

# შპს „გუდაური სკი რესორტი“

ქ. თბილისში, თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და  
დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი (ნაპირდაცვითი)  
ნაგებობის პროექტი



სკრინინგის ანგარიში

თბილისი

2021

## სარჩევი

შესავალი .....	4
ნაპირდამცავი ბერმის ადგილმდებარეობა და საპროექტო მახასიათებლები .....	5
ადგილმდებარეობა და საზღვრები .....	9
განხორციელებული სამუშაოების აღწერა .....	10
საქმიანობის განხორციელების ადგილის ფონური მდგომარეობა .....	11
გეომორფოლოგია .....	11
გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა .....	11
სეისმური პირობები .....	13
ჰიდროგეოლოგიური პირობები .....	15
საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები .....	17
თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესები .....	17
გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები .....	17
კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები .....	21
ჰიდროლოგია .....	22
ნიადაგი, მიწათსარგებლობა და მელიორაცია .....	23
ბიომრავალფეროვნება .....	26
სპეციალური ნაწილის დასკვნები და რეკომენდაციები .....	27
გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება და შეფასება .....	29
ზემოქმედება დაცული ტერიტორიები და ზურმუხტის ქსელი .....	30
ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები, არქეოლოგია .....	30
ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე .....	31
ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება .....	31
ზემოქმედება ნიადაგზე და გრუნტზე .....	31
ზემოქმედება ზედაპირულ და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყალზე .....	32
ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებაზე .....	33
ნარჩენების მართვა .....	34
ზემოქმედება ლანშაფტზე და დასახლებულ პუნქტზე .....	35
კუმულაციური ზემოქმედება .....	35
დასკვნა .....	37
გამოყენებული ლიტერატურა .....	38
დანართი .....	40

საკონტაქტო ინფორმაცია

ობიექტის დასახელება და მდებარეობა:	ქ. თბილისი, თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი (ნაპირდაცვითი) ნაგებობის პროექტი
საქმიანობის განმხორციელებელი კომპანია:	შპს „გუდაური სკი რესორტი“
კომპანიის იურიდიული მისამართი:	საქართველო, თბილისი, მთაწმინდის რაიონი, მაცაშვილის ქ., №31
საიდენტიფიკაციო კოდი:	204576066
საკონტაქტო პირი:	ვასილ რეხვიაშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი:	+99 5 99 881 120
ელექტრონული ფოსტა:	vasilirexviashvili@yahoo.com

## შესავალი

საპროექტო უბანი მდებარეობს ქ. თბილისში, კერძოდ კი თბილისის ზღვის (წყალსაცავის) ტერიტორიაზე, პროექტის სახელწოდებაა: „ქ. თბილისი, თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი (ნაპირდაცვითი) ნაგებობის პროექტი“. საპროექტო ნაპირსამაგრი ქვის ბერმის სიგრძეა 872 გრძივი მეტრია.

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, თბილისის ზღვის მიმდებარე ტერიტორიაზე ე.წ თბილისის სახეხილე მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიაზე.

წყალსაცავი შეიქმნა მლაშე ტბების - ავლაბრის, ილგუნინისა და კუკიის ადგილას და ექსპლუატაციაშია 1953 წლიდან, ხოლო დღეს თბილისის ზღვა დედაქალაქის მნიშვნელოვანი რეკრეაციული ობიექტია, ამიტომ მიზანშეწონილია, რომ მისი მიმდებარე ობიექტების (დასასვენებელი კომპლექსის, საცურაო აუზის და სხვა) დასაცავად და უსაფრთხოებისთვის მოეწყოს ეროზია და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი ნაგებობა, ხოლო აღნიშნული სამუშაოები ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას.

„გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ II დანართის მე-9 პუნქტის 9.13 ქვეპუნქტის თანახმად, „ნაპირდაცვითი და სანაპირო ზოლის ეროზიის შესაკავებლად ან/და სანაპირო ზოლის აღდგენის მიზნით გათვალისწინებული სამუშაოები, აგრეთვე საზღვაო სამუშაოები, რომლებითაც შეიძლება სანაპიროს შეცვლა მშენებლობის მეშვეობით (კერძოდ, დამბის, ჯებირის, მიწაყრილის განთავსება და ზღვისგან დაცვის სხვა სამუშაოები), გარდა მათი სარეკონსტრუქციო სამუშაოებისა ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას“.

## ნაპირდამცავი ბერმის ადგილმდებარეობა და საპროექტო მანსიათებლები

საკვლევ ტერიტორიაზე პროექტით გათვალისწინებულია საკვლევ უბანზე 872 მეტრი სიგრძის ნაპირდამცავი ქვანაყარი ბერმის მოწყობა, რომლის უკან უნდა მოეწყოს მიწის უკუყრილი და ტერიტორია მოშანდაკდეს.

პკ 0+00 – პკ 8+72 მონაკვეთზე პროექტი ითვალისწინებს ნაპირის დაცვას ქვანაყარი ბერმის აგებას.

საპროექტო დამბის ქიმის ნიშნულის დასადგენად გამოყენებულ იქნა საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტები. დოკუმენტების შესაბამისად, ტალღის საანგარიშო პარამეტრებისა და საპროექტო ნაგებობის ფერდობის დახრის მიხედვით (რომელიც ჩვენს შემთხვევაში  $m=1,5$ ) დატბორვის მარაგის გათვალისწინებით (0,5მ) საპროექტო დამბის ზედაპირის ქიმის ნიშნული ტოლია 540.0 მ აბსოლიტური სიმაღლე ზღვის დონიდან.

საპროექტო ბერმის ამგები ფლეთილი ქვების წონა, 2.6 ტ/მ<sup>3</sup> მოცულობითი წონის პირობებში, როცა  $m=1.5$ . ქვანაყარი ბერმის ქვია საშუალო დიამეტრი შეადგენს 0,80 მ-ს. მშენებლობის დროს 0,80 მ. დიამეტრის ქვები უნდა შეადგენდეს საერთო რაოდენობის 70 %-ს, 20% უნდა იყოს 1,5 d-ს ტოლი ანუ 1,20 მ. და 10 %- 0,5 d-ს ტოლი ანუ 0,40 მ-ს ტოლი. აქედან გამომდინარე მშენებლობის დროს გამოყენებული ფლეთილი ქვების მინიმალური დიამეტრი უნდა შეადგენდეს 0,40 მ-ს, მაქსიმალური დიამეტრი 1,20 მ-ს.

ბერმის ერთ გრძივ მეტრზე გაანგარიშების საფუძველზე საშუალოდ 16,5 მ<sup>3</sup> ფლეთილი ქვაა გამოსაყენებელი, ხოლო მიწის უკუყრილის შემთხვევაში 24,0 მ<sup>3</sup>.

ქვანაყარი ბერმის უკან უნდა მოეწყოს მიწის უკუყრილი მთელს სიგრძეზე, რომელიც უნდა მოსწორდეს და ნიშნული უნდა შეადგენდეს 540.0 მეტრს ზღვის დონიდან.

ცხრილ#1-ში მოცემულია ინფორმაცია კვეთების პიკეტების მანძილების შესახებ და კოორდინატები.

ცხრილი #1

კოორდინატები მოცემულია ფლეთილი ქვის ბერმის თხემის შიდა წიბოს მიხედვით			
კვეთი	პიკეტი	X	Y
1--1	0+00	488286.667	4620421.309
2--2	1+04	488390.795	4620398.891
3--3	2+39	488523.628	4620373.499
4--4	3+33	488615.926	4620358.072
5--5	4+60	488741.841	4620340.849
6--6	5+84	488861.565	4620310.785
7--7	6+56	488903.389	4620252.387
8--8	7+25	488934.757	4620193.336
9--9	7+97	488889.562	4620172.127
10--10	8+33	488855.386	4620161.758
11--11	8+72	488838.009	4620131.976

ცხრილ #2-ში მოცემულია ინფორმაცია რეპერის შესახებ რომელიც განთავსდა საკვლევ ტერიტორიაზე.

ცხრილი #2

RP-	X	Y	Z
რეპერი	488834.441	4620139.797	739.18

ცხრილ #3-ში მომცემულია ინფორმაცია ქვანაყარი ბერმის ფლეთილი ქვის სამშენებლო სამუშაოების პიკეტჟორისი უწყისი

სამშენებლო სამუშაოების პიკეტჟორისი უწყისი			
განივები	ფლეთილი ქვის ბერმა	განივებს შორის მანძილი	ფლეთილი ქვის ბერმის მოწყობის მოცულობა განივებს შორის კუბ. მ
1	18.0		
		104	1658.8
2	13.9		
		135	1957.5
3	15.1		
		94	1457
4	15.9		
		127	2292.35
5	20.2		
		123	2281.65
6	16.9		
		72	1310.4
7	19.5		
		69	1290.3
8	17.9		
		72	1105.2
9	12.8		
		36	489.6
10	14.4		
		39	534.3
11	13		
<b>სულ</b>			<b>14377.1</b>

ცხრილ#4-ში მომცემულია ინფორმაცია ქვანაყარი ბერმის მიწის უკუყრილის სამშენებლო სამუშაოების პიკეტჟორისი უწყისი

სამშენებლო სამუშაოების პიკეტჟორისი უწყისი			
განივები	უკუყრილი	განივებს შორის მანძილი	ფლეთილი ქვის ბერმის უკან მოსაწყობი უკუყრილის მოცულობა განივებს შორის კუბ. მ
1	24.5		
		104	2282.8
2	19.4		
		135	2895.75
3	23.5		
		94	1593.3
4	10.4		
		127	3238.5
5	40.6		
		123	6322.2
6	62.2		
		72	3700.8
7	40.6		
		69	4850.7
8	100		
		72	4233.6
9	17.6		
		36	657
10	18.9		
		39	1107.6
11	37.9		
<b>სულ</b>			<b>30882.25</b>



## ადგილმდებარეობა და საზღვრები

საკვლევ ტერიტორია მდებარეობს ქ.თბილისის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, თბილისის ზღვის მიმდებარე ტერიტორიაზე ე.წ თბილისის სახეხილე მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიაზე. საპროექტო ნაპირსამაგრი ქვის ბერმის საორიენტაციო სიგრძე დაახლოებით 860 გრძივი მეტრია.

ტერიტორიის ცენტრის კოორდინატები (WGS-84) ადგილმდებარეობის განსაზღვრის გლობალური სისტემით (GPS) შემდეგია  $X=488714.20$  და  $Y=4620333.30$  საშუალო სიმაღლით 535 მეტრი.



ტერიტორიას დასავლეთით ესაზღვება თბილისის ზღვის იახტკლუბი, სამხრეთით საფეხბურთო კლუბი ზესტაფონის საფეხბურთო ბაზა, ხოლო აღმოსავლეთით და ჩრდილოეთით თბილისის ზღვა.

საპროექტო ტერიტორიაზე წლის ნებისმიერ დროს, ყველა სახის ავტოსატრანსპორტო საშუალების გამოყენებით მისვლა თავისუფლად არის შესაძლებელი ადგილობრივი და შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზების გამოყენებით.

## განხორციელებული სამუშაოების აღწერა

შპს „გუდაური სკი რესორტის“ დაკვეთით ინჟინერ-გეოლოგმა ზურაბ ჭყონიამ და ჰიდროლოგმა გიორგი გულიაშვილმა 2018 წლის ოქტომბერში ჩაატარა დეტალური საინჟინრო გეოლოგიურ და ჰიდროლოგიური კვლევები, რომლის მიზანს წარმოადგენდა **თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი ნაგებობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური პირობების კვლევა**, რისთვისაც საკვანძო ადგილებში მექანიზირებული მეთოდით, საბურღი დანადგარით (УРБ2ДЗ) გამოყენებით სვეტური ბურღვის მეთოდით გაყვანილი იქნა 110 მმ დიამეტრის ოთხი ჭაბურღილი საერთო სიღრმით 20 მეტრი, გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასადგენად.

სამთო გამუნამუშევრებიდან აღებული იქნა გრუნტის დაურღვევლი ნიმუშები, რომელთა სამშენებლო თვისებების შესწავლა ჩატარდა, როგორც ადგილზე ასევე აკრედიტირებულ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ყველა გაყვანილი შურფი ამოივსო. ასევე ჩატარდა შემდეგი სახის სამუშაოები: უბნის საერთო მდგომარეობის შეფასების მიზნით, დათვალიერდა საპროექტო და მიმდებარე ტერიტორიები, გეოლოგიური ჭრილების დასადგენად ტერიტორიაზე და მის გარეთ ჩატარდა არსებული ბუნებრივი და ხელოვნური გაშიშვლებების აღწერა და შესაბამისი საველე კვლევები. გარდა ამისა შეგროვდა და დამუშავდა საკვლევ უბანზე არსებული ხელმისაწვდომი საარქივო, ლიტერატურული და ფონდური მასალები.

საველე კვლევების მონაცემების დამუშავების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში, რომელშიც გამოყენებულია საქართველოს გეოლოგიური სამსახურის და სხვადასხვა საპროექტო ორგანიზაციების მიერ ადრე ჩატარებული საკვლევადიებო მასალები და მეტეოროლოგიური ცნობარები.

საველე საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური კვლევები ჩატარდა და ანგარიში შედგა საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების - ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 1.-პნ 02.01.08, 2. 2.02.01-83 (შენობა ნაგებობათა ფუძეები), სახსტანდარტი 25100-82, ს.ნ. და წ. პნ 01.01-09 (სეისმოდეგი მშენებლობა), ს.ნ. და წ. მოთხოვნების გათვალისწინებით.

საველე კვლევების შედეგად მოპოვებული მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა განხორციელდა 2018 წლის ოქტომბერში.

## საქმიანობის განხორციელების ადგილის ფონური მდგომარეობა

### გეომორფოლოგია

თბილისის ტერიტორია, რომელიც მოქცეულია მდ.მტკვრის ხეობაში წარმოადგენს რთულ მორფოსტრუქტურული ბუნების მთა-ხეობათა ტიპის ქვაბულს, რომლის მორფოლოგიური თავისებურება ჩამოყალიბდა ხანგრძლივი გეოლოგიური პერიოდის მანძილზე ორი დიდი მთათა სისტემის (კავკასიონისა და აჭარა-თრიალეთის) და საქართველოს ბელტის განვითარების საერთო ფონზე.

თბილისის ქვაბულის რთული გეომორფოლოგიური იერსახე და ლანდშაფტური მიმზიდველობა პირველყოვლისა განპირობებულია მისი შემომსაზღვრელი ამფითეატრალურად ამღლებული, კულისისებურად განლაგებული დაბალი ქედებით და მათ დაბალ ნიშნულზე გამომუშავებული საფეხურად განლაგებული სხვადასხვა ასაკის მდ. მტკვრის ტერასებით, რომლებიც მთლიანად განსაზღვრავენ ქალაქის განაშენიანების ოპტიმიზაციის რეგლამენტაციას.

საკვლევ ტერიტორია გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით მდებარეობს ქ. თბილისის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, თბილისის ზღვის სამხრეთი ნაპირის გასწვრივ სუსტად დახრილი ჩრდილო-აღმოსავლური ექსპოზიციის ფერდობის ქვედა მოსწორებულ ნაწილში, რომლის დახრილობა 10<sup>0</sup>-ის ფარგლებშია. აღნიშნულ ქვაბულში მდინარე იორის და შემდგომში მდინარე არაგვის წყლით შევსებამდე, სამი მლაშე ტბა მდებარეობდა: კუკიის, ილღუნიანის და ავლაბრის.

