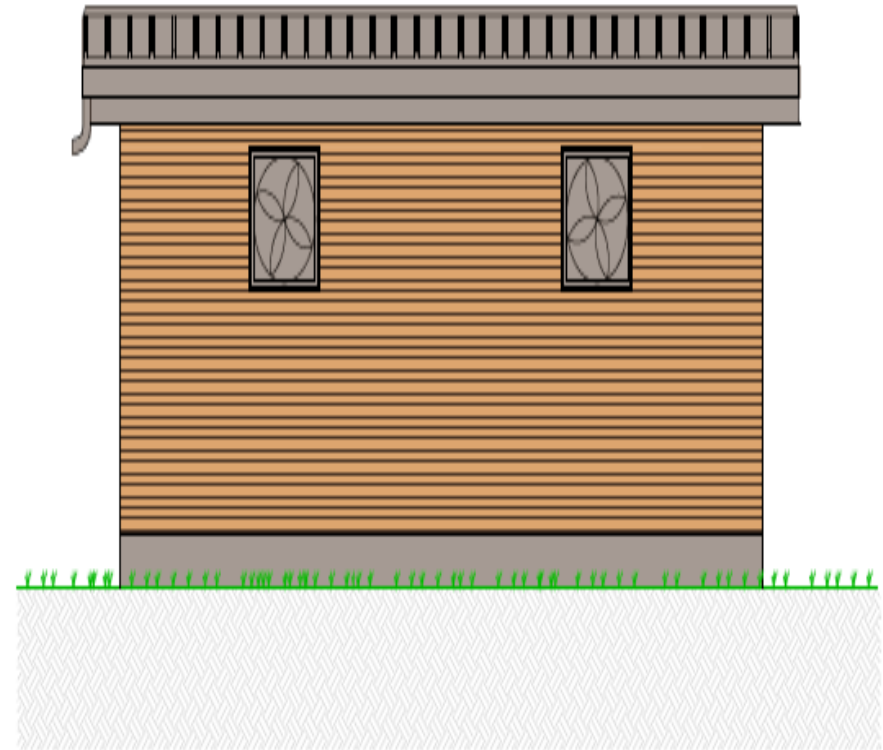
FRONT VIEW - Scale 1:50

წინა მხარის ხედი - მასშტაბი 1:50



BACK VIEW - Scale 1:50

უკანა მხარის ხედი - მასშტაბი 1:50





ზედაპირული წყალსაგდები

წყალსაცავიდან ჭარბი წყლის მოსაცილებლად დაგეგმილია სამხრეთით ზედაპირული წყალსაგდების მოწყობა, საიდანაც თვითდინებით წყალსაცავიდან გამოსული წყალი მიეწოდება სადრენაჟე არხს, რომლის სიგანე თანდათან შემცირდება. წყალსაგდების სიგრძე შეადგენს 526 მ-ს. სადრენაჟე არხს ექნება 1 მ სიგანის ფსკერი. არხის კალაპოტი გამაგრდება ჩაცემენტებული ლოდებით, რადგან თავიდან იქნას აცილებული ნაკადის მიერ ეროზიული პროცესების განვითარება.

აღნიშნული არხი 3 ადგილას გადაკვეთს წყალსაცავისთვის მოწყობილ ტექნიკურ გზებს. მოცემულ მონაკვეთებში არხი მოექცევა დამცავ მილებში (150X100 სმ).

ზედაპირული წყალსაგდების ზემოთ წყალსაცავის (ტექნიკური) გზის მონაკვეთზე უწყვეტობის მიზნით, დაგეგმილია ხის ხიდის მშენებლობა, რომელიც გამაგრებული იქნება ბუნებრივი ფოლადის დამჭერებით და მათი დამცავი ღობეებით.

აღნიშნული მილსადენის დერეფანი თავისუფალია ხე-მცენარეული საფარისგან. წარმოდგენილია მხოლოდ ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა 30 სმ სიმძლავრით.



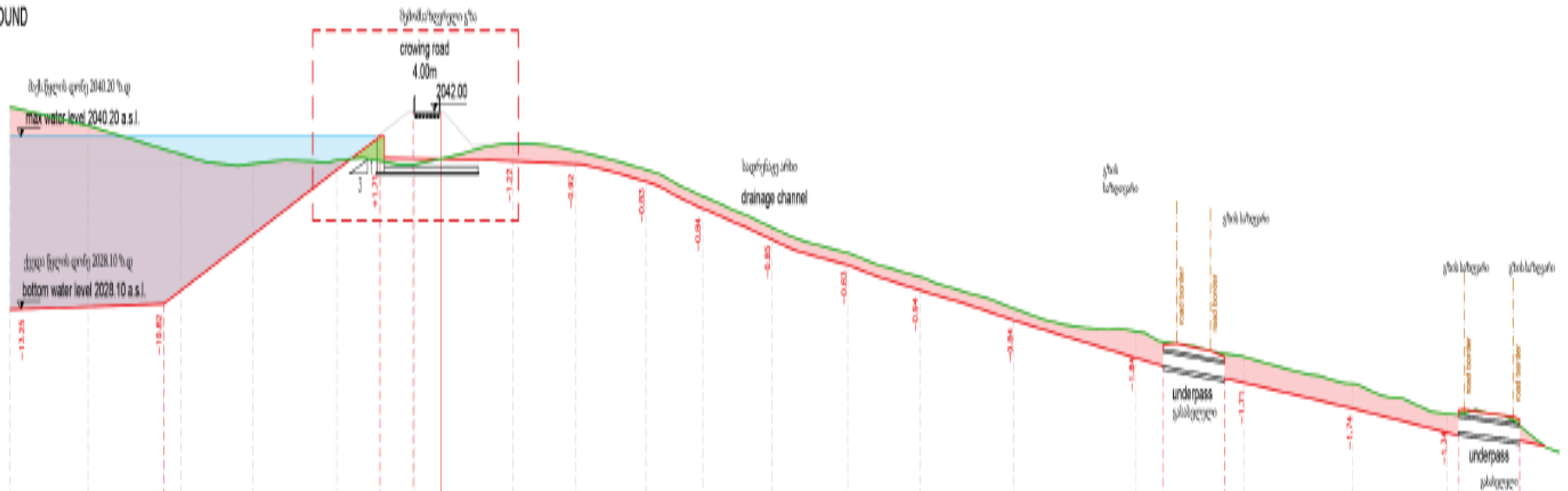
ნახაზი 2.2.7-2.2.10 ზედაპირული წყალსაგდების სქემა

ზედაპირული გაბნევის პროექტი, მასშტაბი 1:500

PROFILE OF SURFACE SPILLWAY - scale 1:500

LEGEND სიმბოლო

- CURRENT STATE GROUND
ამჟამინდელი მიწა
- PROJECT GROUND
საპროექტო მიწა
- CUT
კა
- FILL
შენიშ



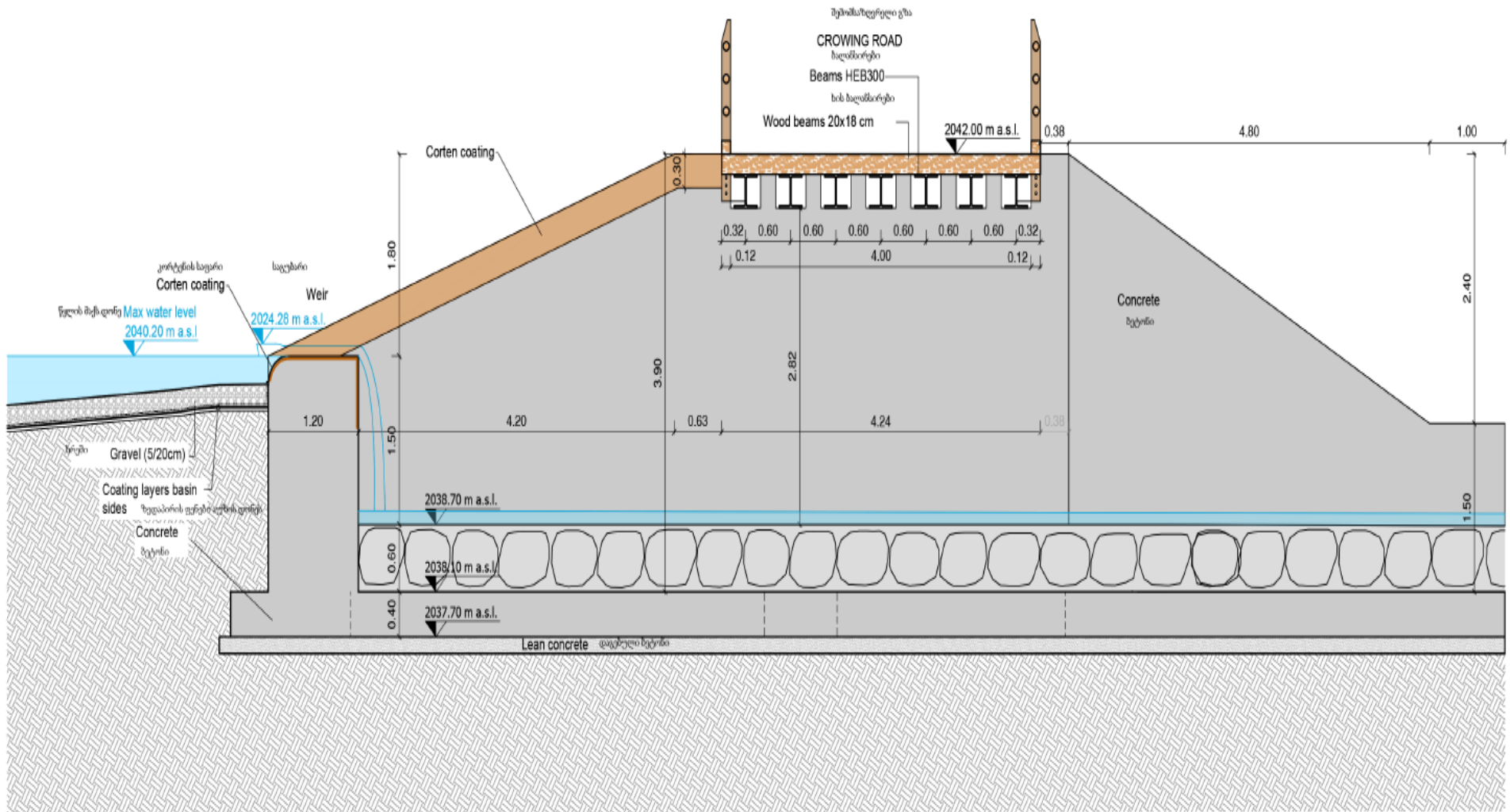
DIDVELI LAKE დიდველის ტბა
Sec. L1.8 სექცია L1.8
Scale : 1:500 მასშტაბი 1:500
El.Ref. : 2015.00 აღმართი 2015.00

GROUND PROGRESSIVE DISTANCE წიგნის პროგრესული დასტანვა	0	42.50	100.00	116.80	142.50	160.00	171.75	211.50	215.50	402.50	502.70	685.00	772.00	853.73	1032.00	1200.00	1408.72	1587.40	1775.00
GROUND ELEVATION წიგნის ასპლენი	2042.00	2038.95	2036.75	2036.58	2036.25	2036.00	2035.75	2035.18	2034.87	2034.00	2033.04	2032.04	2031.00	2030.18	2029.58	2029.00	2028.41	2028.00	2027.50
PROJECT PROGRESSIVE DISTANCE საპროექტო პროგრესული დასტანვა		40.00	80.00	85.00	90.00	100.00	110.00	117.32	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
PROJECT ELEVATION საპროექტო ასპლენი		2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00	2040.00
PROJECT PARTIAL DISTANCE საპროექტო ნაწილობრივი დასტანვა			33.10	5.40	4.50			117.32							12.00		37.97		10.00



SECTION A-A - scale 1:50

სქემა ა-ა, მასშტაბი 1:50

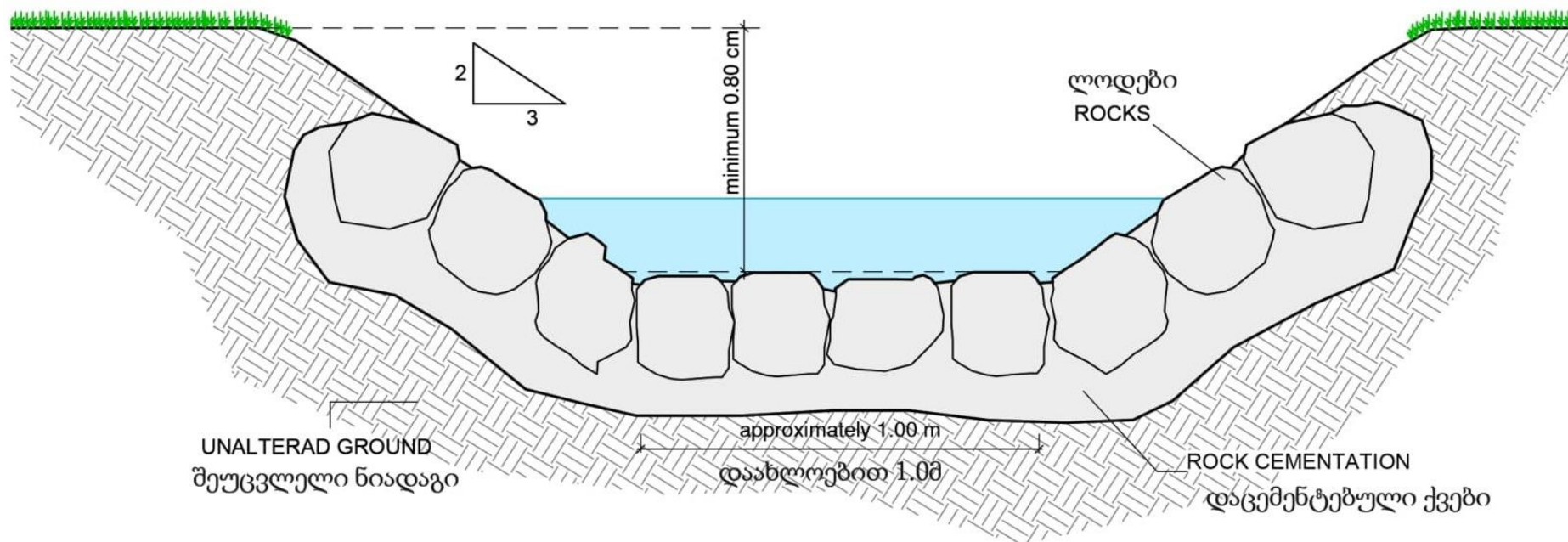




DETAIL OF DRAINAGE CHANNEL - scala 1:25

(POINT B)

სადრენაჟე არხის დეტალები, მასშტაბი 1:25
(პუნქტი "ბ")





წყალსაცავის მიწისქვეშა წყალსაგდები

წყალსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში უსაფრთხოების გარანტიის მიზნით, ავარიული დაცლისათვის (მაქსიმალური დაცლის დრო დაახლოებით 72 საათი, საგანგებო სიტუაციის დროს, 100,000 კუბური მეტრი მოცულობის მქონე რეზერვუარებისთვის) წყალსაცავის ფსკერზე დაგეგმილია მიწისქვეშა წყალგამყვანი მილსადენის მოწყობა. წყლის გამყვანი მილსადენი (DN 350 ფოლადი) იმართება რაბის საშუალებით, რომელიც გვამღევს საშუალებას, საჭიროებებიდან გამომდინარე, მოვახდინოთ ნაკადის სიჩქარის რეგულირება წყლის გამყვანის გასავლელში.

ჩამდინარე არხით გაყვანილი წყალი ($Q_{max} 1067$ ლ / წმ) მიეწოდება გარდამქმნელ ავზს, რომელიც ემსახურება წყლის ენერჯის კინეტიკური დატვირთვის შესუსტებას, ეროზიული პროცესების განვითარების თავიდან ასაცილებლად.

მიწისქვეშა წყალსაგდების მილსადენის სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 185 მ-ს. მოცემულ მონაკვეთში ხე-მცენარეული საფარის ჭრის ღონისძიებები დაგეგმილი არ არის.

რეზერვუარის დაცლის დრო

წყალსაცავის ავარიულად დაცლის პირობებში, წყლის ნაკადის მაქსიმალური სიჩქარე შეადგენს 1067 ლ/წმ-ს. ჰიდრავლიკური შემოწმების შედეგად დადგინდა, რომ წყალსაცავის დაცლა ქვედა გასასვლელის მთლიანად გახსნის შემთხვევაში, შესაძლებელია დაახლოებით 59 საათში.

მონიტორინგის სისტემები

წყალსაცავის მონიტორინგი ხორციელდება მისი ჰიდრავლიკური და სტრუქტურული უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად:

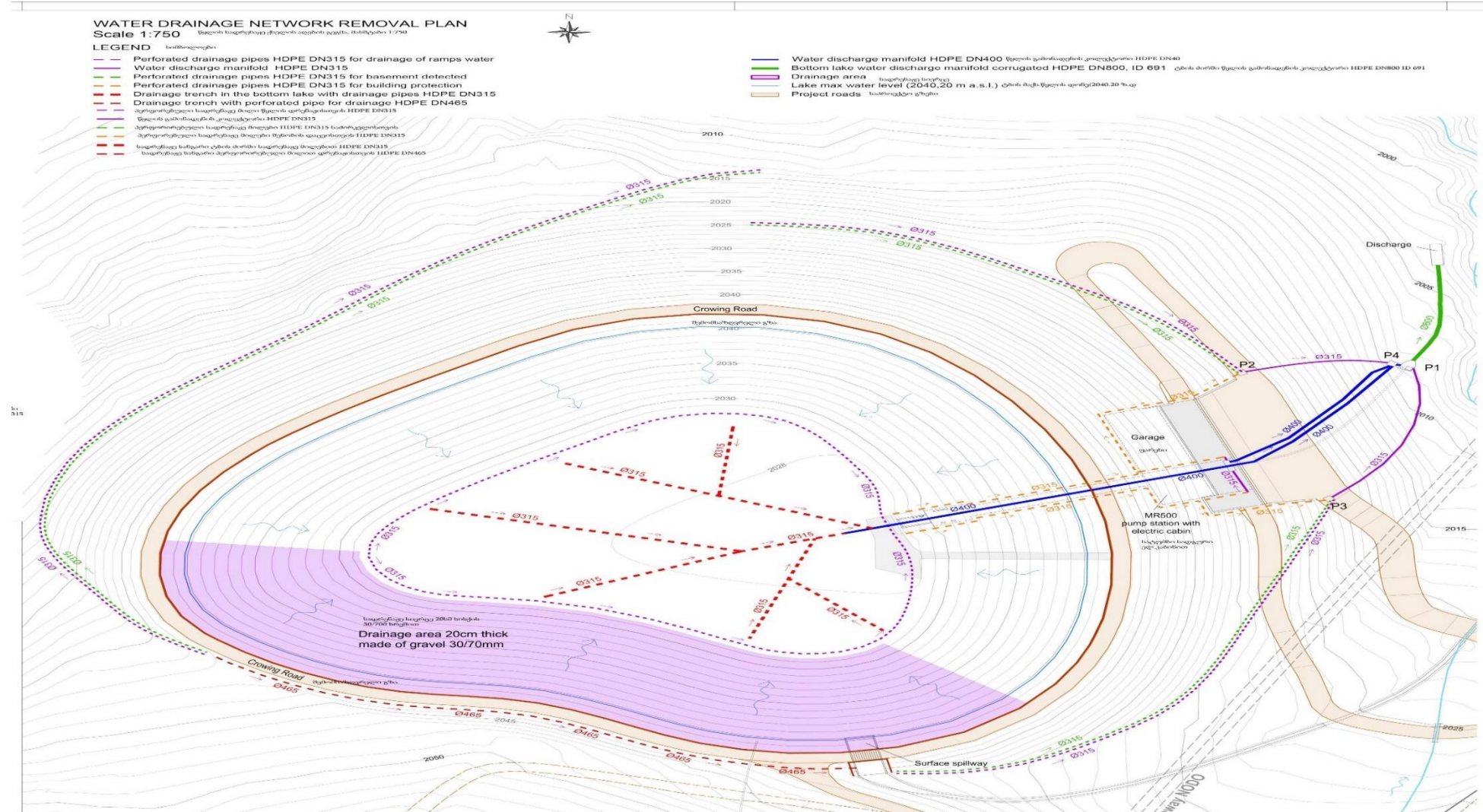
სამუშაოების სტრუქტურული მონიტორინგი ნაპირსამაგრი და ფერდობზე ნებისმიერი გადაადგილების დასადგენად, მონიტორინგის ქსელის საშუალებით, რომელიც შედგება :

- საკვლევი სადგურის ფიქსირებული ბაზა (სადგური 100);
- ორიენტაციის ფიქსირებული ბაზა (სადგური 200);
- ქვაკუთხედი შემომსაზღვრელ გზაზე.

სადრენაჟე სისტემა: წყალსაცავის წყალგაუმტარობის მიზნით დაგეგმილია ჰიდროიზოლაციის გარსის მოწყობა. დაგებული ფენის ქვეშ წყლის შესაძლო შეღწევის თავიდან აცილების მიზნით, განთავსდება სადრენაჟე სისტემა შესაძლო ინფილტრაციის შეღწევის შემთხვევაში მის ამოსაშრობად და ამასთან ჰიდროსაიზოლაციო გარსიდან შესაძლო გაჟონვის შესატყობინებლად.



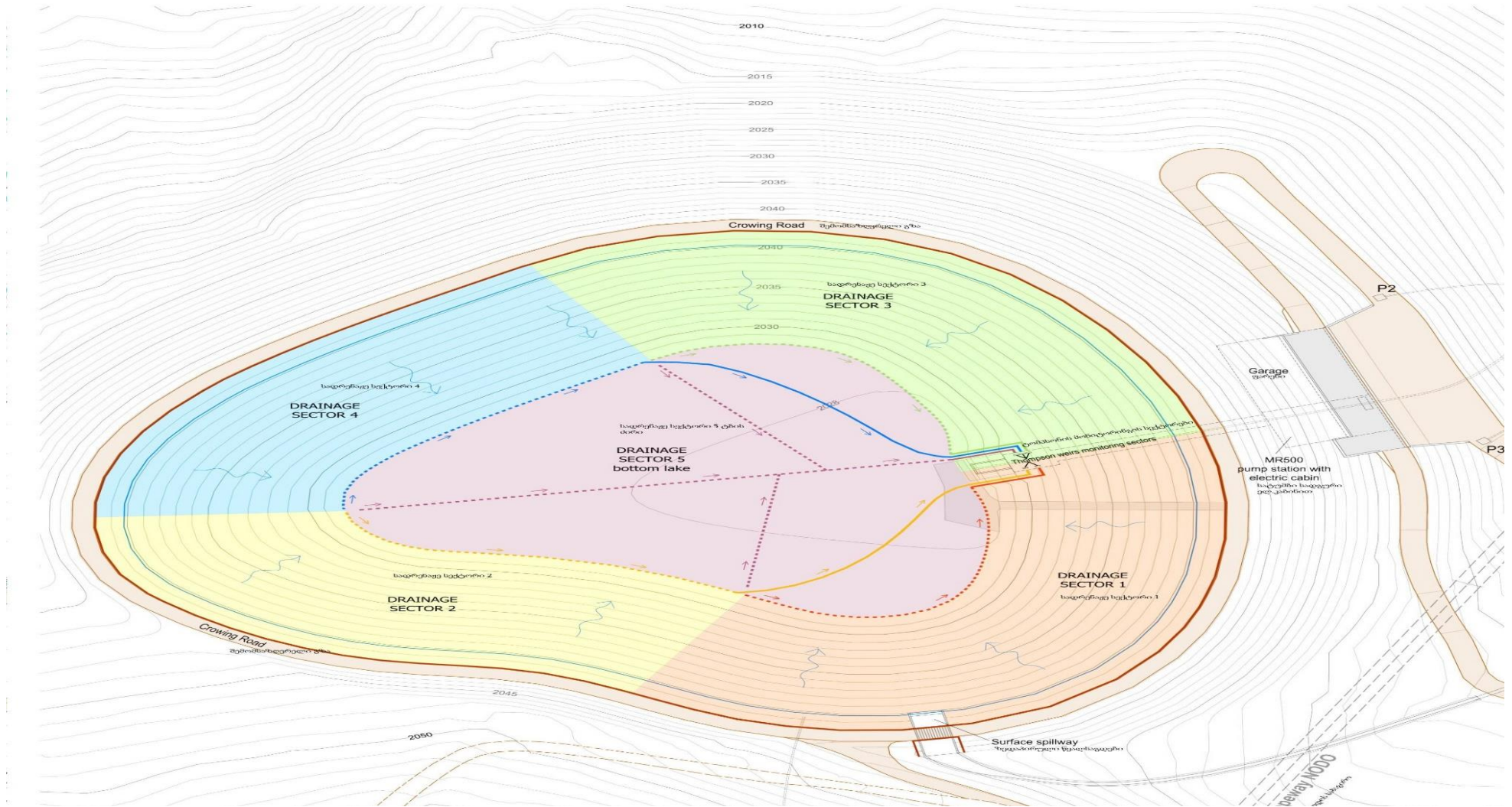
ნახაზი 2.2.11-2.2.12 დიდველის წყალსაცავის სადრენაჟე სისტემა





MONITORING DRAINING PIPELINE PLAN
 Scale 1:750

- LEGEND**
- Perforated pipes for drainage of sides lake HDPE DN200 (sectors division) ტბის გვერდებისთვის პერფორირებული HDPE DN200 (სექტორების განყოფილება)
 - Drainage pipes manifold for sides lake and wall HDPE DN200 (sectors division) საღორბეთ მოღების კოლექტორი ტბის გვერდებისთვის და HDPE DN 200 კედელი
 - Lake max water level (2040.20 m a.s.l.) ტბის მაქსიმალური დონე (2040.20 ზ.ა.დ.)





2.3 მიტარბის წყალსაცავი

მიტარბის წყალსაცავი აშენდება ზღვის დონიდან 1820 მ-ზე. წყლის ზედაპირის სარკის ფართობი იქნება 16349 მ², ხოლო მოცულობა 105,498 მ³. საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება რამდენიმე ერთეული 8 სმ-ზე ნაკლები დაბალი ღირებულების ბუჩქოვანი მცენარეები, ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია 30 სმ სიმძლავრით. ფერდობი დახრილია მდინარის მიმართულებით 10-15⁰-ით. ტერიტორიაზე რაიმე გეოდინამიკური პროცესი არ შეინიშნება. მისასვლელად გამოიყენება არსებული გრუნტის გზა.

წყალსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიები წარმოდგენენ სახელმწიფო და კერძო საკუთრებაში არსებული არასასოფლო-სამეურნეო და სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებს. პროექტის განხორციელების საჭიროებიდან გამომდინარე, კომპანიის მიერ მოხდება აღნიშნულ ნაკვეთების გამოსყიდვა კერძო მესაკუთრეებისგან.

წყალსაცავის შიდა ნაპირებს ექნებათ 15-20⁰ დახრა. წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ირგვლივ (ფერდობის თხემზე) მოეწყობა ტექნიკური დანიშნულების გზა (4 მ სიგანე), გზიდან ფსკერამდე, წყალსაცავის საერთო სიღრმე შეადგენს 10-11 მ-ს. აღნიშნული ტექნიკური გზა შემოსაზღვრული იქნება 1.30 მ სიმაღლის ხის ღობით, რომელიც უზუნველყოფს უსაფრთხო გადაადგილებას წყალსაცავის გარშემო.

მიტარბის წყალსაცავის ტექნიკური მახასიათებლები:

წყალსაცავის მოცულობა	105948 მ ³
მაქსიმალური რეგულირების სიმაღლე	ზღვის დონიდან 1820.00 მ.
თხემის ნიშნული	ზღვის დონიდან 1821.50 მ..
ფსკერის ნიშნული	ზღვის დონიდან 1809.00 მ.
სიღრმე	11.00 მ.
სარკის ზედაპირიდან თხემამდე დამატებითი (უსაფრთხოების) სიმაღლე	1.50 მ.
სარკის ზედაპირის ფართობი (ზღვის დონიდან 1820.00 მ-ზე)	16349 მ ²
სარკის ზედაპირის პერიმეტრი	524.43 მ.

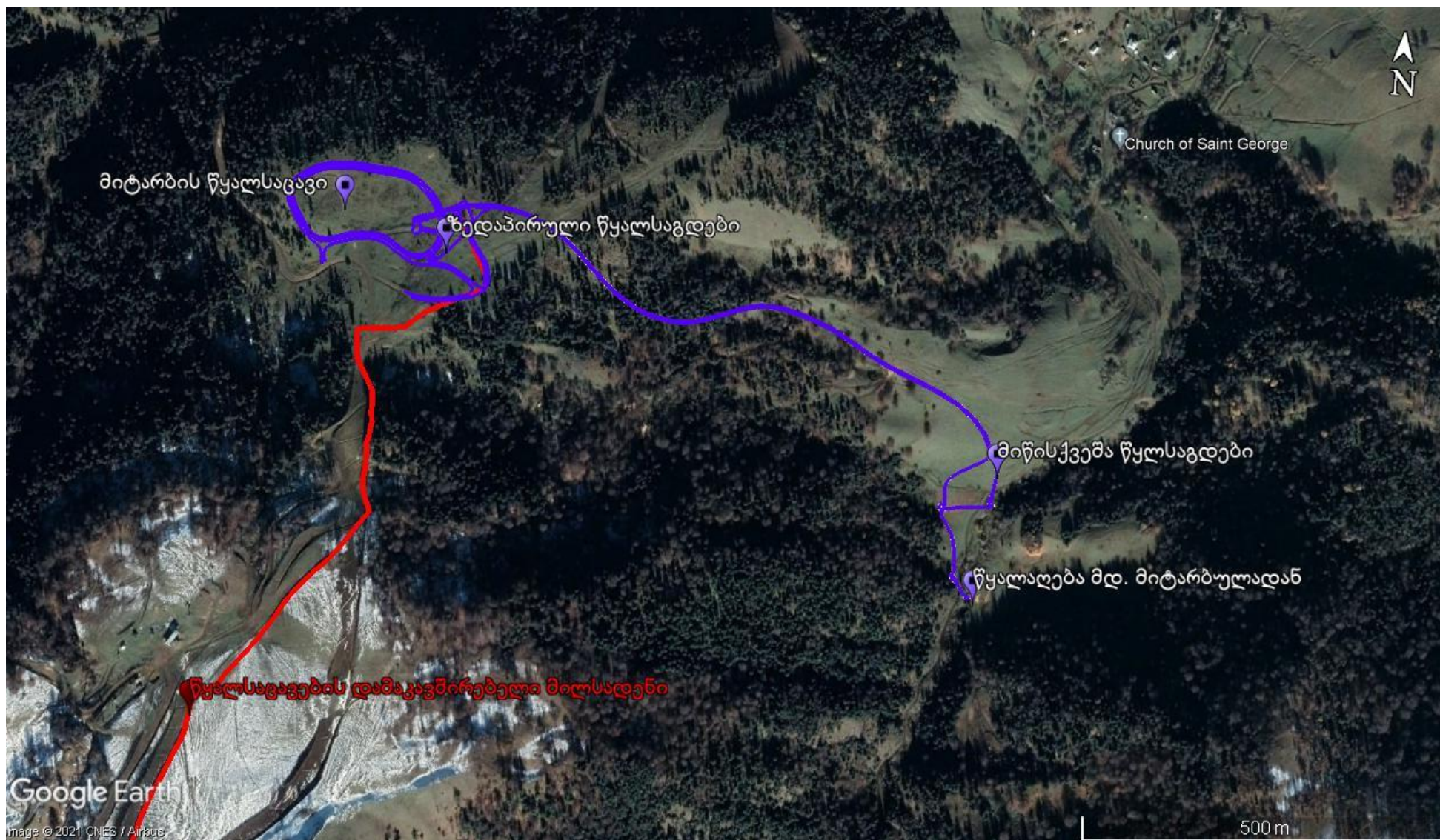


სურ.2.3.1 მიტარბის წყალსაცავის განთავსების ტერიტორია





სიტუაციური სქემა 2.1.1 მიტარბის წყალსაცავის განთავსების ტერიტორია





მიტარბის წყალსაცავის მოწყობის ვადად განისაზღვრა სავარაუდოდ 5-6 თვე.

- წინასწარი სამუშაოები საპროექტო ტერიტორიაზე: 1 თვე
- სამშენებლო ობიექტის მომზადება: თვე-ნახევარი
- ქვაბულის მოწყობა და შევსება: 3 თვე
- ბეტონის კორპუსები: 3 თვე
- ტექნიკური დამუშავება: 1 თვე
- ჰიდროიზოლაციის სამუშაოები: 1 თვე
- გამწვანებითი სამუშაოები და დასრულება: 1 თვე
- ელექტრონული მასალების სატუმბი სადგურის ჰიდრავლიკური გაყვანა: 2 თვე
- წყალშემკრები აუზისა და ანექსირებული სატუმბი ოთახის რეალიზაცია: 2 თვე
- ადგილის დემონტაჟი: 1 კვირა

წყალსაცავის ქვაბულის მოსაწყობად ჯამში მოიხსნება 141.600 მ³ გრუნტი. ამოღებული გრუნტის მთლიანი მოცულობა მთლიანად მოხმარდება წყალსაცავის ფერდობების მშენებლობას.

მიტარბის წყალსაცავის მოწყობა-ექსპლუატაცია ითვალისწინებს შემდეგი ტექნიკური სამუშაოების ჩატარებას:

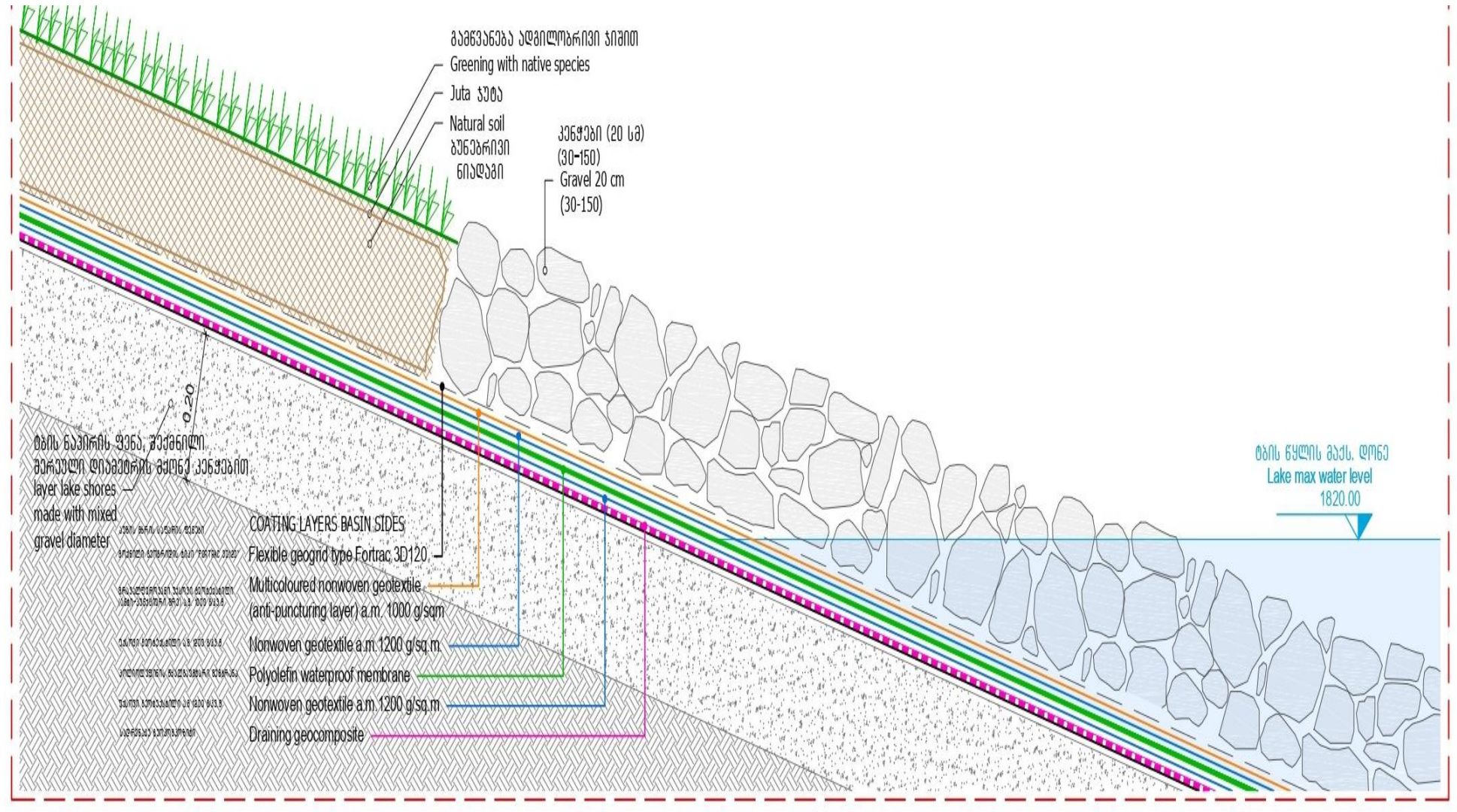
წყალგაუმტარი სისტემა

წყალსაცავის შიდა ნაპირები და ფსკერი აგებულია ისე, რომ უზრუნველყოს სრული ჰიდროიზოლაცია. ჰიდროსაიზოლაციო სისტემა შედგება რამდენიმე ფენისგან, როგორც აღწერილია ქვემოთ:

- მოქნილი გეო ქსელის ტიპის Fortrac 3D120;
- მრავალფეროვანი ნაქსოვი გეოტექსტილი (ჩხვლეტებისადმი მდგრადი ფენა) 1000 გრ/კვ.მ;
- უქსოვი გეოტექსტილი 1200 გ / კვ.მ;
- პოლიოლეფინის წყალგაუმტარი გარსი;
- უქსოვი გეოტექსტილი 1200 გ / კვ.მ;
- გეოკომპოზიტის დრენაჟი;
- მრავალფეროვანი უქსოვი გეოტექსტილი დრენაჟი ხრეშით (ჩხვლეტებისადმი მდგრადი ფენა) 1000 გ/კვ.მ;



ნახაზი 2.3.1 მიტარბის წყალსაცავის ჰიდროიზოლაცია





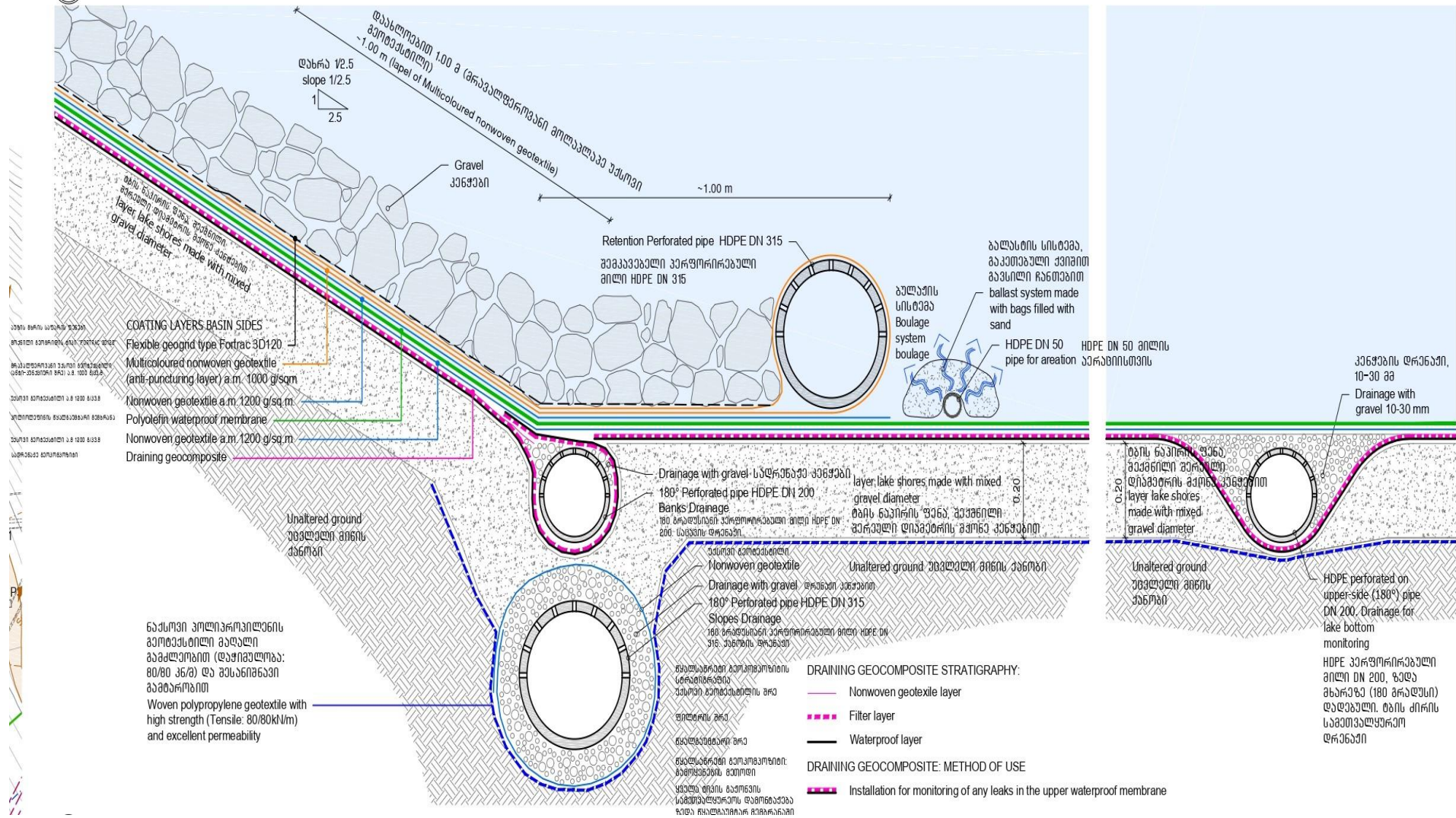
წყალსაცავის სავენტილაციო სისტემა

თითოეულ ავზში, დამონტაჟდება წყლის რეგულირების სისტემა, წყალსაცავის გამოყენების სეზონის დროს გაყინვისა და სწრაფი გაციების თავიდან ასაცილებლად. მიზანი მიღწეულია წყალსაცავში შეკუმშული ჰაერის შეყვანით, რომელიც წყლის მოძრაობასთან ერთად თავისთავად ტურბულენტობას იწვევს. წყლის დონის უკუქცევით-წინსვლითი მოძრაობა საშუალებას მოგვცემს, დავამონტაჟოთ ცალკეული წრედები, რომლებიც დამზადებულია 1მმ. ხვრელების მქონე HDPE მილებით და განლაგებულია ნაპირებსა და წყალსაცავის ფსკერზე. მილები მიჯაჭვული იქნება ღორღის საყრდენ ბადეზე, იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული ერთი და იგივე მილების აწევა, ხოლო რაც შეეხება ფსკერზე განლაგებულ მილებს, გამოყენებულ იქნება სპეციალური ბალასტი (ქვიშის ჩანთები). საჭირო ჰაერის წარმოების ოპტიმიზაციის მიზნით, დამონტაჟდება კომპრესორები შესაბამისი წრედების მომარაგებისთვის. სათხილამურო სეზონის ბოლოს სისტემა გამოირთვება, რადგან აღარ იქნება იგი საჭირო.



ნახაზი 2.3.2 წყალსაცავის ვენტილაციის სისტემა

(S1) DETAIL- BOTTOM LAKE - scale 1:10 დეტალი - ტბის ძირი - 1:10 მასშტაბი





მიწისქვეშა საკონტროლო გვირაბი და სატუმბი სადგური

წყალსაცავის რეგულირებისა და ტექნიკური საჭიროების უზრუნველსაყოფად წყალსაცავის ფსკერზე მოხდება გვირაბის მოწყობა, რომელიც გამაგრებული იქნება ბეტონით. შესასვლელში მოეწყობა ავზი, ნებისმიერი ინფილტრატისა და გამონაჟონის შესაგროვებლად. გვირაბთან წვდომა ნაწილობრივ შესაძლებელი იქნება მიწისქვეშა სატუმბი ოთახიდან.

გვირაბი გრძელდება აუზების მიმართულებით და სრულდება საკონტროლო და გამყვან პალატაში, რომელიც მდებარეობს გასასვლელისა და გამყვანი კედლის მიმდებარედ, ავზის ფსკერზე. გვირაბის ბოლოში არსებული ორი პალატა მოიცავს ავზის საკონტროლო მოწყობილობებსა და ინსტრუმენტებს, რომელიც აკონტროლებს წყალსაცავიდან ნებისმიერი სახის გაჟონვის მონიტორინგს და არსებული წყლის მოცულობის მართვის სისტემებს (სასწრაფო გამყვანი მილი/სწრაფი ავზი, დატვირთვის/ამკრეფი მილი, შეკუმშული ჰაერის მილები გადამტანი სისტემისთვის, ავზის ტემპერატურის საკონტროლო სისტემა).

ასევე განსაზღვრულია, რომ უნდა დამონტაჟდეს ორივე, როგორც ჩვეულებრივი, ასევე საგანგებო განათება.

წყალსაცავთან მოეწყობა თოვლის სისტემის რეგულირებისთვის MR300 ტიპის სატუმბი სადგური, რომელიც აღჭურვილი იქნება 3 ტუმბოთი, თითოეულის წარმადობა 50 ლ/წმ. ამ მონაკვეთში არ არის საჭირო გამაძლიერებელი სადგურის მოწყობა.

მიტარბის წყალსაცავის წყლით მომარაგება

მიტარბის სათხილამურო ზონაში ხელოვნური გათოვლიანებისთვის წყლის საჭირო მოცულობამ შეადგინა 117500 მ³, ვინაიდან დიდველის წყალსაცავს აქვს უფრო ნაკლები მოცულობა (105948 მ³), ვიდრე გათოვლიანების სისტემა საჭიროებს, დანარჩენი 11552 მ³ წყლის მოცულობა შეივსება მდ. მიტარბულადან. **იხ. ცხრილი 2.3.1.1**

წყალსაცავის შევსება (105948 მ³) მოხდება ზაფხულის პერიოდში 35 დღის განმავლობაში, ხოლო დამატებით 11552 მ³ მოცულობის შესავსებად ხელოვნური გათოვლიანების სისტემის ექსპლუატაციის გაშვებიდან 6-7 დღის განმავლობაში წყალაღება მოხდება მდ. მიტარბულადან 20 ლ/წმ წარმადობით.

ცხრილი 2.3.1.1

მიტარბის წყალსაცავის წყლით მომარაგება		
თოვლის ჯამური მოთხოვნა	331785	მ ³
წყლის ჯამური მოთხოვნა	117500	მ ³
წყალსაცავის მოცულობა	105948	მ ³
წყალსაცავის დამატებით შესავსები წყლის მოცულობა	11552	მ ³

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, დიდველის და მიტარბის
წყალსაცავების, ასევე მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობა-ექსპლუატაციის
პროექტი - სკოპინგის ანგარიში

მდ. მიტარბულადან აღებული წყლის საპროექტო ხარჯი	20	ლ/წმ
ჯამური დღეები მიტარბის წყალსაცავის დამატებით შევსებისთვის (11552 მ ³)	6-7	დღე

წყალსაცავის წყლით შევსება მოხდება საპროექტო ტერიტორიიდან აღმოსავლეთით გამდინარე მდ. მიტარბულადან. მილსადენის სიგრძე შეადგენს 1224 მ-ს. წყალშემკრები მოწყობა მიტარბულას კალაპოტში. მოცემულ მონაკვეთში მდინარეს ახასიათებს სიღრმითი ეროზია, კალაპოტში წარმოდგენილია მსხვილი ფრაქციის მასალა. მდინარის კალაპოტში წარმოდგენილია რამდენიმე ერთეული ხე-მცენარე ნაძვნარის სახით. წყალშემკრებიდან HDPE DN 355 PN10 მილით წყალი ტვითდინებით გაივლის მიმდებარედ მოწყობილ ქვიშისგან საწმენდ სალექარში, ხოლო შემდგომ მოხვდება MR 200 ტიპის სატუმბ სადგურში. აღნიშნული სატუმბი სადგური აღჭურვილი იქნება 2 ტუმბოთი, წარმადობა 20 ლ/წმ.

სალექარიდან და სატუმბ სადგურს აქვს ავარიული წყალსაგდები.

სალექარის და სატუმბის განთავსების ადგილი წარმოადგენს შედარებით ვაკე ტერიტორიას, ტერიტორიაზე მეწყრული პროცესები არ შეინიშნება, გამოვლინდა მხოლოდ ქვათაცვენის მცირე ნიშნები.

სატუმბიდან თუჯის მილით (DN200) მილსადენი გაემართება აღმოსავლეთით 20-25^o დახრილობის ფერდობზე და დაურთდება წყალსაცავის ფსკერს. მილსადენი სატუმბი სადგურიდან წყალსაცავამდე კვეთს რამდენიმე ღელეს კოორდინატები:

1. X-381520; Y-4621711;
2. X-381489; Y-4621823.

მოცემულ მონაკვეთებში სამშენებლო სამუშაოების დროს მოხდება დროებით წყალსარინი მილების მოწყობა, წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია 10-15 სმ სიმძლავრით სატუმბი სადგურის, სალექარის და მილსადენის დერეფნის ზოგიერთ მონაკვეთში.

სამშენებლო სამუშაოებისთვის მოხდება არსებული გრუნტის საავტომობილო გზის გამოყენება.



სურ. 2.3.1 წყალმშენებლის ტერიტორია





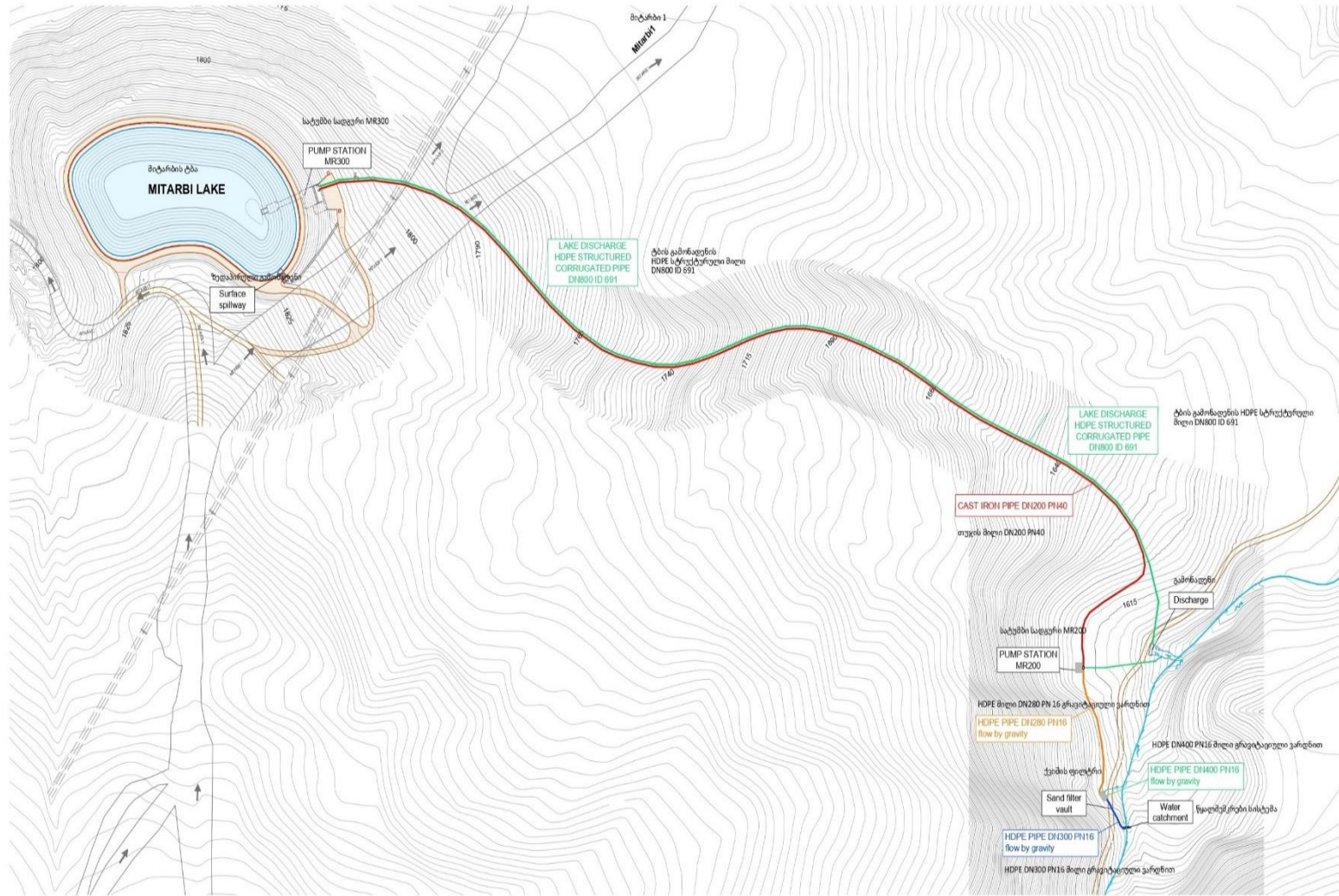
სურ. 2.3.2 სატუმბი სადგურის და სალექარის განთავსების ტერიტორია





ნახაზი 2.3.3-2.3.6 მიტარბის წყლით მომარაგების სქემა

PLAN - Scale 1:2500 გეგმა, მასშტაბი 1:2500

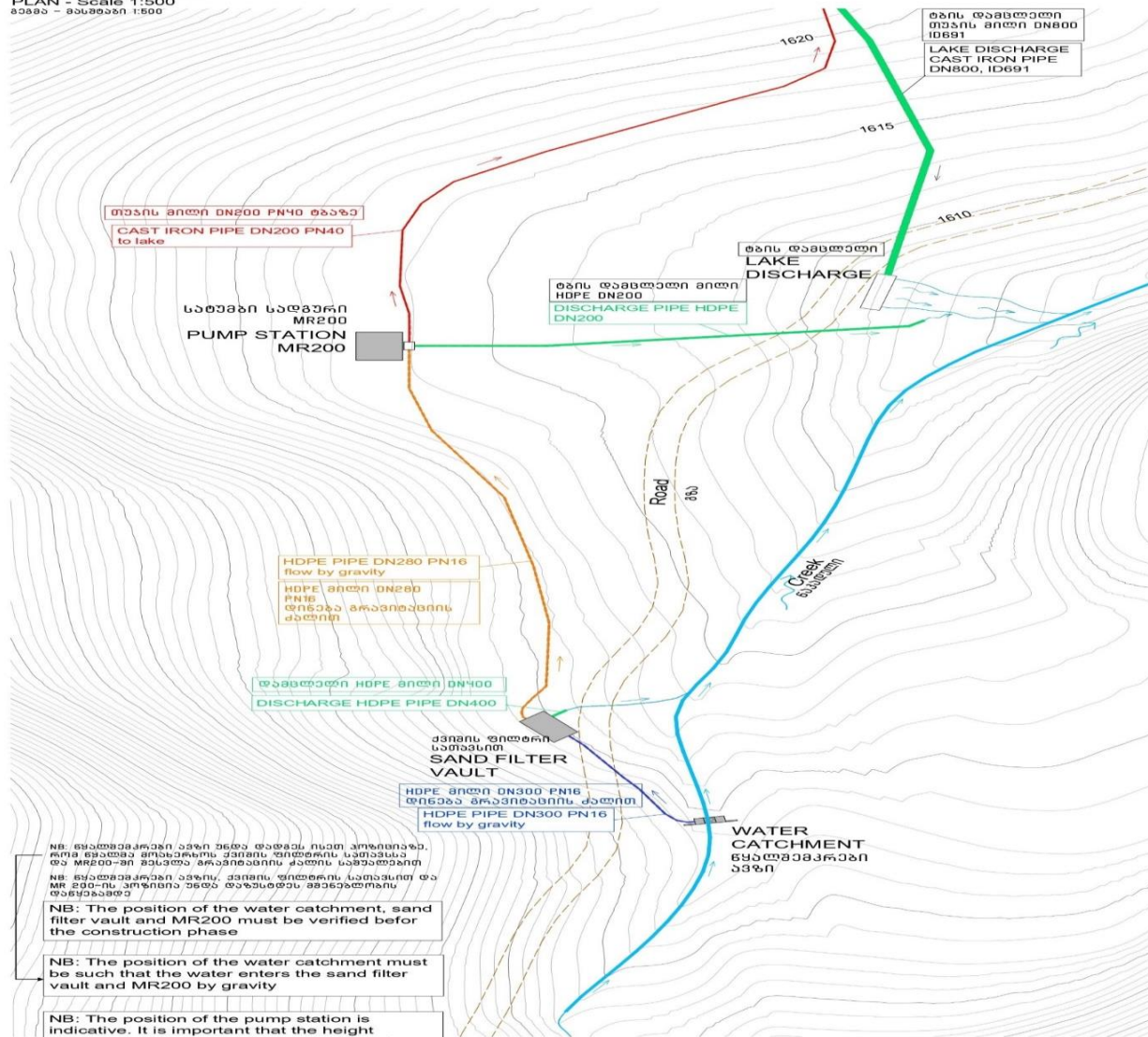


LEGEND სიმბოლოები

	SLOPES	სიბოლოები
	LIFTS	ფერდობები
	CREEK	ამდინებები
	TECHNICAL ROAD	ნაკვეთი ტექნიკური გზა



WATER CATCHMENT
წყალშემკრები ავზი
PLAN - Scale 1:500
ბანაბა - მასშტაბი 1:500

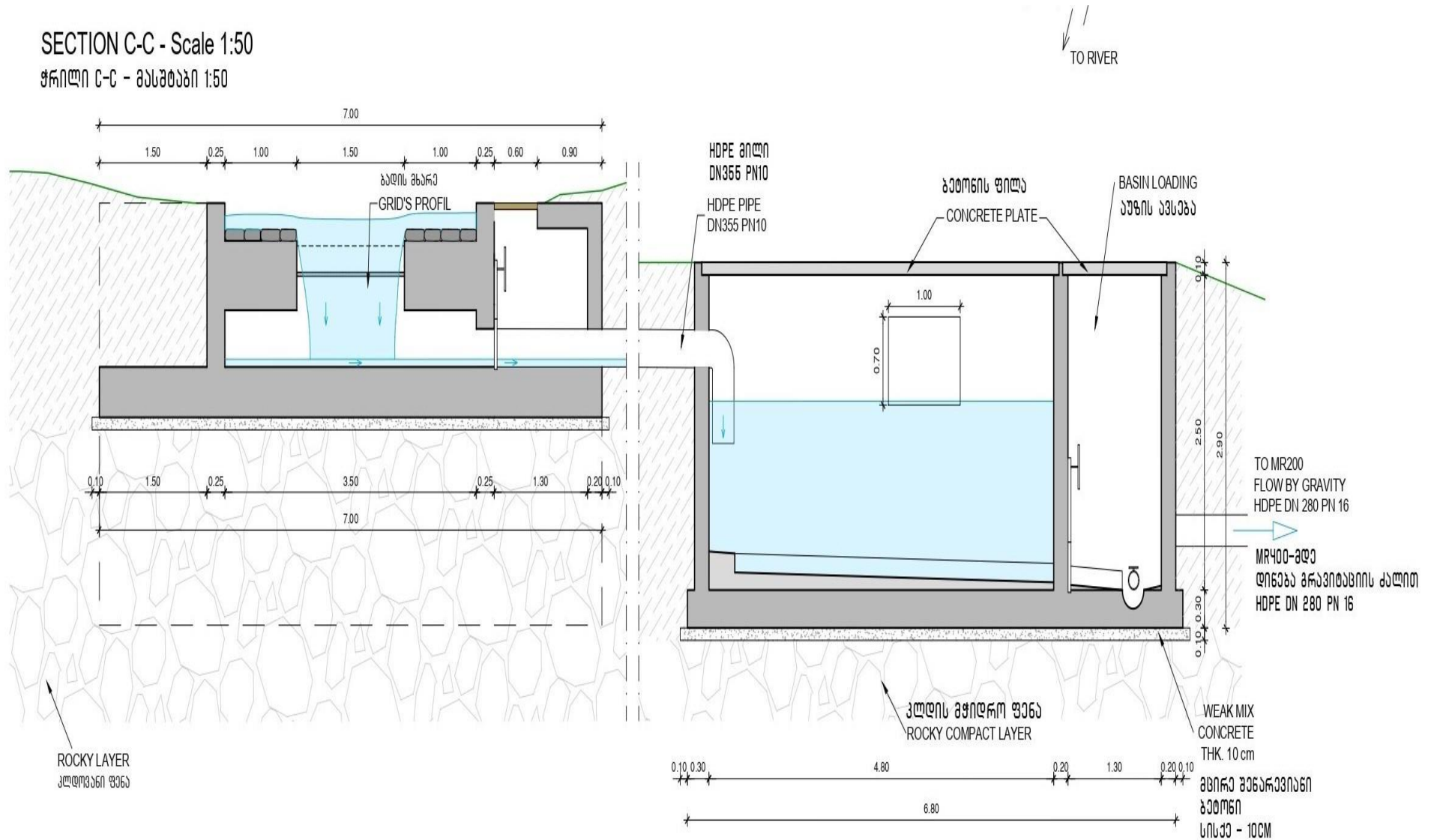


- NB: წყალშემკრები ავზი უნდა დადგას ისეთი აორთქილა, რომ წყალმა მოსაქროს კვირის ფილტრის სათავესა და MR200-ში შესვლა გრაფიკის კალის საშუალებით
- NB: წყალშემკრები ავზის, კვირის ფილტრის სათავესი და MR 200-ის აორთქილა უნდა დაუხდეს შესაბამისი დანერგვით
- NB: The position of the water catchment, sand filter vault and MR200 must be verified before the construction phase
- NB: The position of the water catchment must be such that the water enters the sand filter vault and MR200 by gravity
- NB: The position of the pump station is indicative. It is important that the height differences (see hydraulic works scheme) are respected
- NB: სათემი ავზის აორთქილა არის მითითებით. მნიშვნელოვანია, რომ დადგარი იქნას სიმაღლეთა განსაზღვრებით (იხ. ჰიდრავლიკური სხეულობის სავაი)



SECTION C-C - Scale 1:50

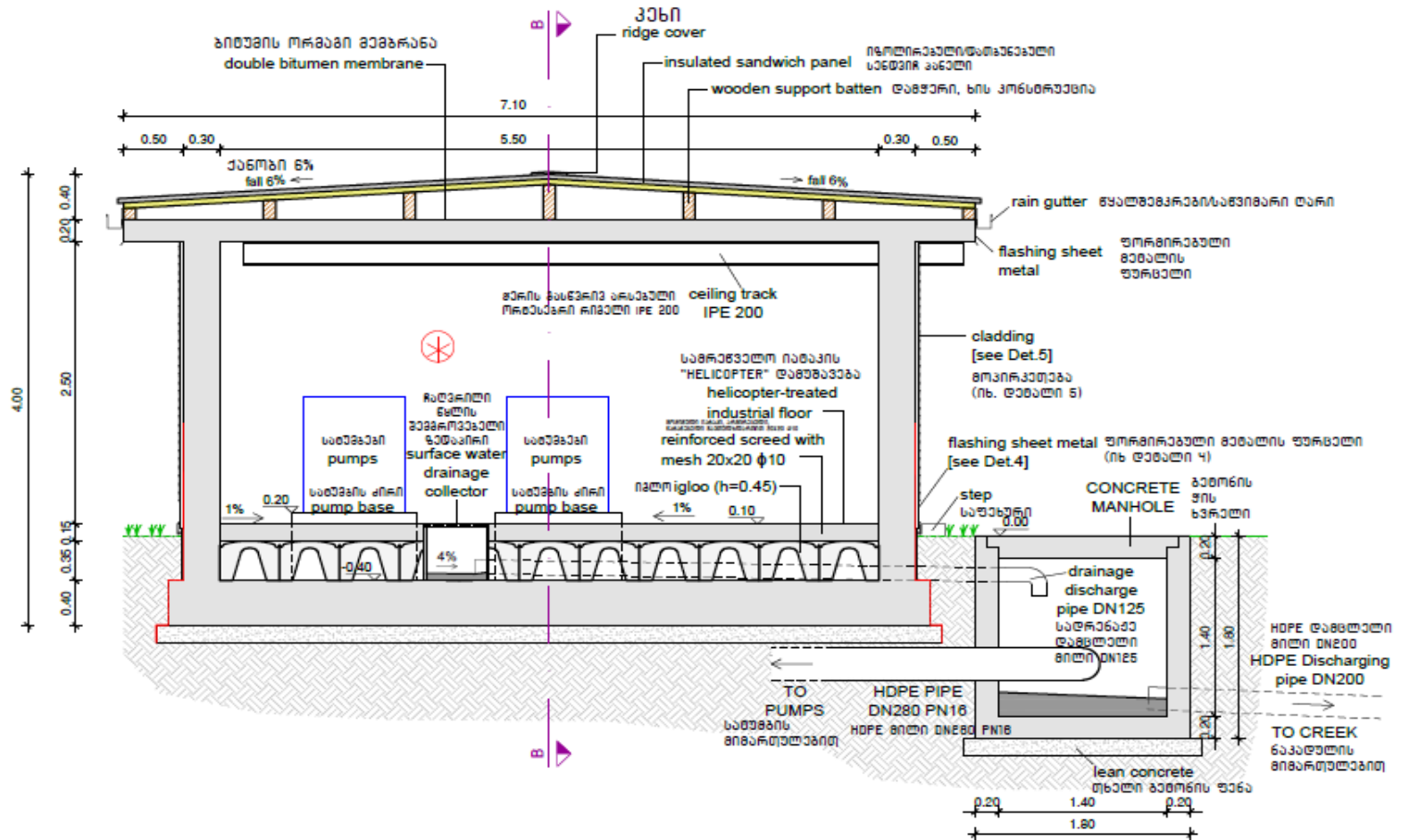
ჭრილი C-C - მასშტაბი 1:50





ნახაზი 2.3.7-2.3.8 სატუმბი სადგურის (Mr 200) ჭრილი

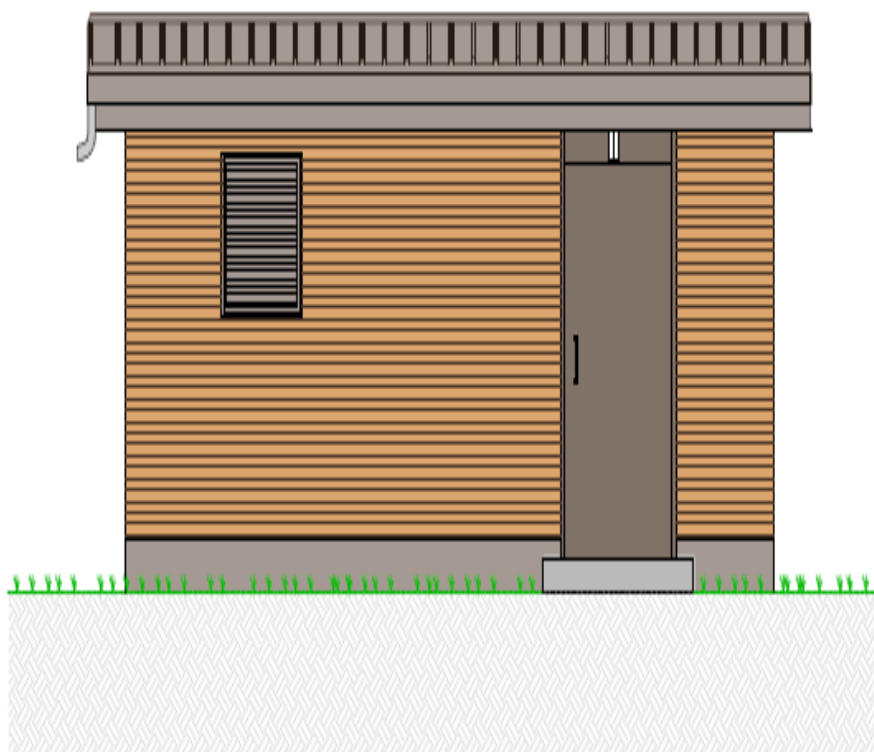
SECTION A-A - Scale 1:50
ჭრილი A-A - მასშტაბი 1:50





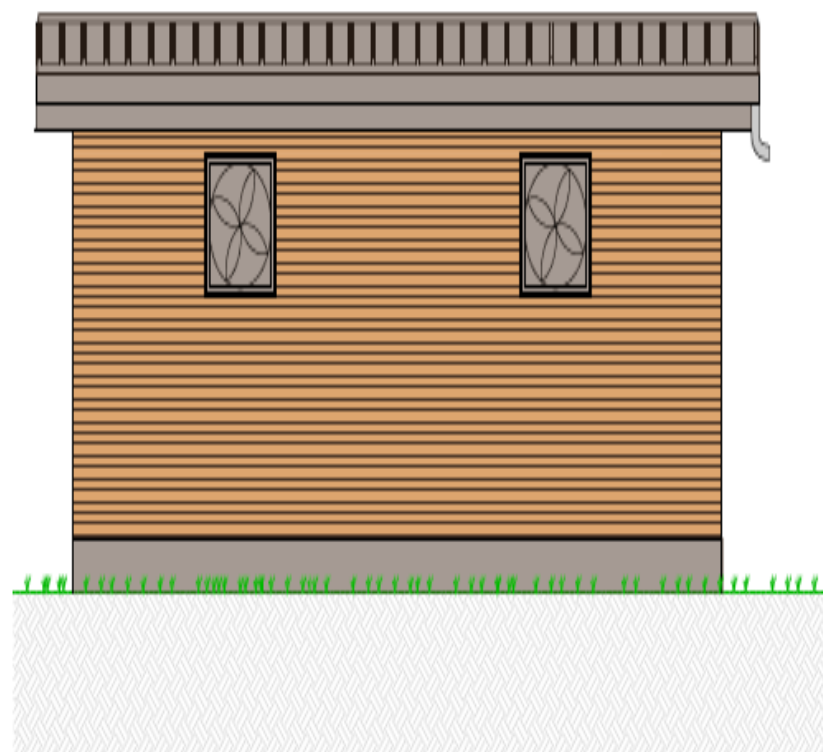
FRONT VIEW - Scale 1:50

წინა მხარის ხედი - მასშტაბი 1:50



BACK VIEW - Scale 1:50

უკანა მხარის ხედი - მასშტაბი 1:50





ზედაპირული წყალსაგდები

წყალსაცავიდან ჭარბი წყლის გადინებისთვის მოეწყობა ზედაპირული წყალსაგდები. წყალსაცავიდან ჭარბი წყალი თვითდინებით მოხვდება სადრენაჟე არხში, რომლის სიგანე თანდათან მცირდება, წყალსაგდების სიგრძე შეადგენს 128 მ-ს. სადრენაჟე არხს ექნება 1 მ სიგანის ფსკერი. არხის კალაპოტი გამაგრდება ჩაცემენტებული ლოდებით, რადგან თავიდან იქნას აცილებული ნაკადის მიერ ეროზიული პროცესების განვითარება.

