

საქართველო



შ.პ.ს. "აიდეა დიზაინ სტუდიო"

"iDea Design Studio" L.L.C.

ქ. ქვარელი, ნაკვ. №57.35.52.072-ში შ.პ.ს.
"ვილა ქინკმარაული"-ს ღვინის
სოფლის პროექტი

**საინჟინრო-გეოლოგიური
დასკვნა**

**თბილისი
2021**

შ. პ. ს. “აიდეა დიზაინ სტუდიო“

ქ. ყვარელი, ნაკვ. №57.35.52.072-შ0

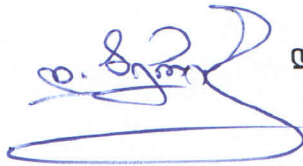
შ.პ.ს. “ვილა ქინძმარაული“-ს

ღვინის სოფლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური

დასკვნა

შ.პ.ს.
“აიდეა დიზაინ სტუდიო“- ს
დირექტორი



დ. ბერია

სამთო და გეოინჟინერიის
მაგისტრი, ინჟინერ-გეოლოგი

ბ. სადრაძე

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

გაცემულია შ.პ.ს. "ვილა ქინძმარაული"-ს მიერ
/დამკვეთის ან ორგანიზაციის დასახელება/

I. საერთო ცნობები

1. ობიექტის სრული დასახელება შ.პ.ს. "ვილა ქინძმარაული"-ს დვინის სოფელი
2. ობიექტის მდებარეობა ქ ყვარფლი, ნაკვ №57.35.52.072
/ადმინისტრაციული კუთვნილება და მისამართი/
3. მშენებლობის მოკლე დახასიათება ახალმშენებლობა
/ახალმშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება/

II. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა-ძიებისთვის
საჭირო მონაცემები.

4. დაპროექტების სტადია სტადია პროექტი
/წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, მუშა პროექტი/

საპროექტო შენობა-ნაგებობების დახასიათება

5. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით II
6. შენობის სართულიანობა და ზომები გეგმაში მოედნის შესწავლა 700,0x850,0 მ
7. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული ±0,00 = მ
8. სარდაფის იატაკის საპროექტო ნიშნული უსარდაფო
9. შენობის ტიპი კარკასული
/კარკასული, მონოლითური და სხვ./
10. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი და ზომები წერტილოვანი
11. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე 500 კნ
12. სააშშენებლო უბნის ტოპოგეგმა ნაგებობის კონტურებით მასშ. 1 : 500 1

პროექტის მთავარი კონსტრუქტორი _____

სარჩევი

1. შესავალი -----	2
2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, გეომორფოლოგია, ჰიდროგრაფია-	3
3. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები-----	4
4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები -----	5
5. სპეციალური ნაწილი -----	9
6. დასკვნები და რეკომენდაციები -----	10

დანართები

ტექნიკური დავალება -----	1 ფ.
ჭაბურღილების განლაგების სქემა -----	1 ფ
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი -----	7 ფ.
ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი -----	30 ფ
ლაბორატორიული კვლევების ჯამური უწყისი-----	2 ფ
ნატეხოვანი გრუნტის გრანულაცია -----	6 ფ
გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები -----	12 ფ
გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები -----	1 ფ
სტატისტიკური დამუშავების შედეგები -----	3 ფ

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

ქ. ყვარელი, ნაკვ. №57.35.52.072-ში შ.პ.ს. “ვილა
ქინზმარაული“-ს ღვინის სოფლის პროექტი

1. შესავალი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარებულია შ.პ.ს. “ვილა ქინზმარაული“-ს და შ.პ.ს. “აიდეა დიზაინ სტუდიო“-ს შორის 2020 წლის 17 დეკემბერს დადებული ხელშეკრულება №20/11-11.1 საფუძველზე. შ.პ.ს. “აიდეა დიზაინ სტუდიო” რეგისტრირებულია საქართველოში 2015 წლის 8 ივლისს, რეგისტრაციის № B19145306, საიდენტიფიკაციო კოდი 404497237. კომპანიის ერთ-ერთ საქმიანობას წარმოადგენს საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების შესრულება.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამოცანას წარმოადგენს ყვარლის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მდებარე ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, მოედნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე გავრცელებული საშიში გეოდინამიკური მოვლენების შეფასება.

სამშენებლო მოედნის შესწავლისათვის ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ჩატარებულია საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 160 შურფი ექსკავატორით, საერთო სიღრმით 950 გრძ/მ, გრუნტებიდან აღებულია ნიმუშები რომლებზეც ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. “აიდეა დიზაინ სტუდიო“-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. შურფების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემულ ტოპო-გეგმაზე. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია), პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. IV-5-82 (მიწის სამუშაოები), ს.ნ. და წ. 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები), ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები), პნ 01.01-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა), სახსტანდარტი 25100-82

(გრუნტები, კლასიფიკაცია). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2021 წლის იანვარში.

2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, რელიეფი, გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია

საკვლევი მოედანი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქ. ყვარლის აღმოსავლეთით, ქალაქიდან დაშორებულია 2,0 კმ-ით. ნაკვეთს სამკუთხედის ფორმა აქვს, დაზუსტებული ფართობი 355605 კვ. მ-ია. ტერიტორიის საერთო კლიმატური პირობები ზომიერად კონტინენტურია, საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით (№147) განეკუთვნება IIბ კლიმატურ ქვერაიონს. წლის საშუალო ტემპერატურა 12,5°C, წლის აბსოლუტური მინიმუმი -23°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 38°C. ნალექების წლიური რაოდენობა 1070 მმ-ს შეადგენს, ხოლო დღედამური მაქსიმუმი — 99 მმ. თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი — 21. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ — 0,38 კპა, ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ — 0,60 კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ — შესაბამისად 21, 26, 29, 31, და 32 მ/წმ. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე: — 0 სმ.

