ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

თბილისი
2024

შ.პ.ს. “თბილინვესტპროექტი“

ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

შ.პ.ს.
“თბილინვესტპროექტი”-ს დირექტორი,  თ. ხევცურიანი

ინჟინერ-გეოლოგი:  თ. ხევცურიანი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

1. შესავალი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარებულია შ.პ.ს. გრადა ჰილს და შ.პ.ს. თბილინვესტპროექტი-ს შორის დადებული ხელშეკრულების და მასზე თანდართული ტექნიკური დავალების საფუძველზე. შ.პ.ს "თბილინვესტპროექტი" რეგისტრირებულია საქართველოში 1999 წლის 1 ოქტომბერს, რეგისტრაციის №ა/4100/4-10, საიდენტიფიკაციო კოდი 249263416. კომპანიის ძირითად საქმიანობას წარმოადგენს საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების შესრულება.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამოცანას წარმოადგენს ქ. თბილისში, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38-ში, შპს გრადა ჰილსის საკუთრებაში არსებული ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, ნაკვეთის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე გავრცელებული საშიში გეოლოგიური მოვლენების შეფასება. ასაშენებელი საპროექტო შენობის ტექნიკური მონაცემები მოცემულია დამკვეთის მიერ გადმოცემულ ტექნიკურ დავალებაში, რომლის ასლიც თან ერთვის საინჟინრო-გეოლოგიურ დასკვნას. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – დადგინდება გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II.

დასახული ამოცანის შესასრულებლად ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: მოძიებულია და ანგარიშში გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევები "ქ, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება", გ. ჯაფარიძის "თბილისის საინჟინრო გეოლოგია", შ.პ.ს. თბილინვესტპროექტის მიერ წინა წლებში მიმდებარე ნაკვეთებზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები. შესწავლილია და გაანალიზებულია ნაშრომების ის ნაწილი, რომელიც საკვლევ უბანს ეხება. უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია,

ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად, სნ და წ 1.02.07-87-ის ცხრ. 36-37-ის მოთხოვნების შესაბამისად გაყვანილია 4 ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 7,0 მ-მდე, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში 4,0-5,8 მ-ის ჩაღრმავებით. საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების მოცულობა, დაწყების და დამთავრების დრო მოცემულია ცხრ. 1-ში. გრუნტებიდან აღებულია ნიმუშები (ჯამში 12) რომლებზეც ლაბორატორიული კვლევები შესრულდა შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. გამონამუშევრების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა ინსტრუმენტულად, საამზომველო ხელსაწყო "Leica GS18"-თ, დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპო-გეგმის მიხედვით. ცხრ. 1

დასახელება	სამუშაოს სახეობა	რაოდენობა ცალი	სიღრმე მეტრი	დაწყება თარიღი	დასრულება თარიღი
საველე სამუშაოები	ჭაბურღილების გაყვანა	4	6-7	2.05.24	2.05.24
	შურფების გაყვანა	–	–	–	–
	ნაპრალოვანი აგეგმვა	–	–	–	–
	რეკოგნოსცირება	–	–	–	–
	SPT-ს ჩატარება	–	–	–	–
ლაბორატორიული კვლევები	გრუნტის ფიზიკური თვისებები	–	–	–	–
	გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდა	12		2.05.24	10.05.24
	წყლის ქიმიური ანალიზი	–	–	–	–
კამერალური სამუშაოები	ანგარიშის შედგენა	1		10.05.24	10.05.24
საბურღი აგრეგატი УРБ 2А2, სატრანსპორტო საშუალება ЗИЛ-131, სანომრე ნიშანი FY 181 YF, ბურღვის ოსტატი ვ. მოძღვრიშვილი:					
შემსრულებელი ინჟინერ-გეოლოგები: თ. ხევცურიანი, გ. ბუძიშვილი მ. ბეკურაშვილი					

ჭაბურღილების გაყვანა წარმოებდა სვეტური მეთოდით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. ჭაბურღილის საწყისი დიამეტრი d=146 მმ, საბოლოო დიამეტრი d=127 მმ.

საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. 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 02.01-08 – შენობების და ნაგებობების ფუძეები, პნ 01.01-09 – სეისმომედეგი მშენებლობა, ს.ნ. და წ. IV-5-82 (მიწის სამუშაოები) ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები) სახსტანდარტი 25100-82

(გრუნტები: კლასიფიკაცია). «Рекомендаций по изучению трещиноватости горных порд для строительства » Москва 1974" «Рекомендаций по количественной оценке устоичивости оползневых склонов» Москва 1984" სეისმომედეგი მშენებლობა, ს.ნ. და წ. 2.03.11-85 (სამშენებლო კონსტრუქციების კოროზიისაგან დაცვა) სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები: კლასიფიკაცია).

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

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, თბილისის ტერიტორიაზე, საბურთალოს ტერიტორიაზე. საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით განეკუთვნება IIIგ (№63 საბურთალო) კლიმატურ ქვერაიონს. წლის საშუალო ტემპერატურა 12,2°C, წლის აბსოლუტური მინიმუმი –23°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C. წლის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 67%, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 61%, ყველაზე ცხელი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 45%. ნალექების წლიური რაოდენობა 560 მმ-ს შეადგენს, ხოლო დღედამური მაქსიმუმი — 147 მმ. თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი — 14. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ — 0,73 კპა, ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ — 0,85 კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ — შესაბამისად 28, 33, 35, 36, და 37 მ/წმ. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, ქ. თბილისის მაკროსეისმური ინტენსივობა MSK64 სკალის მიხედვით 8 ბალს შეადგენს, ხოლო სეისმურობის კოეფიციენტი A - 0,17.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული უბანი მდებარეობს საბურთალოს დეპრესიის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში. ტერიტორიის რელიეფი სამხრეთის მიმართულებით საშუალოდ დახრილი ზედაპირით არის წარმოდგენილი, რომელიც ამ ნაწილში ხელოვნურად მოსწორებულია. სამშენებლო მოედანს ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან ციცაბო ფერდობები და საცხოვრებელი კორპუსები ესაზღვრება, დასავლეთიდან ასფალტის გზა, ხოლო აღმოსავლეთიდან რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთი და საცხოვრებელი კორპუსი. სამშენებლო მოედანი განაშენიანებულია,

მოედანზე მდებარეობს დაბალსართულიანი ქვის არასაცხოვრებელი ნაგებობები. მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 487,0 – 489,0 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

ტერიტორიის მთავარ ჰიდროგრაფიულ ელემენტს წარმოადგენს მდ. ვერე, რომელიც სათავეს იღებს თრიალეთის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ დაბოლოებასთან, ზღვის დონიდან 1672,0 მ-ის ნიშნულზე. მდინარის სიგრძე 42,5 კმ. აუზის ფართობი - 190 კმ^2. საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე, ხოლო წყალმცირობა ზაფხულსა და ზამთარში. სამშენებლო მოედნიდან მდინარე დაშორებულია 800 მ-ით და დაბლა მდებარეობს, ამიტომ მისი მოქმედება ნაკვეთზე გამორიცხულია.

3. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში, ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით. ქვიშაქვები მკვრივია, მდგრადი, თიხოვან-კარბონატულ ცემენტზე, ტექსტურა უწესრიგო. არგილიტები თხელშრეებრივია, ნაკლებად მდგრადია, შედგება თიხური არაერთგვაროვანი მასისაგან, ტექსტურა შრეებრივია. ეს ძირითადი ქანები ზემოდან გადაფარულია ნაყარი გრუნტით.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლები ღრმად კლდოვანი ქანის ნაპრალებშია გავრცელებული. მისი ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება კლდოვანი ქანების ნაპრალების მიმართულებებით.

4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე, თანახმად ს.ნ, და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის მიხედვით, უბანი განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად, აღნიშნულ მოედანზე გაყვანილია 4 ჭაბურღილი, მაქსიმალური სიღრმით 7,0 მ-მდე, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში

4,0-5,8 მ-ის ჩაღრმავებით. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე უბანზე გამოყოფილია სამი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 ნაყარი გრუნტი – tQ_{IV} – წარმოდგენილია თიხნარის მასით, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული. ფენის სიმძლავრე 0,5-1,2 მ-ია. ფენა ფუძის გრუნტად არ განიხილება, ამიტომ, იგი არ დასინჯულა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 24-а-II კატეგორიას.

ფენა №2 ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა – $P2^2$ – ძლიერ გამოფიტული, ნაპრალიანი, წვრილმარცვლოვანი, თიხურ-კარბონატულ ცემენტზე, მოყვითალო-ყავისფერი, მცირე სიმტკიცის. ქვიშაქვების ტექსტურა უწესრიგოა. არგილიტების თხელი შრეები, ქვიშაქვის მკვრივ შრეებს შორის დასტებად არის განლაგებული. ქანების წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი 350-355°, დახრის კუთხე 10-15°-ია. ფენა დასინჯულია 6 ნიმუშით. ნიმუშებზე ჩატარდა გამოცდები სიმტკიცეზე ერთღერძა კუმშვისას როგორც ბუნებრივ, ასევე წყალნაჯერ მდგომარეობაში. გრუნტის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების მასალები და შედეგები წარმოდგენილია დანართებში, ცხრილების სახით. ცხრ. 2

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული. მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,28
2	ტენიანობა	W	%	8,3
3	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალში	Rc	მპა	13,4
4	დეფორმაციის მოდული	E	მპა	2000
5	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,25

სახ.სტანდარტი 25100-82-ის მიხედვით, გრუნტი მიეკუთვნება დანალექ, შეცემენტებულ, კლდოვან, მცირე სიმტკიცის ქანებს.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 28-6-VI კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №3 ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა – $P2^3$ – მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის. სუსტად გამოფიტული, სუსტად ნაპრალიანი. ქანების წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი 350-355°, დახრის კუთხე 10-15°-ია. ფენა დასინჯულია 6 ნიმუშით, რომლებზეც ჩატარდა გამოცდები ერთღერძა კუმშვაზე, როგორც მშრალ, ასევე წყალნაჯერ მდგომარეობაში. გრუნტის თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილ 3-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების მასალები

და შედეგები წარმოდგენილია დანართებში ცხრილების სახით. ცხრ. 3

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,43
2	ტენიანობა	W	%	7,4
3	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალში	R_C	მპა	25,4
4	დეფორმაციის მოდული	E	მპა	2000
5	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,20

სახსტანდარტი 25100-82-ის მიხედვით გრუნტი მიეკუთვნება დანალექ, შეცემენტებულ, არადარბილებად, საშუალო სიმტკიცის კლდოვან ქანებს.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 28-a-VI კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

მიწისქვეშა წყალი აღნიშნულ მოედანზე, გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა.

5. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი №01.14.03.040.551 მდებარეობს სამხრეთის მიმართულებით საშუალოდ დახრილ რელიეფზე, აბსოლუტური ნიშნულებით 487,0 – 489,0 მ. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევების "ქ. თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების ანგარიში"-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, საკვლევი უბნის დიდი ნაწილი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას, ხოლო მოედნის უკიდურესი სამხრეთი-დასავლეთი ნაწილი საშუალო და მაღალი საფრთხის ზონას, ვინაიდან ამ ნაწილში. სამშენებლო მოედანს ციცაბო ფერდობი ესაზღვრება. თუმცა, ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე დადგინდა, რომ მიწის ნაკვეთი მდგრადია, სამშენებლო მოედანზე და მის მახლობლად, ამჟამად, საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ზვავი, კარსტი, სუფოზია, ღვარცოფი და სხვ.) განვითარებული არ არის.

2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო სამი ფენა და ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ნაყარი გრუნტი სგე-დ არ მიიღება ფენა მოჭრას ექვემდებარება). ამ სგე-ბის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 4-ში ცხრ. 4

სგე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	ხვედრითი შეჭიდულობა C კგძ/სმ²	შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყ. R_c მპა	დეფორმაციის მოდული E მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება
I	A_n	2.28			13.4	2000	0.25	ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი
	α =0,85	2.23			13.1			
	α =0,95	2.19			12.9			
II	A_n	2.43			25.4	2000	0.20	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო
	α =0,85	2.40			24.3			
	α =0,95	2.38			23.5			
შენიშვნა: ალბათობის საიმედოობა გრუნტის საანგარიშო მახასიათებლების განსაზღვრისას მიიღება – ფუძის ზიდვის უნარზე გაანგარიშებისას α=0.95, დეფორმაციაზე გაანგარიშებისას α=0.85.								

3. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილი I სგე წარმოადგენს მცირე სიმტკიცის კლდოვან ქანს – მოყვითალო-ყავისფერ არგილიტის და ქვიშაქვის მორიგეობას. ფენის სიმძლავრე 0,7-1,5 მ-ია. ფენას გააჩნია სიმტკიცის და დეფორმაციის დამაკმაყოფილებელი მახასიათებლები.
4. II სგე წარმოადგენს საშუალო სიმტკიცის კლდოვან ქანს – ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო. ფენას გააჩნია სიმტკიცის და დეფორმაციის მაღალი მახასიათებლები. იგი რეკომენდებულია ფუძის გრუნტად.
5. სამშენებლო მოედანზე მიწისქვეშა წყალი გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა, თუმცა ქვაბულის მოწყობის დროს კლდოვანი ქანების ნაპრალებიდან წყლის გამოჟონვა გამორიცხული არ არის, ასეთ შემთხვევაში აუცილებელი იქნება წყლის აგრესიულობის ხარისხის დადგენა.
6. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული უნდა 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. ს.ნ. და წ. III-4-80 §9.11 ცხრ. 4-ის თანახმად 5 მ-მდე ქვაბულის

მოწყობის შემთხვევაში ქვაბულის ფერდოს ქანობი ნაყარი გრუნტებისათვის მიიღება 1:1,25 ანუ 38°, თიხნარებისთვის მიიღება 1:0,75 ანუ 53°, ხოლო ქვაბულის ფერდოს ვერტიკალური ქანობის შემთხვევაში, როდესაც ქვაბული 5 მ-ზე მეტია, აუცილებელია მისი ფერდოების გამაგრება შპუნტების, ხიმინჯების, საყრდენი კედლების ან სხვა მეთოდების გამოყენებით.

7. ქ. თბილისი, "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01.-09)-ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A - 0,17; ხოლო იმავე კრებულის ცხრილი №1-ის მიხედვით, მოედნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

ინჟინერ–გეოლოგი: Tornike Khevtsuriani 01024076628 Digitally signed by Tornike Khevtsuriani Date: 2024.05.11 14:34:17 თ. ხევცურიანი

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. დამკვეთი შ.პ.ს "გრადა ჰილს"

(ორგანიზაციის დასახელება)

2. ობიექტის დასახელება: *მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი*

3. ობიექტის მისამართი: ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38,

(ს/კ 01.14.03.040.551)

4. მშენებლობის ხასიათი: *ახალი მშენებლობა*

(ახალი მშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება)

5. დაპროექტების სტადია: *სამუშაო პროექტი*

(წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, სამუშაო პროექტი)

6. შენობის კლასი ნომენკლატურის მიხედვით: *IV კლასი*

7. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით: *II*

(პნ 03.01-09, დანართი 3-ის მიხედვით)

7. შენობის სართულიანობა: *მიწისზედა – 15 სართული*

მიწისქვეშა – 1 სართული

8. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული: *0,00 = +488.0*

9. სარდაფის ჩაღრმავება: *3.0*

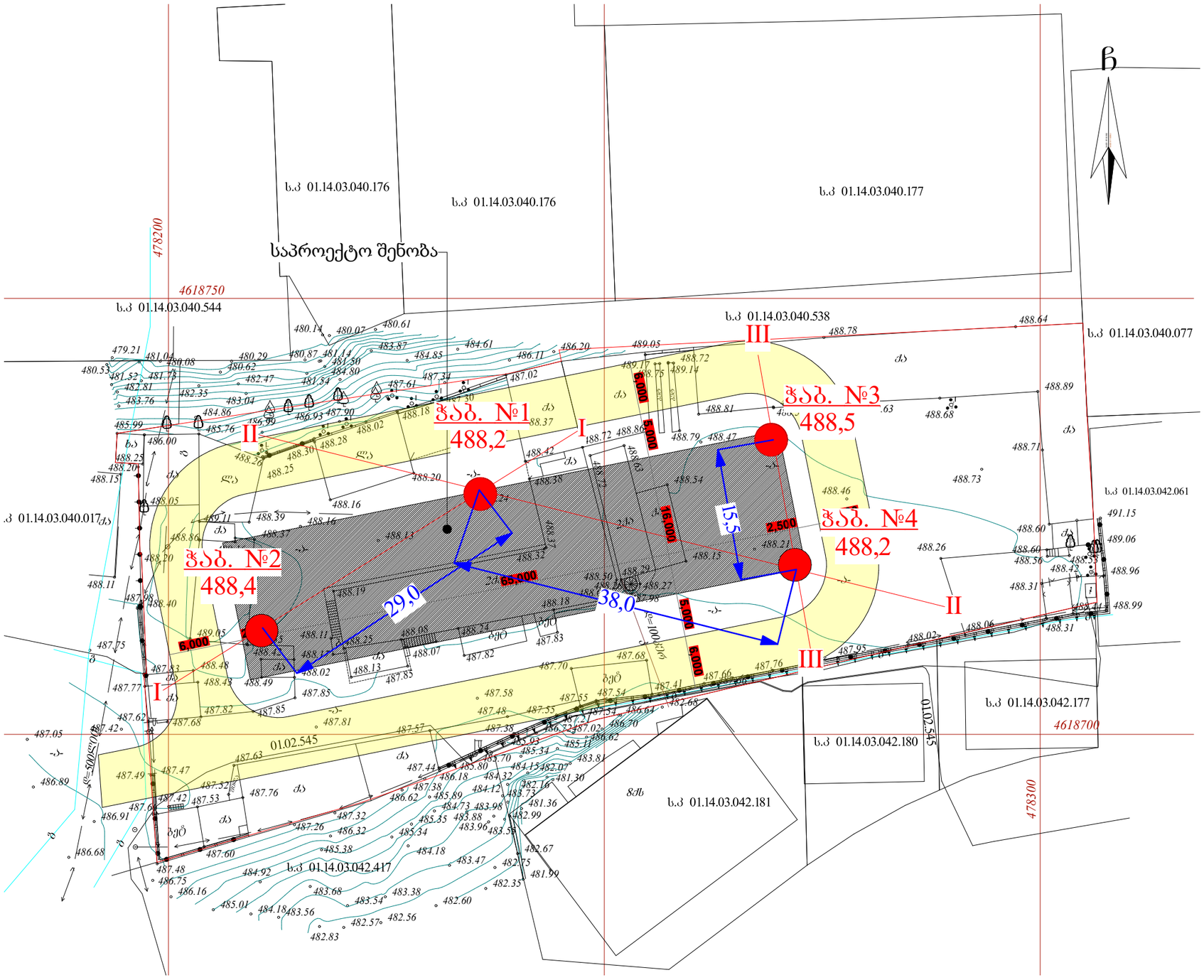
10. შენობის ტიპი: *კარკასული*

11. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი: *დადგინდება გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე*

