ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და დამცავი ღობის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

თბილისი
2021

შ. პ. ს. “გეოსტანდარტპროექტი“

ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ,
ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური
საცხოვრებელი სახლის და დამცავი
ღობის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური
დასკვნა

შ.პ.ს.
“გეოსტანდარტპროექტი”-ს დირექტორი,
სამთო და გეოინჟინერიის მაგისტრი — გ. სიყმაშვილი

გეოლოგიის მაგისტრი,
ინჟინერ-გეოლოგი — გ. სადრაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და დამცავი ღობის პროექტი

1. შესავალი

დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს. "გეოსტანდარტპროექტი"-ს გეოლოგთა-ჯგუფმა ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები საბურთალოზე, ლისის ტბის მიმდებარე ტერიტორიაზე. კვლევა-ძიების მიზანს წარმოადგენს დასაპროექტებელი ნაგებობის დაფუძნებისათვის გამოყოფილი მოედნის გეოლოგიური აგებულების, ჰიდროგეოლოგიური პირობებისა და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა. დავალების თანახმად, აღნიშნულ მოედანზე უნდა აშენდეს სამსართულიანი საცხოვრებელი სახლი, ნახევარსარდაფის სართულით, ხოლო მიწის ნაკვეთის სამხრეთ-დასავლეთით და ასევე სამხრეთ-აღმოსავლეთის მცირე ნაწილში, უნდა მოეწყოს დამცავი ღობე. საპროექტო შენობა მართკუთხედის ფორმისაა, ზომებით 16,0 x 12,0 მ. საყრდენი კედლის სიგრძე 30,0 მ-ია, მცირე ნაწილში – 6,5 მ. შენობის ტიპი კარკასულ-მონოლითურია, საძირკვლის სავარაუდო ტიპი — წერტილოვანი. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II.

დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების პირობების განსაზღვრისათვის ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: მოძიებულია და დასკვნაში გამოყენებულია შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს მიერ 2018 წელს, მეზობელ ნაკვეთ №014/406-ში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები, ასევე, დასკვნაში გამოყენებულია შ.პ.ს. "გეოსტანდარტპროექტი"-ს მიერ 2019 წელს, აღნიშნულ ნაკვეთში, საცხოვრებელი სახლის დაფუძნებისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები, ხოლო, ეს კვლევები ჩატარებულია დამატებით, დამცავი ღობის მოწყობისათვის. უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, აღწერილია ფერდობზე არსებული ბუნებრივი გაშიშვლებები, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად, პნევმოჩაქუჩების გამოყენებით, გაყვანილია დამატებით 2 შურფი, საერთო სიღრმით 12,0 გრძ/მ. გამონამუშევრების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპო-გეგმის მიხედვით. საველე სამუშაოების დასრულების შემდეგ შურფები ამოივსო ამოღებული მასალით.

საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლი წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (პნ 02.01-08) შენობების და ნაგებობების ფუძეები, ს.ნ. და წ. (პნ 01.01-09) სეისმომედეგი მშენებლობა, ს.ნ. და წ. IV-5-82 ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები) ს.ნ. და წ. 2.03.11-85 (სამშენებლო კონსტრუქციების კოროზიისაგან დაცვა) სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები: კლასიფიკაცია). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2021 წლის აგვისტოში.

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

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქ. თბილისში. საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით განეკუთვნება IIIგ 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 დღეღამური 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 უგანზომილებო კოეფიციენტი A - 0,17.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქ. თბილისში, ლისის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში. სამშენებლო მოედნის რელიეფი სამხრეთის ექსპოზიციის საშუალოდ დახრილი ზედაპირით არის წარმოდგენილი. სამშენებლო მოედანს ჩრდილოეთიდან გრუნტის გზა ესაზღვრება, ხოლო

დანარჩენი სამი მხრიდან ნაგებობისგან თავისუფალი ტერიტორიები. სამშენებლო მოედანი განაშენიანებული არ არის, მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 618,6 – 614,0 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

ტერიტორიის მთავარ ჰიდროგრაფიულ ელემენტს წარმოადგენს ლისის ტბა, რომელიც მდებარეობს თბილისის ქვაბულში, ზღვის დონიდან 625 მ-ის ნიშნულზე. საზრდოობს წვიმის, თოვლისა და მიწისქვეშა წყლით. ტბის მაქსიმალური დონე გაზაფხულზეა, დაბალი – შემოდგომაზე. წყლის მაქსიმალური ტემპერატურა 28^0-ია. აუზის ფართობი 16 კმ^2-ია, ზედაპირის ფართობი 0,47 კმ^2, წყლის მოცულობა 1,22 მლნ მ^3, მაქსიმალური სიღრმე 4მ.

3. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში. უბანი მდებარეობს ლისის ანტიკლინის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე. ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის არგილიტების და ქვიშაქვების მორიგეობით. ქვიშაქვები მკვრივია, მდგრადი, თიხურ ცემენტზე, ხოლო არგილიტები არა მდგრადია და ადვილად იშლებიან. არგილიტები თხელშრეებრივია, შედგება თიხურ-კარბონატული მასისაგან, ტექსტურა შრეებრივია. ქვიშაქვები წვრილმარცვლოვანია მაცემენტირებელი ნივთიერებაა კალციუმის კარბონატი. ტექსტურა უწესრიგო. ქვიშაქვები და არგილიტები დასტებად არიან განლაგებულნი. ზედაპირთან ახლოს ქანები ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალიანია, ხოლო სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი კლებულობს, შესაბამისად, ქანის სიმტკიცეც იზრდება. ზემოდან ეს ქანები გადაფარულია მცირე სიმძლავრის ნიადაგის ფენით.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლები კლდოვანი ქანების ნაპრალებშია გავრცელებული. მათი მოძრაობა და რეჟიმი, ნაპრალების მიმართულებებზეა დამოკიდებული. წყალი ნაპრალური ხასიათისაა.