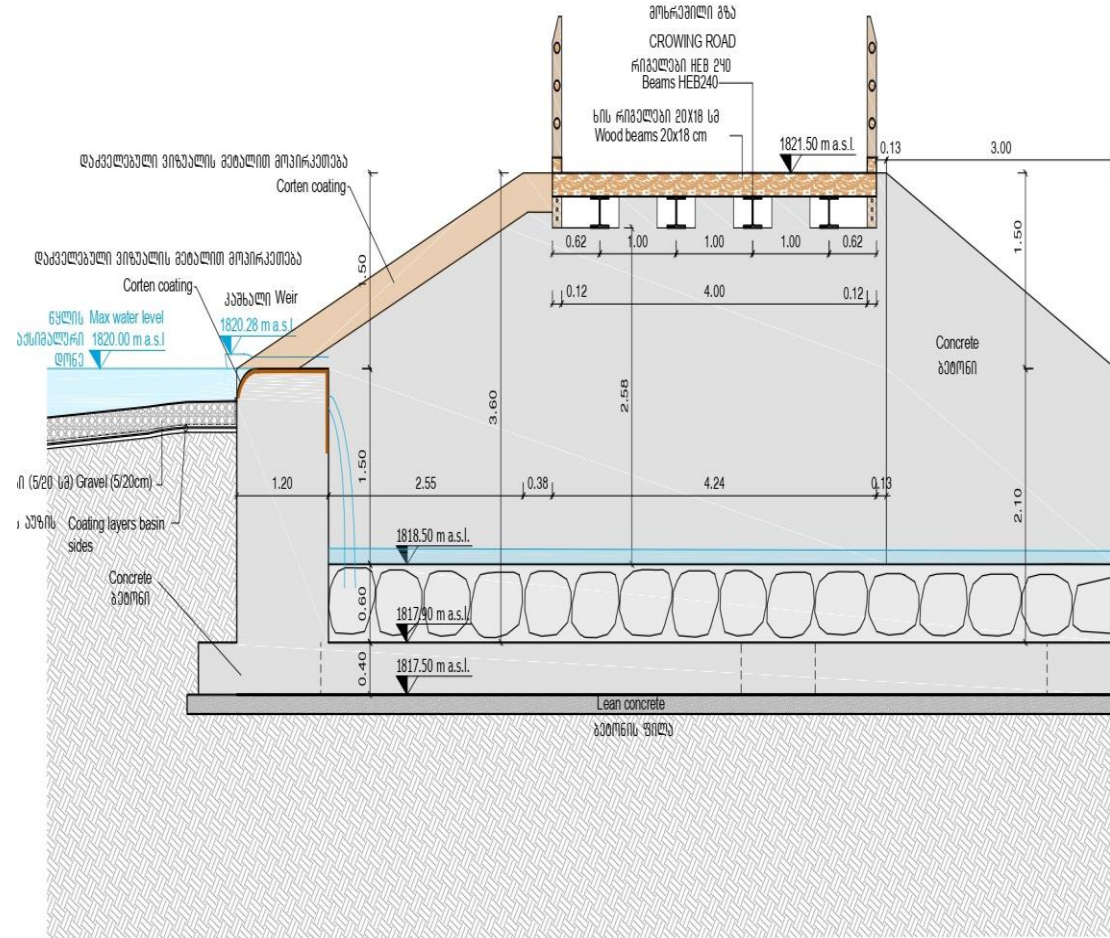
ზედაპირული წყალსაგდების ზემოთ წყალსაცავის (ტექნიკური) გზის მონაკვეთზე უწყვეტობის მიზნით, დაგეგმილია ხის ხიდის მშენებლობა, რომელიც გამაგრებული იქნება ბუნებრივი ფოლადის დამჭერებით და მათი დამცავი ღობეებით.



ნახაზი 2.3.9 -2.3.11 მიტარბის ზედაპირული წყალსაცავები დეტალები

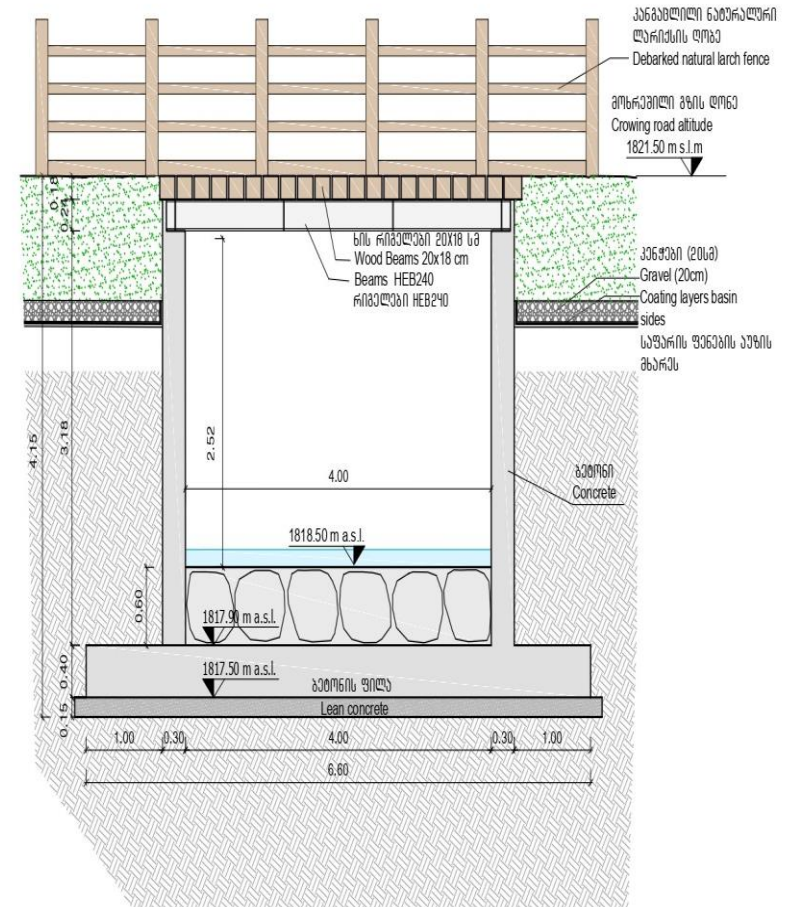
ჭრილი ა-ა - მასშტაბი 1:50

SECTION A-A - scale 1:50



ჭრილი ბ-ბ - მასშტაბი 1:50

SECTION B-B - scale 1:50





გედაირზე წყალსაცავის პროფილი - 1:500 მასშტაბი

PROFILE OF SURFACE SPILLWAY - scale 1:500

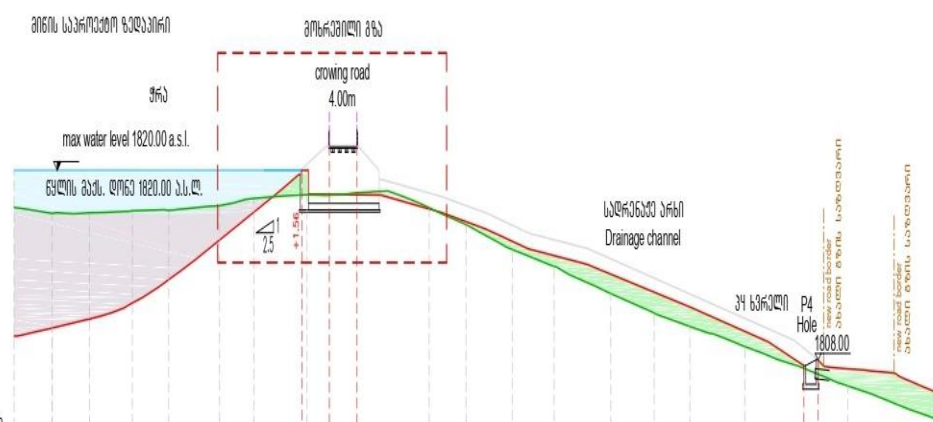
LEGEND ექსპლიკაცია

— CURRENT STATE GROUND არსებულ მიწის ზედაპირი

— PROJECT GROUND მიწის საპროექტო ზედაპირი

CUT

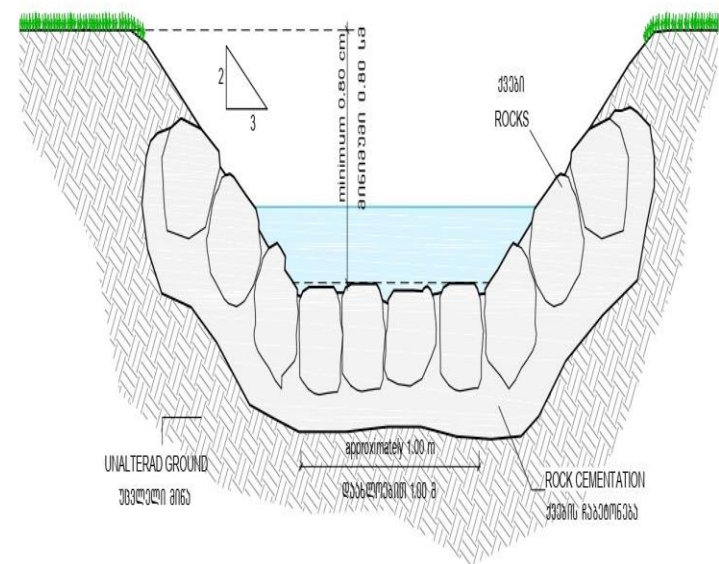
FILL შევსება



MITARBI LAKE
Sec: L.2.8 შრილი L.2.8
Scale: 1:500 მასშტაბი: 1:500
Q.Rit.: 1800.00 მ. თიითობა: 1800.00

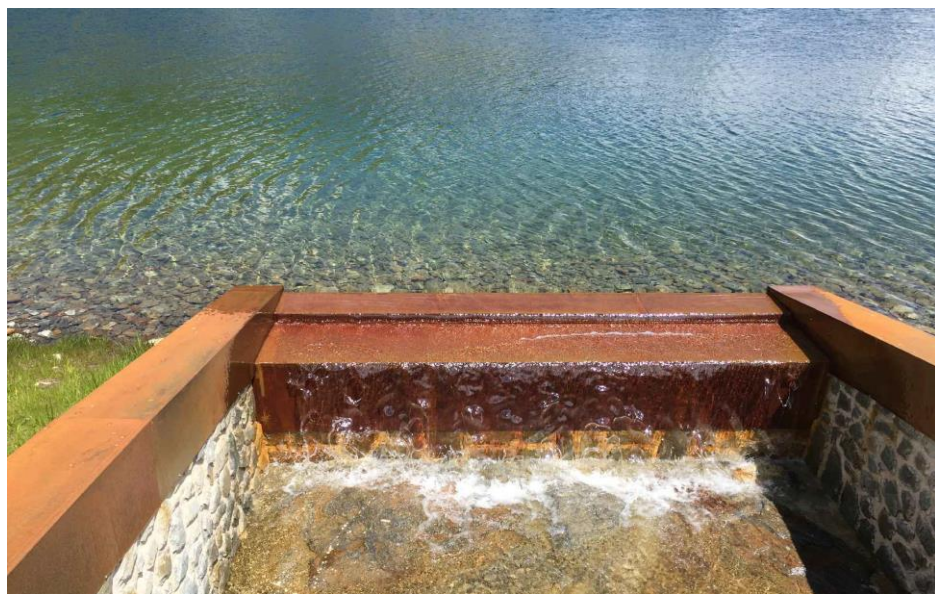
GROUND PROGRESSIVE DISTANCE მიწის ზედაპირის მანძილი (მეტრში)	44.47	39.01	32.76	27.44	20.03	15.01	7.28	0.00	10.55	15.93	22.69	28.78	37.03	43.37	48.40	54.40	69.40
GROUND ELEVATION მიწის კვათერვა	1817.27	1817.50	1817.43	1817.46	1817.76	1816.21	1816.45	1816.58	1817.62	1816.54	1814.97	1813.91	1812.18	1810.96	18210.10	1808.84	1806.34
PROJECT PROGRESSIVE DISTANCE მანძილი მიწისგან, საპროექტო							-7.38	-4.00	0.00							65.18	67.28
PROJECT ELEVATION საპროექტო კვათერვა							1820.00	1821.50	1821.50							1807.64	1806.00
PROJECT PARTIAL DISTANCE საპროექტო ნაწილობრივი მანძილი							3.99	4.00				65.18				2.10	

სადრენაჟე არხის დეტალი - მასშტაბი 1:25
("ბ" წერტილი)
DETAIL OF DRAINAGE CHANNEL - scala 1:25
(POINT B)





დიდველის და მიტარბის წყალსაცავებისთვის მოსაწყობი ზედაპირული წყალსადები







მიტარბის წყალსაცავის მიწისქვეშა წყალსაგდები

წყალსაცავის ექსპლუატაციის ეტაპზე, უსაფრთხოების გაზრდის მიზნით, ავარიული დაცლისათვის (მაქსიმალური დაცლის დრო დაახლოებით 72 საათი, საგანგებო სიტუაციის დროს, 100,000 კუბური მეტრი მოცულობის მქონე რეზერვუარებისთვის) დაგეგმილია მიწისქვეშა წყალსაგდების მოწყობა.

მიწისქვეშა წყლისაგდები განთავსდება წყალსაცავის ფსკერიდან მდ. მიტარბულას კალაპოტამდე წყალღების მილსადენის დერეფნის მიმდებარედ. ჩამდინარე მილით გადაყვანილი წყალი ($Q_{max} 701$ ლ / წმ) მიეწოდება გადამცემ ავზს, რომელიც ემსახურება წყლის კინეტიკური ენერჯის შესუსტებას მდ. მიტარბულას კალაპოტში მოხვედრამდე, საშიში ეროზიული პროცესების განვითარების თავიდან ასაცილებლად.

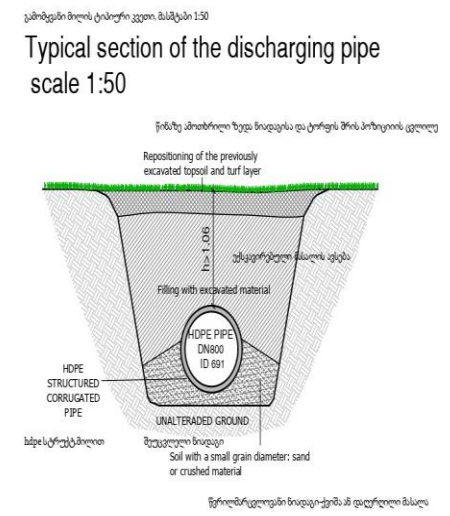
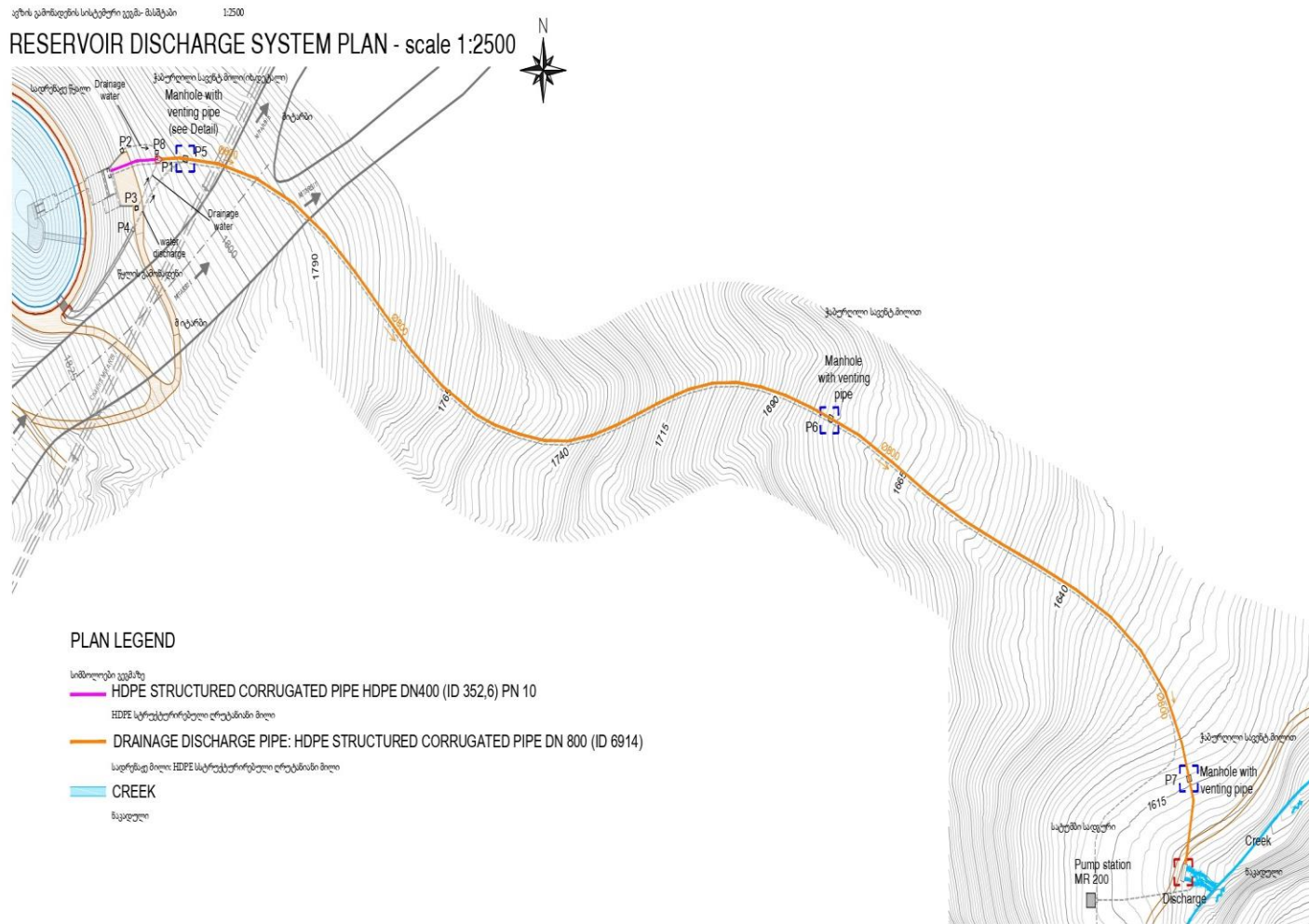
აღნიშნული მილსადენის მოწყობა მიწის ქვეშ, 3 მ სიგანის ბუფერში. მილსადენის სრული სიგრძე შეადგენს 1000 მ-ს. სამუშაოები ითავლისწინებს რამდენიმე ერთეული ხე-მცენარეული საფარის ჭრას. მილსადენის დერეფანში წარმოდგენილია ნაყოფიერი ფენა 10-15 სმ სიმძლავრით.

სურათი 2.1.1.1. მიწისქვეშა ავზის მაგალითი წყლის ენერჯის გადაცემისთვის



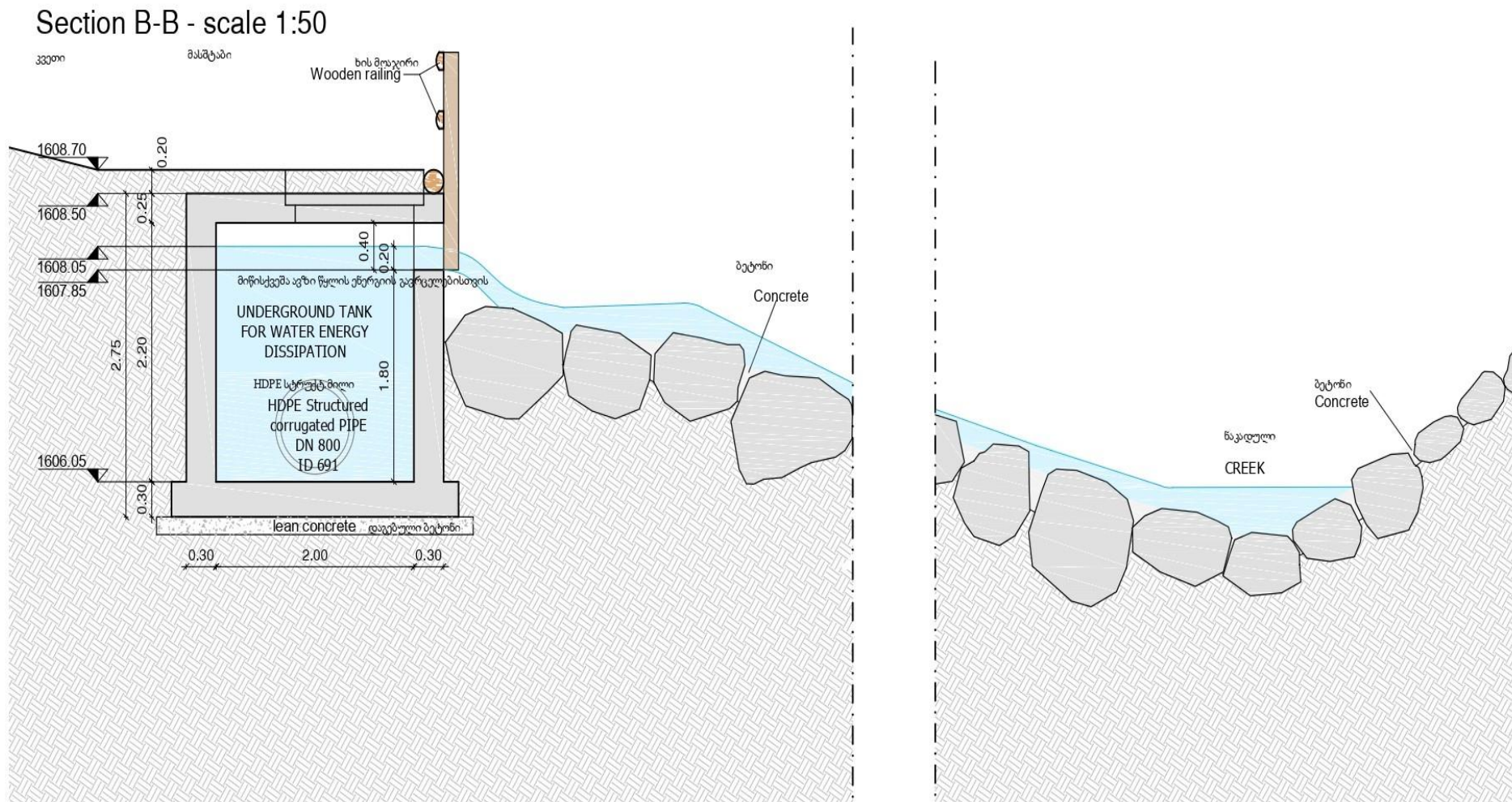


ნახაზი 2.3.12 მიწისქვეშა წყალსადენების სქემა





ნახაზი 2.3.13 დისიპაციის არხი





რეზერვუარის დაცლის დრო

წყალსაცავის ავარიულად დაცლის პირობებში, წყლის ნაკადის მაქსიმალური სიჩქარე შეადგენს 701 ლ/წმ-ს. ჰიდრავლიკური შემოწმების შედეგად დგინდება, რომ წყალსაცავის დაცლა ქვედა გასასვლელის მთლიანად გახსნის შემთხვევაში, შესაძლებელია დაახლოებით 48 საათში.

მონიტორინგის სისტემები

წყალსაცავის მონიტორინგი ხორციელდება მისი ჰიდრავლიკური და სტრუქტურული უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად:

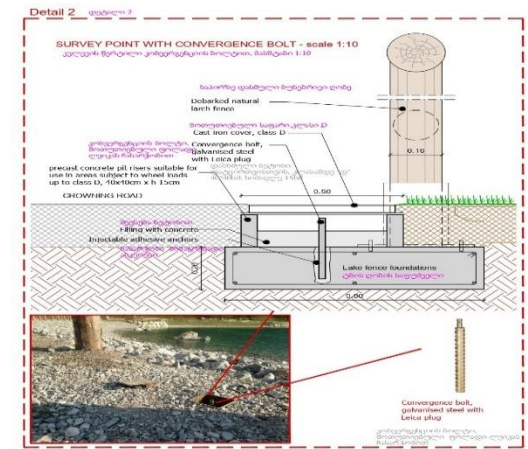
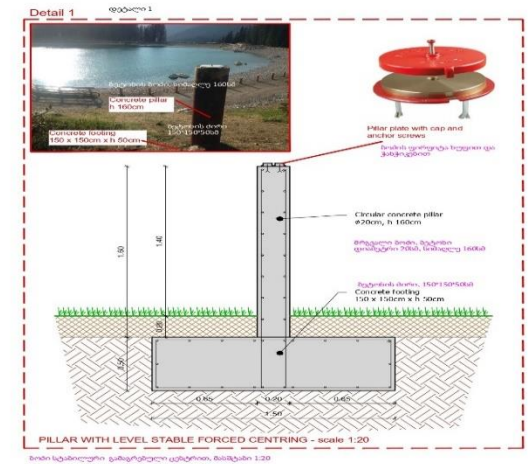
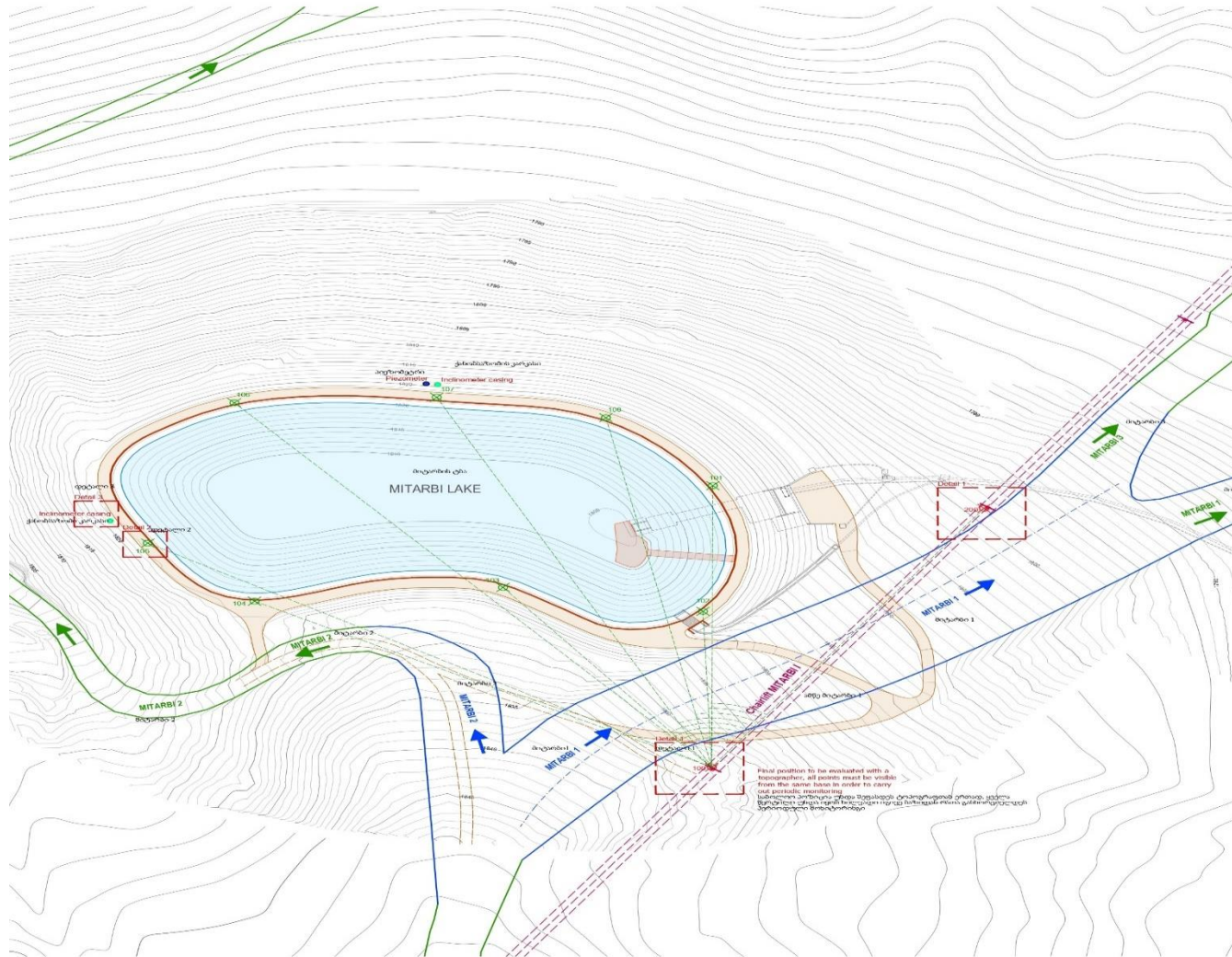
სამუშაოების სტრუქტურული მონიტორინგი ხორციელდება სანაპიროსა და ფერდობზე ნებისმიერი გადაადგილების დასადგენად, მონიტორინგის ქსელის საშუალებით შემდეგნაირად:

- საკვლევი სადგურის ფიქსირებული ბაზა (სადგური 100);
- ორიენტაციის ფიქსირებული ბაზა (სადგური 200);
- 8 ქვაკუთხედი შემომსაზღვრელ გზაზე

სადრენაჟე სისტემა: წყალგაუმტარი ფენის მოწყობის მიზნით დაგეგმილია ჰიდროიზოლაციის გარსის მოწყობა. დაგებული ფენის ქვეშ წყლის შესაძლო შეღწევის თავიდან აცილების მიზნით განთავსება სადრენაჟე სისტემა შესაძლო ინფილტრაციის შეღწევის შემთხვევაში მის ამოსაშრობად და ამასთან ჰიდროსაიზოლაციო გარსიდან შესაძლო გაჟონვის შესატყობინებლად.



ნახაზი 2.3.14-2.3.17 წყალსაცავის დრენაჟის სისტემა



ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების, ასევე მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობა-ექსპლუატაციის პროექტი - სკოპინგის ანგარიში

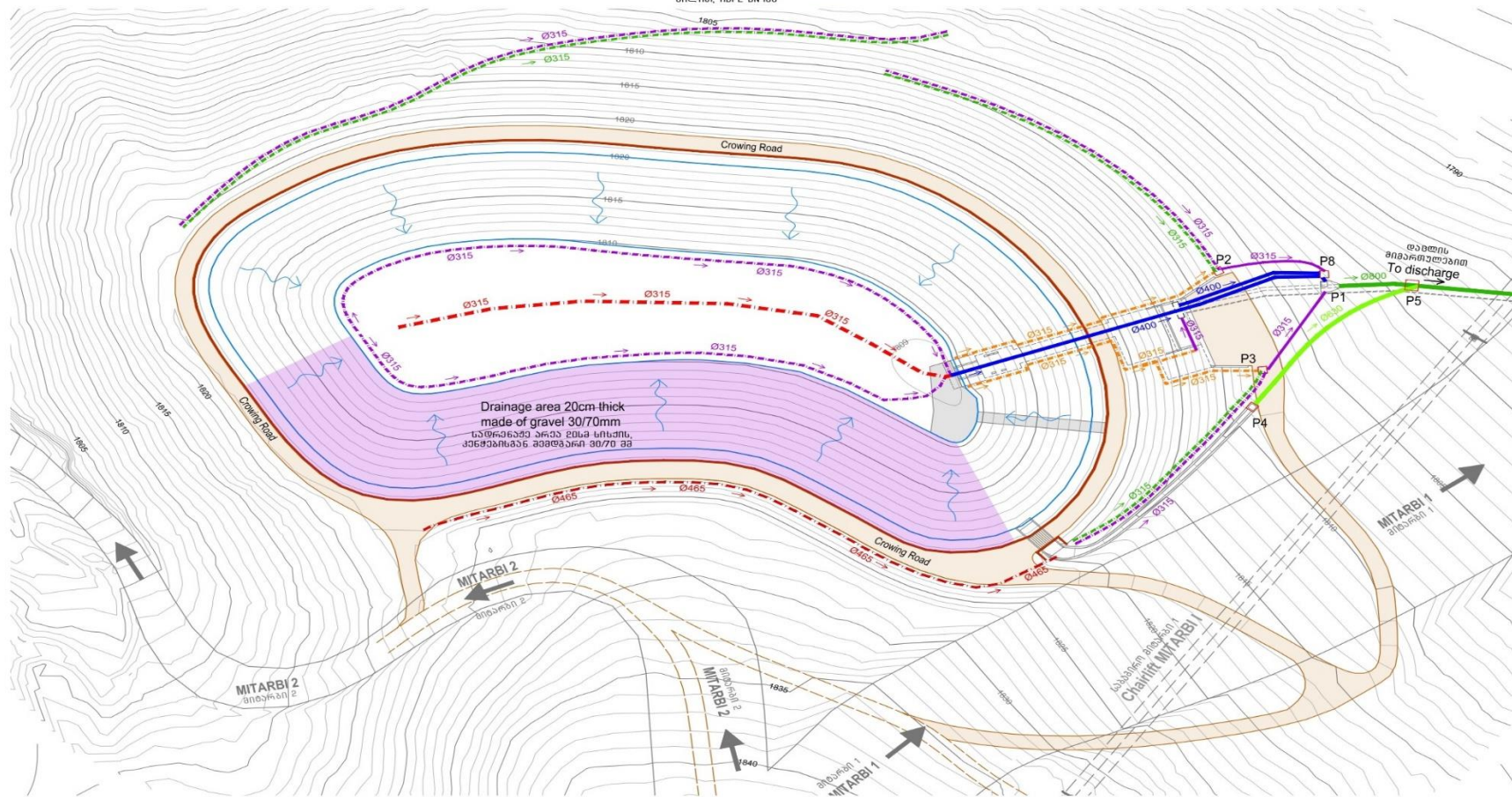


WATER DRAINAGE NETWORK REMOVAL PLAN - Scale 1:1000
 დრენაჟით წყლის ასაღის გადაყვანის გეგმა - მასშტაბი 1:1000



LEGEND ქსკალიკაცია

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — Perforated drainage pipes HDPE DN315 for drainage of ramps water — პერფორირებული სადრენაჟო მილი HDPE DN315 — Water discharge manifold HDPE DN315 — წყლის გაანაწილებელი დაბდული HDPE DN315 — Perforated drainage pipes HDPE DN315 for basement detected — პერფორირებული სადრენაჟო მილი HDPE DN315 — Perforated drainage pipes HDPE DN315 for building protection — პერფორირებული სადრენაჟო მილი HDPE DN315 — Drainage trench in the bottom lake with drainage pipes HDPE DN315 — პერფორირებული სადრენაჟო მილი HDPE DN315 — Drainage trench with perforated pipe for drainage HDPE DN465 — სადრენაჟო ტრენჩი პერფორირებული სადრენაჟო მილით, HDPE DN465 | <ul style="list-style-type: none"> — Water discharge manifold HDPE DN400 — წყლის გაანაწილებელი დაბდული HDPE DN400 — Water discharge manifold HDPE DN630 — წყლის გაანაწილებელი დაბდული HDPE DN630 — Bottom lake water discharge manifold corrugated HDPE DN800, inner diameter 691mm — ბაის ქირის წყლის გაანაწილებელი პერფორირებული დაბდული, HDPE DN800, შიდა მართი დიამეტრი 691მმ — Drainage area — სადრენაჟო არეალი — Lake max water level (1820,00 m a.s.l.) — ბაის წყლის მაქსიმალური დონე (1820,00 A.S.L.) — Project roads — საპროექტო გზები |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების, ასევე მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობა-ექსპლუატაციის პროექტი - სკოპინგის ანგარიში



MONITORING DRAINING PIPELINE PLAN - Scale 1:1000

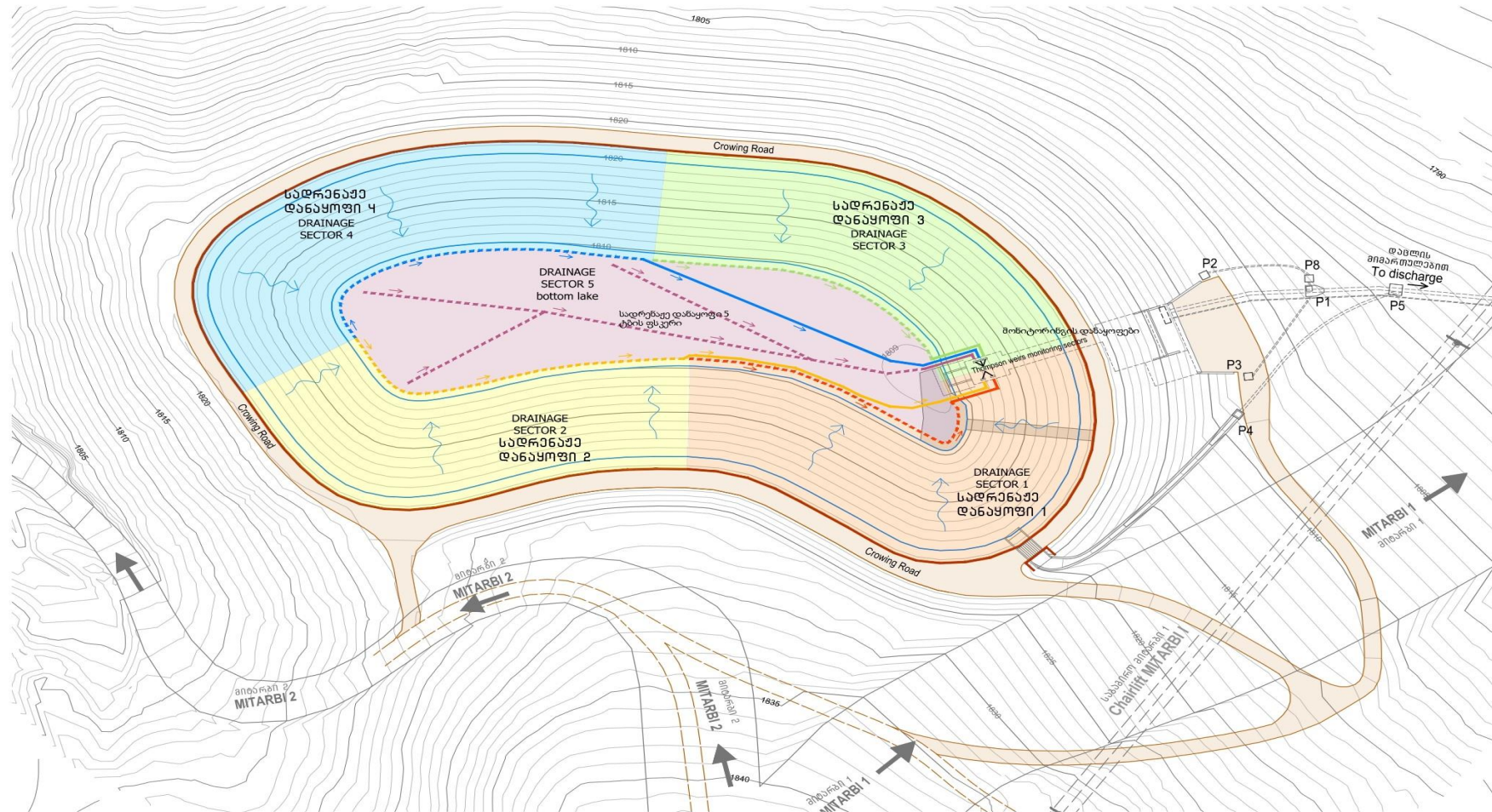
სამეთვალყურეო დრენაჟის მილბანის სისხამის გეგმა - მასშტაბი 1:1000

LEGEND ავსპლიკაცია

- Perforated pipes for drainage of sides lake HDPE DN200 (sectors division)
- Drainage pipes manifold for sides lake and wall HDPE DN200 (sectors division)
- Lake max water level (1820,00 m a.s.l.)
- Project roads
- Lake fence



ბანის გვერდების პერფორირებული სადრენაჟე მილბანი HDPE DN200 (სექტორების დაყოფა)
 სადრენაჟე, გამანაწილებელი მილბანი ბანის კიდეებისა და კედლისთვის HDPE DN200 (სექტორების დაყოფა)
 ბანის წყლის მაქსიმალური დონე (1920,00 A.S.L.)
 საპროექტო გზები
 ბანის ღობე





2.4 წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენის დერეფნის აღწერა

დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობის საჭიროება განაპირობა შემდეგმა გარემოებამ, კერძოდ, წყალსაცავებისთვის წყალაღების კვეთებში, ჩატარებული ჰიდროლოგიური კვლევის მიხედვით, ზამთრის პერიოდში, დიდველის წყალსაცავისთვის წყალაღების კვეთში წყლის ხარჯი არ იძლევა დიდველის წყალსაცავის დამატებითი მოცულობის დროულად შევსების საშუალებას, ვინაიდან, ზამთრის პერიოდში წყალსაცავითვის წყლით შევსებისას გასათვალისწინებელია წყალაღების ადგილებში წყლის ნაკადის სიჩქარე და ეკოლოგიური ხარჯი, რომელიც შენარჩუნებული უნდა იყოს წლის ნებისმიერ მონაკვეთში. აქედან გამომდინარე, ორივე წყალსაცავში წყლის საკმარისი რაოდენობის უზრუნველსაყოფად მოხდება მილსადენის საშუალებით მათი ურთიერთდაკავშირება. ამასთან, მოცემული მილსადენის მოწყობის მდებარეობა შეირჩა იმგვარად რომ მაქსიმალურად ახლოს ყოფილიყო სათხილამურო არეალის ზონებთან, რადგან აღნიშნული მილსადენი გარდა წყალსაცავებით წყლით მომარაგებისა, ასევე შეასრულებს ხელოვნური გათოვლიანების სისტემის ნაწილის წყლით მომარაგებას, რომლებიც დაუერთდება აღნიშნულ მილსადენს.

დიდველის და მიტარბის წყალსაცავები ერთმანეთს დაუკავშირდება მიწის ქვეშ განთავსებული თუჯის მილსადენით (D300), რომლის სიგრძე შეადგენს 6510 მ-ს, ხოლო მილსადენის ბუფერი იქნება 3 მეტრის სიგანის, მილსადენი განთავსდება 1-1.50 მ სიღრმის ტრანშეაში, რომლის ქვეშ მოეწყობა 20-30 სმ ღორღის ფენა, შემდგომ ჩაიდება თუჯის მილსადენი დაიფარება გრუნტით, მილსადენის ტრანშეაში ასევე განთავსდება ოპტიკურ-ბოჭკოვანი და მიწისქვეშა იზოლირებული 6 კვ. ძაბვის ელექტრო კაბელი. მილსადენი და კაბელები სრულად დაიფარება ტრანშეიდან ამოღებული გრუნტით, ხოლო შემდგომ მოხდება მილსადენის დერეფანში მოხსნილი ნაყოფიერი ფენის განფენა. აღნიშნული ტექნიკური გადაწყვეტა მნიშვნელოვნად ამცირებს როგორც ეკონომიკურ ხარჯებს, ასევე, გარემოზე ზემოქმედების მასშტაბებს.

მილსადენი დერეფანი დაიწყება დიდველის წყალსაცავიდან, დაემუშავა 15-20^o დახრილობის ფერდობზე და გაემართება ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით, წყალაღების მილსადენის დერეფნის მოსაზღვრედ. მილსადენის 1 კმ მონაკვეთიდან მილსადენის დერეფანი გაემართება აღმოსავლეთის მიმართულებით, გადაკვეთს არსებულ გრუნტის გზას და 2 მცირე ზომის ღელეს (X 378139.58; Y-4619620.09;) და დიდველი 1 ხევს (X-378197.33; Y-4619786.59) მოცემულ მონაკვეთში ხევს ახასიათებს სიღრმითი ეროზია. აქ განთავსებულია 1.5 მ დიამეტრის ბეტონის მილი. შემდგომ მილსადენი გაემართება 10-15^o დახრილობის ფერდობზე და მიუყვება არსებულ გრუნტის გზას. მოცემულ მონაკვეთზე გზის დერეფანში განთავსებულია 5-7 სმ დიამეტრის სასმელი წყლის მილსადენი, შემდგომ რამდენიმე მეტრის მოშორებით კვეთს მდინარეს, კალაპოტის სიღრმე 7-10 მ, დახრილობა 40-50^o, კალაპოტის სიგანე 1მ. (X-378310.63; Y-4620357.84). აქედან მილსადენს აქვს ჩრდილო-აღმოსავლური მიმართულება, კვეთს მცირე დახრილობის ფერდობებს და ბოლოს უერთდება მიტარბის წყალსაცავს. ხევების და მდინარის კალაპოტების გადაკვეთა მოხდება საჰაერო გადაკვეთით. მილსადენის დერეფანში გარდა ზემოაღნიშნულისა ხდება კიდევ რამდენიმე მცირე ზომის ღელეს მიწისქვეშა გადაკვეთა. მოცემულ მონაკვეთებში მილსადენის მოწყობის სამუშაოების წარმოებისას მოხდება დროებითი წყალსარინი მილების მოწყობა, წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად. კოორდინატები:



1. X - 378644.62; Y- 4620766.87;
2. X - 378658.65; Y- 4620789.28;
3. X - 378750.15; Y- 4620911.45.



სიტუაციური სქემა 2.4.1 მილსადენი განთავსების დერეფანი





სურ.2.4.1-2.4.8 წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენის დერეფანი

















2.5 წყალსაცავების მოწყობის სამუშაოთა გეგმა

საქმიანობა	დღე		
<i>პირველადი სამუშაოები ადგილის დასაწყისში და მიწოდების დაგეგმვა</i>	-	-	
<i>სამუშაო მანქანების ტრანსპორტირება მშენებლობის ადგილზე ხეობის სადგურთან და უშუალოდ ადგილზე</i>	10		25 ივნისი-5 ივლისი
<i>ხეობის სადგურიდან თოვლის დასამზადებლად მასალის ტრანსპორტირება სამშენებლო მოედანზე</i>	10	2 სატვირთო +ზორბლიანი დამტვირთველი	26 ივლისი-14 აგვისტო
წყალსაცავი თოვლწარმომქმნელი სისტემისთვის			
<i>მცენარეების მოჭრა</i>	-	-	
<i>გაჩეხვა და ხეების მოჭრა</i>	3	3 ადამიანი	25 ივნისი-28 ივნისი
<i>სამშენებლო ადგილის მომზადება (ნიშნების განთავსება,შემოღობვა, ლოგისტიკური ბაზა და მანქანების ტრანსპორტირება)</i>	-	-	
<i>ეზოს მომზადება-ლოგისტიკა</i>	3	truck with crane- 3 ექსკავატორი 400q	25 ივნისი-28 ივნისი
<i>ღობის მშენებლობა</i>	10	2 ექსკავატორი 250q - 3 ადამიანი	25 ივნისი-15 ივლისი
<i>ადგილის გზების მშენებლობა</i>	5	3 ექსკავატორი 400q	10 ივლისი-15 ივლისი
<i>მოჭრა და შევსება</i>	-	-	
<i>წყალსაცავის ზონა</i>	10	1 ექსკავატორი 500q - 5 ექსკავატორი 400q - 1 ჩამჩიანი ტრაქტორი - საგორავი	10 ივლისი-20 აგვისტო
<i>გვირაბისთვის ექსკავაცია და სატუმბო სათავსოს მშენებლობა</i>	5	3 ექსკავატორი 400q - 2სატვირთო	18 აგვისტო-23 აგვისტო
<i>მოჭრა და შევსება</i>	55	2 ექსკავატორი 500q - 5 ექსკავატორი 400q - 1 ჩამჩიანი ტრაქტორი - 6სატვირთო	23 აგვისტო -2 ოქტომბერი
<i>მოჭრა და შევსება -კარიერის ტერიტორიაზე დამატებით მასალას სტრუქტურული ნაპირსამაგრი შესაფერისი მასალა</i>	55	2 ექსკავატორი 500q - 5 ექსკავატორი 400q - 1 ჩამჩიანი ტრაქტორი - 6სატვირთო	23 აგვისტო -2 ოქტომბერი
<i>ამოთხრილი მასალის დამუშავება</i>	70	1 ექსკავატორი 250qსატეხავი და დამაქუცმაცებელი მანქანა	18 აგვისტო- 20 ოქტომბერი
<i>ბეტონის შენობები</i>	-	-	



წყალსაცავების მშენებლობა	15	3 მასონი + ექსკავატორი 250q.	10 სექტემბერი -25 სექტემბერი
გვირაბის კონსტრუქცია სახურავის გარეშე	10	3 მასონი + ექსკავატორი 250/400 q	20 სექტემბერი-30 სექტემბერი
გვირაბში მილების დაგება	7	3 ადამიანი + ექსკავატორი 250/400 q.	1 ოქტომბერი-8 ოქტომბერი
გვირაბის სახურავის მშენებლობა	8	3 ადამიანი + ექსკავატორი 250q.	8 ოქტომბერი -16 ოქტომბერი
სატუმბი სადგური და ფარების მშენებლობა	45	6 მასონი + ექსკავატორი 250 q.	15 სექტემბერი-25 ოქტომბერი
განტვირთვის მილები და მილების დაგება	15	3 მასონი + ექსკავატორი 250q.	15 ოქტომბერი--30 ოქტომბერი
ტუმბოზე საბოლოო სამუშაოები	20	ჯგუფები	15 ოქტომბერი--5 ნოემბერი
ტექნიკური დამუშავება	-	-	
წყალსაცავის დრენაჟის სამუშაოები	10	1 ექსკავატორი 140q - 3 ადამიანი	15 ოქტომბერი--25 ოქტომბერი
გვერდულა ზედაპირების მოპირკეთება დაგების მიზნით	5	2 ექსკავატორი 400q - 2სატვირთო	27 ოქტომბერი- 4 ნოემბერი
ბულიაჟის მილებისა და მაკავშირებლების დაგება	5	4 ადამიანი	20 ნოემბერი-25 ნოემბერი
წყალგამძლე სამუშაოები	-	-	
წყალგამძლე პაკეტის დაგება	20	4 ადამიანი	27 ოქტომბერი-25 ნოემბერი
ნაპირების პირველი ფაზის დაფარვა დატეხილი მასალით და წყალსაცავის ძირას გზის მშენებლობა	10	2 ექსკავატორი 400q - 2სატვირთო - 1 ექსკავატორი გრძელი ტარით	20 ნოემბერი - 30 ნოემბერი
გამწვანების და საბოლოო სამუშაოები	-	-	
გზის მოსაპირკეთებელი სამუშაოები სადრენაჟე მილით	5	1 ექსკავატორი 400q - 1სატვირთო	25 ნოემბერი-30 ნოემბერი
აუზის ირგვლივ საპერიმეტრო ღობის მშენებლობა	7	5 ადამიანი	28 ნოემბერი- 5 დეკემბერი
წყალსაცავის გარე ნაპირების დასრულება და გათხრები: მცენარეული ნიადაგის დაგება	10	3 ექსკავატორი 400q - 1სატვირთო	25 ნოემბერი- 5 დეკემბერი
მონიტორინგის სისტემის დანერგვა	2	1 "ობობის"-ტიპის	7 დეკემბერი-9 დეკემბერი
გატანა-მულჩირება და სხვადასხვა სამუშაოები	10	1 "ობობის"-ტიპის - 2 ადამიანი	1 დეკემბერი-11დეკემბერი



ჰიდრავლიკური და ელექტრო მასალების ტუმბოს სადგურის მშენებლობა	-	-	
ჰიდრავლიკური მასალის და კავშირების მშენებლობა	40	5 ადამიანი	15 ოქტომბერი-25 ნოემბერი
ელ.მასალების და კავშირების მშენებლობა	20	3 ადამიანი	10 ნოემბერი-30 ნოემბერი
ჰიდრავლიკური და ელექტრო სისტემების ექსპლუატაციაში მიღება და ტესტირება	5	2 ადამიანი	30 ნოემბერი-5 დეკემბერი
წყალმიმღების რეალიზაცია ნიაღვრულ და მიმაგრებულ ტუმბოს ოთახში	-	-	
რკინაბეტონის ნაკეთობების რეალიზაცია, როგორც მიმღები, ასევე სატუმბო ოთახი	30	4 ადამიანი + ექსკავატორი 250 qli	10 დეკემბერი-10 ნოემბერი
ექსკავაცია და მიწოდებული მიღების დაგება	20	4 ადამიანი + ექსკავატორი 400 qli	20 დეკემბერი-20 იანვარი
ჰიდრავლიკური და ელექტრული მიწოდებული ნაწილების დაყენება	15	3 ადამიანი	30 დეკემბერი-15 იანვარი
საბოლოო და მოწყობითი სამუშაოები	10	3 ადამიანი + ექსკავატორი 250 q.	10 იანვარი-20 იანვარი
ადგილის დაშლა	-	-	
ადგილის დაშლა	5	სატვირთო აშწით- 3ადამიანი + ექსკავატორი 250q.	27 იანვარი-4 მარტი



2.5.1 სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ობიექტები და მისასვლელი გზები

წყალსაცავის პროექტირების ეტაპზე სამშენებლო მოედნების მოწყობა დაგეგმილია საპროექტო წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიებზე, რომელთა ზუსტი ადგილმდებარეობა წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ეტაპზე.

მოსამზადებელ პერიოდში უნდა მოხდეს შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

- მისასვლელი გრუნტის გზის გასწორება და მოხრეშვა.
- დროებითი შენობების განთავსება ჯგუფურად/საჭიროების შემთხვევაში გადაადგილება მოხდება სამუშაოების განვითარების შესაბამისად;
- სამშენებლო მოედნის უზრუნველყოფა წყლითა და ელექტროენერგიით არსებული ქსელებიდან. დაიდგმება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების კონტეინერები და მოხდება მათი გატანა პერიოდულად;
- სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების მართვისთვის დაგეგმილია საასენიზაციო ორმოს მოწყობა, რომელიც პერიოდულად გატანილ იქნება უახლოეს კოლექტორში, ხელშეკრულების საფუძველზე.

სამშენებლო ინფრასტრუქტურა ძირითადად კონცენტრირებული იქნება საპროექტო წყალსაცავების მიმდებარედ, სადაც განთავსებული იქნება შემდეგი ობიექტები:

- დროებითი თანამშრომლების სამუშაო ოთახი;
- დროებითი კვების ოთახი;
- დროებითი საგარდერობო ოთახი;
- დროებითი დახურული სასაწყობო ოთახი
- დროებითი საინვენტარო ოთახი;
- ღია და დახურული საწყობები, დამხმარე სათავსები და მშენებლობისათვის საჭირო სხვა ინფრასტრუქტურა;

საპროექტო ტერიტორიებამდე მისასვლელად გამოყენებული იქნება არსებული გრუნტის და საავტომობილო გზები.

2.5.2 მიწის სამუშაოები

2.5.2.1 ნაყოფიერი ფენის მართვის საკითხები

ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია წყალსაცავების განთავსების ტერიტორიაზე 30 სმ სიმძლავრით, წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენის დერეფნში, ასევე, წყალაღების და წყალსაგდებისთვის მოსაწყობი მილსადენების ზოგიერთ მონაკვეთში 10-15 სმ სიმძლავრით.

მილსადენების განთავსების დერეფანში წარმოდგენილი ნაყოფიერი ფენა მოიხსნება სამუშაოების დაწყებამდე და განთავსდება ტრანშეის ერთ მხარეს, ხოლო ექსკავირებული გრუნტი ტრანშეის მეორე მხარეს. მილსადენის განთავსების შემდგომ, როდესაც დასრულდება ექსკავირებული გრუნტის უკუყრის სამუშაოები, მოხდება მოხსნილი ნაყოფიერი ფენის განფენა.



წყალსაცავების განთავსების ტერიტორიებზე (ბუფერში), დაახლოებით 124163 მ² ფართობზე მოხდება ნაყოფიერი ფენის მოხსნა (30 სმ სიმძლავრე), მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მოცულობა დაახლოებით შეადგენს 37248.8 მ³-ს. მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დროებით დასაწყობება მიმდებარედ, ხოლო შემდგომ გამოყენებული იქნება წყალსაცავების ფერდობების რეკულტივაციისთვის. ნაყოფიერი ფენის მოცულობა და მისი დროებით დასაწყობების ტერიტორიები დაზუსტდება გზმ-ს ეტაპზე.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის /დასაწყობება

დასაწყობებული ნიადაგის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 1.5-2 მეტრს, ხოლო ფერდის დახრილობა 34⁰-ს. დასაწყობებული ნიადაგი დაცული იქნება გადარეცხვისაგან ფერდობის მაღალი დახრილობის შემცირებით, ნაყოფიერი ფენის განთავსების პერიმეტრზე.

მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის და საერთაშორისო პრაქტიკაში მიღებული სტანდარტების მიხედვით, შპს „ემ თი ეი“ ნიადაგის დაცვის მიზნით შეასრულებს შემდეგ ძირითად მოთხოვნებს:

- დასაწყობების ადგილი იმგვარად უნდა იქნეს შერჩეული, რომ არ მოხდეს მისი დატკეპნა ტექნიკის მოძრაობის შედეგად ან დაბინძურება სხვა მასალებით;
- ნიადაგის დანაკარგის თავიდან აცილების მიზნით მოხსნილი ზედა ნაყოფიერი ფენა დასაწყობებული უნდა იქნას მისთვის სპეციალურად გამოყოფილ ტერიტორიაზე;
- ნიადაგის მოხსნის, გადატანის და დასაწყობების დროს შენარჩუნებული უნდა იქნეს სტრუქტურა, ნაყოფიერება და სათესლე ბაზა;
- დასაწყობებულ ნიადაგს უნდა გააჩნდეს თავისუფალი დრენაჟი, რათა არ განვითარდეს ანაერობული პროცესები;
- ნიადაგის ზედა ფენა არ უნდა იყოს აღრეული ქვეშეფენილ უნაყოფო (აბიოტურ) ფენებთან და არ შეიძლება გამოყენებულ იქნეს არამიზნობრივად;
- ნიადაგის მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები არ უნდა ჩატარდეს წვიმიან ამინდში. კომპანიამ უნდა შეწყვიტოს სამუშაოები, როდესაც ნიადაგის ზედა ფენა წყლითაა გაჯერებული;
- საპროექტო ობიექტზე სხვა სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, უპირველეს ყოვლისა მოხდება ნიადაგის ზედა ფენის მოხსნა წინასწარ მონიშნული საზღვრების (დერეფნის საზღვრები) ფარგლებში.

ნიადაგის ზედა ფენა მოიხსნება ჰიდრაულიკური ექსკავატორების მეშვეობით. დაუშვებელია ნიადაგის ზედა და ქვედა ფენების ერთმანეთში შერევა.

იმისათვის, რომ დასაწყობებულ მდგომარეობაში არ მოხდეს ნიადაგის ხარისხის გაუარესება, დაუშვებელია:

- ნიადაგის ზედა ფენასთან ნიადაგის ქვედა ფენის, თხრილებიდან ამოღებული გრუნტის ან სხვა უცხო ნივთიერებების შერევა;
- მოხსნილი ნიადაგის ზედა ფენის განთავსება წყალსადინარებიდან 50 მ-ზე ახლო მანძილზე წარეცხვისგან დამცავი ბარიერების გარეშე;
- დასაწყობებული ნიადაგის დატკეპნა;



- ნიადაგის ზედა ფენის არამიზნობრივი გამოყენება (მაგ. თხრილების ამოსავსებად, მილისათვის ბალიშის ან/და რბილი საფარის მოსაწყობად და სხვა).

მონიტორინგის შედეგად, უარყოფითი მოვლენების აღმოჩენის შემთხვევაში გატარდება მაკორექტირებელი ღონისძიებები, როგორებიცაა:

ანაერობული პირობების შემთხვევაში

- შტაბელების გადაბრუნება ან გამჭოლი სავენტილაციო ნახვრეტების მოწყობა;

2.5.2.2 დროებითი ამოღებული გრუნტის მართვა:

წყალსაცავების ქვაბულების მოწყობისას პარალელურ რეჟიმში მოხდება ექსკავირებული გრუნტის გამოყენება ფერდობების მოსაწყობად. მიტარბის წყალსაცავის ქვაბულის მოსაწყობად ჯამში მოიხსნება 141.600 მ³ გრუნტი, ხოლო დიდველის წყალსაცავის მოსაწყობად 341000 მ³. ამოღებული გრუნტის მთლიანი მოცულობა მთლიანად მოხმარდება წყალსაცავის ფერდობების მშენებლობას. შესაბამისად, პროექტის ფარგლებში ინერტული ნარჩენის წარმოქმნა არ ხდება.

რაც შეეხება მილსადენების მოწყობას, ტრანშიდან ამოღებული გრუნტი განთავსდება თხრილის გასწვრივ, მილსადენის ბუფერში, დროებით შემდგომ უკუყრამდე მიღების ჩადებისთანავე შემდეგი პირობების დაცვით:

- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სადაც ხდება ამოღებული გრუნტის დასაწყობდება;
- ნაყარების ფერდობების დახრის კუთხე იქნება 40°;
- ამოღებული გრუნტის განთავსება მოხდება თხრილის გვერდით;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ამოღებული გრუნტის განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
- თხრილის შევსების შემდგომ განხორციელდება დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

2.5.3 წყალმომარაგება და კანალიზაცია

წყალსაცავებთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურული ობიექტები ექსპლუატაციის ეტაპზე აღჭურვილი იქნება შესაბამისი სველი წერტილებით, ხოლო მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო მოედნის მიმდებარედ მოეწყობა მიწისქვეშა საასენიზაციო ორმო, რომლის დაცლა პერიოდულად მოხდება უახლოეს კოლექტორში, ხელშეკრულების საფუძველზე.

წყალსაცავების და მილსადენის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგება განხორციელდება ბაკურიანის არსებული სამომხმარებლო ქსელიდან.



2.5.4 დასაქმებული პერსონალის რაოდენობა და პერსონალის საცხოვრებლით უზრუნველყოფის საკითხი

პროექტის ფარგლებში დასაქმებული პერსონალის რაოდენობა დაახლოებით შეადგენს 50 ადამიანს. ხოლო მათი საცხოვრებლით უზრუნველსაყოფად, შპს „ემ თი ეი“ დაიქირავებს დაბა ბაკურიანში ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელ სახლებს.



3. პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

წინასაპროექტო ეტაპზე განხილული იქნა ხუთი ძირითადი ალტერნატივა:

1. არაქმედების ალტერნატივა;
2. პროექტის განთავსების ალტერნატივა;
3. ალტერნატივების ანალიზი.

ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტებიდან ყველაზე რაციონალურის შერჩევის შემდგომ, ასევე განიხილა მისი დამატებითი ალტერნატივები, რომელთა ზოგადი შეფასება და შედარებითი ანალიზი წარმოდგენილია შემდგომ ქვეთავებში.

3.1 არაქმედების ალტერნატივა

პროექტით გათვალისწინებული დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების და მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ადგილი არ ექნება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე იმ ნეგატიური ზემოქმედებას, რომელიც დაკავშირებული იქნება სამშენებლო სამუშაოების შესრულებასთან და წყალსაცავების ოპერირებასთან. ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით პროექტის განუხორციელებლობა დადებითად შეიძლება შეფასდეს. თუმცა, საქმიანობის წინასწარმა შეფასებამ, მოსალოდნელ ნეგატიურ ზემოქმედებებთან ერთად გამოავლინა მნიშვნელოვანი დადებით ასპექტები, რომელთა რეალიზაცია არ მოხდება პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში.

2023 წელს ბაკურიანში დაგეგმილია სათხილამურო ფრისტაილის და სნოუბორდის მსოფლიო ჩემპიონატის ჩატარება. აღნიშნული სათხილამურო ღონისძიების გათვალისწინებით, სათხილამურო ფერდობებზე საკმარისი თოვლის უზრუნველყოფად პროექტით დაგეგმილია ზემოაღნიშნული დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების მშენებლობა.

კურორტ ბაკურიანის ხელოვნური გათოვლიანებისთვის დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების მოწყობა და ოპერირება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს რეგიონის, კერძოდ ბორჯომის მუნიციპალიტეტის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის განვითარებაში, რადგან თოვლის მუდმივი საფარი ქმნის ტურისტების დამატებითი მოზიდვის შესაძლებლობას. რეგიონის მოსახლეობის შემოსავლის წყაროს წარმოადგენს ტურისტული ინფრასტრუქტურის განვითარება, რომელშიც ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ობიექტს წარმოადგენს ბაკურიანის სამთო-სათხილამურო კურორტი. გარდა ამისა, მოხდება დაგეგმილი საქმიანობისათვის საჭირო მომსახურე ინფრასტრუქტურის (იგულისხმება: სამშენებლო მასალების მწარმოებელი მცირე საამქროები, სატრანსპორტო მომსახურეობა, საზ-კვების ობიექტები და სხვ.) განვითარება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით შემოსავლის წყაროებსა და სამუშაო ადგილებს.

უნდა აღინიშნოს რომ, რომ საპროექტო წყალსაცავების ზედაპირიდან მცირე რაოდენობით აორთქლებული ტენი უმნიშვნელოდ თუმცა დადებითათა აისახება ადგილობრივ კლიმატზე, რადგან ჰაერის მომატებული ტენიანობა ხელს შეუწყობს წყალსაცავების მიმდებარედ ტყის საფარის ზრდა/აღდგენას, რომელიც ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ ინტენსიური ჩეხვის შედეგად განადგურების პირას არის მისული.



საპროექტო წყალსაცავებს მნიშვნელოვანი დადებითი როლის შესრულება შეუძლია ტყის ხანძრებთან ბრძოლის პერიოდში, რომელიც სამწუხაროდ ბოლო ათეული წლის განმავლობაში იყო ორი მასშტაბური ხანძარი რომელიც ადამიანის ხელოვნური ჩარევის შედეგად განხორციელდა. ტყის ხანძრების დროს პრობლემაა ახლოსმდებარე წყალსატევები, რომლიდანაც შესაძლებელი იქნება ვერტფრენების მიერ წყლის აღება, ამ შემთხვევაში წყალსაცავები შესაძლოა სახელმწიფოს მიერ გამოყენებულ იქნას დამატებით სარეზერვო წყლის რეზერვუარებად, რომელიც ხელს შეუწყობს რეგიონში ტყის ხანძრების დროულ ლოკალიზებას.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში, გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების თავიდან აცილების ხარჯზე, მოხდება რეგიონის ინფრასტრუქტურის და სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის განვითარების მნიშვნელოვნად შეფერხება. სწორი საპროექტო გადაწყვეტილებების და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით წყალსაცავების მშენებლობა და ოპერირება გაცილებით მნიშვნელოვან სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს გამოიწვევს, ვიდრე პროექტის არაქმედების ალტერნატივა და იგი უგულვებელყოფილ იქნა ზემოაღნიშნული გარემოებების გამო.

3.2 პროექტის განთავსების ალტერნატივა “I”

3.2.1 დიდველის წყალსაცავის განთავსების ალტერნატივა

საპროექტო დიდველის წყალსაცავის განთავსების ალტერნატივას წარმოადგენს ტერიტორია, რომელიც მდებარეობს დაბა ბაკურიანის მიმდებარე ტერიტორიაზე შემდეგ კოორდინატებზე: X – 377465; Y – 4619347, სიმაღლე ზღვის დონიდან დაახლოებით 1960–1980 მ.. საპროექტო ალტერნატიული წყალსაცავის ტერიტორია განთავსებულია მიწის ნაკვეთზე, რომელიც ამჟამად რეგისტრირებული არ არის და ოთხივე მხრიდან ესაზღვრება სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორია. წყალსაცავის დაშორება უახლოესი საცხოვრებელი პუნქტიდან შეადგენს დაახლოებით 2 კმ-ს ჩრდილო აღმოსავლეთის მიმართულებით, საბაგირო ხაზიდან დაახლოებით 150 მ. დასავლეთის მიმართულებით.

ალტერნატიული წყალსაცავის მოცულობა შეადგენს დაახლოებით 291000 მ³-ს.

აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე გამოიყო შემდეგი გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები:

სგე 1 - თიხნარი დენადი, 33ა, ჯგ. I

სგე 2 - თიხნარი რბილპლასტიკური, ჩანართებით, 33ბ, ჯგ. I , R0 – 1.0 კგ/სმ 2;

სგე 3 - თიხნარი ძნელპლასტიკური, ჩანართებით, 33ვ, ჯგ. II , R0 – 2.3 კგ/სმ 2;

სგე 4 - თიხაქვიშა მყარი(ძლიერ გამოფიტული ტუფობრექია), 17ა, ჯგ. V .

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებისას ჭაბურღილის გათხრისას მიწის ზედაპირიდან 0.9 მ. სიღრმეზე გამოვლინდა გრუნტის წყლები.