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, ქ. ყვარლის მაკროსეისმური ინტენსივობა MSK64 სკალის მიხედვით 9 ბალს შეადგენს, ხოლო სეისმურობის კოეფიციენტი A-0,50.

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთაზე, ხევის ფარგლებში. ტერიტორიის რელიეფი მთიანია, ზედაპირი ეროზიულ-დენუდაციური, რომელიც დანაწევრებულია მდ. ბურსას და მისი მარჯვენა შენაკადების ხეობებით. მდინარეების და ხეობების აკუმულაციურ-ეროზიული პროცესების შედეგად ჩამოყალიბებულია ხეობები და გამოტანის კონუსები. ერთ-ერთი ასეთი გამოტანის კონუსის ფარგლებში მდებარეობს საკვლევი უბანი. საკვლევი მოედნის რელიეფი სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით საშუალოდ დახრილი, ძლიერ დანაწევრებული ფერდობით არის წარმოდგენილი, რომელსაც დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან მოქმედი ხეობები ესაზღვრება. მოედანი განაშენიანებული არ არის, მასზე გაშენებული იყო ვაზი, თუშცა, ამუამად

ტერიტორია გასუფთავებულია. სამშენებლო მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 435,0 – 495,0 მ ფარგლებში მერყეობს.

ტერიტორიის მთავარ ჰიდროგრაფიულ ელემენტს წარმოადგენს მდ. ბურსა, რომელიც სამშენებლო მოედნიდან სამხრეთით, 500-600 მ-ის დაშორებით მოედინება. მდინარის დინება ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთით არის მიმართული. მდინარე ღვარცოფული ხასიათისაა, ღრმად ჩაჭრილი კალაპოტით და ვერტიკალური ნაპირებით. სამშენებლო მოედნის დასავლეთ და აღმოსავლეთ საზღვართან მოედინებიან მდ. ბურსას მარჯვენა შენაკადები – უსახელო ხეხვი. დასავლეთით არსებული ხევი შედარებით დიდია, იწყება სამშენებლო მოედნის ჩრდილოეთით 1550 მ-ის სიმაღლეზე, ხოლო მდ. ბურსასთან შესართავის ნიშნული 430 მ-ია. ხევის კალაპოტის სიგანე ზედა წელში 1-3 მ-ია, ფერდები ვერტიკალურია, კანიონისებრი, სიმაღლით 5-8 მ, ქვედა წელში კალაპოტი გაშლილია, სიგანე 20-40 მ, კალაპოტი ხელოვნურია, ხევის სიღრმე 0,2-0,5 მ, წყლის ნაკადის სიჩქარე 6 მ/წთ. ხევის სიგრძე შესართავიდან სათავემდე 5 კმ-ია. სამშენებლო მოედანზე განვითარებული გამოტანის კონუსი ამ ხევის პალეო აკუმულაციურ-ეროზიული მოქმედებით არის აგებული. მეორე ხევი სამშენებლო მოედნის აღმოსავლეთით – 950 მ-ის სიმაღლეზე იწყება, სამშენებლო მოედანზე იგი მკვეთრად უხვევს სამხრეთით, სადაც 6-7 მ-ის სიღრმის ღრმა, კანიონისებრი კალაპოტი აქვს ჩაჭრილი, ხევის სიგრძე 2 კმ-ს აღწევს.

3. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია კავკასიონის ნაოჭა სისტემის მესტია-თიანეთის ზონაში. ეს ზონა ხასიათდება ზედა იურული ასაკის კლასტურ-კირქვული ფლიშით. ქანები წარმოდგენილი არიან განედური განვრცობის ძლიერ დისლოცირებული ნაოჭებით. ტერიტორია აგებულია ზედა იურული ასაკის კალოვიური და ოქსფორდული სართულის ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან კლასტურ-კირქვული ტურბიდიტებით, პელაგური მერგელებით და თიხაფიქლებით. ეს ძირითადი ქანები ზემოდან გადაფარულია მეოთხეული ასაკის ხევის პროლუვიური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან

ლორლოვან-ლოდოვანი და თიხურ-თიხნარული გრუნტებით. ეს გრუნტები ძირითადი ქანების ლორღსა და ხვინჭას შეიცავენ. ზემოდან ამ ნალექებზე განლაგებულია ნიადაგის ფენა.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია ალაზნის არტეზიული აუზის წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართ 10-ის თანახმად, ტერიტორია განეკუთვნება III (როული) სირთულის კატეგორიას. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე ჭრილში გამოყოფილია ოთხი ფენა ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 ნიადაგის ფენა – tQIV – თიხნარი მუქი ფერის, მცენარეთა ფესვების ჩანართებით, ჰუმუსირებული. ფენის სიმძლავრე 0,6-0,8 მ-ია. გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 9 - a - I კატეგორიას.