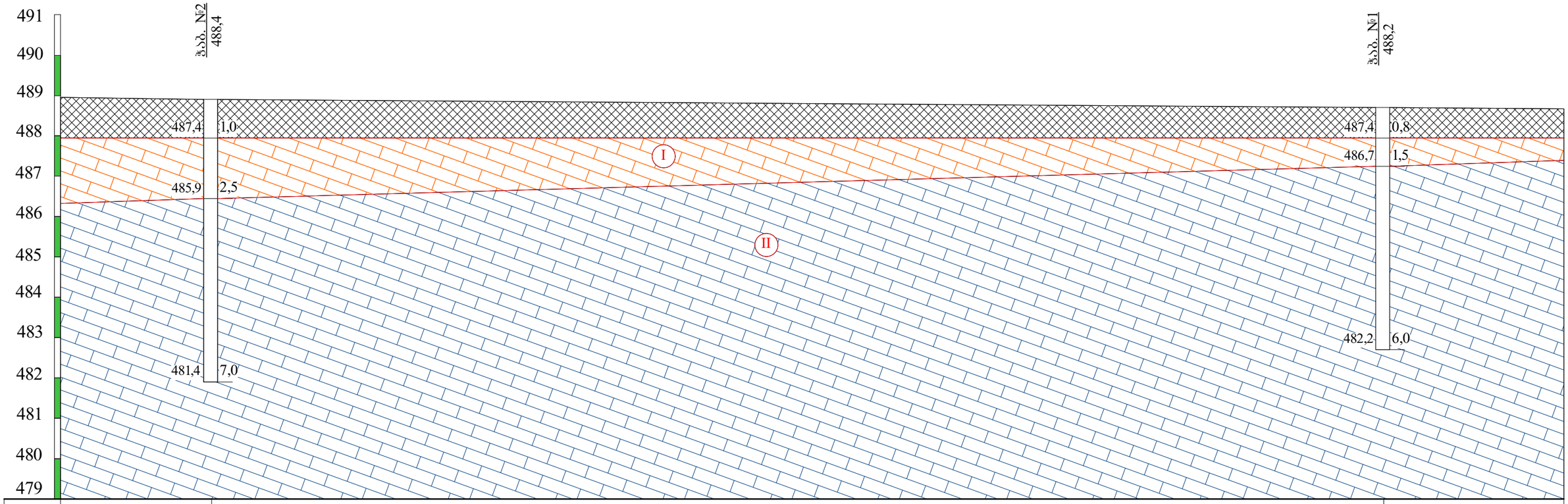
12. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე: *1000 ტ/მ*

დანართი: ტოპოგეგმა შენობის კონტურით მასშ. 1:500

პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა:



თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	ი. ხვიცურიანი						
ინჟინერი	ი. ხვიცურიანი		ჭაბურღილების განლაგების სქემა				
შესრულა	ი. ხვიცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	1	5	შემაშტაბო	"თბილინვესტპროექტი"



ნიშნული	488,4		488,2
მანძილი		29,0	

პირობითი ნიშნები

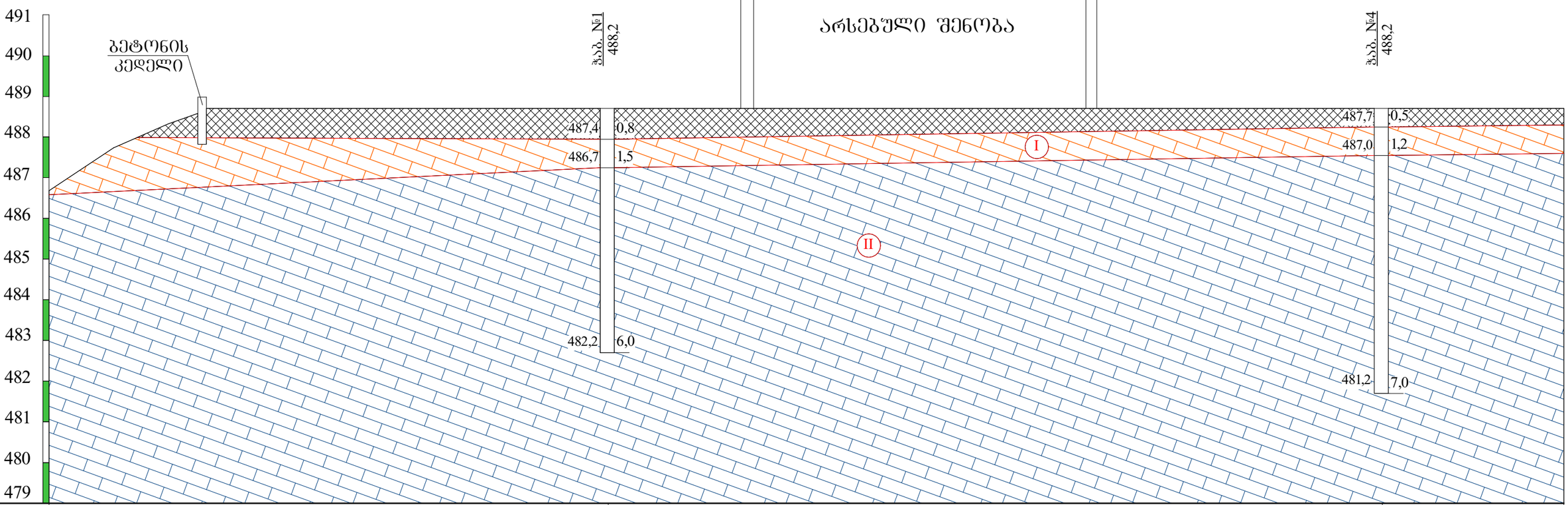
ნაყარი ბრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

ლითოლოგიური საზღვარი

I ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.

II ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხვედურიანი						
ინჟ.გეოლოგი	თ. ხვედურიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I				
შესრულა	თ. ხვედურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	2	5	1:100	"თბილინვესტპროექტი"