სიტუაციური სქემა. 3.2.1.1 დიდველის წყალსაცავის ალტერნატიული ტერიტორია





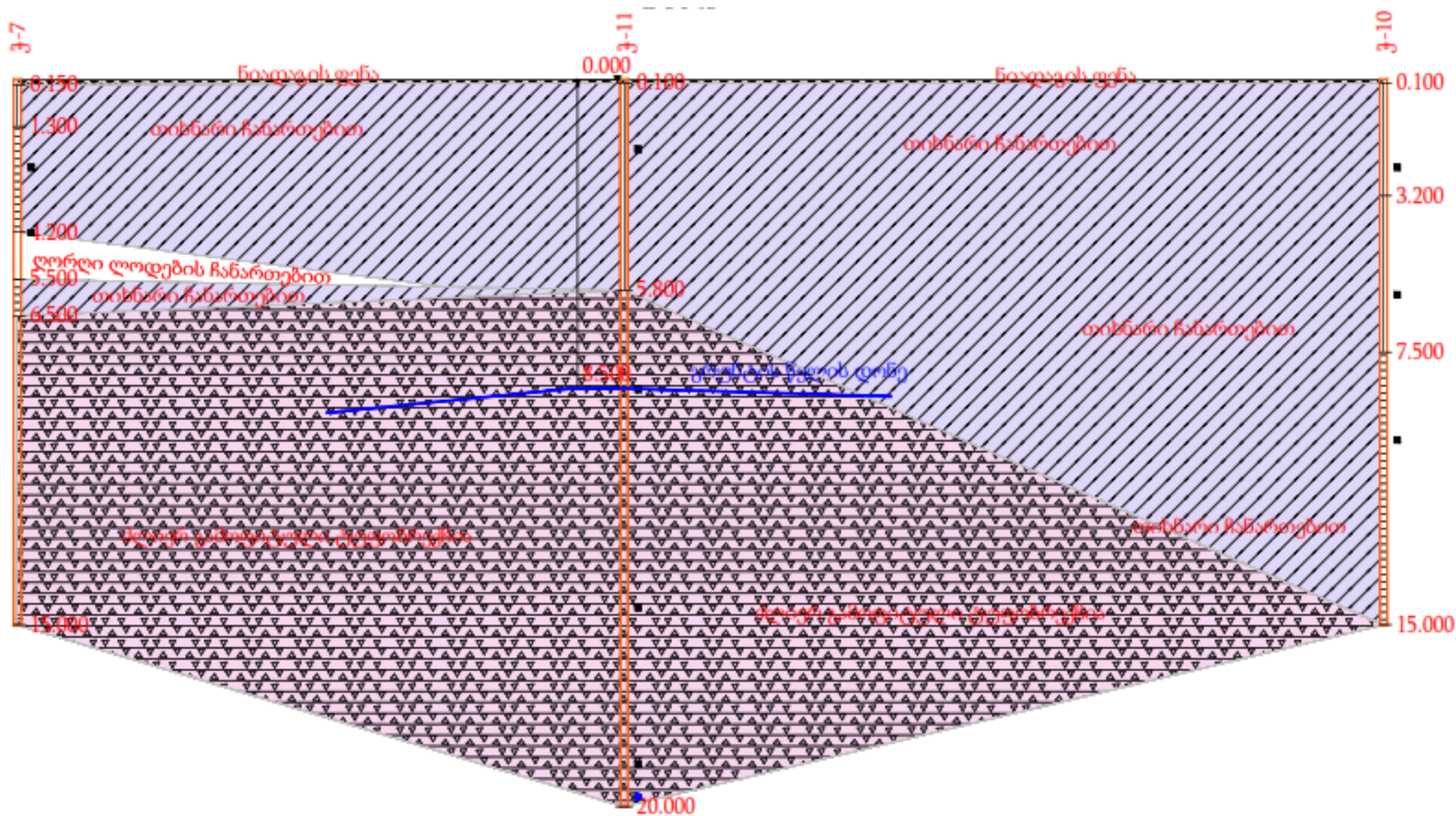
3.2.2 მიტარბის წყალსაცავის გათავსებია ალტერნატიული ტერიტორია

საპროექტო მიტარბის წყალსაცავის განთავსების ალტერნატივას წარმოადგენს ტერიტორია, რომელიც მდებარეობს სოფელი დიდი მიტარბის ტერიტორიაზე შემდეგ კოორდინატებზე: X 379814.84 Y 4621151.31, სიმაღლე ზღვის დონიდან დაახლოებით 1900 - 2000 მ.. წყალსაცავის მოცულობა შეადგენს დაახლოებით 130000 მ³. საპროექტო ალტერნატიული წყალსაცავის ტერიტორია განთავსებულია მიწის ნაკვეთზე, რომელიც წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთს ს.კ.64.34.01.688. ასევე, წყალსაცავისთვის განკუთვნილი ტერიტორია სამხრეთით ფარავს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთს ს.კ.64.34.01.688. ჩრდილოეთიდან დაახლოებით 150 მ. მანძილის დაშორებით ესაზღვრება შპს „კობტა დეველოპმენტის“-ს საკუთრებაში არსებული არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთი ს.კ.64.30.08.262, აღმოსავლეთიდან ესაზღვრება სახელმწიფო ტყის ტერიტორია, დასავლეთიდან ესაზღვრება სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული არასასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთი ს.კ.64.30.08.223. საპროექტო ალტერნატიულ ტერიტორიაზე გადის ადგილობრივი მნიშვნელობის დაახლოებით 7-8 მ. სიგანის გრუნტის გზა, რომელიც აკავშირებს კობტა-გორას ძირს სოფელ დიდ მიტარბთან. დაშორება უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან შეადგენს დაახლოებით 200 მ. სამხრეთის მიმართულებით (საჰაერო საბაგირო გზის ინფრასტრუქტურა), უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან 1700 მ. სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით სოფ. დიდი მიტარბი. მიტარბის ალტერნატიული წყალსაცავის ტერიტორიიდან მანძილი მდინარემდე (მიტარბულა) შეადგენს დაახლოებით 1400 მ. სამხრეთის მიმართულებით.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარების დროს აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჭაბურღილების გათხრისას გამოვლინდა გრუნტის წყლები მიწის ზედაპირიდან 8.5 მ. სიღრმეზე ნახ. 3.2.1.1



ნახ. 3.2.1.1 გეოლოგიური ჭრილი





სიტუაციური სქემა. 3.2.1.2 მიტარბის წყალსაცავის ალტერნატიული ტერიტორია



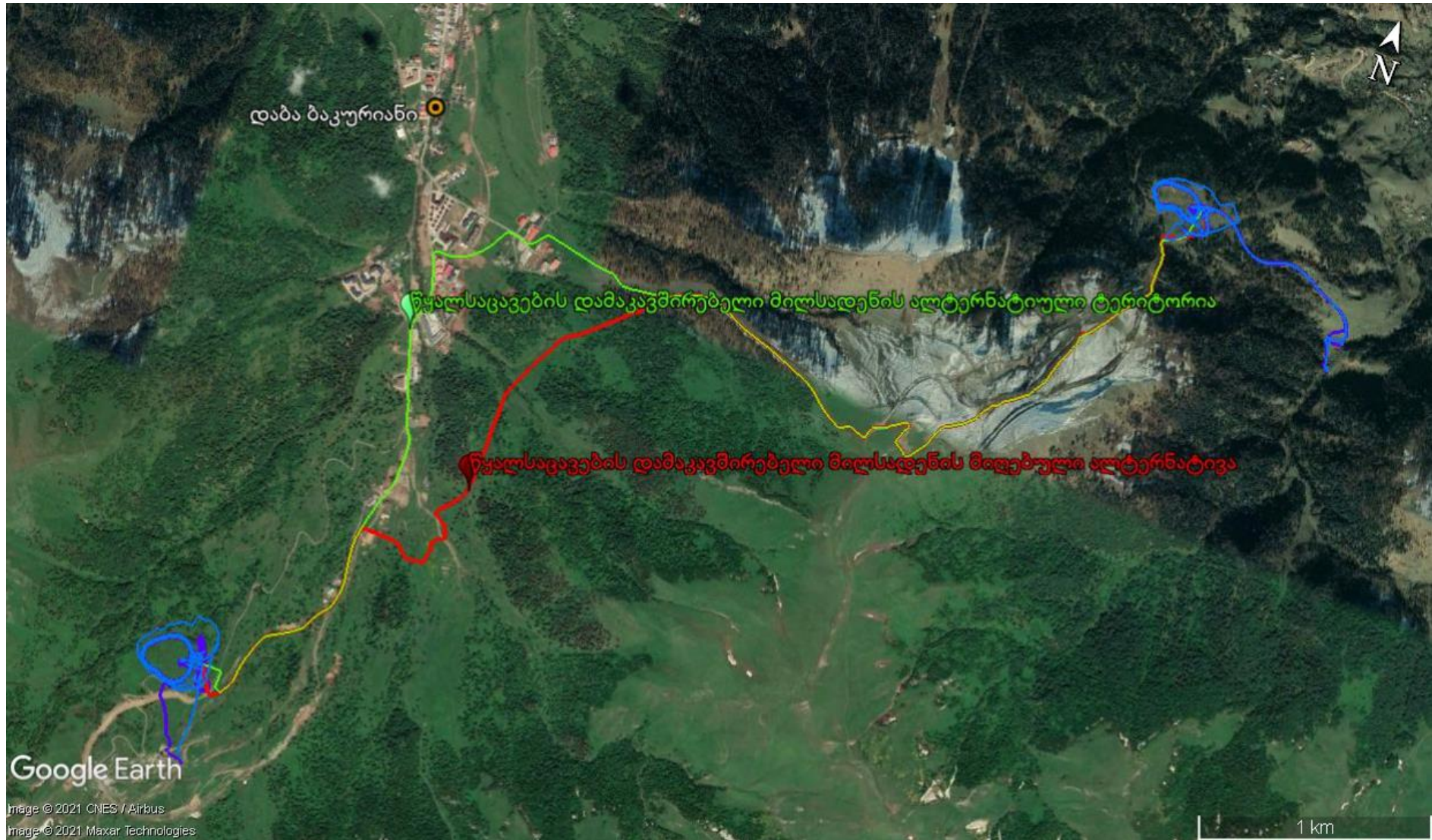


3.2.3 წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენის ალტერნატიული დერეფანი

საპროექტო მილსადენის ალტერნატიული დერეფანი იწყება დიდველის საპროექტო წყალსაცავზე და მიემართება ჯერ ჩრდილოეთის მიმართულებით დაბა ბაკურიანის საცხოვრებელ ზონამდე 1.6 კმ-ის მანძილზე (პირდაპირი მანძილი), ამ მონაკვეთში მილსადენი მიუყვება ძირითადად არსებულ საავტომობილო გზას და გადაკვეთს სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიას, სახელმწიფო და კერძო საკუთრებაში არსებულ ნაკვეთებს. აქედან მილსადენი 1 კმ-ს მანძილზე გადის მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიებზე, რომლებზეც წარმოდგენილია სასტუმროები და საცხოვრებელი სახლები. შემდგომ მილსადენი უხვევს აღმოსავლეთის მიმართულებით დაახლოებით 2.5 კმ-ს მანძილზე, სადაც კვეთავს სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიას, ხოლო შემდგომ მიმემართება ჩრდილო აღმოსავლეთის მიმართულებით საპროექტო მიტარბის წყალსაცავამდე. მილსადენის განთავსება დაგეგმილია მიწის ქვეშ, რომლის ბუფერი იქნება 4 მეტრი.



სქემა 3.2.3.1 მილსადენის დერეფნის ალტერნატიული ვარიანტი





3.3 ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება

წინამდებარე ქვეთავში განხილულია საპროექტო ალტერნატივების ანალიზი, რომელიც შემუშავდა პროექტის ფარგლებში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე.

განხილული ოთხი წყალსაცავებიდან შერჩეულ იქნა დიდველის და მიტარბის საპროექტო წყალსაცავები შემდეგი გარემოებებიდან გამომდინარე:

- წყალსაცავების ტერიტორიების შერჩევისას ოთხ ალტერნატიულ ტერიტორიებზე ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები: აქედან ორ ტერიტორიაზე, დიდველის და მიტარბის ალტერნატიულ ტერიტორიებზე გამოვლინდა გრუნტის წყლები მიწის ზედაპირიდან 0.90 მ და 8.5 მ. სიღრმეებზე. ჩატარდა გამოვლენილი გრუნტის წყლების ქიმიური ანალიზები, რის მიხედვითაც შესაძლოა ეს გრუნტის წყლის გამოვლინებები იყოს რომელიმე მთავარი მინერალური წლის არტერია, და წყალსაცავის მოწყობის პროცესში შეიძლება მოხდეს მისი დებიტის შემცირება/ან დაკარგვა და ასევე სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას მათი დაბინძურება, რაც უარყოფითად აისახება ბორჯომის მუნიციპალიტეტში არსებულ მინერალურ წყლებზე, რომელიც ცნობილია, როგორც მინერალური წყლების საკურორტო ზონა.
- დიდველის და მიტარბის ალტერნატიულ ტერიტორიებზე წყალსაცავების მოწყობის შემთხვევაში, პროექტით გათვალისწინებული ტექნიკური გადაწყვეტები ვერ უზრუნველყოფს წყალსაცავების უსაფრთხო რეჟიმში ექსპლუატაციას, ვინაიდან, საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევისას გამოვლენილმა მიწისქვეშა წყლებმა შესაძლოა მოახდინონ გრუნტის გაწყლოვანება, დაარღვიოს წყალსაცავების მდგრადობა და მოხდეს მათი ჩამოშლა.

მილსადენის ალტერნატიული ტერიტორია უარყოფილ იქნა შემდეგი გარემოებების გამო:

- ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი გარემოება რის გამოც უარყოფილ იქნა მილსადენის ალტერნატივა შემდეგია: მილსადენის დერეფანის ნაწილი გადის მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიაზე, რომელიც წარმოადგენს ურბანული განაშენიანების ზონას. შესაბამისად, მილსადენის მშენებლობის დროს გასათვალისწინებელია შენობა-ნაგებობების დემონტაჟი და დროებითი განსახლების საჭიროება;
- საპროექტო სამუშაოებისას შესაძლებელია არსებული მიწისქვეშა სხვადასხვა კომუნიკაციების და ქსელების დაზიანება, ვინაიდან მილსადენის ალტერნატიული დერეფანი კვეთს შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“-ს საკუთრებაში არსებულ კანალიზაციის მილს, ასევე სს „საქორგგაზი“-ს მილსადენებს;
- მიღებულ ალტერნატივასთან შედარებით 2-2.5 კმ-ით იზრდება მილსადენის დერეფნის სიგრძე, რაც გამოიწვევს როგორც ეკონომიკური ხარჯების ზრდას, ასევე ზემოქმედების მასშტაბის ზრდას ბუნებრივ გარემოზე;
- მილსადენის მიღებული ალტერნატივის მოწყობის მდებარეობა შეირჩა იმგვარად რომ მაქსიმალურად ახლოს ყოფილიყო სათხილამურო არეალის ზონებთან, რადგან აღნიშნული მილსადენი გარდა წყალსაცავებით წყლით მომარაგებისა, ასევე შეასრულებს



ხელოვნური გათვლიანების სისტემისთვის წყლის მიწოდების ფუნქციას, და
გათვლიანების სისტემის ნაწილი დაუერთდება აღნიშნულ მილსადენს.



4. საპროექტო ტერიტორიის გარემო პირობები

4.1. კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები

საკვლევი ხევების აუზები მდებარეობენ თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე, რომელიც წარმოადგენს მესხეთის ქედის გაგრძელებას. მესხეთის ქედი ასუსტებს დასავლეთიდან წამოსული ნოტიო ჰაერის მასების გავლენას თრიალეთის ჰავაზე, მაგრამ მათი გავლენა მკაფიოდ ემჩნევა ბორჯომ-ბაკურიანის მიდამოებს. აქ შედარებით მეტი ნალექი მოდის და ჰავაც ნოტიოა. აღნიშნული ხევების აუზებში გაბატონებული კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებას ძირითადად განაპირობებს ტერიტორიის ჰიპსომეტრიული განვითარება და ოროგრაფიული პირობები.

საკვლევი ხევების ტერიტორიაზე გაბატონებული კლიმატური პირობების დახასიათება შედგენილია მათ უშუალო სიახლოვეს არსებული, ცხრაწყაროსა და ბაკურიანის მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე, რომელთა მიხედვით მზის ნათების ხანგრძლივობა მთელი წლის განმავლობაში მაღალია და მისი საშუალო წლიური სიდიდე 2200-დან 2400 საათამდე იცვლება, ჯამობრივი რადიაცია კი 130-150 კკალ/სმ²-ს უტოლდება. რადიაციული ბალანსის საშუალო წლიური მაჩვენებელი კი 45-50 კკალ/სმ²-ს შეადგენს.

კლიმატური პირობები ბაკურიანის ჰავა ზღვის ნოტიოდან ზომიერად ნოტიო კონტინენტურისკენ გარდამავალია. ზამთარი ცივია და თოვლიანი; ზაფხული _ ხანგრძლივი. საშუალო წლიური ტემპერატურა 4,30 C; იანვრისა _ 7,20 C, აგვისტოსი 20 C-მდე; ნალექების რაოდენობა 734 მმ წელიწადში, ნალექიანი დღეების რაოდენობა წელიწადში _ 145 მდე. თოვლის საფარი (64 სმ) დევს დეკემბრის დასაწყისიდან მარტის ბოლომდე. გაბატონებული ქარები სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებისაა. ძირითადი სამკურნალო ფაქტორებია: მთის ჰავა, მზის ხანგრძლივი ნათება (2,052 სთ წელიწადში) და ულტრაიისფერი სხივების მაღალი რადიაცია. სამედიცინო ჩვენებები: ლიმფადენიტი, სასუნთქ ორგანოთა ქრონიკული არატუბერკულოზური დაავადებანი, სისხლნაკლებობა. “დიდი ბაკურიანის” შემადგენელი ნაწილები ხასიათდება საკმაოდ განსვავებული მიკროკლიმატური პირობებით. რომ არაფერი ითქვას სხვადასხვა დასახლებების (ბაკურიანი, ბაკურიანის ანდეზიტი, ჯიხისჯვარი, დიდი მიტარბი) მიკროკლიმატზე, საკუთრივ ბაკურიანის შემოგარენიც ამ თვალსაზრისით საკმაოდ განსხვავებულ სურათს იძლევა. მაგალითისთვის მოგვყავს ბაკურიანისა და “დიდველის“ ტერიტორიის ტემპერატურის, ტენიანობისა და ქარის შედარებითი მონაცემები.

ბაკურიანის სამშენებლო კლიმატოლოგია

- სიმაღლე ზღვის დონიდან 1703 მ
- ბარომეტრული წნევა 815 ჰპა



პირობის შედარებითი მონაცემები (დაკვირვების პერიოდი – 9–23 თებერვალი)

ადგილი, დრო	ტემპერატურა			ტენიანობა			ქარი (ზოგადი ტენდენციები)	
	მინ.	მაქს.	საშ.	მინ.	მაქს.	საშ.	მიმართულება	სიძლიერე
დაბა ბაკურიანი								
9 ⁰⁰ სთ	-19,7	10,8	-4,7	31	100	80	W	1,6
12 ⁰⁰ სთ	-14,3	14,8	-2,4	31	100	65	W	2,3
15 ⁰⁰ სთ	-14,4	15,8	-0,2	28	100	66	W	2,2
18 ⁰⁰ სთ	-16,9	12,6	-3,2	31	100	75	W	1,8
21 ⁰⁰ სთ	-20,7	10,0	-5,7	43	100	83	E	1,5
„დიდველი“								
9 ⁰⁰ სთ	-38	-4	-14	30	100	75	W	6,5
12 ⁰⁰ სთ	-33	1	-9	27	100	70	W	7,0
15 ⁰⁰ სთ	-31	3	-8	26	100	67	W	8,0
18 ⁰⁰ სთ	-34	0	-10	29	100	71	W	7,5
21 ⁰⁰ სთ	-36	-2	-12	38	100	74	W	7,0

წყარო: საქართველოს პედრომეტეოროლოგიისა და გარემოს მონიტორინგის სამსახური, 2005 წ.

რაც შეეხება ბორჯომ-ბაკურიანის ტყის ეკოსისტემას, განვლილი ნახევარი საუკუნის მანძილზე მასში გამოიკვეთა როგორც აბიოტური (ხანძრების შემთხვევათა ზრდა), ისე ბიოტური (მავნებელ-დაავადებათა აფეთქების სისტემური განმეორადობა) დარღვევები. აღნიშნულ პერიოდში ზაფხულის ტემპერატურამ რეგიონში 1°C-ით მოიმატა, ხოლო ნალექებმა დაიკლო 14%-ით. გაზრდილია თითქმის ყველა დროითი მასშტაბის გვალვები, ცხელ დღეთა რიცხვმა წელიწადში 11-ით მოიმატა. ამასთან ერთად გაიზარდა უხვნალექიან დღეთა რიცხვიც.

მზის რადიაციასთან უშუალო კავშირშია კლიმატური პირობების მაფორმირებელი ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი - ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, აღნიშნული მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ქვემოთ ქვეთავებში.

4.1.1. ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t°C

თვის საშუალო t°C												წლის საშუალო
იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	
-6.2	-5.5	-2.4	3.2	8.5	11.6	14.4	14.6	10.8	6.0	0.9	-3.4	4.4



აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი ხუთ-დღიური საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო
-36	31	20.6	-15	-21	-6.2

4.1.2. ტემპერატურული ამპლიტუდა

თვის საშუალო °C												თვის მაქსიმალური °C											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
11.7	12.0	12.4	12.2	11.7	11.8	11.0	11.6	13.0	12.5	11.0	10.7	22.0	23.5	23.8	23.7	21.1	21.3	22.0	23.1	25.2	24.1	22.5	22.3

4.1.3. იანვრის თვის სითბური დისკომფორტის მაჩვენებლები

პუნქტი	T°	V მ/წმ	Q°	დისკომფორტის ხარისხი	S
ბაკურიანი	-7.2	2.2	-19	კომფორტთან ახლოს	2.06

4.1.4. ვერტიკალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი რადიაცია S, კვტ-სთ/მ2 თვეში

იანვარი				
ჩ	ჩა ჩდ	ა დ	სა სდ	ს
0,5	14	37	52	0,7

აპრილი				
ჩ	ჩა ჩდ	ა დ	სა სდ	ს
0,7	13	31	39	38

ივლისი				
ჩ	ჩა ჩდ	ა დ	სა სდ	ს
6	26	44	39	27

ოქტომბერი				
ჩ	ჩა ჩდ	ა დ	სა სდ	ს
0	5	28	58	76



ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი S და ჯამური რადიაცია Q, კვტ/სთ/მ² თვეში
იანვარი - S 23 ,Q 64

აპრილი - S 68 , Q 156

ივლისი - S 103, Q 199

ოქტომბერი - S 58 ,Q 104

**მზის პირდაპირი S და ჯამური Q რადიაცია ჰორიზონტალურ და α კუთხით დახრილი
სამხრეთის ორიენტაციის ზედაპირზე, კვტ-სთ/მ² დღეში**

იანვარი - 0,7 ჰ.ზ 1,7 α=650

აპრილი- 2,3 ჰ.ზ 2,6 α =300

ივლისი- 3,3 ჰ.ზ 3,4 α =100

ოქტომბერი- 1,9 ჰ.ზ 3,0 α =500

4.1.5. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლის საშუალო
75	76	76	74	76	77	78	76	80	80	78	76	77

საშ. ფარდ. ტენიანობა 13 საათზე

ყველაზე ცივი თვის - 59

ყველაზე ცხელი თვის - 63

ფარდ. ტენია-ნობის საშ. დღეღამური ამპლიტუდა

ყველაზე ცივი თვის - 24

ყველაზე ცხელი თვის - 32

4.1.6. გარე ჰაერის წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, კპა

თვე												წლიური საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
3,2	3,2	3,9	5,8	8,5	10,8	12,8	12,3	9,8	6,9	5,2	3,7	12,7



4.1.7. წაყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში

მეტ-სადგური	წაყინვების თარიღი						უყინვო პერიოდი დღეებში		
	დასაწყისი			დასასრული			საშუალო	უმცირესი	უდიდესი
	საშუალო	ნაადრევი	გვიანი	საშუალო	ნაადრევი	გვიანი			
ცხრაწყარო	13.IX.	-	-	15.VI.	-	-	89	-	-
ბაკურიანი	27.IX.	-	-	24.V.	-	-	125	-	-

ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა, რომელიც დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მის მექანიკურ შემადგენლობაზე, სინოტივეზე, მის დაცულობაზე მცენარეული საფარით ზაფხულში და თოვლის საფარის სიმაღლეზე ზამთარში, ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის რამდენიმე მმ-იანი სისქის ტემპერატურას. ამასთან, მისი მაჩვენებლები მჭიდრო კავშირშია ჰაერის ტემპერატურის სიდიდეებთან.

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, საშუალო მაქსიმალური და საშუალო მინიმალური მნიშვნელობები მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.8 ცხრილში.

4.1.8. ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურები t0C

მ/სადგური	t°C	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ბაკურიანი	საშუალო	-9	-8	-5	3	12	16	20	20	14	7	-1	-7	5
	საშ.მაქსიმ.	0	1	4	17	33	37	42	43	35	32	11	1	21
	საშ.მინიმ.	-18	-17	-13	-5	2	5	9	8	4	-1	-8	-15	4

ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები, ასევე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში, ბაკურიანის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.9 ცხრილში.

4.1.9. ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში

მეტსადგური	წაყინვის საშუალო თარიღი		ხანგრძლივობა დღეებში
	პირველი შემოდგომაზე	საბოლოო გაზაფხულზე	
ბაკურიანი	15.IX.	5.VI.	101



ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ცვალებადობა ვრცელდება ნიადაგის სიღრმეში, ამასთან სიღრმის მატებასთან ერთად მცირდება ტემპერატურის ამპლიტუდა. ნიადაგის სიღრმის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.10

4.1.10. ნიადაგის სიღრმის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურები

მეტსადგური	სიღმე მ-ში	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ბაკურიანი	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.4	1.4	1.3	1.3	2.1	8.2	11.4	14.1	15.3	13.5	10.4	5.8	2.8	7.3
	0.8	3.0	2.3	1.9	2.2	6.1	9.2	12.0	13.4	13.0	10.6	7.4	4.5	7.1
	1.6	5.5	4.4	3.6	2.6	4.5	6.8	9.1	10.9	11.9	11.1	9.4	7.2	7.2
	3.2	7.9	7.0	6.2	4.7	4.8	5.6	6.7	8.0	9.0	9.6	9.5	8.8	7.3

ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც წარმოადგენენ რაიონის კლიმატური და ჰიდროლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს, საკვლევ ტერიტორიაზე არც თუ დიდი რაოდენობით მოდის. საკვლევ ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი მერყეობს 839 მმ-დან 1212 მმ-მდე. ამასთან, ნალექების წლიური მსვლელობა ხასიათდება კონტინენტური ტიპით, ერთი მაქსიმუმით მაის-ივნისში და მეორადი, უმნიშვნელო მაქსიმუმით ოქტომბერში.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.13 ცხრილში.

4.1.11. ნალექების რაოდენობა

ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 935 მმ

ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი - 101 მმ

4.1.12. ბოლო 15 წლის განმავლობაში ბაკურიანის სადგურზე დაფიქსირებული ნალექები

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
2006	71,0	39,6	64,3	96,4	108,5	52,3	103,6	26,7	80,1	77,6	99,2	41,0	860,3
2007	41,1	38,5	52,1	102,6	48,7	116,5	91,3	54,6	33,5	62,4	129,0	54,9	825,2
2008	54,2	27,0	35,2	42,9	132,8	79,0	62,6	19,8	40,2	39,9	15,7	43,5	592,8
2009	34,0	62,3	87,4	58,0	120,4	102,9	189,9	90,0	70,8	51,1	48,2	36,5	951,5
2010	70,3	50,6	81,1	57,9	162,4	151,1	65,6	38,7	17,7	159,8	5,0	13,8	874,0
2011	49,9	82,3	48,4	140,1	114,4	150,6	74,0	51,6	52,3	100,7	81,5	8,4	954,2



2012	61,8	58,4	67,3	56,0	181,6	69,0	56,4	37,0	17,0	45,9	20,4	37,2	708,0
2013	46,4	40,8	76,0	55,0	59,0	89,6	69,0	37,0	57,8	42,8	56,8	41,0	671,2
2014	47,9	15,5	54,7	93,0	122,0	93,0	42,2	73,4	107,5	54,8	47,4	36,8	788,2
2015	37,2	31,1	35,2	117,6	73,9	146,7	29,7	60,9	14,6	97,9	63,9	32,7	741,4
2016	71,5	11,7	74,2	86,4	145,4	91,8	51,3	62,7	93,8	30,6	38,5	99,7	857,6
2017	44,4	23,3	36,1	56,0	160,3	88,9	71,7	43,6	69,7	39,9	41,9	76,4	752,2
2018	64,9	60,1	98,9	72,1	138,6	128,5	84	29,4	62,5	51,1	44,2	101,8	936,1
2019	43,5	53,7	71,8	86	74,7	120,1	59	57,8	76,9	28,7	22,2	27,8	722,2

4.1.13. ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მმ-ში

მეტსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ცხრაწყარო	67	82	92	115	157	162	112	93	91	97	81	63	1212
ბაკურიანი	46	57	64	80	108	112	77	65	63	67	56	44	839

როგორც ცნობილია, ატმოსფერული ნალექები მხოლოდ თხევადი, ანუ წვიმის სახით არ მოდის. მეტსადგურ ბაკურიანის მონაცემებით ნალექების 58% მოდის თხევადი სახით, 31% მყარი ანუ თოვლის სახით და 11% შერეული სახით.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა ფაზების მიხედვით (თხევადი, მყარი, შერეული) %-ში, მეტსადგურ ბაკურიანის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.14 ცხრილში.

4.1.14. ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა ფაზების მიხედვით %-ში

მეტსადგური	ფაზა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ბაკურიანი	თხევადი	-	-	2	31	87	99	99	100	98	62	24	2	58
	მყარი	98	96	85	32	2	-	-	-	-	12	51	89	31
	შერეული	2	4	13	37	11	1	1	-	2	26	25	9	11

წლის განმავლობაში მოსული ატმოსფერული ნალექების საშუალო ხან-გრძლივობა 1194, მაქსიმალური კი 1580 საათს უტოლდება. ნალექების მოსვლის ხანგრძლივობა საათებში თვეების მიხედვით და საათების წლიური ჯამი, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.15 ცხრილში.

4.1.15. ნალექების მოსვლის ხანგრძლივობა საათებში თვეების მიხედვით

მეტსადგური	ხანგრძლივობა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ბაკურიანი	საშუალო	136	141	171	112	95	76	82	59	52	83	80	107	1194
	მაქსიმალური	243	286	266	169	196	140	213	133	132	183	288	194	1580



ჰაერის სინოტივე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კლიმატური ელემენტია. მას უმთავრესად სამი სიდიდით ახასიათებენ, ესენია: წყლის ორთქლის დრეკადობა ანუ აბსოლუტური სინოტივე, შეფარდებითი სინოტივე და სინოტივის დეფიციტი. პირველი ახასიათებს ჰაერში წყლის ორთქლის რაოდენობას, მეორე – ჰაერის ორთქლით გაჟღენთვის ხარისხს, ხოლო მესამე – მიუთითებს შესაძლებელი აორთქლების სიდიდეზე.

საკვლევ ტერიტორიაზე ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლები არც ისე მაღალია. აღსანიშნავია, რომ ჰაერის წყლის ორთქლით გაჯერებისა (აბსოლუტური სინოტივის) და მისი დეფიციტის მაჩვენებლის წლიური მსვლელობა პრაქტიკულად ემთხვევა ჰაერის ტემპერატურის წლიურ მსვლელობას.

ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლების საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები ბაკურიანის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.17 ცხრილში.

4.1.16. ირიბი წვიმების რაოდენობა, განაწილება ორიენტაციების მიხედვით

ირიბი წვიმების რაოდენობა, მმ-ში:

თვის მაქსიმუმი - 26

თბილი პერიოდისათვის - 82

წელიწადში - 116

ირიბი წვიმების განაწილება ორიენტაციების მიხედვით, მმ/%							
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ
7/6	19/17	47/41	6/5	2/2	4/4	21/18	8/7

4.1.17. ჰაერის სინოტივის საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები

მეტსადგური	ტენიანობა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ბაკურიანი	აბსოლუტური მმ-ში	3.2	3.2	3.9	5.8	8.5	10.8	12.8	12.3	9.8	6.9	5.2	3.7	7.2
	შეფარდებითი %-ში	75	76	76	74	76	77	78	76	80	80	78	76	77
	დეფიციტი მმ-ში	1.2	1.4	1.6	2.6	3.6	4.0	4.5	4.9	3.4	2.6	1.9	1.5	2.8

ცხრაწაროსა და ბაკურიანის მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, თოვლის საფარი საშუალოდ ყველაზე ადრე ჩნდება 13.IX-ს და ყველაზე გვიან ქრება 29.V-ს. ამასთან, თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი მერყეობს 143-დან 191 დღემდე.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები, ცხრაწაროსა და ბაკურიანის მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.20 ცხრილში.



4.1.18. დაბა ბაკურიანისა და „დიდველის“ ტეროტირის ნალექების, ნისლისა და თოვლის საფარის შედარებითი მდგომარეობა

ადგილი	ნალექიანი დღეების რაოდენობა		ნისლიანი დღეების რაოდენობა	თოვლის საფარის სისქე (სმ) 7–23 თებერვლის პერიოდში		
	წლიური	7–23 თებერვლის პერიოდში		მინ.	მაქს.	საშ.
დაბა ბაკურიანი	172,9	7	2	15	133	56
„დიდველი“	185	9	9	15	133	56

წყარო: საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიისა და გარემოს მონიტორინგის სამსახური, 2005 წ.

4.1.19. თოვლის საფარი

ბაკურიანი	თოვლის საფარის წონა, კპა	1.44
	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	143
	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ	168

4.1.20. თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები

მეტსადგური	თოვლიან დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის გაჩენის თარიღი			თოვლის საფარის გაქრობის თარიღი		
		საშუალო	ნაადრევი	გვიანი	საშუალო	ნაადრევი	გვიანი
ცხრაწყარო	191	18.X.	-	-	29.V.	-	-
ბაკურიანი	143	30.X.	13.IX.	10.XII.	27.IV.	26.III.	6.VI.

თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, მეტსადგურების ცხრაწყაროს და ბაკურიანის მონაცემებით, შესაბამისად ტოლია 92 და 56 სმ-ის, ხოლო მაქსიმალური საშუალო დეკადური სიმაღლე 98 და 64 სმ-ს უტოლდება.

რაიონში ქრის ყველა მიმართულების ქარი, მაგრამ გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთისა და დასავლეთის მიმართულების ქარები, რასაც განაპირობებს თრიალეთის ქედისა და მდ. ქციას ხეობის მიმართულება.

ქარების მიმართულებები და შტილების რაოდენობა ცხრაწყაროსა და ბაკურიანის მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.27 ცხრილში.



4.1.21. თოვლის საფარის საშუალო მრავალწლიური დეკადური სიმაღლე (სმ) 1990-2019 წ.წ.

დეკადა	თვე								
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
I	-	*	5	16	16	48	43	11	1
II	-	*	9	18	18	48	33	4	-
III	*	1	10	23	23	49	19	3	-

შენიშვნა: თუ თოვლის საფარი დაიკვირვებოდა ერთეულ შემთხვევებში, შესაბამის გრაფაში მოცემულია აღნიშვნა (*).

თვე												წელი
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ნისლიანი დღეების საშუალო მრავალწლიური, 1978-2019 წლები												
0.7	1.1	3.0	5.5	5.8	5.8	9.3	6.1	4.1	4.0	2.7	1.1	50.2

4.1.22. 2020 წლის 01-20 თებერვალს დაფიქსირებული მონაცემები ჰაერის მინიმალური ტემპერატურისა და თოვლის საფარის სიმაღლის შესახებ

თარიღი	ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა (°C)	თოვლის საფარის სიმაღლე (სმ)
01.02.2020	-7	33
02.02.2020	-14	35
03.02.2020	-4	32
04.02.2020	-3	31
05.02.2020	-13	34
06.02.2020	3	27
07.02.2020	4	23
08.02.2020	-6	10
09.02.2020	-14	52
10.02.2020	-25	46
11.02.2020	-19	43
12.02.2020	-18	40
13.02.2020	-7	47
14.02.2020	-10	67
15.02.2020	-16	60
16.02.2020	-16	56



17.02.2020	-12	50
18.02.2020	-11	48
19.02.2020	-10	43
20.02.2020	-7	41

წყარო : გარემოს განვითარების ეროვნული სააგენტო საქართველოს მთავრობის დადგენილება N 71 საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტების დამტკიცების შესახებ.

4.1.23. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ

თიხოვანი და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი	მსხვილი და საშ. სიმსხვილისხრემისებური ქვიშის	მსხვილნატები
96	115	125	144

4.1.24. ქარის მახასიათებლები

ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ	
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი
3/7	5/11	9/41	7/3	20/1	19/4	30/24	7/9	4.6/0.6	3.6/0.3

4.1.25. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ

1	5	10	15	20
19	24	26	27	28

4.1.26. ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი

ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ
3/7	5/11	9/41	7/3	20/1	19/4	30/24	7/9

4.1.27. ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში

ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
6	9	22	4	9	10	30	10	48



4.1.28. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები

w₀ 5 წელი-წადში ერთხელ, კპა - 0,38

w₀ 15 წელი-წადში ერთხელ, კპა - 0,48

4.1.29. ქარების მიმართულება და შტილების რაოდენობა %-ში წლიურიდან

მეტსადგური	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
ცხრაწყარო	3	0	16	9	25	4	9	34	5
ბაკურიანი	6	9	22	4	9	10	30	10	48

ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე ცხრაწყაროს მეტსადგურის მონაცემებით, საკმაოდ მაღალია და 5,4 მ/წმ-ს აღწევს, ხოლო ქარის საშუალო თვიური მაქსიმალური სიჩქარე, დაფიქსირებული ზამთრის თვეებში, იმავე მეტსადგურის მონაცემებით, 6,8 მ/წმ-ს შეადგენს. ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეები, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.31 ცხრილში.

4.1.30. ქარის სამუშაო სიჩქარეების უწყვეტი ხანგრძლივობა, საათი

პუნქტი	სიჩქარე, არანაკლები, მ/წმ	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა
ბაკურიანი	3	14	17	16	10
	5	12	16	13	8
	10	9	10	10	6
	15	4	5	7	3

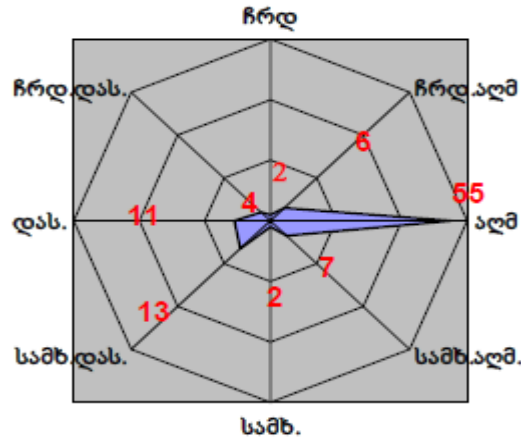
4.1.31. ქარის საშუალო, თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში

მეტსადგური	ფლიუგერის სიმაღლე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ცხრაწყარო	11 მ.	6.8	6.8	6.3	5.6	5.0	4.3	5.0	4.7	4.5	4.0	5.3	6.0	5.4
ბაკურიანი	12 მ.	2.2	2.3	2.2	2.4	2.0	2.0	2.1	2.2	1.6	1.3	1.7	1.8	2.0

ქარის სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სიჩქარეები ბაკურიანის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 4.1.32 ცხრილში.

4.1.32. ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები (V მ/წმ) შესაძლებელი 5, 20, 50 წელიწადში ერთხელ მაინც

პუნქტის დასახელება	ქარის სიჩქარე, მ/წმ		
	V5	V20	V50
ბაკურიანი	24	28	31



4.2. გეოლოგიური გარემო

გამოსაკვლევ ტერიტორია გეოგრაფიული თვალსაზრისით მდებარეობს სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში, დაბა ბაკურიანის მახლობლად და მოიცავს თრიალეთის ქედის ჩრდიოეთ ფერდობის გარკვეულ ნაწილს.

ქვემოთ მოყვანილ ქვეთავებში მოცემულია დაბა ბაკურიანში მიტარბისა და დიდველის ტერიტორიაზე ორი ხელოვნური წყალსაცავის საპროექტო არეალების და მათი მიმდებარე ფერდობების გეოლოგიური აგეგმვის შედეგები.

საველე სამუშაოების ფარგლებში განხორციელდა საკვლევ ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა: დადგინდა საზღვრები საინჟინრო-გეოლოგიურ ერთეულებს შორის; განისაზღვრა გეოდინამიკური პროცესების (მეწყობის, დახრამვების და სხვა) ადგილმდებარეობა; კლდოვანი ქანების გამოშვლებებში ჩატარდა საველე გეომექანიკური აღწერები. განისაზღვრა კლდოვანი ქანის მასის რეიტინგი და ხარისხის მაჩვენებელი (RQD, RMR, Q); მოხდა პროექტისათვის საინტერესო უბნების ფოტოილუსტრირება.

კამერალური სამუშაოების ფარგლებში მოხდა საკვლევ ტერიტორიის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული გეოლოგიური მასალების მოძიება, შესწავლა და მათი ანალიზი. მომზადდა რაიონის გეოლოგიური რუკა (მასშტაბი 1:50 000) და საკვლევ ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოდინამიკური პროცესების) რუკა (მასშტაბი 1:1000). ასევე, განხორციელდა საველე გეომექანიკური აღწერების შედეგად მოპოვებული ინფორმაციის პროგრამული დამუშავება.

ტერიტორიის გამოკვლევისათვის საჭირო საველე და საოფისე სამუშაოების კომპლექსი შესრულდა 27.06.2020-დან 25.07.2020-მდე პერიოდში.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის საფუძველზე მომზადდა დაბა ბაკურიანში მიტარბისა და დიდველის ტერიტორიაზე ორი წყალსაცავის საპროექტო არეალების და მათი მიმდებარე ფერდობების გეოლოგიური კვლევის (აგეგმვის) ანგარიში.



4.2.1 გეოლოგიური აგებულება

ტერიტორია, საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, განლაგებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ცენტრალურ ქვეზონაში (ე. გამყრელიძე, 2000).

გამოკვლეული ტერიტორიის აგებულებაში მონაწილეობს პალეოგენური ასაკის ნალექები, რომლებიც გადაფარულია მეოთხეული ასაკის ლავური განფენებით. იგი წარმოადგენს დიდ სინკლინარიუმს, რომელიც წარმოადგენილია პალეოგენური ნალექებით, კერძოდ ოლიგოცენური და ეოცენური წარმონაქმნებით.

ჭრილში ყველაზე ახალგაზრდა ნალექები წარმოადგენილია ოლიგოცენურით (E23), რომელიც შიშვლდება სინკლინორიუმის გულში და მცირე გავრცელებით სარგებლობს. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ოლიგოცენური ნალექები იწყება სოფ. ციხიჯვართან და სოფ. მიტარბთან იფარება თონეთი-ბაკურიანის რღვევით. იგი ლითოლოგიურად წარმოადგენილია მოყვითალო-მოყავისფრო ფერის ქვიშაქვებითა და თიხებით. თიხები კარბონატული და თაბაშირიანია, რომლებიც მორიგეობენ მსხვილმარცვლოვან, სქელშრებრივ ქვიშაქვებთან, სადაც ფიქსირდება სხვადასხვა სიმძლავრის გრაველიტის ლინზები. ზემოთ აღნიშნულ ნალექებს დაღმავალ ჭრილში აგრძელებს ზედა ეოცენური (E3) თიხების, ქვიშაქვების, გრაველიტების, მერგელებისა და არგილიტების მორიგეობა. მათი ჯამური სიმძლავრე 650-700 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. ოლიგოცენურ და ზედა ეოცენურ ნალექებს შორის საზღვარი თანხმურია. ზედა ეოცენურ ნალექებს ქვეშ უდევს შუა ეოცენურის ზედა და შუა სერიებით (E22+3) წარმოადგენილი სქელშრებრივი მასიური ანდეზიტური ტუფობრექციები, ტუფები, შიდაფორმაციული ანდეზიტური ლავური განფენები ე.წ. ტუფობრექციების წყება. გარდა ამისა, აღნიშნულ ნალექებში გამოყოფილია მასიური, სქელშრებრივი ტუფოგენური წყება (ოვერზიული სართული). იგი ლითოლოგიურად წარმოადგენილია თხელშრებრივი ტუფების, ტუფოქვიშაქვების, ნაცრისფერი, ლურჯი და თეთრი ფერის ფიქლებრივი მერგელიანი თიხების მორიგეობით. ფიქლებრივ მერგელებში დაფიქსირებულია თხელშრებრივი ტუფობრექციების შუაშრები. ეოცენური ნალექები ჭრილში მთავრდება შუა ეოცენურით (E2). იგი ყველაზე ფართო გავრცელებით სარგებლობს საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში. აღნიშნული ნალექები ლითოლოგიურად წარმოადგენილია ვულკანოგენური წარმონაქმნებით - მძლავრი ტუფობრექციებით, ანდეზიტური ბრექციებითა და ტუფებით, რომლებშიც გვხვდება შიგაფორმაციული ანდეზიტური ლავური განფენებით. მისი ლითოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე შუა ეოცენური ნალექები ტერიტორიის ფარგლებში დაუნაწევრებელია. იგი თონეთი-ბაკურიანის რღვევით შემოცოცებულია ოლიგოცენურ ნალექებზე.

გარდა ამისა, ტერიტორიის ფარგლებში ცნობილია მეოთხეული ასაკის ეფუზიური ვულკანიზმის მძლავრი კერები. უშუალოდ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში იგი წარმოადგენილია ზედა მეოთხეული (ბაკურიანის ლავური ნაკადი - აფQ2) და პლიოცენი (საყველოს მთის ლავური ნაკადი - აფP1) ანდეზიტ-ბაზალტებითა და დოლერიტებით. ამ ნალექებით გადაფარულია ოლიგოცენური და ეოცენური ასაკის წარმონაქმნები.

ფონდური მასალების საფუძველზე შესწავლილ იქნა გეოლოგიური პირობები და ჩატარდა სამაგიდო კვლევები, ასევე ჩატარებულია სავლე სამუშაოები გაყვანილია შურფები. რის



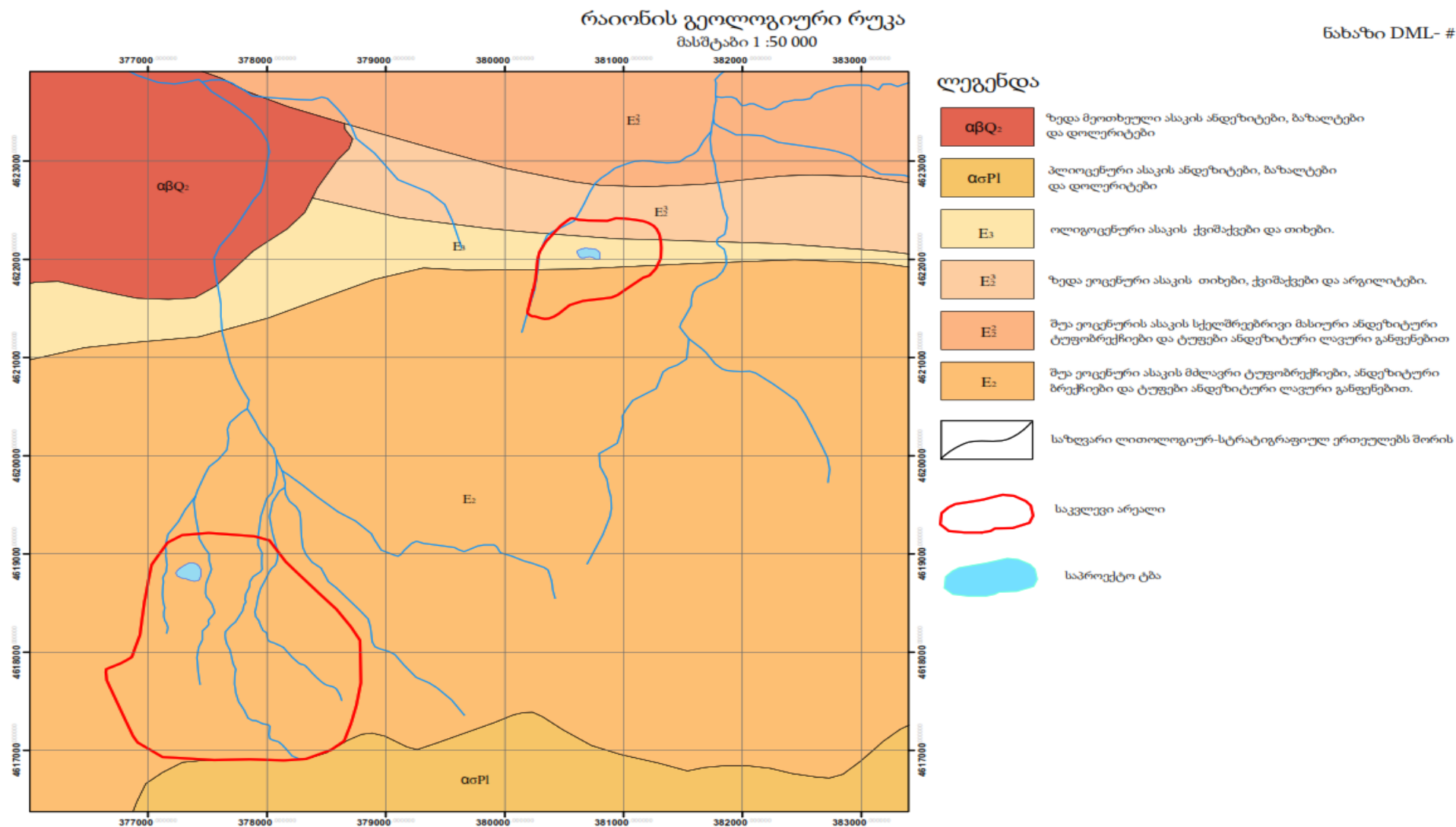
შედეგად დადგინდა ამგები ქანების გეოლოგიური ჭრილი (ნალექების ასაკის მიხედვით) და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.

საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ შემდეგი ასაკის და ლითოლოგიის ნალექები:

- პლიოცენი - ანდეზიტ - ბაზალტები, დაციტები
- ტბაძველკის წყების ლავური განფენები;
- გუდაკარეთის წყების ლავური ნაკადი, რომელიც წარმოდგენილია ზედა მეოთხეული ასაკის ანდეზიტ-ბაზალტებით და დოლერიტებით;
- ბაკურიანის წყების ლავური ნაკადი ზედა მეოთხეული ასაკის ანდეზიტო-ბაზალტები და დოლომიტები;
- ზედა ცარცული ნალექები წარმოდგენილი კირქვებით ;
- ქვედა ეოცენური - პალეოცენური ასაკის ქვიშაქვები, ტუფები და ქვიშაქვების ფენებით;
- შუა ეოცენური ქვედა წყება, შრეებრივი ტუფები, ტუფო ქვიშაქვები და ტუფობრექჩიები ვულკანოგენური ფაცია;
- ზედა და შუა ეოცენი, ოვერუზის წყება უხემ შრეებრივი მასიური ანდეზიტები, ანდეზიტური ტუფობრექჩიები და ტუბები ანდეზიტური საბარით, ვულკანოგენური ფაცია;
- ზედა ეოცენი თიხები და ქვიშაქვები;
- მდინარე მტკვრის მესამე ტერასა (მეოთხეული ასაკი) წარმოდგენილია კენჭნარით და ქვიშით;
- მდინარე მტკვრის მეორე ტერასა - კენჭნარით და ქვიშით;
- მდინარე მტკვრის პირველი ტერასა - კენჭნარით და ქვიშით;
- დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები.

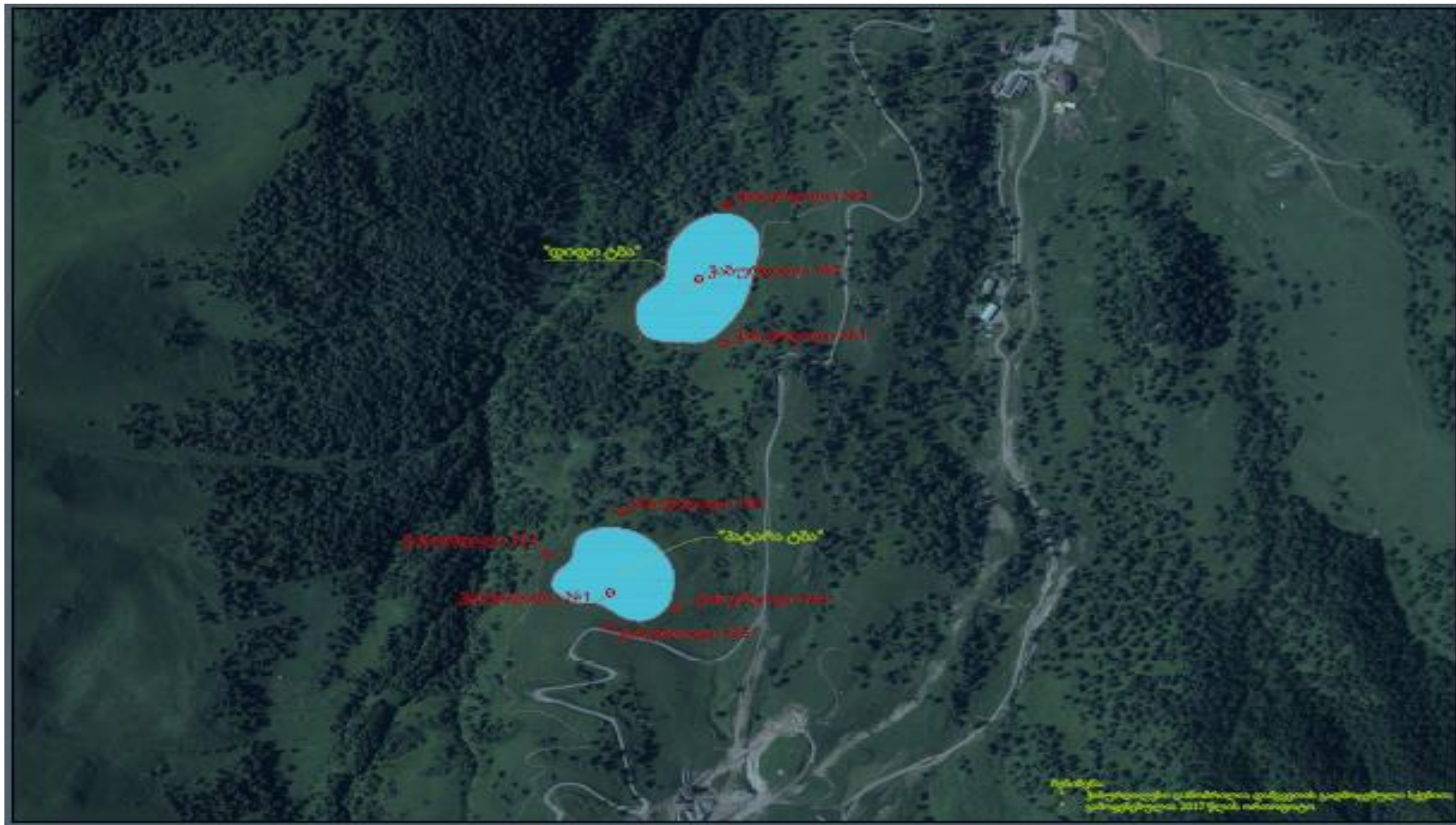


რუკა 4.2.1.1 რაიონის გეოლოგიური რუკა





სქემა 4.2.1.1 – 4.2.1.2 ჭაბურღილების განლაგების სქემები







4.2.1.1. ტექტონიკა და სეისმურობა

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია – განლაგებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A ტოლია 0.16 (სამშენებლო ნორმები და წესები - „სეისმომედეგი მშენებლობა” - პნ 01.01-09).

კავკასიაში ტექტონიკური აგებულება უპირველეს ყოვლისა განპირობებულია მისი ადგილმდებარეობის გამო – ევრაზიის და აფრიკა-არაბეთის ფილებს შორის. ამ ორი ტექტონიკური ფილის შეჯახების უფრო დიდი კონტინენტური ზონა ჩამოყალიბდა ამ ორი ტექტონიკური ფილების შეჯახების გამო.

სულ რეგიონში არის ექვსი ტექტონიკური ერთეული. ისინი ქმნიან პლატოს, ბზარის და ბიძგის ბელტს, ოპიოლითის ნაკერის ბელტს, კავკასიის ნაოჭა მთებს და მათ კონცხებს, Neocene-Quaternary და სუბ-საჰაერო ვოლკანურ ქვებს.

რეგიონში არსებობს ფილების შეჯახებამდე და შეჯახების შემდგომი პერიოდების მაგმატიზმის სამი ფაზა, რომლებსაც ადგილი ჰქონდათ ოლიგოცენ-მიოცენს, მიოცენ-პლიოცენსა და მეოთხეულ პერიოდებში.

ბლოკების დიაგრამა - აღწერს ნეო-ტექტონიკური სტრუქტურების წნევას და კომპრესიას, რომლებიც წარმოიშვნენ ჩრდილოეთი-სამხრეთის შეერთებით, არაბეთის და ევრაზიის ფილების, აღნიშნულ ლოკაციაზე.

AF მეოთხეული ალუვიური გამოტანის კონუსი AV-არარატის სტრატოვულკანური კომპლექსი, DSF - მარჯვნივი ჰორიზონტალურად განლაგებული ნაპრალი, Kv - ყარგაფაზარის ვულკანები, SL - სევანის ტბა, SB ჰორიზონტალურად განლაგებული ნაპრალოვანი აუზი, SSF - მარცხნივი ჰორიზონტალურად განლაგებული ნაპრალი, Vc ვულკანური კონუსი, VL- ვანის ტბა.

საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითადი ქანები მთათაშუა ღრმულისათვის დამახასიათებელი მოლასური ტიპის ნალექებითაა წარმოდგენილი.

4.2.1.2. ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალდაწვევიან სისტემის ოლქის, ნაპრალოვან-კარსტული და ნაპრალოვან წყალწვევიან თრიალეთის რაიონს.

გრუნტის წყლების ნაპრალოვანი ტიპისაა და დიდ გავრცელებას ჰპოვებენ ანდეზიტურ-ბაზალტურ ლავურ განფენებში და ნაკადებში, შუა ეოცენური ვულკანოგენურ-დანალექ ელუვიალური ზონის.

ქვედა პალეოგენის ფლიშურ და ხედა ცარცის ასაკის გაშიშვლებულ ადგილებში ნალექებში, წყლები ხასიათდება დაბალი მინერალიზაციით, ჰიდრო კარბონატ-კალციუმიანი ტიპისაა კარგი სასმელი თვისებებით. მატში გამოყოფა ნაპრალოვან -კარსტული წყლები, რომლებიც დაკავშირებულია ზედა ცარცის ასაკის მერგელოვან -კირქვებთან (განვითარებულია რაიონის ჩრდილო-დასავლეთის ნაწილში) ხასიათდებიან ძალზე ცვალებადი რეჟიმით, დაკავშირებული არიან ატმოსფერულ ნალექებთან.



ფორიანი ტიპის გრუნტის წყლები განვითარებულია მდინარე, მტკვრის ქვიშა-კენჭნარიან ალუვიანთან, წყლები დაბალმინერალიზებულია ჰიდროკარბონატურ-კალციუმიანი შემადგენლობის. ფორიანი გრუნტის წყლები ხასიათდება წყვეტილი გავრცელებით და დაკავშირებულია შუა-ეოცენური ასაკის ვულკანოგენებით.

კარბონატურ-ნაპრალოვანი და ნაპრალოვანი მიწის ქვიშა წყლები დაკავშირებულია ზედა ცარცული ასაკის კარბონატურ და შუა ეოცენის ვულკანოგენურ-დანალექ ფენასთან .

ზედა ცარცული კარბონატური ფენა მონაწილეობს რაიონის სტრუქტურ-ლითოლოგიურ ქვედა სართულის აგებულებაში.

აღებულ ნიმუშებზე ჩატარებული ანალიზის მიხედვით წყლის ტიპი განისაზღვრება როგორც ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმიან-კალციუმიან-მაგნიუმიანი. წყალი აგრესიული არაა.

4.2.1.3. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში სამშენებლოდ გამოყოფილ ტერიტორიებზე (დიდველი - დიდი და პატარა წყალსაცავი, კობტა, მიტარბი) გამოყოფილი ტერიტორიების საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები განხორციელდა შპს „აბსოლუტ სერვისი“-ს მიერ შესაბამისი ტექნიკური დავალების საფუძველზე, ხოლო დასკვნა მომზადდა საქართველოში ამჟამად მოქმედი, ნორმატიული დოკუმენტების - ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. - 1.02.01.08 (შენობა ნაგებობათა ფუძეები), პნ 01.01-09 (სეისმომდეგი მშენებლობა), პნ 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია) და სახსტანდარტი 25100-82 მოთხოვნათა საფუძველზე, გრუნტის დამუშავების სიძნელე მიღებულია სნ და წ IV-5-82 მიხედვით.

კვლევის მიზანს შეადგენდა ტერიტორიის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა.

აღჭურვილობა:

- კომპრესორი - 1 ცალი;
- საბურღი დანადგარი УРБ2ДЗ, დამონტაჟებული მაღალი;
- გამავლობის ავტომობილ УРАЛ-ის ბაზაზე - 1 ცალი;
- მაღალი გამავლობის ავტომობილი TOYOTA LAND CRUISER 80 1 ცალი.

საველე პირობებში გაყვანილ იქნა 17 ჭაბურღილი (კოორდინატები გადმოცემულ იქნა დამკვეთის მიერ), საერთო სიღრმით 251 მ. გაბურღულ ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დონე დაფიქსირდა 3 ჭაბურღილში (ობიექტი კობტა, რომელთა სიღრმე მერყეობს 7,8 – 12,0 მ შუალედში).

ჭაბურღილებიდან აღებულ იქნა გრუნტის ნიმუშები (46 ცალი - დარღვეული და დაურღვეველი სტრუქტურით). გამონამუშევრები ადგილზე შეიფუთა წესების დაცვით და გადაიგზავნა ლაბორატორიაში. ლაბორატორიული კვლევა განხორციელდა შპს „აბსოლუტ სერვისი“-ს კუთვნილ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში და განსაზღვრულ იქნა ტერიტორიის ამგები



გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები. ჭაბურღილებიდან აღებულ იქნა წყლის ნიმუში, რომელზეც ჩატარებულ იქნა ქიმიური ანალიზი (იხ. შესაბამისი კვლევა).

ჭაბურღილების გეოლოგიური და ლითოლოგიური ჭრილები, გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი, კლდოვანი ქანების წერტილოვანი გამოცდის შედეგები, გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილი, ფოტომასალა, ჩატარებული ცდების ამსახველი მასალა და ოქმები წარმოდგენილია ცალკე დოკუმენტის სახით გზმ-ს ეტაპზე.

დასკვნის შედგენისას ასევე შესწავლილ იქნა არსებული საფონდო მასალები.

- შენიშვნა: ობიექტ “კობტაზე” აღებულ გრუნტის ნიმუშებზე დამკვეთის დავალებით ლაბორატორიული სამუშაოები არ ჩატარებულა.

ადგილზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის და საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ოლქს, ქვედა პალეოგენური და ზედა ცარცული ნახევრად კლდოვანი და კლდოვან ფლიშური და კარბონატური ნალექების რაიონს.

დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ თანახმად, გამოკვლეული ტერიტორიის მახასიათებლები შემდეგია:

- სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მიეკუთვნება I კლიმატური რაიონის Iგ ქვერაიონს;
- ბარომეტრული წნევა, ჰპა - 815;
- იანვრის საშუალო ტემპერატურა, 0C – -4-დან -14-მდე;
- ივლისის საშუალო ტემპერატურა, 0C – +12-დან +21-მდე;
- წლის საშუალო ჰაერის ტემპერატურა, 0C – +4,4;
- ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი, 0C – -36;
- ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი, 0C – +31;
- ჰაერის წლის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა, % - 77;
- გარე ჰაერის წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, ჰპა - 7,2;
- ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ - 935;
- ნალექების დღელამური მაქსიმუმი, მმ - 101;
- თოვლის საფარის წონა, კპა - 1,44;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 143 დღე;
- თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ - 168;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 , 5 წელიწადში ერთხელ, კპა - 0,38;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 , 15 წელიწადში ერთხელ, კპა - 0,48;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 1 წელიწადში, მ/წმ - 19;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 5 წელიწადში, მ/წმ - 24;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 10 წელიწადში, მ/წმ - 26;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 15 წელიწადში, მ/წმ - 27;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 20 წელიწადში, მ/წმ - 28;
- გრუნტების სეზონური გაყინვის სიღრმე, სმ
 - თიხოვანი და თიხნარი - 96
 - წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი - 115



- o მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრემისებური ქვიშის - 125
- o მსხვილნატეხი - 144.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები:

საკვლევ ტერიტორიებზე აღებული ნიმუშებიდან, ნიადაგის ფენის გარდა, გამოიყოფა შემდეგი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტები (სგე):

დიდველი, პატარა წყალსაცავი:

სგე 1 - თიხნარი დენადპლასტიკური, 33ა, ჯგ. I , R0 – 1.0 კგმ/სმ²;

სგე 2 - თიხნარი ძნელპლასტიკური, ჩანართებით, 33ვ, ჯგ. II , R0 – 2.3 კგმ/სმ²;

სგე 3 - ტუფობრექჩია ძლიერ გამოფიტული, 17ა, ჯგ. V .

დიდველი, დიდი წყალსაცავი:

სგე 1 - თიხნარი დენადი, 33ა, ჯგ. I

სგე 2 - თიხნარი რბილპლასტიკური, ჩანართებით, 33ბ, ჯგ. I , R0 – 1.0 კგმ/სმ²;

სგე 3 - თიხნარი ძნელპლასტიკური, ჩანართებით, 33ვ, ჯგ. II , R0 – 2.3 კგმ/სმ²;

სგე 4 - თიხაქვიშა მყარი(ძლიერ გამოფიტული ტუფობრექჩია), 17ა, ჯგ. V .

მიტარბი:

სგე 1 - ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით, 6ბ, ჯგ. III , R0–4.5 კგმ/სმ²;

სგე 2 - ქვიშაქვა კარბონატული, საშუალო სიმტკიცის, 28ბ, ჯგ. V , Rc–251 კგმ/სმ²;

სგე 3 - ქვიშაქვა კარბონატული, დაბალი სიმტკიცის, 28ა, ჯგ. IV , Rc–120 კგმ/სმ²;

4.2.1.4. დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები:

1. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორიები, სნ და წ 1.02.07-87 მე-10 დანართის თანახმად მიეკუთვნება მესამე კატეგორიას (რთული);

2. სამშენებლო ნორმების და წესების, სეისმომედეგი მშენებლობა „(პნ 01.01-09) მიხედვით, ყველა საკვლევ ტერიტორია განლაგებულია ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, რომლის ბალიანობაა 8, ხოლო საკვლევ უბანის კოდის (8 ბალი) სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი (A) - 0.16. გრუნტების კატეგორია სეისმურობის მიხედვით - 9 ბალი, სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა განისაზღვროს 9 ბალით.

3. ქვაბულის ფერდობის დასაშვები დახრა განისაზღვროს სნ და წ III-4-80 შესაბამისად;



4. კვლევებზე დაფუძნებული გეოლოგიური ანგარიშის მიხედვით და უშუალოდ სავსე შესწავლის პირობებში საძიებო ტერიტორიებზე და უშუალო სიახლოვეს რაიმე უარყოფითი გეოდინამიური პროცესი არ გამოვლენილა და უბანი ვარგისია მშენებლობისათვის.
5. შენობების საძირკვლის ტიპი განისაზღვროს კონსტრუქტორის მიერ შესაბამისი ანგარიშების საფუძველზე.
6. დროებითი ნაგებობების დასაფუძვნებელ ფენად გამოყენებულ იქნას ძნელპლასტიკური თიხნარები (ქვიშაქვები).

4.2.2 გეომორფოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება სამხრეთი საქართველოს მთიანეთის ზონის საშუალო სიმაღლის მთა-ხეობებიანი რელიეფის ქვეზონას, რომელიც განვითარებულია მესამეული ასაკის ვულკანოგენურ ნაოჭა სტრუქტურებზე.

აღნიშნული ქვეზონა წარმოადგენს თრიალეთის ქედის ცენტრალურ ნაწილს, რომელიც დასერილია მერიდიანული მიმართულების ქედებითა და მათ შორის არსებული მდინარეთა ხეობებით, სადაც განვითარებულია ეროზიულ-დენუდაციური და მეწყრული პროცესები, ასევე ხშირია თოვლის ზვავები.

ტერიტორია აგებულია პალეოგენური ასაკის ნალექებით, რომლებიც უმეტესად გადაფარულია მეოთხეული ასაკის საყველოს მთისა და ბაკურიანის ლავური განფენებით. რაც უფრო მრავალფეროვანს ხდის მის გეოლოგიურ აგებულებას და ართულებს მის ტექტონიკურ და სტრუქტურულ შესწავლას.

სტრუქტურულად ტერიტორია წარმოადგენს დიდ სინკლინარიუმს და მორფოლოგიურად წარმოადგენს დეპრესიას. აღნიშნული დეპრესია შემოსაზღვრულია თრიალეთის ქედისა გამკვეთი მერიდიანული ქედებით. აღნიშნული ქედები დასერილია სხვადასხვა ზომის წყლიანი ხევებით. ქედის თხემები აგებულია მეოთხეული ასაკის ლავებით, რაც უფრო მრავალფეროვან მორფოლოგიურ აგებულებას აძლევს ტერიტორიას. ლავები ნაკადების სახით ეშვება დაბა ბაკურიანისკენ და ქმნის მცირე ზომის ციცაბოფერდობებიან ქედებს.

გეოლოგიური, ტექტონიკური, სტრუქტურულ-ლითოლოგიური და მორფოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე ტერიტორიის ფარგლებში გამოყოფილია რამოდენიმე გეომორფოლოგიური ელემენტი:

1. ვიწრო სინკლინური დეპრესია. არნიშნულ რელიეფის ფორმას წარმოადგენს თორიციხისჯვარის სინკლინური დეპრესია, რომელიც ვრცელდება სოფ.ციხიჯვარიდან დაბა ბაკურიანამდე და საკვლევი ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილს წარმოადგენს. იგი აერთიანებს ასევე ლავური პლატოების ტიპის რელიეფს, რომელიც ამოვსებულია ბაკურიანის და საყველოს მთის ლავური ნაკადების მიერ. ლავური ნაკადები ქმნიან ტერასისებური ფორმებს რელიეფს. აღნიშნულ რელიეფში განვითარებულია ეროზიული, ჩახრამვითი და მეწყრული პროცესები, ასევე დეპრესიის ფერდობებზე მცირე ზომის ქვათაცვენები.



2. აკუმლაციური რელიეფის ფორმები. აღნიშნული რელიეფის ტიპი გვხვდება სოფ.მიტარბის ტერიტორიაზე, სადაც განვითარებულია მძლავრი რამდენიმე საფეხურიანი მეწყრები, რომელთა საფეხურებს შორის მანძილი 30-50 მეტრია. იგი გამოირჩევა კარგად გამოხატული ამფითეატრით.

3. ლავურ ნაკადებით აგებული ხეობიანი ტიპის რელიეფი. აღნიშნული რელიეფის ჩამოყალიბებაში მონაწილეობას იღებს მეოთხეული ლავური ნაკადები, რომელიც ქმნის ვიწრო, ციცაბოფერდობებიან ხეობებს.

ზემოთ აღნიშნული გეომორფოლოგიური ელემენტები მოქცეულია თორი-ციხისჯვარის სინკლინური დეპრესიაში, სადაც ხდება ენდოგენური პროცესების შედეგად დაშლილი მასალის აკუმულაცია.

მეოთხეული საფარის წარმოქმნაში დიდ როლს თამაშობს ტემპერატურის ცვალებადობა, წვიმისა და თოვლის წყლები, მიწისქვეშა წყლების უხვი გამოსავლები და თოვლის შვავები. რადგან ლითოლოგიურად პალეოგენური ნალექები თიხებით, მერგელებითა და ქვიშაქვებით არის წარმოდგენილი, ხოლო მეოთხეული ლავები ანდეზიტურ-ბაზალტური შედგენილობისაა, ზემოთაღნიშნული ფაქტორების გავლენით ადვილად იშლება, იფიტება და გადადის თიხოვან გრუნტებში. აღნიშნულ ფაქტორს კივედ უფრო აძლიერებს ფერდობების ციცაბო დახრილობა, რის შედეგად ჩამოყალიბებულია დელუვიური, დელუვიურ-კოლუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური გრუნტები. აღნიშნულ ნალექებში განვითარებულია ასევე დახრამვითი და მეწყრული პროცესები.

4.2.3 გეოდინამიკური პირობები

დაბა ბაკურიანში მიტარბისა და დიდველის ტერიტორიებზე ორი ხელოვნური წყალსაცავის საპროექტო არეალების და მათი მიმდებარე ფერდობების გეოლოგიური აგეგმვის მიზნით შპს გეო-ლოგიკ-ის მიერ განხორციელდა საველე და კამერალური სამუშაოების კომპლექსი. საველე სამუშაოების ფარგლებში განხორციელდა საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა: დადგინდა საზღვრები საინჟინრო-გეოლოგიურ ერთეულებს შორის; განისაზღვრა გეოდინამიკური პროცესების (მეწყრების, დახრამვების და სხვა) ადგილმდებარეობა; კლდოვანი ქანების გამიშვლებებში ჩატარდა საველე გეომექანიკური აღწერები. განისაზღვრა კლდოვანი ქანის მასის რეიტინგი და ხარისხის მაჩვენებელი (RQD, RMR, Q); მოხდა პროექტისათვის საინტერესო უბნების ფოტოილუსტრირება.