ტერიტორიის პირველქმნილი, აკუმულაციური რელიეფი ამჟამად შეცვლილია ანტროპოგენულ-ტექნოგენურით რელიეფით და განიცდის ძლიერ ტექნოპრესინგს, რომლის გარშემო არსებული ტერიტორია ათვისებულია ქალაქის ინფრასტრუქტურით.

### გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (ე. გამყრელიძე 2000წ.) საკვლევ ტერიტორია მოქცეულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ცენტრალური ტექტონიკური ზონის აღმოსავლეთ ნაწილში. თბილისის წყალსაცავის ქვაბულში და მის

მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ქანები ლითოლოგიურად ძალზედ მრავალფეროვანია. ისინი ზედა ეოცენის. კერძოდ ოლოგოცენ-მიოცენის ასაკის ნალექებს მიეკუთვნებიან.

ზედა ეოცენის ასაკის წარმონაქმნები 150 მ-მდე სიმძლავრის დანალექი ნალექებითაა წარმოდგენილი და ტერიტორიაზე ფართო გავრცელებით სარგებლობენ.

წყების ქვედა ნაწილი, ე.წ. ნავთლულის წყება წარმოდგენილია ფიქლისებრი თიხებით, რომლებშიც შუაშრების სახით აღინიშნება წვრილმარცვლოვანი ასაკობრივი მომწვანო ფერის ტუფოგენური ქვიშაქვები და მერგელები. ლითოლოგიურად ეს ნალექები იმდენად მრავალფეროვანია, რომ მკვლევარები მასში გამოყოფენ კიდევ 9 ჰორიზონტს, ამასთან ყველა მათგანი აღიარებს მათ ფლიშურ ხასიათს. ამ ნალექებში, განსხვავებით წყების ზედა ნაწილისა, ქვიშაქვების ნაირსახეობები დაქვემდებარებულ პოზიციებს იკავებენ და წარმოდგენილნი არიან თხელშრებრივი შუაშრების და იშვიათად ლინზისებრი ჩანართების სახით. აქ დომინირებენ თიხოვან-მერგელოვანი ლითოლოგიის ქანები, რაც განაპირობებს ამ ქანების წყალშემცველობის დაბალ ხარისხს.

წყების ზედა ნაწილში თიხებისა და მერგელების თხელი შუაშრების და წვრილმარცვლოვანი არკოზული, იშვიათად მსხვილმარცვლოვანი გლაუკონიტისა, თაბაშირით მდიდარი ქვიშაქვების მორიგეობა აღინიშნება. წყებაში თიხოვანი ქანები (თიხები, არგილიტები, მერგელები) დამორჩილებული რაოდენობითაა წარმოდგენილი, რაც განაპირობებს გაწყლოვანების მაღალ ხარისხს.

თბილისის ზღვის მიმდებარედ აღწერილი წყებები დახასიათებულია ფაუნისტურად. მათი ასაკი განსაზღვრულია და დადასტურებულია ფორამინიფერებისა და ნუმულიტების მეშვეობით ამ ფაციების სიმძლავრეები თბილისის ტერიტორიაზე 100-150 მეტრს აღწევს.

მეოთხეული ნალექები ასაკის ნალექები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ წარმოდგენილია ძირითადად, ელუვიური, დელუვიური, ალუვიურ-ტერასული და ტბიური წარმონაქმნებით. აღნიშნული ნალექები ლითოლოგიურად შედგება თიხნარის, თიხების, ხვინჭისა და ლორღის ჩანართებით მათი სიმძლავრე 0.5-15 მეტრამდე მერყეობს.



გეოლოგიური რუკა (თბილისის ფურცელის განახლებული რუკა მ:25 000)

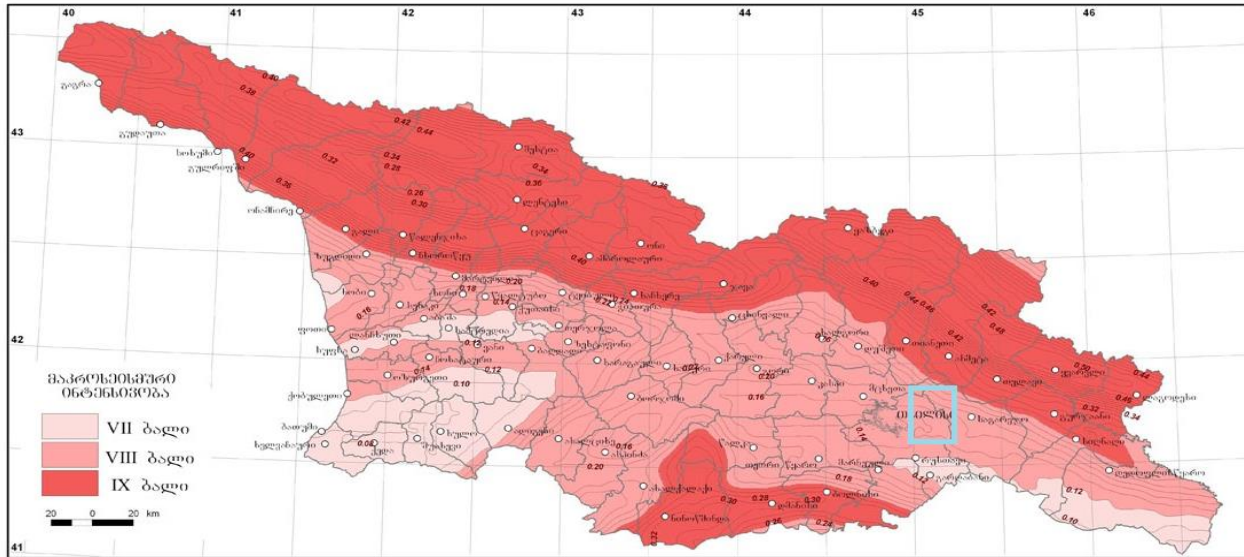
### სეისმური პირობები

საქართველოს მაკრო-სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია განთავსებული 8 ბალიანი ინტენსივობის მიწისძვრების გავრცელების ზონაში (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).

არსებული სტატისტიკური მონაცემებით, მაღალი მაგნიტუდის მიწისძვრებს, რომლებსაც შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზიანი და გავლენა იქონიონ რელიეფის მორფოდინამიკაზე, არა ერთხელ ჰქონდა ადგილი, როგორც ისტორიულ, ასევე უახლოეს წარსულში. ქვემოთ მოცემულია არსებული სტატისტიკური მონაცემები ქ. თბილისისათვის (6-7 ბალი), რომლებიც დაფიქსირდა: 1283, 1318, 1803, 1827, 1859, 1909, 1920 და 2002 წლებში.

## შპს „გუდაური სკი რესორტი“

საქსიმალური საშიშროების რუკა  
მაქსიმალური ჰორიზონტული აჩქარება



### საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკა

XX საუკუნის განმავლობაში მომხდარი მიწისძვრების მიხედვით მიწისქვეშა ბიძგების ხანგრძლივობა 2.1-დან 3.6 წამამდე მერყეობს. სეისმური ტალღების გავრცელების ხასიათი და მიმართულება მეტწილად დამოკიდებულია ტექტონიკური რღვევითი სტრუქტურების განლაგებაზე. სეისმური ტალღების გავრცელების გაბატონებული მიმართულება (სუბგანედური) ჩრდილო-დასავლეთ-სამხრეთ-აღმოსავლეთურია.

მიწისძვრებით გამოწვეული გეოდინამიკური ცვლილებები ყველაზე მეტად გამოხატულია ტექტონიკურ რღვევებს შორის განლაგებულ მორფოსტრუქტურულ ბლოკებში, სადაც დღესაც გრძელდება პულსაციური (როგორც აღმავალი, ისე დაღმავალი) მოძრაობები. ქვემოთ მოგვყავს სეისმური ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანჯომილებო კოეფიციენტი A) მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ არსებული დასახლებული პუნქტებისათვის შეადგენს - 0.17 მ/წმ<sup>2</sup>.

## ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე 1970წ) მოქცეულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის, თბილისის წყალწნვეიანი სისტემის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში.

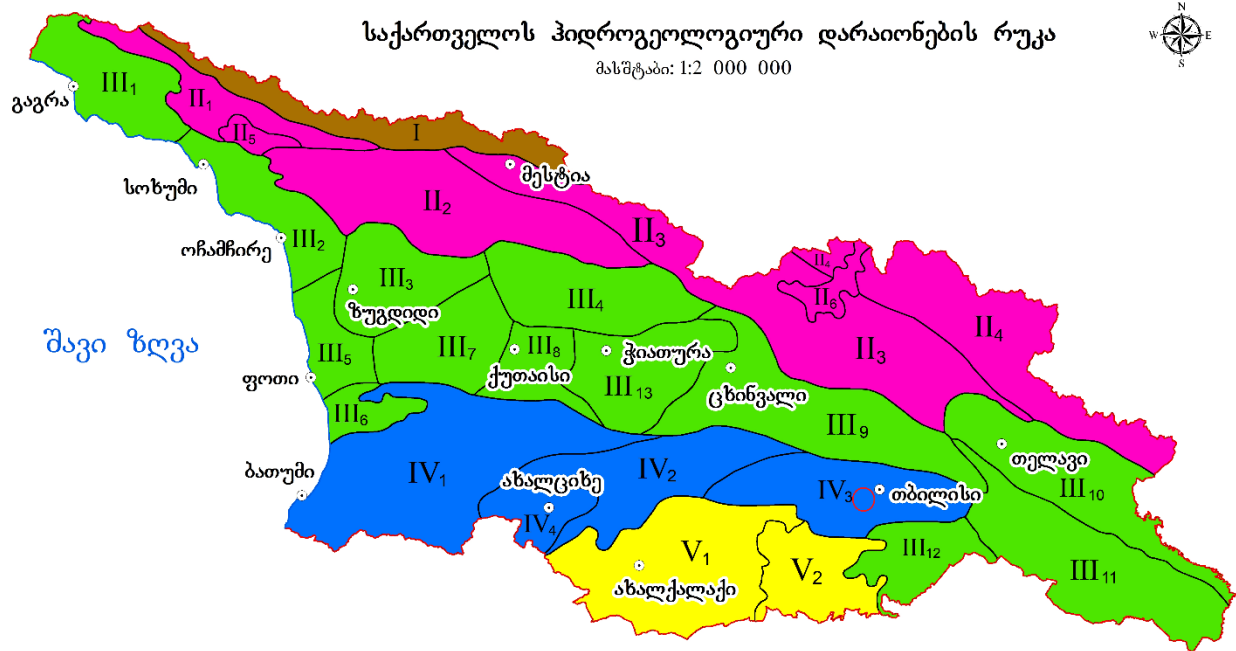
საკვლევ უბანზე და მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყოფა ორი ძირითადი ჰიდროგეოლოგიური ერთეული:

- შუა და ზედა ოლიგოცენის და ნეოგენური ასაკის ვულკანოგენური დანალექი ქანების წყალშემცველი კომპლექსი;
- მეოთხეული ასაკის ალუვიური ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი.

ქვემოთ ვიძლევიტ ამ კომპლექსის დახასიათებას ცალ-ცალკე:

შუა და ზედა ოლიგოცენისა და ნეოგენური ასაკის წარმონაქმნებში გრუნტის წყლები ძირითადად ნაპრალოვანი ტიპისაა. მათი ცირკულაციის სიღრმე დამოკიდებულია ძირითად ქანებში განვითარებული ნაპრალოთა სისტემის სიღრმეზე და ხარისხზე. ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების მინერალიზაცია მერყეობს 2,5 დან 8,2 გ/ლ. ყველა წყალი თითქმის სულფატურია, კათიონებიდან მონაწილეობას იღებენ Ca და Mg, იშვიათად Na. მინერალიზაციის პროცენტის მომატებასთან ერთად ფიქსირდება ნატრიუმის იონების ზრდა. ნალექები მცირე წყალშემცველობით ხასიათდებიან და წყლების ცირკულაცია ძირითადად ხდება ღრმა ნაპრალოთა სისტემაში, აქედან გამომდინარე ვეყრდნობით ადრეულ წლებში გაყვანილ ჭაბურღილებში გახსნილი წყლის ჰორიზონტიდან აღებული სინჯების ლაბორატორიულ მონაცემებს.

წყლები ძირითადად სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი, ქლორიდულ-ნატრიუმიან-კალციუმიანია. ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების საერთო მინერალიზაცია მერყეობს 2-დან 5 გრ/ლ-მდე. თითქმის ყველა წყლები შეიცავენ გოგირწყალბადს, რომლებიც ცალკეულ ჭაბურღილებში 15 მგ/ლიტრამდე აღწევს. ზოგ ჭაბურღილებში აღინიშნება მეთანის აირების (CH<sub>4</sub>) გამოყოფა.



### თბილისის ნაპრალოური და ნაპრალოურ-კარსტული წყლების არტეზიული აუზების ზონა

საქართველოს კურორტოლოგიის ინსტიტუტის მიერ თბილისის ტერიტორიაზე და მის გარეუბნებში ჩატარებული 20 მინერალური წყაროს ქიმიური ანალიზიდან ირკვევა, რომ წყაროები თავიანთი ქიმიური შედგენილობით და მინერალიზაციით, ერთმანეთისგან განსხვავებულია. გვხვდება სულფატურ-ჰიდროკარბონატული, კალციუმიან-ნატრიუმიანი, სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი შემადგენლობის წყლები. მათი მინერალიზაცია მერყეობს 0,4 დან 0,8 გრ/ლიტრის ფარგლებში.

წყლის ტემპერატურა ყველა წყაროებში მერყეობს 11° დან 17°C-მდე. მუჟავე წყლები არ ფიქსირდება.

მეოთხეულ წარმონაქმნებში მიწისქვეშა წყლები, რომლებიც ფორმირდება ალუვიურ ნალექებში, განსხვავდებიან თავიანთი ქიმიური შედგენილობით, ხასიათდებიან ამაღლებული მინერალიზაციით და სულფატურ-ნატრიუმიან-მაგნიუმიან ტიპს განეკუთვნებიან. დებიტი მერყეობს 0,03 დან 1.0 ლ/წმ-ის ფარგლებში. მინერალიზაცია მერყეობს 0.4 დან 3.0 გრ/ლიტრის ფარგლებში. შედარებით დაბალი მინერალიზაციის 0.4 დან 1.0 გრ/ლიტრამდე წყლები, სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანია.



## საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

### თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესები

სარეკონსტრუქციო მარშრუტების ჩატარების შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, თბილისის ზღვის სამხრეთი სანაპიროს გასწვრივ ინტენსიური ტალღის ცემის შედეგად ფიქსირდება სანაპირო ზოლის ეროზია, რომელიც ნაპირდამავი ღონისძიებების (ნაპირსამაგრი კედელის ან ნაპირსამაგრი ქვის ბერმის) დროულად გაუტარებლობის შემთხვევაში საფრთხეს შეუქმნის საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარედ არსებულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07.87-ის მე-10 დანართის თანახმად გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.

საველე და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე გამოიყო გრუნტების ორი სახესხვაობა, რომლებიც შეესაბამებიან ორ საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტს (სგე-1), და გრაფიკულად წარმოდგენილია გრძივ საინჟინრო-გეოლოგიურ ჭრილებზე.

### გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს ქ.თბილისის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, თბილისის ზღვის მიმდებარე ტერიტორიაზე ე.წ თბილისის სახეხილე მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიაზე. ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია ზედა ეოცენის ასაკის, საშუალო და თხელშრეებრივი მტკიცე ქვიშაქვებით ( $P_{g3^{2+3}}$ ), რომლებიც ზედაპირზე გადაფარული ცვალებადი სიმძლავრის ელუვიურ-დელუვიური გენეზისის ყავისფერი შეფერილობის ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარებით, კენჭების ჩანართებით ( $edQ_{IV}$ ).