ფენა №2 თიხნარი – pdQIV – მუქი-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 9 ნიმუშით. 6 ნიმუშზე ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები საფეხურებრივი დატვირთით 0,5 კგ/სმ² ინტერვალით, 3,0 კგ-მდე, კომპრესიული გამოცდა ჩატარდა 3 ნიმუშზე, საფეხურებრივი დატვირთით 0,25 კგ/სმ² ინტერვალით, 3,0 კგ-მდე, 2,0 კგ/სმ² დატვირთვისას მიეწოდა წყალი. გამოცდამ აჩვენა რომ, ჩაჯდომის მოდული $lp = 20-28$ მმ/მ-ის ფარგლებშია, რაც პროფ. მასლოვის კლასიფიკაციის მიხედვით თიხებს III კატეგორიას, ანუ მომეტებულადკუმშვად გრუნტებს მიაკუთვნებს, ფარდობითი ჩაჯდომადობა $\epsilon_{sl} = 0,003 - 0,005$, რაც გრუნტის არაჯდომად ხასიათზე მიუთითებს. კომპრესიულ ხელსაწყოში ნიმუშის სამდლიანი დასველების შემდეგ დადგინდა, რომ გრუნტს ჯირჯვადი თვისებები არ ახასიათებს. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია

ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 1-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

ცხრ. 1

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1,86
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	1,55
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	2,72
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,195
5	ფორიანობა	n	%	43
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,751
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W _L	ერთ. ნაწ.	0,332
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	W _p	ერთ. ნაწ.	0,180
9	პლასტიურობის რიცხვი	I _p	ერთ. ნაწ.	15,2
10	დენადობის მაჩვენებელი	I _L	ერთ. ნაწ.	0,10
11	ტენიანობის ხარისხი	S _r	ერთ. ნაწ.	0,7
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,35
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ ²	150
14	შიგა ხახუნის კუთხე	ϕ	გრად.	23 ⁰
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ ²	0,27
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	P ₀	კგძ/სმ ²	2,5

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 33-რ-III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №3 თიხა – pdQiv – მუქი-ყავისფერი, ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 9 ნიმუშით. 6 ნიმუშზე ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები საფეხურებრივი დატვირთვით 0,5 კგძ/სმ² ინტერვალით, 3,0 კგ-მდე, კომპრესიული გამოცდა ჩატარდა 3 ნიმუშზე, საფეხურებრივი დატვირთვით 0,25 კგძ/სმ² ინტერვალით, 3,0 კგ-მდე, 2,0 კგძ/სმ² დატვირთვისას მიეწოდა წყალი. გამოცდამ აჩვენა რომ, ჩაჯდომის მოდული $I_p = 12-14$ მმ/მ-ის ფარგლებშია, რაც პროფ. მასლოვის კლასიფიკაციის მიხედვით თიხებს II კატეგორიას, ანუ საშუალოდკუმშვად გრუნტებს მიაკუთვნებს, ფარდობითი ჩაჯდომადობა $\varepsilon_{sl} = 0,001 - 0,003$, რაც გრუნტის არაჯდომად ხასიათზე მიუთითებს.

კომპრესიულ ხელსაწყოში ნიმუშის სამდლიანი დასველების შემდეგ დადგინდა, რომ გრუნტს ჯირჯვადი თვისებები არ ახასიათებს. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

ცხრ. 2

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1,94
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	1,55
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	2,74
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,249
5	ფორიანობა	n	%	43
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,767
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W _L	ერთ. ნაწ.	0,450
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	W _p	ერთ. ნაწ.	0,178
9	პლასტიურობის რიცხვი	I _p	ერთ. ნაწ.	27,2
10	დენადობის მაჩვენებელი	I _L	ერთ. ნაწ.	0,26
11	ტენიანობის ხარისხი	S _r	ერთ. ნაწ.	0,8
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,42
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ ²	250
14	შიგა ხახუნის კუთხე	ϕ	გრად.	20 ⁰
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ ²	0,51
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	P ₀	კგძ/სმ ²	2,8

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-r-III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №4 – pdQ_{IV} – ღორღი და ლოდები თიხის შემავსებლით 30%, ტენიანი. ფენა არაერთგვაროვანი სიმძლავრისაა, მისი მაქსიმალური სიმძლავრე მოედნის შუა ნაწილში შეინიშნება და მიწის ზედაპირიდან 0,7-1,5 მ-ის სიღრმიდან არის გავრცელებული, ხოლო პერიფერიებზე, ხევების ფარგლებში, ხევის კალაპოტის დონეზე, 5-6 მ-ის სიღრმეზე ფიქსირდება. ფენა წარმოდგენილია არაერთგვაროვანი ღორღოვან-ლოდოვანი მასით, რომელიც შეესებულება თიხით. ღორღის და ლოდების

მასალა თიხაფიქლებისაგან შედგება, რომლითაც აგებულია ახლო მდებარე მთების ფერდობები. გრუნტიდან აღებულ 6 ნიმუშზე საცრული მეთოდით შესწავლილია გრანულომეტრიული შედგენილობა, შედეგები მოყვანილია ცხრ. 3-ში.