კამერალური სამუშაოების ფარგლებში მოხდა საკვლევი ტერიტორიის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული გეოლოგიური მასალების მოძიება, შესწავლა და მათი ანალიზი. მომზადდა რაიონის გეოლოგიური რუკა (მასშტაბი 1:50 000) და საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოდინამიკური პროცესების) რუკა (მასშტაბი 1:1000). ასევე, განხორციელდა საველე გეომექანიკური აღწერების შედეგად მოპოვებული ინფორმაციის პროგრამული დამუშავება.



4.2.3.1 მიტარბის საპროექტო წყალსაცავი

მიტარბის საპროექტო წყალსაცავის საკვლევი არეალი მდებარეობს სოფელ დიდი მიტარბის მიმდებარედ და მოიცავს კობტას მთის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობს. აღნიშნული ფერდობი მაღალი დახრილობისაა და ხასიათდება ტალღოვანი ზედაპირით. ადგილ-ადგილ ვხვდებით შედარებით დაბალი დახრილობის მქონე ზედაპირებს. საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებს ოლიგოცენური და ეოცენური ასაკის ქვიშაქვები, არგილიტები, თიხები, ტუფები, ანდეზიტური ბრექჩიები და ტუფობრექჩიები. აღნიშნული კლდოვანი ქანების გამოსავლები, საკვლევ ტერიტორიაზე იშვიათად ფიქსირდება, რომელებიც ზედაპირზე გამოფიტული და დანაპრალიანებულია. მიტარბის საპროექტო წყალსაცავის კვლევის არეალში არსებულ კლდოვან გაშიშვლებაზე ჩატარდა სავლე გეომექანიკური აღწერები (RQD,RMR,Q). მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე შესაბამისი კლასიფიკაციის (Rock mass classification. Table 5: Guidelines for excavation and support of 10 m span rock tunnels in accordance with the RMR system. After Bieniawski 1989) მიხედვით კლდოვანი ქანები კლასიფიცირდებიან IV-ცუდი ქანი-დან (RMR=37) II-კარგი ქანამდე (RMR=79) კლასის ქანებად. აღწერების ჩატარების ადგილები შესაბამისი ნუმერაციითა და აღნიშვნით ნაჩვენებია „მიტარბის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (ნახაზი 4.2.4.1.1), ხოლო აღწერის შედეგები დეტალურად მოცემული იქნება ცალკე მოწოდებულ დოკუმენტში გზშ-ეტაპზე.



ტერიტორიის ამგები კლდოვანი ქანები გამოკვლეულ ტერიტორიაზე უმეტესად გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-კოლუვიური წარმოშობის მუქი ყავისფერი თიხებითა და თიხნარებით, ღორღის შემცველობით, რომელთა სიმძლავრე სხვადასხვა ადგილში განსხვავებულია.



გამოკვლეულ ტერიტორიაზე მრავლად არის ფორმირებული მშრალი და სველი ხევები, რომლებიც ხელს უწყობენ ეროზიული პროცესების წარმოქმნა-გააქტიურებას. თავისი ხასიათისა და გავრცელების მასშტაბების მიხედვით ეროზიული პროცესების შედეგად ჩამოყალიბებული ფორმები შეგვიძლია დავყოთ ორ ჯგუფად: 1-ღრმად ჩაჭრილი სველი და მშრალი ხევები, მაღალი დახრილობის ფერდობებითა და შედარებით ვრცელი ხაზოვანი გავრცელებით.



და 2-მცირე ზომის დახრამვები, რომელებიც უმეტესად წარმოქმნილია მაღალი და საშუალო დახრილობის ფერდობებზე სხვადასხვა მიმართულებით და ხასიათდებიან მცირე ან უმნიშვნელო გავრცელებით. მათი წარმოქმნა დაკავშირებულია უხვი ატმოსფერული ნალექების დროს წარმოქმნილი ზედაპირული ნაკადების მოძრაობასთან. აღსანიშნავია, რომ რამდენიმე უბანზე ფიქსირდება გრუნტის წყლების გამოსავლებიც (წყაროები).



გამოკვლეული ტერიტორიის ფარგლებში ფიქსირდება რამდენიმე, მეწყრული პროცესი, რომლებიც ჩამოყალიბებულია როგორც მეოთხეული ასაკის საფარ გრუნტებში, ასევე ძირითადი ქანების გამოფიტვის ქერქშიც, მათგან ერთ-ერთი ყველაზე მასშტაბური პროცესი (0380862; 4621782) წარმოადგენს კლდეზავური ტიპის პალე მეწყერს, რომელიც მდებარეობს გამოკვლეული ტერიტორიის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში ჩრდილო-აღმოსავლეთური ექსპოზიციის მქონე ფერდობზე. ფერდობის დახრილობა ზედა ნაწილში დაახლოებით 700-ია. მეწყრული პროცესი მძლავრია და სავარაუდოდ განვითარებულია მეოთხეული ასაკის საფარ გრუნტებსა და ძირითადი ქანების გამოფიტვის ქერქში. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 330 მეტრია, ხოლო სიგრძე მოწყვეტის კიდიდან ძირამდე დაახლოებით 500 მეტრს აღემატება. მეწყრის გარკვეული ნაწილი გადის საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებიდან. მისი გავრცელების არეალში ფერდობის ზედაპირი ტალღოვანია, წარმოქმნილია სხვადასხვა სიმაღლის



საფეხურები, ზედა ნაწილში ფიქსირდება გაწყლოვანებული უბნები. აღწერილი მეწყრული პროცესის წარმოქმნა-განვითარება უკავშირდება გრავიტაციულად დამაბულ ციცაბო ფერდობზე, მისი ამგები გრუნტების წონასწორობის დარღვევას. რაც სავარაუდოდ განპირობებულია ბუნებრივი ფაქტორებით.

ტერიტორიაზე დაფიქსირებული სხვა მეწყრული პროცესები ლოკალური გავრცელებისაა და ისინი წარმოქმნილია სველი ხევების ფერდობებზე. მათ ჩამოყალიბება-გააქტიურება დაკავშირებულია ხევებში მიმდინარე გვერდითი ეროზიული პროცესებთან.



უშუალოდ საპროექტო წყალსაცავის განთავსების ადგილი (0380725; 4622063) მდებარეობს გამოკვლეული ფერდობის შუა ნაწილში, შედარებით მოსწორებულ ზედაპირზე. საპროექტო ადგილი გეოლოგიური თვალსაზრისით აგებულია ოლიგოცენური ასაკის ქვიშაქვებითა და თიხებით, რომელიც ზემოდან გადაფარულია სავარაუდოდ მცირე სიმძლავრის მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-კოლუვიური წარმოშობის მუქი ყავისფერი თიხებითა და თიხნარებით.



მიტარბის წყალსაცავის საპროექტო არეალში არსებული გეოლოგიური გარემოს ვიზუალური შეფასების და საველე აღწერების საფუძველზე გამოვლენილია გრუნტების და კლდოვანი ქანების 6 საინჟინრო - გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთაგან 3 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 3 სგე კლდოვანი ქანების კლასს განეკუთვნება.

სგე 1 - ღორღი და კენჭები თიხისა და თიხაქვიშის შემავსებლით (ნაყარი გრუნტი) (tQIV).

სგე 2 - სხვადასხვა ზომის ღორღი თიხაქვიშის შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით (pQIV).

სგე 3 - მუქი ყავისფერი თიხა და თიხნარი ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით, 15%-მდე ლოდების ჩანართებით (dcQIV).

სგე 4 – ოლიგოცენური ასაკის ქვიშაქვები და თიხები, თხელი და საშუალოშრებრივი, ზედაპირზე ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (E3).

სგე 5 – ზედა ეოცენური ასაკის თიხები, ქვიშაქვები და არგილიტები საშუალო შრებრივი, ზედაპირზე ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (E23).

სგე 6 - შუა ეოცენური ასაკის ტუფები, ტუფობრექჩიები და ანდეზიტური ბრექჩიები, ზედაპირზე ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (E2).

ზემოთ აღწერილი გეოდინამიკური პროცესებისა და საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გავრცელება საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში შესაბამისის აღნიშვნებით, გრაფიკულად ნაჩვენებია „მიტარბის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (ნახაზი DML – 02).

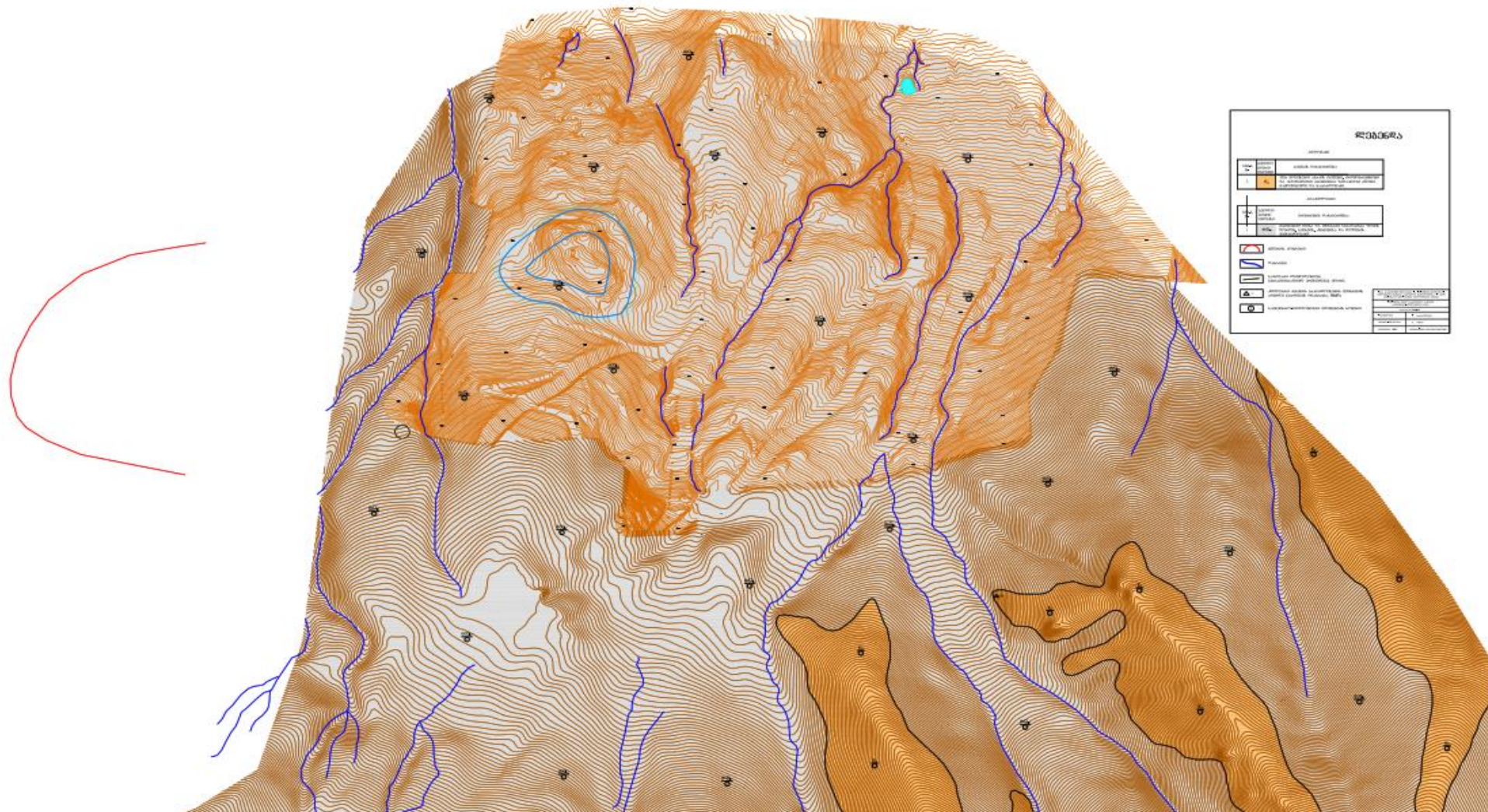


4.2.3.2 დიდველი საპროექტო წყალსაცავი

დიდველის საპროექტო წყალსაცავის საკვლევი არეალი მდებარეობს ბაკურიანის მიმდებარედ და მოიცავს თრიალეთის ქედის მთის ჩრდილოეთ ფერდობს. აღნიშნული ფერდობი ზედა ნაწილში მაღალი დახრილობისაა, ზოგ ადგილში თითქმის ვერტიკალური, ხოლო შუა და ქვედა ნაწილში ფერდობის დახრილობა უფრო დაბალია და ხასიათდება ტალღოვანი ზედაპირით. საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებს შუა ეოცენური ასაკის ტუფები, ანდეზიტური ბრექჩიები და ტუფობრექჩიები. აღნიშნული კლდოვანი ქანების გამოსავლები, საკვლევ ტერიტორიაზე იშვიათად ფიქსირდება, რომელებიც ზედაპირზე გამოფიტული და დანაპრალიანებულია. დიდველის საპროექტო წყალსაცავის კვლევის არეალში არსებულ კლდოვან გამიშვლებაზე ჩატარდა სავლევ გეომექანიკური აღწერები (RQD,RMR,Q). მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე შესაბამისი კლასიფიკაციის (Rock mass classification. Table 5: Guidelines for excavation and support of 10 m span rock tunnels in accordance with the RMR system. After Bieniawski 1989) მიხედვით კლდოვანი ქანები კლასიფიცირდებიან II-კარგი ქანიდან (RMR=66) I-ძალიან კარგ ქანამდე (RMR=85) კლასის ქანებად. აღწერების ჩატარების ადგილები შესაბამისი ნუმერაციითა და აღნიშვნით ნაჩვენებია „დიდველის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (ნახაზი DML – 03), ხოლო აღწერის შედეგები დეტალურად მოცემულია დანართის სახით ცალკე მოწოდებულ დოკუმენტში (დანართი N 2-ში).



4.2.3.2.1 დიდველის წყალსაცავის საპროექტო არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკა





ტერიტორიის ამგები კლდოვანი ქანები გამოკვლეულ ტერიტორიაზე უმეტესად გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-კოლუვიური წარმოშობის მუქი ყავისფერი თიხებითა და თიხნარებით, ღორღის შემცველობით, რომელთა სიმძლავრე სხვადასხვა ადგილში განსხვავებულია.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ფერდობები დასერილია სველი და მშრალი ხევებით. ხასიათისა და გავრცელების მასშტაბების მიხედვით ეროზიული პროცესების შედეგად ჩამოყალიბებული ფორმები აქაც შეგვიძლია დავყოთ ორ ჯგუფად: 1-ღრმად ჩაჭრილი სველი და მშრალი ხევები, მაღალი დახრილობის ფერდობებითა და შედარებით ვრცელი ხაზოვანი გავრცელებით და 2-მცირე ზომის დახრამვები, რომელებიც უმეტესად წარმოქმნილია მაღალი და საშუალო დახრილობის ფერდობებზე სხვადასხვა მიმართულებით და ხასიათდებიან მცირე ან უმნიშვნელო გავრცელებით. მათი წარმოქმნა დაკავშირებულია უხვი ატმოსფერული ნალექების დროს წარმოქმნილი ზედაპირული ნაკადების მოძრაობასთან.



გამოკვლეული ტერიტორიის ფარგლებში ფიქსირდება რამდენიმე, მძლავრი მეწყრული პროცესი. დაფიქსირებული მეწყრები წარმოადგენს კლდეზვავური ტიპის პალეო მეწყრებს, რომლებიც მდებარეობს გამოკვლეული ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში ჩრდილო-დასავლეთური ექსპოზიციის მქონე ფერდობზე. მეწყრების მოწყვეტის კიდეები ფიქსირდება ფერდობის თხემურ ნაწილში და მათი პირველი საფეხურის სიმაღლე დაახლოებით 60-90 მეტრია. მეწყრების შედეგად წარმოქმნილი კლდეზვავური მასის უმეტესი ნაწილი დარჩენილია ფერდობის ზედა ნაწილში და მათი მხოლოდ მცირე ნაწილი არის გადაადგილებული ფერდობის ძირის მიმართულებით.

მეწყრების გავრცელების არეალში ფერდობის ზედაპირი ტალღოვანია, წარმოქმნილია სხვადასხვა სიმაღლის საფეხურები და ზედა ნაწილში ფიქსირდება გაწყლოვანებული უბნები. აღწერილი მეწყრული პროცესების წარმოქმნა-განვითარება უკავშირდება გრავიტაციულად დამაბულ ციკაბო ფერდობზე, მისი ამგები ქანების წონასწორობის დარღვევას, რაც სავარაუდოდ განპირობებულია ბუნებრივი ფაქტორებით. უნდა აღინიშნოს, რომ ვიზუალური დაკვირვებით კვლევის პროცესში მეწყრების აქტიურ დინამიკაში ყოფნის კვალი არ შეინიშნებოდა.

ასევე, აღსანიშნავია საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ, საპროექტო წყალსაცავის დასავლეთით არსებული სველი ხევის მარცხენა, მაღალი დახრილობის, აღმოსავლეთური



ექსპოზიციის მქონე ფერდობზე ჩამოყალიბებული მძლავრი მერწყული პროცესი, რომელიც იწყება ფერდობის ზედა ნაწილში და სრულდება ზემოთაღნიშნულ ხევში.



გამოკვლევულ ტერიტორიაზე ჩვენს მიერ დაფიქსირებული გეოდინამიკური პროცესების მორფოლოგიისა და ხასიათის გათვალისწინებით, შეგვიძლია ვივარაუდოთ რომ, წყალსაცავის საპროექტო ადგილი და მისი მიმდებარე ტერიტორია შესაძლოა წარმოადგენდეს გეოლოგიურ წარსულში მომხდარი მძლავრი კლდეზვავური ტიპის მეწყრის სხეულს. ამ მოსაზრებას ამყარებს ფერდობის ტალღისებური და საფეხურისებრი ფორმები და საფარი გრუნტების შედგენილობა (ყავისფერი თიხა და თიხნარი, სხვადასხვა ზომის ღორღის და ლოდების შემცველობით). უშუალოდ საპროექტო წყალსაცავის განთავსების ადგილი (0377353; 4618811) მდებარეობს გამოკვლევული ფერდობის ქვედა ნაწილში, ზემოთ აღწერილი სავარაუდო პალეო მეწყრული სხეულის ერთ-ერთ საფეხურზე, რომელიც ზედაპირულ ნაწილში წარმოადგენილია მეოთხეული ასაკის ყავისფერი თიხებითა და თიხნარებით, სხვადასხვა ზომის ღორღის და ლოდების შემცველობით.



დიდველის წყალსაცავის საპროექტო არეალში არსებული გეოლოგიური გარემოს ვიზუალური შეფასების და საველე აღწერების საფუძველზე გამოვლენილია გრუნტების და კლდოვანი ქანების 2 საინჟინრო - გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთაგან 1 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 1 სგე კლდოვანი ქანების კლასს განეკუთვნება.

სგე 1 - მუქი ყავისფერი თიხა და თიხნარი ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით, 15%-მდე ლოდების ჩანართებით (dcQIV).

სგე 2 - შუა ეოცენური ასაკის ტუფები, ტუფობრექციები და ანდეზიტური ბრექციები, ზედაპირზე ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (E2).

ზემოთ აღწერილი გეოდინამიკური პროცესებისა და საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გავრცელება საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში შესაბამისის აღნიშვნებით, გრაფიკულად ნაჩვენებია „დიდველის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (ნახაზი DML – 03).



4.2.3.3 დასკვნები და რეკომენდაციები

1. გამოკვლევული ტერიტორია და მისი მიმდებარე არეალი მიეკუთვნება სუბტროპიკული ნოტიო ჰავის ოლქს და ხასიათდება ცივი ზამთართა და ხანგრძლივი ზაფხულით.
2. გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლევული ტერიტორია მოქცეულია სამხრეთი საქართველოს მთიანეთის ზონის საშუალო სიმაღლის მთა-ხეობებიანი რელიეფის ქვეზონაში და წარმოადგენს თრიალეთის ქედის ცენტრალურ ნაწილს, რომელიც დასერილია მერიდიანული მიმართულების ქედებითა და მათ შორის ხევებით ხეობებით, სადაც განვითარებულია ეროზიულ-დენუდაციური და მეწყრული პროცესები, ასევე ხშირია თოვლის ზვავები.
3. საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, შესწავლილი ტერიტორია განლაგებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ცენტრალურ ქვეზონაში (ე. გამყრელიძე, 2000). ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს ოლიგოცენური და ეოცენური ასაკის ნალექები, რომელიც წარმოდგენილია ქვიშაქვებით, არგილიტებით, თიხებით, ტუფებით, ანდეზიტური ბრექჩიებითა და ტუფობრექჩიებით.
4. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით შესწავლილი ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების _ “სეისმომდეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) _ დამტკიცების შესახებ).
5. ჩატარებული კვლევის, საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის და გეოლოგიური გარემოს სავსე აღწერების მონაცემებით „მიტარბის წყალსაცავისა“ და „დიდველის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალში გამოვლენილია არაკლდოვანი და კლდოვანი გრუნტების 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე), აქედან 3 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 3 სგე კლდოვანი გრუნტების კლასს განეკუთვნება. სგე 1 - ღორღი და კენჭები თიხისა და თიხაქვიშის შემავსებლით (ნაყარი გრუნტი) (tQIV); სგე 2 - სხვადასხვა ზომის ღორღი თიხაქვიშის შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით (pQIV); სგე 3 - მუქი ყავისფერი თიხა და თიხნარი ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით, 15%-მდე ლოდების ჩანართებით (dcQIV); სგე 4 - ოლიგოცენური ასაკის ქვიშაქვები და თიხები, თხელი და საშუალოშრებრივი, ზედაპირზე ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (E3); სგე 5 - ზედა ეოცენური ასაკის თიხები, ქვიშაქვები და არგილიტები საშუალო შრებრივი, ზედაპირზე ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (E23); სგე 6 - შუა ეოცენური ასაკის ტუფები, ტუფობრექჩიები და ანდეზიტური ბრექჩიები, ზედაპირზე ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (E2). მოცემული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გავრცელება საპროექტო არეალის ფარგლებში შესაბამისის აღნიშვნებით, გრაფიკულად ნაჩვენებია ჩვენს მიერ მომზადებულ „მიტარბის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალის და „დიდველის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკებზე (ნახაზი DML – 02 და ნახაზი DML – 03).
6. „მიტარბის წყალსაცავისა“ და „დიდველის წყალსაცავის“ საპროექტო ტერიტორიების გეოდინამიკური პირობების ჩამოყალიბებაში ძირითად როლს ასრულებს მეწყრული და დახრმავეთი პროცესები რომელთა წარმოქმნა/განვითარება უკავშირდება ბუნებრივ (ეროზიულ-დენუდაციურ) ფაქტორებს. აღნიშნული პროცესები შესაბამისის პირობითი აღნიშვნებით, გრაფიკულად ნაჩვენებია ჩვენს მიერ მომზადებულ „მიტარბის წყალსაცავის“



საპროექტო არეალის და „დიდველის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკებზე (ნახაზი DML – 02 და ნახაზი DML – 03).

7. გამოვლენილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების რაოდენობისა და სხვადასხვა გეოდინამიკური პროცესების არსებობის გამო, ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის) დანართ 10-ის თანახმად, „მიტარბის წყალსაცავისა“ და „დიდველის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალები, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული).

8. დიდველისა და მიტარბის საპროექტო წყალსაცავების კვლევის არეალებში არსებულ კლდოვან გამომვლებზე ჩატარდა საველე გეომექანიკური აღწერები (RQD,RMR,Q). მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე შესაბამისი კლასიფიკაციის (Rock mass classification. Table 5: Guidelines for excavation and support of 10 m span rock tunnels in accordance with the RMR system. After Bieniawski 1989) მიხედვით კლდოვანი ქანები კლასიფიცირდებიან IV-ცუდი

ქანი-დან (RMR=37) II- ძალიან კარგ ქანამდე (RMR=85) კლასის ქანებად. აღწერების ჩატარების ადგილები შესაბამისი ნუმერაციითა და აღნიშვნით ნაჩვენებია „დიდველის წყალსაცავის“ და „მიტარბის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალების საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (ნახაზები DML – 02; DML – 03). „მიტარბის წყალსაცავისა“ და „დიდველის წყალსაცავის“ საპროექტო არეალებში, ხელოვნური წყალსაცავებსა და სხვა ნაგებობების დაპროექტება უნდა მოხდეს, საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების (სგე) დეტალური კვლევების საფუძველზე, რაც გულისხმობს მათი ზუსტი სიმძლავრეების დადგენას და ფიზიკურ-მექანიკური და ქიმიური თვისებების ლაბორატორიულ გამოკვლევას.

9. „მიტარბის წყალსაცავისა“ და „დიდველის წყალსაცავის“ როგორც დაპროექტების, ასევე მშენებლობისა და მათი ექსპლუატაციის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმ გეოდინამიკურ პროცესებს, რომელიც უშუალო შემხებლობშია ნაგებობების განთავსების ადგილებთან.

4.2.4 გეოფიზიკური პირობები

გეოფიზიკური კვლევის ჩატარების მიზანს წარმოადგენდა ბაკურიანის დიდველის და კოხტა-მიტარბის, სამთო სათხილამურო კურორტზე ხელოვნური გათოვლიანებისათვის წყალსაცავების განთავსების ტერიტორიაზე 30 მეტრ სიღრმემდე განივი ტალღის სიჩქარეთა ჭრილების და გრაფიკების აგება, ზედა 30 მეტრის სისქის ფენაში ($V_s 30$) განივი ტალღის საშუალო სიჩქარის გამოთვლა. 30 მეტრ სიღრმემდე გეოელექტრული ჭრილების შესწავლა, ქანების დიფერენციაცია კუთრი ელექტრული წინააღობის მიხედვით, შესაძლო ნაპრალოვანი და წყალშემცველი ზონების გამოყოფა.

გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) და სეისმომეტრიის (ზედაპირული ტალღების მრავალარხიანი ანალიზის მეთოდი (MASW) მეთოდებით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული ჭრილები, განივი ტალღების სიჩქარეთა ჭრილები და გრაფიკები.



გეოფიზიკური კვლევის დგომის წერტილების კოორდინატების განსაზღვრა განხორციელდა თანამგზავრული ნავიგაციის ხელსაწყო GPS-ის გამოყენებით, კოორდინატების სისტემა “WGS-84”-ში.

4.2.4.1 სეისმომეტრია

გამოკვლევულ ტერიტორიაზე სეისმომეტრიის მეთოდით კვლევა ჩატარდა ზედაპირული (რელეის) ტალღების მრავალარხიანი ანალიზის (MASW- Multichannel analysis of surface waves) მეთოდით. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ზედაპირული ტალღის სიჩქარეების სიღრმის მიხედვით განაწილების შესწავლა. გამოყენებულ იქნა მეთოდის 1D და 2D ვარიანტი. 1D ვარიანტით მიღებულ იქნა განივი ტალღების ვერტიკალური გრაფიკი და გამოითვლილ იქნა განივი ტალღის საშუალო სიჩქარე ზედა 30 მეტრის სისქის ფენაში ($V_s 30$). 2D ვარიანტით აგებულ იქნა განივი ტალღების სიჩქარეთა ჭრილი.

ზედაპირული ტალღების მეთოდით (MASW) კვლევა ჩატარდა ექვს პროფილზე, (სამი პროფილი უბანი დიდველი და სამი პროფილი უბანი კობტა-მიტარბი). სულ შესწავლილი იქნა 1400 მეტრი სიგრძის პროფილი. სეისმური-ზედაპირული ტალღების მეთოდით (MASW) კვლევის პროფილების განლაგება დატანილია ტოპოგრაფიულ რუკაზე ((ნახ.4.2.5.3.1; 4.2.5.3.2).

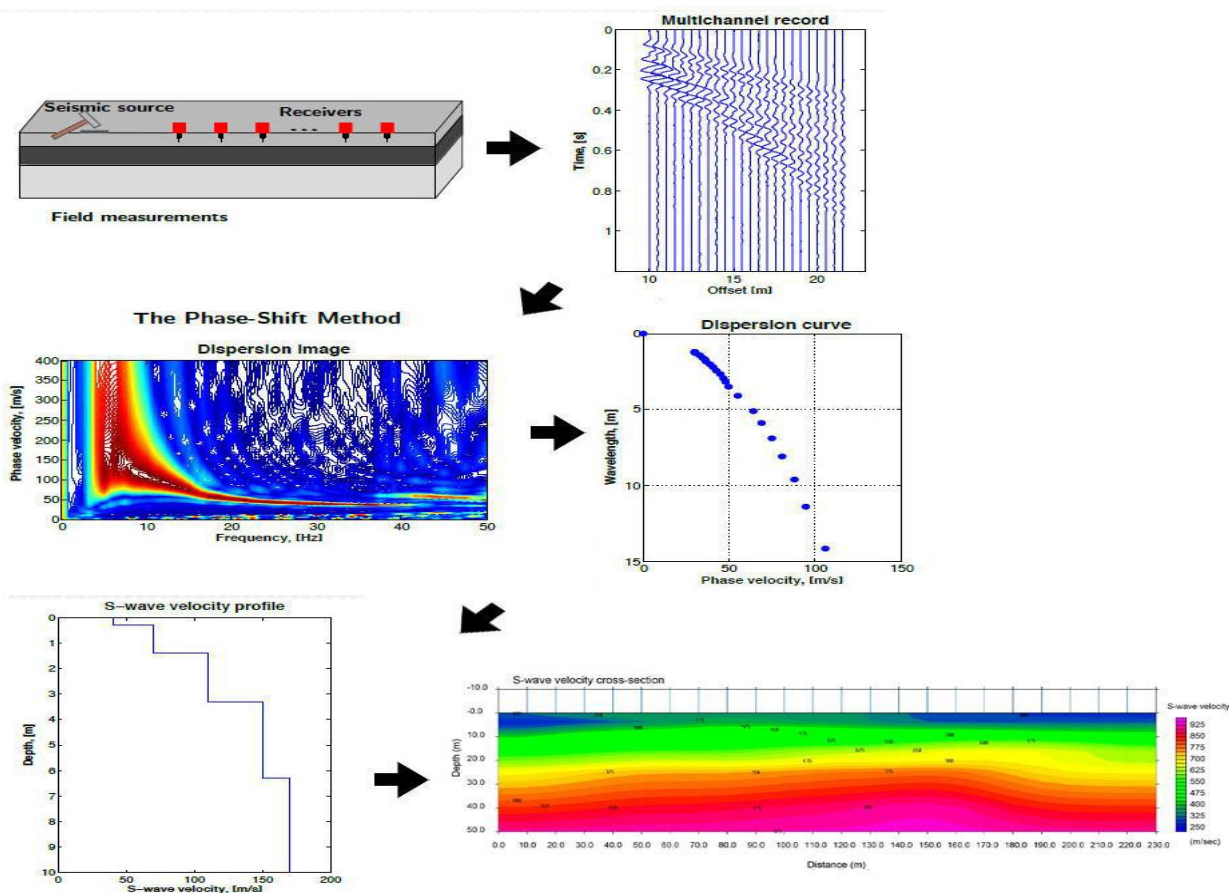
კვლევა ჩატარდა იტალიური ფირმა PASI-ს პორტატული 24 არხიანი სეისმოგრაფის GEA24-ის და ამავე მწარმოებლის 4.5 ჰც ვერტიკალური გეოფონების გამოყენებით (სურ.4.2.4.1.1). დრეკადი ტალღების აღძვრა მოხდა 8–10კგ-იანი უროს ლითონის სპეციალურ ფირფიტაზე დარტყმით (სურ.3). დარტყმებს შორის მანძილი 20 მ-ს. ამასთან, პროფილის თავსა და ბოლოში გატანილი 20 მ. მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა პროგრამა Seisimager-ის გამოყენებით.

სურ. 4.2.4.1.1 სეისმოგრაფი GEA-24 აქსესუარებით (კომპლექტი)





სურ. 4.2.4.1.2 ზედაპირული ტალღების მრავალარხიანი ანალიზის პროცედურების თანმიმდევრობა



სურ. 4.2.4.1.3 სეისმური ტალღის გენერირება





სურ. 4.2.4.1.4 სეისმომეტრიის ჯგუფი მუშაობის პროცესში



სეისმური კვლევებისთვის გამოყენებული სეისმოგრაფი GEA 24-ის ტექნიკური მახასიათებლები:

არხების რაოდენობა	24 არხი + ტრიგერი;
ამციფრველი	სიგმა-დელტას ტიპის 24 თანრიგიანი;
დისკრეტიზაციის ბიჯი	125 მკწმ-მდე 24 არხით; 31.25 მკწმ-მდე 6 არხით; 4000 მკწმ-მდე 24 არხით პასიური რეგისტრაციისას; 500 მკწმ-მდე 3 არხით პასიური რეგისტრაციისას;
ჩანაწერის სიგრძე	27500 დისკრეტი 24 არხით; 174500 დისკრეტი 3 არხით;
წინასწარი გაძლიერება	0/52 დბ, პროგრამულად არჩევადი;
დაგროვება	უსაზღვრო რაოდენობა;
შესავლის წინაღობა	2 მეგაომი // 22 ნანოფარადი;
დინამიური დიაპაზონი	144 დეციბელი;
დამახინჯება	0.007% @16 კჰც;



სიხშირის დიაპაზონი (-3dB)	6.8კჰც-მდე 31.25 მკწმ დისკრეტიზაციით, 0.21კჰც-მდე 1000 მკწმ დისკრეტიზაციით;
სიხშირის დიაპაზონი (+/- 0.1dB)	3.5 კჰც-მდე 31.25 მკწმ დისკრეტიზაციით, 0.11კჰც-მდე 1000 მკწმ დისკრეტიზაციით;
ფილტრები	დაბალი სიხშირის: 125-200-500-1000 ჰც, მაღალი სიხშირის: 10-20-30-40-50-70-100-150-200-300-400 ჰც;
რეჟექტორული ფილტრი	50-60 ჰც + ჰარმონიკები;
ტრიგერი	კონტაქტის ჩაკეტვა, კონტაქტის გახსნა, ანალოგური სიგნალი (სტარტერ-გეოფონი, უროს ჩამრთველი), TTL სიგნალი. რეგულირებადი მგრძობიარობა;
ტრასის ჩვენება	ხაზით ან ცვლადი ფართით;
ხმაურის მონიტორი	ყველა არხი რეალურ დროში;
დამატებითი არხი	1 (ტრიგერის ან სხვა სიგნალისთვის);
გარე ინტერფეისი	1x USB 2.0 კომპიუტერთან კავშირისთვის;
მონაცემთა ფორმატი	SEG2, SAF;
კვება	5ვ USB-დან, 0.25ა;
დასაშვები ტემპერატურა	-30°C-დან +80°C-მდე;
ტენიანობა	80% ფარდობითი ტენიანობა;
ზომა	24 x19.5 x11 სმ;
წონა	2 კგ.

4.2.4.2 ელექტრომეტრია

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების „ვეზ“ მეთოდით კვლევა ჩატარდა ოთხელექტროდიანი AMNB დანადგარის გამოყენებით. (AB მკვებავ ელექტროდებს შორის მანძილი შეადგენდა 3მ; 6; 10; 18მ; 30მ; 50მ, 80მ. 65მ. MN-მიმღებ ელექტროდებს შორის მანძილი შეადგენდა 1მ; 6მ; 12მ. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების „ვეზ“ შესწავლილ წერილებს შორის მანძილი 15-25 მეტრი. მკვებავ ელექტროდებად გამოყენებული იყო რკინის და მიმღებად ლატუნის ელექტროდები.

გამზომ აპარატურად გამოყენებული იყო ”ЭИИ-209М“, რომელიც მაქსიმალურადაა დაცული გარეშე ხელისშემშლელი ფაქტორებისგან. გამზომი აპარატურის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირეთა დიაპაზონი 0,019 – 625 ჰც; გაზომვის დიაპაზონი 0,0005 – 5000 მვ; ძაბვის გაზომვის ცდომილება 0,5%; ფაზური პარამეტრების გაზომვის ცდომილება 0,02 გრადუსი; შესავალი წინაღობა 3 მეგაომი; 50 ჰერცის ჩახშობა 100 დბ; საშუალო მოხმარებული სიმძლავრე 0,7 ვტ; მასა 2 კგ. კვების წყაროდ გამოყენებული იყო ”АНУ-3“-ის პორტატული



გენერატორი, რომლის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირე-4,88 კვ; დენის მაქსიმალური ძალა – 0.1ა; მაქსიმალური ძაბვა-250 ვ; დენის არასტაბილურობა – 1%; მასა –6კგ. (სურ. 4.2.4.2.1)

სურ.4.2.4.2.1 გამზომი აპარატურა ”ЭИИ-209М“, გენერატორი АНЧ-3“

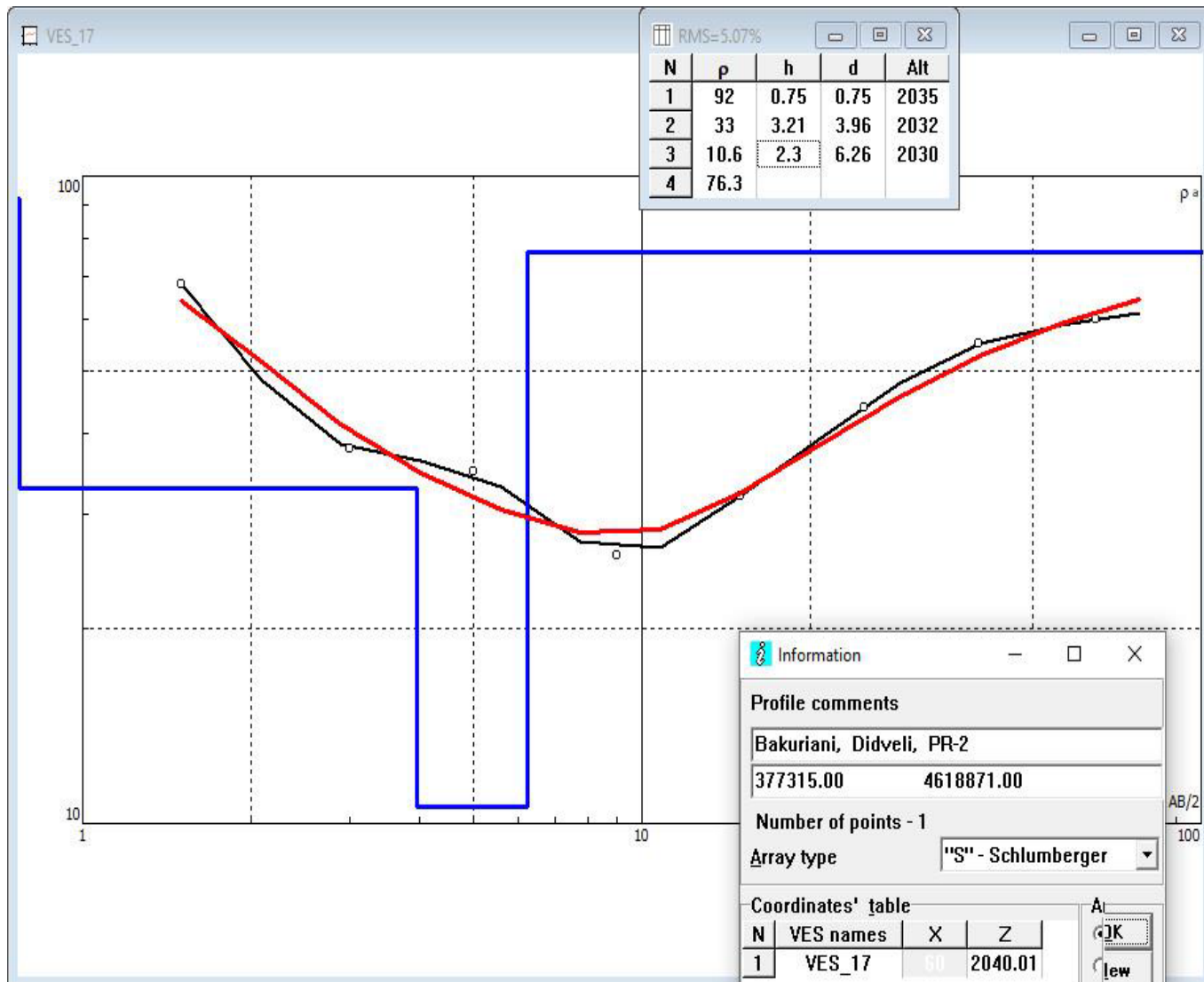


ელექტრომეტრის მეთოდით კვლევა ჩატარდა СИ 11-105-97 წესების კრებული (საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის, ნაწილი VI -გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები) და PCH 64-87 – რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები, ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია) მოთხოვნების შესაბამისად.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა 70 წერტილზე, შესწავლილ იქნა ექვსი პროფილი, (სამი პროფილი უბანი დიდველი და სამი პროფილი უბანი კოხტა-მიტარბი). სულ შესწავლილი იქნა 1400 მეტრი სიგრძის პროფილი. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა “IPI2win+IP”, ”Mapinfo“ და Encom Discover კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით. (სურ. 4.2.4.2.2)



სურ. 4.2.4.2.2 ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემის “IPI2win+IP” პროგრამით ინტერპრეტაციის ნიმუში



ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით აგებულ იქნა 6 გეოელექტრული ჭრილი, ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების და პროფილების განლაგება დატანილია ტოპოგრაფიულ რუკაზე (ნახ.4.2.5.3.1; 4.2.5.3.2).



სურ. 4.2.4.2.3 ელექტრომეტრიის ჯგუფი მუშაობის პროცესში



4.2.4.3 გეოფიზიკური კვლევის შედეგი

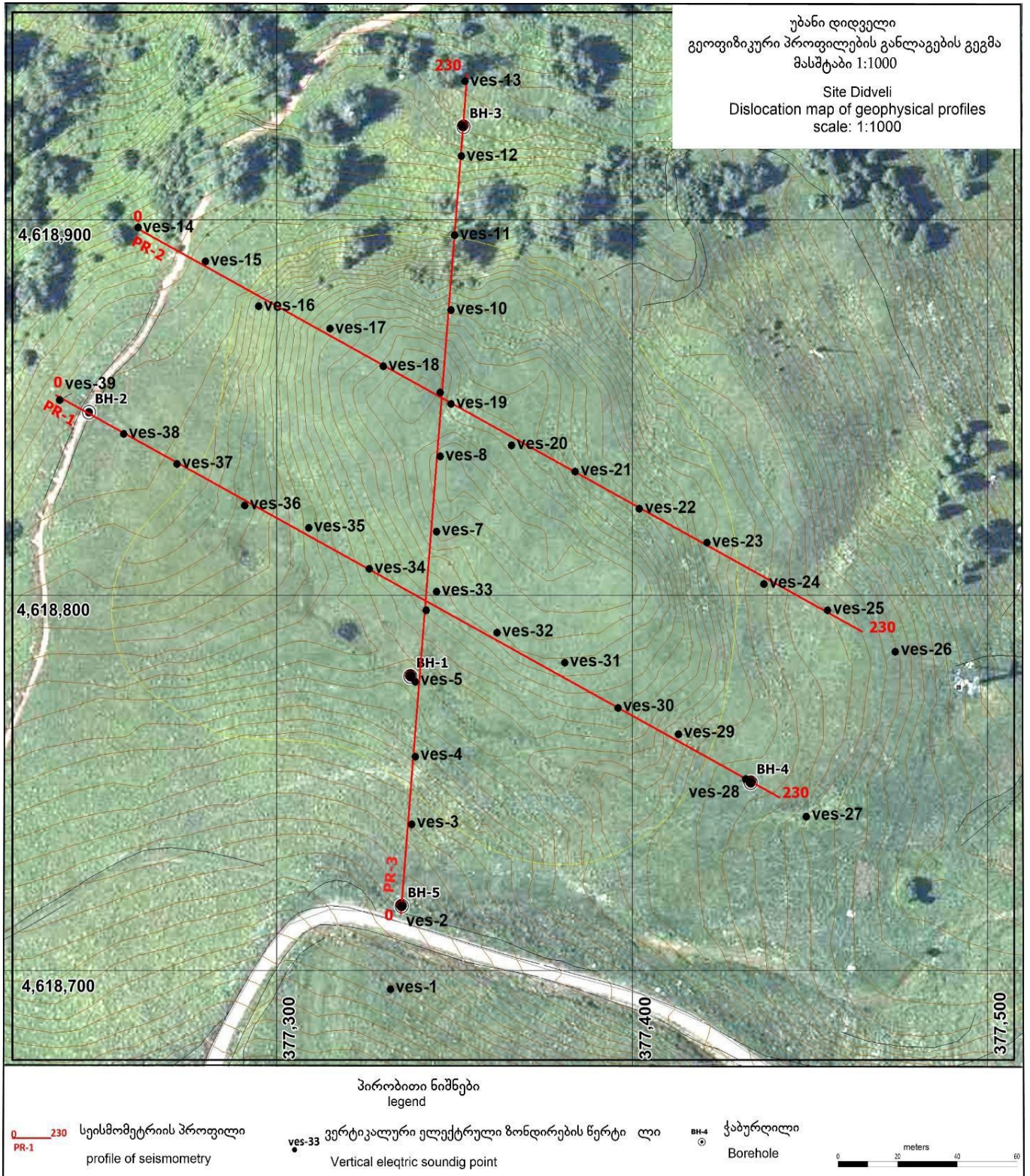
ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, დიდველის და კობტა-მიტარბის, სამთო სათხილამურო კურორტზე ხელოვნური გათვლიანებისათვის წყალსაცავების განთავსების ტერიტორიაზე ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) და სეისმომეტრიის (ზედაპირული ტალღების მრავალარხიანი ანალიზის მეთოდი – MASW) კვლევის მეთოდებით შესწავლილ იქნა ექვსი (უბანი დიდველი სამი პროფილი, უბანი მიტარბი სამი პროფილი) პროფილი. გეოფიზიკური კვლევის მონაცემებით შესწავლილი თითოეული პროფილის გასწვრივ აგებული და გამოთვლილი იქნა:

- განივი ტალღების ვერტიკალური გრაფიკი
- განივი ტალღის საშუალო სიჩქარე ზედა 30 მეტრის სისქის ფენაში ($V_s 30$)
- განივი ტალღების სიჩქარეთა ჭრილი
- გეოელექტრული ჭრილი
- კუთრი ელექტრული წინააღობის ფსევდო ჭრილი

გეოფიზიკური კვლევის პროფილების გეგმა (ნახ.4.2.5.3.1; 4.2.5.3.2) და კვლევის მონაცემების ანალიზის შედეგები მეთოდის სახეობის და უბნების მიხედვით მოცემულია ქვემოთ.

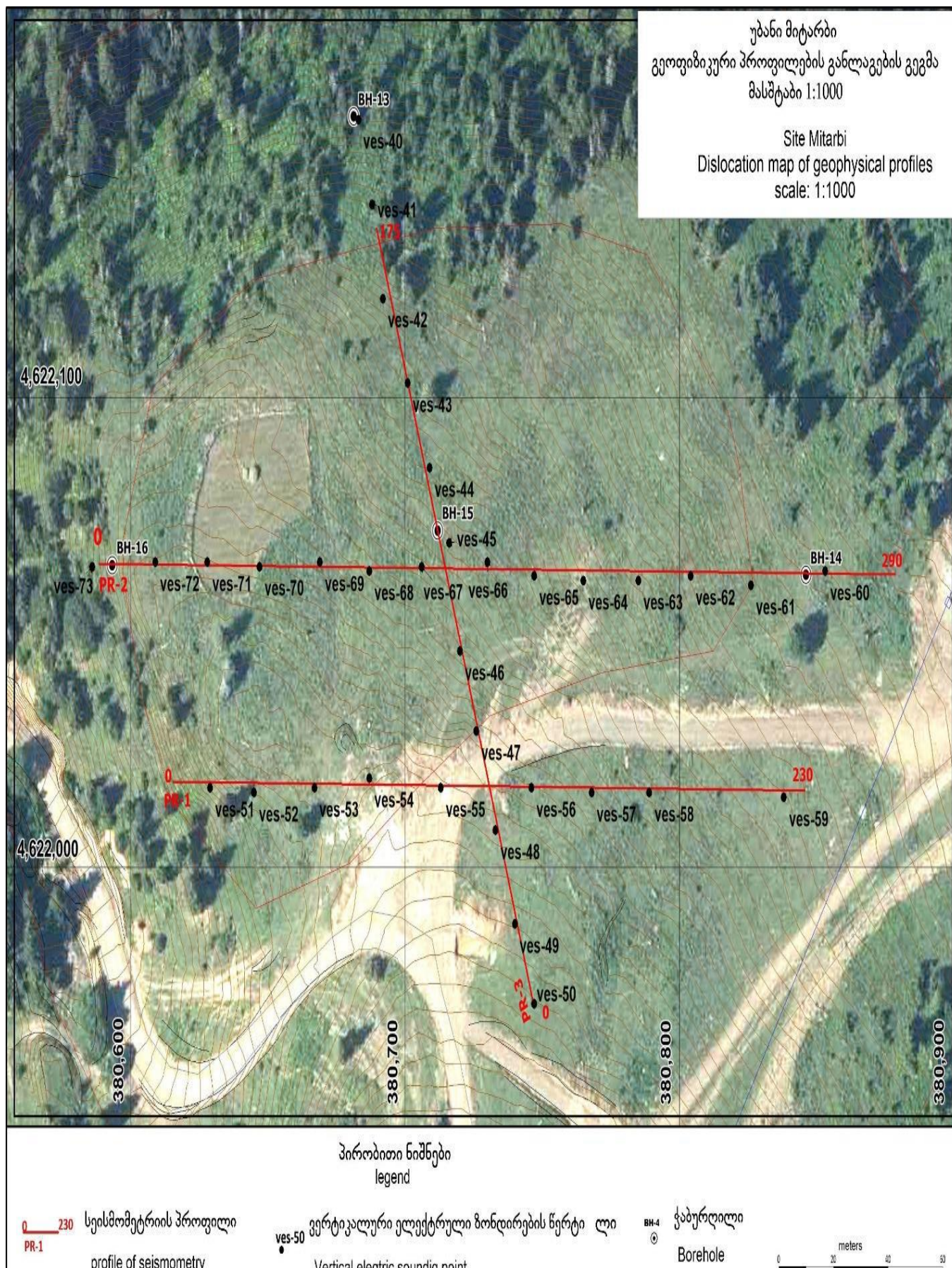


ნახ. 4.2.4.3.1 უბანი დიდველი. გეოფიზიკური პროფილების განლაგების გეგმა





ნახ.4.2.4.3.2 უბანი მიტარბი. გეოფიზიკური პროფილების განლაგების გეგმა





4.2.4.3.1 სეისმომეტრია-ზედაპირული (რელეის) ტალღების მრავალარხიანი ანალიზის (MASW- Multichannel analysis of surface waves) მეთოდი

გამოკვლევულ ტერიტორიებზე ზედაპირული ტალღების მეთოდით ჩატარებული კვლევის შედეგად აგებულ იქნა განივი ტალღების სიჩქარეთა განაწილების ჭრილები თითოეული პროფილისთვის. ასევე, თითოეული პროფილის გასწვრივ, 10 მ ინტერვალით, გამოთვლილ იქნა ჭრილის ზედა 30 მეტრის სისქის ფენაში განივი ტალღების საშუალო სიჩქარე (V_s 30m).

სეისმომეტრიის კვლევის მონაცემების შედეგები უბნების მიხედვით მოცემულია ქვემოთ.

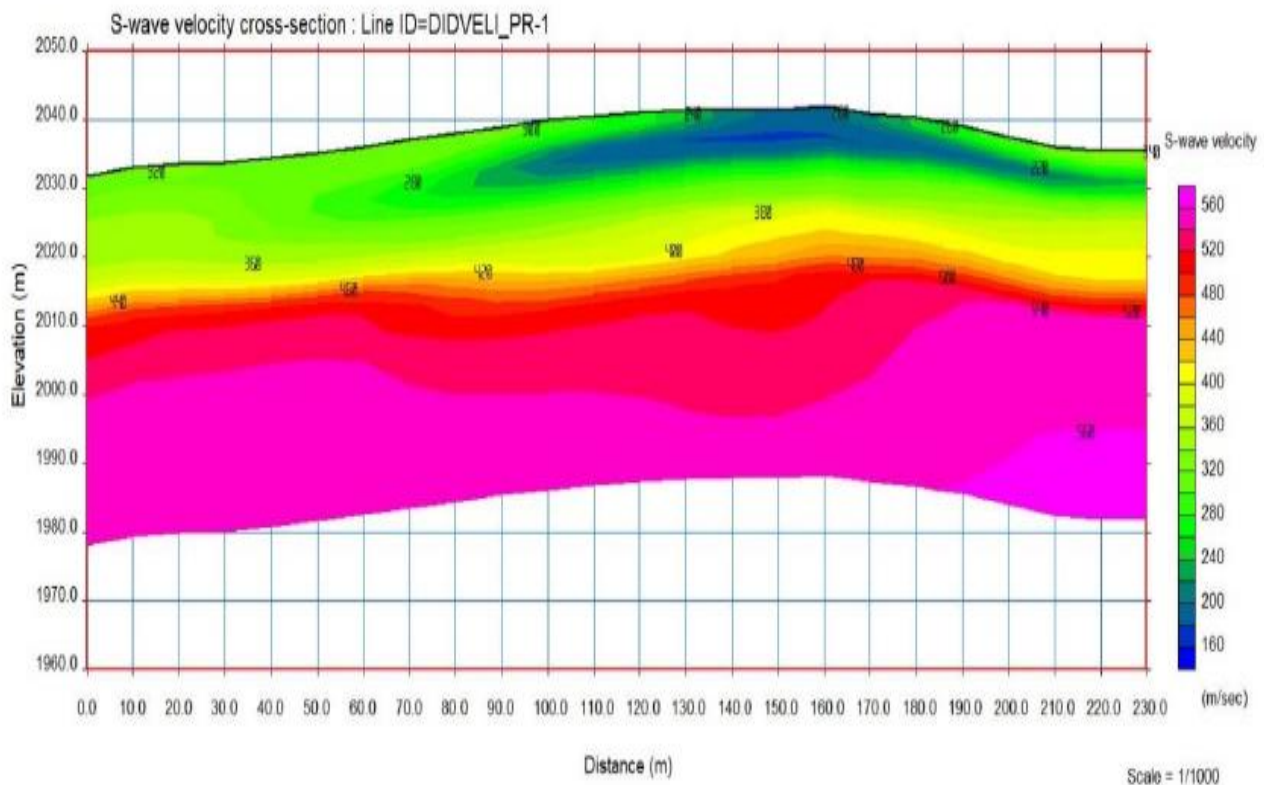
ა. უბანი დიდველი:

პროფილი 1:

კვლევის შედეგად გამოიყო სამი ძირითადი ფენი:

1. დაბალ-სიჩქარული ფენი ($\approx 160-200$ მ/წმ), რომელიც ვრცელდება $\approx 90-230$ პიკეტების ფარგლებში. მისი სისქე იცვლება 0-დან 10 მეტრამდე;
2. მეორე ფენი ($\approx 300-400$ მ/წმ), რომლის სისქე იცვლება 20 – 25 მეტრის ფარგლებში;
3. მესამე ფენი ($\approx 500 - 560$ მ/წმ), რომელიც ქვეშ უდევს მეორე ფენს და ვრცელდება დანაკვირვებ სიღრმემდე (≈ 50 მ).

ნახ. 4.2.4.3.1.1 უბანი დიდველი, პროფილი 1. განივი ტალღების სიჩქარეთა ჭრილი





ცხრილი 4.2.4.3.1.1 უბანი დიდველი, პროფილი 1, Vs 30m

მანძილი (მ)	საშუალო Vs 30m
0	395.9
10	396.5
20	392.3
30	384.4
40	376.7
50	367.9
60	362.7
70	350.9
80	335.8
90	320.4
100	310.5
110	308.5
120	309.5
130	308.4
140	308.1
150	311.9
160	319.5
170	319.4
180	341.1
190	350.2
200	360.4
210	369.8



220	380.4
-----	-------

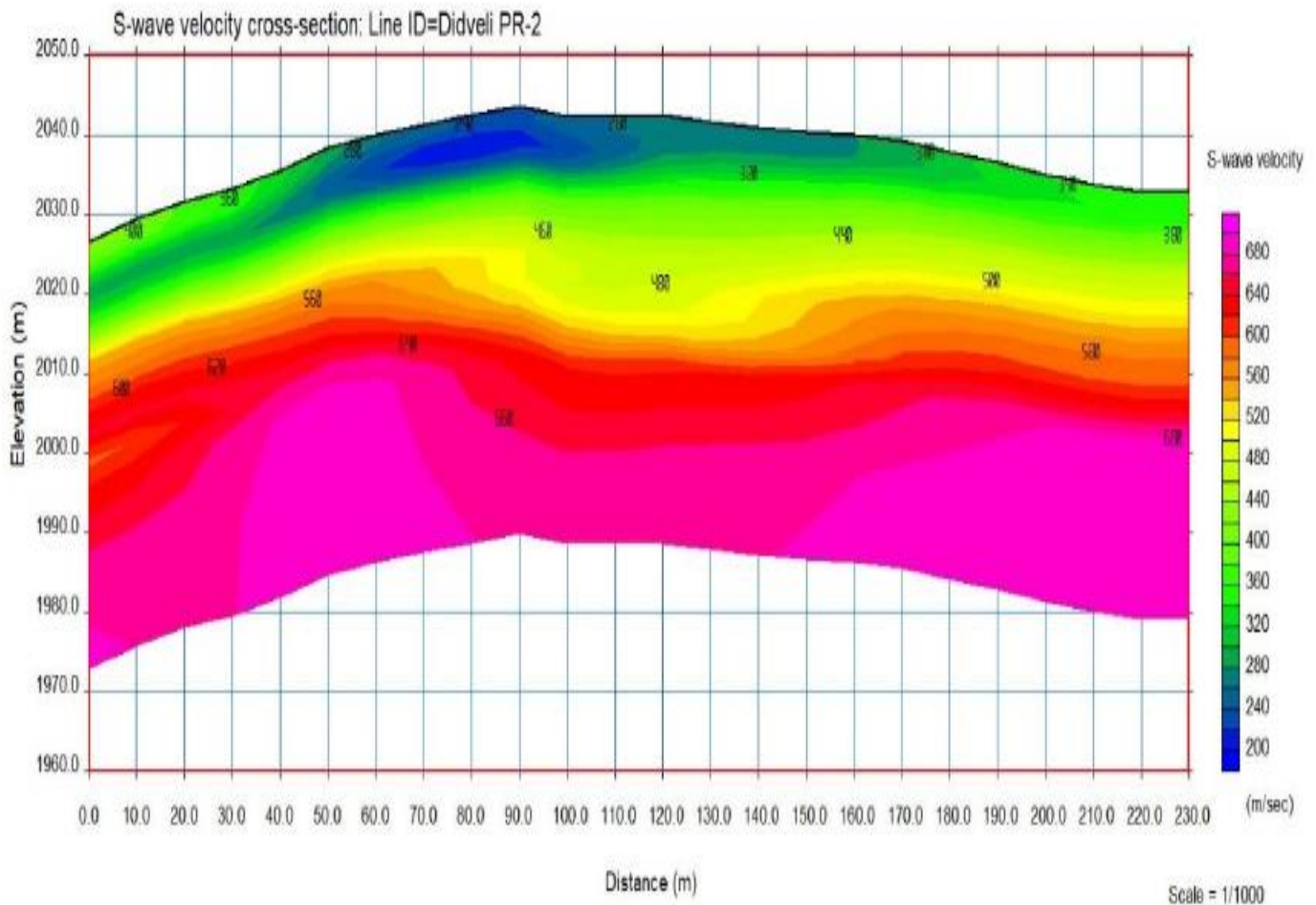
პროფილის გასწვრივ Vs 30m მნიშვნელობა იცვლება 300-დან 400 მ/წმ-მდე და IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად ტერიტორია მიეკუთვნება C კლასს.

პროფილი 2

კვლევის შედეგად გამოიყო სამი ძირითადი ფენი:

1. დაბალ-სიჩქარული ფენი ($\approx 200-300$ მ/წმ), რომელიც ვრცელდება $\approx 30-170$ პიკეტების ფარგლებში. მისი სისქე იცვლება 0-დან 8 მეტრამდე;
2. მეორე ფენი ($\approx 350-500$ მ/წმ), რომლის სისქე იცვლება 15 – 25 მეტრის ფარგლებში;
3. მესამე ფენი ($\approx 600 - 700$ მ/წმ), რომელიც ქვეშ უდევს მეორე ფენს და ვრცელდება დანაკვირვებ სიღრმემდე (≈ 50 მ). მესამე ფენში შეინიშნება სიჩქარის ლატერა-ლური ცვალებადობა, რაც გამოწვეული უნდა იყოს ქანის შედგენილობის ან გამოფიტვის ხარისხის ცვლილებით.

ნახ. 4.2.4.3.1.2 უბანი დიდველი, პროფილი 2. განივი ტალღების სიჩქარეთა ჭრილი





ცხრილი 4.2.4.3.1.2 უბანი დიდველი, პროფილი 2, Vs 30m

მანძილი (მ)	საშუალო Vs 30m
0	452.5
10	449.8
20	449.7
30	445.9
40	427.1
50	405.7
60	389.7
70	377.2
80	369.1
90	367.7
100	374.7
110	385
120	396.1
130	405.2
140	413.6
150	423.2
160	435.7
170	448.3
180	460.5
190	470
200	476.8
210	481.1



220	484
-----	-----

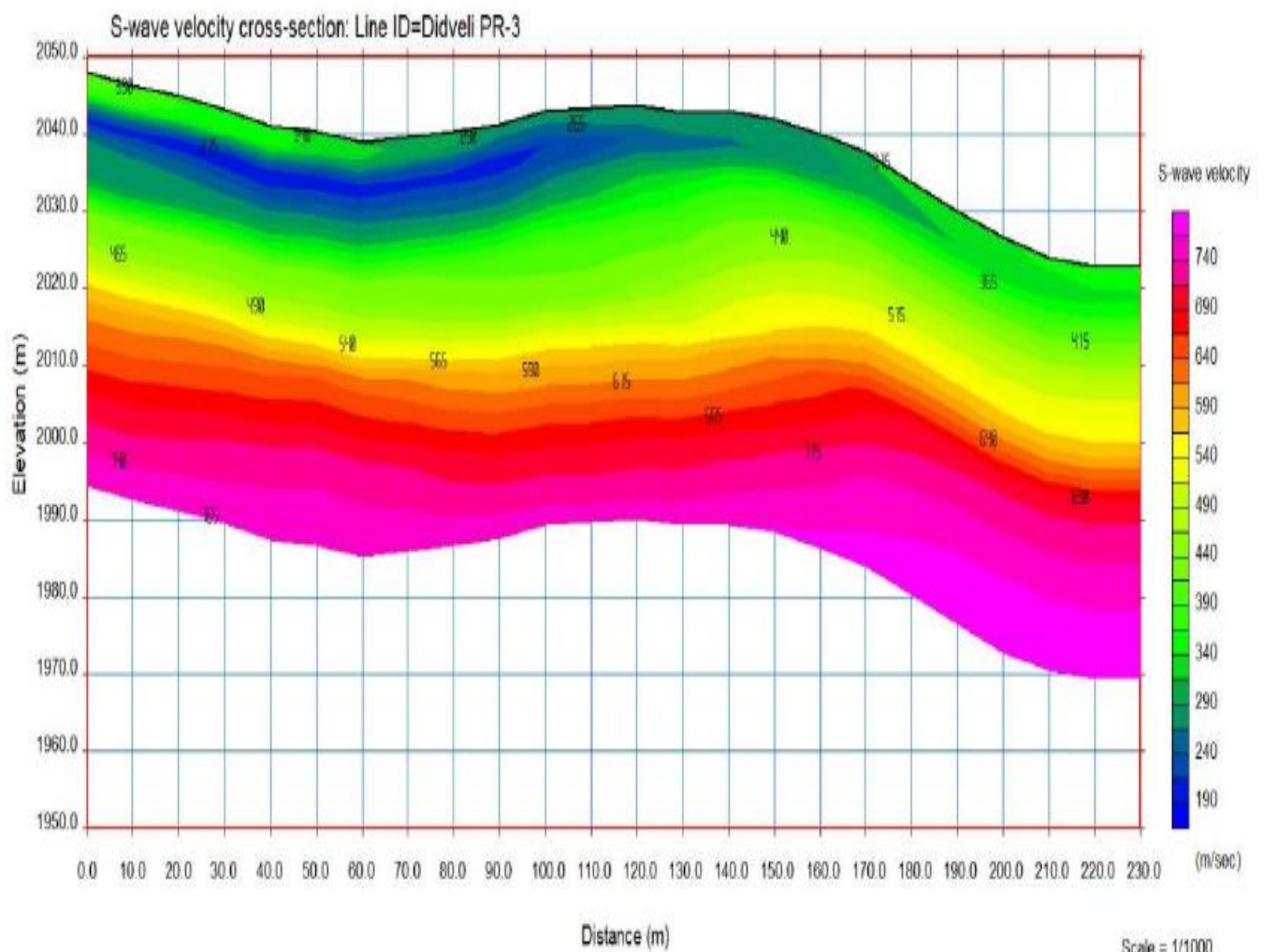
პროფილის გასწვრივ Vs 30m მნიშვნელობა იცვლება 370-დან 480 მ/წმ-მდე და IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად ტერიტორია მიეკუთვნება C კლასს.

პროფილი 3

კვლევის შედეგად გამოიყო სამი ძირითადი ფენი:

1. დაბალ-სიჩქარული ფენი ($\approx 195-300$ მ/წმ), რომლის სისქე პროფილის დასაწყისში აღწევს 12-14 მეტრს, პროფილის ბოლოს კი ისოლება;
2. მეორე ფენი ($\approx 350-500$ მ/წმ), რომლის სისქე იცვლება 12 – 23 მეტრის ფარგლებში;
3. მესამე ფენი ($\approx 600 - 780$ მ/წმ), რომელიც ქვეშ უდევს მეორე ფენს და ვრცელდება დანაკვირვებ სიღრმემდე (≈ 50 მ).

ნახ. 4.2.4.3.1.3 უბანი დიდველი, პროფილი 3. განივი ტალღების სიჩქარეთა ჭრილი





ცხრილი 4.2.4.3.1.3 უბანი დიდველი, პროფილი 3, Vs 30m

მანძილი (მ)	საშუალო Vs 30m
0	342.6
10	336.4
20	333.9
30	334.9
40	335.2
50	333.1
60	331.3
70	328.2
80	320.4
90	319.3
100	330.1
110	343.7
120	361.3
130	377.8
140	391.3
150	406.3
160	421.8
170	435
180	442.8
190	449.2
200	452
210	455.4



220	456.8
-----	-------

პროფილის გასწვრივ Vs 30m მნიშვნელობა იცვლება 320-დან 450 მ/წმ-მდე და IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად ტერიტორია მიეკუთვნება C კლასს.

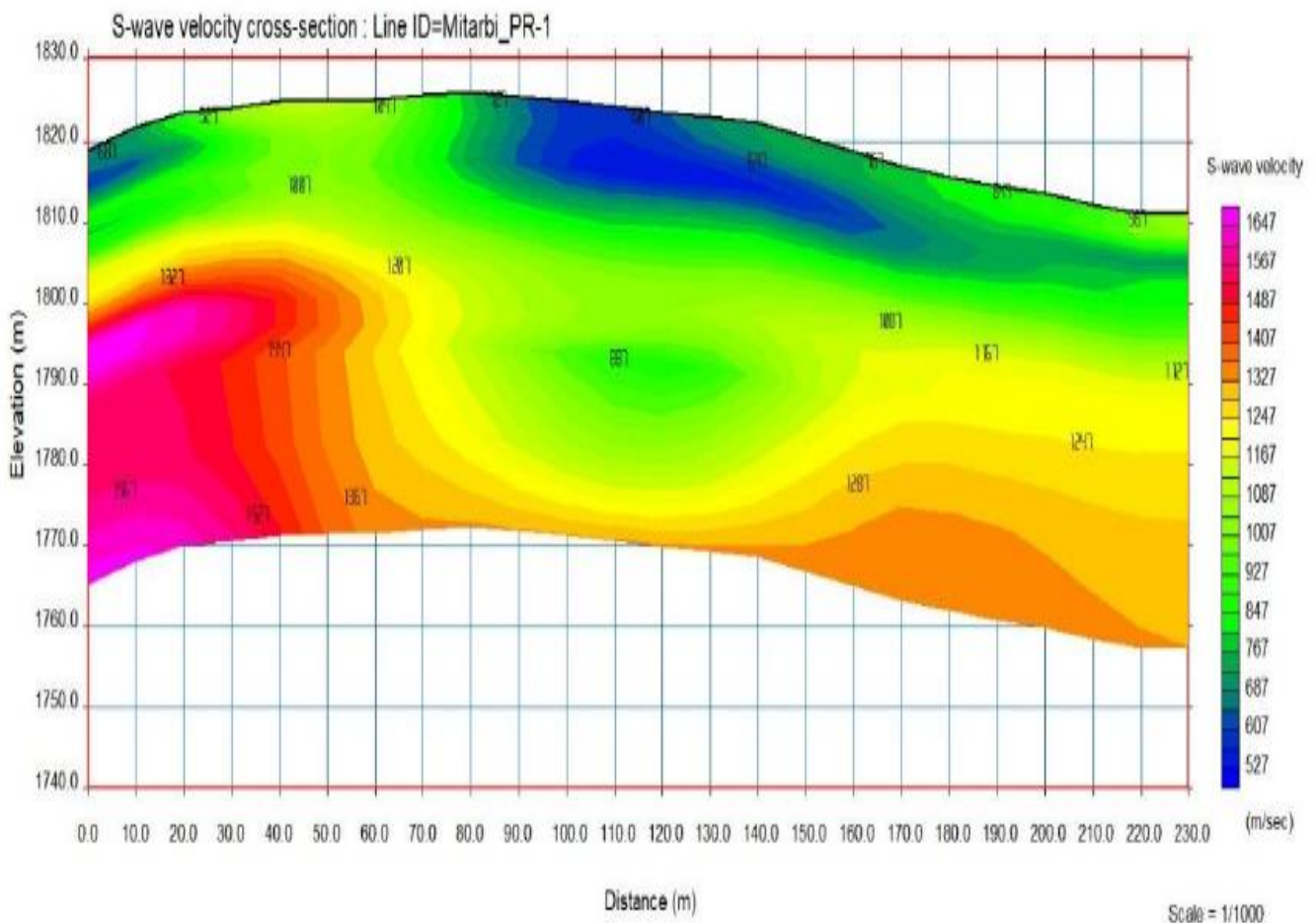
ბ. უბანი მიტარბი:

პროფილი 1:

კვლევის შედეგად გამოიყო სამი ძირითადი ფენი:

1. პირველი ფენი ($\approx 530-700$ მ/წმ), რომელიც ვრცელდება 0-20 და 80-230 პიკეტების ფარგლებში. მისი სისქე იცვლება 0-დან 12 მეტრამდე;
2. მეორე ფენი ($\approx 900-1100$ მ/წმ), რომლის სისქე იცვლება 15 – 30 მეტრის ფარგლებში;
3. მესამე ფენი ($\approx 1200 - 1650$ მ/წმ), რომელიც ქვეშ უდევს მეორე ფენს და ვრცელდება დანაკვირვებ სიღრმემდე (≈ 50 მ). მეორე და მესამე ფენში შეინიშნება სიჩქარის ლატერალური ცვალებადობა, რაც გამოწვეული უნდა იყოს ქანის შედგენილობის ან გამოფიტვის ხარისხის ცვლილებით.