საველე სამუშაოების, ლაბორატორიული კვლევების და საფონდო მასალების განზოგადებით საკვლევ უბანზე გამოიყოფა ორი ფენა – ფენა #1 - ელუვიურ-დელუვიური გენეზისის, ყავისფერი შეფერილობის ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარებით,

კენჭების ჩანართებით (edQ<sub>IV</sub>), ფენა #2 - ზედა ეოცენის ასაკის, მტკიცე ქვიშაქვები- P<sub>გ3</sub><sup>2+3</sup>, რომელთა დახასიათებაც მოცემულია ქვემოთ:

ფენა #1 თიხნარი, ყავისფერი მნელპლასტიკური, კენჭების ჩანართებით (edQ<sub>IV</sub>) ელუვიური-დელუვიური გენეზისი თიხნარი ყავისფერი შეფერილობების, ტენიანი და მცირედ ტენიანი. აღნიშნული ფენა გახსნილია ყველა სამოთო გამონამუშევარში და მისი სიმძლავრე მერყეობს ზედაპირიდან 0.5 მეტრის ფარგლებში.

თიხნარი ერთგვაროვანია, ტენიანი, მყარი და მნელპლასტიკური კონსისტენციით, რომელთა ფიზიკური მახასიათებლების გასაშუალებული მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილი# 5.

ცხრილი # 5.

#	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დახასიათება	ინდექსი	განზ.ერთ	თიხნარი ნახევრადმყარი
1.	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.83
2.	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_a$	~	1.61
3.	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	~	2.61
4.	ფორიანობა	$n$	%	35.7
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი	$e$	ერთ.ნაწ.	0.629
6.	ბუნებრივი ტენიანობა	$W$	%	26.0
7.	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	$W_L$	ერთ.ნაწ.	27.1
8.	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	$W_P$	~	14.6
9.	პლასტიკურობის რიცხვი	$I_P$	~	12.6
10.	კონსისტენციის მაჩვენებელი	$I_L$	~	0.04
11.	ტენიანობის ხარისხი	$S_r$	~	0.714

ფიზიკური თვისებების პარამეტრთა ცხრილში მოყვანილი სიდიდეების მიხედვით და სახსტანდარტ 25100-82 შესაბამისად, ქანი კლასიფიცირდება როგორც თიხნარი - ვინაიდან პლასტიკურობის რიცხვის ( $I_p$ ) მნიშვნელობა შეადგენს 13 ( $ანუ < 17$ ), ძნელპლასტიკურს რადგან დენადობა ( $I_L$ ) ნაკლებია 0.25.

ჩატარებული ცდების მონაცემებითა და ფიზიკური თვისებების პარამეტრთა სიდიდეების შესაბამისად ს.ნ. და წ. პნ 02.01-08 მიხედვით:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის ნორმატიული მნიშვნელობა  $\varphi=18^\circ$ ;
- შეჭიდულობის ნორმატიული მნიშვნელობა  $C=0.30$  კგმ/სმ<sup>2</sup>;
- დეფორმაციის მოდულის ნორმატიული მნიშვნელობა შეადგენს  $E=180$  კგმ/სმ<sup>2</sup>;
- საანგარიშო წინაღობა  $R_0=2.0$  კგმ/სმ<sup>2</sup>.

დამუშავების კატეგორია § 8გ - II კატ.

**ფენა #2 მტკიცე ქვიშაქვა ( $P_{გ3+3}$ )** საშუალო და თხელშრეებრივი რუხი ფერის, ქვიშაქვა ზედაპირზე მცირედ დანაპრალიანებული და მცირედ გამოფიტულია ზედაპირიდან იგი მეორე შრეა და გახსნილია ყველა სამთო გამონამუშევართ 0,4 მ-დან 5.0 მ-მდე, რომელთა ლაბორატორიული შესწავლის შედეგების გასაშუალებელი (ნორმატიული) მნიშვნელობები მოცემულია #6 ცხრილში, ხოლო მთლიანად დანართში.

**ცხრილი №6**

#	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დახასიათება	ინდექსი	განზ.ერთ	ქვიშაქვა
	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	2.68
	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე	$R_c$	ბუნებრივ მდგომარეობაში	737
	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე	$R_c$	(წყალგაჯერებულ მდგ-ში - მპა)	596
	დარბილების კოეფიციენტი	$K_{sof}$	-	0.81

ძირითადი ქანების ზემოთმოყვანილი მაჩვენებლები ახასიათებენ ქვიშაქვას, როგორც მტკიცე კლდოვან ქანს (დარბილების კოეფიციენტი  $> 0.75$ ) რომელსაც ახასიათებს ფორიანობის და წყალშთანთქმის დაბალი მაჩვენებლები.

ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 პუნქტი 2.16-ის თანახმად II და III კლასის ნაგებობის ფუძე-სამირკველების გაანგარიშებისათვის დასაშვებია გრუნტის სიმტკიცითი და დეფორმაციული მახასიათებლის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა მათი ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=34^{\circ}$ ;
- შეჭიდულობა  $C=3.2$  კგ/სმ<sup>2</sup>;
- დეფორმაციის მოდული  $E=240$  კგ/სმ<sup>2</sup>;
- საანგარიშო წინაღობა  $R_c=5.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>;

დამუშავების კატეგორია § 28 ბ- VI კატ.

ზემო აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ სამშენებლო თვისებების მხრივ საკვლევ ტერიტორიაზე გამოიყოფა ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.-1 და ს.გ.ე.-2), რომლებიც შეესაბამება გამოყოფილ ფენებს.

**ს.გ.ე.-1** მეოთხეული ასაკის თიხნარი, ყავისფერი შეფერილობის ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, კენჭების ჩანართებით  $edQ_{IV}$ - (ფენა #1);

**ს.გ.ე.-2** ზედა ეოცენის ასაკის, მტკიცე ქვიშაქვები-  $Pg_{2+3}$ - (ფენა #2).

## კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები

საკვლევი უბანი შედის ქვემო ქართლის ბარის მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით (სამშენებლო-კლიმატური დარაიონებით IIIგ ქვერაიონი). უბნის ცალკეული კლიმატური ელემენტები დახასიათებულია, ქალაქის ცენტრში მდებარე, თბილისის მეტეოროლოგიური ობსერვატორიის მონაცემებით.

### კლიმატური ელემენტების დახასიათება

ცხრილი#7

მეტეოსადგური	სიმალე მეტრებში	ჰაერის ტემპერატურა გრადუსებში °C			ფარდობითი სინოტივე %		ქარის საშუალო უდიდესი სიჩქარე მ/წმ	ნალექი მმ			ნალექიან დღეთა რიცხვი
		ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე თბილი თვის	საშუალო წლიური	საშუალო წლიური	ყველაზე მშრალი თვის		წლიური ჯამი	ცივ პერიოდში	თბილ პერიოდში	
თბილისი - ობსერვატორია	404	1.0	24.4	12.7	66	40	4.8	560	148	411	89

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 12.4°C. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით 1.0°C. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია - 23°C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურით 24.4°C. აბსოლუტური მაქსიმუმია 41°C.

ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობაა 66%. იგი 13 საათზე ყველაზე ცივი და ცხელი თვეებისათვის 35 %, ხოლო მისი დღედამური საშუალო ამპლიტუდე ამავე პერიოდისათვის 25 და 39%-ია.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 560 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაისში, მინიმალური კი იანვარში, მეორე მინიმუმია აგვისტოში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ 89. ნალექების დღედამური მაქსიმუმია 147 მმ. დანესტიანების კოეფიციენტი 0.55. თოვლი შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე. თოვლი ყოველ

წელს არ მოდის, შესაბამისად მყარი თოვლის საბურველიც იშვიათია ან შეიძლება გასტანოს 14 დღეს. თოვლის საშუალო სიმაღლეა 8 სმ, ხოლო მაქსიმალური 30 სმ. თოვლის წონაა 0.50 კპა.

წლის განმავლობაში უბანზე გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის (28%), ჩრდილოეთის (26%) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (25%) ქარები. ყველა დანარჩენი მიმართულებების ხვედრითი წილი შედარებით უმნიშვნელოა და 2-8%-ის ფარგლებშია. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 33% შტილია. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარეებია - იანვარში 4.8/0.5, ხოლო ივლისში 4.6/1.0. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 და 15 წელიწადში ერთხელ შეადგენს 0.38 და 0.48კპა-ს.

**ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე მ/წმ.**

**ცხრილი #8**

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
<b>19</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>30</b>

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე (სმ) - 0.

**ჰიდროლოგია**

„თბილისის ზღვა“ ანუ სამგორის წყალსაცავი მდებარეობს ქალაქ თბილისის ჩრდილო-აღმოსავლეთით. შეიქმნა მლაშე ტბების — ავლაბრის, ილღუნიაანისა და კუკიის ადგილას, ვრცელდება ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ. ექსპლუატაციაშია 1953 წლიდან. ტბა ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში განიერია, სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ — ვიწრო. სიგრძე — 8,75 კმ, უდიდესი სიგანე 1,85 კმ. ფართობი 11,6 კმ<sup>2</sup>. წყლის მოცულობა 308 მლნ. მ<sup>3</sup>. უდიდესი სიღრმე 45 მ. საშუალო სიღრმე 26,6 მ. წყალსაცავის დონე გაზაფხულზე მატულობს, ზაფხულსა და შემოდგომაზე, სარწყავად წყლის ინტენსიური გამოყენების გამო, კლებულობს 7-10 მ-ით.

შპს „საქართველოს მელიორაცია“-ს მოწოდებული ინფორმაციის მიხედვით, თბილისის ზღვის მინიმალური დონე შეადგენს 532,0 მეტრს, ნორმალური შეტბორვის დონე - 548.0 მეტრს და ფორსირებული შეტბორვის მაქსიმალური დონე - 550,0 მეტრს.

წყლის ზედაპირის საშუალო ტემპერატურა ნაპირთან მერყეობს 3,7°C-იდან (იანვარი-თებერვალი) 21,6°C-მდე (აგვისტო), მაქსიმალური ტემპერატურა 26,2°C. წყალსაცავზე უმეტეს შემთხვევაში ჰომოთერმიაა დამყარებული. ზოგჯერ ზამთრობით, წყნარ ამინდში სუსტად გამოსახული შებრუნებული ტემპერატურული სტრატეფიკაცია, ხოლო ზაფხულობით-კარგად გამოსახული პირდაპირი სტრატეფიკაცია. წლის სხვადასხვა დროს თბილისის წყალსაცავში წყლის ტემპერატურა საკმაოდ დიდი რყევით ხასიათდება. მართალია, ზამთარში წყალსაცავზე ყინულსაფარი არ ჩნდება, მაგრამ სანაპირო ანუ თავთხელი ზოლი მაინც იყინება.

ყინულსაფარი წყალსაცავზე არ ჩნდება, ცივ ზამთარში წარმოიქმნება ყინულნაპირისი და თოში. ხშირი ქარის გამო იცის ღელვა. წყლის მინერალიზაცია 300-500 მგ/ლ შეადგენს. თბილისის წყალსაცავი ოლიგოტროფული წყალსატევია. საზრდოობს მდინარე ივრის წყლით, რომელიც მასში სამგორის სარწყავი სისტემის ზემო მაგისტრალური არხით ჩადის. თბილისის წყალსაცავის წყალს იყენებენ სარწყავად, თბილისის წყალმომარაგებისათვის, თევზის სარეწად, წყლის სპორტისათვის. წყალსაცავიდან წყალი გადის სამგორის სარწყავი სისტემის ქვემო მაგისტრალური და ღრმაღელის მაგისტრალური არხებით.

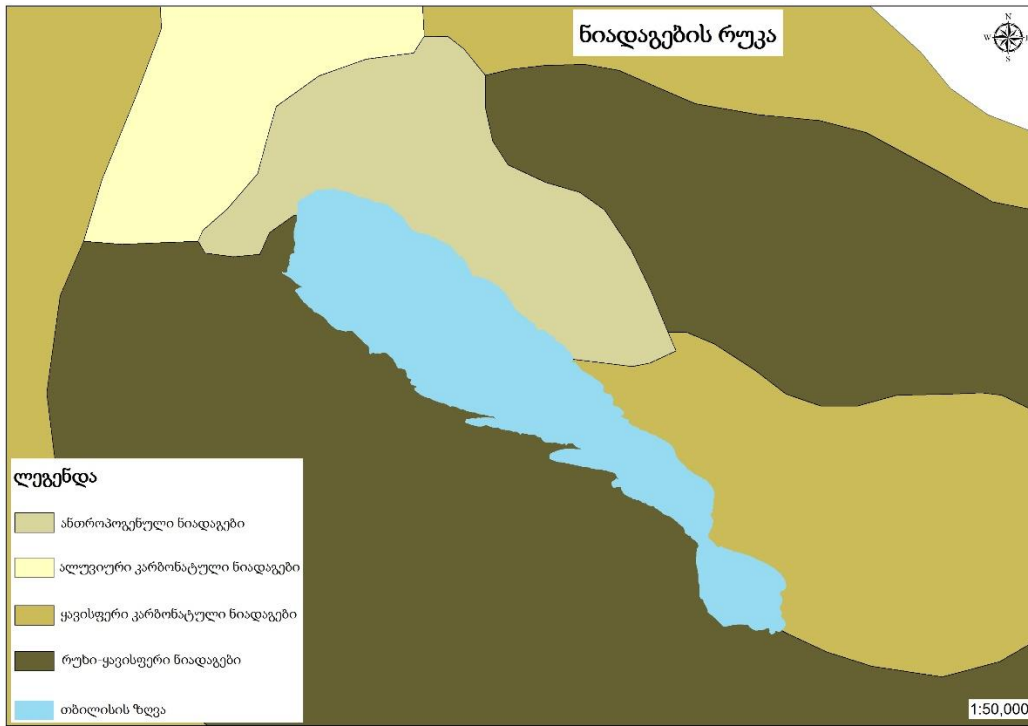
აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ხანგრძლივი დაკვირვების შედეგად ზღვის მაქსიმალური დონე არ აღემატება - 539.0 მ, რადგან უფრო მეტად ზღვის დონის აწევა იწვევს წყალსაცავის ინფრასტრუქტურის დაზიანებას. ამდენად პროექტში ზღვის საანგარიშო დონედ (სამუშაო დონე) მიჩნეულია 539 მ.