ცხრ. 3

ფრაქციის ზომა, მმ	>40.0	40.0-20.0	20.0-10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.005	0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005
საშუალო % რაოდ.	9.2	23.0	27.0	4.4	3.6	1.9	1.4	4.0	3.4	4.1	3.6	6.2	8.2
ჯამური % რაოდ	9.2	32.2	59.2	63.6	67.2	69.1	70.5	74.5	77.9	82.0	85.6	91.8	100.0

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით 10 მმ-ზე მეტი ზომის ფრაქციები გრუნტის მასაში აღემატება 50%-ს, რაც პნ 02.01-08-ის დან. 1, ცხრ.2-ის მიხედვით კლასიფიცირდება როგორც ღორღოვანი გრუნტი. შემავსებელი გრუნტის მასაში 30%-ზე მეტია, ამიტომ, შესწავლილია შემავსებლის ფიზიკური თვისებები. შემავსებლის ფიზიკური თვისებების და გრუნტის გრანულომეტრიული შედგენილობის საფუძველზე განსაზღვრულია ფენის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლები. მათი განსაზღვრისთვის გამოყენებულია "методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов. ДальНИИС 1989". პირობითი საანგარიშო წინააღობის მნიშვნელობა მიღებულია პნ 01.05-08 დანართი 3, ცხრ. 1-ის საფუძველზე. გრუნტის თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 4-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

ცხრ. 4

შემავსებლის ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0.287
შემავსებლის პლასტიურობის ზედა ზღვარი	W _l	ერთ. ნაწ.	0.458
შემავსებლის პლასტიურობის ქვედა ზღვარი	W _p	ერთ. ნაწ.	0.214
პლასტიურობის რიცხვი	I _p	ერთ. ნაწ.	24.4
დენალობის მაჩვენებელი	Il	ერთ. ნაწ.	0.30
ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0.9
ნორმატიული სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	2.00
შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად	35°
ხვ. შეჭიდულობა	ჩ	კგძ/სმ ²	0,14
დეფორმაციის მოდული		კგძ/სმ ²	330

პუასონის კოეფიციენტი	μ	ერთ. ნაწ.	0.27
პირობითი საანგარიშო წინაღობა	P_0	კგძ/სმ ²	4,5

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 6-r-IV კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

გრუნტის წყალი აღნიშნულ მოედანზე, გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა.

5. სპეციალური ნაწილი: საშიში გეოლოგიური პროცესების და ჰიდროლოგიური პირობების შეფასება

საკვლევ მოედანს სამკუთხედის ფორმა აქვს, რომლის წვეროც ჩრდილოეთით, მთის კალთებით შემოსაზღვრული ხევისკენ არის მიმართული. მთის კალთები, ისევე როგორც ხევის კალაპოტი ტყით არის დაფარული, კალთებზე მეწყრული მოვლენები, შვავები, ქვათაცვენები არ შეიმჩნევა. ფერდობები მდგრადია და მათზე საშიში გეოლოგიური პროცესები განვითარებული არ არის. საკვლევ მოედანს ღვარცოფული ხასიათის ხეების მიერ შექმნილი ტიპური გამოტანის კონუსის ფორმა აქვს. კონუსის შუა ნაწილი აგებულია ხევის მიერ ჩამოტანილი მყარი ნატანი მასალით, რომელიც ლითოლოგიურად ღორღითა და ლოდებით არის წარმოდგენილი, ზოგან ლოდები დიდი ზომისაა – 2,0 მ და მეტი. თუმცა, დროთა განმავლობაში ღვარცოფული ხასიათი ხევა დაკარგა, რადგან ღორღოვან-ლოდოვანი გრუნტი მცირე სიმძლავრის თიხური გრუნტით არის გადაფარული, რაც წყლის ნაკადის დაბალი სიჩქარით მოძრაობაზე მიუთითებს. ამჟამად გამოტანის კონუსი სტაბილიზირებულია, ხეებს, რომელმაც შექმნეს გამოტანის კონუსი, ახალი კალაპოტი შექმნილი აქვთ. მოედანს დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან ორი, დიდი და მცირე მოქმედი ხევი ესაზღვრება. დიდ ხევში წყალი მიედინება, მისი მარცხენა ფერდი ვერტიკალურია, სიმაღლით 6-8 მ. მარჯვენა შედარებით დამრეცი. კალაპოტში ხეები და ბუჩქები ფიქსირდება, თუმცა, ტალღები თავისუფალია. ფერდის ზედა ნაწილში I სგე-ია გავრცელებული, შემდეგ II, ხოლო ხევის ტალღეებში კი III სგე ფიქსირდება. კალპოტის სიგანე ნაკვეთის ფარგლებში 15-20 მ-იდან 30-40 მ-მდე

იცვლება. ქვედა წელში ხევის კალაპოტი ხელოვნურად შეცვლილია და საბოლოოდ განიერი არხით იგი მდ. ბურსას უერთდება. ხევის სიგრძე 5,0 კმ-დეა, სათავესა და შესართავს შორის სიმაღლეთა სხვაობა 1000 მ-დეა, ძირითადად იკვებება მიწისქვეშა წყლებით, თუმცა მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს წვიმის წყლებით კვებასაც. ხევის წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე, თუმცა, მაღალი ნაპირების გამო, საკვლევ მოედანზე წყალი გადმოსვლას ვერ ახერხებს. მცირე ხევი მშრალია და დროებით წყალსადინარს წარმოადგენს. ნაკვეთის ფარგლებში მისი კალაპოტი კანიონისებრია, ღრმა, თუმცა, ნაკვეთის ბოლოს კალაპოტი ამოვსებულია და წყალი მეზობლიად მდებარე ნაკვეთებში ფართობულად გადადის. ასევე ნაკვეთზე მრავლად არის მცირე ზომის მშრალი არხები, რომლებიც წვიმის წყალს ფერდობის მაღალი წეტილებიდან დაბლა ატარებენ. თუმცა, ეს არხები ამჟამად ნაწილობრივ ამოვსებულნი, ნაწილობრივ დაკარგულნი არიან, ამოტომ, ძლიერი წვიმების დროს ნაკვეთზე წყალი უსისტემოდ, ფართობულად მოძრაობს. მშენებლობის და შემდგომ ექსპლუატაციის პროცესში აუცილებელია წყლის არხების მოწყობა და წყალარინების რეგულირებად სისტემაში მოქცევა, რომლის განტვირთვაც შესაძლებელია როგორც დიდ, ასევე მცირე ხევში, იმ პირობით, რომ მცირე ხევის კალაპოტი გაიჭრას და მდ. ბურსას შეუერთდეს.

6. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. ყვარელში, შ.პ.ს. “ვილა ქინძმარაული“-ს საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთი №57.35.52.072 მდებარეობს საშუალოდ დახრილ რელიეფზე ნიშნულებით 435,0 – 495,0 მ.
2. საკვლე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე მოედანზე გამოყოფილია სამი ს.გ. ელემენტი. ამ სგე-ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 5-ში.

ცხრ. 5

სგე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ , გ/სმ ³	სვედრითი უმჯობესობა X _{სვე}	შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად	დეფორმაციის მოდული E X _დ	დუნადობის მაჩვენებელი I _დ	პლასტიურობის რიცხვი	პირობითი საანგარიშო წინაღობა P ₀	პუასონის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება
-----	--	---------------------------------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------	---	------------------------	--------------------

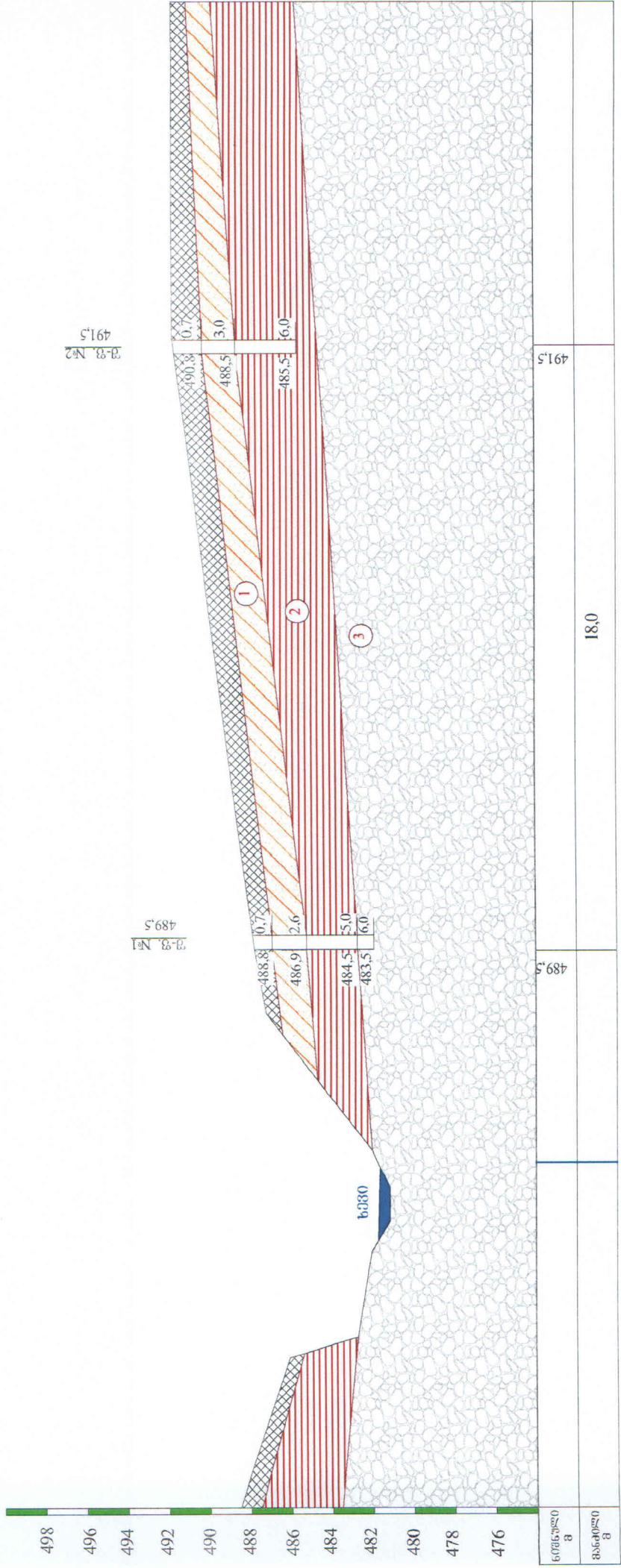
I	A_n	1.86	0.27	23°	150	0,10	15.2	2.5	0.35	თიხნარი
	$\alpha = 0,85$	1,84	0,24	23°						
	$\alpha = 0,95$	1,82	0,22	22°						
II	A_n	1.94	0,51	20°	250	0.26	27.2	2.8	0.42	თიხა
	$\alpha = 0,85$	1,92	0,48	19						
	$\alpha = 0,95$	1,91	0,46	18°						
III	A_n	2.00	0.14	35°	330			4.5	0.27	ღორღოვან- ლოღოვანი გრუნტი
	$\alpha = 0,85$	1,99	0.14	35°						
	$\alpha = 0,95$	1,98	0.09	30°						

3. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანალიზის შედეგად, სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილი I სგე წარმოადგენს თიხნარს, რომელიც ხვინჭას შეიცავს. გრუნტს სიმტკიცის და დეფორმაციის კარგი მახასიათებლები აქვს. სამშენებლო მოედანზე სხვადასხვა სიმძლავრით არის გაგრძელებული (იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები). მისი გამოყენება ფუძის შესაძლებელია.
4. II სგე წარმოადგენს თიხას, რომელიც ღორღსა და ხვინჭას შეიცავს. გრუნტს სიმტკიცის და დეფორმაციის კარგი მახასიათებლები აქვს. მიწის ზედაპირიდან სხვადასხვა სიღრმეზეა განლაგებული. აქვს სიმტკიცის და დეფორმაციის კარგი მახასიათებლები. ფუძის გრუნტებად მისი გამოყენება შესაძლებელია.
5. III სგე წარმოადგენს ღორღოვან-ლოღოვან გრუნტს, რომლის შემავსებელი თიხაა. გრუნტს სიმტკიცის და დეფორმაციის მაღალი მახასიათებლები აქვს. მიწის ზედაპირიდან სხვადასხვა სიღრმეზეა განლაგებული. ფუძის გრუნტებად მისი გამოყენება შესაძლებელია.
6. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით, ფუძის გრუნტებად მისაღებია სამივე სგე. საძირკვლის ტიპი — ნებისმიერი ტიპის არაღრმა განლაგების საძირკველი.
7. გრუნტის წყალი აღნიშნულ მოედანზე, გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა.

8. სამშენებლო მოედნის დიდი ფართობის და დიდი ქანობის გამო, წვიმის წყალი ზედაპირზე უსისტემოდ იმოძრაავებს, ამიტომ, საჭიროა წყლის ასაცილებელი არხების მოწყობა, რომელთა განტვირთვა შესაძლებელია არსებულ ხევეებში. წყლის არხების მოწყობა უნდა განხორციელდეს პროექტის საფუძველზე.
9. დასავლეთით არსებული დიდი ხევის მაღალი ნაპირების გამო, წყალდიდობების დროს სამშენებლო მოედნის დატბორვა მოსალოდნელი არ არის, ხოლო აღმოსავლეთით არსებული სეზონური ხევისთვის უნდა მოეწყოს არხი, რომლითაც ხევი შეუერთდება მდ. ბურსას.
10. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა უბანზე გავრცელებული გრუნტებისათვის მიღებული იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3.11, 3.12, 3.15 პუნქტების გათვალისწინებით და ს.ნ. და წ. III-4-80 მე-9 თავის მიხედვით.
11. ქ. ყვარელი და მიმდებარე ტერიტორიები, "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01-09)-ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 9 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A - 0.50. უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებით იმავე კრებულის ცხრ. №1-ის მიხედვით განეკუთვნებიან II კატეგორიას.

ინჟინერ-გეოლოგი

გ. სადრაძე



პირველი ნაპირი

- ნაპირი: თბილისი მუნიციპალიტეტის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. მტკვრის ნაპირზე.
- თბილისი მუნიციპალიტეტის, ნაპირის ნაპირზე, ნაპირის ნაპირზე.
- თბილისი მუნიციპალიტეტის, ნაპირის ნაპირზე, ნაპირის ნაპირზე.

- ლითონის ნაპირის ნაპირზე, ნაპირის ნაპირზე.
- ლითონის ნაპირის ნაპირზე, ნაპირის ნაპირზე.

მასშტაბი	1:100
ფურცელი	2
ფურცლის რაოდენობა	8
პროექტი	საპროექტო-გეოლოგიური კვლევა
საპროექტო-გეოლოგიური კვლევის დასრულების თარიღი	2023 წლის 15 თებერვალი
საპროექტო-გეოლოგიური კვლევის დასრულების ადგილი	თბილისი მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. მტკვრის ნაპირზე
საპროექტო-გეოლოგიური კვლევის დასრულების ადგილი	თბილისი მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. მტკვრის ნაპირზე
საპროექტო-გეოლოგიური კვლევის დასრულების ადგილი	თბილისი მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. მტკვრის ნაპირზე