ნახ. 4.2.4.3.1.4 უბანი მიტარბი, პროფილი 1. განივი ტალღების სიჩქარეთა ჭრილი





ცხრილი 4.2.4.3.1.4 უბანი მიტარბი, პროფილი 1, Vs 30m

მანძილი (მ)	საშუალო Vs 30m
0	976.7
10	1023.2
20	1118.1
30	1177.6
40	1184
50	1144.1
60	1066.2
70	964.3
80	865
90	789.1
100	751
110	750.1
120	768.5
130	790.1
140	813.7
150	839
160	866.4
170	903.5
180	934.3
190	947.9
200	956.2
210	964.2



220	983.8
-----	-------

პროფილის გასწვრივ Vs 30m მნიშვნელობა იცვლება 750-დან 1180 მ/წმ-მდე და IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად ტერიტორია მიეკუთვნება B კლასს.

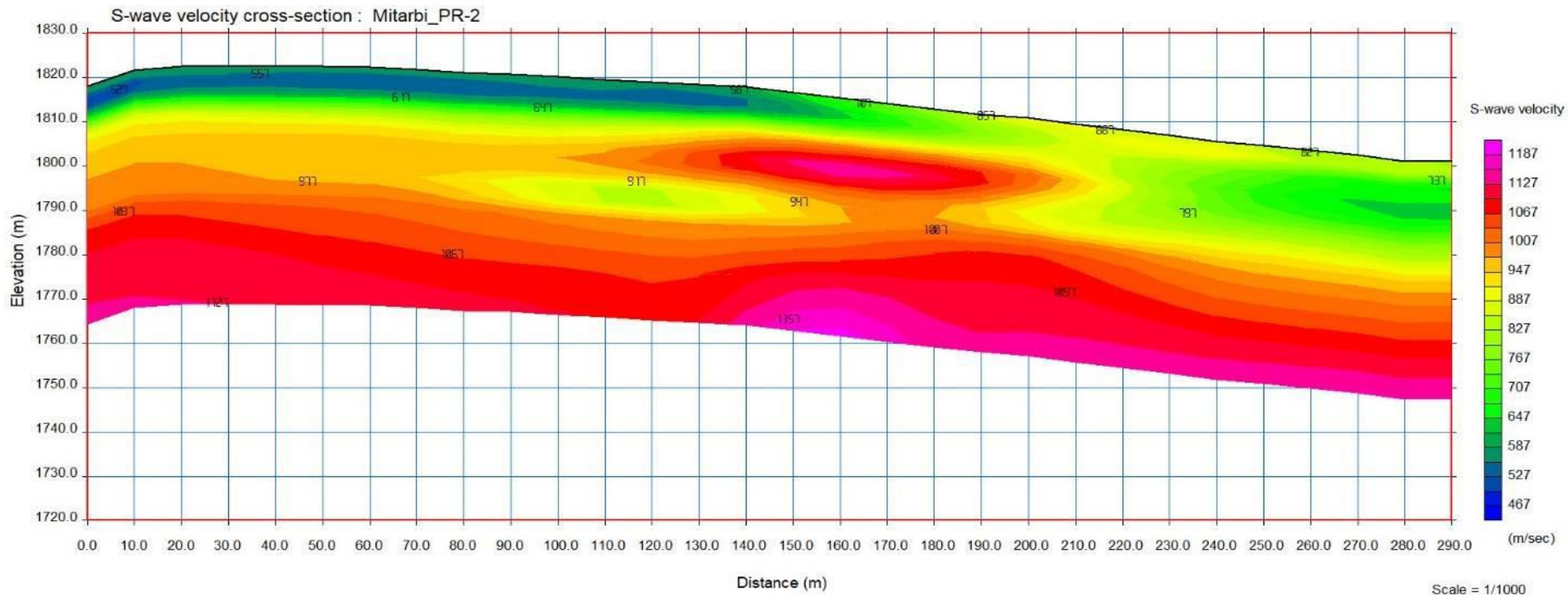
პროფილი 2:

კვლევის შედეგად გამოიყო სამი ძირითადი ფენი:

1. პირველი ფენი ($\approx 450-550$ მ/წმ), რომელიც ვრცელდება 0-150 პიკეტების ფარგლებში. მისი სისქე უდრის 6-9 მეტრს;
2. მეორე ფენი ($\approx 650-1000$ მ/წმ), რომლის სისქე იცვლება 15 – 25 მეტრის ფარგლებში;
3. მესამე ფენი ($\approx 1050 - 1200$ მ/წმ), რომელიც ქვეშ უდევს მეორე ფენს და ვრცელდება დანაკვირვებ სიღრმემდე (≈ 50 მ). მეორე ფენში შეინიშნება სიჩქარის ლატერალური ცვალებადობა, რაც გამოწვეული უნდა იყოს ქანის შედგენილობის ან გამოფიტვის ხარისხის ცვლილებით. ასევე პიკეტ 120 – 200-ის ფარგლებში მეორე ფენი შეიცავს მაღალი სიჩქარის (1000-1200 მ/წმ) ლინზისებრ ჩანართს.



ნახ. 4.2.4.3.1.5 უბანიმიტარბი, პროფილი 2. განივი ტალღების სიჩქარეთა ჭრული





ცხრილი 4.2.4.3.1.5 უბანი მიტარბი, პროფილი 2, Vs 30m

ანძილი (მ)	საშუალო Vs 30m
0	797.1
10	804.7
20	805.1
30	800
40	799.3
50	795.3
60	792.7
70	788.6
80	783.5
90	779.6
100	778.4
110	782.8
120	792.1
130	818.7
140	847.3
150	883
160	914.9
170	932
180	943.3
190	942.4
200	920.7



210	897.7
220	863
230	841
240	814
250	786.9
260	769.4
270	762.6
280	754.9

პროფილის გასწვრივ, 0 – 270 პიკეტების ფარგლებში Vs 30m მნიშვნელობა იცვლება 762-დან 940 მ/წმ-მდე და IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად ტერიტორია მიეკუთვნება B კლასს. პიკეტ 280-თან Vs 30m მნიშვნელობა უდრის 755 მ/წმ და ტერიტორიის კლასია C.

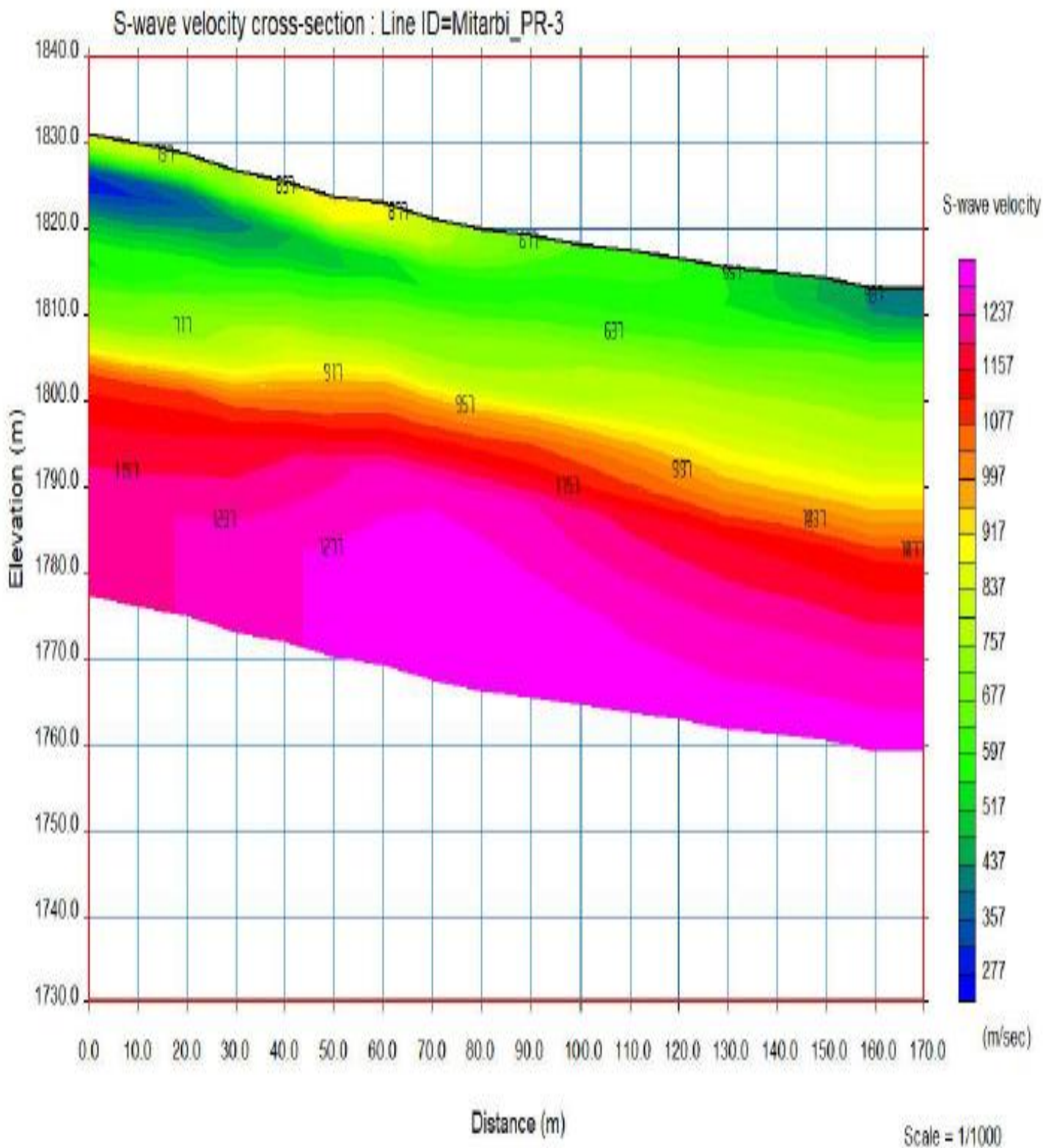
პროფილი 3:

კვლევის შედეგად გამოიყო სამი ძირითადი ფენი:

1. პირველი ფენი ($\approx 500-800$ მ/წმ). მისი სისქე იცვლება 20-დან 27 მეტრამდე;
2. მეორე ფენი ($\approx 1000-1300$ მ/წმ), რომელიც ქვეშ უდევს პირველ ფენს და ვრცელდება დანაკვირვებ სიღრმემდე (≈ 50 მ). პირველ ფენში, პროფილის დასაწყისში ჩანს დაბალი სიჩქარის (300-400 მ/წმ) შუაშრე, რომელიც მალევე ისოლება.



ნახ. 4.2.4.3.1.6 უბანი მიტარბი, პროფილი 3. განივი ტალღების სიჩქარეთა ჭრილი





ცხრილი 4.2.4.3.1.6 უბანი მიტარბი, პროფილი 3, Vs 30m

მანძილი (მ)	საშუალო Vs 30m
0	546.8
10	587.6
20	625.4
30	690.9
40	746
50	779.3
60	790.5
70	782.8
80	774.9
90	762.7
100	760.8
110	757.4
120	740.4
130	724.4
140	708.7
150	689.5
160	677.6

პროფილის გასწვრივ Vs 30m მნიშვნელობა იცვლება:

0 – 40 პიკეტების ფარგლებში 547-დან 746 მ/წმ-მდე და IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად ტერიტორია მიეკუთვნება C კლასს.

50 – 100 პიკეტების ფარგლებში 760-დან 790 მ/წმ-მდე და IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად ტერიტორია მიეკუთვნება B კლასს.



110 – 160 პიკეტების ფარგლებში 677-დან 757 მ/წმ-მდე და IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად ტერიტორია მიეკუთვნება C კლასს.

4.2.4.3.2 ელექტრომეტრია – ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება

უბან დიდველზე და მიტარბზე არსებული ჭაბურღილების და ჭაბურღილებთან ახლოს ჩატარებული ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემების და გეოლოგიური მონაცემების კომპლექსური ანალიზის საფუძველზე პირობითად მიღებულ იქნა:

ა. დიდველი

- 7.0-22 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე როგორც თიხა, თიხნარი ჩანართებით.
- 17-35 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე როგორც თიხნარი ჩანართებით.
- 50-150 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე როგორც ღორღნარი და გამოფიტული ტუფობრექცია

ბ. მიტარბი

- 60-160 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე როგორც ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი თხემრეებრივი ქვიშაქვა თიხის შემცველობით.
- 170-220 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე როგორც გამოფიტული თხელშრეებრივი ქვიშაქვები.
- 270-420 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე როგორც შედარებით საღი ქვიშაქვები.

გამოყოფილი გეოელექტრული შრეების კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ დიაპაზონში ცვალებადობა ძირითადად გაპირობებულია შრეში თიხის, თიხნარის შემცველობით, გამოფიტვის, გატენიანობის (გაწყლიანების) ხარისხით, თიხა და თიხნარში სხვადასხვა ჩანართების რაოდენობაზე. (რაც მეტია შრეში თიხის და თიხნარის შემცველობა და გატენიანობის (გაწყლიანების) ხარისხი, აგრეთვე, რაც მეტია გამოფიტვის და ნაპრალოვნების ხარისხი და ნაკლებია შრეში ღორღის შემცველობა მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობა და პირიქით).

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევის მონაცემებით აგებული გეოელექტრული და კუთრი ელექტრული წინაღობის ფსევდო ჭრილების ანალიზის შედეგები უბნების მიხედვით მოცემულია ქვემოთ ნახაზებში.

1. უბანი დიდველი

პროფილი-1

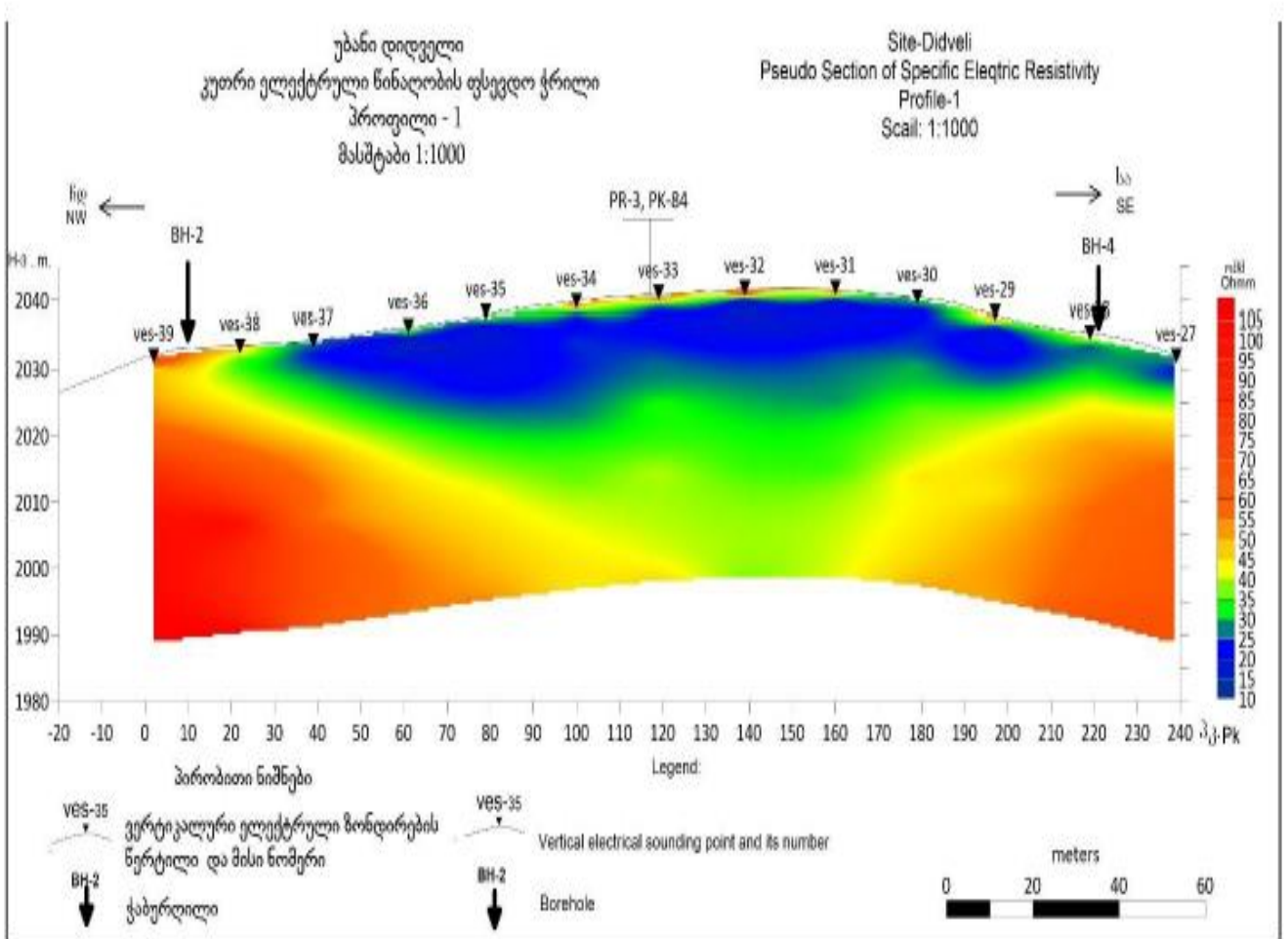


პროფილი-1-ის გასწვრივ აგებულ გეოელექტრულ ჭრილზე გამოიყოფა სამი გეოელექტრული შრე. 7.0-22 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია თიხებით და თიხნარით, რომლებშიც გვხდება ღორღის ჩანართები. შრის მაქსიმალური სისქე (9.0-12 მეტრი) დაიკვირვება პიკეტ 110-160 მონაკვეთში. პროფილის პერიფერიულ ნაწილებში შრის სისქე მცირდება 2.0-4.0 მეტრამდე. შრის დაბალი კუთრი ელექტრული წინაღობა ძირითადად განპირობებულია თიხის შემცველობით და შრის ძლიერ გატენიანებით (შესაძლოა გაწყლიანებით.)

17-35 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია ღორღის ჩანართებიანი თიხნარით. პროფილის პიკეტ 0-პიკეტ-100 და პიკეტ 160-პიკეტ-240 მონაკვეთში შრის სისქე 2.0 – 20 მეტრის ფარგლებში იცვლება. პიკეტ 110-პიკეტ-140 მონაკვეთში შრის საგების ჩაწოლის სიღრმე 30 მეტრზე მეტია.

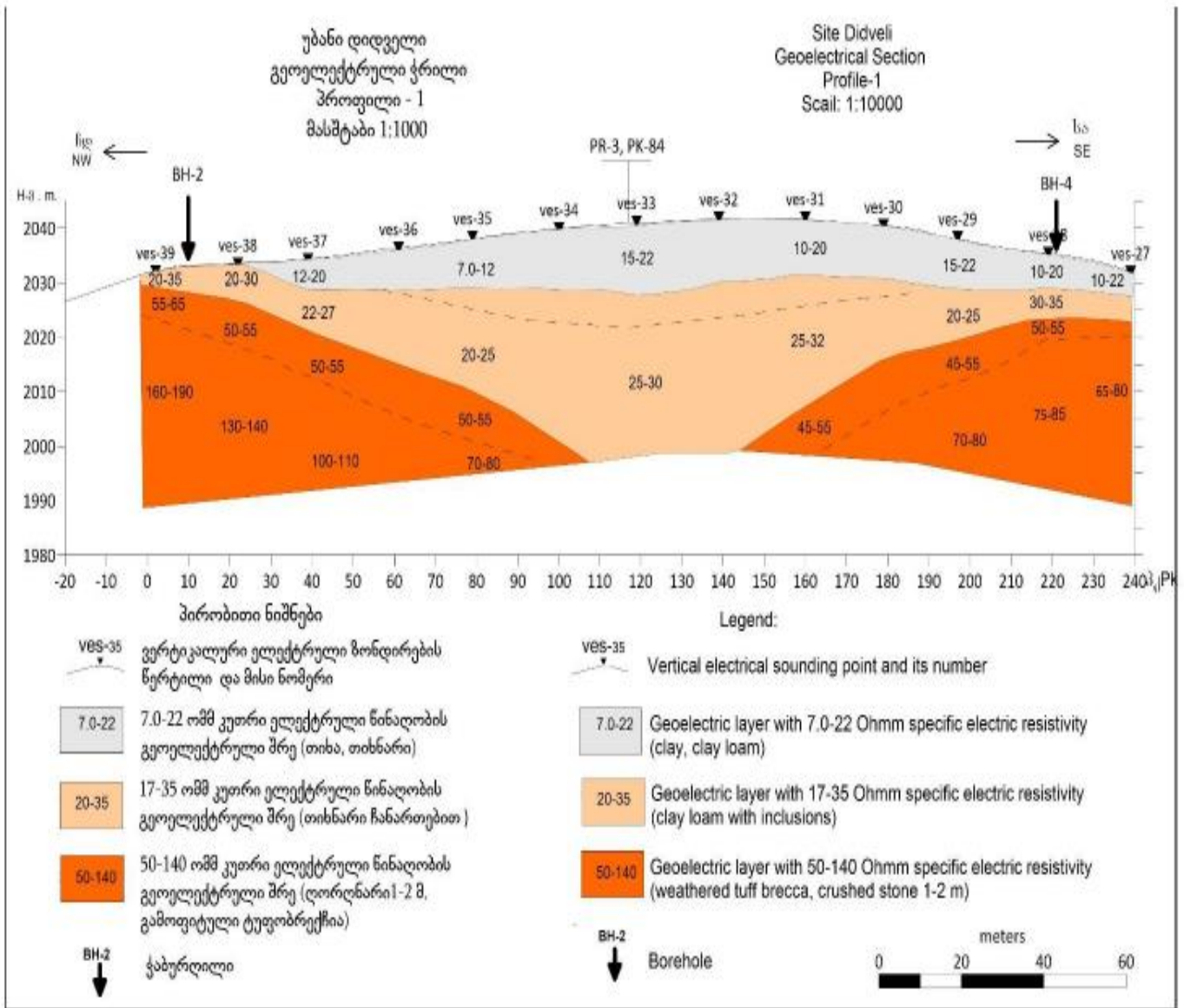
ჭაბურღილის მონაცემებით 50-150 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი (პიკეტი 0-პიკეტ-100; პიკეტი 150-პიკეტ-240.) გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია 1.0-2.0 მეტრი (შესაძლებელია უფრო მეტიც) სისქის ღორღით, რომელსაც ქვეშ უდევს სხვადასხვა ხარისხით გამოფიტული ტუფობრეჭიები, რომლის საგების ჩაწოლის სიღრმე დადგენილი არ არის (ის 30 მეტრზე მეტია).

ნახ. 4.2.4.3.2.1 უბანი დიდველი, პროფილი-1 კუთრი ელექტრული წინაღობის ფსევდო ჭრილი





ნახ. 4.2.4.3.2.2 უბანი დიდველი, პროფილი-1, გეოელექტრული ჭრილი



პროფილი-2.

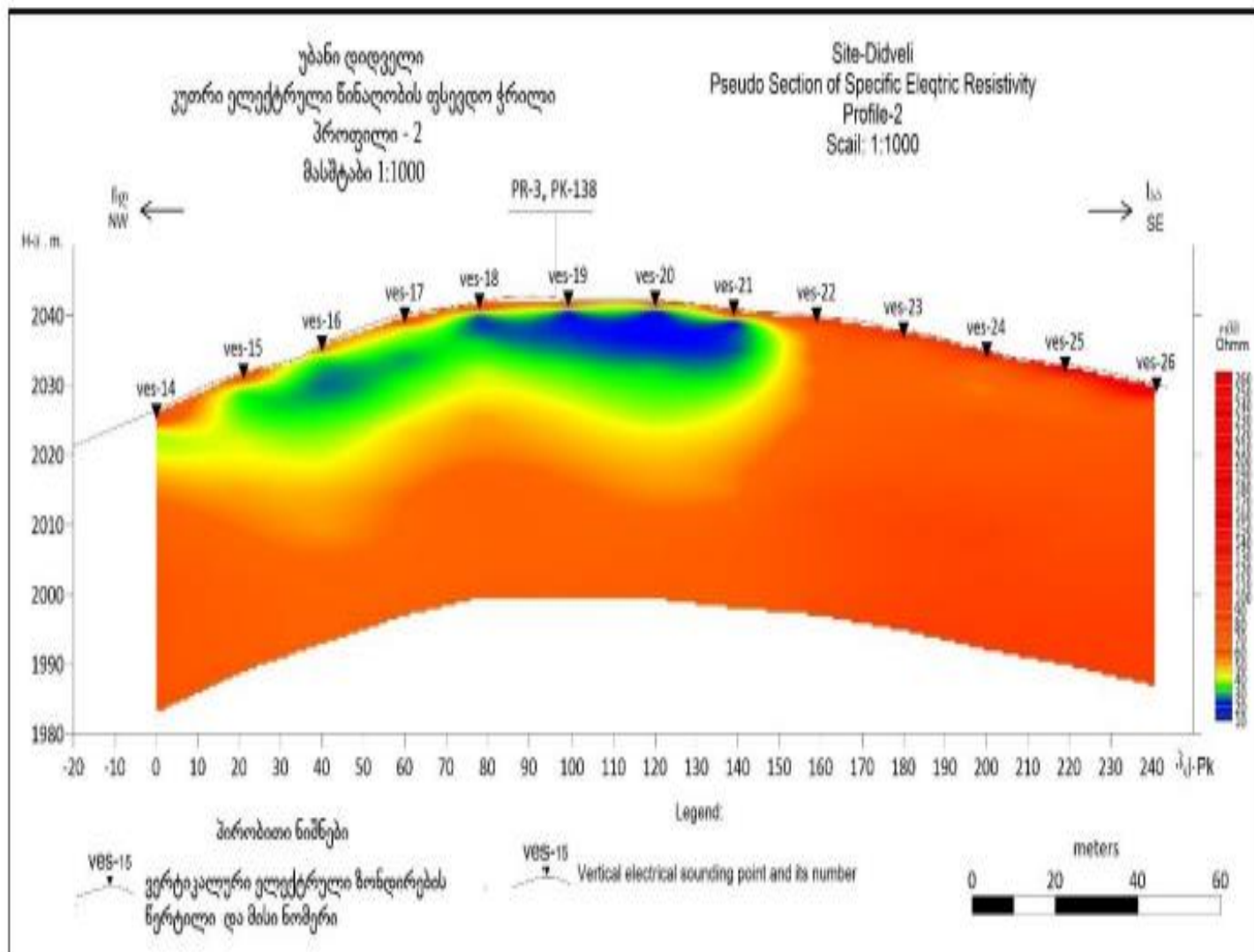
პროფილი-2-ის გასწვრივ აგებულ გეოელექტრულ ჭრილზე გამოიყოფა სამი გეოელექტრული შრე. 5.0-23 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი შრე წარმოდგენილია ღორღის ჩანართებიანი თიხებით და თიხნარით. შრის მაქსიმალური სისქე (9.0-11 მეტრი) დაიკვირვება პიკეტ 80-პიკეტ 130 მონაკვეთში. პროფილის პერიფერიულ ნაწილებში შრის სისქე 2.0-4.0 მეტრამდე მცირდება. შრის დაბალი კუთრი ელექტრული წინაღობა ძირითადად განპირობებულია თიხის შემცველობით და შრის ძლიერ გატენიანებით (შესაძლოა გაწყლიანებით.)

28-38 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია ღორღის ჩანართებიანი თიხნარით. პროფილის პიკეტ 40-პიკეტ 100 მონაკვეთში შრის სისქე მაქსიმალურია და ის 13 – 16 მეტრის ფარგლებში იცვლება.



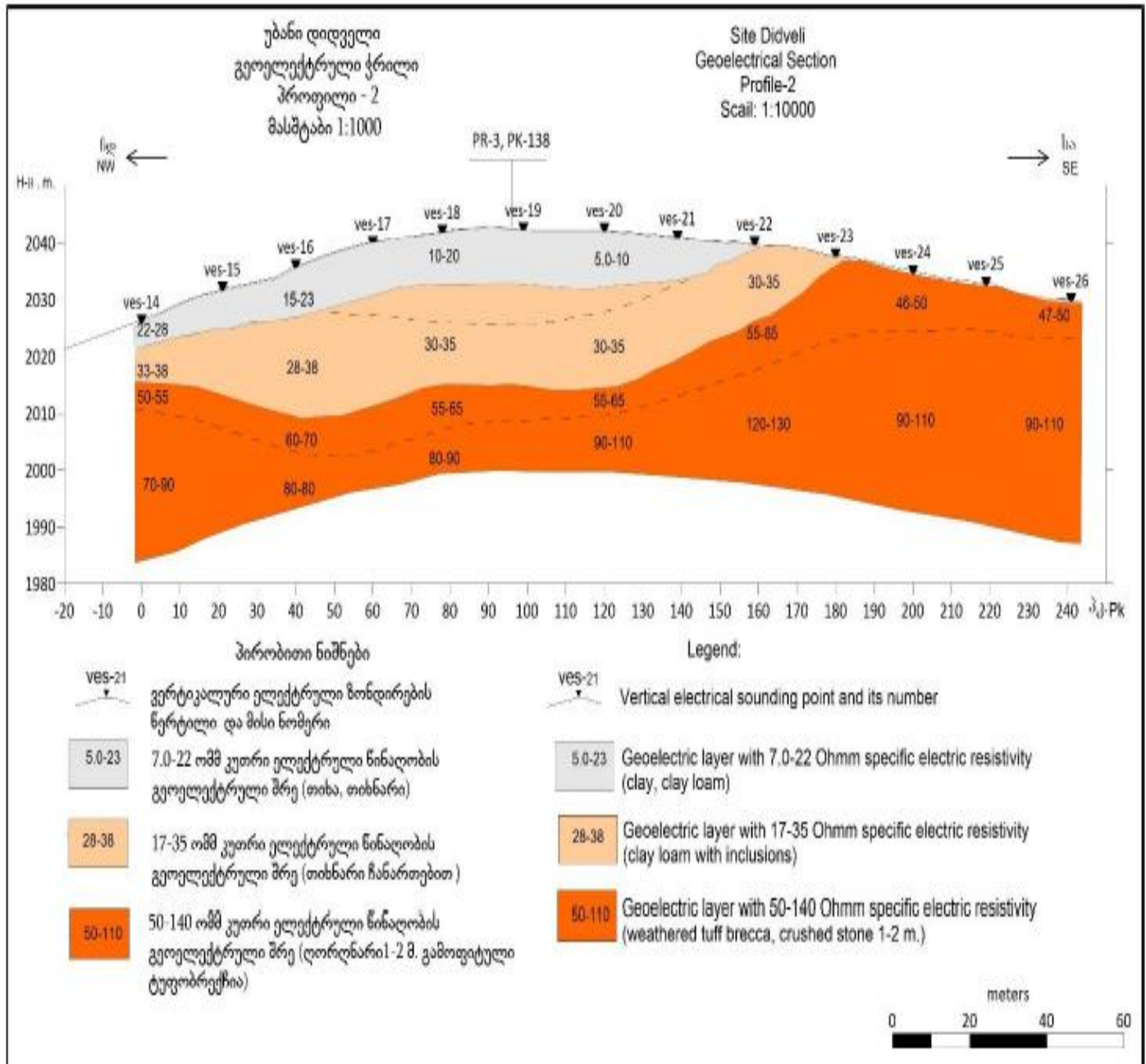
50-150 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრის ზედა ნაწილი წარმოდგენილია 1.0-2.0 მეტრი სისქის (შესაძლებელია უფრო მეტიც) ღორღით, რომელსაც ქვეშ უდევს სხვადასხვა ხარისხით გამოფიტული ტუფობრექციები, რომლის საგების ჩაწოლის სიღრმე დადგენილი არ არის, ის 30 მეტრზე მეტია.

ნახ. 4.2.4.3.2.3 უბანი დიდველი, პროფილი-2 კუთრი ელექტრული წინაღობის ფსევდო ჭრილი





ნახ. 4.2.4.3.2.4 უბანი დიდველი, პროფილი-2 გეოელექტრული ჭრილი



პროფილი-3.

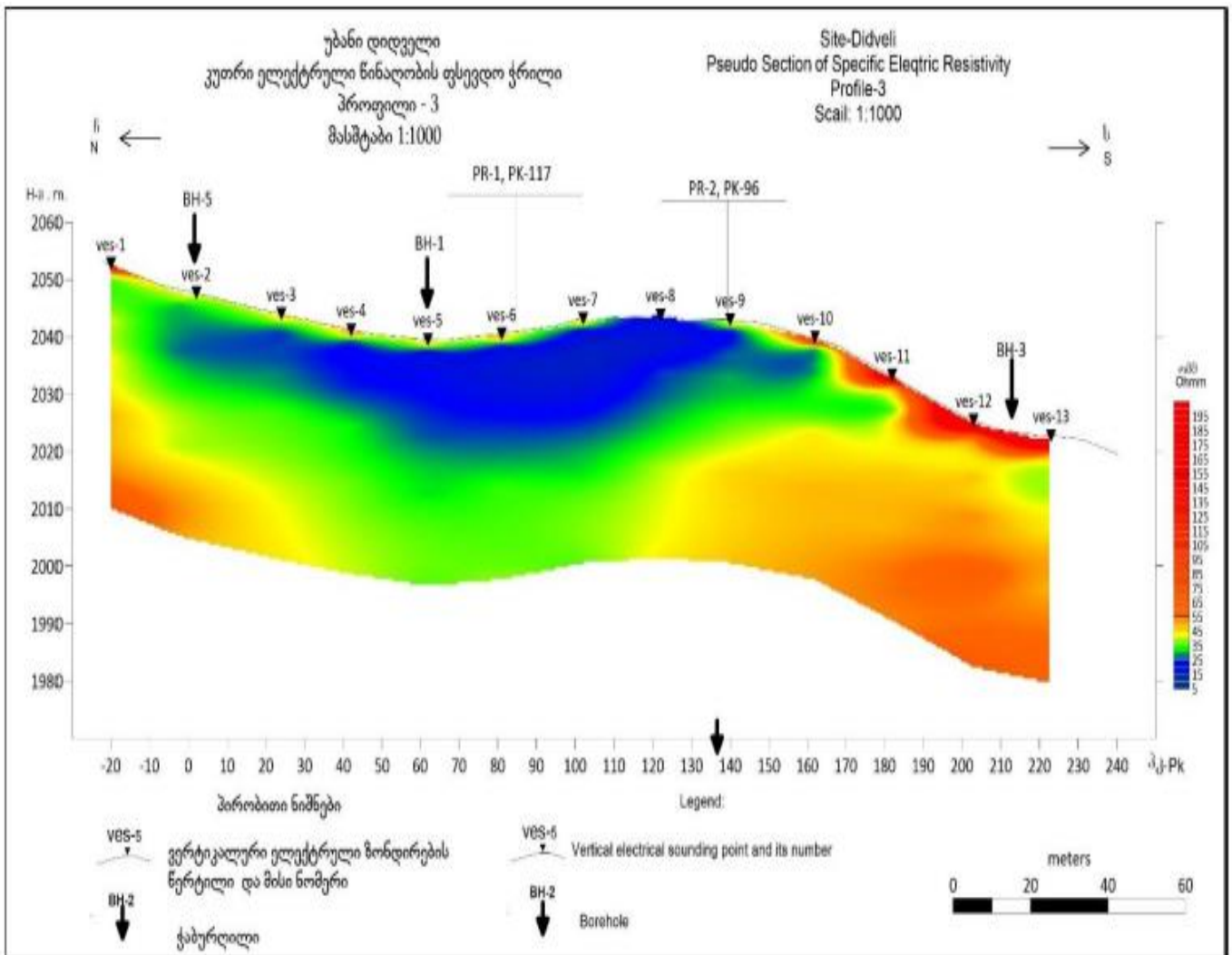
პროფილი-3-ის გასწვრივ აგებულ გეოელექტრულ ჭრილზე გამოიყოფა სამი გეოელექტრული შრე. შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 10-25 ომმ წარმოდგენილია ღორღის ჩანართებიანი თიხებით და თიხნარით. შრის მაქსიმალური სისქე (9.0-12 მეტრი) დაიკვირვება პიკეტ 10-პიკეტ 110 მონაკვეთში. პროფილის პერიფერიულ ნაწილებში შრის სისქე 2.0-5.0 მეტრამდე მცირდება. შრის დაბალი კუთრი ელექტრული წინაღობა ძირითადად განპირობებულია თიხის შემცველობით და შრის ძლიერ გატენიანებით (შესაძლოა გაწყლიანებით.)



26-45 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია ღორღის ჩანართებიანი თიხნარით. პროფილის პიკეტ 20-110 მონაკვეთში შრის სისქე მაქსიმუმია და ის 20 მეტრზე მეტია შრის საგების ჩაწოლის სიღრმე დადგენილი არ არის.

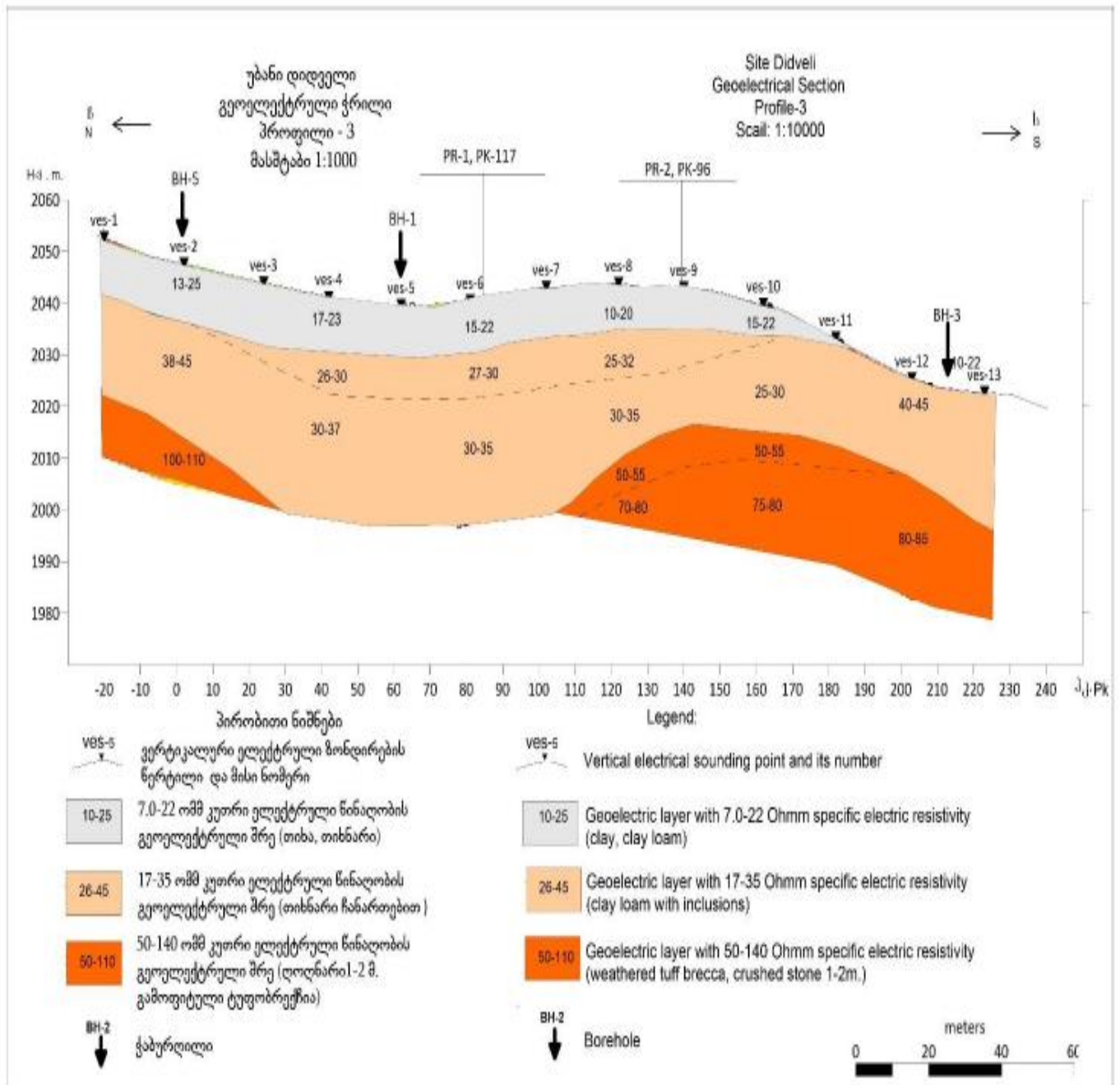
პროფილი -3-ის პიკეტ(-20)-პიკეტ 20 და პიკეტ 110-პიკეტ 230 მონაკვეთში 50-110 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრის ზედა ნაწილი წარმოდგენილია 1.0-2.0 მეტრი სისქის (შესაძლებელია უფრო მეტიც) ღორღით, რომელსაც ქვეშ უდევს სხვადასხვა ხარისხით გამოფიტული ტუფობრექციები, რომლის საგების ჩაწოლის სიღრმე დადგენილი არ არის, ის 30 მეტრზე მეტია.

ნახ. 4.2.4.3.2.5 უბანი დიდველი, პროფილი-3 კუთრი ელექტრული წინაღობის ფსევდო ჭრილი





ნახ. 4.2.4.3.2.6 უბანი დიდველი, პროფილი-3 გეოელექტრული ჭრილი



2. უბანი მიტარბი

პროფილი-1.

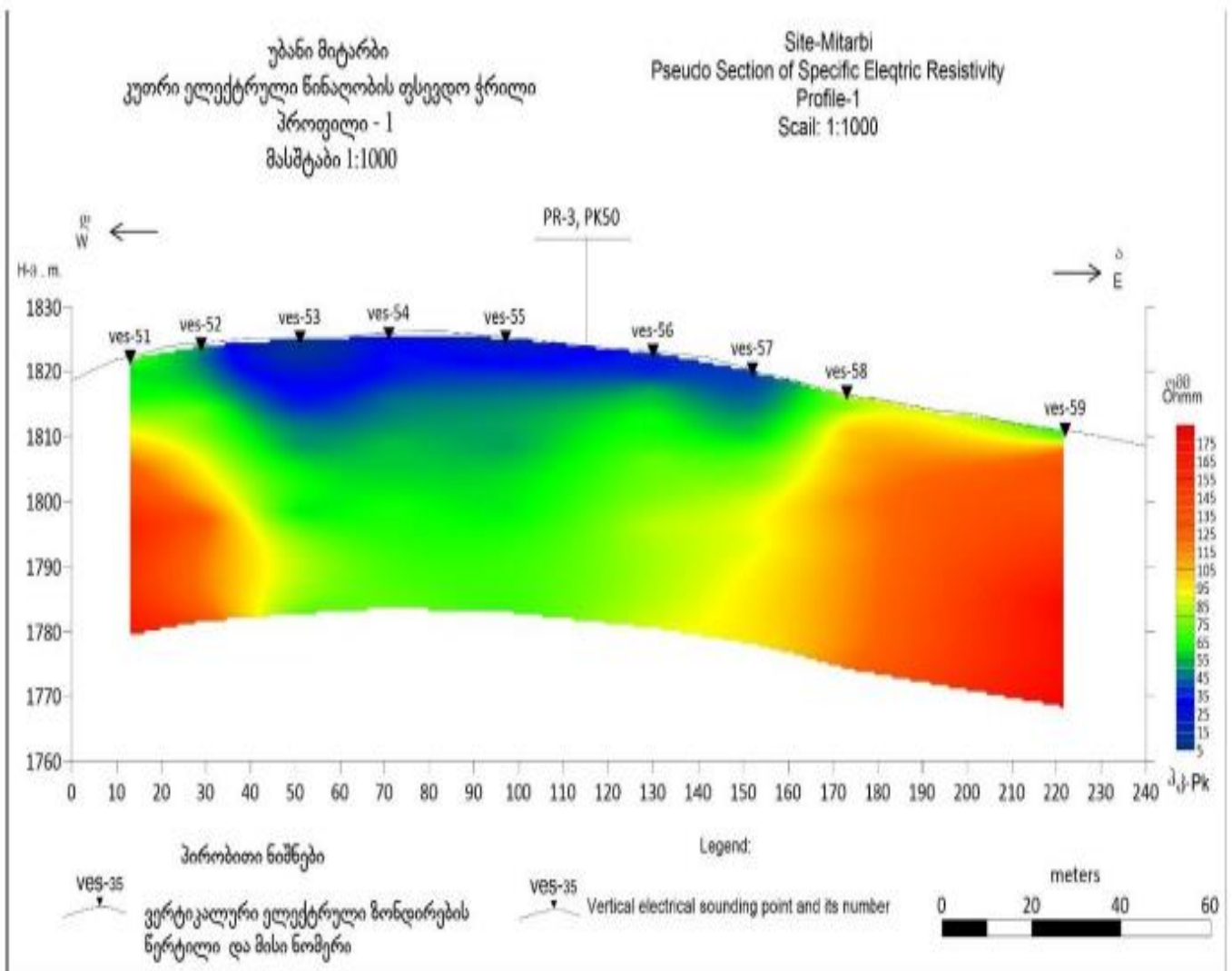
მიტარბის უბანზე პროფილი-1-ის გასწვრივ აგებულ გეოელექტრულ ჭრილზე გამოიყოფა სამი გეოელექტრული შრე. 40-90 ომმ შრე კუთრი ელექტრული წინააღობით გამოყოფილი შრე წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით. შრის მაქსიმალური სისქე (14-17 მეტრი) დაიკვირვება პიკეტ 50-150 მონაკვეთში. პროფილის პერიფერიულ ნაწილებში შრის სისქე მცირდება 2.0-5.0 მეტრამდე.



180-230 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტული შრე წარმოდგენილია გამოფიტული და ნაპრალოვანი თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით. პროფილის პიკეტ 0-პიკეტ 50 და პიკეტ 160-პიკეტ200 მონაკვეთში შრის სისქე 2.0 – 18 მეტრის ფარგლებში იცვლება. პიკეტ 50-პიკეტ150 მონაკვეთში შრის საგების ჩაწოლის სიღრმე 30 მეტრზე მეტია.

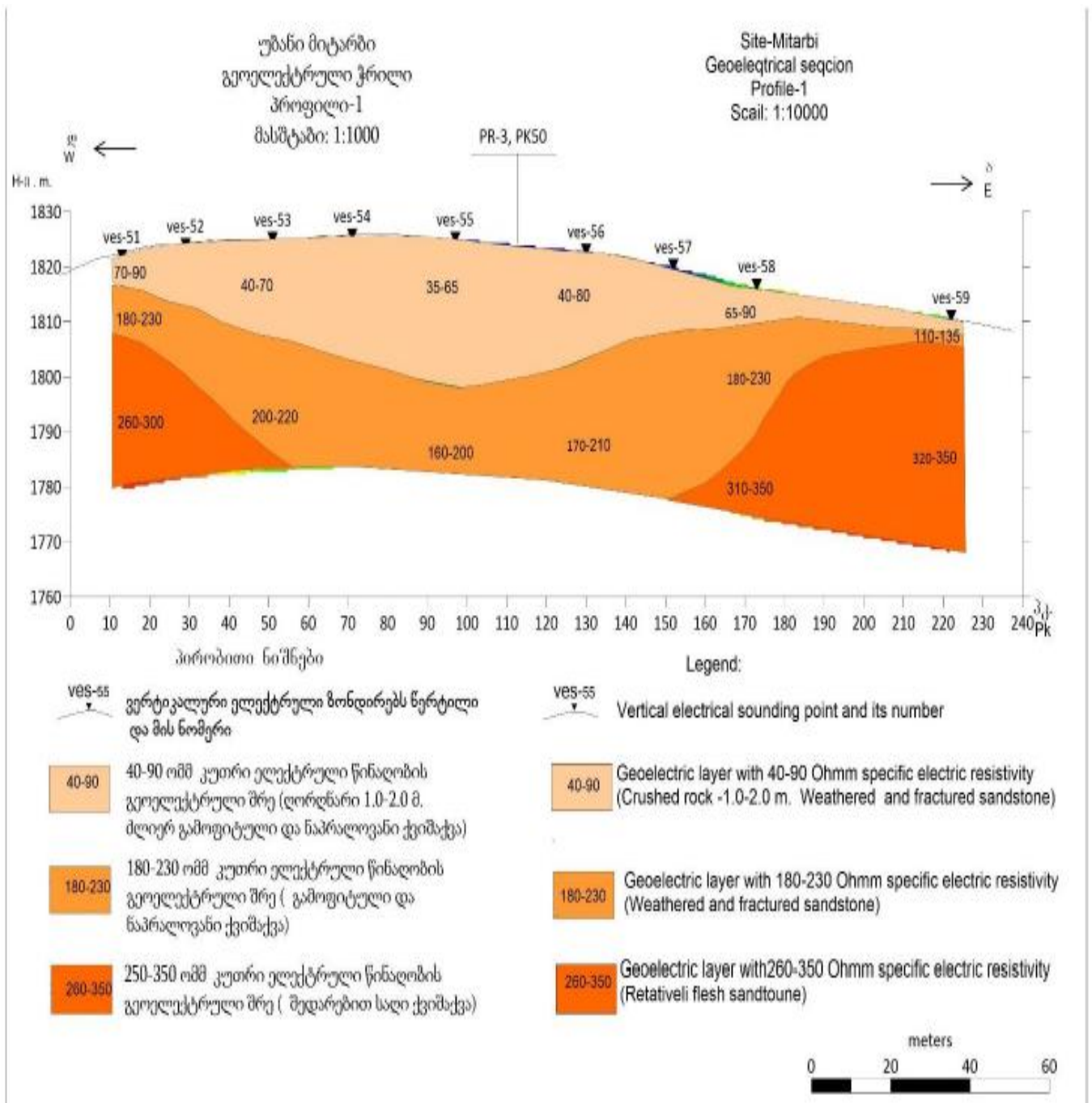
260-350 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით პიკეტი 10-პიკეტ55 და პიკეტი 160-პიკეტ 230 მონაკვეთებში გამოყოფილი გეოელექტული შრე წარმოდგენილია შედარებით სალი ქვიშაქვებით, რომლის საგების ჩაწოლის სიღრმე დადგენილი არ არის (ის 30 მეტრზე მეტია).

ნახ. 4.2.4.3.2.7 უბანი მიტარბი, პროფილი-1 კუთრი ელექტრული წინაღობის ფსევდო ჭრილი





ნახ. 4.2.4.3.2.8 უბანი მიტარბი, პროფილი-1 გეოელექტრული ჭრილი



პროფილი-2.

პროფილი-2-ის გასწვრივ აგებულ გეოელექტრულ ჭრილზე გამოიყოფა სამი გეოელექტრული შრე. 40-90 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი შრის ზედა ნაწილი (1.0-2.0 მეტრი, შეიძლება მეტიც) წარმოდგენილია ღორღნარით, რომელსაც ქვეშ უდევს ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი თხელშრებრივი ქვიშაქვები. შრის მაქსიმალური სისქე (8.0-11 მეტრი)

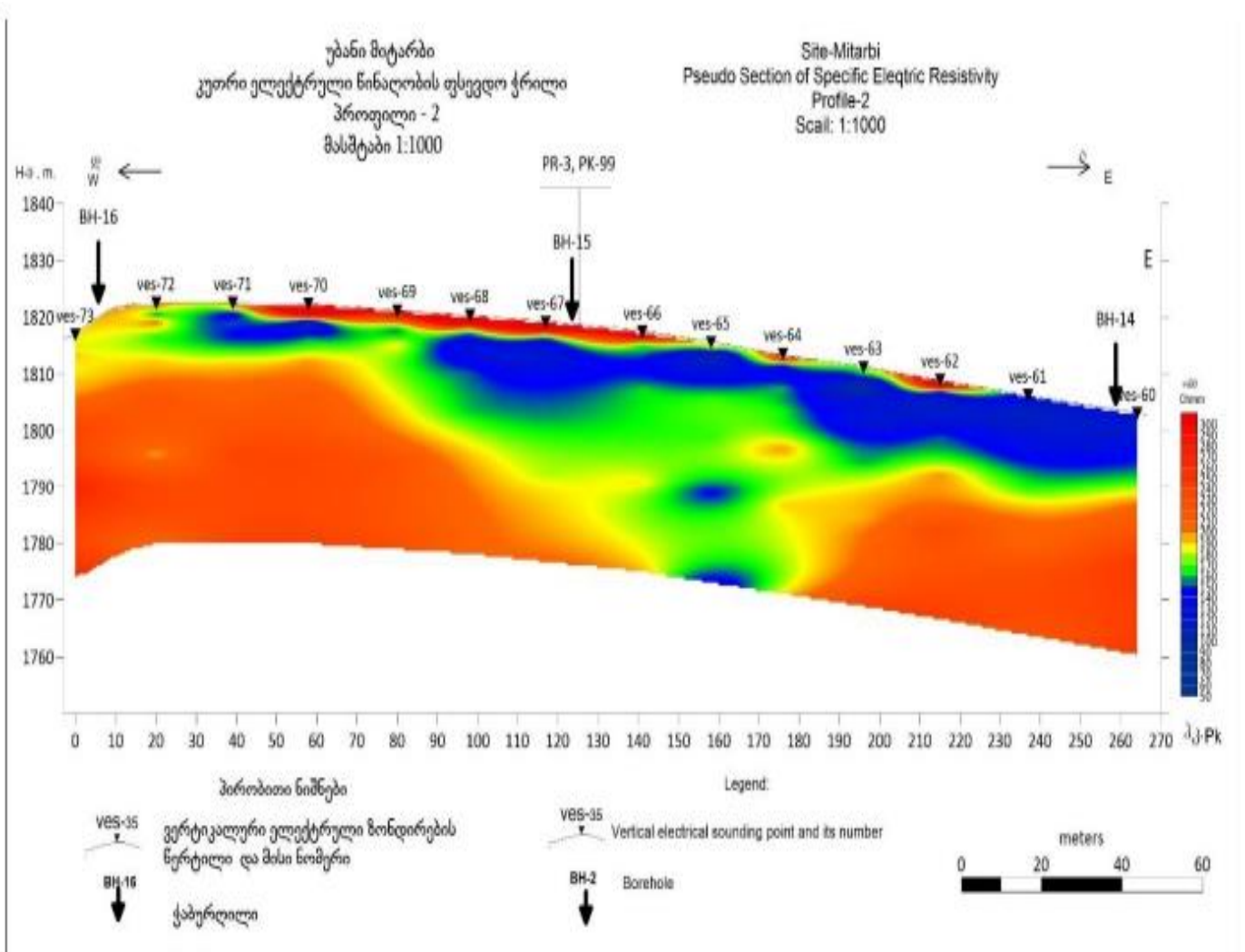


დაიკვირვება პიკეტ 90-პიკეტ 140 მონაკვეთში. პროფილის დანარჩენ მონაკვეთში შრის სიმძლავრე 4.0-7.0 მეტრის ფარგლებში იცვლება.

180-230 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია გამოფიტული და ნაპრალოვანი თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით. პროფილის პიკეტ 120-პიკეტ -190 მონაკვეთში შრის სისქე 20 – 26 მეტრის ფარგლებში იცვლება. აღნიშნულ მონაკვეთში შრის საგების ჩაწოლის სიღრმე 30 მეტრზე მეტია.

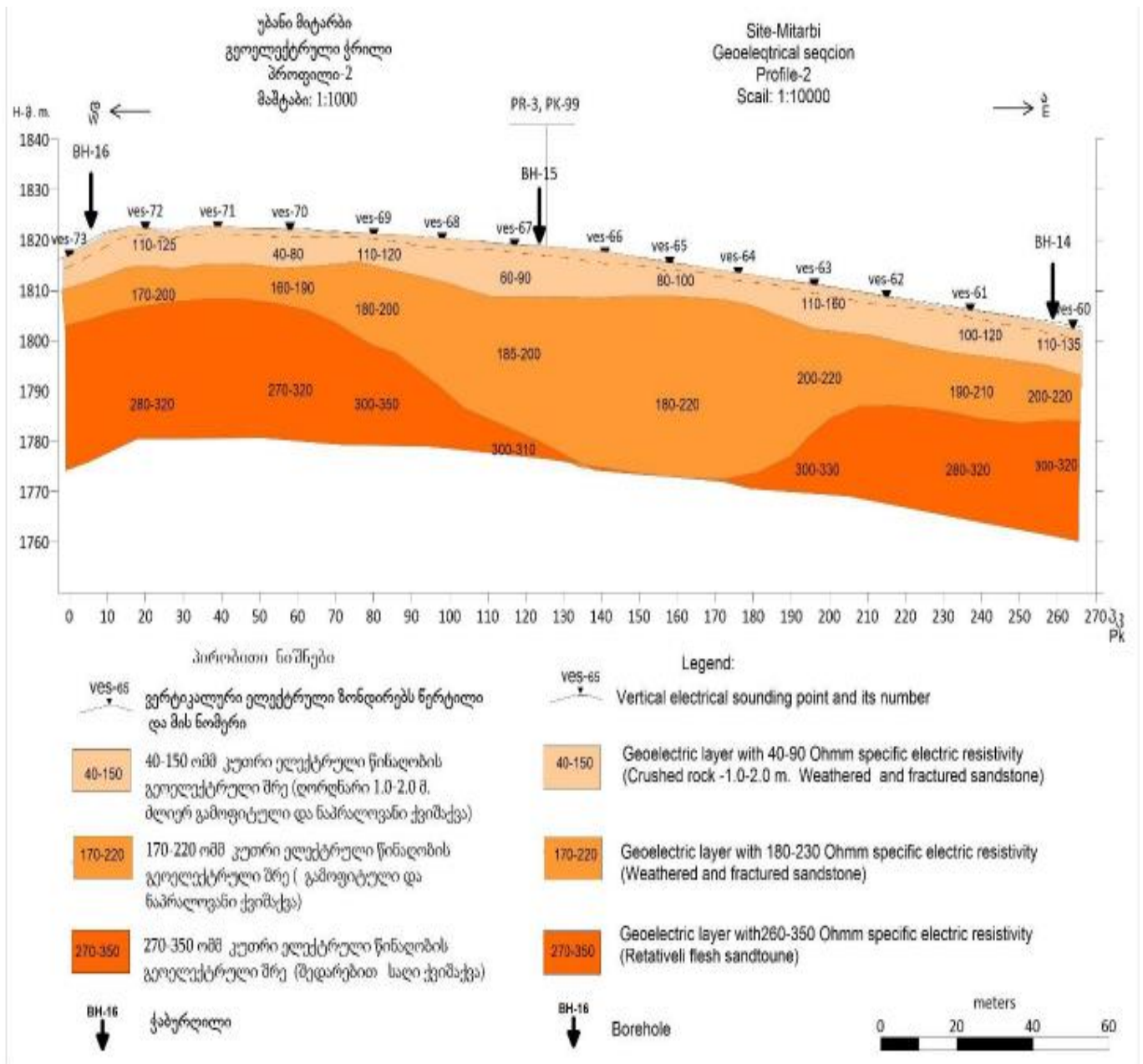
პიკეტი -0-პიკეტ-130 და პიკეტი-180-პიკეტ 260 მონაკვეთებში 270-350 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია შედარებით საღი ქვიშაქვებით, რომლის საგების ჩაწოლის სიღრმე დადგენილი არ არის (ის 30 მეტრზე მეტია).

ნახ. 4.2.4.3.2.9 უბანი მიტარბი, პროფილი-2 კუთრი ელექტრული წინაღობის ფსევდო ჭრილი





ნახ. 4.2.4.3.2.10 უბანი მიტარბი, პროფილი-2 გეოელექტრული ჭრილი



პროფილი-3.

პროფილი-3-ის გასწვრივ აგებულ გეოელექტრულ ჭრილზე გამოიყოფა სამი გეოელექტრული შრე. 30-120 ომ შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი შრის ზედა ნაწილი (1.0-2.0 მეტრი, შეიძლება მეტიც) პიკეტ-70-180 მონაკვეთში წარმოდგენილია ლორღნარით, რომელსაც ქვეშ უდევს ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი თხელშრეებრივი ქვიშაქვები. შრის მაქსიმალური სისქე (25-30 მეტრზე მეტი) დაიკვირვება პიკეტ 0-პიკეტ 40 მონაკვეთში. პროფილის

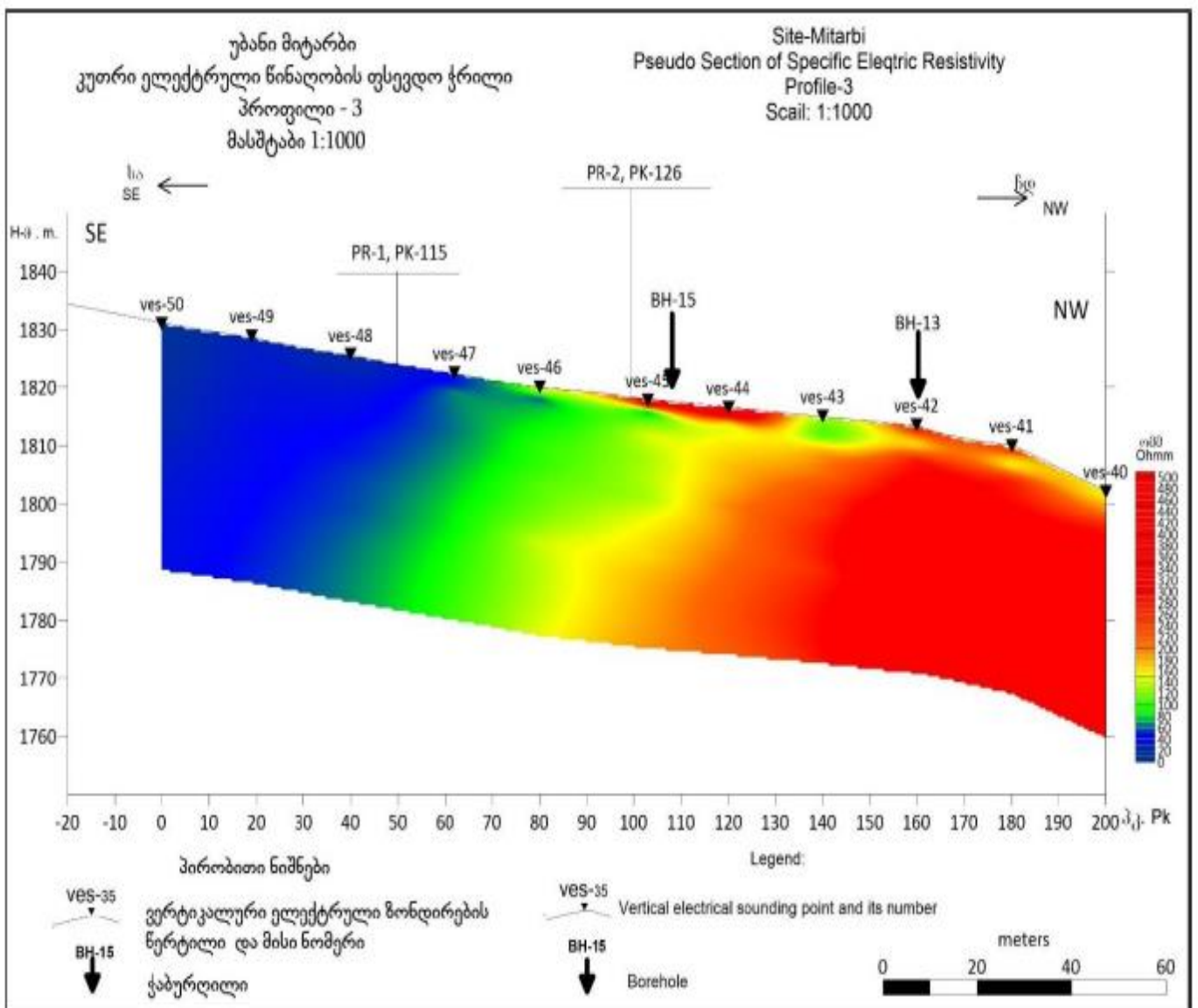


დანარჩენ მონაკვეთში ჩრდილო-დასავლეთ მიმართულებით შრის სიმძლავრე მცირდება 4.0-7,0 მეტრმდე.

170-220 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია გამოფიტული და ნაპრალოვანი თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით. პროფილის პიკეტ 50-პიკეტ-10 მონაკვეთში შრის სისქე 20 – 24 მეტრის ფარგლებში იცვლება. აღნიშნულ მონაკვეთში შრის საგების ჩაწოლის სიღრმე 30 მეტრზე მეტია. ჩრდილო-დასავლეთ მიმართულებით შრის სიმძლავრე მცირდება.

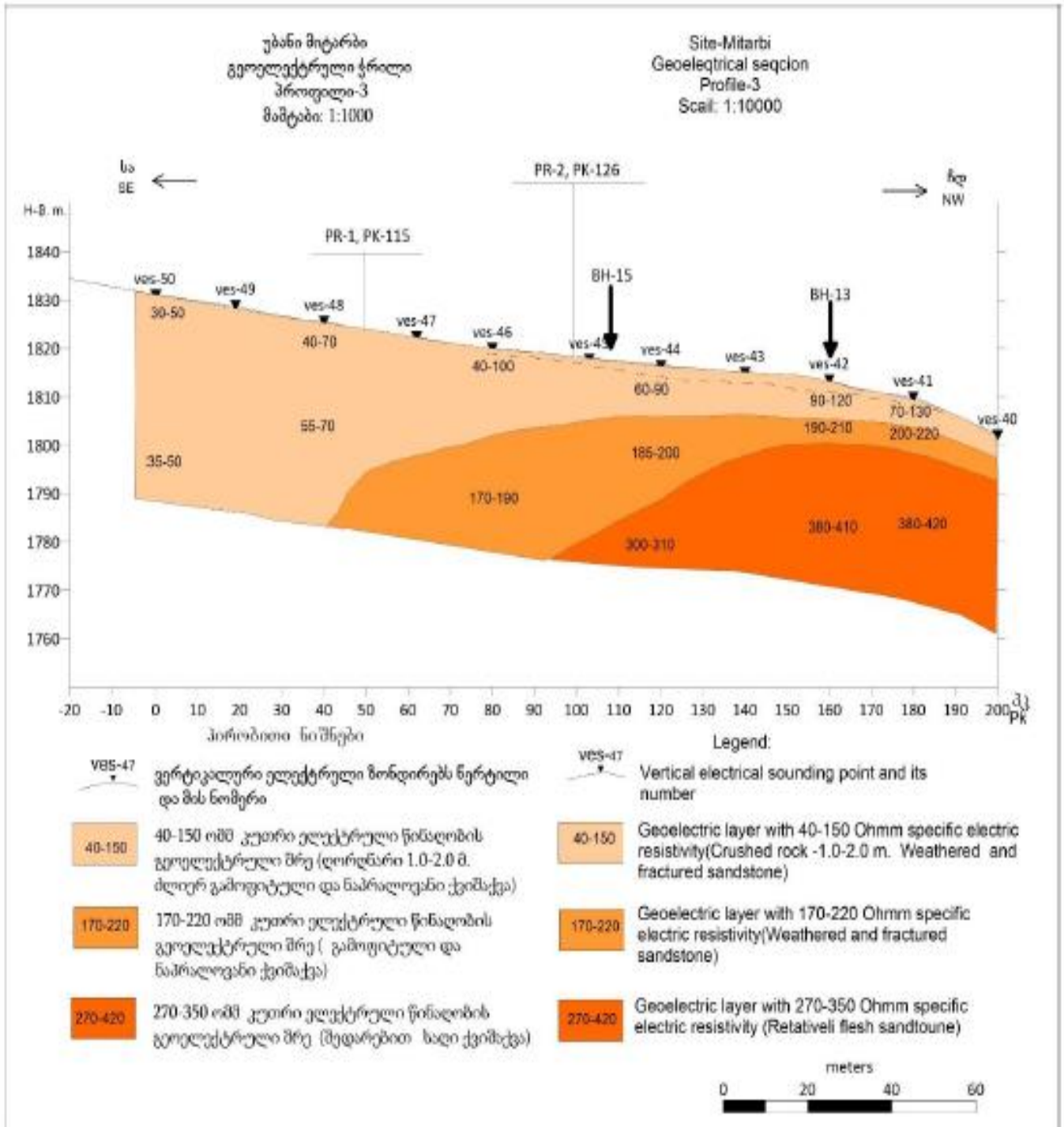
პიკეტი100-პიკეტ200 მონაკვეთებში 300-420 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია შედარებით სალი ქვიშაქვებით, რომლის საგების ჩაწოლის სიღრმე დადგენილი არ არის (ის 30 მეტრზე მეტია).

ნახ. 4.2.4.3.2.11 უბანი დიდველი, პროფილი-3 კუთრი ელექტრული წინაღობის ფსევდო ჭრილი





ნახ. 4.2.4.3.2.12 უბანი მიტარბი, პროფილი-3. გეოელექტრული ჭრილი



4.2.4.3.3 დასკვნა

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, დიდველის და კობტა-მიტარბის, სამთო სათხილამურო კურორტზე ხელოვნური გათვლიანებისათვის წყალსაცავების განთავსების ტერიტორიაზე ჩატარებული გეოფიზიკური (სეისმომეტრია-სეისმური-ზედაპირული ტალღების მეთოდით (MASW) და ელექტრომეტრია-ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების



მეთოდი) კვლევის მონაცემების ინტერპრეტაციის შედეგების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ შემდეგი:

უბანი დიდველი.

უბან დიდველზე 1; 2 და 3 პროფილების გასწვრივ აგებულ განივი ტალღების სიჩქარის და გეოელექტრულ ჭრილზე გამოიყოფა სამი შრე.

-დაბალი (5.0-23 ომმ) კუთრი ელექტრული წინაღობით და განივი ტალღის დაბალი სიჩქარით ($\approx 160-300$ მ/წმ), გამოყოფილი შრე წარმოდგენილია ღორღის ჩანართებიანი თიხებით და თიხნარით შრის სისქე ძირითადად 2-12 მეტრის ფარგლებში იცვლება.

- 17-45 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით და განივი ტალღის სიჩქარით 300-500 მ/წმ, გამოყოფილი შრე წარმოდგენილია ღორღის ჩანართიანი თიხნარით, შრის სისქე 2-20 მეტრის ფარგლებში იცვლება.

- 50-150 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით და განივი ტალღის სიჩქარით 500-700 მ/წმ, გამოყოფილი შრე წარმოდგენილია გამოფიტული ტუფობრეჭიებით..

-ჭრილის ზედა 30 მ სისქის ფენაში განივი სეისმური ტალღების საშუალო სიჩქარე დიდველის უბანზე ძირითადად იცვლება 300 – 480 მ/წმ ფარგლებში და IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად ტერიტორია მიეკუთვნება C კლასს.