## ნიადაგი, მიწათსარგებლობა და მელიორაცია

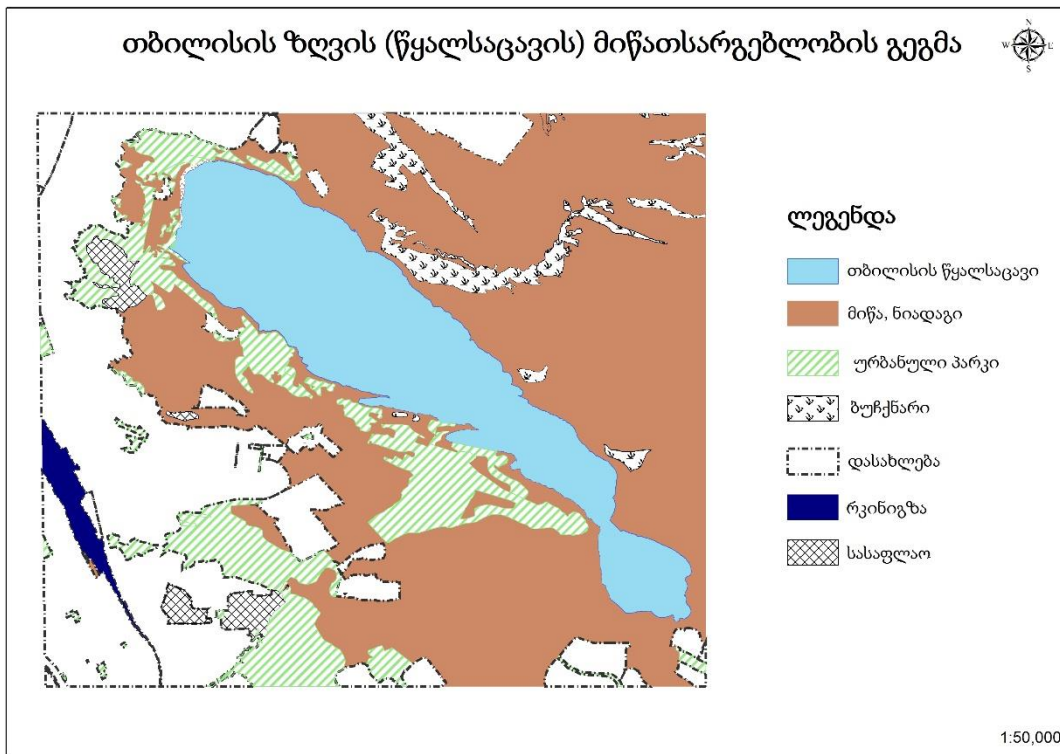
თბილისი ზღვის მიმდებარე ტერიტორიაზე ძირითადად გავრცელებულია შემდეგი სახის ნიადაგები:

- ანთროპოგენული;
- ყავისფერი კარბონატული;
- რუხი-ყავისფერი;
- ალუვიური კარბონატული.

შპს „გელაური სკი რესორტი“



ნიადაგების რუკა



მიწათსარგებლობის გეგმა





### თბილისის ზღვის სამელიორაციო სისტემის სქემა

თბილისის ზღვა წარმოადგენს დედაქალაქის წყალმომარაგების სისტემის განუყოფელ ნაწილს და სტრატეგიული მნიშვნელობის ელემენტს.

## ბიომრავლფეროვნება

თბილისის ზღვის გარშემო ბალახოვანი საფარია გაბატონებული, ასევე ბუჩქნარი და სხვადასხვა ტიპის ხე-მცენარეები. თბილისის ზღვის მწვანე საფარი მეჩხერია, ხოლო მისი სიგანე დაახლოებით 500-1000 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. მწვანე საფარის შემდგომ იწყება ქალაქგანაშენიანება და სხვადასხვა ტიპის დასახლებული პუნქტები. მწვანე საფარსა და ქალაქგანაშენიანებას შორის გადის საავტომობილო გზა, რომელიც ერთგვარი საზღვარია და ხე-მცენარეებით, რეზერვუარის გარეშემო რეკრეაციული ზონა იქნება.

ანთროპოგენული ზეგავლენის გამო და მსხვილი ინდუსტრიული ცენტრების გარშემო ფაუნის პოპულაციების შემადგენლობაზე განსაკუთრებით მძიმე გავლენას ახდენს ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება. მაგლითად, თბილისის გარშემო ლანდშაფტების დესტრუქცია აშკარადაა გამოხატული.

აღსანიშნავია, რომ თბილისის მიდამოებისა (განსაკუთრებით კი თბილისის ზღვის მიმდებარე უბნებში) გავრცელებულია აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვისპირეთის ფორმები - ხვლიკები და გველგესლები, თუმცა დღეს ტერიტორიის ურბანიზაცია ისე აქტიურად მიმდინარეობს, რომ აშკარად შეიმჩნევა ამ სახეობების დეგრადაცია.

იხტიოფაუნა - 12 ადგილობრივი სახეობა გვხვდება მტკვრის აუზში, რომელთაგან 9 მტკვრისა და მისი შენაკადების ენდემებს წარმოადგენს, მათ შორის არის რამოდენიმე ეკონომიკური მნიშვნელობის სახეობა მაგ. *Barbus spp.* (მტკვრის წვერა (*Barbus lacerta cyri*), მურწა (*B. mursa*), ჭანარი (*B. capito*) და ჩვეულებრივი ხრამული (*Varicorhinus capoeta*). გარდა ადგილობრივი ფორმებისა საქართველოში გავრცელებულია 9 ინტროდუცირებული (შემოტანილი, არაადგილობრივი) სახეობა, 2 მათგანი ტბებსა და წყალსაცავებში საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე, ხოლო დანარჩენი 7 მხოლოდ აღმოსავლეთ საქართველოში გვხვდება.

წყალსაცავში დღეს ბინადრობს თევზების შემდეგი სახეობები: საზანი, ლოქო, კალმახი, შამაია, კარჩხანა, ნაფოტა, ღორჯო, წითელფარფლა. აღსანიშნავია, რომ დღეს წყალსაცავი აქტიურად გამოიყენება თევზჭერის მიზნით.

წყალსაცავის ფსკერი ხშირი წყალმცენარეებით არის დაფარული და ზოგ ადგილას ზედაპირზეც კი იჩენს თავს, რაც პრობლემურია და მიუთითებს დაჭაობების ნიშნებისკენ.

## სპეციალური ნაწილის დასკვნები და რეკომენდაციები

- გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს ქ.თბილისის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, თბილისის ზღვის მიმდებარე ტერიტორიაზე ე.წ თბილისის სახეხილე მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიაზე;
- საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (ე. გამყრელიძე 2000წ.) საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ცენტრალური ტექტონიკური ზონის აღმოსავლეთ ნაწილში;
- საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ზედა ეოცენის ასაკის საშუალო და თხელშრეებივი მტკიცე ქვიშაქვები, რომლებიც ზედაპირზე გადაფარულინი არიან ცვალებადი სიმძლავრის მეოთხეული ასაკის ელუვიურ-დელუვიური ნალექებით;
- საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე-1970წ.) სამშენებლო მოედანი მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის, თბილისის წყალწნევიანი ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში, ამანიშნავია, რომ გრუნტის წყლები სამშენებლო მოედნის ფარგლებში და მის მიმდებარედ 4.5 მ-სიღრმემდე არ დაფიქსირებულია, შესაბამისად ამ მხრივ რაიმე სახის ღონისძიების გატარება აუცილებელი არ არის;
- საქართველოს მაკროსეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით სამშენებლო მოედანი განლაგებულია 8 ბალიანი ინტენსივობის მიწისძვრების საშიშროების ზონაში (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) და ვინაიდან უბნის ამგები გრუნტები სეისმურობის თვალსაზრისით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას, სამშენებლო მოედნის სეისმურობად მიღებული უნდა იქნას 8 ბალი;
- გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეომორფოლოგიური და გეოდინამიკური ფაქტორებიდან გამომდინარე, საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის) მე-10 დანართის თანახმად გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას;

- საკვლევ ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების გავრცელება-გამოვლინების კუთხით, თბილისის ზღვის სამხრეთი სანაპიროს გასწვრივ ინტენსიური ტალღის ცემის შედეგად ფიქსირდება სანაპირო ზოლის ეროზია, რომელიც ნაპირდამავი ღონისძიებების დროულად გაუტარებლობის შემთხვევაში საფრთხეს შეუქმნის საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარედ არსებულ ინფრასტრუქტურული ობიექტების გამართულ ექსპლუატაციას;
- ფუძე-საძირკვლების გაანგარიშებისათვის გრუნტების საანგარიშო მახასიათებლები მოცემულია #9 ცხრილში.

ცხრილი #9

ფენა ##	მახასიათებლები				
	$\rho$	$R_0/R_c$	E	$\varphi$	C
	გ/სმ <sup>3</sup>	კგ/სმ <sup>2</sup>	კგ/სმ <sup>2</sup>	გრადუსი	კგ/სმ <sup>2</sup>
ფენა # 1	1.83	2.0	180	18	0.30
ფენა # 2	2.68	5.0	24	34	3.2

- უბანზე ქარის შესაძლო მაქსიმალური სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ შეადგენს 30 მ/წმ;
- სამშენებლო მოედნის ამგები გრუნტები – დამუშავების სიძნელის მიხედვით ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის ცხრილის თანახმად მიეკუთვნებიან (ფენა #1)-8გ II კატეგორიას, ხოლო (ფენა #2) –28ბ VI კატეგორიას;

## გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება და შეფასება

საპროექტო უბანი მდებარეობს ქ. თბილისში, კერძოდ კი თბილისის ზღვის (წყალსაცავის) ტერიტორიაზე, პროექტის სახელწოდებაა: „ქ. თბილისი, თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი (ნაპირდაცვითი) ნაგებობის პროექტი“. ხოლო საპროექტო ნაპირსამაგრი ქვის ბერმის სიგრძეა 872 გრძივი მეტრია.

ნაპირსამაგრის მოსაწყობად დაგეგმილი სამუშაოები არ ითვალისწინებს: საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ბუნებრივი რესურსების გამოყენებას, ადგილზე არსებული ქვალორლის გამოყენებას, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნას, გაფრქვევის სტაციონალური წყაროების მონტაჟს, სამშენებლო ბანაკების მოწყობას.

პროექტის განხორციელებისათვის საჭიროა არ არის დამატებითი ან დროებითი მისასვლელი გზის გაყვანა.

სამუშაოების განხორციელების შედეგად, ობიექტზე უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. ასევე პრაქტიკულად არ არის მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება ვიზუალურ-ლანდშაფტურ მდგომარეობაზე, მცენარეულ საფარზე და ცხოველთა სამყაროზე. საქმიანობასთან არ არის დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი.

სამუშაოების დროს გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების ფაქტორებიდან შეიძლება აღვნიშნოთ ატმოსფერული ჰაერის უმნიშვნელო დაბინძურება და სამშენებლო ტექნიკის ხმაური, რომელიც იქნება უმნიშვნელო და დროებითი ხასიათის. ასევე სამშენებლო ტექნიკის ტექნიკური გაუმართაობის/დაუდევრობის გამო წყლის/გრუნტის დაბინძურება.

აღსანიშნავია, რომ სამუშაოები განხორციელდება დღის მონაკვეთში და გაგრძელდება მოკლე პერიოდის განმავლობაში.

ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარების პერიოდში საპროექტო ტერიტორიაზე არ იგეგმება სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, ხოლო სამუშაო დღის დამთავრების შემდეგ გამოყენებული ტექნიკა დაუბრუნდება დისლოკაციის ადგილს.

სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მუშა პერსონალის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოების რისკები შეიძლება უკავშირდებოდეს რეგლამენტის დარღვევას (მაგალითად, სატრანსპორტო საშუალების ან/და ტექნიკის არასწორი მართვა, მუშაობა უსაფრთხოების მოთხოვნების უგულვებელყოფა), ამიტომ სამუშაოების მიმდინარეობას გააკონტროლებს

ზედამხედველი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება უსაფრთხოების ნორმებზე. ასევე ზედამხედველის მიერ ინტენსიური მონიტორინგი განხორციელდება რისკების მატარებელი სამუშაოების შესრულებისას. სამუშაო უბანი იქნება შემოზღუდული და მაქსიმალურად დაცული გარეშე პირებისგან.

## ზემოქმედება დაცული ტერიტორიები და ზურმუხტის ქსელი

საპროექტო უბნის უახლოესი მანძილი თბილისის ეროვნულ პარკამდე და „ზურმუხტის ქსელის“ საიტამდე (სპეციალური კოდი - GE0000047) 6 კმ-ია.

ნაპირსამაგრი სამუშაოები დაცულ ტერიტორიებზე და „ზურმუხტის ქსელის“ დაცულ სახეობებზე უარყოფითად ვერ იმოქმედებს. ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი, რადგან ობიექტამდე საკმაოდ დიდი მანძილია, თუმცა ასევე აღსანიშნია ის ფაქტი, რომ სამუშაოების ხანგრძლივობა მხოლოდ მოკლე პერიოდის განმავლობაში გაგრძელდება და შესაბამისად მიმდებარე სახეობებზეც არ ექნება ზეგავლენა.

## ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები, არქეოლოგია

საპროექტო ტერიტორიაზე ან მის უშუალო სიახლოვეს ისტორიული და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ფიქსირდება. ტერიტორიის ადგილმდებარეობის და მისი ანთროპოგენური სახეცვლის გათვალისწინებით არქეოლოგიური ძეგლების გამოვლენის ალბათობა თითქმის არ არსებობს.

სამშენებლო ტერიტორიაზე მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში არქეოლოგიური ან კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის არსებობის ნიშნების ან მათი რაიმე სახით გამოვლინების შემთხვევაში, სამუშაოთა მწარმოებელი ვალდებულია „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად შეწყვიტოს სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ აცნობოს შესაბამის სამსახურებს.

## ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე

ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედება მოსალოდნელია სამუშაოებისათვის საჭირო ტექნიკის გამონაბოლქვით, თუმცა აღნიშნული გარდაუვალია და მხოლოდ მცირე ნეგატიური ზემოქმედებაა მოსალოდნელი. გასათვალისწინებელია, რომ სამუშაოები დროებითია და განხორციელდება დროსი მოკლე მონაკვეთში, რაც გარემოს ფონურ მდგომარეობაზე მნიშვნელოვან უარყოფით ზემოქმედებას ვერ მოახდენს.

სამუშაოები არ ითვალისწინებს ემისიების სტაციონალური ობიექტების მონტაჟს. ასევე არ არის მოსალოდნელი დიდი რაოდენობით მტვრის გამოყოფა, რადგან ნაპირსამაგრისთვის საჭირო მასალა მზა სახით იქნება შემოტანილი.

სამუშაოები განხორციელდება დღის საათებში, ამიტომ დასახლებულ პუნქტზე ზეგავლენა მინიმუმამდეა დაყვანილი, ხოლო უახლოების დასახლება 1კმ-ში მდებარეობს.

## ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება

ხმაურის და ვიბრაციის ზემოქმედება მოსალოდნელია მხოლოდ მშენებლობის ეტაპზე. ნაპირდამცავი ქვანაყარი ბერმის მოწყობის პროცესში ხმაურის გავრცელების წყაროს წარმოადგენს მომუშავე ტექნიკა, რომლის დონეების გადაჭარბება არ არის მოსალოდნელი. ასევე განსახორციელებელი სამუშაოს მცირე მასშტაბებიდან გამომდინარე და იმის გათვალისწინებით, რომ სამუშაოები განხორციელდება მოკლე პერიოდში, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ნაპირსამაგრის მოწყობით გამოწვეული ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო და დროებითი ხასიათის.

## ზემოქმედება ნიადაგზე და გრუნტზე

დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების პერიოდში მიწის სამუშაოების წარმოებისას ნაყოფიერი ფენის არსებობის შემთხვევაში მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა სრული კანონმდებლობის დაცვით დასაწყობდება და შემდგომში გამოყენებულ იქნება უბნის რეკულტივაციისათვის.

უბანზე ნიადაგის ფენა არც თუ ისე მძლავრია და თვალის დაიკვირვება ძირითადი ქანების გამოსავლები, ამიტომ სამუშაოები ისე იწარმოებს, რომ მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი ნიადაგის დანაკარგი.

ნიადაგზე უარყოფითი ზემოქმედება მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი და სამუშაოებს ზედამხედველი გააკონტროლებს.

საპროექტო ტერიტორიაზე გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია მხოლოდ ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/ზეთების გაჟონვის შემთხვევაში, თუმცა აღნიშნული გარემოების კონტროლი შესაძლებელია სატრანსპორტო საშუალებების გამართულობის მკაცრი შემოწმებით.

ტექნიკაზე კონტროლი განხორციელდება ყოველდღიურად სამუშაოების დაწყების და დასრულების დროს, რაც აღირიცხება სპეციალურ ჟურნალში.