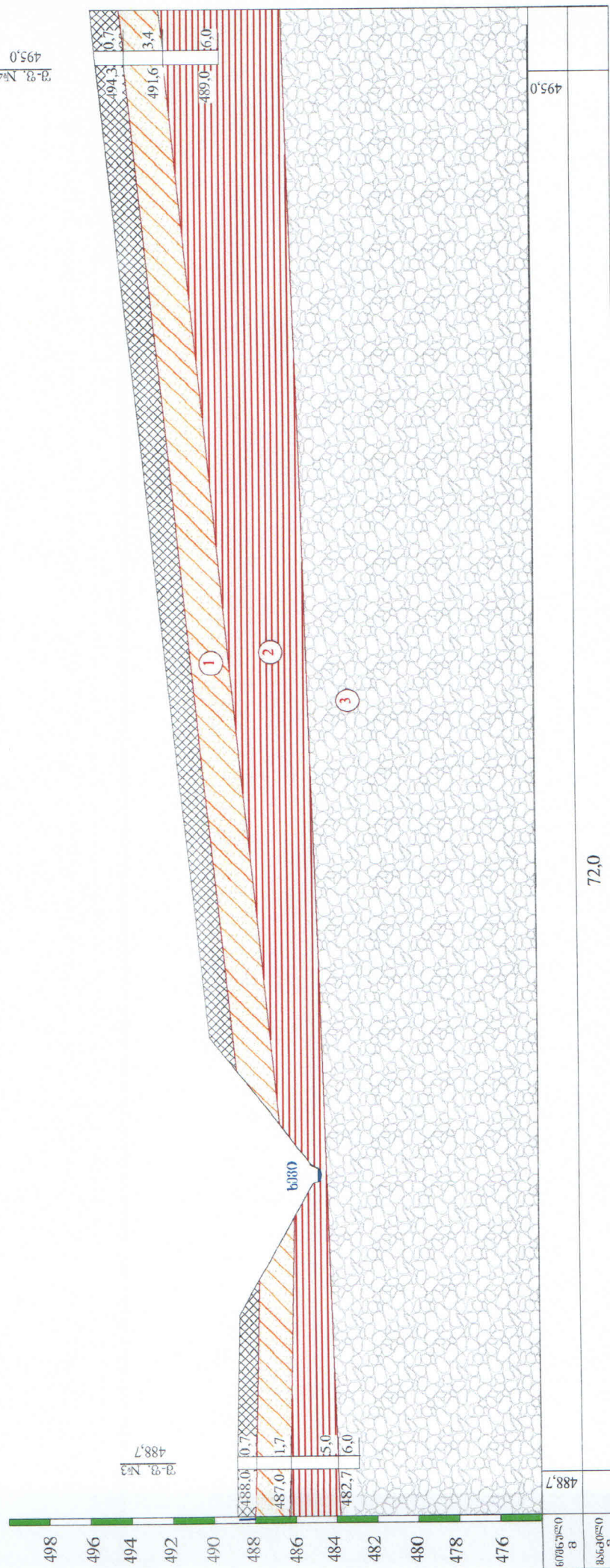
შ.გ. №2
491.5

შ.გ. №1
489.5

საპროექტო-გეოლოგიური კვლევის დასრულების ადგილი	491.5	18.0	489.5
საპროექტო-გეოლოგიური კვლევის დასრულების ადგილი			

შ.გ. №4
495,0

შ.გ. №3
488,7



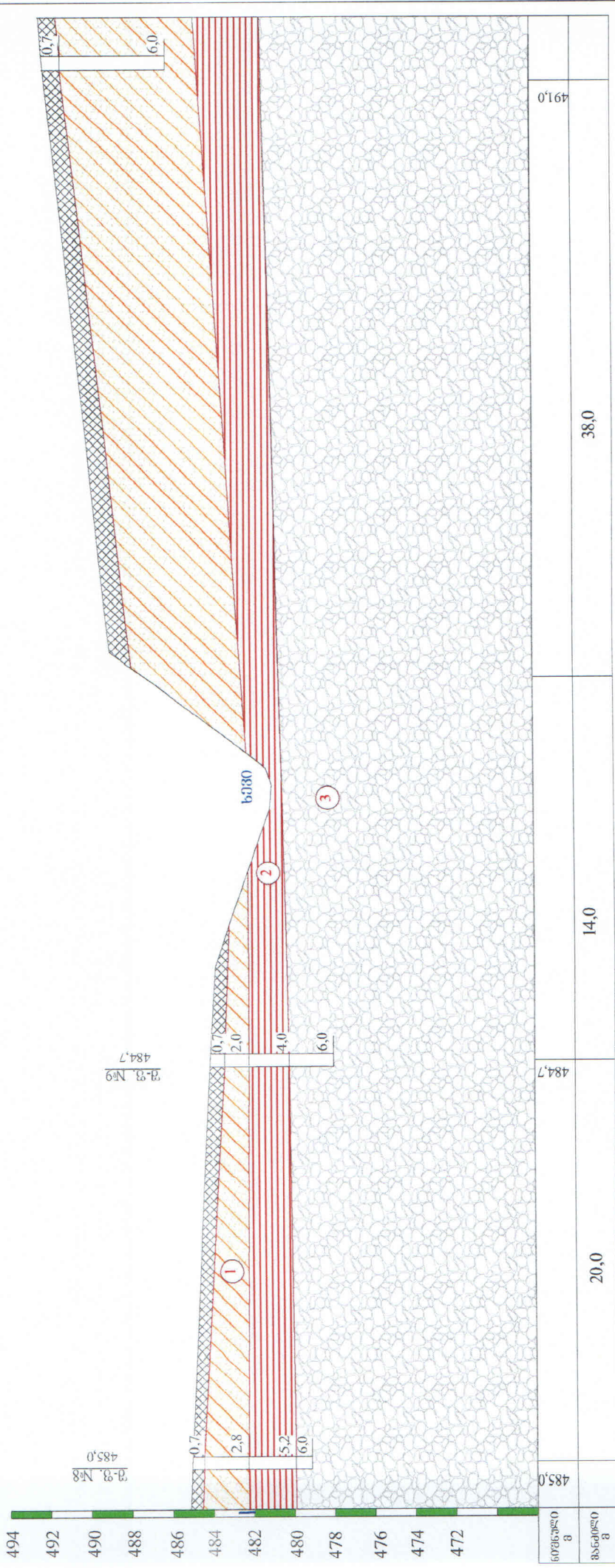
72.0

პროექტიანი ნიშნები

- ნიადაგის ფენა: თიხაირი მუქი ფერი, მცენარეობის უმცირესი ჩანჩქერი, კუბურ კუბურ ფენებზე.
- თიხა მუქი-მასიური, ხშირი ჩანჩქერი, ნახვრანაღმარო.
- ლითონური-ბიტუმი საყრდენი
- ლითონური-ბიტუმი საყრდენი