ნიშნული	488,2		488,2	
მანძილი		38,0		

პირობითი ნიშნები

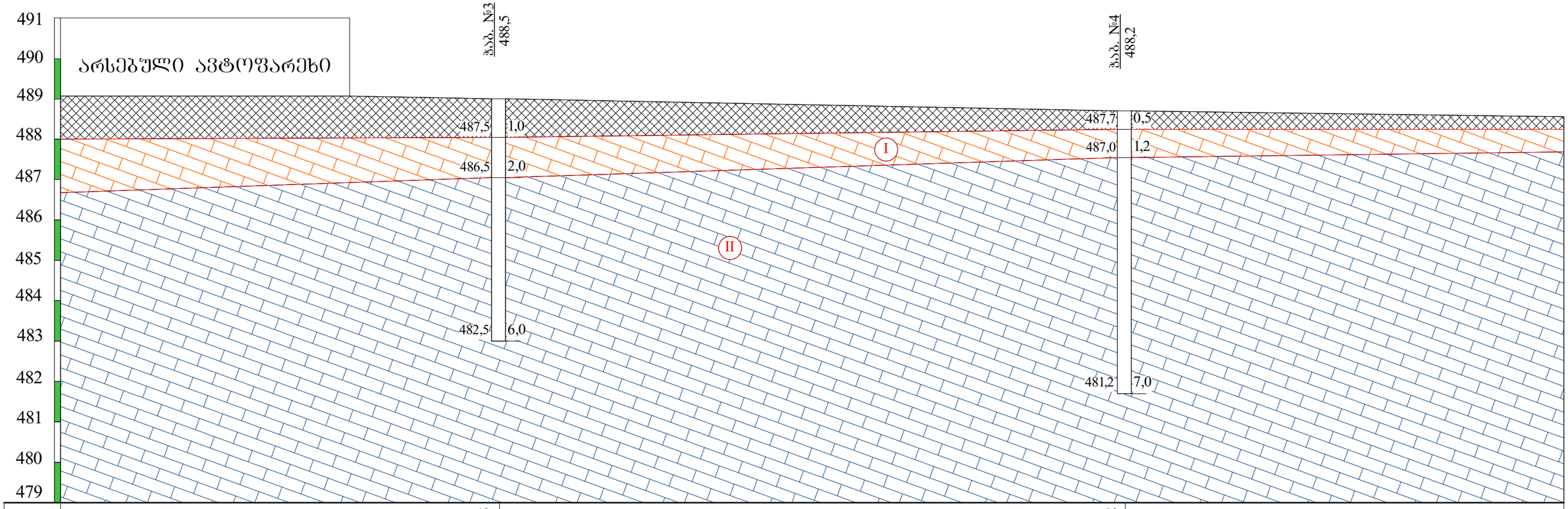
ნაყარი ბრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

ლითოლოგიური საზღვარი

I — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.

II — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხუციშვილიანი						
ინჟინერი	თ. ხუციშვილიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II				
შესასრულა	თ. ხუციშვილიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	3	5	ვერ1:100 ჰორ1:200	"თბილინჟსტაროექტი"



ნიშნული	488,5	488,2	
მანძილი		15,5	

პირობითი ნიშნები

ნაქარი ბრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

ლითოლოგიური საზღვარი

I — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.

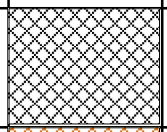
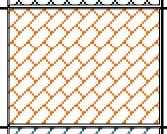
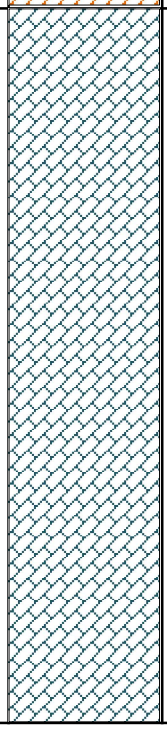
II — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხეცურიანი						
ინჟ.გეოლოგი	თ. ხეცურიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III				
შესასრულა	თ. ხეცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	4	5	1:100	"თბილინჯინიერინგ"

ბურღვის თარიღი: 2.05.2024

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №1 მასშ: 1:25 აბს. ნიშ: 488.2

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	ფენის სიმძლავრე მ	ფენის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	tQIV		0.8	0.8	487.4	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.			
1	P2²		1.5	0.7	486.7	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.			1.0
2 3 4 5 6	P2²		6.0	4.5	482.2	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			2.2 4.5

ბურღვის თარიღი: 2.05.2024

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №2 მასშ: 1:25 აბს. ნიშ: 488.4

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV		1.0	1.0	487.4	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.			
2	P2²		2.5	1.5	485.9	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.			1.2 1.8 2.2
3 4 5 6 7	P2²		7.0	4.5	481.4	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			3.2 5.5

ბურღვის თარიღი: 2.05.2024

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №3 მასშ: 1:25 აბს. ნიშ 488.5

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	გრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV		1.0	1.0	487.5	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.			
2	P2²		2.0	1.0	486.5	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.			1.5
3 4 5 6	P2²		6.0	5.0	482.5	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			4.8

ბურღვის თარიღი: 2.05.2024

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №4 მასშ: 1:25 აბს. ნიშ: 488.2

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	ფენის საბების სიღრმე მ	ფენის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	tQIV		0.5	0.5	487.7	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.			
1	P2²		1.2	0.7	487.0	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.			1.0
2 3 4 5 6 7	P2²		7.0	5.8	481.2	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			2.8













თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხევსურიანი	[signature]					
ინჟ.გეოლოგი	თ. ხევსურიანი	[signature]	ფოტოფიქსაცია				
შეასრულა	თ. ხევსურიანი	[signature]					
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	5	5	უმასშტაბო	"თბილინვესტპროექტი"

ობიექტი: ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551

ქანის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები ხელსაწყო ПСН-0.12.10

გამოყენებული სტანდარტები:

гост 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

гост 21153.2-84 ქანების ერთღერძა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარის განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

гост 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია

სინჯის №	ჭაბ №	სიღრმე მ	ქანის დასახელება	სიმტკიცე ჰაერმშრალ მდგომარეობაში Rc მპა	სიმტკიცე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rcწ მპა	დარბილების კოეფიციენტი k	ტენიანობა W %	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	1	1.0	ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	22.4	13.5	0.60	7.46	2.31
2	2	1.2	ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	23.2	12.7	0.55	5.80	2.32
3	2	1.8	ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	23.4	12.8	0.55	9.34	2.32
4	2	2.2	ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	21.1	13.9	0.66	8.66	2.41
5	3	1.5	ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	22.5	13.0	0.58	8.52	2.13
6	4	1.0	ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	24.2	14.5	0.60	9.84	2.16
საშუალო				22.8	13.4	0.59	8.3	2.28

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: მ. ბეკურაშვილი
თარიღი: 10.05.2024

Mariam Bekurashvili 01001084256 Digitally signed by Mariam Bekurashvili Date: 2024.05.11 14:35:36

ცხრილი 1. სიმკვრივე

სინჯის №	ნიმუშის №	ნიმუშის მასა გრ.	პარაფინიანი ნიმუშის მასა ჰაერში გრ	პარაფინიანი ნიმუშის მასა წყალში გრ	პარაფინის მოცულ. სმ³	ნიმუშის მოცულობა სმ³	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	4	5	6	7	8	9	10
1	1.1	46.23	49.05	25.9	2.82	3.13	2.31
	1.2	46.15	49.33	25.8	3.18	3.53	2.31
							2.31
2	2.1	42.71	45.02	23.80	2.31	2.57	2.29
	2.2	41.62	44.04	23.70	2.42	2.69	2.36
							2.32
3	3.1	40.18	42.23	23.10	2.05	2.28	2.38
	3.2	41.17	42.08	22.80	0.91	1.01	2.25
							2.32
4	4.1	40.82	43.44	23.7	2.62	2.91	2.43
	4.2	41.07	42.66	23.8	1.59	1.77	2.40
							2.41
5	5.1	43.19	44.46	22.50	1.27	1.41	2.10
	5.2	43.22	44.49	23.10	1.27	1.41	2.16
							2.13
6	6.1	44.31	49.96	23.50	5.65	6.28	2.20
	6.2	47.29	52.96	24.30	5.67	6.30	2.11
							2.16