4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით, თანახმად ს.ნ, და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის მიხედვით, უბანი განეკუთვნება I (მარტივი) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად, საპროექტო შენობის და დამცავი ღობის კონტურებში, გაყვანილია ხუთი შურფი, მაქსიმალური სიღრმით 6,0 მ-დე, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში 1,0-2,0 მ-მდე ჩაღრმავებით. დამატებითი ორი შურფიდან ნიმუშები არ აღებულა, ვინაიდან, სამშენებლო მოედანზე 2019 წელს ჩატარებულ კვლევებში, ამ ქანებზე ლაბორატორიული კვლევები შესრულებულია დეტალურად. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე უბანზე გამოყოფილია სამი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 ნიადაგის ფენა: – pdQ_{IV} – თიხნარი მუქი ფერის, ღორღის ჩანართებით. გავრცელებულია პირველი ფენის სახით. ფენის სიმძლავრე 0,3-0,6 მ-ია. ფენა ფუძის გრუნტებად არ განიხილება, იგი მოჭრას ექვემდებარება. გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 9-в-I კატეგორიას.

ფენა №2 არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა – P_2^3 – ძირითადად წარმოდგენილია არგილიტის თხელი შრეებით. ფენა ძლიერ გამოფიტული და ძლიერ ნაპრალიანია. არგილიტის შრეების სიმძლავრე 2-3 სმ-ს აღწევს. არგილიტები არა მდგრადია და ადვილად იშლებიან. კერნის ამოღებისას ქანები დაიშალა ნამტვრევებად. ფენის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მიღებულია მოძიებული კვლევების საფუძველზე და წარმოდგენილია ცხრილ 1-ში.

ცხრ. 1

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,23
2	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში	R_C	მპა	4,6
4	პუასონის კოეფიციენტი	μ	ე.ნ	0,25

სახსტანდარტი 25100-82-ის მიხედვით გრუნტი მიეკუთვნება დანალექ, შეცემენტებულ, დარბილებად, დადაბლებული სიმტკიცის კლდოვან ქანებს.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 28-а-V კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №3 ქვიშაქვები არგილიტის შუაშრეებით – P_2^3 – არგილიტები თხელშრეებრივია, ქვიშაქვის მკვრივ შრეებს შორის თხელ ფენებად არის განლაგებული. არგილიტები მუქი-ყავისფერია, ფენოვანი, შედგება თიხური არაერთგვაროვანი მასისაგან, გვხვდება როგორც ცალკეული დასტების სახით, ასევე ქვიშაქვებთან მორიგეობით. არგილიტები არა მდგრადია და ადვილად იშლებიან. ქვიშაქვები მკვრივია, მდგრადი, თიხურ ცემენტზე, მონაცრისფრო-მოლურჯო ფერის, ქვიშაქვის შრეების სიმძლავრე 20-50 სმ-ს აღწევს, ნაპრალები შევსებულია კალციტით და გამოფიტვის მასალებით. გრუნტის სიმტკიცე სიღრმის მატებასთან ერთად მატულობს. ქანების მიმართების აზიმუტი 170-175^0, ხოლო დახრის კუთხე 15-20^0 შეადგენს, რაც ფერდობის დახრის კუთხეს ემთხვევა. მიწის ზედაპირიდან გავრცელებულია 4,4-4,8 მ-ის სიღრმიდან. გრუნტის სამ ნიმუშზე ჩატარდა გამოცდები სიმტკიცეზე ერთღერძა კუმშვისას, როგორც ბუნებრივ, ასევე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. გრუნტის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრ. 2-ში.

ცხრ. 2

დასახელება	ნორმატიული მნიშვნელობა	მეორე ზღვრული მდგომარეობა	პირველი ზღვრული მდგომარეობა
სიმკვრივე ρ	ρ = 2,43 გ/სმ³		
შიგა ხახუნის კუთხე φ	φ = 8,8^0		
ხვედრითი შეჭიდულობა **C**	**C** = 29,5 მპა		
დარბილების კოეფიციენტი **K**	**K** = 0,61		
სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალ. R_c	R_c = 33,9 მპა (339 კგძ/სმ^2)		
პუასონის კოეფიციენტი **μ**	**μ**= 0, 20		

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

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

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

გრუნტის წყალი აღნიშნულ მოედანზე, გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა.

5. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისში, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და დამცავი ღობის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი №01.14.16.014.177 მდებარეობს საშუალოდ დახრილ რელიეფზე, აბსოლუტური ნიშნულებით 618,6 – 614,0 მ. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევების “ქ. თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების ანგარიში”-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, სამშენებლო მოედანი მდებარეობს მაღალი გეოლოგიური საფრთხის ზონაში, თუმცა, ამავე კვლევის მიხედვით, მოედანზე და მის მახლობლად, საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, სუფოზია, კარსტი, ზვავი და სხვ.) განვითარებული არ არის. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიწის ნაკვეთი მდგრადია.
2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ნიადაგის ფენა მხედველობაში არ მიიღება, ფენა უნდა მოიჭრას): I ს.გ.ე. – წარმოდგენილია დადაბლებული სიმტკიცის თხელშრეებრივი არგილიტებით. გრუნტის სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში $R_C = 46$ კგძ/სმ^2 (4,6 მპა). II ს.გ.ე. – წარმოდგენილია მონაცრისფრო-მოლურჯო ფერის ქვიშაქვებით, არგილიტის შუაშრეებით. ქანებს სამხრეთული მიმართება აქვთ. ქანების წოლის ელემენტებია: აზიმუტი: az: 170-175^0, დახრის კუთხე 15-20^0 შეადგენს, რაც ფერდობის დახრის კუთხეს ემთხვევა. გრუნტის სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში $R_C = 339$ კგძ/სმ^2 (33,9 მპა).
3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით, ფუძის გრუნტებად რეკომენდებულია II ს.გ.ე. ქანების შრეების დაქანება და ფერდობის დახრის კუთხე ერთმანეთს ემთხვევა, ამიტომ, საძირკვლის ტიპი რეკომენდებულია რკინა-ბეტონის ხიმინჯები, კლდოვან ქანებში ჩაანკერებით, ვინაიდან საძირკვლებმა შეასრულონ შრეების ჩამოცურების საწინააღმდეგო ფუნქციაც.
4. გრუნტის წყალი აღნიშნულ მოედანზე, გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა, თუმცა, ფერდობის მოჭრისას, ნაპრალებიდან წყლის მცირე რაოდენობით გამოჟონვა არ არის გამორიცხული, ასეთ შემთხვევაში აუცილებელი იქნება წყლის აგრესიულობის დადგენა ბეტონის მიმართ.
5. ფერდობის ექსპოზიცია და ქანების დახრის კუთხე ერთმანეთს ემთხვევა, ამიტომ, ფერდობის ჩამოჭრის დროს მოსალოდნელია ფენების ჩამოცურება. ფერდობის

ჩამოჭრის დროს გასათვალისწინებელია ფერდობის დროებითი გამაგრების სამუშაოების ჩატარება.

6. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა უბანზე გავრცელებული გრუნტებისათვის, 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 მოთხოვნების შესაბამისად.
7. ქ. თბილისი - "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01.-09)-ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას, ხოლო იმავე კრებულის ცხრილი №1-ის მიხედვით, მოედნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

გეოლოგიის მაგისტრი,
ინჟინერ-გეოლოგი: გ. სარდაძე

ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში მეწყრული ფერდოს მდგრადობის შეფასება

1. შესავალი

დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს. “გეოსტანდარტპროექტი”-ს გეოლოგთა ჯგუფმა ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები ქ. თბილისში, საბურთალოზე, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარე ტერიტორიაზე. კვლევა-ძიების მიზანს წარმოადგენს საპროექტო ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის ქვაბულის მოწყობის პროცესში ქვაბულის ფერდოს მდგრადობის და მასზე მოსალოდნელი საშიში გეოლოგიური მოვლენების შეფასება.

აღნიშნულ მოედანზე საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. “გეოსტანდარტპროექტი”-ს მიერ 2019 წლის ნოემბერში, სამსართულიანი ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით. საინჟინრო-გეოლოგიურ ანგარიშში დახასიათებულია საპროექტო მოედანი: აღნიშნულია რომ, ტერიტორია აგებულია მესამეული ასაკის არგილიტების და ქვიშაქვების მორიგეობით, მოცემულია ქანების მიმართების აზიმუტი და დახრის კუთხე, რომელიც ფერდობის ექსპოზიციას ემთხვევა. Az 170° შრეების დახრის კუთხე 15-20°. მითითებულია რომ, არგილიტები თხელშრეებრიობით ხასიათდებიან, ამიტომ, ჭრილში ქვიშაქვები დომინირებენ. ქვიშაქვებიდან აღებულ ნიმუშებზე ჩატარებულია გამოცდები ერთღერძა კუმშვაზე და მოცემულია ქვიშაქვების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები. ლაბორატორიული კვლევის მასალების მიხედვით გრუნტის ბუნებრივი **სიმკვრივე ρ= 2,43 გ/სმ^3** , **სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე Rc=33,9 მპა, დარბილების კოეფიციენტი k=0,61.** დასკვნებში და რეკომენდაციებში ნათქვამია რომ, ფერდობის ჩამოჭრის დროს შესაძლებელია ფენების ჩამოცურება და მიცემულია ფერდობის დაცვის რეკომენდაცია დროებითი გამაგრებითი სამუშაოებით, ამიტომ, დაისვა საკითხი ფერდობის მდგრადობის ხარისხის შეფასების და მეწყერსაწინააღმდეგო ღონისძიებების დაგეგმვის შესახებ.

ამ მიზნით სამშენებლო მოედანზე ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: ანგარიშის შედგენისას გამოყენებულია აღნიშნულ მოედანზე შ.პ.ს. "გეოსტანდარტპროექტი"-ს მიერ 2019 წელს ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური

კვლევების მასალები, დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, აღებულია კლდოვანი ქანის ნიმუშები, რომლებზეც შრეებრიობის გასწვრივ ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები.