მცირე შანსია რაიმე სახის დიდი ავარიული რისკების, მიუხედავად ამისა სამუშაოები განხორციელდება მკაცრი ზედამხედველობით და თუ რაიმე გაუთვალისწინებელს ექნება ადგილი აუცილებლად ეცნობება შესაბამის სამსახურებს.

## ზემოქმედება ზედაპირულ და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყალზე

ზედაპირული წყლის დაბინძურების ძირითადი რისკია სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გაუმართაობა, რის გამოც შესაძლოა ნავთობპროდუქტები მოხვდეს რეზერვუარში და გამოიწვიოს წყლის გარემოს დაბინძურება. ასევე დაბინძურების წყაროა ნარჩენების არასწორი მართვა.

თბილისის ზღვა გამოიყენება სასმელი და სამეურნეო დანიშნულებისთვის, ამიტომ წყლის დაბინძურების რისკები მკაცრად გაკონტროლდება.

მშენებლობის პერიოდში მკაცრად გაკონტროლდება: სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობა და არ მოხდება პოტენციურად დამაბინძურებელი-საშიში ნივთიერებების შენახვა-გამოყენება.

სამშენებლო ტექნიკას აუცილებელია ჰქონდეს გავლილი ტექდათვალიერება.



ნარჩენების წარმოქმნის შემთხვევაში განხორციელდება მათი სწორი მართვა და შესაბამისად გატანილი იქნება მუნიციპალიტეტის ნაგავსაყრელზე. სამშენებლო ტერიტორიაზე განთავსდება ურნა, რითაც მოხდება ნარჩენების შეგროვება-განთავსება დაპერიოდულად გატანილ იქნება ნაგავსაყრელზე.

სამშენებლო სამუშაოები ჩატარდება მოხდება ისე, რომ არ მოხდეს უშუალო კონტაქტი წყალთან, რაც თავისთავად ამცირებს წყლის დაბინძურების რისკებს.

მკაცრი კონტროლიდან გამომდინარე საქმიანობის განხორციელებისას ზედაპირულ წყალზე უარყოფითი ზემოქმედება მინიმუმამდე იქნება შემცირებული.

საპროექტო ობიექტის ფარგლებში, დეტალური კვლევების დროს **მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების** გამოსავლები არ დაფიქსირებულა.

თბილისის ზღვის გარშემო არებული გრუნტის წყალი მხოლოდ ინფილტრირებულია თავად რეზერვუარიდან, ამიტომ პირველ რიგში მნიშვნელოვანია ზედაპირული წყლის დაბინძურების წყაროების თავიდან აცილება, რაც პირდაპირ დაიცავს გრუნტის წყალსაც.

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში გრუნტის წყლების დაბინძურების პირდაპირი ზემოქმედების რისკები ძალიან დაბალია.

ძირითადი რისკია ზედაპირული წყლის დაბინძურება. გრუნტის წყლების დაბინძურება ვერ მოხდება ღრმა ჰორიზონტებზე, რადგან რეზერვუარში არსებული წყალი ძირითადად ინფილტრაციას განიცდის და ზღვის ზოგიერთ უბანზე ქმნის გრუნტის წყლების ლინზებს ათეული მეტრის სიღრმეზე.

პროექტის განხორციელების პერიოდში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა ზედაპირული წყლის და გრუნტის დაბინძურების მონიტორინგს, მკაცრად გაკონტროლდება და რაიმე გადაცდომის არსებობის შემთხვევაში ეცნობება შესამაბის უწყებებს.

## ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებაზე

პროექტის განხორციელების პერიოდში პრაქტიკულად არ არსებობს ზემოქმედების რისკი ფლორაზე და ფაუნაზე, რადგან ტერიტორია ქ. თბილისში მდებარეობს, განაშენიანებულია და ძლიერი ანთროპოგენული ზემოქმედების წნეხს განიცდის.

ტერიტორიაზე ძალიან მინიმალური რისკია რომელიმე სახეობაზე მოხდეს რაიმე სახლის ზემოქმედება, რადგან მიმდებარე ტერიტორია უკვე განაშენიანებულია.

ნაპირსამაგრის სამუშაოების მოწყობისათვის საჭირო არ იქნება რეზერვუარის მხრიდან სამუშაოების წარმოება, შესაბამისად არ იქნება წყალთან პირდაპირი კონტაქტი, რაც იმას ნიშნავს რომ წყალთან შეხება გამორიცხულია და ინტოფაუნაზე ზემოქმედების რისკები ნულამდე მცირდება.

ნაპირის მოსაწყობად მასალა საპროექტო ტერიტორიაზე იქნება შემოტანილი, რაც მაქსიმალურად ამცირებს სამუშაოების პერიოდს, დაბინძურების რისკებს და მცირდება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე უარყოფითი ზემოქმედება.

პროექტის მიმდინარეობისას არ არის დაგეგმილი ხე-მცენარეების გაკაფვა, ამიტომ ფლორაზე ზემოქმედების რისკი არ არსებობს.

## ნარჩენების მართვა

საქმიანობის პროცესში რაიმე სახის ნარჩენის წარმოიქმნისას ნარჩენები დროებით განთავსდება კონტეინერში და გატანილ იქნება მუნიციპალიტეტის ნაგავსაყრელზე, ხოლო ნარჩენების რაოდენობა სავარაუდოდ უმნიშვნელო იქნება, რაც არ საჭიროებს ნარჩენების მართვის გეგმის მომზადებას. სახიფათო ნარჩენების არსებობის შემთხვევაში, ნარჩენი გადაეცემა იურიდიულ პირს, რომელსაც ექნება ნებართვა ამ სახის ნარჩენების გაუვნებელყოფაზე, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნის რისკი არ არსებობს.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე - არ არის გათვალისწინებული სამშენებლო ბანაკების მოწყობა, ნაპირსამაგრისთვის საჭირო ქვები მზა სახით იქნება შემოტანილი.

სამუშაოთა დასრულების შემდეგ, საპროექტო ტერიტორია გასუფთავდება ყოველგვარი სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისგან.

## ზემოქმედება ლანდშაფტზე და დასახლებულ პუნქტზე

თბილისის ზღვის (რეზერვუარი) მიმდებარე ტერიტორიის ლანდშაფტზე ზემოქმედების რისკი საერთოდ არ არსებობს, რადგან ტერიტორია უკვე განაშენიანებულია და ანთროპოგენული წნეხი შეიმჩნევა. ნაპირსამაგრი მხოლოდ უსაფრთხოებისთვისაა და არც ისეთი დიდი მასშტაბისაა, რომ რაიმე სახის, მკვეთრი ცვლილება მოახდინოს არსებულ ლანდშაფტზე.

საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ტერიტორია არ არის დასახლებული და განთავსებულია მხოლოდ გასართობი კომპლექსი, რასაც გარს არტყავს გამწვანებული ზოლო.

საპროექტო ნაპირსამაგრამდე უახლოესი დასახლება 1 კმ-შია, თუმცა აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ნაპირსამაგრსა და დასახლებულ პუნქტს შორის გადის საავტომობილო გზა.

სამუშაოების ზემოქმედება დასახლებულ პუნქტზე ძალიან მინიმალურია და დროებითია, ხოლო თავად პროექტის განხორციელება მიმართულია სარეკრეაციო ტერიტორიის დასაცავად და დადებითად აისახება სოციალურ-ეკონომიკურ ფაქტორებზე.

სამშენებლო ტექნიკის მუშაობა რეგლამენტირებული იქნება და მხოლოდ დღის საათებში განხორციელდება პროექტი, რაც არავითარ ზემოქმედებას არ მოახდენს ადამიანების ჯანმრთელობაზე.

## კუმულაციური ზემოქმედება

საპროექტო ნაპირსამაგრის სამშენებლო სამუშაოები დროებითია და არ არის დაგეგმილი რაიმე სახის სტაციონალური ობიექტის მშენებლობა ან მონტაჟი, ასევე მიმდებარე ტერიტორიაზე არ არის რაიმე სხვა სახის მშენებლობა და ამის შედეგად, შეიძლება ითქვას, რომ ობიექტზე უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ცხრილში #10. მოცემულია გარემოზე ზემოქმედების სახეები

შპს „გულაური სკი რესორტი“

ზემოქმედების სახეები:	კი	არა	კომენტარები
კუმულაციური ზემოქმედება		x	სამუშაოს განხორციელების შედეგად კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის
ჭარბტენიან ტერიტორიას		x	არ ესაზღვრება
შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან		x	არ ესაზღვრება
ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები		x	არ ესაზღვრება
დაცულ ტერიტორიებთან		x	არ ესაზღვრება
კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან		x	არ ესაზღვრება
ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი		x	არ ესაზღვრება
კომპლექსური ზემოქმედება		x	არ არის მოსალოდნელი

## დასკვნა

ქ. თბილისში, თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი (ნაპირდაცვითი) 872 მეტრიანი ნაგებობის, მოწყობის პროექტის სკრინინგის ანგარიშში წარმოდგენილი კვლევებიდან და შეფასებებიდან გამომდინარე სამუშაოებს არ აქვს ძლიერ უარყოფითი ზემოქმედება გარემოს რომელიმე კომპონენტზე. ამასთან საპროექტო ნაპირსამაგრი უზრუნველყოფს სარეკრეაციო უბნის უსაფრთხოებას.

სარეკრეაციო უბნის უსაფრთხოება, თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისგან დაცვა და მიმდებარე ტერიტორიის დატბორვის საწინააღმდეგო ნაგებობის მშენებლობა აუცილებელი და გადაუდებელია, გამომდინარე აქედან შეიძლება ითქვას, რომ განსახორციელებელ სამუშაოებს მხოლოდ დადებით ეფექტი ექნება, ხოლო გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების რისკი თითქმის არ არის.

## გამოყენებული ლიტერატურა

- სამშენებლო ნორმები და წესები. საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის СНиП 1.02.07-87. ოფიციალური გამოცემა მოსკოვი. 1988 წ;
- სამშენებლო ნორმები და წესები. შენობა-ნაგებობების ფუძეები СНиП 2.02.01-85. ოფიციალური გამოცემა. მოსკოვი. 1985 წ;
- სამშენებლო ნორმები და წესები. მიწის სამუშაოები. #1 კრებული СНиП IV-5-82. მოსკოვი. 1982 წ;
- სახელმწიფო სტანდარტი. გრუნტები. კლასიფიკაცია. ГОСТ 25200-82. მოსკოვი. 1982 წ;
- სამშენებლო ნორმები და წესები. „შენობა-ნაგებობების ფუძეები“. პნ 02.01-08. თბილისი. 2008 წ;
- სამშენებლო ნორმები და წესები. „სეისმომდეგი მშენებლობა“. პნ 01.01-09. თბილისი. 2009 წ;
- სამშენებლო ნორმები და წესები. „სამშენებლო კლიმატოლოგია.“ პნ 01.05-08. თბილისი. 2008 წ;
- საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს, გარემოს ეროვნული სააგენტო „ ქ. თბილისში მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური (IV-V უბნები), ჰიდროლოგიური და გრუნტის (ნიადაგის) და წყლის შესადლო დაბინძურების (ექვსივე უბანი) შესაფასებელი კვლევების ანგარიში“. 2012 წ;
- Асламазова С.Г., Калинина Е.В. 1958г. Отчет Тбилисской гидрогеологической партии по проведенной в 1952г комплексной геолого-гидрогеологической съемке листа К – 38 – 78 – г. Фонды УГ `Грузгеология`;
- Харатишвили Л.А. и др. 1959 Отчет Тбилисской гидрогеологической съемочной партии по работам 1958-1959г.г. Фонды УГ `Грузгеология`;
- Церетели Д.В. Труд по изучении постплиоценовых оброзивании Грузии - изд. `Мецниереба` г. Тбилиси 1966г;
- Папова Д.Ю., Девдариани Е.И. 1971 Отчет Триалетской структурно-съёмочной геологической партии на газ по проведенной 1968-70г.г. ”Результаты геолого-съёмочных работ и

структурного бурения в пределах восточного погружения Аджаро-Триалетской складчатой системы”. Фонды УГ `Грузгеология`;

- Гидрогеология СССР. Том X. Грузинская ССР. изд. "Недра". Москва 1970г.
- Геоморфология Грузии. изд. "Мецниереба" г. Тбилиси 1971г;
- Отчет о результатах инженерно-геологических съемочных работ м-ба 1:25 000 и долине р. Куры (ниже г. Тбилиси) за 1977-1980г.г. г. Тбилиси 1981г;
- Джапаридзе Г. – Инженерная геология г. Тбилиси изд. " Сабчота Сакартвело"г. Тбилиси, 1984г;
- Г.Г. СВанадзе "возобновляемые энергоресурсы грузии" საქართველოს განახლებადი ენერგორესურსები; Ленинград: Гидрометеო издат, 1987;
- გეოინფორმაციული სისტემები GIS;
- ორგანიზაცია CENN-ის ანგარიში „კატასტროფული წყალმოვარდნების საფრთხე ქ. თბილისში“ 2019 წ;
- 1 : 25 000 და 1 : 50 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკა;
- 1:25 000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკა;
- 1:50 000 მასშტაბის მიწათსარგებლობის გეგმა;
- 1:500 000 ნიადაგების რუკა;
- კავკასიის წყლის ბალანსი და მისი გეოგრაფიული კანონზომიერება (თბილისი, 1991, გამომცემლობა მეცნიერება;
- საქართველოს ეროვნული ატლასი;
- საქართველოს ფლორა და ფაუნის მოკლე მიმოხილვა.