უბანი მიტარბი

უბან მიტარბზე 1; 2 და 3 პროფილების გასწვრივ აგებულ განივი ტალღების სიჩქარის და გეოელექტრულ ჭრილზე გამოიყოფა სამი შრე.

- 40-150 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით და განივი ტალღის დაბალი სიჩქარით (ძირითადად 530-800 მ/წმ), გამოყოფილი შრე წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით. შრის ზედა ნაწილში გვხვდება 1.0-2.0 მეტრი სისქის ღორღი. შრის ჯამური სისქე შეადგენს 5.0-17მეტრს.

- 170-230 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით და განივი ტალღის სიჩქარით 650-1000 მ/წმ, გამოყოფილი შრე წარმოდგენილია გამოფიტული და ნაპრალოვანი თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით. შრის სისქე ძირითადად 5.0-25 მეტრის ფარგლებში იცვლება..

- 260-420 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით და განივი ტალღის სიჩქარით 1050-1650 მ/წმ, გამოყოფილი შრე წარმოდგენილია შედარებით საღი ქვიშაქვებით.

-მიტარბის უბანზე განივი სეისმური ტალღების საშუალო სიჩქარე ჭრილის ზედა 30 მ სისქის ფენაში იცვლება 547 – 1180 მ/წმ ფარგლებში. დაბალი მნიშვნელობები დაიკვირვება პრ 1-ის 100 – 110 პიკეტების, პრ 2-ის 280 პიკეტის და პრ 3-ის 0 – 40 და 110 – 160 პიკეტების მონაკვეთებზე, რომლებიც IBC-ის კლასიფიკაციის თანახმად მიეკუთვნებიან C კლასს. დანარჩენ ტერიტორია მიეკუთვნება B კლასს.



4.2.5 ტექტონიკა და სეისმურობა

ტერიტორია, საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, განლაგებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ცენტრალურ ქვეზონაში (ე. გამყრელიძე, 2000).

აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონა წარმოადგენს დამოუკიდებელ, ძლიერ დისლოცირებულ ოროგენულ ზონას, რომელიც მოქცეულია ორ მკაცრ ბელტს შორის ჩრდილოეთით საქართველოს ბელტი, ხოლო სამხრეთით კი სომხეთის. სწორედ აღნიშნული ბელტები განსაზღვრავენ რაიონის ტექტონიკურ ბუნებას.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ საკვლევი არეალი მიეკუთვნება ცენტრალურ (დერძულ) ქვეზონას, რომელიც მოქცეულია ჩრდილოეთისა და სამხრეთის ქვეზონებს შორის. სამხრეთი საზღვარი გატარებულია შუა ეოცენური ასაკის შრეებრივ ფერად თიხებზე, ხოლო ჩრდილოეთი საზღვარი გადის გორი-სახულარის რღვევაზე. ცენტრალური ქვეზონა აგებულია შუა და ზედა ცარცული, პალეოცენური და ეოცენური ასაკის ფლიშური ნალექებითა და შუა ეოცენური ასაკის მძლავრი ვულკანოგენური წარმონაქმნებით (საკვლევი არეალი). აღნიშნულ ნალექებს შორის საზღვრები უთანხმოა.

ცენტრალური ქვეზონა გამოირჩევა თავის მრავალფეროვანი ნაოჭა სტრუქტურებით. უშუალოდ საკვლევი არეალის ფარგლებში გამოყოფილია ორი ნაოჭა სტრუქტურა, ესენია: ოდეთის სინკლინი და ვარდევანი-მიტარბის ანტიკლინი.

ოდეთის ანტიკლინი ჩრდილო-დსავლური მიმართულებისაა, რომელიც 2 კმ-მდე ვცრელდება და მთავრდება სოფ. პატარა მიტარბთან. სინკლინის გული აგებულია შუა ეოცენური ასაკის მძლავრი მასიური ტუფობრექციებით, რომლის სიმძლავრე 1 კმ-ია. ფრთების დახრის კუთხე 40-450-ია.

ვარდევანი-მიტარბის ანტიკლინი აგებულია შუა ეოცენური ასაკის თხელშრეებრივი ფერადი ტუფებით, ხოლო ანტიკლინის გულში შიშვლდება ბორჯომის ფლიშის ყველაზე ქვედა ჰორიზონტის ნალექები. ამიტომ, ზოგიერთ რუკაზე აღნიშნულ ადგილას დატანილია როგორც ფლიში. აქ დომინირებს ზემოთაღწერილი შრეებრივი ტუფები, ასევე მასიური ტუფო და ლავური ბრექციები. ფრთების დახრის კუთხე მკვეთრად განსხვავებულია, ჩრდილო ფრთა 40-500-ია, ხოლო სამხრეთი 60-700.

რაც შეეხება რღვევით აშლილობებს, ტერიტორიის ფარგლებში აღწერილია თონეთი-ბაკურიანისა და გომნა-ტყემლოვანის-შესხლექა-შეცოცების ტიპის რღვევები. ამ უკანასკნელით გართულებულია ბორჯომის ფლიშური ნალექები შუა ეოცენური ასაკის ვულკანოგენური წარმონაქმნებით.

აღსანიშნავია, ის ფაქტიც, რომ მეოთხეული ასაკის ვულკანიზმის პროდუქტებით გადაფარულია მესამეული ნალექები, რაც ართულებს რაიონის სრული ტექტონიკური სურათის დანახვას.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის



7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების _ “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) _ დამტკიცების შესახებ)

4.2.6 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ბელტურ-ნაოჭა სისტემის ჰიდროგეო-ლოგიური ოლქის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონის აღმოსავლეთი დამირვის ჰიდროგეოლოგიური ადმასივს. მცირე კავკასიონის ნაოჭა-ბელტური სისტემის ჰიდროგეოლოგიური ოლქი მრავალფეროვანი გეოლოგიური აგებულებითა და ჭრელი მორფოლოგიური აღნაგობით გამოირჩევა და სხვადასხვა ტიპის ჰიდროგეოლოგიურ ტაქსონომებს აერთიანებს. ჩვენ განვიხილავთ მხოლოდ აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონის აღმოსავლეთ დამირვის ჰიდროგეოლოგიური ადმასივს.

აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის აღმოსავლეთ დამირვის ჰიდროგეოლოგიური ადმასივის აგებულია ძირითადად შუაეოცენური ვულკანოგენურ-დანალექი წარმონაქმნებით (სისქე 3კმ-მდე), რომელთაც ქვეშ უდევს ქვედაეოცენურ-პალეოცენური ფლიშური ნალექები და ვულკანოგენური წარმონაქმნები (სისქე 1.5კმ-მდე). აღმოსავლეთ დამირვის ადმასივის ფარგლებში ფართოდაა გავრცელებული ნაპრალოვანი ტიპის გრუნტის წყლები, რომლებიც განვითარებულია ანადეზიტ-ბაზალტების ლავურ განფენებსა და ნაკადებში. ესაა სუსტად მინერალიზებული HCO_3-Ca -იანი წყლები. ფოროვანი გრუნტის წყლები წყვეტილადაა გავრცელებული დელუვიურ-პროლუვიურ წარმონაქმნებში, რომლებიც განვითარებულია ძირითადად შუა ეოცენურ ვულკანოგენებში. უნდა აღინიშნოს, რომ გრუნტის წყლები შეადგენს ადგილობრივი მოსახლეობის სასმელ-სამეურნეო წყლით მომარაგების ძირითად რესურსს.

ცირკულაციის ქვედა ზონის მიწისქვეშა წყლები აღმოსავლეთ დამირვის ადმასივში საკმაოდ მრავალფეროვანია. ადმასივის აღმოსავლეთ დამირვის რაიონში ფართოდაა წარმოდგენილი აზოტიანი თერმები. თერმული წყლების გამოსავლები უხვადაა ადმასივის დასავლეთ ნაწილში. ბორჯომსა და მის სიახლოვეს გვხვდება აზოტიანი სუბთერმები (32-410C): დვირი, ყვიბისი, ვაშლოვანი, ახალდაბა, სადგერი და სხვ. ზოგიერთი მათგანი საშუალო მინერალიზაციის ნახშირმჟავა HCO_3-Na -იან წყლებს განეკუთვნება.

4.3. ჰიდროლოგია

4.3.1 დაბა ბაკურიანის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული უსახელო ხევების მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

დაბა ბაკურიანის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული მცირე, უსახელო ხევები, რომელთა ჩამონადენის გამოყენება გათვალისწინებულია ზამთრის პერიოდში სათხილამურო ტრასებზე ხელოვნური თოვლის საფარის შესაქმნელად, სათავეს იღებენ თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე. აღნიშნულ უსახელო ხევებს პირობითად მინიჭებული აქვთ სახელები სათხილამურო ტრასების შესაბამისად.

დიდველი-1 ხევი სათავეს იღებს თრიალეთის ქედზე საყველოს მთის (2808,4 მ) დასავლეთით 2,5



კმ-ში 2630 მეტრის სიმაღლეზე. ხევის სიგრძე წყალაღების კვეთამდე (საორიენტაციოდ 2010 მეტრამდე) 1,92 კმ, საერთო ვარდნა 620 მეტრი, საშუალო ქანობი 323‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 0,75 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 2338 მეტრია.

დიდველი-2 ხევი სათავეს იღებს თრიალეთის ქედზე საყველოს მთის (2808,4 მ) დასავლეთით 2,85 კმ-ში 2590 მეტრის სიმაღლეზე. ხევის სიგრძე წყალაღების კვეთამდე (საორიენტაციოდ 1980 მეტრამდე) 1,83 კმ, საერთო ვარდნა 610 მეტრი, საშუალო ქანობი 333‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 1,04 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 2274 მეტრია.

აღნიშნული ხევეები წარმოადგენენ მდ. ბაკურიანისწყლის და შესაბამისად მდ. ბორჯომულას სათავეებს. მათი აუზები მდებარეობენ თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობის მაღალმთიან რელიეფზე, რომელიც ძლიერ დასერილია უმნიშვნელო შენაკადების და მშრალი ხევეების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით. აუზების წყალგამყოფის ნიშნულები იცვლება 2300-დან 2683 მეტრამდე. აუზების გეოლოგია ძირითადად წარმოდგენილია ახალგაზრდა ვულკანური ქანებით, კერძოდ ანდეზიტებით და ბაზალტებით, რომლებიც გადაფარულია მთა-მდელოს თიხნარი შემადგენლობის ნიადაგებით. 2000 მეტრზე ზევით გავრცელებულია ალპური და სუბალპური ბალახეულობა. აუზების ტყის საფარი, რომელსაც დაახლოებით 10-10% უკავია, შერეული ტყით არის წარმოდგენილი.

უსახელო ხევეების ხეობები მთელ სიგრძეზე V-ეს მაგვარია. მათი კალთები ერწყმის მიმდებარე ქედების კალთებს და დასერილია შენაკადების ხეობებით. ხევეების კალაპოტები, რომლებიც მაღალი ქანობებით ხასიათდება, ზომიერად კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია.

მდ. მიტარბულა სათავეს იღებს თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე, საყველოს მთის (2808,4 მ) ჩრდილო-აღმოსავლეთით 1,55 კმ-ში 2410 მეტრის სიმაღლეზე. ხევის სიგრძე წყალაღების კვეთამდე (საორიენტაციოდ 1593 მეტრამდე) 3,60 კმ, საერთო ვარდნა 718 მეტრი, საშუალო ქანობი 227‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 6,72 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 2030 მეტრია.

აღნიშნული უსახელო ხევი, სხვა შენაკადებთან ერთად წარმოადგენს მდ. გუჯარეთის სათავეებს. მისი აუზი მდებარეობს თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე, რომელიც ძლიერ დასერილია უმნიშვნელო შენაკადების და მშრალი ხევეების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით. აუზის წყალგამყოფის ნიშნულები იცვლება 1700-დან 2510 მეტრამდე. აუზის გეოლოგია აქაც წარმოდგენილია ახალგაზრდა ვულკანური ქანებით, კერძოდ ანდეზიტებით და ბაზალტებით, რომლებიც გადაფარულია მთა-მდელოს თიხნარი შემადგენლობის ნიადაგებით. 2000 მეტრზე ზევით გავრცელებულია ალპური და სუბალპური ბალახეულობა. აუზის ტყის საფარი, რომელსაც დაახლოებით 70% უკავია, შერეული ტყით არის წარმოდგენილი.

აღნიშნული ხევის ხეობა მთელ სიგრძეზე V-ეს მაგვარია. მისი კალთები ერწყმის მიმდებარე ქედების კალთებს და დასერილია შენაკადების ხეობებით. ხევის კალაპოტი, რომლებიც მაღალი ქანობებით ხასიათდება, ზომიერად კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია.

საკვლევი ხევეები თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით საზრდოობენ. მათი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება სეზონური თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულის წყალდიდობით, შემოდგომის წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნებით, ზაფხულის არამდგრადი და ზამთრის



შედარებით მდგრადი წყალმცირობით. აღსანიშნავია, რომ ცალკეულ ცივ ზამთარში მოსალოდნელია ხევებში წყლის გაყინვა.

აღნიშნული ხევები სამეურნეო საქმიანობაში არ გამოიყენება.

4.3.2 საშუალო წლიური ხარჯები

დიდველი-1 და დიდველი-2 ხევები, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მდებარეობენ მდ. ბორჯომულას აუზში, ხოლო კოხტა მიტარბი ხევი, მდ. გუჯარეთის აუზში. მდინარე ბორჯომულას ჩამონადენი, საკვლევი ხევების აუზების სიახლოვეს, შეისწავლებოდა ჰ/ს ბაკურიანის ანდეზიტის კვეთში, სადაც მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი 71,0 კმ², მისი საშუალო სიმაღლე კი 2010 მეტრი იყო. მდინარე გუჯარეთის ჩამონადენი კი შეისწავლებოდა ჰ/ს წაღვერის კვეთში, სადაც მისი წყალშემკრები აუზის ფართობი 238 კმ², მისი საშუალო სიმაღლე კი 1630 მეტრი იყო.

აღნიშნულ მდინარეთა ჩამონადენი შესაბამისად შეისწავლებოდა 1931-დან და 1954-დან 1990 წლამდე, მაგრამ მათი მონაცემების გამოყენება ანალოგად საკვლევ ხევებზე საშუალო წლიური ხარჯების დასადგენად შეუძლებელია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების (СНиП 2.01.14-83) მოთხოვნის შესაბამისად, რომლის თანახმად, საკვლევი ხევის თუ მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი არ უნდა განსხვავდებოდეს ანალოგი მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობისგან 10-ზე მეტად, ხოლო აუზის საშუალო სიმაღლეებს შორის სხვაობა არ უნდა აღემატებოდეს 300 მეტრს.

ამიტომ, საკვლევი ხევების საშუალო მრავალწლიური ხარჯების სიდიდეები საანგარიშო კვეთებში, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში დამუშავებულ მონოგრაფიაში „საქართველოს წყლის ბალანსი“, მეცნიერება, 1974 წ. აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი ხევების აუზების მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი ხევების აუზების საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის ფენის სიმაღლე.

აუზის საშუალო სიმაღლე განისაზღვრება ჰიდროლოგიაში საყოველთაოდ ცნობილი გამოსახულებით

$$H_{SASH} = \frac{f_1 \cdot h_1 + f_2 \cdot h_2 + f_3 \cdot h_3 + \dots + f_n \cdot h_n}{F}$$

სადაც

f_1, f_2 - მეზობელ ჰორიზონტალებს შორის არსებული ფართობია კმ²-ში;

h_1, h_2 - ჰორიზონტალის ნიშნულების ნახევარჯამია მ-ში;

F - წყალშემკრები აუზის მთლიანი ფართობია საანგარიშო კვეთში კმ²-ში.



ჩვენ შემთხვევაში დიდველი-1 ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობი ტოლია 0,75 კმ²-ის, მისი საშუალო სიმაღლე 2338 მეტრს შეადგენს, ჩამონადენის ფენის სიმაღლე კი ტოლია 629 მმ-ის. დიდველი-2 ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობი ტოლია 1,04 კმ²-ის, მისი საშუალო სიმაღლე 2274 მეტრს შეადგენს, ჩამონადენის ფენის სიმაღლე კი ტოლია 600 მმ-ის. კობტა მიტარბის ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობი ტოლია 6,72 კმ²-ის, მისი საშუალო სიმაღლე 2030 მეტრს შეადგენს, ჩამონადენის ფენის სიმაღლე კი ტოლია 493 მმ-ის.

საშუალო მრავალწლიური ხარჯი საანგარიშო კვეთებში მიიღება გამოსახულებით

$$Q_0 = \frac{Fkm^2 \cdot hmm \cdot 1000}{tsek} \quad \text{მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც

Fkm^2 - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ²-ში;

hmm - ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა მმ-ში;

$tsek$ - წამების რაოდენობაა წელიწადში, რაც ტოლია 31536000 წამის.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში მიღება დიდველი-1 ხევის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდე 0,015 მ³/წმ-ის, დიდველი-2 ხევის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდე 0,020 მ³/წმის, ხოლო კობტა მიტარბის ხევის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდე 0,105 მ³/წმ-ის ტოლი.

ვარიაციის კოეფიციენტის სიდიდე დადგენილია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“-ში მოცემული ვარიაციის კოეფიციენტების დარაიონების რუკიდან, რომლის მიხედვით საკვლევი ხეების მდებარეობის რაიონისთვის $C_v=0,30$, ასიმეტრიის კოეფიციენტი კი აღებულია საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული $C_s=2$ $C_v=0,60$ -ს. ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტების მიღებული სიდიდეები გადამოწმებულია ჰ/ს ბაკურიანის ანდეზიტის კვეთში მდ. ბორჯომულას და ჰ/ს წაღვერის კვეთში მდ. გუჯარეთის საშუალო წლიური ხარჯებისთვის დადგენილი სიდიდეებით.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილი საკვლევი ხეების სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები საანგარიშო კვეთებში. მიღებული შედეგები მოცემულია 4.3.2.1 ცხრილში.

ცხრილი 4.3.2.1 საკვლევი ხეების სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები საანგარიშო კვეთებში

ხევი და კვეთი	F კმ ²	H სა.მ.მ	h მმ	Q0 მ ³ /წმ	CV	CS	უარუნველყოფა P%						
							10	25	50	75	80	90	95
დიდველი-1 ▼2010 მ	0,75	2338	629	0,020	0.30	0.60	0.021	0.018	0.014	0.012	0.011	0.010	0.008
დიდველი-2 ▼1980 მ	1,04	2274	600	0,015	0.30	0.60	0.028	0.024	0.019	0.016	0.015	0.013	0.011



მიტარბულა ▼1593 მ	6,72	2030	493	0,105	0.30	0.60	0.147	0.124	0.102	0.082	0.078	0.067	0.059
-------------------	------	------	-----	-------	------	------	-------	-------	--------------	-------	-------	-------	-------

საკვლევი ხეების 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საანგარიშო კვებებში, ჩატარებული იმავე ჰიდროლოგიურ ცნობარში მოცემული ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარეების შიდაწლიური განაწილების მიხედვით, რომლის %-ული განაწილება თვეებს შორის დადგენილია აუზის საშუალო სიმაღლის მიხედვით, მოცემულია 4.3.2.2 ცხრილში.

ცხრილი 4.3.2.2 საკვლევი ხეების 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების (მ3/წმ) შიდაწლიური განაწილება საანგარიშო კვებებში

ხევი და კვეთი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
დიდველი-1 ▼2010 m	0.008	0.009	0.010	0.021	0.041	0.021	0.013	0.010	0.009	0.008	0.009	0.009	0.014
დიდველი-2 ▼1980 m	0.011	0.012	0.014	0.029	0.054	0.028	0.018	0.014	0.013	0.011	0.012	0.012	0.019
მიტარბულა ▼1593 m	0.038	0.040	0.072	0.274	0.293	0.169	0.081	0.054	0.050	0.055	0.054	0.044	0.102

4.3.3 წყლის მაქსიმალური ხარჯები

საკვლევი უსახელო ხეები საანგარიშო კვებების სიახლოვეს არ არიან შესწავლილი ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით, ანალოგის გამოყენება კი დაუშვებელია ზემოთ მოყვანილი მიზეზების გამო. ამიტომ, მათი წყლის მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღსანიშნავია, რომ შემოთავაზებული მეთოდი წყლის მაქსიმალური ხარჯების 7-10%-ით მაღალ მნიშვნელობებს იძლევა, ვიდრე СНиПС2.01.14-83-ში („Определение расчетных Гидрологических Характеристик“) მოცემული ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა, რომელიც გამოყვანილია ყოფილი სსრ კავშირის მდინარეებისთვის გასული საუკუნის 60-იან წლებში. ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა არ ითვალისწინებს ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს და მასთან დაკავშირებულ ნალექების გაზრდილ ინტენსივობას, რაც შესაბამისად აისახება ზღვრული ინტენსივობის ფორმულით მიღებული ხარჯების დაბალ სიდიდეებზე. კლიმატის გლობალური ცვლილებების ფონზე ნალექების გაზრდილი ინტენსივობისა და შესაბამისად მაქსიმალური ხარჯების გაზრდილი მაჩვენებლების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დადგენის შესახებ ტექნიკურ მითითებაში მოცემული მეთოდით. აღნიშნული მეთოდი კარგად აპრობირებულია კავკასიის პირობებში და პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე აკამყოფილებს კლიმატის ცვლილებებით გამოწვეულ თანამედროვე პირობებს.



აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე და ხევებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot i^{0,125}}{(L + 10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \quad \text{მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც

R - რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,15-ის ტოლი;

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია საანგარიშო კვეთში კმ²-ში;

K - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 4,0-ის;

τ - განმეორებადობა წლებში;

i - ხევის კალაპოტის გაწონასწორებული ქანობა ერთეულებში სათავიდან საანგარიშო კვეთამდე;

L - ხევის სიგრძეა სათავიდან საანგარიშო კვეთამდე კმ-ში;

Π - ხევის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში მიღებულია 1,0-ის ტოლი;

λ - აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ F_t - აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში;

δ - აუზის ფორმის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც

B_{\max} - აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

B_{sas} - აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება დამოკიდებულებით

$$B_{sas} = \frac{F}{L}$$



იმ მცირე ხეების წყლის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშებისას, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობები ნაკლებია 5კმ²-ზე, ზემოთ განხილულ ფორმულაში დამატებით შედის წყალშემკრები აუზის ფართობების შესაბამისი, სპეციალურად დამუშავებული ქვემოთ მოყვანილი კოეფიციენტები

$F_{კმ^2}$	<1	1	2	3	4	5
K_I	0.70	0.80	0.83	0.87	0.93	1.00

საკვლევი ხეების მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით გაანგარიშებული სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები საანგარიშო კვეთებში, მოცემულია ქვემოთ 4.3.3.1 ცხრილში.

ცხრილი 4.3.3.1 საკვლევი ხეების სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯები საანგარიშო კვეთებში მ3/წმ-ში

ხევი და კვეთი	F km ²	L km	i kal			K_I	მაქსიმალური ხარჯები			
							=100 წელს	= 50 წელს	= 20 წელს	= 10 წელს
დიდველი-1 ▼2010 მ	0.75	1.92	0.323	0.98	1.07	0.70	7.33	5.63	3.97	3.05
დიდველი-2 ▼1980 მ	1.04	1.83	0.333	0.98	1.06	0.80	10.4	7.99	5.64	4.33
მიტარბულა ▼1593 მ	6.72	3.60	0.227	0.88	1.08	-	37.2	28.6	20.2	15.5

4.3.4 წყლის მინიმალური ხარჯები

ვინაიდან საკვლევი ხეები ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არიან შესწავლილი, მათი წყლის მინიმალური ხარჯები საანგარიშო კვეთებში დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარის ან ხევის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯის 75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენის მოდული ქვემოთ მოყვანილი გამოსახულებით

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

სადაც



M_0 - საშუალო მრავალწლიური ხარჯის ჩამონადენის მოდულია, რაც ჩვენ შემთხვევაში დიდველი-1 ხევისთვის 20,0 ლ/წმ კმ²-დან, დიდველი-2 ხევისთვის 19,24 ლ/წმ კმ²-დან, ხოლო კობტა მიტარბის ხევისთვის 15,63 ლ/წმ კმ²-დან ტოლია.

a და b - საკვლევი ხევების აუზების მდებარეობის რაიონისთვის დადგენილი ზამთრის პერიოდის წყალმცრობის პარამეტრებია, რაც ჩვენ შემთხვევაში $a = 1,08$ და $b = 0,067$ -ს ;

φ - ჩამონადენის ბუნებრივი დარეგულირების კოეფიციენტი, რაც დამოკიდებულია აუზის საშუალო სიმაღლეზე. ჩვენ შემთხვევაში დიდველი-1 და დიდველი-2 ხევებისთვის $\varphi = 0,72$, ხოლო კობტა მიტარბი ხევისთვის $\varphi = 0,64$.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი მინიმალური ჩამონადენის 75%-იანი უზრუნველყოფის მოდული, რაც დიდველი-1 ხევისთვის 6,02 ლ/წმ კმ²-დან, დიდველი-2 ხევისთვის 5,80 ლ/წმ კმ²-დან, ხოლო კობტა მიტარბის ხევისთვის 3,39 ლ/წმ კმ²-დან ტოლია.

იმავე უზრუნველყოფის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯი მიიღება გამოსახულებით

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

სადაც F - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ²-ში;

შესაბამისი რიცხვითი მნიშვნელობების შეყვანით წარმოდგენილ გამოსახულებაში, დიდველი-1 ხევის 75%-იანი უზრუნველყოფის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯი მიიღება 0,004 მ³/წმ-ის, დიდველი-2 ხევის იმავე უზრუნველყოფის ხარჯი 0,006 მ³/წმ-ის, ხოლო კობტა მიტარბის ხევის 0,023 მ³/წმ-ის ტოლი.

გადასვლა 75%-იანი უზრუნველყოფის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯიდან სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯებზე, ასევე დღე-ღამურ და 30 დღიანი მინიმალურ ხარჯებზე, განხორციელებულია იმავე ცნობარში მოცემული სპეციალურად დამუშავებული გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით.

საკვლევი ხევების ზამთრის პერიოდის სხვადასხვა უზრუნველყოფის დღე-ღამური, 10 დღიანი და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯები საპროექტო საანგარიშო კვებებში, მოცემულია 4.3.4.1 ცხრილში.

ცხრილი 4.3.4.1 საკვლევი ხევების ზამთრის პერიოდის მინიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

ხევი-კვეთი	P %	75	80	85	90	95	97	99
დიდველი-1 ▼ 2010 მ	დღე-ღამური	0.0040	0.0034	0.0032	0.0028	0.0025	0.0023	0.0020
	10 დღიანი	0.0045	0.0038	0.0035	0.0031	0.0028	0.0026	0.0022
	30 დღიანი	0.0049	0.0041	0.0038	0.0033	0.0030	0.0028	0.0024
დიდველი-2 ▼ 1980 მ	დღე-ღამური	0.0054	0.0051	0.0048	0.0042	0.0039	0.0036	0.0031
	10 დღიანი	0.0060	0.0057	0.0053	0.0047	0.0043	0.0040	0.0034
	30 დღიანი	0.0065	0.0061	0.0057	0.0051	0.0046	0.0043	0.0037
მიტარბულა ▼ 1593 მ	დღე-ღამური	0.021	0.020	0.018	0.016	0.014	0.014	0.012
	10 დღიანი	0.023	0.022	0.020	0.018	0.016	0.015	0.013



	30 დღიანი	0.025	0.024	0.022	0.019	0.017	0.016	0.014
--	-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, დიდველის ხევეზე ზამთრის პერიოდის მინიმალური ხარჯები 2 ლ/წმ-დან 5 ლ/წმ-მდე, ხოლო მიტარბის ხევეზე 12 ლ/წმ-დან 25 ლ/წმ-მდე მერყეობენ.

აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილ ცხრილებში წარმოდგენილი ხარჯები დადგენილია ძველ მონაცემებზე დაყრდნობით დამუშავებული მეთოდით, რომელიც არ ითვალისწინებდა ბოლო ათწლეულის განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალური ცვლილებით გამოწვეულ შედეგებს. ამიტომ, ცხრილებში წარმოდგენილი ხარჯების გადამოწმების მიზნით, მიზანშეწონილი იქნება ჰიდრომეტრიული სამუშაოების ჩატარება საანგარიშო კვებებში. აქედან გამომდინარე მდინარეების წყლის ხარჯის შესახებ მონაცემების დამატებით დასაზუსტებლად, ზაფხულის პერიოდში (კვლევის თარიღი - 2020 წლის 7 ივნისი) აღნიშნულ წყალსატევებში ჩატარდა ჰიდროლოგიური გაანგარიშებები, რომლის მიხედვით: **(დებეტის ცხრილები იხილეთ დანართში 7.2.)**

1. სადრენაჟო წყალი დიდველში წყლის ხარჯმა შეადგინა - 18 ლ/წმ;
2. დიდველში, ზედა წყალსაცავის ახლოს მდებარე წყლის ნაკადში - 39 ლ/წმ;
3. ავტოსადგომის ძირში, დიდველში - 400 ლ/წმ;
4. მდინარე მიტარბულას ზედა ადგილი - 350 ლ/წმ;
5. მდინარე მიტარბულას ქვედა ადგილი (თებერვალში და შეადგინა 45 ლ/წმ) - 330 ლ/წმ.

როგორც მოცემული მონაცემებიდან ირკვევა, ზამთრის სეზონზე მდინარეების წყლის ხარჯი გაცილებით დაბალია გაზაფხულთან შედარებით, როდესაც თოვლი დნება.

4.4. ბიოლოგიური გარემო

4.4.1 ფლორა და მცენარეული საფარი

საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება აღმოსავლეთ საქართველოს გეობოტანიკურ არეს, მცირე კავკასიონის გეობოტანიკურ ოლქს და დასავლეთი თრიალეთის გეობოტანიკურ რაიონს.

რაიონის გეომორფოლოგიური სურათი რთულია. რელიეფის გაბატონებული ფორმაა ეროზიული, რომელიც მიოცენის დროიდანაა ჩამოყალიბებული. რაიონში გვხვდება, აგრეთვე, მოსწორებული ბრტყელი ზედაპირები, ვულკანური წარმონაქმნები, მდინარეული ტერასები, ნამეწყრალეები და სხვ. თრიალეთის ქედის დასავლური დაბოლოება განტოტვილია, რომელშიც მოქცეულია თორის ქვაბული – ბორჯომულას და გუჯარეთისწყლის აუზები (თორის ისტორიული ტერიტორია). ესაა საქართველოს ერთადერთი კუთხე, სადაც ბუნებრივი ლანდშაფტის შექმნაში დიდი (გადამწყვეტი) როლი შეასრულა უახლესმა ვულკანიზმმა. ბაკურიანის და გუჯარეთის ვულკანური ცენტრებიდან წამოსულმა ლავურმა ღვარებმა (პირველი ქ. ბორჯომამდე ჩამოვიდა, მეორე – დაბა წაღვერამდე) ამოავსო ძველი მდინარეების კალაპოტები. ბაკურიანის ლავურმა ღვარმა წარმოქმნა ორი ახალი ხეობა – ბორჯომულას და



ბაკურიანისწყლის, ბაკურიანის და ბორჯომის პლატოები, ციხისჯვრის ქვაბული. შედარებით მოკლე ლავური ღვარი წარმოიქმნა დაბაძველის ვულკანური ცენტრიდანაც (ბორჯომის ხეობა, მტკვრის მარჯვენა სანაპირო).

რაიონის ჰიდროგრაფიული ქსელი საკმაოდ მჭიდროა. იგი წარმოდგენილია მდ. მტკვრის შენაკადებით, პატარა ტბებით, მინერალური და მტკნარი წყაროებით.

გავრცელებულია ტყის ყავისფერი ნიადაგები. მაღალმთიან სარტყელებში (სუბალპები, ალპები) განვითარებულია ტყემდელს გარდამავალი ნიადაგები და მთა-მდელს ნიადაგები, რომლებიც ასევე მრავალი ვარიანტითაა წარმოდგენილი.

საკვლევი ტერიტორია განთავსებულია ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე. ბორჯომის მუნიციპალიტეტი სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის ნაწილია და სამხრეთ საქართველოში მდებარეობს. იგი განლაგებულია მცირე კავკასიონის მთების - მესხეთისა და თრიალეთის მთათა ზონაში და მისი ფართობია დაახლოებით 1,189 კმ². ბორჯომის მუნიციპალიტეტის სხვადასხვა პუნქტებს შორის სიმაღლის ცვალებადობა აღემატება 1500 მეტრს ზღვის დონიდან. მთავარი ქალაქი ბორჯომი მდებარეობს 800-950 მეტრზე ზღვის დონიდან და მთათა ზონა აღწევს 2500 მეტრს ზღვის დონიდან. მანძილი მუნიციპალიტეტიდან რეგიონულ ცენტრ ახალციხემდე არის 50 კმ და ქვეყნის დედაქალაქ თბილისამდე კი 157 კმ.

ბორჯომის მუნიციპალიტეტი მდიდარია ტყეებით, რაც მთლიანობაში მოიცავს დაახლოებით 63.200 ჰა-ს, ანუ ტერიტორიის 57%-ს.

ტექსტში მოხსენიებულ მცენარეთა სახეობების ლათინური სახელწოდებები მიღებული იქნება „საქართველოს ფლორის— მეორე გამოცემის (I –XIV ტომი 1987-1996; ნ. კეცხოველი, ა. ხარაძე, რ. გაგნიძე); მცენარეთა ნომენკლატურული ნუსხის (2005წ. რ. გაგნიძე), და ბოტანიკური ლექსიკონის (1991-ა. მაყაშვილი) მიხედვით.

რაიონის მცენარეულობა მდიდარი და მრავალფეროვანია. კოლხეთთან სიახლოვისა და ჰავის მნიშვნელოვანი გავლენის გამო ადგილობრივი მცენარეულობის შემადგენლობაში საკმაოდ მრავლადაა მცენარეთა კოლხური სახეობები და კოლხური ფიტოცენოზები. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს წიწვიანი (მუქწიწვიანი, ფიჭვნარი) ტყეების ფართო გავრცელება რაიონის ტერიტორიაზე. აღნიშნული და რიგი სხვა თავისებურებები რელიეფურად ასახულია მცენარეულობის სარტყლიანობის ტიპში: რაიონში გამოსახულია კოლხურიდან აღმოსავლეთ-კავკასიურზე გარდამავალი სარტყლიანობის ტიპი, რომელიც წარმოდგენილია ტყის, სუბალპური და ალპური სარტყელებით.

მცენარეულობამ უკანასკნელ საუკუნეებში ძლიერი ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად (ტყეების უსისტემო ჭრა, პირუტყვის ძოვება ტყეში, ტყის ხანძრები – გუჯარეთისწყლის, ბორჯომულას და სხვა ხეობებში) მნიშვნელოვანი ცვლილება განიცადა. მთისწინებზე და მთის ქვედა სარტყელში, ტყეების განადგურების შემდეგ განვითარდა ჰემიქსეროფილური მცენარეულობის სხვადასხვა ვარიანტი. მეორეულმა ტყეებმა, ტყისშემდგომმა ბუჩქნარებმა და ბალახეულმა ცენოზებმა დაიკავა საკმაოდ ვრცელი ტერიტორია ბორჯომის, გუჯარეთისწყლის და სხვა ხეობებში. საკვები სავარგულების (სათიბ-სადოვრების) სიმცირის გამო შინაური პირუტყვით გადატვირთული იყო რაიონის სუბალპური და ალპური მდელოები, რამაც მათი საგრძნობი ანთროპოგენური ტრანსფორმაცია განაპირობა.



ტყის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 700 მ-დან 1800 მ-მდე. ტყეების შემადგენლობაში გვხვდება წიწვიანი და ფოთლოვანი ფორმაციები, რომლებიც წარმოდგენილია როგორც ძირეული (პირველადი), ისე ნაწარმოები (მეორეული) ფიტოცენოზებით. ზ.. 700 მ-დან 1000-1100 მ-მდე დომინირებს ქართული მუხის (*Quercus iberica*) მუხნარები.

მუხნარები განვითარებულია სამხრეთის, აღმოსავლეთის, სამხრეთ დასავლეთის ექსპოზიციის სხვადასხვა დაქანების ფერდობებზე. დიდი დაქანების კლდოვან ფერდობებზე მუხნარებს ხშირად ცვლის ფიჭვნარები (*Pinus sosnowskyi*). გვხვდება ბიდომინანტური მუხნარ-ფიჭვნარები (*Pinus sosnowskyi* + *Quercus iberica*).

ჩრდილოეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე განვითარებულია შერეული ფოთლოვანი და წიწვიან-ფოთლოვანი ტყეები, რომელთა შემადგენლობაში მონაწილეობს – ქართული მუხა (*Quercus iberica*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), წაბლი (*Castanea sativa*), იფანი (*Fraxinus excelsior*), ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), წიფელი (*Fagus orientalis*), ლეკა (*Acer platanoides*), არყი (*Betula pendula*), ნაძვი (*Picea orientalis*). მომცრო ნაკვეთებისა და ფრაგმენტების სახით გვხვდება ნაძვნარის წმინდა კორომებიც.

ზ.დ. 1000-1100 მ-დან 1400-1500 მ-მდე ტყის მცენარეულობა ძირითადად წიფლნარებითაა (*Fagus orientalis*) წარმოდგენილი (წიფლნარი ტყეების ქვესარტყელი). გვხვდება წმინდა წიფლნარები და შერეული ტყეები – ნაძვნარ-წიფლნარები (*Fagus orientalis* + *Picea orientalis*), სოჭნარ-წიფლნარები (*Fagus orientalis* + *Abies nordmanniana*), სოჭნარ-ნაძვნარ- წიფლნარები (*Fagus orientalis* + *Picea orientalis* + *Abies nordmanniana*). წიფლნარების ტიპოლოგიურ სპექტრში დომინირებს საერთო-კავკასიური ასოციაციები (სერიები: *Festucosa*, *Asperulosa*, *Filicosa*, *Rubosa*, *Nuda*). გვხვდება ტყის კოლხური ასოციაციებიც, კერძოდ – წიფლნარები და ნაძვნარ-წიფლნარები მარადმწვანე კოლხური ქვეტყით – შქერით (*Rhododendron ponticum*), წყავით (*Laurocerasus officinalis*), ჭყორით (*Ilex colchica*), კოლხური სუროთი (*Hedera colchica*).

სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე, სიმაღლის აღნიშნულ ფარგლებში, ტყის მცენარეულობა ჭრელი შემადგენლობით ხასიათდება. გვხვდება მუხნარები (*Quercus iberica*), რცხილნარები (*Carpinus caucasica*), რცხილნარ-მუხნარები, ნაძვნარები (*Picea orientalis*), ფიჭვნარები (*Pinus sonowskyi*), ნაძვნარ-ფიჭვნარები, რცხილნარ-ნაძვნარები და სხვ.

ნახანძრალეებზე განვითარებულია მეორეული ტყეები – ფიჭვნარები (*Pinus sonowskyi*), ვერხვნარები (*Populus tremula*) და ჰემიქსეროფილური ბუჩქნარები.

ზ.დ. 1400-1500მ-დან 1800მ-მდე ტყეების შემადგენლობაში დომინირებს მუქწიწვიანი ფორმაციები (მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი). ფართოდაა გავრცელებული ნაძვნარები (*Picea orientalis*). გვხვდება ბიდომინანტური ფიჭვნარ-ნაძვნარები (*Picea orientalis* + *Pinus sosnowskyi*) და წიფლნარ-ნაძვნარები (*Picea orientalis* + *Fagus orientalis*). სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე, განსაკუთრებით ნახანძრალ ხეობებში, გავრცელებულია მეორეული (ხანმოკლეწარმოებული) ფიჭვნარები (*Pinus sosnowskyi*) და ვერხვნარები (*Populus tremula*). ფიჭვნარები (პირველადი, მეორეული) განსაკუთრებით ფართო გავრცელებას აღწევს ბორჯომის ხეობის შედარებით მშრალ დასავლეთ ნაწილში (ქვაბისხევისა და ზორეთისწყლის ხეობები).



ზოგიერთ ხეობაში (გუჯარეთისწყლის და სხვ.) სუბალპური სარტყლიდან შემოჭრილია მაღალმთის მუხნარები (*Quercus macranthera*) და უშუალო კონტაქტშია ქართულ მუხნარებთან (*Quercus iberica*).

მუქწიწვიანი და ფიჭვნარი ტყეების ტიპოლოგიურ სპექტრში ჭარბობს საერთო-კავკასიური ასოციაციები (სერიები: *Festucosa*, *Brachypodiosa*, *Poosa*, *Graminosa* - *mixtoherbosa*, *Rubosa*, *Muscosa*, *Siccum*). აღინიშნება კოლხური ასოციაციებიც (ნაძვნარი, წიფლნარ-ნაძვნარი და სოჭნარ-ნაძვნარი შქერის – *Rhododendron ponticum* ქვეტყით; ნაძვნარი წყავის – *Laurocerasus officinalis* ქვეტყით).

ტყის სარტყელში, მის ყველა საფეხურზე (ქვესარტყელებში), დიდი დაქანების კლდოვან ფერდობებზე განვითარებულია ე.წ. კლდე-ტყის კომპლექსები. ესაა დაბალი სიხშირის და მეჩხერი, დაბალი წარმადობის ტყის კორომები, რომელთა შემადგენლობა ერთობ ჭრელია. აქ ერთმანეთის გვერდით იზრდება ეკოლოგიურად განსხვავებული სახეობები: ნაძვი (*Picea orientalis*), ფიჭვი (*Pinus sosnowskyi*), მტირალა არყი (*Betula pendula*), მთრთოლავი ვერხვი (*Populus tremula*), ქართული და მაღალმთის მუხები (*Quercus iberica*, *Q. macranthera*), უხრავი (*Ostrya carpinifolia*), ივანი (*Fraxinus excelsior*), ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), ქორაფი (*Acer laetum*), მიხდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*) და სხვა.

სუბალპური სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1800 მ-დან 2450-2500 მ-მდე. სუბალპების მცენარეული საფარი წარმოდგენილია სუბალპური ტყეებით, ბუჩქნარებით, მაღალბალახეულობით და ტიპური სუბალპური მდელოებით. სუბალპური ტყეების შემადგენლობაში მონაწილეობს მაღალმთის წიფლნარი (*Fagus orientalis*), მაღალმთის ნაძვნარი (*Picea orientalis*), მაღალმთის ფიჭვნარი (*Pinus sosnowskyi*), ნეკერჩხლიანი (*Acer trautvetteri*), არყნარი (*Betula litwinowii*), არყნარ-ცირცელიანი (*Sorbus caucasigena* + *Betula litwinowii*), მუხნარი (*Quercus macranthera*). ანთროპოგენური წნეხის გავლენით სუბალპური ტყეების დიდი ნაწილი განადგურებულია, ხოლო ტყის ზედა საზღვარი ბევრგან ასეულობით მეტრით დაწეულია (მ. ცხრაწყაროზე და ზოგიერთ სხვა მწვერვალზე ტყის ზედა საზღვარი ზ. დ. 2300-2350 მ სიმაღლეზე გადის; რაიონის ტერიტორიის უმეტეს ნაწილში კი ტყის ზედა საზღვარი იშვიათად სცილდება ზ. დ. 2100 მ სიმაღლეს).

რაიონის სუბალპური ტყეები ტიპოლოგიურად საკმაოდ მრავალფეროვანია (გვხვდება – *Altherbosa*, *Poosa*, *Calamagrostidosa*, *Graminosa* - *mixtoherbosa*, *Filicosa*,

Caucasico-rhododendrosa და სხვა სერიების ასოციაციები). სუბალპური მაღალბალახეულობა გავრცელებულია ზ. დ. 1800-2200 მ ფარგლებში. ზოგან (ხევებში, ღარტაფებში) მაღალბალახეული ცენოზები გაცილებით მაღლა (ზ. დ. 2400მ-მდე) ვრცელდება და სუბალპებს ქვემოთაც (ტყის სარტყელში) ეშვება.

გაბატონებულია პოლიდომინანტური მაღალბალახეულობა, რომელთა შემადგენლობაში წამყვანი სახეობებია – *Aconitum nasutum*, *A. orientale*, *Campanula lactiflora*, *C. latifolia*, *Cephalaria gigantea*, *Chaerophyllum aureum*, *Dactylis glomerata*, *Delphinium flexuosum*, *Dryopteris filix mas*, *Heracleum sosnowskyi*, *H. wilhelmsii*, *Inula grandiflora*, *Ligusticum alatum*, *Knautia montana*, *Lilium szowitsianum*, *Petasites albus*, *Pyrethrum macrophyllum*, *Senecio rhombifolius*, *Valeriana alliariifolia*.



ბუჩქნარი მცენარეულობა წარმოდგენილია, ძირითადად, დეკიანებით (*Rhododendron caucasicum*), რომლის შეკრული ცენოზები (რაცები) ფართოდაა გავრცელებული ჩრდილოეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე. მომცრო ნაკვეთების სახით და ფრაგმენტულად გვხვდება ღვიანები (*Juniperus hemisphaerica*), მოცვიანები (*Vaccinium myrtillus*) და სხვ. სუბალპურ სარტყელში ვრცელი ტერიტორია უჭირავს ტიპურ სუბალპურ მდელოებს. გაბატონებულია მარცვლოვან ნაირბალახოვანი მდელოები, რომელთა შემადგენლობაში წამყვანია სახეობები: მარცვლოვნიდან – *Agrostis planifolia*, *Anthoxanthum odoratum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromopsis variegata*, *Calamagrostis arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Poa longifolia*; პარკოსნები და ნაირბალახები – *Alchemilla erythropoda*, *Betonica macrantha*, *Geranium ibericum*, *Polygonum carneum*, *Ranunculus caucasicus*, *Trifolium ambiguum*, *T. canescens*. მნიშვნელოვანი ფართობები უჭირავს მონოდომინანტურ მდელოებს – ფრინტიანს (*Anemone fasciculata*), ნემსიწვერიანს (*Geranium ibericum*), ნამიკრეფიანს (*Agrostis planifolia*, *A. tenuis*), მარმუჭიანს (*Alchemilla caucasica*, *A. erythropoda*), ჭრელწივიანიანს (*Festuca varia*), ძიგვიანს (*Nardus stricta*), ისლიანს (*Carex tristis*).

ალპური სარტყელი გვხვდება ცალკეულ მწვერვალებზე, რომელთა აბსოლუტური სიმაღლე 2500 მ აღემატება. მცენარეულ საფარში დომინირებს ტიპური ალპური მდელოები – ჭრელწივიანი (*Festuca varia*), ჭრელშვრიელიანი (*Bromopsis variegata*), ძიგვიანი (*Nardus stricta*), ცხვრის წივიანი (*Festuca ovina*), ფესვმაგარიანი (*Sibbaldia parviflora*) და სხვ. ფართოდაა გავრცელებული მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოები. ლოკალურად გვხვდება ალპური ხალები (*Campanula tridentata*, *Carum caucasicum*, *Minuartia aizoides*, *Primula ruprechtii*, *Veronica gentianoides* და სხვა სახეობების მონაწილეობით).

ალპურ სარტყელში, ჩრდილოეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე ხშირად აღინიშნება დეკას (*Rhododendron caucasicum*) ბუჩქნარები (ძირითადად დეკიანი – მდელოს კომპლექსური მცენარეულობის სახით). სუბალპურ და ალპურ სარტყელებში საკმაოდ ფართო გავრცელებას აღწევს კლდე-ნაშალ-ღორღიანების მცენარეულობა, რომელიც წარმოდგენილია ღია ცენოზების და მიკროცენოზების სახით. მათ შემადგენლობაში მონაწილეობს (დამახასიათებელი სახეობები) – *Alchemilla sericea*, *Androsace villosa*, *Aster alpinus*, *Campanula aucheri*, *Draba bryoides*, *D. bruniifolia*, *Saxifraga cartilaginea*, *S. sibirica*, *S. trautvetteri*, *Sedum tenellum*.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის ტერიტორია, რომელიც მდებარეობს კავკასიის ეკორეგიონის ცენტრალურ ნაწილში. გამორჩეული ბიომრავალფეროვნების და მოწყვლადობის გამო ეკორეგიონი შესულია ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის 35 პრიორიტეტული ეკორეგიონის და საერთაშორისო

კონსერვაციის 34 ცხელი წერტილის ნუსხაში. დაცული ტერიტორიები განლაგებულია ორი ასეთი ცხელი წერტილის (კავკასიისა და ანატოლიის) ზღვარზე. უფრო მეტიც, კავკასიის ეკორეგიონული კონსერვაციის გეგმის მიხედვით, დაცული ტერიტორიები მოიცავენ კავკასიის ეკორეგიონს 56 პრიორიტეტული არეალიდან ერთ-ერთის (№27) მნიშვნელოვან ნაწილს.

ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიების დიდი ფართობი შედარებით ნაკლებადაა სახეცვლილი ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად და ქმნის უწყვეტ, ხელუხლებელ ტერიტორიას, პირველ რიგში მთის ტყეებს, რომლებიც მცენარეულ და ცხოველთა თანასაზოგადოებასთან და მათთან ასოცირებულ ეკოსისტემებთან ერთად უმეტესად ბუნებრივ



მდგომარეობაშია შენარჩუნებული. ამ ველური ბუნების საერთაშორისო მნიშვნელობა აღიარებულ იქნა PAN Park-ების ორგანიზაციის მიერ 2007 წელს, რის შედეგადაც ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიები წარმოადგენს PAN Park -ების ქსელის ნაწილს, რომელშიც შედის ევროპაში ბუნების ყველაზე ხელუხლებელ ფართობები.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი საქართველოს ცენტრალურ ნაწილში მდებარეობს და მცირე კავკასიონის მთების აღმოსავლეთ ნაწილს ქმნის. მისი საერთო ფართობი 107,083 ჰა-ს შეადგენს, რაც საქართველოს ტერიტორიის 1%-ზე მეტია. ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიები ექვს რაიონს მოიცავს. ესენია: ბორჯომი, ხარაგაული, ახალციხე, ადიგენი, ხაშური და ბაღდათი. ეროვნული პარკის ადმინისტრაციული და ვიზიტორთა ცენტრები განლაგებულია ბორჯომსა და ხარაგაულში. პარკის ადმინისტრაცია ოთხი სხვადასხვა კატეგორიის დაცულ ტერიტორიას, ბორჯომის ნაკრძალს, ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკს, ქცია-ტაბაწყურის, ნემვის აღკვეთილსა და გოდერძის ნამარხი ტყის ბუნების ძეგლს მართავს. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის დიდი ნაწილი (85,000 ჰა), მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტის საზღვრებში. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის მცენარეული საფარის მრავალფეროვნება განპირობებულია განსხვავებული ბოტანიკურ-გეოგრაფიული (კოლხური, ცენტრალური კავკასიური, მცირეაზიურისა და წინააზიურის საზღვარზე) მდებარეობით.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის მთავარი სიმდიდრე ტყეა (ტერიტორიის 75%). აქ დაცულია კავკასიის შერეული ტყეების ხელუხლებელი მონაკვეთების დიდი ფართობები; გვხვდება უნიკალური, რელიქტური კოლხური ტყეების ფრაგმენტები. პარკის დაახლოებით მეოთხედი სუბალპურ და ალპურ მდელოებს, ასევე, დეკიანს უჭირავს. ამასთან, აქ არის თავმოყრილი წმინდა ნაძვნარების (*Picea*) და ფიჭვნარების (*Pinus*) მასივები, რომლებიც ზღვის დონიდან 1400-1800 მ-ის ფარგლებშია გავრცელებული. ყველა ტყის შემქმნელი წიწვოვანი კავკასიის ენდემია: აღმოსავლური ნაძვი (*Picea orientalis*), კავკასიური სოჭი (*Abies nordmanniana*) და კავკასიური ფიჭვი (*Pinus kochiana*). ფართოფოთლოვანებიდან ქვედა სარტყლებში ქართული მუხა (*Quercus iberica*) და რცხილა ჭარბობს (*Carpinus caucasica*), ზედა სარტყლებში – წიფელი (*Fagus orientalis*); ხშირია საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი წაბლი (*Castanea sativa*) და სხვ. ეს სახეობები სხვადასხვა სარტყლებსა და ჰაბიტატებში მრავალგვარ კომბინაციებს ქმნიან. გვხვდება შერეული ტყეებიც: ნაძვნარ-სოჭნარი, ფიჭვნარ-ნაძვნარი, წიფლნარ-რცხილნარი, წაბლნარ-წიფლნარი და სხვ. გავრცელებულია იფანი (*Fraxinus excelsior*), ცირცელი (*Sorbus torminalis*), ნეკერჩხალი (*Acer laetum*, *A. campestre*), იშვიათად ჰირკანული ნეკერჩხალი (*A. hyrcanum*) და სუბალპური ტანბრეცილი არყნარებიც (*Betula litwinowii*).

დაცული ტერიტორიების მდებარეობამ ირანულ-ანატოლიური ეკორეგიონების ზღვარზე, გამოიწვია მისი სამხრეთული სახეობებით სიმდიდრე, როგორცაა: კავკასიური აკაკი (*Celtis caucasica*), ხუჭუჭა მაჩიტა (*Campanula crispa*), ცრუაღმოსავლური ყაყაჩო (*Papaver pseudoorientalis*) და სხვ.

პარკის დაახლოებით მეოთხედი სუბალპურ და ალპურ მარცვლოვან-ნაირბალახოვან მდელოებს უკავია, ხოლო საკმაოდ დიდ ფართობებზე გავრცელებულია კავკასიური როდოდენდრონის რაყები. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნულ პარკში გავრცელებულ მცენარეთა სახეობა 1,200-ს აღემატება.



საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ ხემცენარეთა სახეობებიდან, წაბლის (*Castanea sativa*) გარდა, გვხვდება უხრავი (*Ostrya carpinifolia*), ჯონჯოლი (*Staphylea colchica*), აღმოსავლური მუხა (*Quercus macranthera*), შიშველი თელადუმა (*Ulmus glabra*).

დაცული ტერიტორიების მდებარეობამ ირანულ-ანატოლიური ეკორეგიონების ზღვარზე, გამოიწვია მისი სამხრეთული სახეობებით სიმდიდრე, როგორცაა: კავკასიური აკაკი (*Celtis caucasica*), ხუჭუჭა მაჩიტა (*Campanula crispa*), ცრულმოსავლური ყაყაჩო (*Papaver pseudoorientalis*) და სხვ.

პარკის დაახლოებით მეოთხედი სუბალპურ და ალპურ მარცვლოვან-ნაირბალახოვან მდელოებს უკავია, ხოლო საკმაოდ დიდ ფართობებზე გავრცელებულია კავკასიური როდოდენდრონის რაყები. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნულ პარკში გავრცელებულ მცენარეთა სახეობა 1,200-ს აღემატება.

საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ ხემცენარეთა სახეობებიდან, წაბლის (*Castanea sativa*) გარდა, გვხვდება უხრავი (*Ostrya carpinifolia*), ჯონჯოლი (*Staphylea colchica*), აღმოსავლური მუხა (*Quercus macranthera*), შიშველი თელადუმა (*Ulmus glabra*).

ბორჯომის ხეობა

ბორჯომის ხეობა მტკვრის ხეობის ერთ-ერთ პატარა მონაკვეთს წარმოადგენს, სადაც მდინარე მტკვარი აჭარა-თრიალეთის მთიან სისტემას ორ ნაწილად ჰყოფს და ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით მიედინება. ესაა საკმაოდ რთული აგებულების ვიწრო ხეობა, რომელიც ერთი მხრივ თრიალეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთი კალთით იზღუდება, მეორე მხრივ კი მესხეთის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ფერდობით.

უმცირესი სიმაღლეები ამ ხეობაში მტკვრის ხეობის ძირიდან – 750-800 მეტრიდან იწყება და ჰიფსომეტრიულ მაქსიმუმს თრიალეთისა და მესხეთის ქედების მთათა თხემებზე აღწევს – 2700-2900 მეტრზე ზღვის დონიდან. შესაბამისად, აბსოლუტურ სიმაღლეთა ამპლიტუდა ბორჯომის ხეობაში დაახლოებით 2000 მეტრს შეადგენს.

პრეისტორიულ წარსულში, ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის დაწყებამდე, ბორჯომის ხეობა ატეხილი ტყით იყო დაფარული: – როგორც თრიალეთის, ისე მესხეთის ქედის ფერდობებზე ტყე ზღვის დონიდან 2300-2400 მეტრ სიმაღლეებამდე იზრდებოდა. ტყე იყო ფორმირებული მტკვრის ხეობის ძირზეც, თუმცა მთის ფერდობებზე შეფენილი ტყეებისაგან განსხვავებით ხეობის ძირის ტყეები აქ ერთობ მოკრძალებული ფართობით იყო წარმოდგენილი. მათ ბორჯომის ხეობაში ძირითადად მტკვრის სანაპირო ზოლის მიმდებარე ალუვიური ტერასები ეკავათ.

ადამიანის სამეურნეო საქმიანობამ საგრძნობლად შეამცირა ბორჯომის ხეობის ტყიანობის (ტყით დაფარულობის) პროცენტი. სულ უფრო მზარდმა ანთროპოგენულმა ზემოქმედებამ კი ტყის თავდაპირველ აგებულებასაც საგრძნობლად უცვალა სახე. განსაკუთრებით, უკანასკნელი 100-150 წლის განმავლობაში.

ბორჯომის ხეობის მთის ტყეების ფარგლებში შეიძლება სამი ძირითადი ვერტიკალური საფეხური გამოიყოს: ა) ქვედა, რომელიც აქ სრულყოფილად არ არის გამოსახული და სადაც დიდ მონაწილეობას ჯაგრცხილიანი მუხნარები და რცხილანარევი მუხნარი ტყეები ღებულობენ. ბ)



ზედა, ანუ არსებითად უკვე სუბალპური ტყე, რომელიც ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გააქტიურებამდე ტანბრეცილი არყნარით იყო ძირითადად წარმოდგენილი. აგრეთვე, ფიჭვნარი ტყეებითაც სამხრეთისაკენ ორიენტირებულ მშრალ ფერდობებზე. გ) და მათ შორის მდებარე შუა საფეხური, რომელიც ვერტიკალური განფენილობის თვალსაზრისით ყველაზე განიერი და ყველაზე მეტი სივრცის მომცველი ის საფეხურია, სადაც ნაძვნარი ტყის ძირითადი მასივები და ნაძვთან ასოცირებული მეორადი (წარმოებული) ფიჭვნარი კორომებია ფორმირებული.

საერთოდ, უნდა ითქვას რომ ბორჯომის ხეობაში თვალსაჩინოდ იკვეთება ნაძვნარი ტყეების გაბატონება, ნაძვის უპირატესი მონაწილეობა ტყის ბუნებრივი საფარის ფორმირებაში. ნაძვნარი ტყე აქ ძირითადად 1100-დან 2050 მეტრამდეა განვითარებული, თუმცა მისი ცალკეული კორომების ხილვა შესაძლებელია როგორც უფრო დაბალ, ისე უფრო მაღალ ჰიფსომეტრიულ საფეხურებზე.

იგივე შეიძლება ითქვას ბორჯომის ხეობის წიფლნარი კორომების შესახებაც. მაგრამ რაც შეეხება ფიჭვნარს, მისი გავრცელების ვერტიკალური დიაპაზონი აქ გაცილებით ფართოა და თუ ერთი მხრივ ფიჭვნარი ტყის ცალკეული კორომები მტკვრის ხეობის ძირამდე ეშვებიან, მეორე მხრივ მათი ხილვა სუბალპებშიაც არის შესაძლებელი – მშრალ, მზით კარგად განათებულ სამხრეთის ფერდობებზე.

ბორჯომის ხეობის ჭურჭლოვან მცენარეთა ფლორა საკმაოდ მდიდარია და სავარაუდოდ 1100-1200 სახეობას მოითვლის. მათ შორის განსაკუთრებულ ყურადღებას ტყის ძველი, მესამეული პერიოდის მერქნიანი და ბალახოვანი მცენარეები იმსახურებენ. კერძოდ, კოლხური ქვეტყის შემადგენელი რელიქტები, როგორც მარადმწვანე ისე ფოთოლმცვენი გართხმული ბუჩქები: წყავი (*Laurucerasus officinalis*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), ჭყორი (*Ilex colchica*), ძმერხლი (*Ruscus colchicus*), იელი (*Rhododendron luteum*), კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), მოლოზანა (*Viburnum orientale*). აგრეთვე კოლხური სურო (*hedera colchica*), კოლხური ბუხა (*Buxus colchica*), და სხვა. მათი კონცენტრაციის ძირითადი ცენტრი მართალია დასავლეთ საქართველოა, მაგრამ ბორჯომის ხეობა, როგორც დასავლეთ საქართველოს მოსაზღვრე ტერიტორია, მაინც ამ ცენტრის ფლორისტულ ზეგავლენას განიცდის (მიუხედავად იმისა, რომ ბორჯომის ხეობის მკაცრი ჰავა საგრძნობლად განსხვავდება დასავლეთ საქართველოს რბილი კლიმატისაგან).

4.4.2 საპროექტო დერეფნის ფაუნა

რაიონის მრავალფეროვანი ფაუნა შეიცავს ისეთ ძუძუმწოვართა სახეობებს, როგორცაა: მგელი, ტურა, მელა, ირემი, შველი, გარეული კატა, ფოცხვერი, გარეული ღორი, დათვი, კურდღელი და სხვ. სამხრეთ ნაწილი საკმაოდ მდიდარია წვრილი ძუძუმწოვრების, მათ შორის ხელფრთიანების (ღამურები) მხრივ.

ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, ამ ადგილებში აღწერილია ფრინველთა 34 სახეობა, მათ შორის ისეთი იშვიათი სახეობები, როგორცაა: გველიჭამია არწივი და დიდი კოჭობა.

რაიონში გავრცელებული ორნითოფაუნის სახეობებია: მარჯანი (*Falco subbuteo*), ველისკაკაჩა (*Buteo rufinus*), გველიჭამია არწივი (*Circaetus gallicus*), ყორანი (*Corvus corax*), რუხი ყვავი (*Corvus corone*), კაჭკაჭი (*Pica pica*), ჩხიკვი (*Garrulus glandarius*), ალპურიმალრანი (*Pyrhocorax graculus*), შოშია (*Sturnus vulgaris*), ჩიტბატონა (*Carduelis carduelis*), მეკანაფია (*Carduelis cannabina*), სტვენია



(*Pyrrhula pyrrhula*), დიდიკოჭობა (*Carpodacus rubicilla*), ჩვეულებრივი კოჭობა (*Carpodacus erythrinus*), ნიბლია (*Fringilla coelebs*), კლდისბელურა (*Petronia petronia*), სახლის ბელურა (*Passer domesticus*), ქოჩორა ტოროლა (*Galerida cristata*), ბზეწვია (*Motacilla cinerea*), ტყის მწყერჩიტა (*Anthus trivialis*), ჩვეულებრივი მგლინავა (*Certhia familiaris*), ჩვეულებრივი ცოცია (*Sitta europaea*), დიდი წივწივა (*Parus ater*), შავთავა წივწივა (*Parus palustris*), ყვითელთავა ღაბუა ჩიტა (*Regulus regulus*), მწვანე ყარანა (*Phylloscopus trochiloides*), რუხი ასპუჭაკა (*Sylvia communis*), მაგალობელი შაშვი (*Turdus philomelos*), თეთრგულა შაშვი (*Turdus torquatus*), მდელის ოვსადი (*Saxicola ruberta*), ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus phoenicurus*), გულწითელა (*Erithacus rubecula*), თეთრკისერა ბულბული (*Irania gutturalis*), წყლის შაშვი (*Cinclus cinclus*).

აღსანიშნავია პარკის ტერიტორიაზე გავრცელებული ფაუნა. ბორჯომ-ხარაგაულის პარკი კარგადაა ცნობილი თავისი კოლხეთისა და კავკასიისათვის დამახასიათებელი მდიდარი და მრავალფეროვანი ფაუნით. მდიდარია ორნითოფაუნით, ეროვნული პარკის ტერიტორიას გადამფრები ფრინველების გზა კვეთს. ხელუხლებელ ტყეებში ცხოვრობს მურა დათვი, მგელი, ფოცხვერი, კავკასიური კეთილშობილი ირემი და არჩვი.

2008 წლის 14 აგვისტოს ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნულ პარკში გაჩენილმა ხანძარმა 700 ჰა გაანადგურა, სადაც სასიცოცხლო ფუნქცია 140 000 მ³ ხეს შეუწყდა. ამასთან, დაიწყო ცხოველთა მიგრაცია. კერძოდ, კავკასიური ირემი, შველი, ციყვი, მურა დათვი და კავკასიური გველგესლა, რომლებიც ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის |წითელ ნუსხაშია| შეტანილი, გადაშენების საფრთხის წინაშე აღმოჩნდნენ.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი გამოირჩევა მრავალფეროვანი ფაუნით. აქ 64 სახეობის ძუძუმწოვარია აღრიცხული, საიდანაც 11 კავკასიის ენდემია, ხოლო 8 სახეობა საქართველოს „წითელს ნუსხაშია— შესული. აქ წარმოდგენილი ცხოველთა სამყაროს ძირითადი სახეობებიდან აღსანიშნავია: კეთილშობილი ირემი, არჩვი, შველი, მურა დათვი, მგელი, ფოცხვერი. ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიების ტყეში ასევე ბინადრობს: გარეული ღორი, შველი, მგელი, ტყის კატა. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნულ პარკში აღრიცხულია ღამურების 20 სახეობა.

პარკში 217 სახეობის გადამფრენი და მოზუდარი ფრინველი გვხვდება, მათგან 13 სახეობა საქართველოს „წითელს ნუსხაშია" შეტანილი. პარკის ტერიტორიაზე მნიშვნელოვანი ჰაბიტატებია როჭო (*Tetrao mlokosieviczi*) და კასპიური შურთხი (*Tetraogalus caucasica*).

დაცული ტერიტორიის ტენიან ტყეებში რეპტილიების 30 სახეობა ბინადრობს, რომელთაგან 3 - დასავლეთ კავკასიის ენდემია და 2 სახეობა საქართველოს „წითელ ნუსხაშია" შეტანილი.

ბორჯომის რაიონის მონაკვეთში მდ. მტკვარში ბინადრობს: ჩვეულებრივი ხრამული, მტკვრის წვერა, კავკასიური ქაშაპი, მურწა, მტკვრის თაღლითა, მტკვრის ციმორი, კავკასიური მდინარის ღორჯო, მტკვრის გოჭალა, წინააზიური გველანა, ამიერკავკასიური გველანა, შავწარბა, აღმოსავლური ფრიტა.

მთის მდინარეებში შენარჩუნებულია მდინარის კალმახის (*Salmo fario trutta*) მრავალრიცხოვანი პოპულაცია.

საქართველოს „წითელ ნუსხაში" შეტანილი იშვიათი და გადაშენების წინაშე მყოფი, სახეობებიდან დაცულ ტერიტორიებზე შენარჩუნებულია მსხვილი ძუძუმწოვრების ისეთი სახეობები და ქვესახეობები, როგორცაა: კავკასიური კეთილშობილი ირემი, მურა დათვი,



ფოცხვერი, კავკასიური არჩვი, ევროპული მარქათელა, გიგანტური მედამურა, კავკასიური ციყვი, და სხვ. ფრინველებიდან კი: თეთრკუდა არწივი, სვაფი, მთის არწივი, ქორცქვიტა, ველის კაკაჩა, კასპიური შურთხი, კავკასიური როჭო და სხვ.

ენდემური სახეობები: კავკასიური სალამანდრა, კავკასიური ჯვარულა, აჭარული ხვლიკი, კავკასიური გველგესლა და სხვ.

4.5. საქართველოს და საერთაშორისო კანონმდებლობით დაცული ტერიტორიები

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში შემდეგი დაცულ ტერიტორიები და აღკვეთილები მდებარეობს:

- ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი საქართველოს ცენტრალურ ნაწილში მდებარეობს და მცირე კავკასიონის მთების აღმოსავლეთ ნაწილს ქმნის. მისი საერთო ფართობი 104,933 ჰა-ს შეადგენს, რაც საქართველოს ტერიტორიის 1,5%-ზე მეტია. ბორჯომ- ხარაგაულის დაცული ტერიტორიები ექვს მუნიციპალიტეტს მოიცავს. ესენია: ბორჯომი, ხარაგაული, ახალციხე, ადიგენი, ხაშური და ბაღდათი.
- ქცია-ტაბაწყურის აღკვეთილი, რომელიც ბუნების დაცულ ტერიტორიას წარმოადგენს და ის, ბაკურიანიდან სამხრეთით, 9კმ-ის დაშორებით, ახალქალაქის მუნიციპალიტეტში მდებარეობს;
- ნემვის აღკვეთილი: ნემვის ეროვნული პარკი – აღკვეთილი ბორჯომის მუნიციპალიტეტში. შეიქმნა 2007 წელს. ფართობი 8992 ჰა. ნემვის ეროვნული პარკის ტერიტორია წარმოადგენს სამცხე ჯავახეთის IX საუკუნის ხუროთმოძღვრების მნიშვნელოვან ადგილს, რომელიც უკავშირდება გრიგოლ ხანძთელის და მისი მოწაფეების მოღვაწეობას. ნემვის ეროვნული პარკის დაცული ტერიტორიის შექმნის მიზანია - კავკასიური სოჭის უნიკალური კორომებისა და ფოცხვერის დაცვა - შენარჩუნებაა.

აღნიშნულ დაცულ ტერიტორიებში ფლორის და ფაუნის რამდენიმე იშვიათი ჯიში და სახეობაა გავრცელებული. ამას გარდა, მუნიციპალიტეტის ფარგლებში კიდევ უამრავი ბუნებრივი რესურსია, რომლებსაც დაცული სტატუსი არ გააჩნია, თუმცადიდი ტურისტული პოტენციალით გამოირჩევა.

ბორჯომის ტერიტორია იდენტიფიცირებულია ეკორეგიონალური კონსერვაციის გეგმის მიხედვით, რომელიც განვითარდა კავკასიის ეკორეგიონის 6 ქვეყნის 150 ექსპერტის მიერ.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი შეიქმნა 1995 წელს ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდისა (WWF) და გერმანიის მთავრობის დახმარებით და ოფიციალურად გაიხსნა 2001 წელს. პარკმა 2007 წლის 1 თებერვალს მიიღო PAN-PARK-ების სერთიფიკატი.