ცხრილი 2. ტენიანობა

სინჯის №	ნიმუშის №	ბიუქსის №	ბიუქსის მასა გრ	ნიმუშის მასა ტენიანი ბიუქს. გრ.	ნიმუშის მასა გამომშრ. ბიუქს. გრ.		ტენიანობა W %
1	4	5	6	7	8		9
1	1.1	117	22.40	36.25	35.31	0	7.28
	1.2	14	24.35	42.51	41.22	0	7.65
							7.46
2	2.1	203	25.80	40.65	39.85	0	5.69
	2.2	152	23.40	39.34	38.45	0	5.91
							5.80
3	3.1	110	26.80	64.24	60.9	0	9.79
	3.2	57	25.80	63.91	60.8	0	8.89
							9.34
4	4.1	205	23.40	55.15	52.51	0	9.07
	4.2	136	22.90	56.49	53.93	0	8.25
							8.66
5	5.1	95	24.13	48.37	46.71	0	7.35
	5.2	107	23.46	49.58	47.53	0	8.52
							7.93
6	6.1	82	34.52	55.84	54.23	0	8.17
	6.2	137	45.23	61.42	59.97	0	9.84
							9.00

ცხრილი 3. გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ^2	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	4.54	4.55	4.58	20.66	0.90	5000	21.8	მშრალი
	2	4.52	4.51	4.54	20.39	0.90	5400	23.8	
	3	4.48	4.48	4.49	20.07	0.90	5100	22.9	
	4	4.75	4.75	4.75	22.56	0.90	5800	23.1	
	5	4.81	4.83	4.83	23.23	0.90	5200	20.1	
	6	4.32	4.32	4.32	18.66	0.90	4700	22.7	
								22.4	
	7	4.38	4.38	4.38	19.18	0.90	2700	12.7	წყალნაჯერი
	8	4.43	4.45	4.47	19.71	0.90	2950	13.5	
	9	4.52	4.52	4.52	20.43	0.90	3000	13.2	
	10	4.50	4.51	4.52	20.30	0.90	3200	14.2	
	11	4.61	4.69	4.70	21.62	0.90	2900	12.1	
	12	4.56	4.57	4.58	20.84	0.90	3600	15.5	
					0.60			13.5	
2	1	4.37	4.38	4.39	19.14	0.90	4800	22.6	მშრალი
	2	4.35	4.35	4.38	18.92	0.90	5000	23.8	
	3	4.34	4.34	4.24	18.84	0.90	4500	21.5	
	4	4.45	4.42	4.45	19.67	0.90	5300	24.3	
	5	4.37	4.37	4.38	19.10	0.90	4700	22.2	
	6	4.51	4.52	4.53	20.39	0.90	5600	24.7	
								23.2	
	7	4.38	4.39	4.38	19.23	0.90	3000	14.0	წყალნაჯერი
	8	4.45	4.45	4.50	19.80	0.90	2500	11.4	
	9	4.40	4.40	4.50	19.36	0.90	2700	12.6	
	10	4.28	4.37	4.69	18.70	0.90	2450	11.8	
	11	4.42	4.42	4.47	19.54	0.90	3200	14.7	
	12	4.50	4.5	4.50	20.25	0.90	2650	11.8	
					0.55			12.7	

ცხრილი 4-ის გაგრძელება

ხინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ^2	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
3	1	4.55	4.55	4.55	20.70	0.90	5000	21.7	მშრალი
	2	4.52	4.53	4.55	20.48	0.90	6000	26.4	
	3	4.40	4.40	4.45	19.36	0.90	4900	22.8	
	4	4.50	4.51	4.52	20.30	0.90	5100	22.6	
	5	4.27	4.27	4.32	18.23	0.90	5200	25.7	
	6	4.58	4.58	4.58	20.98	0.90	4950	21.2	
								23.4	
	7	4.30	4.35	4.42	18.71	0.90	3100	14.9	წყალნაჯერი
	8	4.22	4.22	4.20	17.81	0.90	2400	12.1	
	9	4.25	4.25	4.28	18.06	0.90	2700	13.5	
	10	4.29	4.29	4.30	18.40	0.90	2650	13.0	
	11	4.50	4.51	4.50	20.30	0.90	2300	10.2	
	12	4.48	4.48	4.50	20.07	0.90	2900	13.0	
					0.55			12.8	
4	1	4.56	4.56	4.60	20.79	0.90	5800	25.1	მშრალი
	2	4.75	4.76	4.70	22.61	0.90	5000	19.9	
	3	4.56	4.55	4.56	20.75	0.90	4950	21.5	
	4	4.78	4.78	4.80	22.85	0.90	4700	18.5	
	5	4.85	4.85	4.86	23.52	0.90	5000	19.1	
	6	4.92	4.92	4.95	24.21	0.90	6000	22.3	
								21.1	
	7	4.85	4.86	4.87	23.57	0.90	3500	13.4	წყალნაჯერი
	8	4.75	4.75	4.75	22.56	0.90	3200	12.8	
	9	4.85	4.85	4.88	23.52	0.90	4150	15.9	
	10	4.70	4.72	4.75	22.18	0.90	3900	15.8	
	11	4.85	4.85	4.90	23.52	0.90	3450	13.2	
	12	4.65	4.65	4.66	21.62	0.90	3000	12.5	
					0.66			13.9	