თანამშრომელი	სამუშაო	სამუშაოს დასრულების თარიღი	სამუშაოს დასრულების ადგილი	სამუშაოს დასრულების ადგილი	სამუშაოს დასრულების ადგილი
სამუშაოს დასრულების თარიღი	სამუშაოს დასრულების ადგილი	სამუშაოს დასრულების ადგილი	სამუშაოს დასრულების ადგილი	სამუშაოს დასრულების ადგილი	სამუშაოს დასრულების ადგილი

სამუშაოს დასრულების თარიღი: 2020 წლის 12 თვის 31-ისთვის
სამუშაოს დასრულების ადგილი: ქ. თბილისი, მ. მთაწმინდა, სახ. მთაწმინდა, № 123
სამუშაოს დასრულების ადგილი: ქ. თბილისი, მ. მთაწმინდა, სახ. მთაწმინდა, № 123
სამუშაოს დასრულების ადგილი: ქ. თბილისი, მ. მთაწმინდა, სახ. მთაწმინდა, № 123



შ.პ. №10
491.0

შ.პ. №8
485.0

შ.პ. №9
484.7

შ.პ. №8	485.0	20.0	14.0	38.0	491.0
შ.პ. №9	484.7				
შ.პ. №10					

პირველი ნაპირის დამცველი

- 1. საფარი
- 2. საფარი
- 3. საფარი

საფარი

საფარი

საფარი

საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო
საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო
საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო
საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო
საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო
საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო	საპროექტო

საპროექტო

საპროექტო

საპროექტო

462
460
458
456
454
452
450
448
446
444
443
442
441
440
442
441
440

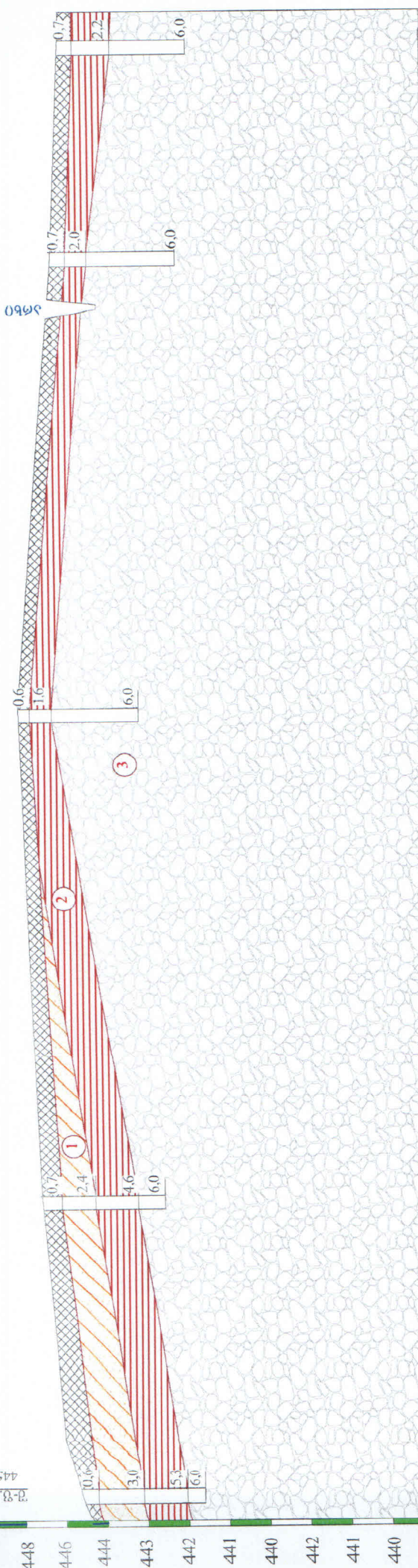
ბ.გ. №25
445,0

ბ.გ. №26
447,0

ბ.გ. №27
448,0

ბ.გ. №28
465,7

ბ.გ. №29
445,8



ბ.გ. №25	445,0	459,7	50,0	460,3	48,0	460,3	80,0	463,3	111,0	50,0	445,8
ბ.გ. №26	447,0	459,7	50,0	460,3	48,0	460,3	80,0	463,3	111,0	50,0	445,8

პირველი კმ-ის განყოფილება

- 1. მასალის ფენის ტიპი და სისქე, მასალის სახელი, მასალის წარმოების ქარხანის სახელი, მასალის წარმოების თარიღი.
- 2. მასალის ტიპი და სისქე, მასალის სახელი, მასალის წარმოების ქარხანის სახელი, მასალის წარმოების თარიღი.
- 3. მასალის ტიპი და სისქე, მასალის სახელი, მასალის წარმოების ქარხანის სახელი, მასალის წარმოების თარიღი.

დროის განმავლობაში მასალის ტიპი და სისქე შეიძლება შეიცვალოს 30%-მდე, მაშინაც.

დროის განმავლობაში მასალის ტიპი და სისქე შეიძლება შეიცვალოს 30%-მდე, მაშინაც.

მასალის ტიპი	მასალის სახელი	მასალის წარმოების ქარხანის სახელი	მასალის წარმოების თარიღი
მასალის ტიპი	მასალის სახელი	მასალის წარმოების ქარხანის სახელი	მასალის წარმოების თარიღი
მასალის ტიპი	მასალის სახელი	მასალის წარმოების ქარხანის სახელი	მასალის წარმოების თარიღი
მასალის ტიპი	მასალის სახელი	მასალის წარმოების ქარხანის სახელი	მასალის წარმოების თარიღი

საინჟინერო-გეოლოგიური რეკონსტრუქციის პროექტი VII-VII

საინჟინერო-გეოლოგიური რეკონსტრუქციის პროექტი VII-VII