## დანართი

1. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები (2 ფურც.);
2. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი (2 ფურც.);
3. ნაპირსამაგრი ნაგებობის პროექტი;
4. სამშენებლო სამუშაოების პიკეტაჟის უწყისი;

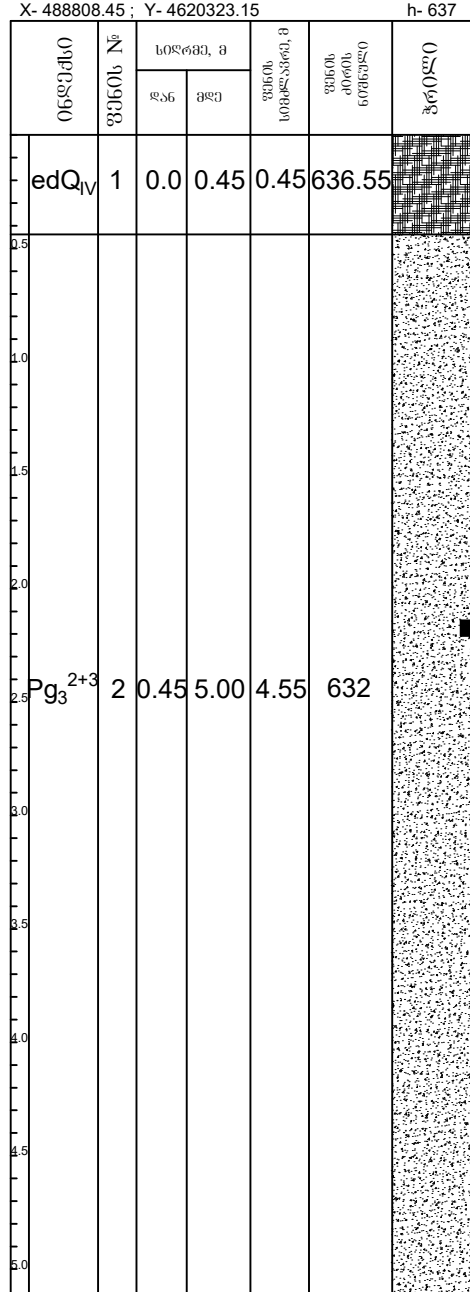
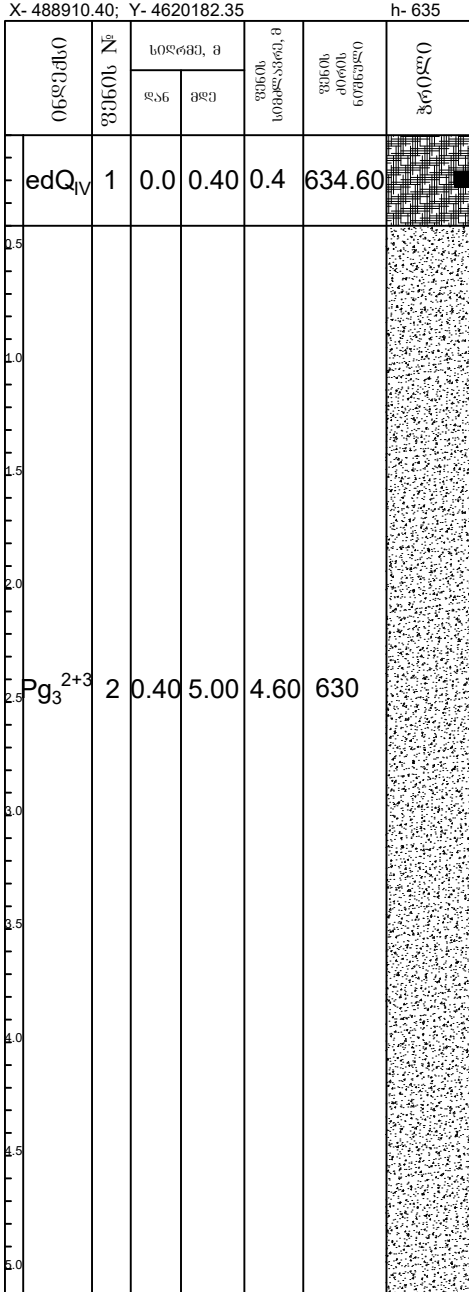


# შურფის ჭრილები

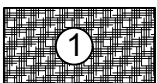
## მასშტაბი - 1:50

ჭაბურღილი №1

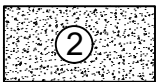
ჭაბურღილი №2



### პირობითი ნიშნები



① თიხნარი ნახევრად მყარი, კენჭების ჩანართებით -edQ<sub>IV</sub>



② ზედა ეოცენის ასაკის, მტკიცე ქვიშაქვები-Pg<sub>3</sub><sup>2+3</sup>

■ ნიმუშის ადების ადგილი

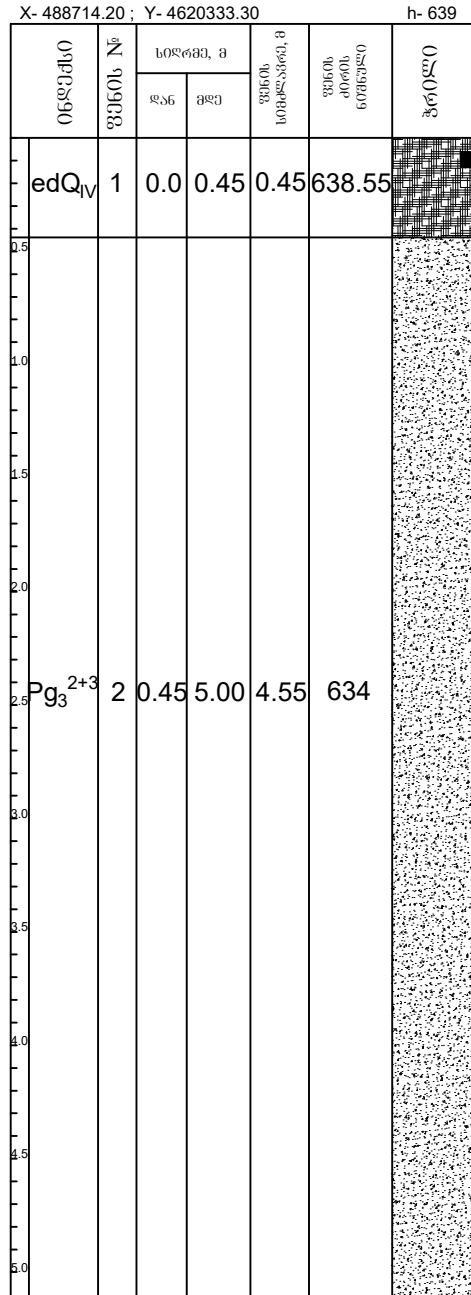
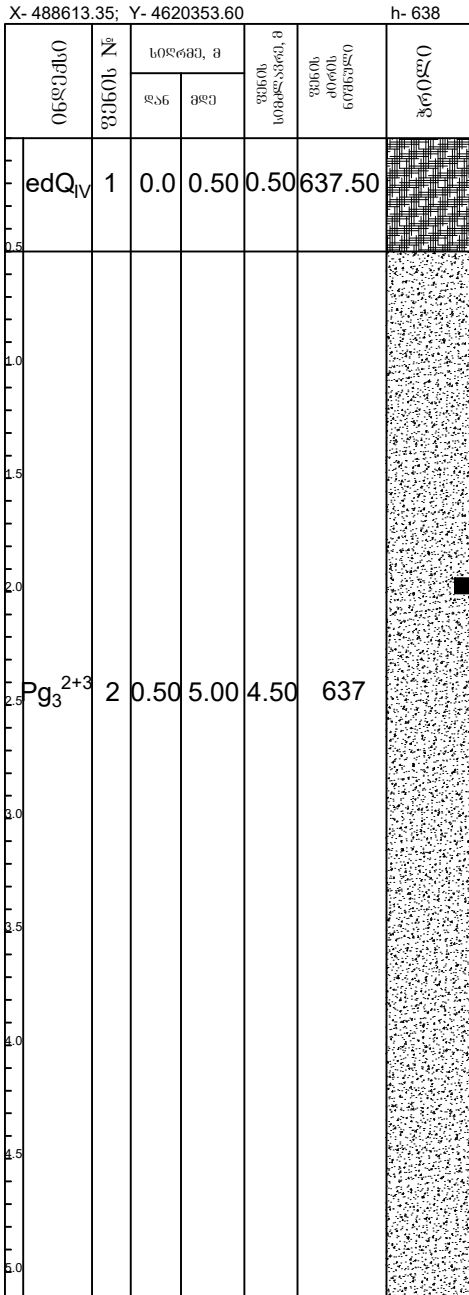
თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი ნაგებობის პროექტი			სტადია
			მ.კ
თანამდებობა	ხელმოწერა	ბვარი	ფურცელი
ბელოზი		ჰქონია	1
			ფურც.რაოდ.
			2

# შურფის ჭრილები

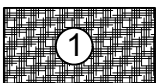
## მასშტაბი - 1:50

ჭაბურღილი №3

ჭაბურღილი №4



### პირობითი ნიშნები



თიხნარი ნახევრად მყარი, კენჭების ჩანართებით -edQ<sub>IV</sub>



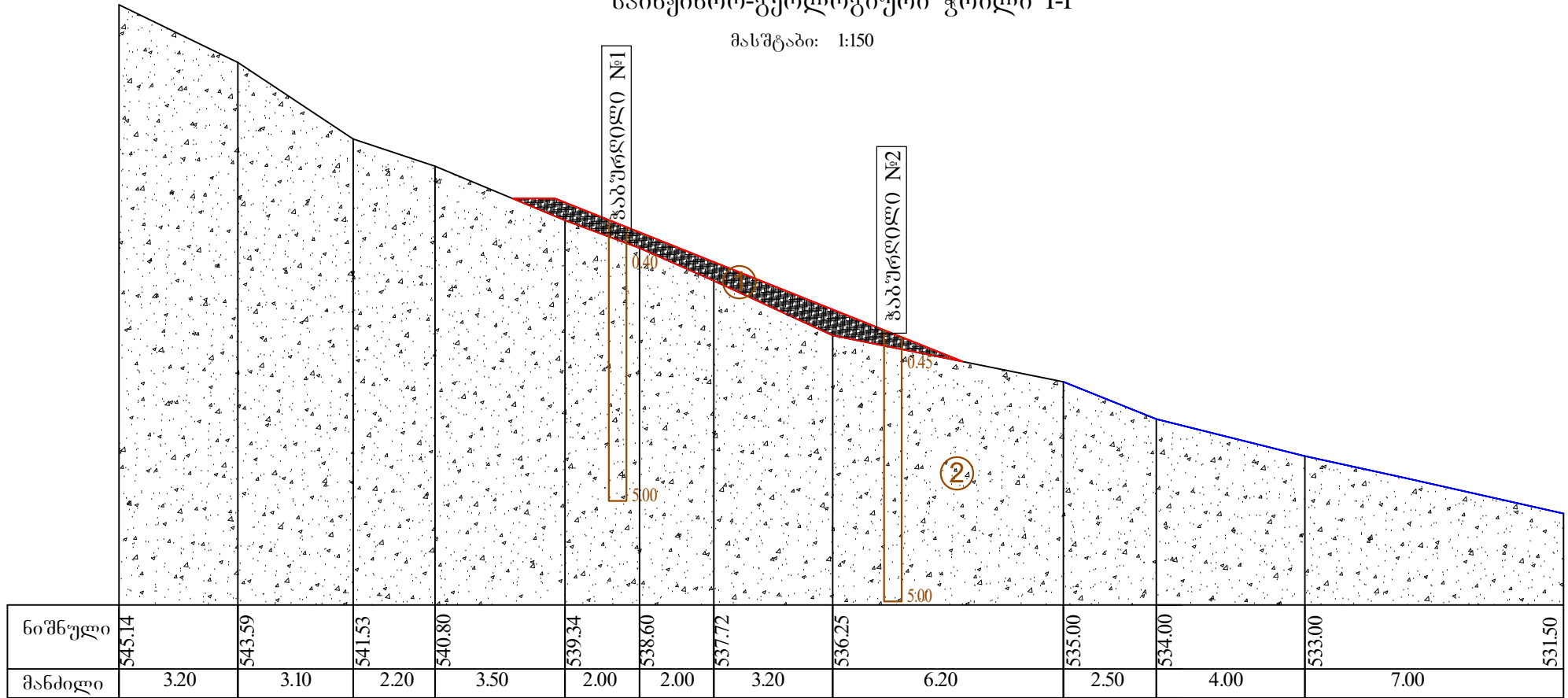
ზედა ეოცენის ასაკის, მტკიცე ქვიშაქვები-Pg<sub>3</sub><sup>2+3</sup>

■ ნიმუშის ადების ადგილი

თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი ნაგებობის პროექტი			სტადია
			მ.კ
თანამდებობა	ხელმოწერა	ბვარი	ფურცელი
ბელოვნი		ჭყონია	2
			ფურც.რაოდ.
			2

# საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I

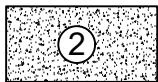
მასშტაბი: 1:150



## პირობითი ნიშნები



თიხნარი ნახევრად მყარი, კენჭების ჩანართებით -edQ<sub>IV</sub>

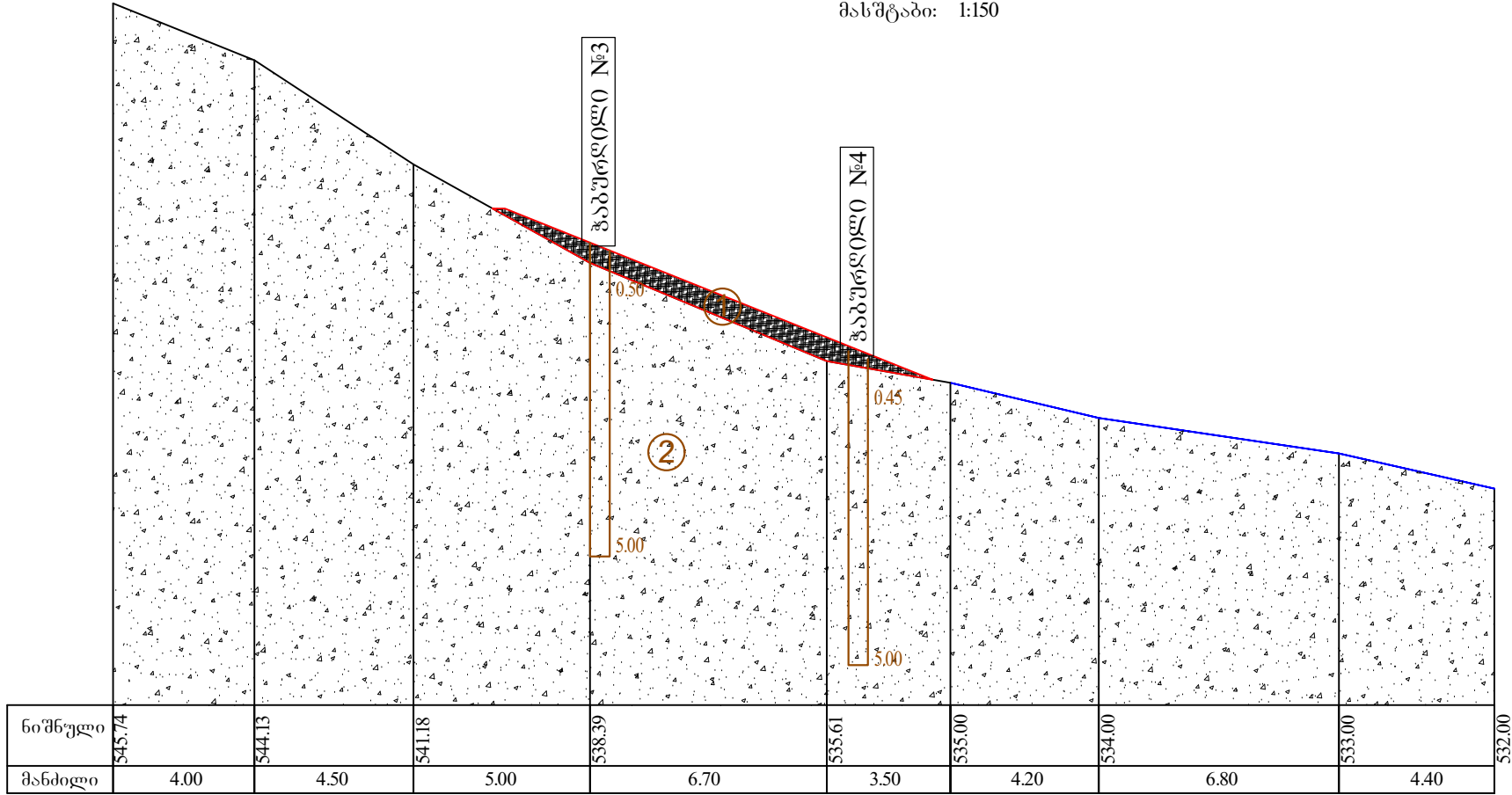


ზედა ეოცენის ასაკის, მტკიცე ქვიშაქვები-Pg<sub>3</sub><sup>2+3</sup>

თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი ნაგებობის პროექტი			სტადია
			მ.პ
თანამდებობა	ხელმოწერა	ბჰარი	ფურცელი
გეოლოგი		ჰქონია	1
			ფურც.რაოდ.
			2

# საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II

მასშტაბი: 1:150



## პირობითი ნიშნები



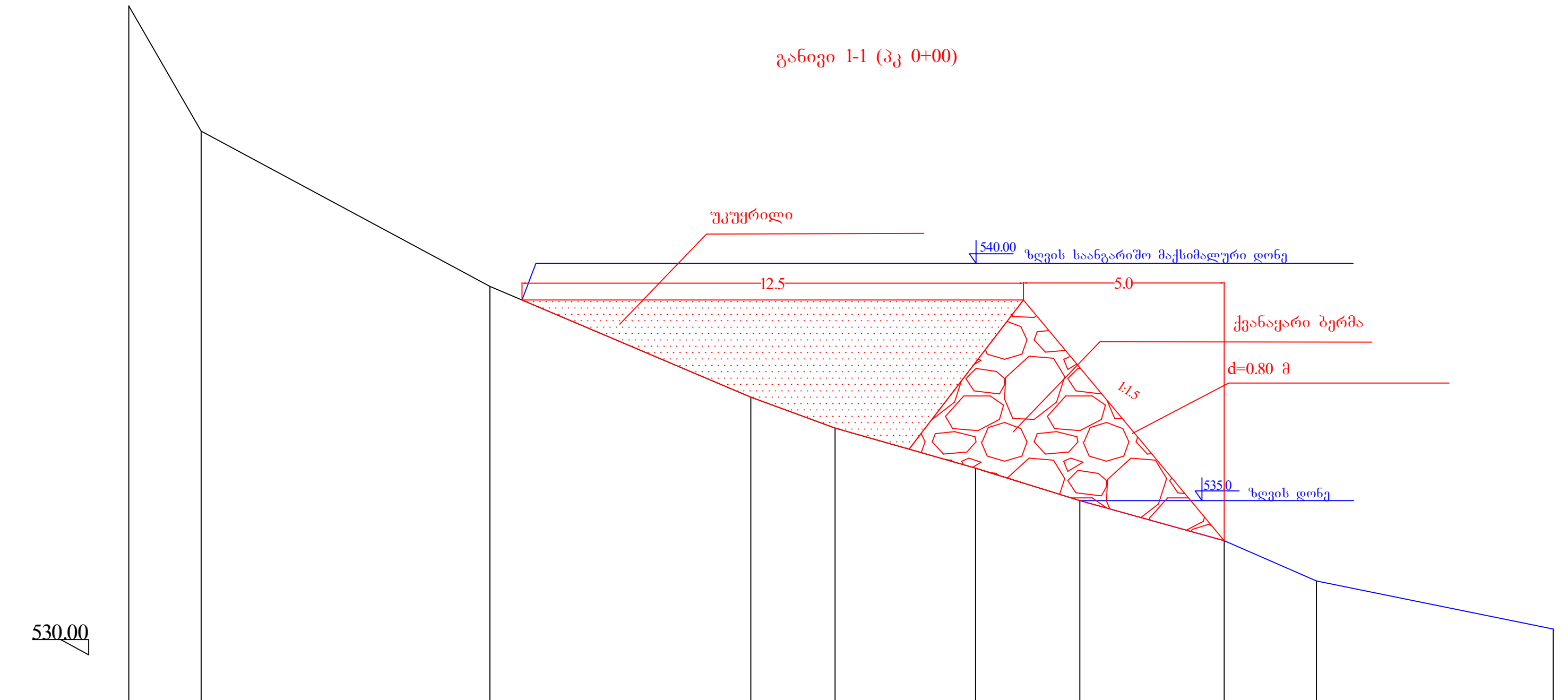
თიხნარი ნახევრად მყარი, კენჭების ჩანართებით -edQ<sub>IV</sub>



ზედა ეოცენის ასაკის, მტკიცე ქვიშაქვები-Pg<sub>3</sub><sup>2+3</sup>

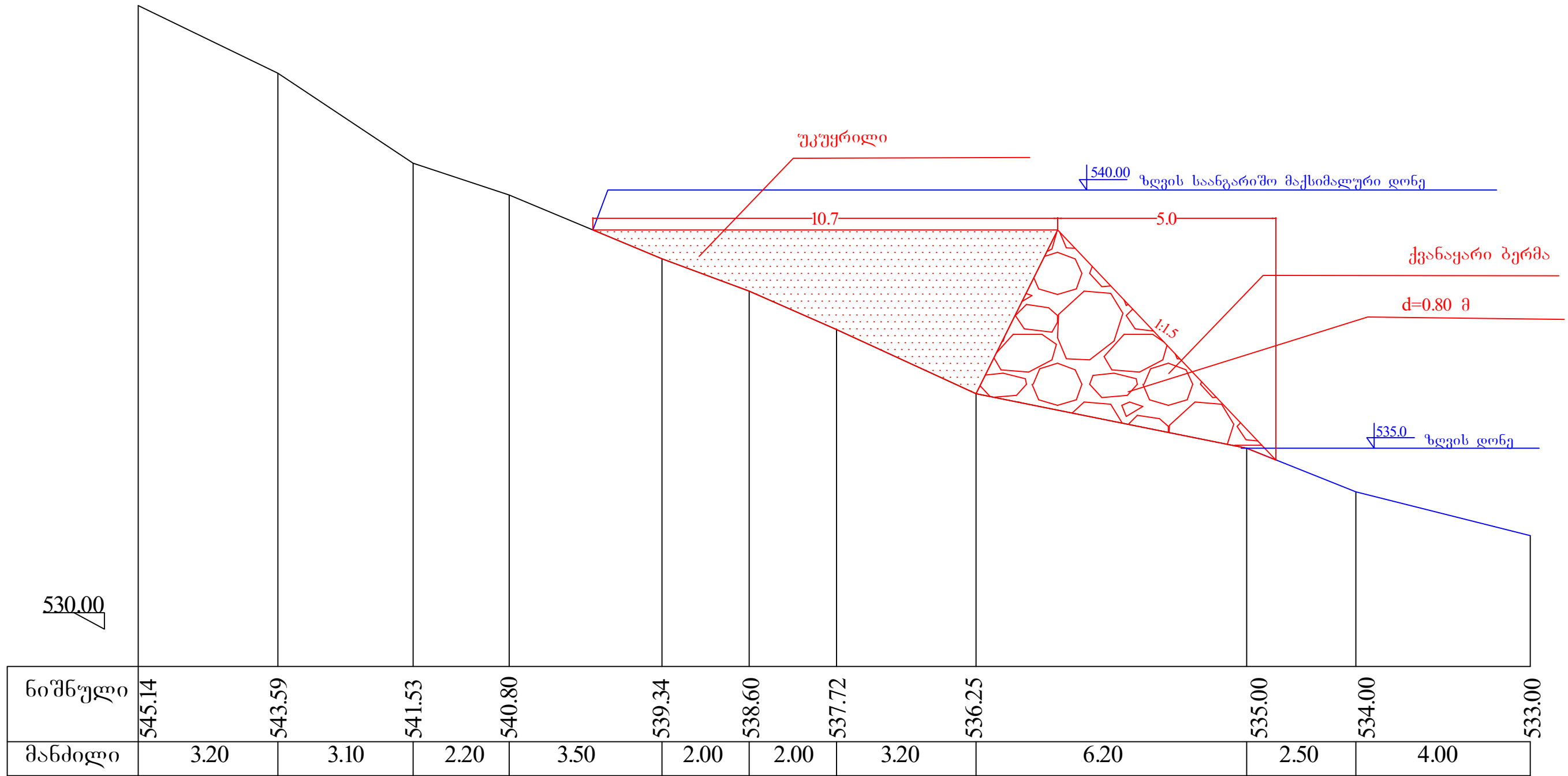
თბილისის ზღვის ნაპირის ეროზიისა და დატბორვის საწინააღმდეგო ნაპირსამაგრი ნაგებობის პროექტი			სტადია
			მ.კ
თანამდებობა	ხელმოწერა	ბპარი	ფურცელი
გეოლოგი		ჰქონია	2
			ფურც.რაოდ.
			2

განივი 1-1 (პკ 0+00)

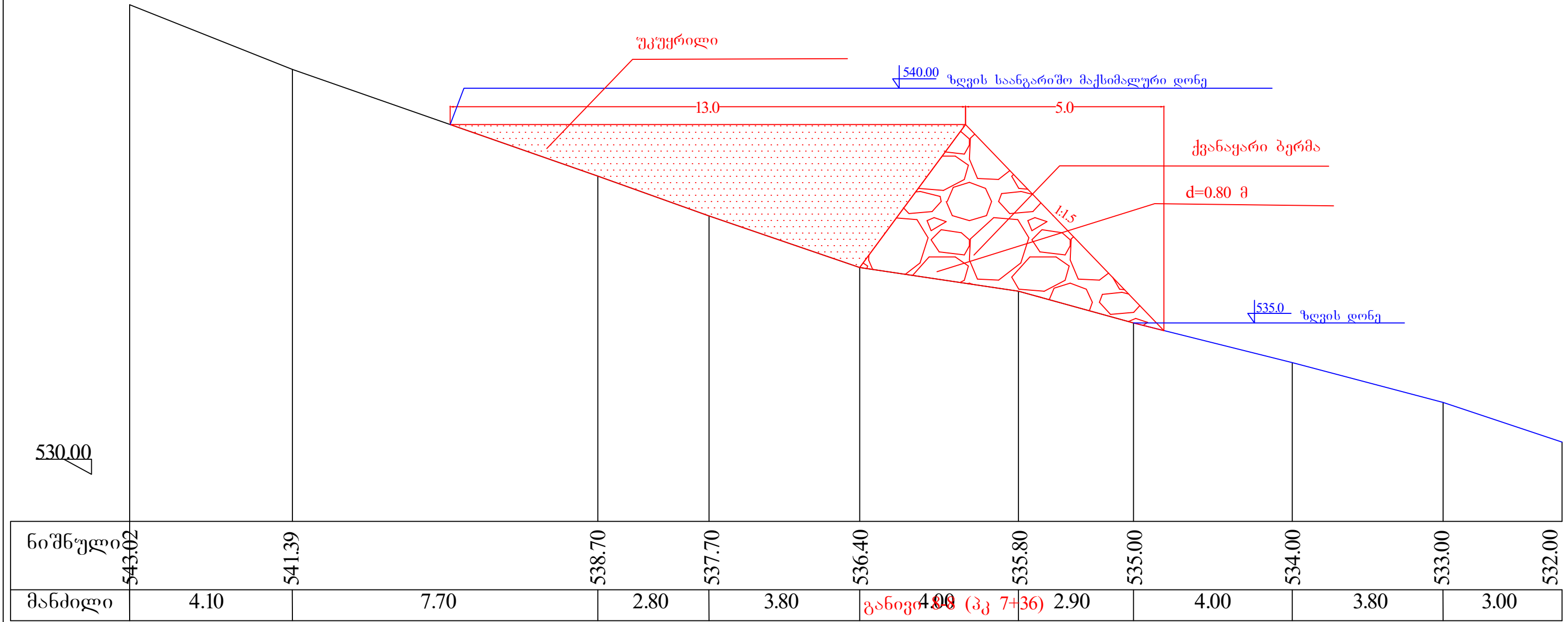


ნიშნული	544.73	544.21	540.34	537.58	536.81	535.81	535.00	534.00	533.00	531.80
მანძილი	1.80	7.20	6.50	2.10	3.50	2.60	3.60	2.30	5.90	

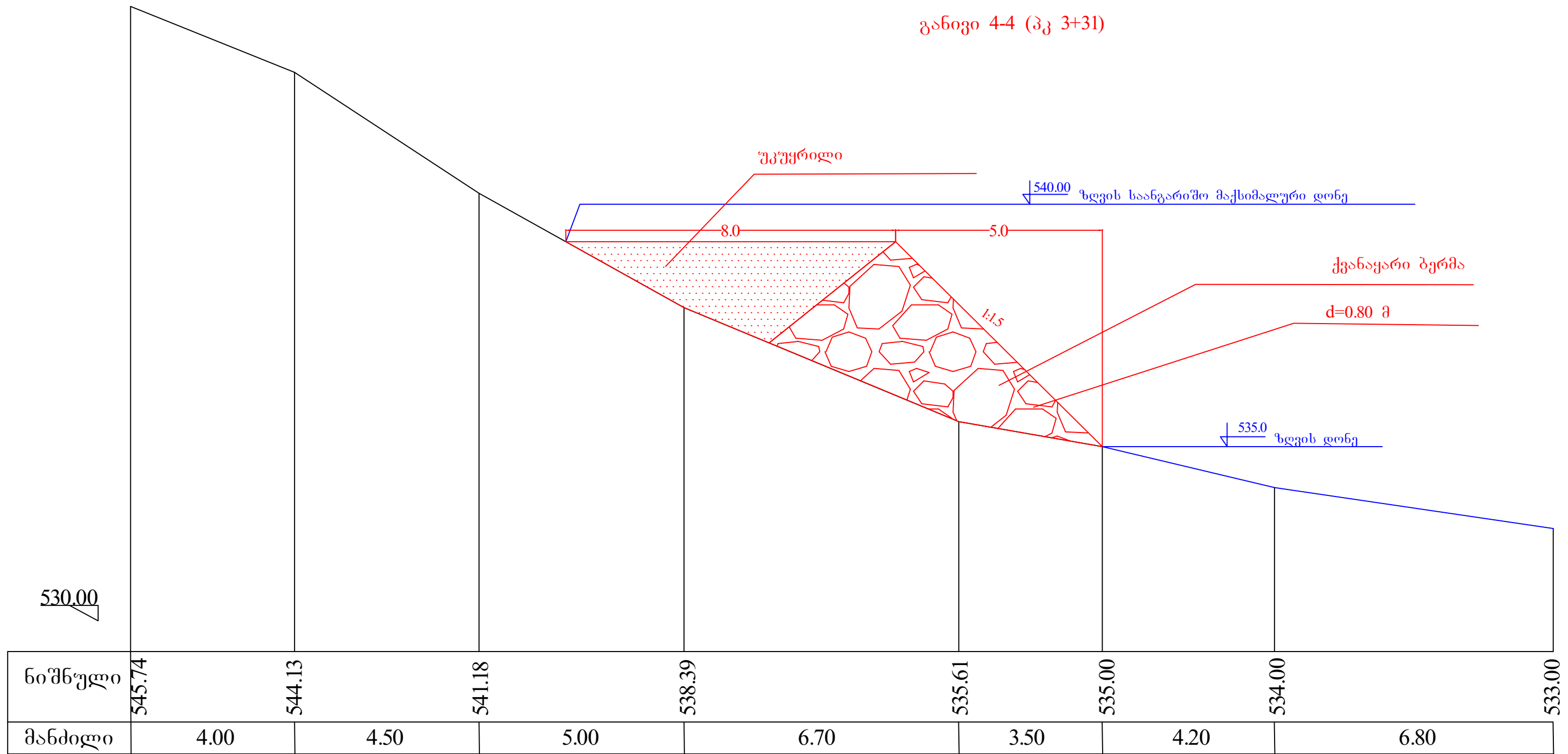
განივი 2-2 (პკ 1+04)



განივი 3-3 (პკ 2+37)