ცხრილი 4-ის გაგრძელება

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ^2	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
5	1	4.78	4.78	4.80	22.85	0.90	6500	25.6	მშრალი
	2	4.77	4.77	4.78	22.75	0.90	6250	24.7	
	3	4.86	4.86	4.87	23.62	0.90	6000	22.9	
	4	4.97	4.97	4.98	24.70	0.90	5850	21.3	
	5	4.75	4.74	4.75	22.52	0.90	5100	20.4	
	6	4.76	4.46	4.77	21.23	0.90	4700	19.9	
								22.5	
	7	4.87	4.87	4.88	23.72	0.90	4000	15.2	წყალნაჯერი
	8	4.56	4.57	4.60	20.84	0.90	2700	11.7	
	9	4.95	4.98	4.65	24.65	0.90	3900	14.2	
	10	4.76	4.76	4.80	22.66	0.90	3350	13.3	
	11	4.82	4.83	4.90	23.28	0.90	3100	12.0	
	12	4.77	4.77	4.80	22.75	0.90	3000	11.9	
					0.58			13.0	
6	1	4.30	4.31	4.33	18.53	0.90	5000	24.3	მშრალი
	2	4.35	4.35	4.35	18.92	0.90	5200	24.7	
	3	4.26	4.34	4.66	18.49	0.90	4800	23.4	
	4	4.45	4.42	4.45	19.67	0.90	5500	25.2	
	5	4.35	4.3	4.22	18.71	0.90	5100	24.5	
	6	4.51	4.52	4.53	20.39	0.90	5200	23.0	
								24.2	
	7	4.82	4.88	4.88	23.52	0.90	3700	14.2	წყალნაჯერი
	8	4.85	4.85	4.90	23.52	0.90	3400	13.0	
	9	4.71	4.72	4.72	22.23	0.90	3200	13.0	
	10	4.96	4.98	4.99	24.70	0.90	4700	17.1	
	11	4.93	4.91	4.92	24.21	0.90	3800	14.1	
	12	4.80	4.85	4.50	23.28	0.90	4000	15.5	
					0.60			14.5	

ობიექტი: ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №38, ნაკვ. №01.14.03.040.551

ქანის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები ხელსაწყო ПСН-0.12.10

გამოყენებული სტანდარტები:

гост 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

гост 21153.2-84 ქანების ერთღერძა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარის განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

гост 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია

სინჯის №	ჭაბ/შურ №	სიღრმე მ	ქანის დასახელება	სიმტკიცე ჰაერმშრალ მდგომარეობაში Rc მპა	სიმტკიცე წყლნაჯერ მდგომარეობაში Rcწ მპა	დარბილების კოეფიციენტი k	ბუნიანობა W %	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	1	2.2	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	39.4	26.2	0.67	6.8	2.38
2	1	4.5	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	36.2	27.1	0.75	7.6	2.42
3	2	3.2	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	34.6	25.3	0.73	7.7	2.39
4	2	5.5	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	29.1	21.2	0.73	7.7	2.38
5	3	4.8	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	36.7	28.1	0.76	6.9	2.53
6	4	2.8	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	31.1	24.5	0.79	7.6	2.50
საშუალო				34.5	25.4	0.74	7.4	2.43

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: მ. ბეკურაშვილი

Mariam Bekurashvili 01001084256 Digitally signed by Mariam Bekurashvili Date: 2024.05.11 14:35:14

თარიღი: 10.05.2024

ცხრილი 1. სიმკვრივე

სინჯის №	ნიმუშის №	ნიმუშის მასა გრ.	პარაფინიანი ნიმუშის მასა ჰაერში გრ	პარაფინიანი ნიმუშის მასა წყალში გრ	პარაფინის მოცულ. სმ³	ნიმუშის მოცულობა სმ³	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	4	5	6	7	8	9	10
1	1.1	43.95	50.20	25.5	6.25	6.40	2.40
	1.2	46.15	50.20	25.8	4.05	4.84	2.36
							2.38
2	2.1	43.25	45.02	21.50	1.77	5.85	2.45
	2.2	42.28	44.04	21.60	1.76	4.80	2.40
							2.42
3	3.1	39.44	42.55	20.70	3.11	4.93	2.33
	3.2	39.85	42.60	20.40	2.75	5.90	2.44
							2.39
4	4.1	41.80	43.52	21.5	1.72	4.85	2.43
	4.2	41.4	42.65	21.0	1.25	3.85	2.33
							2.38
5	5.1	40.23	44.78	22.41	4.55	6.55	2.54
	5.2	41.84	44.80	22.76	2.96	5.40	2.51
							2.53
6	6.1	41.85	49.70	24.15	7.85	8.85	2.51
	6.2	46.43	53.20	24.88	6.77	9.76	2.50
							2.50

ცხრილი 2. ტენიანობა

სინჯის №	ნიმუშის №	ბიუქსის №	ბიუქსის მასა გრ	ნიმუშის მასა ტენიანი ბიუქს. გრ.	ნიმუშის მასა გამოშრ. ბიუქს. გრ.		ტენიანობა W %
1	4	5	6	7	8		9
1	1.1	65	21.13	36.40	35.39	0	7.08
	1.2	80	23.84	42.55	41.39	0	6.61
							6.85
2	2.1	210	25.90	40.90	39.87	0	7.37
	2.2	180	20.89	40.25	38.86	0	7.74
							7.55
3	3.1	27	26.30	64.30	61.65	0	7.50
	3.2	68	24.90	63.82	61	0	7.81
							7.65
4	4.1	90	23.50	56.90	54.31	0	8.41
	4.2	150	24.63	57.65	55.48	0	7.03
							7.72
5	5.1	320	24.77	47.44	46.03	0	6.63
	5.2	170	26.18	49.20	47.71	0	6.92
							6.78
6	6.1	230	35.97	62.40	60.62	0	7.22
	6.2	145	44.90	59.54	58.5	0	7.65
							7.43

ცხრილი 3. გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	4.62	4.58	4.32	21.16	0.90	11000	46.8	მშრალი
	2	4.52	4.75	4.44	21.47	0.90	10150	42.5	
	3	4.82	4.56	4.32	21.98	0.90	9500	38.9	
	4	4.76	4.81	4.63	22.90	0.90	9200	36.2	
	5	4.80	4.93	4.82	23.66	0.90	9000	34.2	
	6	4.56	4.42	4.65	20.16	0.90	8500	38.0	
		დარბილების კოეფიციენტი						39.4	
	7	4.18	4.53	4.62	18.94	0.90	4800	22.8	წყალნაჯერი
	8	4.46	4.37	4.28	19.49	0.90	6250	28.9	
	9	4.52	4.39	4.62	19.84	0.90	6500	29.5	
	10	4.48	4.46	4.71	19.98	0.90	6900	31.1	
	11	4.62	4.54	4.82	20.97	0.90	5500	23.6	
	12	4.60	4.52	4.89	20.79	0.90	5000	21.6	
		დარბილების კოეფიციენტი			k = 0.67			26.2	
2	1	4.92	4.37	4.46	21.50	0.90	10250	42.9	მშრალი
	2	4.86	4.38	4.30	21.29	0.90	9400	39.7	
	3	4.47	4.33	4.21	19.36	0.90	8300	38.6	
	4	4.55	4.44	4.62	20.20	0.90	7850	35.0	
	5	4.73	4.39	4.30	20.76	0.90	7400	32.1	
	6	4.81	4.55	4.46	21.89	0.90	7100	29.2	
								36.2	
	7	4.34	4.43	4.71	19.23	0.90	5600	26.2	წყალნაჯერი
	8	4.54	4.48	4.63	20.34	0.90	5700	25.2	
	9	4.63	4.37	4.24	20.23	0.90	6520	29.0	
	10	4.28	4.42	4.82	18.92	0.90	6230	29.6	
	11	4.30	4.51	4.63	19.39	0.90	5700	26.5	
	12	4.37	4.53	4.82	19.80	0.90	5800	26.4	
			დარბილების კოეფიციენტი		k = 0.75			27.1	