WWF-ის მიერ შედგენილი პარკის მენეჯმენტის თანახმად პარკი იყოფა შემდეგ ზონებად: ძირითადი ზონა (ბუნების მკაცრი დაცვის ზონა), ველური ბუნების ზონა, ტრადიციული გამოყენების ზონა, აღდგენის ზონა და დამხმარე ზონა. ბორჯომის ეროვნული პარკი დაფარულია უდიდესი წიწვოვანი ტყით კავკასიაში. ტერიტორია არის ასევე კავკასიის იმ ორი ადგილიდან ერთი, სადაც გავრცელებულია წითელ წიგნში შესული ირემი. მთის ტყეების დიდი



ნაწილი შემორჩენილია ხელუხლებელ მდგომარეობაში. მრავალრიცხოვანი ენდემური და რელიქტური ფლორის ნიმუშები, აგრეთვე ფაუნის იშვიათი წარმომადგენლები შეგიძლიათ იხილოთ ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის ტყეებში, მის სუბალპურ და ალპურ მდელოებზე.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი შეიქმნა ველური (პირველყოფილი) ბუნების მრავალფეროვნების, განსაკუთრებით კი მისი მთის ხელუხლებელი ტყეების დასაცავად. ეროვნული პარკის ჩრდილოეთის ნაწილი (ხარაგაულის რაიონი) წარმოდგენილია შერეული ფართოფოთლოვან ტყით, რომელსაც ქმნიან ძირითადად წაბლი, წიფელი და რცხილა. მათში შერეულია მურყოვანი, ცაცხვი, კოლხური მუხა და ზოგიერთი სხვა. მარადმწვანე ქვეტყე წარმოდგენილია დეკით, წყავით და სხვ. ისინი კოლხურ ტყეს მკვეთრად გამოკვეთილ სუბტროპიკულ ხასიათს აძლევენ. 1400 მეტრის სიმაღლეზე ტყის სარტყლის შუა საფეხურზე გავრცელებულია წიფლნარი. ზედა საფეხურზე კი გაბატონებულია შერეული ფართოფოთლოვან-წიწვობანი ტყეები.

ეროვნული პარკის სამხრეთ ნაწილში კოლხეთის ფლორის ელემენტები მეტად შეზღუდულია. აქ განვითარებულია ქართული მუხის და ფიჭვის ტყეები. სუბალპურ სარტყელში (1800-2200მ) წარმოდგენილია სუბალპური ტყეები და დეკის ქვეტყე, სუბალპური მდელოები, რომლებიც განსაკუთრებით ფერების მრავალსახეობით გამოირჩევა და სუბალპური მაღალბალახეულობა. შემორჩენილია აგრეთვე მთის დეკა, მთის მუხის ტყეები და ნამძნარი.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი კარგადაა ცნობილი თავისი კოლხეთისა და კავკასიისათვის დამახასიათებელი მდიდარი და მრავალფეროვანი ფაუნით. მდიდარია ორნითოფაუნით, ეროვნული პარკის ტერიტორიას გადამფრები ფრინველების გზა კვეთს. ხელუხლებელ ტყეებში ცხოვრობს მურა დათვი, მგელი, ფოცხვერი, კავკასიური კეთილშობილი ირემი და არჩვი.

ამასთან, დაიწყო ცხოველთა მიგრაცია. კერძოდ, კავკასიური ირემი, შველი, ციყვი, მურა დათვი და კავკასიური გველგესლა, რომლებიც ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის” წითელ ნუსხაშია” შეტანილი, გადაშენების საფრთხის წინაშე აღმოჩნდნენ.

ქცია-ტაბაწყურის ალკვეთილი ფორმალურად 1995 წელს შეიქმნა ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული ფრინველების: შავი და თეთრი ყარყატის (*Ciconia nigra and C. ciconia*), რუხი წეროს (*Grus grus*), ღალღასა (*Crex crex*) და თეთრფრთიანი გარიელას (*Melanitta fusca*) და მათი საარსებო გარემოს - უნიკალური ჭარბტენიანი ტერიტორიების და მაღალმთის ეკოსისტემების დასაცავად. ალკვეთილი წარმოადგენს უამრავ გადამფრენ წყლის ფრინველთა დასასვენებელ ადგილსაც.

ფრინველთა დაცვის საერთაშორისო ასოციაციის მიერ (*BirdLife International*) ტაბაწყურის ტბას მინიჭებული აქვს ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილის (IBA) საერთაშორისო სტატუსი. ქცია-ტაბაწყურის ალკვეთილის ჭარბტენიანი ტერიტორიები საქართველოს მიერ შეთავაზებულ იქნა რამსარის კონვენციით დაცული ტერიტორიების ნუსხაში შესაყვანად, აქ არსებული ჭარბტენიანი ეკოსისტემების მაღალი ღირებულების გამო.

ქცია-ტაბაწყურის ალკვეთილის ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეულობა თავისებურია და განსხვავდება საქართველოს სხვა რეგიონების ფლორისაგან. აქ გვხვდება ჭარბტენიანი ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი მცენარეულობა, მდელოსა და მთის სტეპის



მცენარეულობა, ბუჩქნარები და ტყის რელიქტური ნაშთები. მაღალი კონსერვაციული მნიშვნელობით ხასიათდება დეკიანი ბუჩქნარული კომპლექსები მაღალმთაში და მაღალმთის მუხნარების შემორჩენილი ფრაგმენტები. აღკვეთილში გავრცელებული ბუჩქნარებიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია დეკიანები (*Rhododendron caucasicum*) და წითელმოცვიანები. წითელმოცვიანები გავრცელებულია უჩვეულოდ დიდ ფართობებზე ხშირად დეკიანებთან ერთად კომპლექსში. ამ სახეობათათვის ქციის აუზს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს. აღკვეთილის ტერიტორიაზე სუბალპური ტყის მცენარეულობა ფრაგმენტების სახითაა შემორჩენილი. ის სავარაუდოდ უძველეს წარსულში საქართველოს სამხრეთ მთიან რეგიონში ფართოდ გავრცელებული ტყეების გადარჩენილ ნაშთს უნდა წარმოადგენდეს. მათგან აღსანიშნავია სუბალპური ტანბრეცილი წიფლნარი, ვერხვნარი და მაღალმთის მუხნარი. ეს უკანასკნელი შესულია საქართველოს წითელ ნუსხაში. აღკვეთილისთვის თვალსაჩინო მახასიათებელია ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული ჭარბტენიანი ლანდშაფტები შექმნილი ძირითადად მოზაიკური მცენარეული თანასაზოგადოებებით, რომლებიც ასოცირებულნი არიან ტაბაწყურის ტბისა და ქცია-ნარიანის ჰიდროგრაფიულ სისტემასთან. განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს *Carex wiluica*-იანი ჭაობები, რომელთა გავრცელებაც ჯავახეთის ზეგანიდან შემოსაზღვრული და კავკასიაში იშვიათ ცენოზს მიეკუთვნება. აღკვეთილის ფარგლებში გავრცელებული ენდემური სახეობებიდან უნდა აღინიშნოს კავკასიის ენდემები: *Scilla rosenii*, *Chaerophyllum humile*, მაღალდეკორაციული *Fritillaria lutea*, *Colchicum speciosum*, ჯადვარისებრთა ოჯახის წარმომადგენლები, როგორცაა *Coeloglossum viride* და *Dactylorhiza urvilleana*.

ნემვის ეროვნული პარკი – აღკვეთილი – მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის სამხრეთ-აღმოსავლეთ საზღვართან. 2008 წელს რუსული ინტერვენციის შედეგად გაჩენილი ხანძრის შედეგად განადგურდა ტყის დიდი მასივი. ნემვის აღკვეთილის დაარსების მთავარი მიზანია კავკასიური სოჭის კორომებისა და ფოცხვერის დაცვა-შენარჩუნება. მისი მიზანია ბუნებრივი პირობების დაცვა, რომელიც აუცილებელია ეროვნული მნიშვნელობის მქონე იმ ცოცხალი ორგანიზმების სახეობების ჯგუფებისა ან გარეული სახეობების, ბიოცენოზებისა და არაორგანული ბუნებრივი ფორმაციების შესანარჩუნებლად, რომლებიც საჭიროებენ განსაკუთრებულ ყურადღებასა და აღდგენას. ნემვის აღკვეთილი წარმოადგენს სამცხე-ჯავახეთის IX საუკუნის ხუროთმოძღვრების მნიშვნელოვან ადგილს. ნემვის აღკვეთილი წარმოადგენს კავკასიური სალამანდრას (*Mertensiella caucasica*) მნიშვნელოვან ადგილსამყოფელს.

4.6. ნიადაგები

ბორჯომის ხეობა მოთავსებულია მთა-ტყეთა ნიადაგურ ზონაში, რომელსაც უკავია აღმ. საქართველოს მთიანი ზოლის უმეტესი ნაწილი. ზღვის დონიდან დაახლოებით 700-2000 მ-ის ფარგლებში, ველებისა და ტყე-ველების ზონასა და მთა-მდელოთა ზონას შორის. ბორჯომის ხეობის ტერიტორია მთლიანად შედის თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობის საშუალო მთიანი ზოლის ყავისფერი, ყომრალი და გაეწერებული ყომრალი ნიადაგების რაიონში.

თრიალეთის ქედის მთა-ტყის ნიადაგების ზონაში მკაფიოდაა გამოხატული ზონალური განლაგება. ამ ზონის ქვედა სარტყელში გავრცელებულია ყავისფერი ნიადაგები. ბორჯომის



ხეობაში ეს ნიადაგები თითქმის არ არის.

ზღვის დონიდან 1100-1300მ-დან 1600-1700მ-მდე ყომრალი ნიადაგებია გავრცელებული. ყომრალი ნიადაგები ფორმირდებიან მუხნარი, წიფლნარი, წაბლნარი, ფიჭვნარი და სოჭნარი ტყეების ქვეშ. ეს ნიადაგები ნიადაგწარმოქმნის შედარებით ახალგაზრდა ასაკით ხასიათდებიან, რაც აიხსნება მათი ჯერ კიდევ ჩამოუყალიბებელი პროცესით. აქვთ კარგად გამოხატული მკვდარი საფარი, რომელიც შედგება ფოთლების, ტოტების და ქერქის ჩამონაცვენისაგან, ყომრალი შეფერვით, კომპოვანი სტრუქტურით, ზედა ჰორიზონტში კაკლოვანი ან ნაწილობრივ მარცვლოვანი სტრუქტურით, ხირხატანობით, რომელიც სიღრმით მატულობს, სიღრმით მექანიკური შემადგენლობის გაზრდით.

თრიალეთის ქედის მთა-ტყის ზონის შუა ნაწილში მცირე გავრცელება აქვს კირქვებზე და კირნარ კონგლომერატებზე განვითარებულ ნემომპალა-კარბონატულ ნიადაგებს. ეს ნიადაგები, რომელიც ძირითადად გორაკ-ბორცვიან ზონაშია წარმოდგენილი საკმაოდ მრავალფეროვნებით ხასიათდება პროფილის სისქით, ხირხატანობა-დაქვიანების ხარისხით და მექანიკური შედგენილობის მიხედვით.

შერეული ფოთლოვან-წიწვოვანი ტყეების სარტყელში საკმაოდ დიდი ადგილი უკავიათ ღია ფერის გაეწერებულ ყომრალ ნიადაგებს. მკაფიოდ გამოხატული გაეწერებული ნიადაგები გვხვდება ბორჯომის ხეობის წიწვოვანი ტყის ზედა სარტყელში, კერძოდ ნამძნარ ტყეებში.

თრიალეთის ქედის მთა-ტყის ზონის ციცაბო ფერდობებზე, ქვედა, შუა და ზედა სარტყელში დიდი ადგილი უკავიათ სუსტად განვითარებულ, მცირე სისქის და ზოგან ჩამორეცხილ ნიადაგებს. ასეთი ნიადაგების დიდი მასივი ახასიათებს ბორჯომის ხეობასაც.

თრიალეთის ქედის მთა-ტყის ზონის რაიონში მ.საბაშვილის (1952) მიერ გამოყოფილია ქვერაიონები, კერძოდ, ბორჯომის ხეობის ყომრალი და გაეწერებული ყომრალი ნიადაგების ქვერაიონი. ქვერაიონი მოთავსებულია მდ. ბორჯომულასა და გუჯარეთის წყლის აუზში, მოიცავს დიდ ტერიტორიას და მრავალფეროვანი ნიადაგური პირობებით ხასიათდება. აქ ტყის შუა სარტყელში ძირითადად გავრცელებულია ყომრალი, ხოლო ტყის ზედა სარტყელში გაეწერებული ყომრალი ნიადაგები. გუჯარეთის წყლის ხეობის ზედა ნაწილში დიდი ფართობი უჭირავს ყომრალი, გარდამავალი სახის ტყე-მდელოს ნიადაგებს.

მდ. მტკვრის გასწვრივ ძირითადად ალუვიურ-ყავისფერი ნიადაგებია განვითარებული. ალუვიური ნიადაგები ხასიათდება რეგულარული დატბორვით და ნიადაგების ზედაპირზე ალუვიონის ახალი შრეების დალექვით. ეს ნიადაგები ხასიათდება ნაირგვარი რეჟიმით, შენებით და თვისებებით. საკმაოდ ჭრელია ალუვიონის მასალა, რაზედაც ვითარდება ეს ნიადაგები.

4.7. ლანდშაფტი და ვიზუალური რეცეპტორები

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში განვითარებულია ლანდშაფტის შემდეგი ტიპები:

- ზღვის დონიდან 800-1100 მ-ზე - მუხნარის ლანდშაფტი. ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე - შერეული ტყის ლანდშაფტი;
- ზღვის დონიდან 1100-1500 მ-ზე გაბატონებულია წიფლნარის ლანდშაფტი. ალაგ-ალაგ განვითარებულია სოჭნარ-წიფლნარი და სოჭნარ-ნამძნარ-წიფლნარი;



- ზღვის დონიდან 1500-2000 მ-ზე წარმოდგენილია წიწვოვანი (ნაძვნარი, ფიჭვნარი, ნაძვნარ-სოჭნარი) და შერეული (ნაძვნარ-წიფლნარი) ტყეების ლანდშაფტის ტიპები, ტყის ყომრალ და გაეწრებულ ნიადაგებზე;
- ზღვის დონიდან 2000 მ-ზე მაღლა განვითარებულია სუბალპური ტანბრეცილი მეჩხერი ტყეები;
- სუბალპური და ალპური მდელოების ლანდშაფტები, ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი და ნაწილობრივ მაღალბალახეული მცენარეული დაჯგუფებებით. კორდიან-ტორფიან ნიადაგებზე;
- დასახლებული პუნქტების ირგვლივ განვითარებულია კულტურული და სახეცვლილი (ანთროპოგენული) ლანდშაფტები.

არსებული მრავალფეროვანი კლიმატი და ნალექების რაოდენობა ასახულია სხვადასხვა ტიპის ფლორასა და ტყეებზე მთელი მუნიციპალიტეტის მასშტაბით. ტყის ფართობი მოიცავს დაახლოებით 63.200 ჰა-ს, ანუ მთელი ტერიტორიის 57%-ს. კლიმატის შესაბამისად აქ არის როგორც შერეული, ასევე წიწვოვანი ტყეები. ამ მთაგორიანი ლანდშაფტის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი თავისებურებაა სათიბები და საძოვრები. საძოვრების გაუარესება სერიოზულ პრობლემას წარმოადგენს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, რადგან მათი პროდუქტიულობა მკვეთრად შემცირდა ბოლო ათწლეულის განმავლობაში. როტაციული წესით ძოვების არარსებობამ გამოიწვია ნიადაგის ეროზია და საკვების მოცულობის შემცირება. სხვადასხვა ანალიზები აჩვენებს, რომ ბორჯომის მუნიციპალიტეტის 13,4% არასტაბილურ ლანდშაფტს წარმოადგენს, რაც მიუთითებს მნიშვნელოვან საფრთხეზე. ასეთი ადგილები გვხვდება დასახლებების მიმდებარედ, სუბალპური და მაღალმთიანი ტყის მდინარეების ხეობებში, განსაკუთრებით კი ანთროპოგენური ზემოქმედების ზონებში.

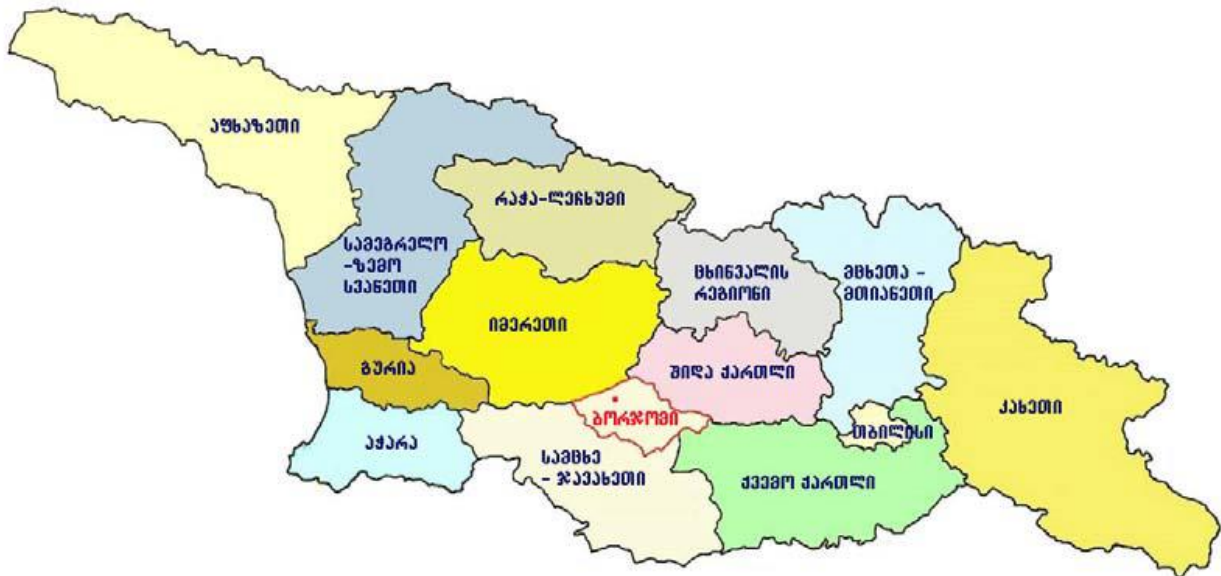
4.8. სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

4.8.1 ზოგადი მიმოხილვა

ბორჯომის მუნიციპალიტეტი სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის ნაწილია და სამხრეთ საქართველოში მდებარეობს. იგი განლაგებულია მცირე კავკასიონის მთების - მესხეთისა და თრიალეთის მთათა ზონაში და მისი ფართობია დაახლოებით 1,189 კმ². ბორჯომის მუნიციპალიტეტის სხვადასხვა პუნქტებს შორის სიმაღლის ცვალებადობა აღემატება 1500 მეტრს ზღვის დონიდან. მთავარი ქალაქი ბორჯომი მდებარეობს 800-950 მეტრზე ზღვის დონიდან და მთათა ზონა აღწევს 2500 მეტრს ზღვის დონიდან. მისი გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა მოიცავს სამ სხვადასხვა კლიმატურ ზონას ტემპერატურისა და ნალექების თვალსაზრისით - ნოტიო კოლხური ზონა, კავკასიის ზომიერი ცენტრალური ზონა და კავკასიის მშრალი კონტინენტური ზონა. მანძილი მუნიციპალიტეტიდან რეგიონულ ცენტრ ახალციხემდე არის 50 კმ და ქვეყნის დედაქალაქ თბილისამდე კი 157 კმ.



რუკა 4.8.1.1 ბორჯომის მუნიციპალიტეტის მდებარეობა საქართველოში



მუნიციპალიტეტი დაყოფილია 11 ტერიტორიულ ერთეულად. ეს ტერიტორიული ერთეულებია: ქალაქი ბორჯომი, 3 დაბა (ახალდაბა, ბაკურიანი, წაღვერი) და სოფლებისგან შემდგარი 7 ტერიტორიული ერთეული (ტაძრისი, ყვიბისი, ტბა, დვირი, ტაბაწყური, ბალანთა და ციხისჯვარი), ზოგიერთი ტერიტორიული ერთეული მოიცავს ერთ, ან მეტ სოფელს (იხ. რუკა N2). სულ მუნიციპალიტეტის საზღვრებში 33 სოფელია, აქედან 22-ს უფლება აქვს მიიღოს დამატებითი სარგებელი და პრივილეგია ახლახანს მიღებული „მთიანი რეგიონების განვითარების შესახებ“ კანონის თანახმად (2015). 2002 წელს მოსახლეობის აღწერის მიხედვით 6 მუნიციპალიტეტის მოსახლეობამ შეადგინა 32.422 მაცხოვრებელი, თუმცა 2014 წლის აღწერის წინასწარ შედეგებზე დაყრდნობით მოსახლეობა შემცირდა 21.100 მაცხოვრებელამდე.

4.8.2 მოსახლეობა და დემოგრაფია

2002 წელს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში იყო 32,422 მკვიდრი, აქედან დაახლოებით 48% მამაკაცი და 52% ქალი. ქალაქ ბორჯომის მოსახლეობა იყო დაახლოებით 14.445 მოსახლე, რამაც შეადგინა მოსახლეობის 45%, ხოლო დანარჩენი 55% ცხოვრობდა მუნიციპალიტეტის სოფლებში. 2002 წლიდან საქართველოს მოსახლეობა, როგორც ჩანს, მკვეთრად შემცირდა. 2014 წლის აღწერის წინასწარი მონაცემების თანახმად მოსახლეობა შემცირდა 25.100 ადამიანამდე (იხ. ცხრილი 4.8.2.1). ეს ნიშნავს, რომ მოსახლეობის რაოდენობა შემცირდა თითქმის ერთი მეოთხედით (22.6%). სამწუხაროდ, ამ დროისთვის არ არსებობს ახალი აღწერის დეტალური მონაცემები მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობაზე საცხოვრებელი ადგილის, ასაკის და სქესის მიხედვით.

ცხრილი 4.8.2.1 საქართველოს მოსახლეობის რაოდენობის აბსოლუტურ მაჩვენებელი და პროცენტული ცვლილებები 2002-2015 წლებში



ადგილი	2005	2015*	% ცვლილებები 2002-2015 წლებში
საქართველო	4,371,535	3,729,500	-14.7
თბილისი	1,081,679	1,118,300	+3.4
სამცხე-ჯავახეთი	207,598	160,300	-22.8
ბორჯომის მუნიციპალიტეტი	32,422	25,100	-22.6

მონაცემები ეფუძნება 2014 წლის 5 ნოემბრის მოსახლეობის აღწერის წინასწარ შედეგებს და ბუნებრივ და მიგრაციულ ბალანსს 2014 წლის ბოლო 2 თვის განმავლობაში.

მოსახლეობის შემცირების მიზეზები დაკავშირებულია დედაქალაქ თბილისსა და უცხო ქვეყნებში მიგრაციასთან, რაც გამოწვეულია მუნიციპალიტეტში განათლების მიღების შეზღუდული შესაძლებლობებით და უმუშევრობის მაღალი დონით. ამ ქვეყნებში მიგრანტები ხშირად მუშაობენ მცირე საწარმოებში, შინამეურნეობებში ან სეზონურ მუშებად. ცნობილია, რომ ბორჯომის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის მნიშვნელოვან კლებას ფუნდამენტურად არ შეუცვლია ქალაქისა და სოფლის მოსახლეობას შორის ურთიერთობები.

2002 წლის აღწერიდან ჩანს, რომ ასაკობრივი განაწილება ბორჯომის მოსახლეობაში სათანადოდ შეესაბამება ეროვნულ განაწილებას: მოსახლეობის 21.2% განეკუთვნება 0-14 წლამდე ასაკობრივ ჯგუფს (საქართველო: 17,6%), 14.3% კი 15-24 წლამდე ასაკობრივ ჯგუფს (საქართველო: 14.0%), 40.2% 25-54 წლამდე ასაკობრივ ჯგუფს (საქართველო: 40.9%), ხოლო 9,5% 55-64 წლამდე ასაკობრივ ჯგუფს (საქართველო: 12.2%) და 15.0% > 65 წლამდე ასაკობრივ ჯგუფს (საქართველო: 15.3%).

რაც შეეხება ქალთა და მამაკაცთა პროპორციას მუნიციპალიტეტში, ის დაბალანსებულია 24 წლის ასაკამდე, თუმცა ქვემოთ ჩამოთვლილ ასაკობრივ ჯგუფებში მამაკაცების პროცენტული მაჩვენებელი მუნიციპალიტეტში მცირდება ასაკის ზრდასთან ერთად. მაგალითად, 45-54 წლის ასაკობრივ ჯგუფში მამაკაცები შეადგენენ საერთო მოსახლეობის მხოლოდ 43%-ს. ამის ერთ-ერთი მიზეზი არის მამაკაცების დიდი რაოდენობა, რომელიც მიდის ემიგრაციაში სამუშაოს საძებნელად საქართველოსა და მის ფარგლებს გარეთ, რათა გამოუგზავნონ საარსებო თანხა თავის ოჯახს.

ბორჯომი ასევე ხასიათდება ეთნიკური მრავალფეროვნებით. მუნიციპალიტეტში ცხოვრობს ორჯერ მეტი ეთნიკური სომეხი (12%), ვიდრე საშუალოდ საქართველოში და მოსახლეობის დაახლოებით 4%-ს შეადგენენ ეთნიკური ბერძნები. ეთნიკური უმცირესობები კომპაქტურად არიან დასახლებული გარკვეულ სოფლებსა და ადგილებში. ბერძნული უმცირესობა ცხოვრობს ქალაქ ბორჯომში და სოფელ ციხისჯვარში, ხოლო სომეხები ცხოვრობენ ბორჯომში და ახალქალაქის მოსაზღვრედ ბორჯომის მაღალმთიან სამხრეთ ნაწილში. ამასთან ერთად, სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში განსახლებულია 2,448 იძულებით გადაადგილებული პირი სამხრეთ ოსეთიდან, რომელთა უმეტესობა ცხოვრობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, ძირითადად ქალაქ ბორჯომში, დაბა ბაკურიანსა და ბაკურიანის ანდეზიტში.



4.8.3 ინფრასტრუქტურა

ელექტროენერჯია

ყველა სოფელი და ქალაქი ბორჯომი უზრუნველყოფილია 24 საათიანი ელექტრომომარაგებით, სოფელ თორის გარდა. ბოლო წლებში გაზის მიწოდებაც ასევე გაუმჯობესდა. მუნიციპალიტეტში არსებული სახლების 65% უკვე იღებს გაზომომარაგებას. ბუნებრივი აირი არ მიეწოდება შემდეგ სოფლებს: მოლითი, ჭიხარულა, ბალანთა, ანდეზიტი, ციხისჯვარი, ჩითახევი, ლარები, ჭობისხევი, დვირი, ტაძრისი, დგვარი, საკირე და ზორეთი. ბორჯომში ბევრი ოჯახი მიიჩნევს, რომ გაზის გათბობის წყაროდ გამოყენება ძალიან ძვირია და ამ მიზეზის გამო ისინი გათბობის მიზნით იყენებენ შეშას, რისთვისაც ხშირად უკანონოდ ჭრიან ხე-ტყეს.

წყალი

მუნიციპალიტეტში არსებობს ორი სახის წყალმომარაგების სისტემა. ქალაქ ბორჯომს და ბაკურიანს მიეწოდება სუფთა წყალი ცენტრალური წყლის გამანაწილებელი სისტემით, რომელიც ექვემდებარება საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიას. კომპანიამ ააშენა წყლის გამწმენდი ნაგებობა 12 ფილტრით, რომლის მშენებლობაც დააფინანსა მსოფლიო ბანკმა. შენობა აღჭურვილია თანამედროვე კომპიუტერული სისტემით და შეუძლია გაფილტროს 140 ლიტრი წყალი წამში. ამჟამად ბორჯომის მოსახლეობის 80%-ს აქვს 24 საათიანი წყალმომარაგება, ხოლო 20%-ს წყალი სტაბილურად 8-10 საათი მიეწოდება დღეში. მსგავსი დაწესებულება კომპანიამ ასევე ააშენა ბაკურიანშიც. სოფლები იღებენ წყალს ადგილობრივი წყაროებიდან, თუმცა ზოგიერთი ოჯახი ვერ იღებს წყალს პირდაპირ სახლში და უწევს წყლის შეგროვება.

ნარჩენების მართვა

ნარჩენების მართვა ერთ-ერთი ყველაზე დიდი ეკოლოგიური პრობლემაა, არა მარტო ბორჯომის, არამედ მთელი საქართველოსათვის. მუნიციპალიტეტში არსებობს მხოლოდ ორი ნაგავსაყრელი - ერთ ბორჯომში და მეორე ბაკურიანში. ნარჩენების მართვის მომსახურებას ახორციელებს დასუფთავების სამსახური, შპს „კეთილმოწყობა“, რომელიც განთავსებულია ბორჯომის მუნიციპალიტეტში. დასუფთავების სამსახური აღჭურვილია ტექნიკურად და აწარმოებს ნარჩენების დახარისხებას. ზოგიერთ ტურისტულ ცენტრში (სოფლებში) არის სპეციალური ნაგვის კონტეინერები, მაგრამ ზოგადად არსებობს ნარჩენების გატანის პრობლემა. ბევრ სოფელში ასეთი მომსახურება არ არის ხელმისაწვდომი და ხალხი ყრის ნარჩენებს სოფლის გარშემო. იგივე პრობლემატური სიტუაციაა ნარჩენ წყალთან და კანალიზაციის გამწმენდ სისტემასთან მიმართებაშიც. მხოლოდ ბორჯომსა და ბაკურიანს გააჩნია კანალიზაციის სისტემები და ყველა სოფელი იყენებს სეპტიკური რეზერვუარებისა და არაკონტროლირებადი კანალიზაციის სისტემების კომბინაციას.

ტრანსპორტი

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში არის 175 კმ შიდა გზები, აქედან 55% მოასფალტებულია. მუნიციპალიტეტში გადის 82 კმ საქართველოს სახელმწიფო გზა, სამარშრუტო ნომერი S8. ეს გზა აგრეთვე ცნობილია ხაშური-ახალციხე-ვალეს საავტომობილო გზად და არის ერთ-ერთი ძირითადი მაგისტრალური გზა. ბორჯომში არის ორი სარკინიგზო გზა: ერთი ხაზი აკავშირებს თბილისს ბორჯომსა და ახალციხესთან, ხოლო მეორე არის ვიწრო ტურისტული ლიანდაგის



ხაზი, რომელიც აკავშირებს ბორჯომსა და ბაკურიანს. საზოგადოებრივი ტრანსპორტის სისტემაში შედის 12 მუნიციპალური მიკროავტობუსის ხაზი.

4.8.4 ეკონომიკა

ბორჯომის მუნიციპალიტეტს ჰყავს აქტიური სამუშაო ძალა, რომელიც შეადგენს მთელი ზრდასრული მოსახლეობის დაახლოებით 65%-ს. ხალხის უმრავლესობა დასაქმებული IDS ბორჯომში (მინერალური წყლის ჩამომსხმელი ქარხნები), სასტუმროებსა და საოჯახო სასტუმროებში, სოფლის მეურნეობაში (მცირე ფერმები), მშენებლობაში, გადამამუშავებელ მრეწველობასა და საცალო ვაჭრობაში. მუნიციპალიტეტში არსებობს მხოლოდ ერთი დიდი დამსაქმებელი და ეს არის IDS ბორჯომის მინერალური წყლის ჩამომსხმელი ქარხნები, სადაც დაახლოებით 200 თანამშრომელია. მუნიციპალიტეტში დღეისათვის დარეგისტრირებულია დაახლოებით 300 მცირე და საშუალო საწარმო, რომელთაც ძირითადად მუშაობენ ტურიზმის სექტორში. ამჟამად აქ ფუნქციონირებს ორი 5 ვარსკვლავიანი სასტუმრო, ერთი 4 ვარსკვლავიანი და სამი 3-ვარსკვლავიანი სასტუმრო, უამრავი პატარა სასტუმრო და საოჯახო სასტუმრო, ძირითადად ბორჯომში, ბაკურიანში, წალვერში, ცემში, ტბასა და სადგერში. ამას გარდა, მუშაობს სხვა სახის მცირე და საშუალო ბიზნესი, რომელიც ასევე იღებს სარგებელს ტურისტული ვაჭრობიდან, მათ შორის გასართობი და სამკურნალო დაწესებულებები, სპა-ცენტრები, ოთხი სანატორიუმი და რესტორნები. მცირე საწარმოებში შედიან სამშენებლო ბიზნესები, საცალო ვაჭრობის ობიექტები, პურის საცხობები და სარემონტო/ტექნიკური კომპანიები. ამ საწარმოების გარდა, სატყეო და სოფლის მეურნეობის სექტორები ასევე წარმოადგენენ ძირითად დამსაქმებლებსა და შემოსავლის წყაროს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში. ეს მცირე და საშუალო საწარმოები ქმნიან დაახლოებით 1,200 სამუშაო ადგილს. მუნიციპალიტეტის ბუნებრივი და კლიმატური პირობების გათვალისწინებით ეს სექტორები მომავალი ეკონომიკური განვითარების ძირითად მამოძრავებელ ძალად ითვლება, რაც მოიცავს ტურიზმის ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებას, დაცული ტერიტორიების განვითარებას, სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოების გაზრდასა და დივერსიფიკაციას, აგრეთვე ტყის არამერქნული პროდუქტების გამოყენებას.

გარდა ამისა, დაახლოებით 875 ადამიანია დასაქმებული საჯარო სამსახურებში. ასევე ბევრი ადამიანია თვითდასაქმებული სასოფლო-სამეურნეო სექტორში. თუმცა, გასულ წლებში სახელმწიფოს მიერ მართული საწარმოების დახურვის გამო, როგორც იყო ავეჯის ქარხანა, მინის ტარის ქარხანა და სასაკლაოები, უმუშევრობის დონე ბორჯომის მუნიციპალიტეტში მაინც მაღალია. არ მოიპოვება მონაცემები ხელფასის დონის შესახებ მუნიციპალიტეტში, თუმცა 2011 წლის სტატისტიკური მონაცემებით სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში ოჯახის ყოველწლიური შემოსავალი საშუალოდ 857 ლარს 3 შეადგენდა. შემოსავლის წყაროები ძირითადად იქმნება სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოებიდან (30%), სრული განაკვეთით დასაქმებიდან (25%), საჯარო ინსტიტუტების მიერ გადახდილი სატრანსფერო გადასახადებიდან (პენსია, სოციალური დახმარებები და ა.შ.) (19%), ფულადი გზავნილებიდან (8%), ნათესავებისაგან მიღებული ფულიდან (9%), თვითდასაქმების, გაქირავების, ანაბრებისა და სხვა დანაზოგებიდან მიღებული თანხებიდან.



რაც შეეხება პენსიასა და სოციალურ დახმარებას, მუნიციპალიტეტის მონაცემებით, ამჟამად 5.816 მაცხოვრებელი იღებს პენსიას, რაც შეადგენს მთლიანი მოსახლეობის 22%-ს და 1,432 პირი იღებს სოციალური დახმარების პაკეტს, რაც შეადგენს მოსახლეობის 7%-ს. რადგან მუნიციპალიტეტის 22 სოფელი კლასიფიცირდება, როგორც მთიან რეგიონებში მდებარე, მათ შეუძლიათ მიიღონ დამატებითი საოჯახო დახმარება, გაზრდილი ანაზღაურების ტარიფები მასწავლებლებისა და სამედიცინო პერსონალისთვის, ხოლო ბიზნესები და ინვესტორები ისარგებლებენ საგადასახადო შეღავათებით.

4.8.5 სოფლის მეურნეობა

1990 წლიდან ისევე, როგორც დანარჩენ საქართველოში სურათი იყო შემდეგი: გრძელდებოდა სოფლის მეურნეობის წარმოების შემცირება. წარმოების შემცირების ძირითადი მიზეზები გახლდათ: მიწის ფრაგმენტაცია, რაც მოხდა პრივატიზაციის შედეგად; ცოდნისა და ტექნოლოგიების გავრცელების ნაკლებობა; სოფლის მეურნეობის საწარმოო მასალების მაღალი ხარჯები, ფინანსებსა და დაზღვევაზე შეზღუდული ხელმისაწვდომობა, თანამედროვე სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკით მომსახურების არარსებობა, სუსტი კავშირი ბაზრებთან, სავაჭრო ემბარგოები და ზოგადად, სოფლის გაუარესებული ინფრასტრუქტურა.

გარდა ამისა, ბორჯომის მუნიციპალიტეტში დამატებითი დაბრკოლებაა სახნავი მიწების შეზღუდული რაოდენობა, რის გამოც სავსე კულტურების დიდ ფართობზე წარმოების შესაძლებლობებიც შეზღუდულია. 42.376 ჰექტარი სასოფლო-სამეურნეო მიწის მთლიანი რაოდენობიდან მხოლოდ 4.090 ჰა გამოიყენება სახნავად და მათგან მარტო 180 ჰა - რავალწლიანი კულტურებისთვის⁴. დარჩენილი მიწის ფართობი წარმოადგენს უპირატესად მდელოებსა და სამოვრებს. სასოფლო-სამეურნეო მიწის დეფიციტს ნათლად გვიჩვენებს ფერმერების საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების მცირე ზომები, მათი უმრავლესობა (73%) ამუშავებს 3-ზე ნაკლებს. 1-3 ჰა მიწის მფლობელი ფერმერების პროპორციული რაოდენობა ბორჯომის მუნიციპალიტეტში სხვა მუნიციპალიტეტებთან შედარებით ყველაზე დაბალია.

შემოსავლის მთავარი წყარო სოფლის მეურნეობაში არის მეცხოველეობა, რძის წარმოება, ისევე როგორც ზოგიერთი ბოსტნეული და მარცვლეული კულტურის წარმოება. ამ ფერმერებიდან მოსახლეობის დაახლოებით 80% ჩართულია მცირე, არაკომერციულ სოფლის მეურნეობაში. პირუტყვის გარდა ყველაზე მნიშვნელოვანი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტი არის კარტოფილი, რომლის წარმოებამაც 2014 წელს 6.710 ტონა შეადგინა. ცოტა ხნის წინ გადაიდგა ნაბიჯი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის დივერსიფიკაციის მიზნით კენკრის წარმოებისა და სათბურის პირობებში წარმოებული პროდუქციის მიმართულებით. გაეროს განვითარების პროგრამის მხარდაჭერით 60.000 მარწყვისა და 4.000 ჟოლოს ნერგი დაირგო სოფლებში: დაბა, წაღვერი, ტიმოთესუბანი და მზეთამზე და ცოტა ხნის წინ სოფელ დაბასა და ტბაში სამი კომერციული სათბური აშენდა. გარდა ამისა, მუნიციპალიტეტში არსებობს ექვსი თევზსაშენი, რომლებიც წელიწადში აწარმოებს 28,5 ტონა თევზს. კიდევ ერთი ნაბიჯი, რომელიც გადაიდგა კომერციული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოებისათვის, იყო 15 კოოპერატივის შექმნა, რომლებიც იმუშავებს კენკრის წარმოებისა და მეფუტკრეობის მიმართულებით. ეს კოოპერატივები საკუთარი პროდუქციით პირველ რიგში ემსახურებიან ტურისტულ ინდუსტრიას ბორჯომში, თუმცა ასევე გადიან დედაქალაქის ბაზრებზეც.



სოფლის მეურნეობის პროდუქტების გადამამუშავებელი მრეწველობა ბორჯომში პრაქტიკულად არ არსებობს და რადგან ბიზნესი ნაკლებადაა ჩართული ამ სფეროში, მომსახურების მომწოდებლებს ეძლევათ მეტი შესაძლებლობები.

4.8.6 ტურიზმი

ბორჯომის მუნიციპალიტეტი ერთ-ერთი შესანიშნავი ადგილია, დასვენებისთვის, მთის სპორტისთვის, ლაშქრობისთვის თუ ქართული კულტურის მრავალსაუკუნოვანი ნიმუშების გასაცნობად. აქ მრავალი სალაშქრო მარშრუტია ტყეებით, პანორამული ხედებითა და ტბებით. განტვირთვისთვის აუცილებლად უნდა ესტუმროთ ბორჯომის გოგირდოვან აუზს. რაიონში სხვდასხვა ეპოქისა და კულტურის ბევრი მნიშვნელოვანი ძეგლია შემონახული. ათასწლეულების ისტორიის მქონე მეგალითები, ანტიკური კულტურის ნაშთები, ციხე-სიმაგრეები, რომლებიც მრავალი ბრძოლისა და სიმაძაცის მოწმენი გამხდარან, ცნობილი და გამორჩეული ტაძრები ბევრს ამბობენ საქართველოს წარსულსა და კულტურულ განვითარებაზე. ასევე ძალიან საინტერესოა ქალაქ ბორჯომის XIX საუკუნის არქიტექტურა.

2013 წელს ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ტურიზმის დეპარტამენტმა დაარეგისტრირა 352.931 ტურისტი (ადგილობრივი და უცხოელი ვიზიტორი), ხოლო 2014 და 2015 წლების მონაცემებით ეს მაჩვენებელი კიდევ უფრო გაიზარდა. საერთაშორისო ტურისტების ყველაზე დიდი რაოდენობა ჩამოდის ძირითადად გერმანიიდან, ისრაელიდან, პოლონეთიდან, ყაზახეთიდან, აზერბაიჯანიდან და სომხეთიდან. ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში ბორჯომის მუნიციპალიტეტში მნიშვნელოვნად გაიზარდა და განვითარდა სასტუმროები და საოჯახო სასტუმროები. ბორჯომში არის ოთხი ტიპის საცხოვრებელი ჩამოსულთათვის: მაღალი სტანდარტების მქონე სასტუმროები, საოჯახო სასტუმროები, კერძო სახლები და ბინები.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის ხელუხლებელი ბუნება ერთ-ერთი ყველაზე საინტერესო ღირსშესანიშნაობაა რეგიონში ჩამოსული ტურისტებისთვის. ეს არის პირველი პარკი კავკასიაში, რომელიც აკმაყოფილებს საერთაშორისო სტანდარტებს და არის ველური ბუნების დაცვის ევროპული ორგანიზაციის - PAN Parks-ის წევრი, რაც არის მისი დაცვისა და მდგრადი ტურიზმის გარანტია.

ბორჯომის ხეობის ერთ-ერთი მთავარი სიმდიდრეა სამკურნალო მინერალური წყლები, აქ არის ძალიან ბევრი ბუნებრივი წყარო. ეს მინერალური წყლები გამოიყენება როგორც სამკურნალოდ, ასევე სასმელი წყლის სახით მთელ საქართველოში და საზღვარგარეთ. ას წელზე მეტია, რაც მინერალური წყლის ჩამოსხმა წარმოადგენს შემოსავლის ძირითად წყაროს მუნიციპალიტეტისათვის. ამჟამად ბორჯომის მუნიციპალიტეტი ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ტურისტული ცენტრია საქართველოში. მე-19 საუკუნიდან ტურიზმი არის პრიორიტეტული დარგი მუნიციპალიტეტისთვის. აქ არის სანატორიუმები, სადაც მოწყობილია სარეკრეაციო-სამკურნალო დაწესებულებები, რომლებიც იყენებენ ბუნებრივ სამკურნალო წყლებს. დაბა ბაკურიანში მოწყობილია სათხილამურო ინფრასტრუქტურა. მრავალი ისტორიული და კულტურული ძეგლი მდებარეობს ისეთ დაბებსა და სოფლებში, როგორცაა ახალდაბა, წაღვერი, ცემი და კეჩხოზი.



ბაკურიანი ცნობილი სამთო-კლიმატური კურორტი და საერთაშორისო მნიშვნელობის სამთო-სათხილამურო ცენტრია. ბაკურიანი ზღვის დონიდან 1,700 მეტრის სიმაღლეზე მდებარეობს და ის ზამთრის კურორტად მე-20 საუკუნის დასაწყისიდან განვითარდა, როცა რეგიონში პირველი რკინიგზა „გუგული“ აიგო და პირველი სათხილამურო ღონისძიებები გაიმართა. საბჭოთა პერიოდში აქ მნიშვნელოვანი სათხილამურო ინფრასტრუქტურა მოეწყო. 1932 წელს გაიხსნა პირველი სათხილამურო ბაზა. ბაკურიანიდან კობტაგორის მთაზე (1,3 კმ) და ცხრაწყაროს უღელტეხილზე (3,5 კმ) გაყვანილია საბაგირო გზები, აგებულია სათხილამურო ტრამპლინები. დიდველის სათხილამურო გზებზე მოქმედებს ხელოვნური გათოვლიანება. მოქმედებს კინოთეატრი. ხელსაყრელი კლიმატის გამო, ბოლო პერიოდში ბაკურიანმა ასევე ზაფხულის სარეკრეაციო დანიშნულების პროფილი შეიძინა და საქართველოს ბევრი მაცხოვრებლისთვის მეორე სახლი გახდა. დღესდღეობით, კურორტს საკმაოდ დიდი ზამთრის ინფრასტრუქტურა გააჩნია, რაშიც შედის სულ 29.1 კმ სიგრძის 28 სხვადასხვა ტრასა, რომლის 11 პროცენტი ხელოვნური თოვლის მანქანებით მარაგდება. თხილამურებით და სნოუბორდით თავისუფალი სტილით სრიალში (FIS) 2023 წლისთვის ბაკურიანში დაგეგმილი მსოფლიო ჩემპიონატი უმნიშვნელოვანესი შესაძლებლობაა ამ კურორტის საერთაშორისო აღიარებისთვის. ხალხით გადატვირთული ურბანული ინფრასტრუქტურა და ურბანული დაგეგმვა კურორტის მთავარ გამოწვევად მიიჩნევა.

კურორტები:

- ბორჯომი
- ბაკურიანი
- მიტარბი
- კობტა
- ციხისჯვარი
- ცემი
- ლიკანი
- წაღვერი

4.9. კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები და არქეოლოგიური ობიექტები

ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მრავალი ისტორიულ-არქიტექტურული ძეგლია, რომელთაგან განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს.

ბორჯომის რაიონის მატერიალური კულტურის ობიექტების სია:

1. ახალდაბა, კოშკი მტკვრის პირას
2. ახალდაბა, სასაფლაო, ღვთისმშობლის ეკლესია
3. ახალდაბა, სასაფლაო, წმ. გიორგის ეკლესია
4. ახალდაბა, სასაფლაო, იოანე ნათლისმცემლის ეკლესია
5. ახალდაბა, სასაფლაო, კოშკი-სამრეკლო
6. ახალდაბა, მენაბდიშვილების ეკლესია რუსთაველის ქუჩაზე, ძვ. სასაფლაოზე



7. ახალდაბა, მიდამოები, ახალდაბის ციხე (თამარის ციხე)
8. ახალდაბა, ნაღვარევის წმ. გიორგის ეკლესია
9. ახალდაბა, ძველი ხიდის ბურჯი
10. ახალდაბა, წითელხევის იოანე ნათლისმცემლის ეკლესია
11. ახალდაბა, წითელხევის ნამოსახლარი
12. ახალდაბა, ჭაჭარაქის ბაზილიკა
13. ბაკურიანი, ბოტანიკური ბაღი
14. ბაკურიანი, წმ. გიორგის ეკლესია
15. ბალანთა, მარიამობა, ეკლესია
16. ბალანთა, მიდამოები, ნასოფლარი ალანთა
17. ბალანთა, წმ. გიორგის ეკლესია
18. გვერდისუბანი, ღმრთისმშობლის ეკლესია
19. გუჯარეთი, მიდამოები, წმ. ნიკოლოზის ეკლესია
20. დაბა, თედიაშვილების ციხე
21. დაბა, მარიამწმინდის ეკლესია
22. დაბა, რკინიგზის სადგური
23. დაბა, წმ. გიორგის ეკლესია (ჩრდილოეთის წმ. გიორგი)
24. დაბაძველი, ნამოსახლარი
25. დაბაძველი, ნამოსახლარი კახისის ტბის აღმოსავლეთით
26. დაბაძველი, წმ. გიორგის ეკლესია
27. დვირი, ბორნიღელეს წმ. გიორგის ეკლესია
28. დვირი, მთავარანგელოზის ეკლესია
29. დვირი, საკვირიკეს ნამონასტრალი
30. დვირი, საკვირიკეს ხიდი
31. დვირი, ციხე
32. დიდი მიტარბი, მიდამოები, ბაკურიანის გზაზე, ეკლესია წმ. ელიას ეკლესია
33. დიდი მიტარბი, ღმრთისმშობლის ეკლესია
34. დიდი მიტარბი, წმ. გიორგის ეკლესია
35. ვაშლოვანი, ნამოსახლარი
36. ვაშლოვანი, წმ. გიორგის ეკლესია
37. ზანავი, მიდამოები, წმ. ელიას ეკლესიის ნანგრევი



38. ზანავი, ღმრთისმშობლის ნიში
39. ზანავი, წმ. გიორგის ეკლესია
40. თორი, ნარუჯები, ნამოსახლა
41. თორი, ღმრთისმშობლის ეკლესია
42. თორი, წმ. გიორგის ეკლესია
43. კორტანეთი, კვირაცხოველი, ახალი ეკლესია
44. კორტანეთი, წმ. გიორგის ეკლესია
45. ლიკანი, დათუნაშვილების უბანი, ღვთისმშობლის ნაეკლესიარი
46. ლიკანი, კოშკის ღელეს კოშკი
47. ლიკანი, კოშკის ღელეს ნასახლარი დარბაზებით
48. ლიკანი, მიდამოები, ბალანგნების ხევი, ნასახლარი
49. ლიკანი, მიდამოები, გომნას წმ. გიორგი და ნასახლარი
50. ლიკანი, მიდამოები, წმ. ნინოს ეკლესია
51. ლიკანი, სანატორიუმის ნამარნევი
52. ლიკანი, საჯვარე
53. ლიკანი, ქვემო გომნა, ყვერბილის საჯვარე
54. მაჭარწყალი, მიდამოები, სარბიელას ციხე
55. მაჭარწყალი, მიდამოები, სახდელის ხევის სამება
56. მაჭარწყალი, წმ. ნიკოლოზის ეკლესია
57. მზეთამზე, თედიაშვილების საცხოვრებელი სახლი
58. მზეთამზე, პანტნარის სალოცავი ანძასთან
59. მზეთამზე, საცხოვრებელი სახლი, ცილა გოგოლაძის
60. მზეთამზე, ღმრთისმშობლის ეკლესია
61. მზეთამზე, წმ. გიორგის ეკლესია
62. მოლითი, წითელი ეკლესია
63. მოლითი, წმ. გიორგის ეკლესია
64. ნეძვი, მიდამოები, ზემო ნეძვი, ნაეკლესიარი
65. ნეძვი, ღმრთისმშობლის ნაეკლესიარი
66. ნეძვი, წმ. ელიას ეკლესია
67. პატარა მიტარბი, მიდამოები, ღმრთისმშობლის ეკლესია
68. პატარა მიტარბი, წმ. გიორგი, ახალი ეკლესია



69. რველი, ზედა ციხე
70. რველი, კოშკის ნანგრევი
71. რველი, მიდამოები, ჭინჭარაულების დელე, ნაეკლესიარი
72. რველი, ნასახლარი ჩადუნელის კარმიდამოში
73. რველი, მიდამოები, ბანისხევის ციხე-დარბაზი
74. რველი, მიდამოები, ზემო რველი, სამლოცველო ნიში
75. რველი, მიდამოები, ზემო რველი, ქვის დარბაზი („მგლის ქოხი“)
76. რველი, ქვედა ციხე საჯვარე
77. რველი, ღმრთისმშობლის ეკლესია
78. სადგერი, ეკლესიის ნანგრევი გეგეშიძის კარმიდამოში
79. სადგერი, კვირაცხოვლის ეკლესია
80. სადგერი, მიდამოები, სერაფიმე საროველის ეკლესია („საჯვარე“)
81. სადგერი, ნათელა ამანათაშვილის საცხოვრებელი სახლი
82. სადგერი, წმ. გიორგის ეკლესია
83. საკირე, გიგა სამსონიძის სახლი
84. საკირე, “გიგოს კოჟრის მთა”, ციკლოპური ნამოსახლარი
85. საკირე, დოდო აიწურამის სახლი
86. საკირე, დოდო თოფურიანის სახლი
87. საკირე, ეკლესია სასაფლაოზე
88. საკირე, ვახტანგ(მაშო) აიწურამის სახლი
89. საკირე, ზვიად კურტანიძის სახლი
90. საკირე, იურა თოფურიანის სახლი
91. საკირე, ისტორიული გზა
92. საკირე, კუკური აიწურამის სახლი
93. საკირე, მიდამოები, ციხე-დარბაზი ეკლესიით
94. საკირე, მოქცევის ეკლესია
95. საკირე, მოქცევის ნამოსახლარი
96. საკირე, ნამოსახლარი ორწო
97. საკირე, ნამოსახლარი, ციხის გვერდით
98. საკირე, პ.რ.ვ. კურტანიძეების სახლი
99. საკირე, სამების ეკლესია



100. საკირე, საყდრივაკე, ეკლესია
101. საკირე, საყდრივაკე, მონასტერი
102. საკირე, საყდრივაკე, ნამონასტრალი
103. საკირე, სურათია სამსონადის სახლი
104. საკირე, ქვაყრილები
105. საკირე, ცისანა ჯავახადის სახლი
106. საკირე წმ. გიორგის ეკლესია
107. საკირე, ჯუმბერ სამსონადის სახლი
108. საკოჭავი, ღმრთისმშობლის ეკლესია და ნასახლარი
109. სარმანიშვილების კარი, იოანე ნათლისმცემლის ეკლესია
110. სლესის ციხე
111. ტაბაწყური, არსენა სანდაძის დარბაზი
112. ტაბაწყური, გუგულა აკოპიანის დარბაზი
113. ტაბაწყური, ვაზგენა მარტიროსიანის დარბაზი
114. ტაბაწყური, თეთრი საყდარი
115. ტაბაწყური, ნამოსახლარი ცხრაწყარო-ტაბაწყურის გზაზე
116. ტაბაწყური, პავლიკა მარტიროსიანის დარბაზი
117. ტაბაწყური, პლატონ ირიწიანის სახლი
118. ტაბაწყური, სვეტლანა აკოპიანის დარბაზი
119. ტაბაწყური, სარქის სანდაძის დარბაზი
120. ტაბაწყური, წითელი საყდარი
121. ტაბაწყური, წმ. ნინოს (` ნინოღალა `) ეკლესია
122. ტაშისკარი, ღმრთისმშობლის ეკლესია
123. ტაშისკარი, წმ. გიორგის ეკლესია
124. ტაძრისი, გრიშა ნახაპეტიანის სახლი
125. ტაძრისი, ეთერ გოგოლაძის სახლი
126. ტაძრისი, კვირაცხოველი
127. ტაძრისი, ლილი გოგოლაძის სახლი
128. ტაძრისი, მონასტერი
129. ტაძრისი, მონასტერი, წმ. გიორგის ეკლესია
130. ტაძრისი, მონასტერი, წინამძღვრის რეზიდენცია



131. ტაძრისი, მონასტერი, წმ. მარიამის ეკლესია
132. ტაძრისი, მონასტერი, ნაციხარი
133. ტიმოთესუბანი, მონასტერი, ბერის სენაკი
134. ტიმოთესუბანი, მონასტერი, სატრაპეზო
135. ტიმოთესუბანი, მონასტერი, წმ. ბარბარეს ეკლესია
136. ტიმოთესუბანი, მღვიმე
137. ფაფა, ღმრთისმშობლის ეკლესია
138. ქვაბისხევი, დემოთის ციხე
139. ქვაბისხევი, დემოთის ნამოსახლარი
140. ქვაბისხევი, წმ. გიორგი
141. ქვაბისხევი, ზორეთის წმ. გიორგის ნაეკლესიარი
142. ქვაბისხევი, მიდამოები, კვისინეთის წმ. გიორგი
143. ღვთისმშობელი, ღმრთისმშობლის ეკლესია
144. ყვიბისი, მთავრანგელოზების ეკლესია
145. ყვიბისი, წმ. გიორგის ეკლესია
146. ცემი, იოანე ნათლისმცემლის ეკლესია
147. ცემი, რკინიგზის სადგური
148. ცემი, რკინიგზის ხიდი
149. ცემი, სანატორიუმი „მზიური“, ადმინისტრაციული შენობა
150. ცემი, საცხოვრებელი სახლი, რუსთაველის ქ. #4
151. ცემი, საჯვარეს წმ. გიორგი
152. ციხისჯვარი, ანალიპსი
153. ციხისჯვარი, იოანე ნათლისმცემლის ეკლესია
154. ციხისჯვარი, ლარისა ონოფრიაძის სახლი
155. ციხისჯვარი, მიდამოები, ნამოსახლარი
156. ციხისჯვარი, მიდამოები, ნამოსახლარი ტყეში
157. ციხისჯვარი, მიდამოები, ნასოფლარი „შოლოტა“
158. ციხისჯვარი, მიდამოები, ნასოფლარი ეკლესიით
159. ციხისჯვარი, ფურნიანი სახლი
160. ციხისჯვარი, ციხე
161. ციხისჯვარი, წმ. ელიას ეკლესია



162. ციხისჯვარი, წმ. თევდორეს ეკლესია
 163. ციხისჯვარი, წმ. კონსტანტინეს ეკლესია
 164. ციხისჯვარი, წმ. მარიამის ეკლესია
 165. წაღვერი, ბიბლიოთეკის შენობა
 166. წაღვერი, მიდამოები, ძველი წაღვერი, ნასახლარი
 167. წაღვერი, მრავალფუნქციური შენობა
 168. წაღვერი, რკინიგზის სადგური
 169. წაღვერი, საცხოვრებელი სახლი, ამირან სეფაშვილის
 170. წაღვერი, საცხოვრებელი სახლი, შალვა თორელის ქ. #4
 171. წაღვერი, საცხოვრებელი სახლი, შალვა თორელის ქ. #5
 172. წაღვერი, უზნარიანის ციხე
 173. წითელსოფელი, მიდამოები, წითელი ეკლესია და ნასოფლარი
 174. ჭიხარულა, ძველი სასაფლაო
 175. ჭიხარულა, წმ. გიორგი
 176. ჭობისხევი, დიდი ლარები, გიორგიწმინდა
 177. ჭობისხევი, კვირაცხოველი
 178. ჭობისხევი, კუროს ხიდი
 179. ჭობისხევი, ნადიკვრები, გოგიჩანთ ღელე
 180. ჭობისხევი, ნაეკლესიარი დაბაძველი-ჭობისხევის გზაზე
 181. ჭობისხევი, ნამონასტრალი ხვეწის საყდართან
 182. ჭობისხევი, ნამოსახლარი, ნაეკლესიარის ძირში
 183. ჭობისხევი, ნამოსახლარი ციხეების ძირში
 184. ჭობისხევი, ნასოფლარი კურუხეთი
 185. ჭობისხევი, პატარა ლარები ნამოსახლარი
 186. ჭობისხევი, საჯვარე
 187. ჭობისხევი, ღვთისმშობლის ნაეკლესიარი
 188. ჭობისხევი, ციხეები
 189. ჭობისხევი, წმ. ნინო
- მუნიციპალიტეტშიასევემოქმედებს 1 თეატრი და 1 მუზეუმი



5. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების აღწერა და ჩასატარებელი კვლევების შესახებ ინფორმაცია

საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია და გზმ-ს პროცესში დეტალურად შესწავლილი იქნება შემდეგი სახის ზემოქმედებები:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესების რისკები;
- ზემოქმედება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის მცენარეულ საფარზე, ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე;
- ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, დაბინძურების რისკები;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება;
- ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე;
- ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე, მათ შორის განსახლების და რესურსების შეზღუდვის რისკები;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე;
- ზემოქმედება არსებულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები.

პროექტის ადგილმდებარეობიდან და მასშტაბებიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და გზმ-ს პროცესში არ განიხილება.

5.1 ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე (წყალსაცავების მიკროკლიმატზე ზემოქმედება)

5.1.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში

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.

პროექტის განხორციელების ეტაპზე ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენს მოწყობის ეტაპზე მიწის სამუშაოების შესრულება (ქვაბულების მოწყობა) და მომუშავე ტექნიკის გადაადგილება. ასეთი სამუშაოების შესრულება მოხდება ძირითადად საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში და მოკლე დროში. უნდა აღინიშნოს რომ პროექტით სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება დაგეგმილია 5-6 თვის ვადაში.



პროექტით არ იგეგმება ბეტონის კვანძის და სხვა ატმოსფერულ ჰაერში ემისიების გაფრქვევის სტაციონალური წყაროების ადგილზე განთავსება, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს გარემოს ცალკეულ კომპონენტებზე უარყოფით ზემოქმედებას.

საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ (500 მეტრის რადიუსში) ატმოსფერული ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის სტაციონარული წყაროები წარმოდგენილი არ არის.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედება შეიძლება გამოწვეული იყოს მიმდინარე ან ავარიული შემთხვევების გამო საჭირო ტექნოლოგიური/რემონტის დროს თვით სარემონტო სამუშაოებით და/ან ტრანსპორტის გადაადგილების გამო. ასეთი სამუშაოების შესრულება მნიშვნელოვნად ჩამოუვარდება მშენებლობის ფაზაზე დაგეგმილ სამუშაოებს. აღნიშნულის გათვალისწინებით, შეიძლება ითქვას, რომ წყალსაცავის მშენებლობის და ოპერირების ეტაპზე მოსალოდნელი ემისიებით გამოწვეული მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. ამასთან დაგეგმილია შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

შემარბილებელი ღონისძიებები

პროექტის მშენებლობის ფაზაზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაანგარიშებული ემისიების მინიმუმაციის მიზნით მიზანშეწონილია გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად საჭირო ღონისძიებების სისტემატურად გატარება (მაგ. სამუშაო უბნების და საავტომობილო გზების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა);
- მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად სიფრთხილის ზომების მიღება (მაგ. დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმალიდან მასალის დაყრის აკრძალვა);
- ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა;
- საჭიროებისამებრ პერსონალის უზრუნველყოფა დაცვის საშუალებებით (რესპირატორები);
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ პერიოდულად 6 თვეში ერთხელ;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

5.1.2 კლიმატური ელემენტების ცვლილებათა შეფასებები

წყალსაცავიდან აორთქლებული წყლის მოცულობის ნაზრდის გაანგარიშება

საპროექტო წყალსაცავის განლაგების რეგიონში მოქმედი მეტეოსადგურის დაკვირვებათა შედეგებით შექმნილი სტატისტიკური რიგები, რომლებიც დაკვირვების ≥ 50 წლიან პერიოდს



მოიცავენ, საკმარისია რაიონის მიკროკლიმატის ტრანსფორმაციის მაღალი ($P^{95\%}$) სიზუსტით გამოკვლევისათვის. ამასთან, მომავალი წყალსაცავების გარემოზე და განსაკუთრებით ცალკეული წყალსაცავის მიკროკლიმატზე ზემოქმედების საორიენტაციო შეფასებისათვის, ანალოგიის მეთოდის გამოყენებაც იქნება საჭირო.

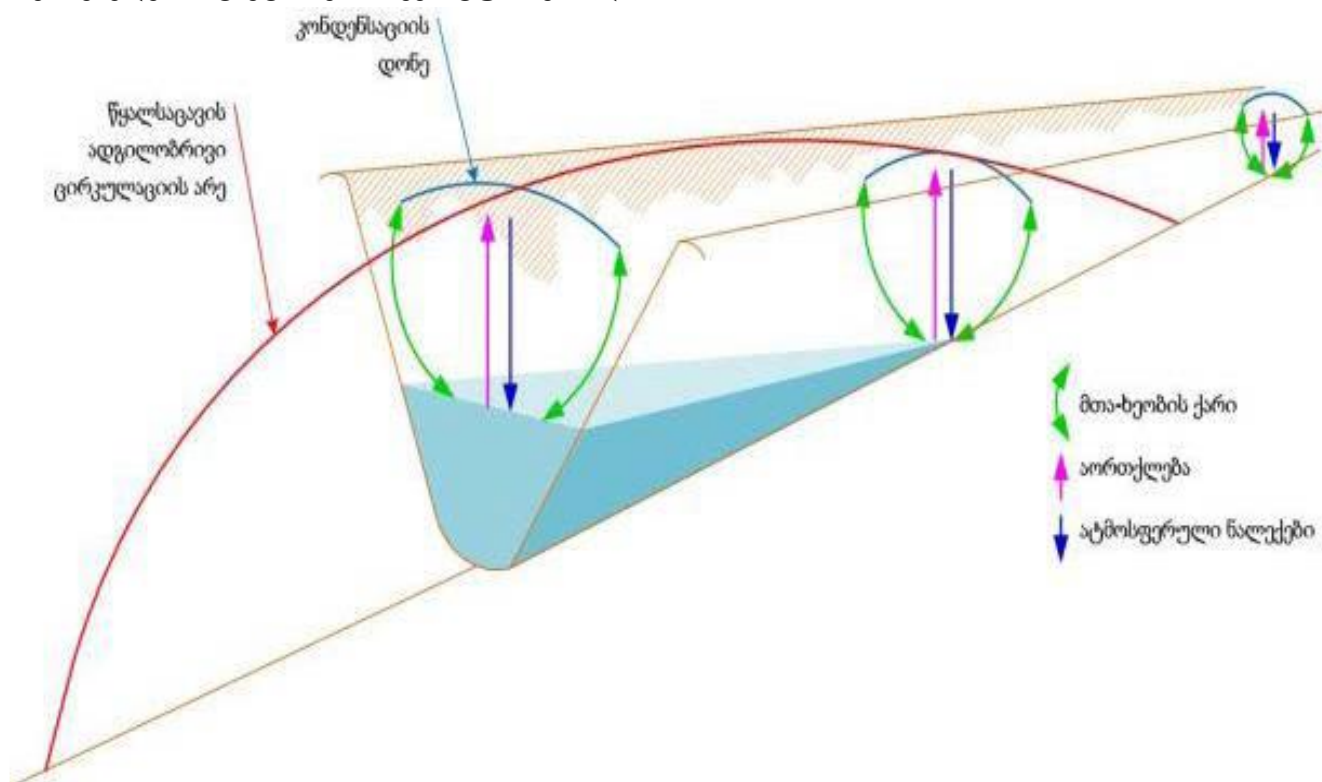
აორთქლებული წყალი, ადგილობრივი ცირკულაციური წრებრუნვის შემქმნელი ქარების მიერ სხვადასხვა მიმართულებით გადაიტანება. ვერტიკალურად იგი 300-400 მ. სიმაღლეზე, ე.წ. კონდენსაციის დონემდე აიწევს და წარმოქმნის ღრუბელს, რომელიც შესაბამის პირობებში წვიმის, ნამის და სხვა ნალექის სახით დაეშვება სარკესა და ქვემდებარე ზედაპირზე. ტენის დანარჩენ ნაწილს (~20-25 %) სეზონური ქარები გაიტანენ ადგილობრივი ცირკულაციური წრის მიღმა.

ცხადია, წყალსაცავი მცირე გავლენას მოხდენს ჰაერის ტემპერატურაზე, ფარდობით ტენიანობასა და დანარჩენ კლიმატურ პარამეტრებზეც, მაგრამ მისი ხარისხობრივი შეფასება ალბათ ახალი, უფრო მოქნილი და ზუსტი მეთოდების და საზომი აპარატურის გამოყენებით იქნება შესაძლებელი. ასეთი ვარაუდის საფუძველია კლიმატის მიმდინარე ცვალებადობის მიერ პროვოცირებული პროცესები, მათ შორის მთიან რეგიონებში ტენის მატება, დათბობა და ექსტრემალური, განსაკუთრებით საშიში მოვლენების სიხშირე-სიმძლავრის მნიშვნელოვანი ზრდა. ამ ცვლილებების ფონზე მცირე წყალსაცავების ზემოქმედება კლიმატსა და გარემოზე მხოლოდ უშუალოდ წყალსაცავის შემოგარენში, ანუ 0,4-0,5 კმ რადიუსით იქნება შესაძენვეი.

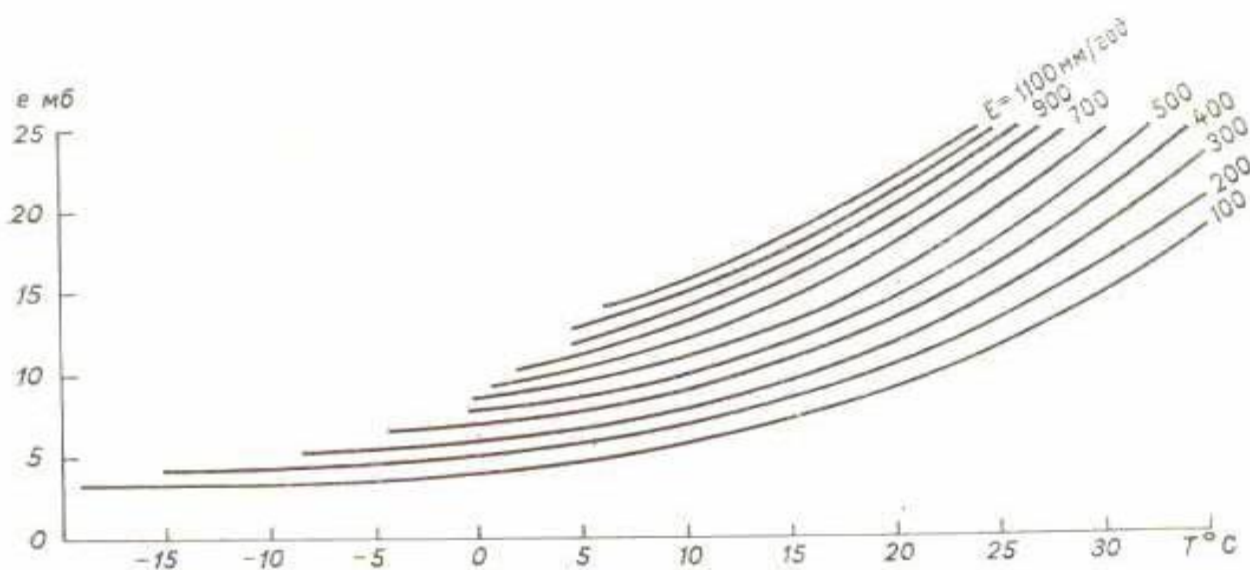
საპროექტო წყალსაცავების ზედაპირიდან მცირე რაოდენობით აორთქლებული ტენი უმნიშვნელოდ თუმცა დადებითათ აისახება ადგილობრივ კლიმატზე, რადგან ჰაერის მომატებული ტენიანობა ხელს შეუწყობს წყალსაცავების მიმდებარედ ტყის საფარის ზრდა/აღდგენას, რომელიც ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ ინტენსიური ჩეხვის შედეგად განადგურების პირას არის მისული.



ნახაზი 5.1.1.1 მთის წყალსაცავის ადგილობრივ ცირკულაციაზე გავლენის არეები და ზემოქმედების ფაქტორები (სქემატური ჭრილი).



ნახაზი 5.1.1.2 აორთქლების წლიური ფენის (E) დამოკიდებულება ჰაერის საშუალო ტემპერატურასა (T0C) და ტენიანობაზე (e მმ)





5.2 ხმაურის გავრცელება და ვიბრაცია

პროექტის ფარგლებში მიწის სამუშაოების წარმოება, ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გამოყენება გარკვეულწილად გავლენას მოახდენს ხმაურის და ვიბრაციის ფონურ დონეებზე. თუმცა აღსანიშნავია, რომ მშენებლობის პროცესში არ იქნება საჭირო ხმაურის სტაციონარული წყაროების გამოყენება (მაგ. ბეტონის კვანძი, სამსხვრევ-დამახარისხებელი საამქრო).