საველე, არქივის მასალების და ლაბორატორიული სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე ანგარიში. კვლევები ჩატარებულია და ანგარიში შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლი 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), 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) «методические указания по проектированию откосов в легковыветривающих скальных породах», «рекомендации по проектированию земполотна дорог в сложных инженерно-геологических условиях», სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები: კლასიფიკაცია). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2019 წლის ნოემბერში.

2. მეწყრული ფერდის მდგრადობის გაანგარიშება

მეწყრული ფერდობის მდგრადობის ანგარიშის არსებული მეთოდების უმეტესობა განიხილავს გრუნტის ზღვრულ წონასწორობას მისი ფიზიკური-მექანიკური თვისებების უცვლელობის ხარჯზე. ქვაბულის გახსნის შემთხვევაში ატმოსფერული ზემოქმედების გამო გრუნტის თვისებები იცვლება: ხდება გრუნტის დასველება ატმოსფერული ნალექებით, მზის და ქარის ზემოქმედებით ინტენსიურად მიმდინარეობს კლდოვანი ქანების გამოფიტვის პროცესი, რაც იწვევს ფერდობის ადგილობრივი მდგრადობის დარღვევას და ხდება ფერდოს მთლიანი ან ნაწილობრივი ჩამოშლა.

ფერდობის მდგრადობის შეფასებისთვის შერჩეულია ჭრილი I-I, ჭრილის სიგრძე 17,5 მ-ია. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე გამოყოფილია ორი ს.გ.ე – ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა და ქვიშაქვები არგილიტის შუაშრეებით. მეწყრული ფერდოს მდგრადობა გაანგარიშებული იქნა შემდეგი ფორმულით:

$$K=\Sigma\gamma hLx\cos^2\alpha tg\varphi / \Sigma\gamma hLx\cos\alpha\sin\alpha$$

სადაც γ – სიმკვრივე 2.20 ტ/მ^3

h – ცოცვის ზედაპირი 1.5 მ

L – ცოცვის ზედაპირის სიგრძე 30 მ

φ – მეწყრული ფერდოს ამგები გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე 32°

α – ცოცვის ზედაპირის ქანობი 35°

K= 2.20x1.5x30xcos^{2}35tg32/2.20x1.5x30x cos35xsin35=99x0.671x0.625/99x0.819x0.573=

= **41.5/46.4 = 0.89.**

მეწყრული ფერდო მდგრადი იქნება იმ შემთხვევაში თუ მდგრადობის კოეფიციენტი K>1. ჩვენს შემთხვევაში K = 0.89, ამდენად, განხილულ ჭრილში მეწყრული ფერდო არამდგრადია და ძლიერი წვიმების შემთხვევაში შესაძლებელია მეწყრული მოვლენების წარმოშობა. ამ პროცესის თავიდან ასცილებლად აუცილებელია მეწყრული ფერდობის დატერასება. ვერტიკალური ტერასის მდგრადობის ზღვრული სიმაღლე გამოითვლება ფორმულით:

$$H^{90} = 2Cm/\gamma_x ctg(45^o-\varphi/2)$$

გრუნტის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობებია:

H_{90} – მდგრადი ვერტიკალური ფერდოს სიმაღლეა მოცემულ მასივში მ,

γ - გრუნტის მოცულობითი წონა 2,20 ტ/მ^3,

φ – გრუნტის შიგა ხახუნის კუთხე 32°

C – გრუნტის შეჭიდულობა 6.3 მპა

C_{tr} – შეჭიდულობა შესუსტების სიბრტყეებს შორის 10 ტ/მ^2

φ_{tr} – შიგა ხახუნის კუთხე შესუსტების სიბრტყეებს შორის 35°

k – საიმედოობის კოეფიციენტი 1,3

გამოვთვალოთ გრუნტის მახასიათებელთა საანგარიშო მნიშვნელობები:

C/k = 630/1,3=480 ტ/მ^2

Ctr /k = 10/1,3 = 7,7 ტ/მ^2

tgφtr/k = tg35°= 0,6249/1,3 = 0,480

φtr = 25°

Cm = C-Ctr/1+axln(HxM)+Ctr

M = 1/L = 1/0.5 = 2,0

a=10

Cm = 480-7,7/1+10xln(15x2)+7,7 = 472/1+10x3.4+7.7=472/28+7.7=11 ტ/მ^2

$$H^{90} = 2x11/2{,}20 \times \operatorname{ctg}(45^{o} - 25^{o}/2) = 22/2.20 \text{ x } 1{,}6 = 6.3 \text{ მ}$$

ამრიგად, მეწყრული ფერდი ვერტიკალური ჩამოჭრის შემთხვევაში მდგრადი იქნება 6,3 მ-ის სიმაღლეზე.

3. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისში, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში მეწყრული ფერდის შეფასების შედეგად დადგინდა: სამშენებლო მოედანი აგებულია კლდოვანი ქანებით, რომელთა მიმართების აზიმუტი და დახრის კუთხე ფერდობის ექსპოზიციას ემთხვევა. ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშებამ უჩვენა რომ, ფერდობი მთელ სიღრმეზე ჩამოჭრის შემთხვევაში არამდგრადი იქნება რადგან, მდგრადობის კოეფიციენტი $k < 1$.
   2. მეწყერსაწინააღმდეგო ღონისძიებად შეიძლება მიღებულ იქნეს ფერდობის დატერასება, რადგან ვერტიკალური ჩამოჭრის შემთხვევაში ფერდი მდგრადი იქნება 6,3 მ-ის სიმაღლეზე. მეწყერსაწინააღმდეგო ღონისძიებად ასევე შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შენობის რკინა-ბეტონის წერტილოვან-ხიმინჯოვანი საძირკველი, კლდოვან ქანებში ჩაანკერებით, რომელმაც უნდა შეასრულოს შრეების ჩამოცურების საწინააღმდეგო ფუნქციაც.
   3. ქვაბულის გახსნის შემდეგ ფერდობის ამგები ქანები ატმოსფერული ზემოქმედების ქვეშ იქნებიან. შედეგად გაიზრდება გრუნტის გამოფიტვის პროცესის ინტენსივობა, რამაც შეიძლება განმეორებით გამოიწვიოს ქვაბულის ფერდოს მდგრადობის ადგილობრივი დარღვევები და გრუნტის მასების ჩამონგრევა ქვაბულში. ამ პროცესის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია ქვაბულში სამშენებლო სამუშაოების სწრაფად ჩატარება და გრუნტის უკუჩაყრა, რათა მაქსიმალურად იქნეს აცილებული ქანებზე ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედება.

სამთო და გეოინჟინერიის მაგისტრი,
ინჟინერ-გეოლოგი — გ. სიყმაშვილი

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

გაცემულია _____ დამკვეთის მიერ

/დამკვეთის ან ორგანიზაციის დასახელება/

I. საერთო ცნობები

1. ობიექტის სრული დასახელება ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლი და დამცავი ღობე

2. ობიექტის მდებარეობა ~~ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ,~~ ნაკვ. №01.14.16.014.177

/ადმინისტრაციული კუთვნილება და მისამართი/

3. მშენებლობის მოკლე დახასიათება ახალმშენებლობა

/ახალმშენებლობა, რეკონსტუქცია, გაფართოება/

II. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა-ძიებისთვის საჭირო მონაცემები.

4. დაპროექტების სტადია მუშა პროექტი

/წინასაპროექტო სტადია, სტადია პროექტი, მუშა პროექტი/

საპროექტო შენობა-ნაგებობების დახასიათება

5. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით ~~II~~

6. შენობების სართულიანობა და ზომები გეგმაში სამსართულიანი 16,0 x 12,0 მ

7. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული ±0,00=616,00 მ

8. სარდაფის იატაკის საპროექტო ნიშნული მ

9. შენობის ტიპი კარკასულ-მონოლითური

/კარკასული, მონოლითური და სხვ./

10. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი და ზომები ~~წერტილოვანი~~

11. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე ~~1000~~ კნ

12. საამშენებლო უბნის ტოპოგეგმა ნაგებობის კონტურებით მას'შ. 1 : 2000 _____

13. საამშენებლო უბნის ტოპოგეგმა ნაგებობის კონტურებით მას'შ. 1 : 500 ~~1~~

14. ნაგებობის ჭრილი _____

პროექტის კონსტრუქტორი: _____

Y 4620470

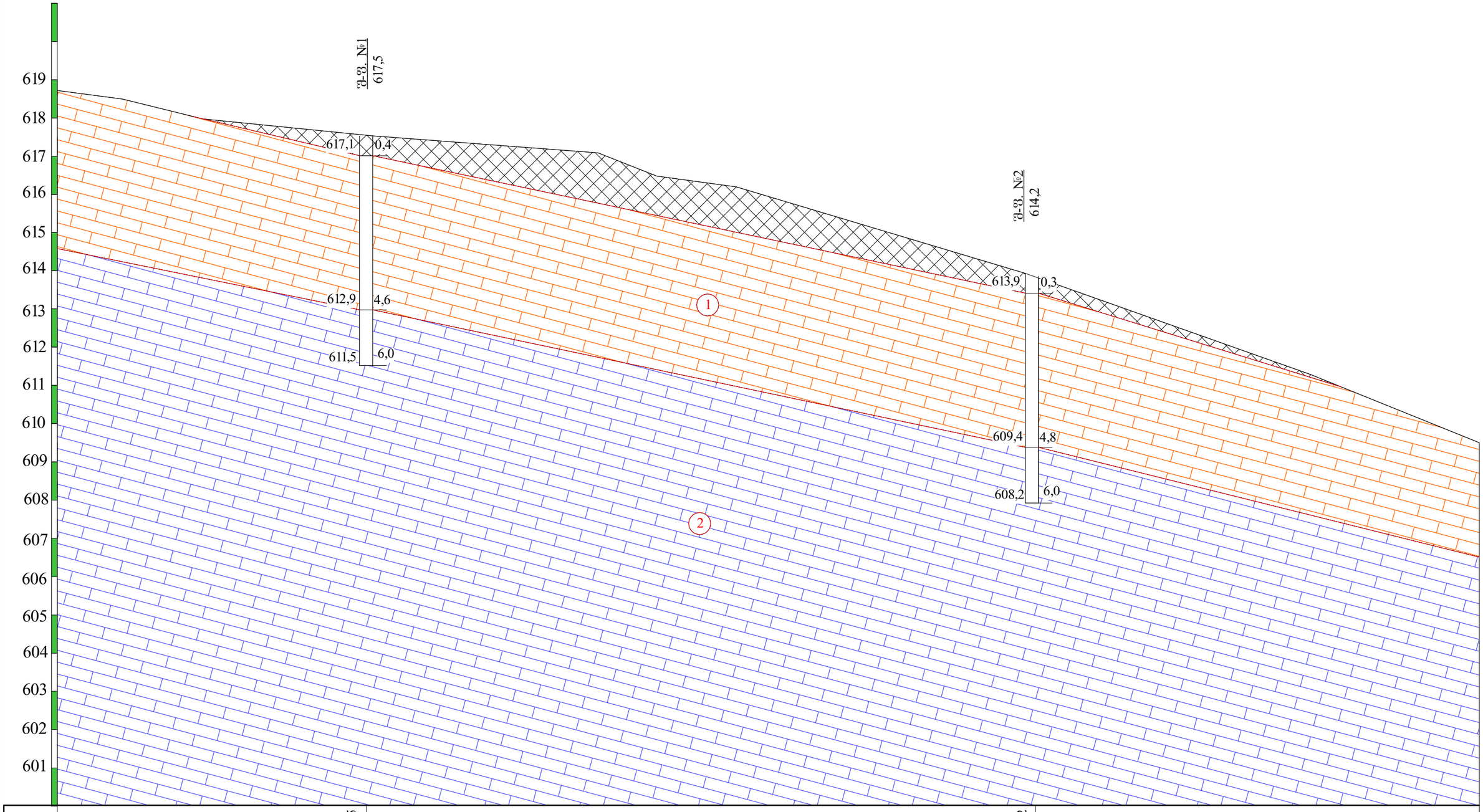
reg.nakveTi

620.23
620.69
619.05
620.43
620.00
617.57
619.42
618.06
617.36
617.26
619.01
618.48
616.85
შ-შ. №3
618,2
615.66
618.70
618.65
618.00
617.92
617.11
616.15
616.13
615.67
615.84
შ-შ. №1
617,5
617.61
617.39
შ-შ. №5
614,6
616.12
615.15
617.52
616.43
614.74
614.56
614.87
613.54
617.18
617.29
შ-შ. №2
614,2
613.99
613.51
17,5
615.49
613.67
612.00
616.81
611.41
613.35
24,5
შ-შ. №4
611,0
610.18
613.50
608.12
607.44

I
II

saproeqto senobis konkursi

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და საყრდენი კედლის პროექტი		შპს "გეოსტანდარტპროექტი"
დირექტორი	გ. სიჭინაშვილი				
გეოლოგი	გ. ხაჩრაძე		შურფების განლაგების სქემა		GSP
შემსრულა	გ. სიჭინაშვილი		შურფელი	შურფლები	მასშტაბი
			1	3	უმასშტაბო



ნიშნული მ	617,5	614,2	
მანძილი მ		17,5	

პირობითი ნიშნები

ნაღაბის ფენა: თიხნარი მუქი-ფერის, ღორღის ჩანართებით.

ქვიშაქვები არგილიტის შუაშრეებით, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის.

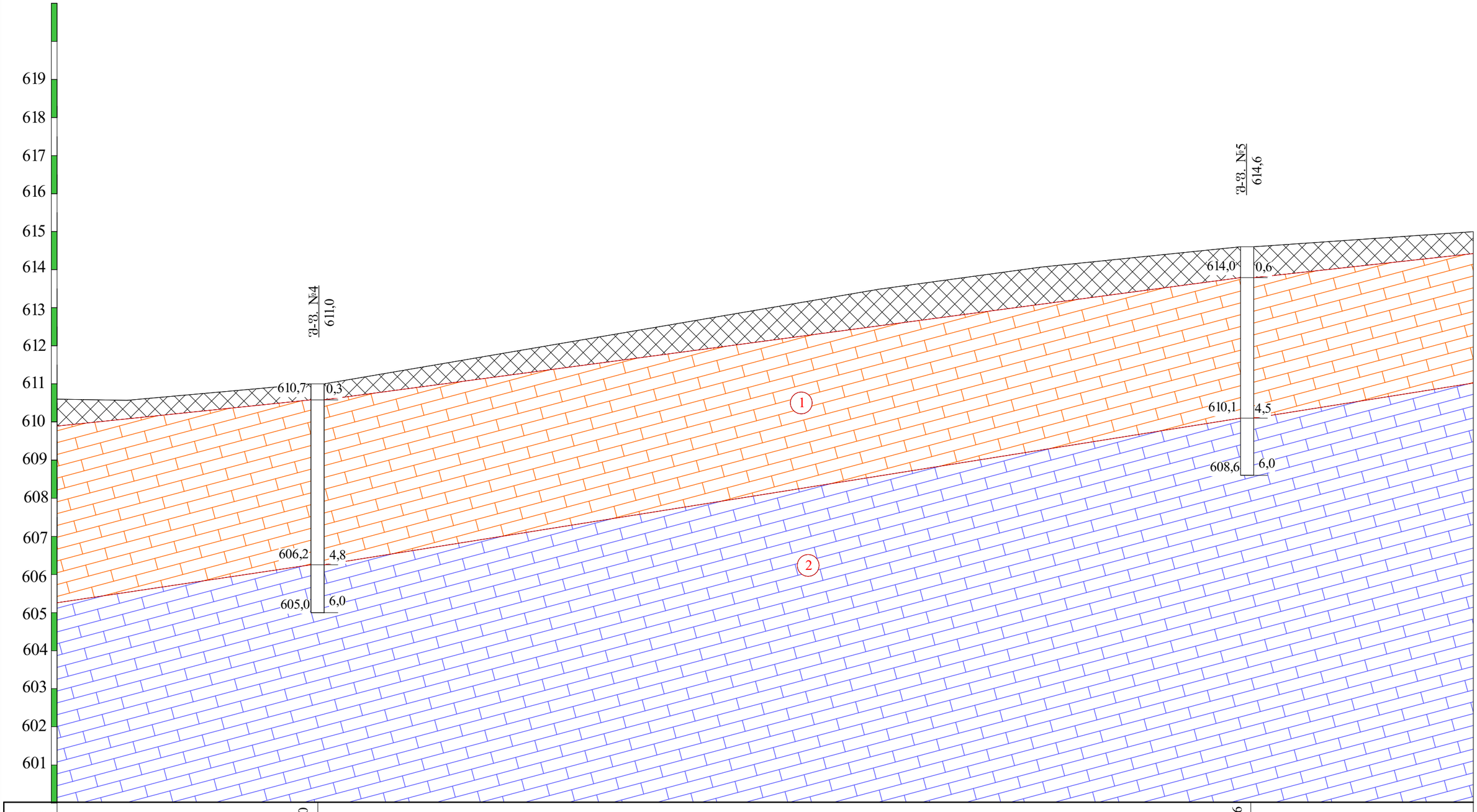
ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაბალსიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და საყრდენი კედლის პროექტი		
დირექტორი	ბ. სიჭინაშვილი				
გეოლოგი	ბ. საღარაძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I		
შემსრულა	ბ. სიჭინაშვილი		ფურცელი	ფურცლები	მასშტაბი
			2	3	1:100