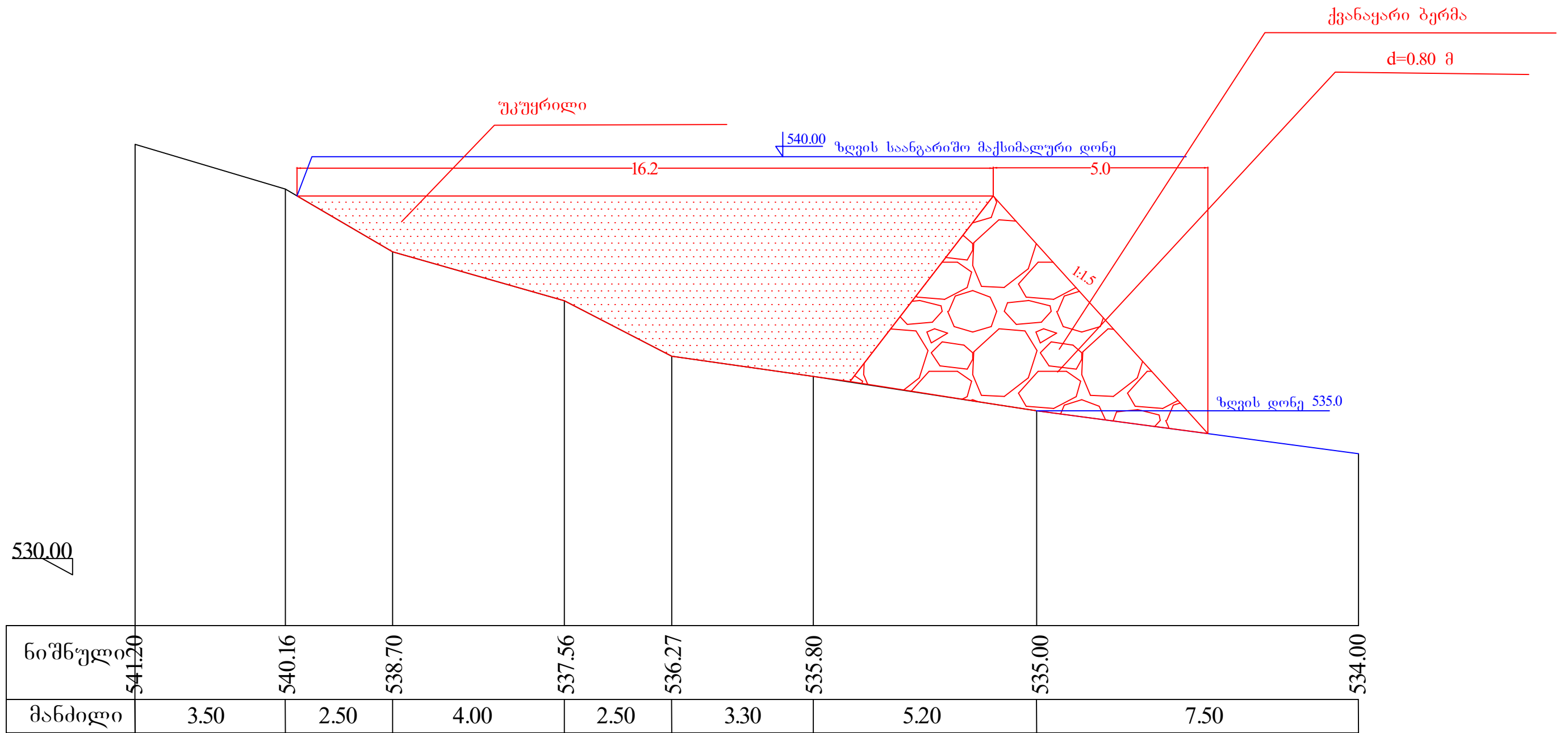


განივი 4-4 (პკ 3+31)

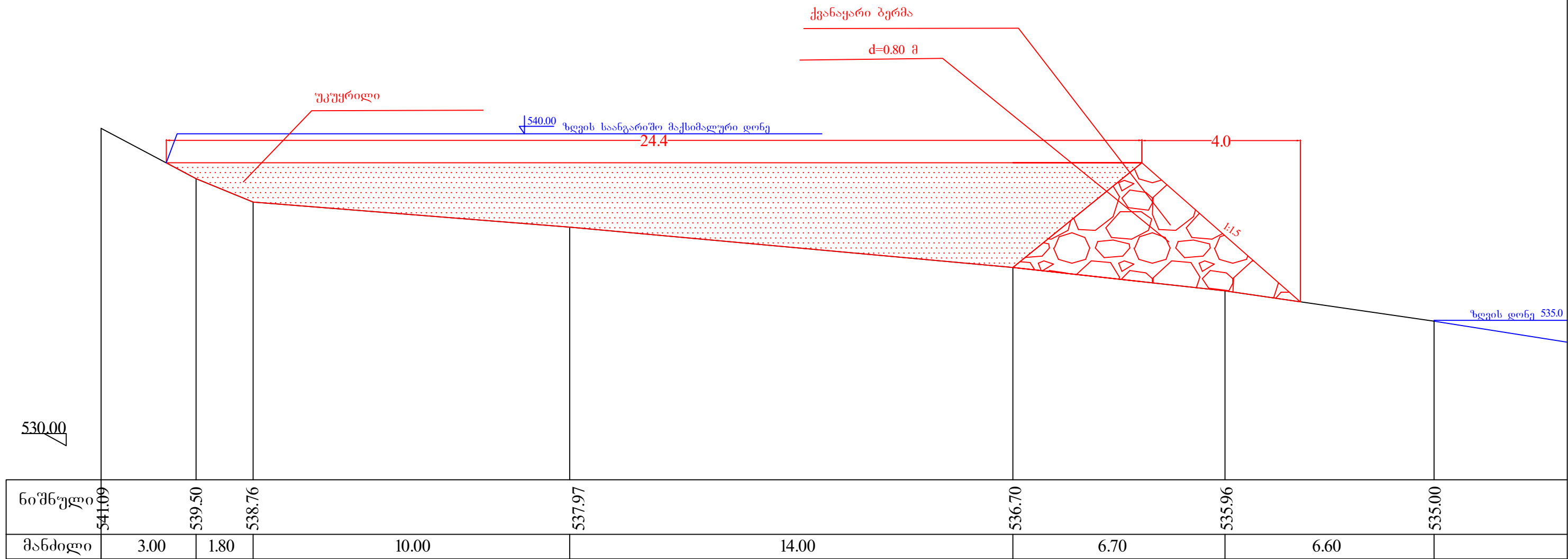




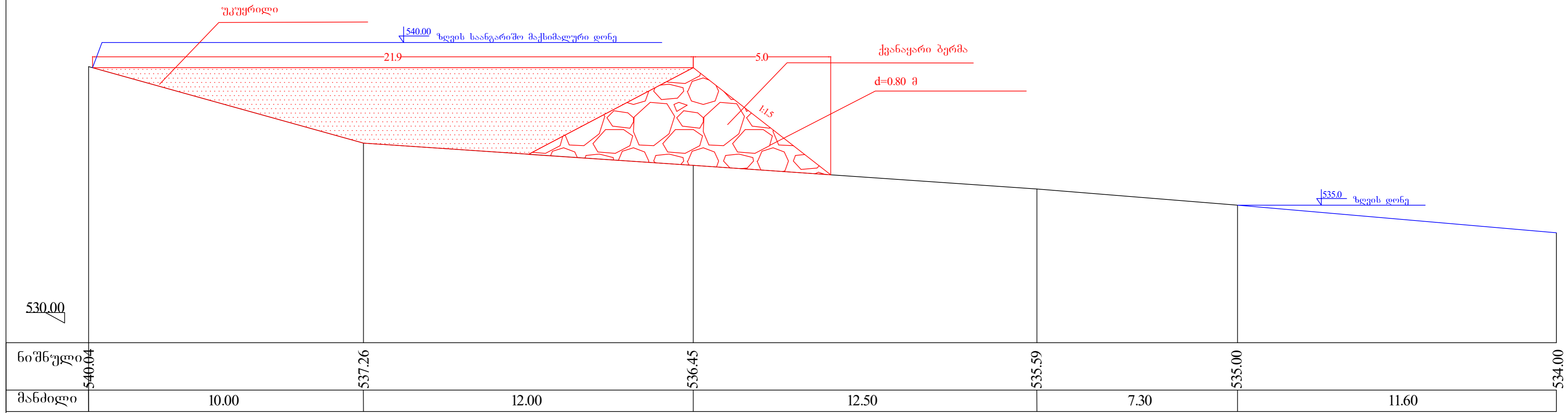
განივი 5-5 (პკ 4+58)



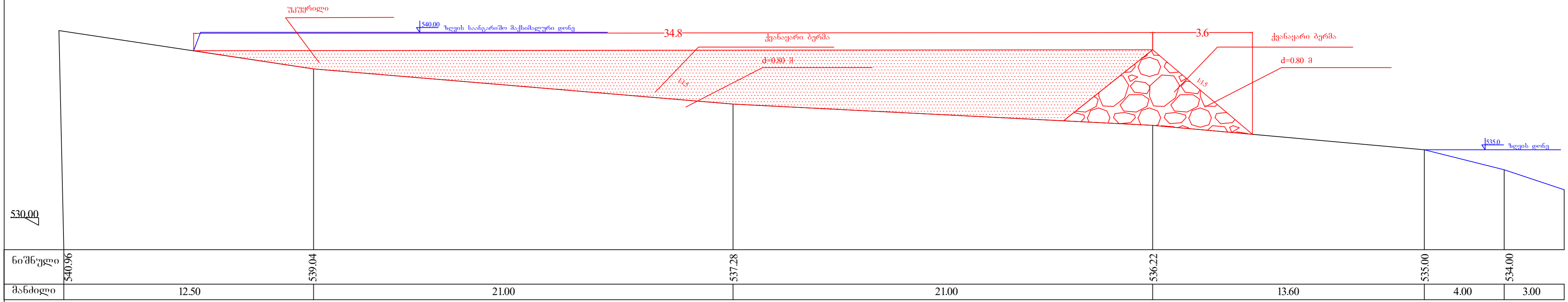
განივი 6-6 (პკ 5+84)



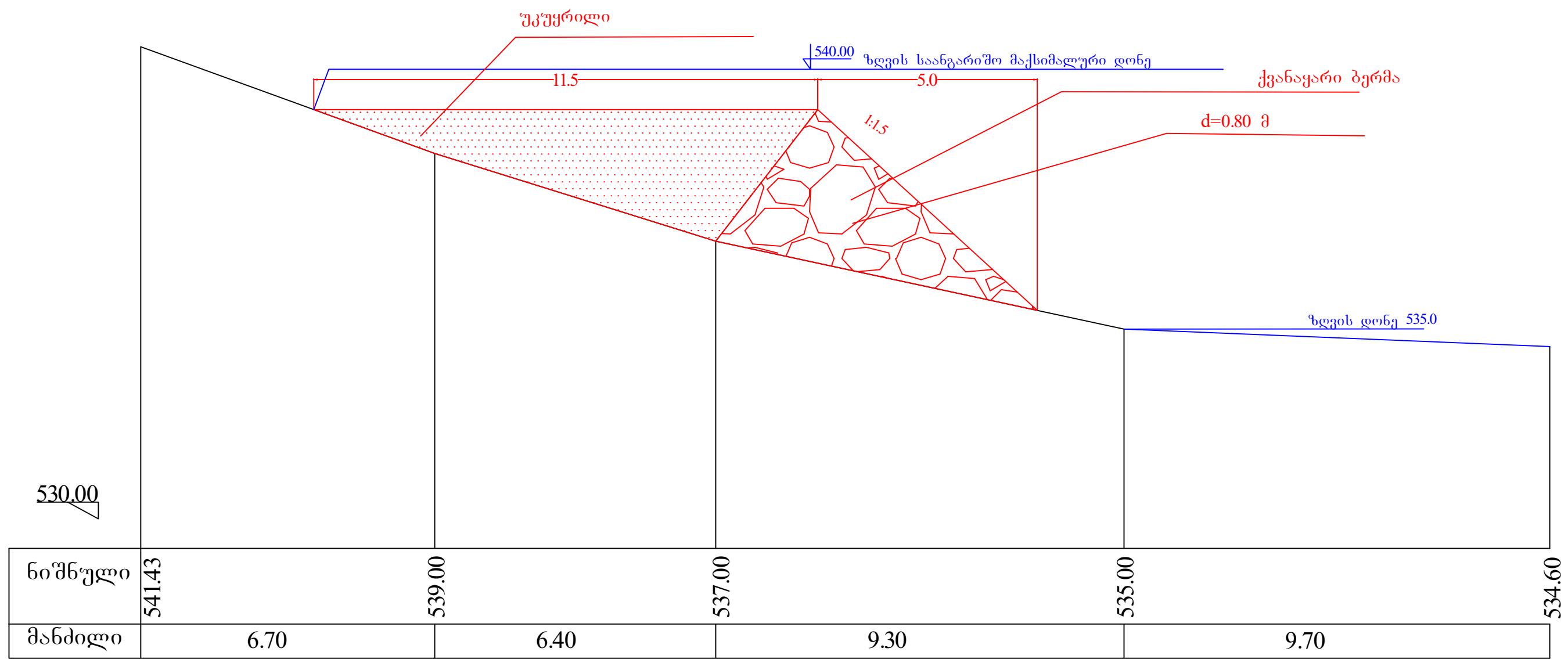
განივი 7-7 (პკ 6+56)



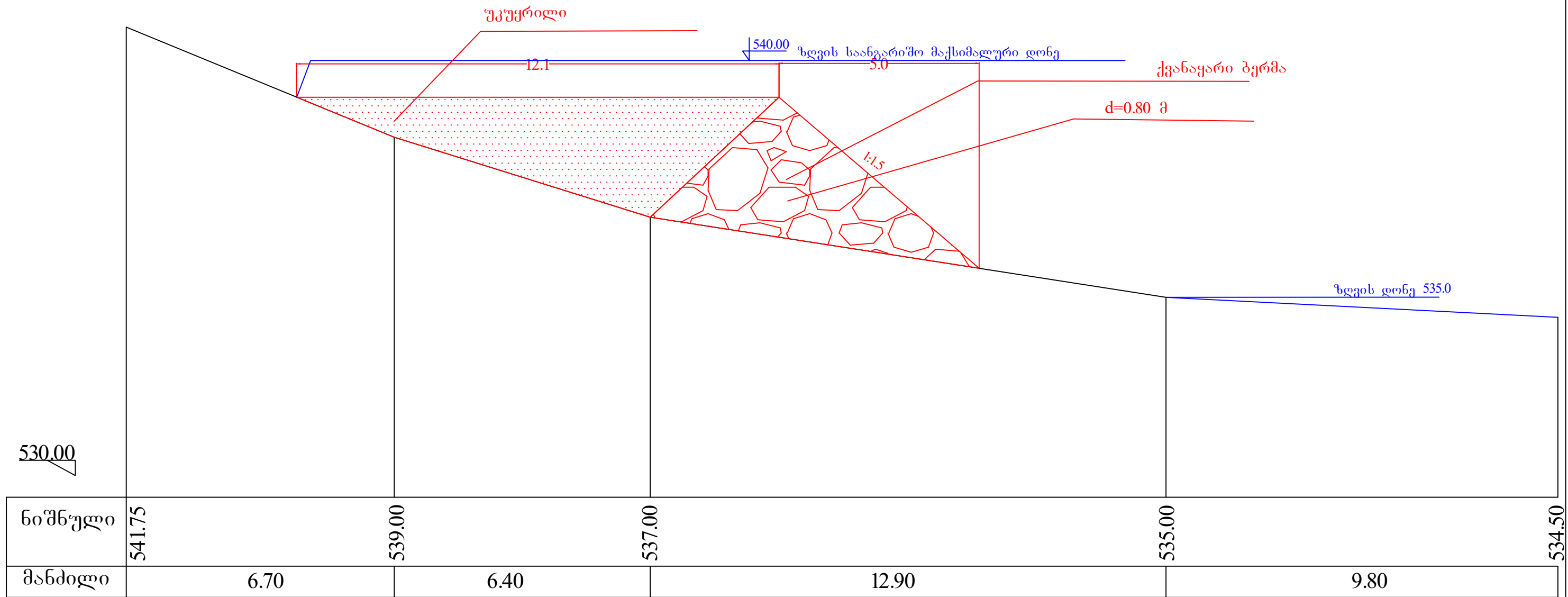
განივი 8-8 (პკ 7+25)



განივი 9--9 (პკ 7+97)



განივი 10-10 (პკ 8+33)



განივი 11-11 (პკ 8+72)