წყალსაცავების და მილსადენის მშენებლობა საქმიანობის ვადად განისაზღვრა 5-6 თვე.

სამშენებლო ტერიტორიებიდან უახლოესი მოსახლემდე მინიმალური მანძილი შეადგენს 480 მ-ს. შესაბამისად, მანძლის და რელიეფური პირობების გათვალისწინებით ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება ადგილობრივ მოსახლეობაზე მოსალოდნელი არ არის. სამშენებლო სამუშაოები დაგეგმილია იმგვარად რომ სათხილამურო სეზონის გახსნამდე ძირითადი სამშენებლო სამუშაოები დასრულებული იყოს.

წყალსაცავების და მათი დამაკავშირებელი მილსადენის ექსპლუატაციის ეტაპი არ ხასიათდება ხმაურის და ვიბრაციის მნიშვნელოვანი გავრცელებით. ხმაური შეიძლება გამოწვეული იყოს მიმდინარე ან ავარიული შემთხვევების გამო საჭირო ტექნომსახურება/რემონტის დროს თვით სარემონტო სამუშაოებით და/ან ტრანსპორტის გადაადგილების გამო. ასეთი სამუშაოების შესრულება მოხდება ძირითადად წყალსაცავების და მილსადენის ფარგლებში და თავისი მასშტაბებით და ხანგრძლივობით ეს სამუშაოები მნიშვნელოვნად ჩამოუვარდება მშენებლობის ფაზაზე დაგეგმილ სამუშაოებს. აღნიშნული გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ტექნომსახურება-რემონტის დროს აკუსტიკური ფონის ზრდის შედეგად გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მაღალი და ამასთან იქნება მოკლევადიანი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე ექსპლუატაციის ეტაპზე მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ იქნება.

შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ფაზაზე ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმიზაციის მიზნით მიზანშეწონილია გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- ხმაურიანი სამუშაოების პერიოდის განსაზღვრა, ეკოლოგიური და სოციალური (არანაირი ხმაურიანი სამუშაოები სეზონის დღეებში) საკითხების გათვალისწინებით;
- ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმების განლაგება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან მოშორებით;
- საჭიროებისამებრ, პერსონალის უზრუნველყოფა დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმეები);
- ხმაურიან სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის ხშირი ცვლა;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ 6 თვეში ერთხელ;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.



5.3 გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური პირობები, საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკები

კვლევებზე დაფუძნებული გეოლოგიური ანგარიშის მიხედვით და უშუალოდ სავსე შესწავლის პირობებში საძიებო ტერიტორიებზე და უშუალო სიახლოვეს რაიმე უარყოფითი გეოდინამიკური პროცესი არ გამოვლენილა და უბანი ვარგისია მშენებლობისათვის (წყალსაცავების და მილსადენის ტრასის შერჩევის მეთოდიკიდან გამომდინარე). დროებითი ნაგებობების დასაფუძნებელ ფენად გამოყენებულ იქნება ძნელპლასტიკური თიხნარები (ქვიშაქვები). საპროექტო ობიექტების ტექნიკური პარამეტრებიდან გამომდინარე, სამშენებლო სამუშაოები არ ითვალისწინებს ადგილობრივი რელიეფის და გეოლოგიური სტრუქტურის უხეშ ცვლილებას. მშენებლობის მიმდინარეობის პროცესში და დასრულების შემდგომ საჭიროების მიხედვით ცალკეულ უბნებზე გატარდება ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებები.

საინჟინრო-გეოლოგიურ კვლევებზე დაყრდნობით ქვაბულის ფერდობის დასაშვები დახრა განისაზღვრება სნ და წ III-4-80 შესაბამისად და შენობების საძირკვლის ტიპი განისაზღვრება კონსტრუქტორის მიერ შესაბამისი ანგარიშების საფუძველზე. ასევე, კვლევებზე დაფუძნებული გეოლოგიური ანგარიშის მიხედვით და უშუალოდ სავსე შესწავლის პირობებში საძიებო ტერიტორიებზე და უშუალო სიახლოვეს რაიმე უარყოფითი გეოდინამიკური პროცესი არ გამოვლენილა და უბანი ვარგისია მშენებლობისათვის.

სამშენებლო ნორმების და წესების, სეისმომედეგი მშენებლობა „(პნ 01.01-09) მიხედვით, ყველა საკვლევო ტერიტორია განლაგებულია ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში, რომლის ბალიანობაა 8, ხოლო საკვლევო უბანის კოდის (8 ბალი) სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი (A) - 0.16. გრუნტების კატეგორია სეისმურობის მიხედვით - 9 ბალი, სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა განისაზღვრება 9 ბალით.

მშენებლობის შემდგომ წყალსაცავების ფერდობებზე ეროზიული პროცესების განვითარების თავიდან ასაცილებლად მოხდება, ნაყოფიერი ფენის განფენა - ტექნიკური და ბიოლოგიური რეკულტივაცია.

წყალსაცავებში ჭარბი წყლის მოსაცილებლად ზედაპირული წყალსაგდების მოწყობის პროცესში მოხდება სადრენაჟე არხების კალაპოტების გამაგრება დაცემენტებული ლოდებით, რის შედეგადაც ეროზიული პროცესების განვითარება ფერდობებზე არ იქნება მოსალოდნელი. ასევე, ავარიულად დაცლისთვის დაგეგმილია მიწისქვეშა წყალსაგდების მოწყობა, რომელიც საჭიროების შემთხვევაში მაქსიმალურად მოკლე დროში უზრუნველყოფს წყალსაცავების წყლისგან განტვირთვას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე იქნება დაბალი. ასევე, ექსპლუატაციის ეტაპზე მოხდება გეოდინამიკური პროცესების მუდმივი მონიტორინგი.



შემარბილებელი ღონისძიებები

საპროექტო ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით საჭიროა გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- წყალსაცავების და მილსადენის განლაგებისათვის ფერდობზე გრუნტის მოჭრის დროს მუდმივი ქანობის შესანარჩუნებლად ფერდების დახრა არ უნდა იყოს 1:1 ნაკლები, თუნდაც მშრალ გრუნტებში;
- წყალსაცავის ქვაბულის მომზადების პროცესში მოიხსნას ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ აუცილებელია სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოების ჩატარება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე საშიში გეოდინამიკური მოვლენების განვითარების პრევენციის კუთხით გასატარებელია შემდეგი ძირითადი ღონისძიებები:

- სადრენაჟო ღონისძიებები მიწისქვეშა წყლების რეჟიმის კონტროლისა და მონიტორინგისათვის;
- წყალსაცავების ფერდობებზე და პერიმეტრზე საჭიროა საშიში გეოდინამიკური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით წყალსაცავის ექსპლუატაციის პირველ წლებში. მონიტორინგის სამუშაოებში ჩართული უნდა იყოს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში უნდა განხორციელდეს შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);
- წყალსაცავების მიმდებარე ტერიტორიებზე მერქიანი მცენარეების ჭრის მოცულობის მინიმუმამდე შემცირება.

5.4 ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე

სამშენებლო სამუშაოებისას მდინარეების წყლის ხარისხის გაუარესების რისკები მოსალოდნელია შემდეგი სახით:

- მყარი და თხევადი (მ.შ. ჩამდინარე წყლების) ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო;
- საწვავის/ზეთის დაღვრის შედეგად.

გამომდინარე იქედან, რომ პროექტით არ არის დაგეგმილი მდინარეში დაბინძურებული წყლის ჩაშვება, რაიმე სახის უარყოფითი ზემოქმედება ამ მხრივ მდინარის წყლის ხარისხზე არ არის მოსალოდნელი. სამეურნეო-ფეკალური წყლების მართვისთვის სამშენებლო მოედნის ტერიტორიაზე მოეწყობა საასენიაზაციო ორმო, რომლის დაცლა განხორციელდება პერიოდულად შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე.

დიდველი 1 ხევის და მდ. მიტარბულას მიმდებარედ დაგეგმილია წყალშემკრები სისტემის და სატუმბი სადგურების მოწყობა, რომელიც არ ითვალისწინებს მასშტაბურ სამშენებლო სამუშაოებს. აღნიშნული სატუმბი სადგურები იმუშავებენ ელექტრო-ენერგიაზე.



ექსპლუატაციის პერიოდში მდინარეების წყალზე ნეგატიური ზემოქმედება შესაძლოა შემდეგი მიმართულებით გამოიხატოს (წყლის ხარჯის შემცირება, ზემოქმედება ჰიდროლოგიურ და კალაპოტურ რეჟიმებზე, ზემოქმედება წყლის ხარისხზე). აღნიშნულიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია წყლის ხარჯის ცვლილება და ჰიდროლოგიურ და კალაპოტურ რეჟიმზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.

წყალსაცავების წყლით შევსებისთვის წყლის აღება გათვალისწინებულია მდ. მიტარბულადან და დიდველი 1 ხევიდან. დიდველის წყალსაცავის წყლით მომარაგება გარდა დიდველი 1 ხევისა მოხდება ასევე წყალსაცავის სამხრეთით მდებარე საპროექტო კაპტაჟიდან, რომლის ხარჯი შეადგენს $0.018 \text{ მ}^3/\text{წმ-ში}$.

დიდველი 1 ხევი და მდ. მიტარბულაზე ჩატარდა ჰიდროლოგიური გაანგარიშება, აღნიშნული წყლის ხარჯები დადგენილია ძველ მონაცემებზე დაყრდნობით დამუშავებული მეთოდით, რომელიც არ ითვალისწინებდა ბოლო ათწლეულის განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალური ცვლილებით გამოწვეულ შედეგებს. ამიტომ, ცხრილებში წარმოდგენილი ხარჯების გადამოწმების მიზნით, წყალაღების კვეთებში დამატებით განხორციელდა ხარჯის გაანგარიშება, საიდანაც დგინდება რომ აღნიშნულ კალაპოტებში არსებული წყლის ხარჯი გაცილებით მეტია ვიდრე თეორიულდა არის დათვლილი.

პროექტით წყალაღების კვეთებში ეკოლოგიური ხარჯის სახით განისაზღვრა $15 \text{ ლ/წმ მდ. მიტარბულაში}$, ხოლო დიდველი 1 ხევი 7 ლ/წმ , რაც გაცილებით მეტია ვიდრე ძველ მონაცემებზე დაყრდნობით გაანგარიშებული ეკოლოგიური ხარჯი.

პროექტით დაგეგმილი ტექნიკური გადაწყვეტებით წყალსაცავების შევსება ძირითადად მოხდება ზაფხულის პერიოდში და შემოდგომით, როდესაც წყალსატევები წყალუხვობით ხასიათდება. ვინაიდან სათხილამურო ზონებში, ხელოვნური გათოვლიანებისთვის საჭირო წყლის მოცულობა მეტია ვიდრე საპროექტო წყალსაცავების მოცულობები ხელოვნური გათოვლიანების სისტემის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ, როცა დაიწყება თოვლის დამზადება, ხელოვნური გათოვლიანების სისტემის წყლით უზრუნველსაყოფად გათვალისწინებული დამატებითი წყლის მოცულობა საერთო ჯამში შეადგენს $58567 \text{ მ}^3 + 11552 \text{ მ}^3 = 70119 \text{ მ}^3$ -ს. მოცემული წყლის მოცულობა აღებული იქნება დიდველი 1 ხევიდან და მდ. მიტარბულადან. ჯამში აღნიშნული წყლის რაოდენობა აღებულ იქნება დამატებით დაახლოებით 37 დღის განმავლობაში.

ვინაიდან, დიდველი 1 ხევი ზამთარში მცირე წყლიანობით ხასიათდება და კალაპოტში წყლის ხარჯი ნაკლები იქნება 7 ლ/წ-ზე (ეკოლოგიურ ხარჯზე) დიდველის წყალსაცავის წყლის შევსებისთვის გამოყენებული იქნება მდ. მიტარბულადან აღებული წყალი, რომელიც დიდველის წყალსაცავში მოხვდება წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენის საშუალებით. ამასთან, დიდველი 1 ხევის წყალაღების ადგილიდან რამდენიმე მეტრში უერთდება დიდველი 2 ხევი, რომელიც ავსებს დიდველი 1 ხევის ეკოლოგიურ ხარჯს. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მდინარეების წყლის ხარჯის ცვლილების და კალაპოტში ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის თვალსაზრისით ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. ამასთან უნდა აღინიშნოს რომ საპროექტო არეალის მიმდებარედ მცხოვრები მოსახლეობა აღნიშნულ დიდველი 1 ხევის და მდ. მიტარბულას წყლის გამოყენება ზაფხულის პერიოდში სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით ნაკლებად ხდება.



უნდა აღინიშნოს, რომ დიდველი 1 ხევზე და მდ. მიტარბულას ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე გაგრძელება დაკვირვებები და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

წყლის ხარისხის დაცვისკენ საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება:

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მასალების და ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა;
- საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- ნიადაგის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი.

ოპერირების ეტაპზე გასატარებელი შემარბილებელი ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანია:

- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე დაიწყოს და შემდგომ მშენებლობის და ოპერირების ფაზებზე გაგრძელდეს მდინარეებზე ჩამონადენის ჰიდროლოგიური კვლევა. კვლევის შედეგების საფუძველზე საჭიროებისამებრ მოხდეს დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის კორექტირება და საჭიროების შემთხვევაში დაზუსტება;
- საჩივრების ჟურნალის არსებობა და საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში სათანადო რეაგირება;
- ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
- საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;
- პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

5.5 ზემოქმედება მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებზე

ზემოქმედება მიწისქვეშა წყალზე შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი სახით:

- პირდაპირი - მაგ. მიწის სამუშაოების დროს საძირკვლის ამოთხრა და სხვ.)
- არაპირდაპირი - ძლიერ დაბინძურებული ნიადაგებიდან ატმოსფერული წყლებით დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან დაბინძურებულ ზედაპირულ წყალსა და მიწისქვეშა წყალს შორის ჰიდრავლიკური კავშირის გამო.



გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია ნიადაგის 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 უნდა დაეთმოს დაბინძურებული ნიადაგის ფენის დროულ მოხსნას და რემედიაციას.

საპროექტო წყალსაცავების ტერიტორიებზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევიდან ირკვევა, რომ პროექტით გათვალისწინებულ ქვაბულების მოწყობის ადგილებში მიწისქვეშა-გრუნტის წყლები არ ფიქსირდება, შესაბამისად, მშენებლობის პერიოდში მიწისქვეშა წყლების დებიტის ან ხარისხის ცვლილება მოსალოდნელი არ არის.

წყალსაცავების დამაკავშირებელი მილსადენი განთავსდება დაახლოებით 1-1.50 მ სიღმის ტრანაშეაში, რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე მიწისქვეშა წყლების გამოვლინების ალბათობა აღნიშნულ სიღრმეზე ნაკლებადაა მოსალოდნელი.

რაც შეეხება არაპირდაპირ ზემოქმედებას, მომუშავე ტექნიკიდან საწვავის ავარიულად დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგის ფენა დროულად მოიხსნება, ასევე, გაკონტროლდება რომ სამშენებლო მეოდნებზე არ მოხდეს გაუმართავი ტექნიკის დაშვება.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ იმ შემთხვევაში თუ, პროექტის განხორციელების ფარგლებში დაცული იქნება ნიადაგის და ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის წესები, მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკებიც მინიმუმამდე მცირდება.

წყალსაცავის ექსპლუატაციის პროცესში გრუნტის წყლების დებიტის მომატება პრაქტიკულად შეუძლებელია, რადგან წყალსაცავის მოწყობისას გამოყენებული იქნება გეოტექსტილის მებრანა, რაც უზრუნველყოფს წყალსაცავების სრულ ჰიდროიზოლაციას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე და შემარბილებელი ღონისძიების გათვალისწინებით უარყოფითი ზემოქმედება გრუნტის წყლებზე მოსალოდნელი არ არის.

შემარბილებელი ღონისძიებები

მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკების შემცირების მიზნით მიზანშეწონილია შემდეგი ღონისძიებების გატარება.

მშენებლობის ეტაპია:

- სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მასალების და ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა;
- ნიადაგის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი.



ექსპლუატაციის ეტაპი:

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

5.6 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

5.6.1 ზემოქმედება ტყის რესურსებზე, ფლორასა და მცენარეულ საფარზე

პროექტის განხორციელების შედეგად ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელია რამდენიმე მიმართულებით, კერძოდ:

- ზემოქმედება ფლორაზე და მცენარეულ საფარზე საპროექტო ტერიტორიების გასუფთავების და მიწის სამუშაოების პროცესში;
- ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე (ჰაბიტატებზე);

წყალსაცავების და მილსადენის მშენებლობის ფაზაზე მცენარეულ (ბალახოვან) საფარზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება წყალსაცავის ქვაბულის და მილსადენის თხრილის მცენარეული (ბალახოვანი) საფარისაგან გასუფთავების სამუშაოებთან, სამშენებლო მოედნის მოწყობასთან.

სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში მოხდება მინიმალური რაოდენობის ხე-მცენარეების გარემოდან ამოღება, პროექტით დაგეგმილი ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეებისთვის სამუშაოების წარმოება მოხდება საქართველოს მთავრობის დადგენილების (ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ, N242; 2010 წ.) შესაბამისად. დერეფნის მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის სამუშაოები შეთანხმდება სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან. მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პერსონალის მეთვალყურეობით. მოხსნილი მცენარეული საფარის დროებითი დასაწყობება მოხდება დერეფნის მიმდებარედ, ცალკე გამოყოფილ უბნებზე. მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მიხედვით მოჭრილი ხე-მცენარეები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს.

გზმ-ს ეტაპზე ასევე იქნება წარმოდგენილი პროექტის განთავსების ზოლში (ბუფერი) მერქნული რესურსის აღწერის ანგარიში (ტაქსაცია).

შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მცენარეული (ბალახოვანი) საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვროს სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;
- დაზიანებული მცენარეულ (ბალახოვანი) საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მათი დათესვა წყალსაცავის მშენებლობისას დაზიანებული ტერიტორიებზე.



- სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული (ბალახოვანი) საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალისათვის ინსტრუქტაჟის ჩატარება;

ოპერირების ეტაპზე მცენარეულ (ბალახოვანი) საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მასშტაბური სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას მშენებლობის ეტაპისთვის შემუშავებული მცენარეულ (ბალახოვანი) საფარზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება;
- წყალსაცავების და მილსადენის კომუნიკაციების მიმდებარე ტერიტორიების გამწვანება და წყალსაცავის წყალდაცვით ზოლში არსებული მცენარეული (ბალახოვანი) საფარის დაცვა.

5.6.2 ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე

საპროექტო წყალსაცავების მიმდებარე ტერიტორია გარკვეულწილად ანთროპოგენურ ზემოქმედებას განიცდის. ზამთრის პერიოდში მიმდებარედ არსებული საჰაერო საბაგრო ხაზები და სასრიალო ტრასები დიდი დატვირთვით ხასიათდება. წლის სხვა პერიოდში ტერიტორიები ათვისებულია ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ საძოვრებად. შესაბამისად საპროექტო ტერიტორია ველური ბუნების წარმომადგენლების საცხოვრებელ არეალად ნაკლებად შეიძლება ჩაითვალოს.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედებები შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი მიმართულებებით:

- 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;
- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები.

გარდა აღნიშნულისა, ცხოველთა სამყაროზე მოსალოდნელია პირდაპირი (შეჯახება/დაზიანება, ჰაბიტატების დანაწევრება) და არაპირდაპირი (მიგრაცია ხმაურის/ვიბრაციის გამო, ემისიების ზემოქმედება და სხვ.) ხასიათის ზემოქმედებები, ხოლო ზემოქმედებების ძირითადი წყაროებია:

- ტრანსპორტის მოძრაობა;
- ტერიტორიაზე მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები და ხალხი;
- მიწის სამუშაოები და დროებითი ნაგებობების მშენებლობა.

პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე მობინადრე ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმაციის წინასწარი შემარბილებელი ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანია:

- საკვლევ ტერიტორიაზე ხეების მოჭრა მოხდეს გვიანი ზაფხულიდან ადრეულ გაზაფხულამდე. ხეების მოჭრამდე უნდა მოხდეს მათი შემოწმება და ფრინველთა ბუდეების დროული გამოვლენა.



- მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და/ან მარკირება და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზიანის შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ;
- დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს წავის სოროების, ფრინველების ბუდეების და ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ;
- დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი და შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების აღბათობის (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;
- მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს მტვერის რაოდენობის შემცირებისათვის.
- მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს ხმაურისა და ვიბრაციის დონის შესამცირებლად.
- აიკრძალოს ნავთობპროდუქტებისა და სხვა მომწამლავი ნივთიერებების დაღვრა ნიადაგზე.
- მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება სინათლის გავრცელების შემცირების მიზნით;
- ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, უნდა განხორციელდეს რაც შეიძლება მოკლე ვადებში (მაგ. მაღალი ხმაურის გამომწვევი სამუშაოები), შესაძლებლობების მიხედვით არა გამრავლების პერიოდში;
- ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება საპროექტო კომუნიკაციების და მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.

5.7 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

საპროექტო დიდველის წყალსაცავი ქცია-ტაბაწყურიდან ზურმუხტის ქსელის საიტიდან (Ge0000038) დაშორებულია დაახლოებით 3 კმ-ით დასავლეთის მიმართულებით. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკიდან დაახლოებით 18 კმ-ით სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით. ნემვის აღკვეთილიდან (ნემვის ეროვნული პარკი) დაშორებულია დაახლოებით 13 კმ-ით სამხრეთის მიმართულებით.



საპროექტო მიტარბის წყალსაცავი დაშორებულია ქცია-ტაბაწყურიდან (ზურმუხტის ქსელი Ge0000038) დაახლოებით 4.3 კმ-ით დასავლეთის მიმართულებით. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკიდან დაახლოებით 18 კმ-ით სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით. ნემვის ალკვეთილი: ნემვის ეროვნული პარკიდან დაშორებულია 9.3 კმ-ით სამხრეთის მიმართულებით.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, წინამდებარე პროექტს არ ექნება რაიმე სახის უარყოფითი ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე. შესაბამისად, ამ საკითხთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას არ საჭიროებს.

5.8 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურების რისკები

წყალსაცავების და მილსადენის მშენებლობის და მათი ექსპლუატაციის პროცესში ნიადაგზე უარყოფითი ზემოქმედება შეიძლება ორი სახით გამოიხატოს:

- ზემოქმედება ნიადაგის საფარის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე. ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა-დაზიანება;
- ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსებასთან, მიწის სამუშაოებთან.

მილსადენების განთავსების დერეფანში წარმოდგენილი ნაყოფიერი ფენა მოიხსნება სამუშაოების დაწყებამდე და განთავსდება ტრანშეის ერთ მხარეს, ხოლო ექსკავირებული გრუნტი ტრანშეის მეორე მხარეს. მილსადენის განთავსების შემდგომ, როდესაც დასრულდება ექსკავირებული გრუნტის უკუყრის სამუშაოები, მოხდება მოხსნილი ნაყოფიერი ფენის განფენა.

წყალსაცავების განთავსების ტერიტორიებზე, დაახლოებით 124162 მ² ფართობზე მოხდება ნაყოფიერი ფენის მოხსნა (30 სმ სიმძლავრე), მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მოცულობა დაახლოებით შეადგენს 37248 მ³-ს. მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება მოხდება მიმდებარედ, ხოლო შემდგომ გამოყენებული იქნება ფერდობების რეკულტივაციისთვის. ნაყოფიერი ფენის მოცულობა და მისი დროებით დასაწყობების ტერიტორიები დაზუსტდება გზშ-ს ეტაპზე. 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;

ნიადაგის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ (როგორც მყარი, ისე თხევადი), საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ. მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს (აქ განთავსებულია ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები).



წყალსაცავების ქვაბულების მოწყობისას პარალელურ რეჟიმში მოხდება ექსკავირებული გრუნტის გამოყენება ფერდობების მოსაწყობად. მიტარბის წყალსაცავის ქვაბულის მოსაწყობად ჯამში მოიხსნება 141600 მ³ გრუნტი, ხოლო დიდველის წყალსაცავის მოსაწყობად 341000 მ³ მოცულობის ინერტული მასალა. ამოღებული გრუნტის მთლიანი მოცულობა მთლიანად მოხმარდება წყალსაცავის ფერდობების მშენებლობას.

ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით გატარებული იქნება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- 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;
- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სანაყაროები უნდა მოეწყოს შესაბამისი წესების დაცვით: ნაყარის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 2 მ-ს; ნაყარების ფერდებს უნდა მიეცეს შესაბამისი დახრის (34⁰) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები; დასაწყობებული ნიადაგი სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ გამოყენებული უნდა იქნეს სარეკულტივაციო სამუშაოებისთვის;
- მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომხრად გზების მარშრუტები და აიკრძალება 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 სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;
- პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ზემოქმედების რისკები არსებობს წყალსაცავების და ამასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურული ობიექტების სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დროს. ნიადაგის დაბინძურება-დაზიანების რისკების პრევენციის მიზნით საჭიროა მშენებლობის პროცესში განსაზღვრული შემარბილებელი/ზემოქმედების თავიდან აცილების ღონისძიებების განხორციელება.



ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების პრევენციის მიზნით, კომპანიამ უნდა უზრუნველყოს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება:

- ტერიტორიაზე დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებების განთავსება;
- საწვავ/საპოხი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის კონტროლი;
- ნარჩენების მართვის წესების შესრულებაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ;
- სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში მშენებლობის ფაზისათვის გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება.

5.9 ვიზუალურ - ლანდშაფტური ზემოქმედება

ვიზუალური ზემოქმედების დახასიათებისას პირველ რიგში გასათვალისწინებელია საპროექტო ტერიტორიების განლაგება ზემოქმედების რეცეპტორებთან მიმართებაში, კერძოდ ვიზუალური თვალთახედვის არეალში ექცევა თუ არა ზემოქმედების წყაროები.

სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში მცირე დროით (5-6 თვე) სავარაუდოდ ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ცვლილებას: სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო. მშენებლობის ფაზაზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით მოხდება დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალური რეცეპტორებისთვის.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო მოედნებიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, დაშლილი და გატანილი იქნება დროებითი კონსტრუქციები, გაყვანილი იქნება მუშახელი, მოხდება წყალსაცავების ფერდების და დაზიანებული ტერიტორიის რეკულტივაცია.

საპროექტო არეალი დიდი მანძილებითაა დაცილებული უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან (მინიმალური მანძილი 480 მ), შესაბამისად მოსალოდნელი ვიზუალური ცვლილებები შესამჩნევი იქნება მხოლოდ მწყემსებისა და ამ ტერიტორიაზე შემთხვევით მოხვედრილი პირებისათვის.

ექსპლუატაციის ეტაპზე დადებითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედებაა მოსალოდნელი, ვინაიდან წყალსაცავები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სარეკრეაციო დანიშნულებით და სანაპიროებზე ჩატარდეს კეთილმოწყობის და გამწვანების სამუშაოები.

წყალსაცავებთან დაკავშირებული ობიექტები - სატუმბო სადგურების დიზაინი და ფერი შეირჩა იმგვარად, რომ მაქსიმალურად ახლოს ყოფილიყო არსებულ ლანდშაფტთან. ტექნიკური გადაწყვეტებით მილსადენები მოეწყობა მიწის ქვეშ, შესაბამისად ექსპლუატაციის ეტაპზე შეუმჩნეველი იქნება და ზემოქმედება ამ მხრივ მოსალოდნელი არა არის.



გარკვეული ზემოქმედება მოსალოდნელია სარემონტო და სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს. ეს ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე არსებულის მსგავსია, მაგრამ ძალზე მცირე. ზემოქმედების „სიდიდე“ დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, წყალსაცავების და მილსადენის განთავსების ტერიტორიის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე მოსალოდნელი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

5.10 ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება

პროექტის ფარგლებში, წყალსაცავების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლებელია წარმოიქმნას საყოფაცხოვრებო და მცირე რაოდენობით სახიფათო ნარჩენი. ქვაბულების მოსაწყობად ექსკავირებული გრუნტი არ განიხილება ინერტულ ნარჩენად, რადგან იგი სრულად იქნება გამოყენებული წყალსაცავების ფერდების მოსაწყობად.

წყალსაცავების მშენებლობის ხანგრძლივობა ითვალისწინებს 5-6 თვეს.

წყალსაცავის მშენებლობისას წყალსაცავის შიდა ზედაპირის მოწყობისათვის შესაძლებელია გეოტექსტილის მემბრანის ნარჩენების წარმოქმნა, რომელიც დროებით დასაწყობდება და შემდგომ გადაეცემა იმ ორგანიზაციას, რომელიც ახორციელებს ასეთი ნარჩენების გადამუშავებას.

წყალსაცავის მშენებლობისას მოსალოდნელია ასევე ლითონის სახით ჯართის წარმოქმნა, რომელიც დროებით დასაწყობდება და შემდგომ გადაეცემა ჯართის მიმღებ პუნქტებს.

სახიფათო ნარჩენების მართვის კუთხით რისკები მინიმალურია, რაც ძირითადად დაკავშირებულია სპეც/ტექნიკის ექსპლუატაციასთან - არ დაიშვება გაუმართავი ტექნიკა სამუშაო მოედანზე. მშენებლობისათვის გამოყენებულ ტექნიკის მომსახურეობა განხორციელდება ტექნომსახურეობის ობიექტებში და აქედან გამომდინარე მისი თანმდები ნარჩენებზე პასუხისმგებელია ტექნომსახურეობის ობიექტი.

შერეული საყოფაცხოვრებო ნარჩენები გატანილ იქნება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე, შესაბამისი სამსახურის მიერ ხელშეკრულების საფუძველზე. ასევე, შესაძლებელია განხილული იყოს სპეციალური ტექნიკიდან და ა/ტრანსპორტიდან ავარიულად დაღვრილი საპოხი მასალების და საწვავის მართვის დროს წარმოქმნილი ნარჩენებიც.

2019 წლის 30 დეკემბრის საქართველოს მთავრობის დადგენილების (N 661) მიხედვით „ნარჩენების მართვის კოდექსით გათვალისწინებული ზოგიერთი ვალდებულების რეგულირები ს წესის შესაბამისად, 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 ნაკლები ოდენობის სახიფათო ნარჩენს.“ ამ საკითხის გათვალისწინებით, ვინაიდან გათვალისწინებული არა არის 120



კილოგრამზე მეტი სახიფათო ნარჩენის წარმოქმნა შპს „ემ თი ეი“ აღნიშნული პროექტის ფარგლებში თავისუფლდება „ნარჩენების მართვის გეგმის“ მომზადებიდან.

სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკის და სამშენებლო ტექნიკის ოპერირების შეფასების საფუძველზე და ნარჩენების მართვის შესაბამისი შემარბილებელი და მონიტორინგული ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში შესაძლებელია აღნიშნული ზემოქმედებები შეფასდეს როგორც დაბალი გარემოს კომპონენტებზე. პროექტის ორივე ფაზაზე დაგეგმილია ნარჩენების სეპარირებული მართვა და შესაბამისი მონიტორინგის განხორციელება.

ექსპლუატაციის ფაზაზე შესაძლოა წარმოიშვას მცირე რაოდენობით სახიფათო ნარჩენები (ზეთიანი ჩვრები, ნათურები და ა.შ), რომელიც ხელშეკრულების საფუძველზე გადაეცემა ნებართვის მქონე კონტრაქტორებისთვის შემდგომი მართვისთვის. ამრიგად, ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული რისკები შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი, რაც მნიშვნელოვან შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებული არ იქნება.

პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესრულდება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის:

- ჯარტი ჩაბარდება შესაბამის სამსახურს;
- სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსი:
 - სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
 - სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
 - სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;
 - ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები;
 - სათავსში ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.
- სამშენებლო მოედნიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდეს მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება ჩანაწერები წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის და შემდგომი მართვის პირობების შესახებ.

5.11 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე

სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და წყალსაცავების ნორმალური ოპერირების პირობებში ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების მაღალი რისკები მოსალოდნელი არ არის. ამ შემთხვევაშიც აღსანიშნავია, რომ ძირითადი სამუშაოების წარმოების ტერიტორიიდან საცხოვრებელი ზონები დაშორებულია დიდი მანძილით, რაც თავისთავად



ამცირებს ნეგატიური ზემოქმედებების რისკებს. შესაბამისად ატმოსფერულ ჰაერში მცირე, მაგრამ მაინც ნივთიერებების, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები მინიმალურია.

ადამიანის (ძირითადად მომსახურე პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი რისკები ძირითადად უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს, მაგალითად: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ.

პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები, მკაცრი ზედამხედველობის პირობებში.

წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ირგვლივ (ფერდობის თხემზე) მოეწყობა ტექნიკური დანიშნულების გზა (4 მ სიგანე), რომელიც შემოსაზღვრული იქნება 1.30 მ სიმაღლის ხის ღობით, რაც უზუნველყოფს უსაფრთხო გადაადგილებას წყალსაცავის გარშემო.

პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების ნორმების მკაცრი დაცვა და მუდმივი ზედამხედველობა:

- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- პერსონალის სამედიცინო დაზღვევის უზრუნველყოფა;
- დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;
- სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;
- რისკის შეფასება ადგილებზე, მოსახლეობისათვის კონკრეტული რისკ-ფაქტორების დასადგენად და ასეთი რისკების შესაბამისი მართვის მიზნით;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.
- ამასთან,
- ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;



ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების პრევენციული ღონისძიებები დამატებით განხილული იქნება გზშ-ს ეტაპზე პარაგრაფში „ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა“.

5.12 ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

პროექტის გავლენს ზონაში საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი ან კომერციული დანიშნულების ობიექტები არ არის მოქცეული. შესაბამისად ფიზიკური განსახლების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. წყალსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიები წარმოდგენს სახელმწიფო და კერძო საკუთრებაში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო და სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებს. პროექტის განხორციელების მნიშვნელობიდან გამომდინარე, კომპანიის მიერ მოხდება აღნიშნული ნაკვეთების გამოსყიდვა კერძო მესაკუთრებისგან.

პროექტის განხორციელება გარკვეულ წვლილს შეიტანს მუნიციპალიტეტის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში. მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას. წყალსაცავების ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება სამთო-სათხილამურო კურორტ ბაკურიანის გათვლიანების საკითხის გადაჭრა სეზონის დაწყებიდან დამთავრებამდე. კურორტზე სეზონის გახსნა აღარ იქნება დამოკიდებული ამინდზე, რაც სასრიალო სეზონის, დამსვენებელთა რიცხვის და კურორტის შემოსავლიანობის გაზრდას. აღსანიშნავია დასაქმების შესაძლებლობის ზრდა წყალსაცავების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მოსახლეობისთვის. აღნიშნული გარკვეულ წვლილს შეიტანს ბიზნესის განვითარებასა, მოსახლეობის ცხოვრების დონის ამაღლებასა და მიგრაციის შემცირებაში.

5.13 ისტორიულ - კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ რაიმე კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ გვხვდება და არც ლიტერატურული წყაროებით არ არის აღწერილი. შესაბამისად, დაგეგმილი საქმიანობის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. საპროექტო ტერიტორიების მიმდებარედ დაგეგმილია არქეოლოგიური კვლევის ჩატარება, შეასაბამისი მასალები წარმოდგენილი იქნება გზშ-ს ეტაპზე. ამასთან, წყალსაცავების მშენებლობის პერიოდში, მიწის სამუშაოებისას რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში სამუშაო პროცესი შეჩერდება, ეცნობება საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს. მათი წარმომადგენლის გარეშე არ მოხდება რაიმე სამუშაოს წარმოება. რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტები და მათი რეკომენდაციის შესაბამისად გაგრძელდება შესაბამისი სამუშაოები.



5.14 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

სამშენებლო უბნების და სამშენებლო მოედნების ურთიერთგანლაგება მნიშვნელოვნად ამცირებს პროექტის გავლენით საზოგადოებრივ გზებზე დატვირთვის ზრდის ალბათობას. მნიშვნელოვანია, რომ ყოველდღიურ რეჟიმში გამოყენებული იქნება გზები, რომლებიც არ გადის მჭიდროდ დასახლებულ ზონებში. თუმცა, გარკვეულ პერიოდებში სამშენებლო მასალების და კონსტრუქციების ინტენსიური ტრანსპორტირების პროცესში ზემოქმედების რისკები მოიმატებს. მშენებლობის ეტაპზე, სატრანსპორტო მარშრუტები შეირჩევა მჭიდროდ დასახლებული ზონების გვერდის ავლით. ამასთანავე, განისაზღვრება ტრანსპორტირებისთვის ხელსაყრელი პერიოდები. მშენებელ კონტრაქტორს ექნება სწორი და ეფექტური კომუნიკაცია ადგილობრივ მოსახლეობასთან, რათა მათ არ შეეზღუდოთ თავისუფალი გადაადგილების შესაძლებლობა.

წყალსაცავების ექსპლუატაციის ეტაპზე სატრანსპორტო გადაადგილების ინტენსივობა შემცირდება და მოსალოდნელი ზემოქმედება იქნება გაცილებით ნაკლები მნიშვნელობის.

მშენებელმა კონტრაქტორმა სამშენებლო სამუშაოები უნდა დაგეგმოს, ისე რომ მინიმუმამდე დავიდეს მსგავსი ხასიათის ზემოქმედებები, კერძოდ:

- საზოგადოებრივი გზებზე მანქანების გადაადგილების შეძლებისდაგვარად შეზღუდვა;
- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნას ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- გზის ყველა დაზიანებული უბნის მაქსიმალური აღდგენა, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას უნდა აკონტროლებდეს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- გზებზე სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს უნდა არსებობდეს შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

პროექტის ფარგლებში მოხდება არსებული გრუნტის გზის რეაბილიტაცია.

5.15 ზემოქმედება არსებულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე

ზემოქმედების შემცირების მიზნით საჭირო იქნება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება:

- საავტომობილო გზაზე ტექნიკის გადაადგილების შეზღუდვა;
- გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისა და მგზავრებისათვის;
- საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალის (მედროშე) საშუალებით;



- სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების განთავსება;
- მოსახლეობის და მგზავრების მხრიდან შემოსული საჩივრების დაფიქსირება და აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

5.16 კუმულაციური ზემოქმედება

მოცემული ქვეთავის ფარგლებში განხილულია საპროექტო ტერიტორიის და საკვლევი რეგიონის ფარგლებში სხვა პროექტების (არსებული თუ პერსპექტიული ობიექტების) კომპლექსური ზეგავლენა ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე, რაც ქმნის კუმულაციურ ეფექტს. კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია

ვინაიდან, დაბა ბაკურიანი წარმოადგენს ერთ-ერთ კურორტს. ურბანული ზონის განვითარებისთვის პერიოდულად მიმდინარეობს სამშენებლო სამუშაოები სატუმროების სახით. თუმცა, უნდა აღინიშნოს რომ წყალსაცავების მშენებლობის პერიოდი გაგრძელდება მაქსიმალურად მოკლე ვადაში, 5-6 თვის განმავლობაში. მშენებლობის პერიოდში ბეტონის კვანძის ან სხვა სტაციონარული წყაროების გამოყენება არ იგეგმება. საპროექტო წყალსაცავების 500 მ-ზე მეტი მანძილითაა დაშორებული უახლოესი დასახლებული პუნქტებიდან, შესაბამისად მშენებლობის პერიოდში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხით და ხმაურით გამოწვეული უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

წყალსაცავების წყალაღების ობიექტებს წარმოადგენს დიდველი 1 ხევი და მდ. მიტარბულა, როგორც ცნობილია აღნიშნული წყლის ობიექტების გამოყენება მოსახლეობის მიერ სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით არ ხდება, ამასთან წყალსაცავების შევსება მოხდება სეზონურად, ზამთრის სეზონისთვის. შესაბამისად, წყლის დებიტის ცვლილებით გამოწვეული კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

საპროექტო ტერიტორიების მიმდებარედ წყალსაცავები წარმოდგენილი არ არის და ამჟამად არც დაგეგმილი არ არის მსგავსი პროექტის განხორციელება. ტაბაწყურის ტბა დაშორებულია: დიდველის საპროექტო წყალსაცავიდან დაახლოებით 9.4 კმ-ით სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით და მიტარბის წყალსაცავიდან დაახლოებით 9.8 კმ-ის დაშორებით სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით. მანძილების გათვალისწინებით საპროექტო წყალსაცავებიდან აორთქლებული ტენით გამოწვეული კუმულაციური ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე არ არის მოსალოდნელი.

ასევე, დაბა ბაკურიანის მიმდებარე ტერიტორია როგორც აღვნიშნეთ ურბანული განვითარების ზონას წარმოადგენს, შესაბამისად მოსახლეობა მიწის ნაკვეთებს ნაკლებად იყენებს სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით, აქედან გამომდინარე წყალსაცავებიდან აორთქლებული წყალი და მიმდებარე ტერიტორიაზე ტენიანობის ხელოვნურად გაზრდა, რომელიც დააზარალებდა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს, რადგან ჭარბი ტენიანობა ზაფხულში მაღალი ტემპერატურის პირობებში გამოიწვევდა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში სხვადასხვა



სოკოვან დაავადებებს მოსალოდნელი არ არის.

საპროექტო წყალსაცავების ზედაპირიდან აორთქლებული ტენი დადებითად აისახება ადგილობრივ კლიმატზე, რადგან ჰაერის ტენიანობა ხელს შეუწყობს ტყის საფარის ზრდა/აღდგენას. უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო წყალსაცავებს მნიშვნელოვანი დადებითი როლის შესრულება შეუძლია ტყის ხანძრებთან ბრძოლის პერიოდში, რომელიც სამწუხაროდ ბოლო ათეული წლის განმავლობაში იყო ორი მასშტაბური ხანძარი რომელიც ადამიანის ხელოვნური ჩარევის შედეგად განხორციელდა. ტყის ხანძრების დროს პრობლემაა ახლოსმდებარე წყალსატევები, რომლიდანაც მოხდება ვერტფრენების და ტექნიკის მიერ წყლის აღება, ამ შემთხვევაში წყალსაცავები შესაძლოა სახელმწიფოს მიერ გამოყენებულ იქნას დამატებით სარეზერვო წყლის რეზერვუარებად, რომელიც ხელს შეუწყობს რეგიონში ტყის ხანძრების დროულ ლოკალიზებას.

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს მასშტაბური სამშენებლო სამუშაოები დაგეგმილი არ არის და არ ხდება ხე-მცენარეული საფარის გარემოდან ამოღება. შესაბამისად, პროექტის ფარგლებში ამოღებული მცენარეული საფარით (მინიმალური რაოდენობა) გამოწვეული უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი არ არის.

5.17 ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება

პროექტით დაგეგმილი საქმიანობის ადგილის და მასშტაბის გათვალისწინებით ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

5.18 ზემოქმედება ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიაზე

ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიაზე მცირე ზემოქმედება მოხდება საპროექტო წყალსაცავების და მათთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობის პერიოდში, რა დროსაც დაგეგმილია მინიმალური რაოდენობის ხე-მცენარეების ამოღება, პროექტით დაგეგმილი ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეებისთვის სამუშაოების წარმოება მოხდება საქართველოს მთავრობის დადგენილების (ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ, N242 2010 წ.) შესაბამისად. დერეფნის მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის სამუშაოები შეთანხმდება სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან. მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პერსონალის მეთვალყურეობით. მოხსნილი მცენარეული საფარის დროებითი დასაწყობება მოხდება დერეფნის მიმდებარედ, ცალკე გამოყოფილ უბნებზე. მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მიხედვით მოჭრილი ხე-მცენარეები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს.



6. გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

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, 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). გზშ-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 ჰაერი და ხმაური;
- წყლის ხარისხი და ჰიდროლოგიური პირობები;
- გეოლოგიური გარემო და ნიადაგი;
- ბიოლოგიური გარემო;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება;
- სოციალური საკითხები და სხვ.



6.1 გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი რისკების შემარბილებელი ღონისძიებები შემუშავებული და გათვალისწინებული იქნება წყალსაცავების და მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტისთვის მომზადებულ გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ შემარბილებელ ღონისძიებებთან ერთად. გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება საქმიანობის განმახორციელებელს.

შემარბილებელი ღონისძიებები შეიძლება დაიყოს შედეგ ჯგუფებად:

- შემსუბუქების ღონისძიებები-პროექტის ნეგატიური ზეგავლენის შემცირება ან აღმოფხვრა;
- ოპტიმიზაციის ღონისძიებები-დადებითი ზემოქმედების გაძლიერება;
- საკომპენსაციო ღონისძიებები-ნეგატიური ზემოქმედების კომპენსაცია;
- ზედამხედველობის ღონისძიებები-გარემოს დაცვით და სოციალურ პრობლემებთან დაკავშირებულ ცვლილებებზე კონტროლი.

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების დეტალური პროგრამის დამუშავება მოხდება შეფასების შემდგომ ეტაპზე (გზშ-ის ანგარიშის მომზადება), როდესაც ცნობილი გახდება პროექტის ტექნიკური დეტალები.

ცხრილი 6.1.1: შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედები ს მოსალოდნე ლი დონე	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
ემისიები ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე, ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების და სატრანსპორტო ოპერაციების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური; • მანქანების, სამშენებლო 	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> • სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის ექსპლუატაცია გარემოსდაცვითი სტანდარტების შესაბამისად;



	<p>ტექნიკის გამონაბოლქვი;</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და სხვ. 		<ul style="list-style-type: none"> • სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარის შეზღუდვა; • მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღებას, დაყრის სიმაღლეების შეზღუდვა; • ღია ზედაპირების მორწყვა მტვრის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად; • ხმაურიანი სამუშაოებისთვის ნაკლებად სენსიტიური პერიოდის შერჩევა; • გარემოს დაცვის სტანდარტების გათვალისწინების ვალდებულების დაწესება სამუშაოებში ჩართული კომპანიებისათვის.
<p>საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურების რისკები;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ქანების დესტაბილიზაცია და გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება დერეფნის მომზადების პროცესში; • ქანების დესტაბილიზაცია, დამეწყვრა, ეროზიული პროცესების გააქტიურება ნაგებობების ფუნდამენტების 	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ფერდობების მაქსიმალური სიფრთხილით ჩამოშლა (უპირატესობა მიენიჭება მექანიკურ საშუალებებს); • რთულ უბნებზე შესასრულებელი სამუშაოების შეზღუდვა ძლიერი ნალექის პირობებში; • ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების კონტროლი;



	<p>მომზადებისას და სხვა საექსკავ. სამუშაოებისას;</p> <ul style="list-style-type: none"> • მშენებარე ნაგებობების დაზიანება რაიონისთვის დამახასიათებელი გეოდინამიკური პროცესების გავლენით; 		<ul style="list-style-type: none"> • ზედაპირული წყლის ნაკადების მოსაცილებლად შესაბამისი სადრენაჟო მილების მოწყობა; • ძირითადი ნაგებობების (მათ შორის სახიდე გადასასვლელების საყრდენების) ფუნდირება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე, მყარ გრუნტებში; • მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე საჭიროების მიხედვით დამატებითი გამაგრებითი სამუშაოების გატარება. • სამუშაოების დასრულების შემდგომ სარეკულტივაციო ღონისძიებების გატარება;
<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ზედაპირული წყლების დაბინძურება მდინარის კალაპოტში ან/და კალაპოტის სიახლოვეს მიმდინარე მიწის სამუშაოებისას და ნარჩენების/მასალების არასწორი მართვის შემთხვევაში; 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, უნდა დაწესდეს კონტროლი წყლის დაბინძურების



			<p>თავიდან ასაცილებლად;</p> <ul style="list-style-type: none"> • მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; • სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა; • ყურადღება მიექცევა მომიჯნავე ფერდობების სტაბილურობას, რათა გამოირიცხოს გრუნტის მასების მდინარის კალაპოტში მოხვედრა და შეწონილი ნაწილაკების მატება;
<p>ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო დერეფნის ხემცენარეული საფარისგან გასუფთავება; 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დამატებით დაზიანებას; • მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოების განხორციელება უფლებამოსილ სახელმწიფო ორგანოსთან



			<p>შეთანხმების საფუძველზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> • საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი ხე-მცენარეების ჭრის შემთხვევაში ჭრების განხორციელება „წითელი • ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის მოთხოვნათა შესაბამისად. კანონმდებლობით დადგენილი საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება; • შეძლებისდაგვარად გამწვანებითი სამუშაოების გატარება.
<p>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე (მათ შორის იქთიოფაუნაზე) და მათ საბინადრო ადგილებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> • პირდაპირი ზემოქმედება - ცხოველთა დაღუპვა, დაზიანება; • ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანება; • ცხოველების შეშფოთება და მიგრაცია საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებიდან. 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით; • ღამის განათების სისტემების ოპტიმალურად გამოყენება; • ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული



			<p>ღონისძიებების გატარება;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ძლიერი ხმაურის (აფეთქებების) დროს განსაზღვრისას ფაუნაზე გავლენის გათვალისწინება (მაგ., ხმაურის თავიდან აცილება გამრავლების პერიოდში); • მუშებისათვის კოდექსის დაწესება ბრაკონიერობის პრევენციისთვის; • ველური ბუნებისა და ნადირობის მონიტორინგი და კონტროლი; • ნარჩენების სათანადო მართვა, წყლის და ნიადაგის ხარისხის შენარჩუნება; • დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული სარეკულტივაციო სამუშაოების განხორციელება;
<p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სტაბილურობის დარღვევა გზების გაყვანის და სამშენებლო სამუშაოების დროს; • ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო მოედნების მომზადების ტერიტორიების გაწმენდის დროს; • ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით; 	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება; • ნარჩენების სათანადო მართვა • სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება



	<ul style="list-style-type: none"> დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში. 		<p>ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოებში,</p> <ul style="list-style-type: none"> შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან.
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები ჰესის სააგრეგატო შენობის ძველ და ახალ ტერიტორიებზე 	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალური რეცეპტორებისთვის; სამუშაოს დასრულების შემდეგ სარეკულტივაციო-გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება.
ნარჩენები	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ნარჩენები (გამონამუშევარი ქანები და სხვ.); სახიფათო ნარჩენები (საწვავსაპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.); საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. 	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის; ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება; სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;



			<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება; • ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი; პერსონალის ინსტრუქტაჟი.
<p>ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა; • გადაადგილების შეზღუდვა. 	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • შემდგომი დაგვარად საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხოიანი ტექნიკის) გადაადგილების შეზღუდვა; • სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება; • გზის ყველა დაზიანებული უბნის აღდგენა მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის; • სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს



			<p>განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;</p> <ul style="list-style-type: none"> • საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.
<p>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> • აღურიცხავი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას. 	<p>დაბალი ალბათობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.



7. დანართები

7.1 წყლის დებეტის ცხრილები

7.1.1 დრენაჟის წყლის დებეტი

წყლის ხარჯი № 1

მონაწილე დიდველის წყაროები ტრიალის № GP-21M
 არხი დრენაჟის წყალი თვა და ჩივნი 07.06.20
 საგუმატი № 1 პიდრობეტი მ. ხაყაძე

1	2	3	4	5	6	7		9	10	11	12	13	14	15	
						სიღრმე	სიგრძე							თვა და ჩივნი	პიდრობეტი
0						$W = B \times H \times 0.67$								თვა და ჩივნი	07.06.20
1														პიდრობეტი	-
2														სიგრძე	0.80
3														დრენ. კუთხის ფართობი	0.064
4														სარეი	0.018
5														საშ. სიჩქარე	0.28
6														საშ. სიჩქარე	0.40
7														უდიდესი სიღრმე	0.12
8														საშ. სიღრმე	-
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

გაზონა მ. ხაყაძე შეამოწმა _____

მონატრის ღელე (დიდველის წყალსაცავის გვერდზე) წყლის დებეტი



წყლის ხარჯი № 2

მდინარე დიდველის წყაროები
 არხი მონასტრის დიდი იმის გვირგვინი
 საგუშაგო № 2

ტრიალის № GP-21 M
 თვე და რიცხვი 07.06.20
 პირობებები მ.ბ.ჯ.ა.კ.კ.ა.კ.

პარტიკლის №	მანძილი ზედასიდან მ.	სიგრძეები პარტიკლებზე მ.	სიღრმეების საშუალოები მ.	პარტიკლებს შორის მანძილი მ.	სიღრმეების საშუალოები მ.	ტრიალის ჩაშვების სიღრმე მ.		ტრიალის ბრუნვის რაოდენობა	წამების რაოდენობა	ბრუნვის რაოდენობა წამში	სიგრძეები პარტიკლებზე მ/წმ	საშუალო სიღრმეები პარტიკლებზე მ/წმ	მ/წმ	D=MM წმ/წმ	ძირითადი მაჩვენებლები	
						სიგრძეები კოორდინატები	მეტრი									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
0	0,00	0,00													თვე და რიცხვი	07.06.20
1	0,50	0,15	0,08	0,50	0,04	0,6	0,09	100	74	1,35	0,29	0,20	0,008	პირობები H B	-	
2	1,0	0,18	0,17	0,50	0,09	0,6	0,11	80	67	1,19	0,23	0,27	0,024	სიღრმე B B	1,40	
3	1,50	0,00	0,09	0,40	0,04							0,18	0,007	მოც. კვთის ფართობი მ²	0,17	
4														ხარჯი მ³/წმ	0,039	
5														საშ. სიღრმე მ/წმ	0,23	
6														მაქ. სიღრმე მ/წმ	0,29	
7														უდიდესი სიღრმე მ/წმ	0,18	
8														საშ. სიღრმე H B	0,17	
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

განმამართებელი მ.ბ.ჯ.ა.კ.კ.ა.კ.

შეამოწმა _____



7.1.2 დიდველის ქვედა სადგური წყლის დებეტი

წყლის ხარჯი № 3

მდინარე შაკუჩიანულო

ტრიალის № GP-21 M

არხი დიდველის ქვედა სადგური

თვე და რიცხვი 07.06.20

სადგურად № 3

პიქრომეტრი შნაკაძე

1	2	3	4	5	6	ტრიალის მაჩვენებლის სიღრმე მ.		9	10	11	12	13	14	ძირითადი მაჩვენებლები	
						7	8							15	16
0	0,00	0,00												თვე და რიცხვი	07.06.20
1	0,50	0,32	0,16	0,50	0,08	0,6	0,19	240	63	3,81	0,82	0,57	0,05	პიქრომეტრი H B	-
2	1,0	0,38	0,35	0,50	0,18	0,6	0,23	280	64	4,38	0,94	0,88	0,16	სიგანე B B	2,70
3	1,50	0,34	0,36	0,50	0,18	0,6	0,20	160	68	2,35	0,50	0,72	0,13	ციტ. კვლის ფართობი მ²	0,61
4	2,0	0,13	0,24	0,50	0,12	0,6	0,08	100	74	1,35	0,29	0,40	0,05	ზარდი მ²/მ	0,40
5	2,70	0,00	0,07	0,70	0,05							0,20	0,01	საშ. სიღრმე v მ/მ	0,65
6														საშ. სიღრმე v მ/მ	0,94
7														დიდველის სიღრმე H B	0,38
8														საშ. სიღრმე H B	0,29
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

განმა შ.აკაძე

შეამოწმა _____



7.1.3 სოფელი მიტარბი წყლის დებეტი

წყლის ხარჯი № 4

მდინარე მიტარბის ხეობა
 ახმა სოფ. მიტარბი
 საფუძველი № 4

ტრიალის № GP-21 M
 თვე და რიცხვი 07.06.20
 კოორდინატები 2555334

1	2	3	4	5	6	ტრიალის ჩაშვების სტრუქტურა		9	10	11	12	13	14	15
						სიღრმის კოეფიციენტი	მეტრი							
0	0,00	0,00												თვე და რიცხვი
1	0,50	0,30	0,15	0,50	0,08	0,6	0,18	400	62	6,45	1,39	0,97	0,08	კოორდინატი H მ
2	1,0	0,28	0,29	0,50	0,15	0,6	0,17	300	62	4,84	1,04	1,22	0,18	სიღრმე მ მ
3	1,50	0,15	0,22	0,50	0,11	0,6	0,09	120	69	1,74	0,37	0,71	0,08	ვოლტ. კვლის ფართობი მ²
4	1,80	0,00	0,08	0,30	0,02							0,26	0,01	ხარჯი მ³/წმ
5														სამ. სიჩქარე v მ/წმ
6														მაქს. სიჩქარე v მ/წმ
7														უდიდესი სიღრმე H მ
8														სამ. სიღრმე H მ
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														

განმა მ. ხაქაძე

შეამოწმა _____



7.1.4 სოფ. მიტარბი (ხიდთან) წყლის დებეტი

წყლის ხარჯი № 5

მდინარე მიტარბისუბი
 აბანი სოფ. მიტარბი - ხიდთან
 საგუშაგო № 5

ტრიალის № GP-21 M
 თვე და რიცხვი 07.06.20
 პედროგრაფი შ. ნაცვასვიძე

1	2	3	4	5	6	ტრიალის ჩაშვების სიღრმე მ.		9	10	11	12	13	14	ძირითადი მაჩვენებლები	
						7	8							15	16
0	0,00	0,00												თვე და რიცხვი	07.06.20
1	0,50	0,22	0,11	0,50	0,06	0,6	0,13	300	64	4,69	1,01	0,71	0,04	პირინონტი H B	-
2	1,0	0,20	0,21	0,50	0,11	0,6	0,12	280	62	4,52	0,97	0,99	0,11	სიღრმე B B	3 ⁰
3	1,50	0,18	0,19	0,50	0,10	0,6	0,11	240	63	3,81	0,82	0,90	0,09	ფიგ. კუთხის ფართობი მ ²	0,47
4	2,0	0,17	0,18	0,50	0,09	0,6	0,10	180	63	2,86	0,61	0,72	0,06	ხარჯი მ ³ /წმ	0,338
5	2,50	0,12	0,15	0,50	0,08	0,6	0,07	120	67	1,79	0,38	0,50	0,03	საშ. სიჩქარე v მ/წმ	0,72
6	3,0	0,00	0,06	0,50	0,03							0,27	0,008	მაქს. სიჩქარე v მ/წმ	1,01
7														უძლიესი სიღრმე H B	0,22
8														საშ. სიღრმე H B	0,18
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

განმარტებული

შეამოწმა



7.2 საექსპერტო დასკვნა ჩატარებულ საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკურ სამუშაოებზე

საექსპერტო დასკვნა

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბა ბაკურიანში დიდველის და კოხტა მიტარბის სამთო-სათხილამურო კურორტზე ხელოვნური გათოვლიანებისათვის ტბების ტერიტორიაზე ჩატარებულ საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკურ სამუშაოებზე.

თანახმად გაფორმებული ხელშეკრულებისა ფ/პ ზურაბ ცომაიას (შემსრულებელი) და შპს „რეალჯი-ს (დამკვეთი) შორის, შემსრულებელს დაევალა საექსპერტო დასკვნის მომზადება დამკვეთის მიერ გადმოცემულ მასალაზე. გადმოცემული კვლევის მასალებით ირკვევა, რომ ტერიტორიაზე ჩატარდა თებერვალ-ივლისის თვეში გეოლოგიური, საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევები.

2020 წლის თებერვალ-მარტის თვეებში შპს „აბსოლუტ სერვიზი-ს მიერ ჩატარებული ჰქონდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა, თანახმად ტექნიკური დავალებისა. აღნიშნული ანგარიში შედგება შემდეგი თავებისა :

1. შესავალი
2. კლიმატი
3. ტერიტორიის გეოლოგიური პირობები
4. საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა
5. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები
6. დასკვნები

ნახაზები

1. ჭაბურღილის განლაგების სქემა (სულ 17 ჭაბურღილი) საერთო სიღრმე (25მ)



2. ქაბურდილის გეოლოგიური ქრილები
3. ქაბურდილების ლითოლოგიური ქრილები

ჩატარებული კვლევები

1. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი
2. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი

დანართი

1. ფოტომასალა
2. ჩატარებული ცდების ამსახველი მასალა და ოქმები

შემდგომ 2020 წლის ივნის-ივლისის თვეებში შპს „გეო-ლოჯიკი“-ს მიერ შესწავლილი ჰქონდა, ტექნიკური დავალების თანახმად, ორი ხელოვნური ტბის საპროექტო ტერიტორიების და მათი მიმდებარე ფერდობების გეოლოგიური კვლევების ანგარიში, რომელმაც მოიცვა შემდეგი საკითხები:

1. საკვლევი რაიონის ზოგადი დახასიათება
 - 1.1 გეოგრაფიული დახასიათება
 - 1.2 კლიმატი
 - 1.3 გეომორფოლოგიური პირობები
 - 1.4 გეოლოგიური აგებულება



1.5 ტექტონიკა და სეისმიკა

1.6 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

2. გეოლოგიური გარემოს შეფასება და გეოდინამიკური პროცესების დახასიათება

3. დასკვნები და რეკომენდაციები

გრაფიკული ნაწილი:

1. ნახაზი DML- 01 რაიონის გეოლოგიური რუკა m 1:50000

2. ნახაზი DML- 02- მიტარბის საპროექტო არეალის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა m 1:1000

3. ნახაზი DML- 03- დიდველის ტბის „საპროექტო“ არეალის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა m 1:1000

დანართები

1. ტექნიკური დავალება

2. საველე გეომექანიკურინ აღწერის (კლდოვანი ქანის მასის რეიტინგი (RQD,RMR,1, ვარდების დიაგრამა) შედეგები

შემდგომ 2020 წლის ივლისის თვეში შპს „გეომ“-ის მიერ შედგენილი აქვს (საველე სამუშაოების ჩატარების შემდგომ) გეოფიზიკური კვლევები, ორი მეთოდი

1. ელექტრომეტრია-ვერტიკალური ელექტრო ზონდირება „ვეზ“

2.სეისმომეტრია- ზედაპირული ტალღების მრავალ არხიანი ანალიზის მეთოდით (MASW).

კვლევის მოცულობა: 6 პროფილი (სულ 1400 მეტრი, 70 „ვეზ“-ი)

ანგარიში შედეგა

1. შესავალი



2. გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა
3. გეოფიზიკური კვლევის შედეგები
4. დასკვნა
5. ლიტერატურა

წარმოდგენილი ანგარიშების შესწავლით ირკვევა, რომ სამივე ანგარიში შესრულებული
მალა დონზე, განხილულია ყველა ის საკითხები, რომელიც აუცილებელია ამ ტიპის
ნაგებობისათვის. ანგარიშების მომზადებისას გათვალისწინებულია საქართველოში მოქმედი
ნორმატიული დოკუმენტები- სნ და წ 1.02.07-87, სნ და წ-1.02.01.08, კნ 01.01-09, კნ 01.05-08,
სახსტანდარტი 25100-82 მოთხოვნითა საფუძველზე გრუნტის დამუშავების სიმწელე
მიღებულია სნ და წ-IV-5-82 მიხედვით, ლაბორატორიული კვლევებისას გამოყენებულია
ISO/TS, BS, ASTM სტანდარტები.

მიუხედავად იმისა, რომ სამი კომპანია მონაწილეობდა სასურველი იყო ანგარიშების
გაერთიანება, რათა არ მომხდარიყო ზოგი თავების დუბლირება, მიუხედავად გამოთქმული
რეკომენდაციისა, ანგარიშები შედგენილია და შეესაბამება საქართველოში მოქმედ
ნორმატიულ და საკანონმდებლო დოკუმენტაციების მოთხოვნებს და ეძლევა დადებითი
შეფასება.

გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორი,

საქართველოს გეოეკოლოგიური აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი,

პროფესორი ზურაბ ცომაია



7.3 შპს „რეალჯი“-ს მინდობილობა



მინდობილობა

N 12
09/03/2022

12-02-4-202203091604



2022 წლის 9 მარტს, მე ირაკლი ბურჭულაძე (დაბ. 18.04.1990, პ.ნ: 01017021387), როგორც შპს ემ თი ეის (შემდგომში - „კომპანია“) (ს.კ. 215096367) დირექტორის მოვალეობის შემსრულებელი (შემდგომში „მარწმუნებელი“) ამ მინდობილობით უფლებამოსილებას ვანიჭებ კომპანია შპს „რეალჯი“-ს (ს.ნ. 404578587), რათა აწარმოოს ბაკურიანში დაგეგმილი პროექტის ფარგლებში ხელოვნური გათვლიანების სისტემის წყლით მომარაგებისთვის დიდველის და მიტარბის წყალსაცავების, ასევე მათი დამაკავშირებელი მილსადენის მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებული მოქმედებები.

შპს „რეალჯი“ (ს.ნ. 404578587) იყოს მარწმუნებლის წარმომადგენელი საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში, ჩაბარონ, გამოითხოვონ და მიიღონ ნებისმიერი ტიპის დოკუმენტი/ინფორმაცია, განახორციელონ ყველა აუცილებელი მოქმედება და ხელი მოაწერონ ყველა საჭირო განცხადება/საბუთს, რაც ამ დავალებების შესასრულებლად იქნება აუცილებელი.

მინდობილობა გაცემულია 1 (ერთი) წლის ვადით, 2023 წლის 9 მარტის ჩათვლით.

ამ მინდობილობით მინიჭებული უფლებამოსილება მთლიანად ან ნაწილობრივ შეიძლება გადაეცეს მესამე პირებს.

ირაკლი ბურჭულაძე

დირექტორის მოადგილე
შპს ემ თი ეი

+995 591 508 838
info@mta.ski
mta.ski

მენაბე კოსტავას ქ. N70,
0171, თბილისი, საქართველო





7.4 გამოყენებული ლიტერატურა

გეოლოგიური კვლევები

- 1.ლ.მარუაშვილი. (1969). საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ.1“, გვ.210
- 2.სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) _ დამტკიცების შესახებ, 2009 წ.
- 3.ე.გამყრელიძე. (2003). საქართველოს გეოლოგიური რუკა. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, ალ.ჯანელიძის გეოლოგიის ინსტიტუტი.
- 4.ე.გამყრელიძე. (2013). საქართველოს ტექტონიკური რუკა. საქართველოს გეოლოგიის სახელმწიფო დეპარტამენტი და ნავთობის ეროვნული კომპანია „საქნავთობი“.
- 5.ბ.ზაუტაშვილი. (2011). საქართველოს ჰიდროგეოლოგია. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. 1-186 გვ.
6. Отчет Цагверской Геолого-съёмочной партии по работам 1954-1955 г.г. (геологическое и гидрогеологическое описание листов К-38-75-Б, К-38-75-Гб К-38-76-Аб К-38-76-В и восточное полови К-38-75-А и К-38-75-В масштаба 1:50 000. Том I.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები

1. საინჟინრო-გეოლოგიური ბიულეტენი - საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის სტიქიური გეოლოგიური პროცესების მონიტორინგის ყოველწლიური ანგარიში, თბილისი. 2004-2017 წწ.
2. მარუაშვილი ლ. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. ნაწილი მეორე. თსუ. თბილისი, 1970.
3. Буачидзе И. М., Джанджгава К. И. Инженерная геология СССР, Издательство Московского университета, Том 8. 1978 г.
4. დავითაია პ., მარუაშვილი ლ., წერეთელი ა., წერეთელი დ.საქართველოს გეომორფოლოგია. თბილისი, 1971.
5. Ониани М. Э., Церетели Э. Д., Шедания Э. М. „Отчет по комплексной инженерно-геологической и гидрогеологической съемке м-ба 1:50 000 Верхней Сванетии (Местийский р-н ГССР, по работам 1980-84 гг) Том I, Том II, Том III. Тбилиси, 1984.
6. გობეჯიშვილი რ. საქართველოს რელიეფი. თსუ. ვახუშტი ბაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტი. თბილისი, 2011, 260 გვ.
7. <http://drm.cenn.org/index.php/ka/2012-03-28-07-09-00/2012-06-08-06-42-47> - უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 3. 06. 2018. (CENN/ITC - საქართველოს ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების საფრთხეებისა და რისკების ატლასი. თბილისი, 2012 წ; 110 გვ).



გეოფიზიკური კვლევები

1. ა. სავიჩი და სხვები – „კომპლექსური საინჟინრო-გეოფიზიკური კვლევები ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობისას“. (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.
2. ნ. გორიანოვი, ნ. შარაპანოვი და სხვა – „გეოფიზიკური მეთოდები ჰიდროგეოლო-გიასა და საინჟინრო გეოლოგიაში“ (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.
4. СП 11-105-97 – წესების კრებული – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის. ნაწილი VI – გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები.(რუსულ ენაზე).
5. PCH 64-87 -რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები.ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. (რუსულ ენაზე).
6. International Building Code (IBC) - <https://codes.iccsafe.org/content/IBC2018P4>
7. Sheriff R. Geldart, 1995 Exploration Seismology, Cambridge University Press, 592 p.
8. Choon B. Park, Richard D. Miller, and Jianghai Xia, Multichannel analysis of surface waves. GEOPHYSICS, VOL. 64, NO. 3 (MAY-JUNE 1999); P. 800–808, 7 FIGS
9. Koichi Hayashi, Haruhiko Suzuki, CMP cross-correlation analysis of multi-channel surface-wave data. Exploration Geophysics (2004) 35, p. 7–13.
10. SeisImager/SW Surface Wave Data Analysis Software Manual, Geometrics, Inc. 2009.

ზემოქმედებების დახასიათება

1. «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.
2. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении горных работ в соответствии с «Методикой расчета вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей)»: Люберцы, 1999.
3. საქართველოს კანონი “ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ“ თბილისი 2005 წ;
4. საქართველოს კანონი "გარემოს დაცვითი ნებართვის შესახებ". საქართველოს პარლამენტის ნორმატიული აქტები გარემოს დაცვის სფეროში. ასოციაცია "სამართლებრივი საზოგადოება", თბილისი, 2000.
5. საქართველოს კანონი "სახელმწიფო ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ". საქართველოს პარლამენტის ნორმატიული აქტები გარემოს დაცვის სფეროში. ასოციაცია "სამართლებრივი საზოგადოება", თბილისი, 2000.
6. საქართველოს კანონი "ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ". საქართველოს პარლამენტის ნორმატიული აქტები გარემოს დაცვის სფეროში. ასოციაცია "სამართლებრივი საზოგადოება", თბილისი, 2000.
7. საქართველოს მთავრობის დადგენილება “ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტი”, #42, 2014 წლის 4 იანვარი. თბილისი;
8. საქართველოს მთავრობის დადგენილება ~დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-



საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე”. #435, 2013 წლის 31 დეკემბერი.

9. თბილისი.კლიმატის ცნობარი – ჰაერი, ნიადაგი, ტემპერატურა. მე-14 გამოშვება, ჰიდრომეტგამი.
10. საქართველოს კანონი "წყლის შესახებ". საქართველოს პარლამენტის ნორმატიული აქტები გარემოს დაცვის სფეროში. ასოციაცია "სამართლებრივი საზოგადოება", თბილისი, 2000.