შ.პ.ს. "გეოსტანდარტპროექტი"

GSP



ნიშნული მ	611,0	614,6	
მანძილი მ		24,5	

პირობითი ნიშნები

ნაადაგის ფენა: თიხნარი მუქი-ფერის, ღორღის ჩანართებით.

ქვიშაქვებისა და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დადაბლებული სიმტკიცის.

ქვიშაქვები არგილიტის შუაშრეებით, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და საყრდენი კედლის პროექტი		შპს "გეოსტანდარტპროექტი"
დირექტორი	გ. სიჭინავა				
გეოლოგი	გ. საღარაძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II		GSP
შემსრულა	გ. სიჭინავა		ფურცელი	ფურცლები	მასშტაბი
			3	3	1:100

შურფის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

შ-ფ. №1 მასშ: 1:20 აბს. ნიშნ 617.5

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	pdQIV		0.4	0.4	617.1	ნიადაგის ფენა: თიხნარი მუქი-ფერის, ღორღის ჩანართებით.			
1 2 3 4	P³2		4.6	4.2	612.9	ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დადაბლებული სიმტკიცის.			
5 6	P³2		6.0	1.4	611.5	ქვიშაქვები არგილიტის შუაშრეებით, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის.			5.2

შურფის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

შ-ფ. №2 მასშ: 1:20 აბს. ნიშნ 614.2

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიმძლავრე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	pdQIV		0.3	0.3	613.9	ნიადაგის ფენა: თიხნარი მუქი-ფერის, ღორღის ჩანართებით.			
1 2 3 4	P³2		4.8	4.5	609.4	ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დადაბლებული სიმტკიცის.			
5 6	P³2		6.0	1.2	608.2	ქვიშაქვები არგილიტის შუაშრეებით, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის.			5.7

შურფის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

შ-ფ. №3 მასშ: 1:20 აბს. ნიშნ 618.2

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	pdQIV		0.4	0.4	617.8	ნიადაგის ფენა: თიხნარი მუქი-ფერის, ღორღის ჩანართებით.			
1 2 3 4	P³2		4.4	4.0	613.8	ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დადაბლებული სიმტკიცის.			
5 6	P³2		6.0	1.6	612.2	ქვიშაქვები არგილიტის შუაშრეებით, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის.			4.8

შურფის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

შ-ფ. №4 მასშ: 1:20 აბს. ნიშნ 611.0

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სვეტის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	pdQIV		0.3	0.3	610.7	ნიადაგის ფენა: თიხნარი მუქი-ფერის, ღორღის ჩანართებით.			
1 2 3 4	P³2		4.8	4.5	606.2	ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დადაბლებული სიმტკიცის.			
5 6	P³2		6.0	1.2	605.0	ქვიშაქვები არგილიტის შუაშრეებით, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის.			

შურფის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

შ-ფ. №5 მასშ: 1:20 აბს. ნიშნ 614.6

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიმძლავრე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	pdQIV		0.6	0.6	614.0	ნიადაგის ფენა: თიხნარი მუქი-ფერის, ღორღის ჩანართებით.			
1 2 3 4	P³2		4.5	3.9	610.1	ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დადაბლებული სიმტკიცის.			
5 6	P³2		6.0	1.5	608.6	ქვიშაქვები არგილიტის შუაშრეებით, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის.			