ცხრილი 3-ის გაგრძელება

ხინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ^2	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
3	1	4.53	4.62	4.63	20.93	0.90	9500	40.9	მშრალი
	2	4.50	4.49	4.47	20.21	0.90	8500	37.9	
	3	4.69	4.34	4.23	20.35	0.90	8200	36.3	
	4	4.55	4.48	4.72	20.38	0.90	7400	32.7	
	5	4.50	4.36	4.92	19.62	0.90	6800	31.2	
	6	4.33	4.52	4.46	19.57	0.90	6300	29.0	
								34.6	
	7	4.20	4.29	4.72	18.02	0.90	6200	31.0	წყალნაჯერი
	8	4.48	4.36	4.26	19.53	0.90	6100	28.1	
	9	4.22	4.21	4.32	17.77	0.90	5400	27.4	
	10	4.19	4.33	4.10	18.14	0.90	5100	25.3	
	11	4.22	4.56	4.09	19.24	0.90	4000	18.7	
	12	4.54	4.39	4.62	19.93	0.90	4700	21.2	
დარბილების კოეფიციენტი k = 0.73								25.3	
4	1	4.55	4.59	4.92	20.88	0.90	7900	34.0	მშრალი
	2	4.73	4.72	4.82	22.33	0.90	7800	31.4	
	3	4.73	4.76	4.16	22.51	0.90	7400	29.6	
	4	4.85	4.82	4.92	23.38	0.90	7200	27.7	
	5	4.72	4.79	4.36	22.61	0.90	6800	27.1	
	6	4.80	4.98	4.32	23.90	0.90	6500	24.5	
								29.1	
	7	4.75	4.91	4.93	23.32	0.90	5800	22.4	წყალნაჯერი
	8	4.88	4.69	4.26	22.89	0.90	6300	24.8	
	9	4.79	4.57	4.21	21.89	0.90	5750	23.6	
	10	4.84	4.87	4.93	23.57	0.90	5500	21.0	
	11	4.82	4.82	4.77	23.23	0.90	5250	20.3	
	12	4.52	4.91	4.28	22.19	0.90	3700	15.0	
დარბილების კოეფიციენტი k = 0.73								21.2	

ცხრილი 3-ის გაგრძელება

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
5	1	4.63	4.74	4.93	21.95	0.90	10200	41.8	მშრალი
	2	4.81	4.63	4.81	22.27	0.90	9800	39.6	
	3	4.68	4.68	4.25	21.90	0.90	9250	38.0	
	4	4.73	4.72	4.76	22.33	0.90	8900	35.9	
	5	4.79	4.79	4.73	22.94	0.90	8400	32.9	
	6	4.74	4.72	4.92	22.37	0.90	8000	32.2	
								36.7	
	7	4.76	4.82	4.88	22.94	0.90	7000	27.5	წყალნაჯერი
	8	4.55	4.39	4.72	19.97	0.90	7100	32.0	
	9	4.92	4.96	4.65	24.40	0.90	7050	26.0	
	10	4.76	5.02	4.80	23.90	0.90	7200	27.1	
	11	4.70	4.93	4.90	23.17	0.90	7250	28.2	
	12	4.75	4.81	5.06	22.85	0.90	7080	27.9	
დარბილების კოეფიციენტი k = 0.76								28.1	
6	1	4.44	4.42	4.12	19.62	0.90	8200	37.6	მშრალი
	2	4.56	4.32	4.62	19.70	0.90	7800	35.6	
	3	4.61	4.62	4.82	21.30	0.90	7550	31.9	
	4	4.52	4.59	4.10	20.75	0.90	6800	29.5	
	5	4.68	4.69	4.70	21.95	0.90	6500	26.7	
	6	4.76	4.76	4.72	22.66	0.90	6300	25.0	
								31.1	
	7	4.72	4.73	5.03	22.33	0.90	6200	25.0	წყალნაჯერი
	8	4.95	4.92	4.77	24.35	0.90	7300	27.0	
	9	4.85	4.87	4.05	23.62	0.90	7050	26.9	
	10	4.98	4.96	4.96	24.70	0.90	6800	24.8	
	11	4.93	4.93	4.88	24.30	0.90	5500	20.4	
	12	4.75	4.89	4.32	23.23	0.90	6000	23.2	
დარბილების კოეფიციენტი k = 0.79								24.5	

I ს.გ.ე. ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№N	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	რაოდენობა		საშუალო კვადრატული გადახრა σ	საშუალო კვადრატული გადახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფიციენტი ν	ნორმატიული მნიშვნ. An	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო					α=0,85	α=0,95
1	სიმტკიცე წყალნაჯერი Rc.	მპა	6	6	0.697	0.636	0.052	13.4	13.1	12.9
2	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0.109	0.100	0.048	2.28	2.23	2.19

II ს.ბ.ე. ᲤᲘᲖᲘᲙᲣᲠ-ᲛᲔᲥᲐᲜᲘᲙᲣᲠᲘ ᲛᲐᲮᲐᲡᲘᲐᲗᲔᲑᲚᲔᲑᲘᲡ ᲡᲐᲐᲜᲑᲐᲠᲘᲨᲝ ᲛᲜᲘᲨᲕᲜᲔᲚᲝᲑᲔᲑᲘ

№N	ᲤᲘᲖᲘᲙᲣᲠ-ᲛᲔᲥᲐᲜᲘᲙᲣᲠᲘ ᲛᲐᲩᲕᲔᲜᲔᲑᲚᲔᲑᲘ	განზომილება	რაოდენობა		საშუალო კვადრატული გადახრა σ	საშუალო კვადრატული გადახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფიციენტი ν	ნორმატიული მნიშვნ. An	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო					α=0,85	α=0,95
1	სიმტკიცე წყალნაჯერი Rc.	მპა	6	6	2.432	2.220	0.096	25.4	24.3	23.5
2	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0.066	0.060	0.027	2.43	2.40	2.38