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორია

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია თბილისში, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ,
ს.კ. 01.14.16.014.177 აღებული ქანის სინჯების
ლაბორატორიული კვლევის
საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი
აკადემიური დოქტორი გ. ბალიაშვილი

თბილისი 2019 წ

1. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 6 ცხრილს და 3 ნახაზს
2. სინჯების წარმომავლობაზე ანგარიშის შემდგენელი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

1. ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;
2. ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა შეკუმშვაზე
3. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა შეკუმშვაზე;
4. ГОСТ 21153,5-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძვრაზე გამოცდით
5. ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიაში ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 52 წლის და ბეტონების მიმართულებით 18 წლის სტაჟის მქონე, მთავარი მეცნიერ თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

ცხრილი ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის სახეობა	შურფის №	სინჯის აღების სიღრმე, მ **H**	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი, **K**	დრეკადობის (იუნგის) მოდული წყალნაჯერ მდგომარეობაში, მეგპა **E**	შეჭიდულობა, მეგპა **C**	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი **φ**	სიმკვრივე, გ/სმ³ **ρ**
				გამომშრალ მდგომარეობაში, **Rd**	წყალნაჯერ მდგომარეობაში, **Rc**					
1	ქვიშაქვა	1	5,2-5,4	34,9	21,3	0,61	67,5	28,5	5,5	2,39
2	ქვიშაქვა	2	5,7-6,0	65,1	39,7	0,61	125,9	30,0	10,3	2,45
3	ქვიშაქვა	3	4,8-5,0	66,6	40,6	0,61	128,7	30,0	10,5	2,45

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[3]	დარბილებადი
	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[3]	დარბილებადი
	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[3]	დარბილებადი

შენიშვნა: 1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მეოთხე რეიტინგის; 2-მესამე რეიტინგის; 3-ოთხრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმკვრივის შემცირების მიხედვით მეორე რეიტინგის.

ცხრილი 3- სიმკვრივე

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრივე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფინის	ნიმუშის	
			ჰაერში	წყალში			
	1	41,23	45,39	45,39	4,11	17,11	2,41
	2	41,25	45,39	45,39	4,13	17,41	2,37
	1	41,02	45,39	45,39	4,15	16,67	2,46
	2	41,09	45,39	45,39	3,99	16,84	2,44
	1	40,40	45,39	45,39	3,89	16,63	2,43
	2	41,43	45,39	45,39	3,90	16,77	2,47

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა შეკუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიმაღლე სმ	დიამეტრი სმ	ფართობი სმ²	მასშტაბ. კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგძ	სიმტკიცე მეგპა	დრეკადობის მოდული მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
	1.1	6,71	3,34	8,76	1,00	3000	34,9		გამომშრალი
	1.2	6,77	3,34	8,76	1,00	1830	21,3	4323,1	წყალნაჯერი
	2.1	6,69	3,33	8,70	1,00	5560	65,1		გამომშრალი
	2.2	6,70	3,34	8,76	1,00	3410	39,7	8057.6	წყალნაჯერი
	1.1	6,63	3,35	8,81	1,00	5755	66,6		გამომშრალი
	1.2	6,73	3,35	8,81	1,00	3510	40,6	8240,2	წყალნაჯერი

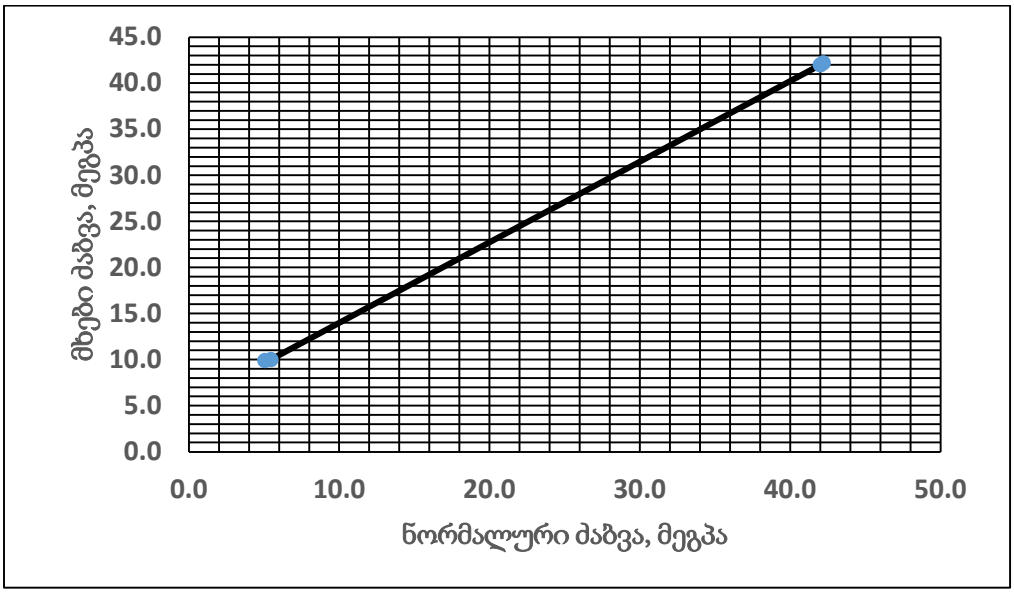
ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

ნიმუში № 1.2			ნიმუში № 2.2			ნიმუში № 3.2		
F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	2	2	280	2	4	280	3	4
300	5	6	560	5	7	560	6	7
450	7	9	840	8	10	840	10	9
600	10	11	1120	11	12	1120	12	12
750	13	13	1400	14	14	1400	14	15
900	16	15	1680	17	16	1680	16	18
1050	19	18	1960	20	19	1960	19	21
1200	22	21	2240	23	22	2240	22	24
1350	25	24	2520	26	25	2520	25	27
1500	29	28	2800	30	28	2800	29	31
1650	34	33	3080	35	34	3080	34	36
1800	40	39	3360	41	40	3360	40	42
1830	50	49	3410	52	51	3510	52	54

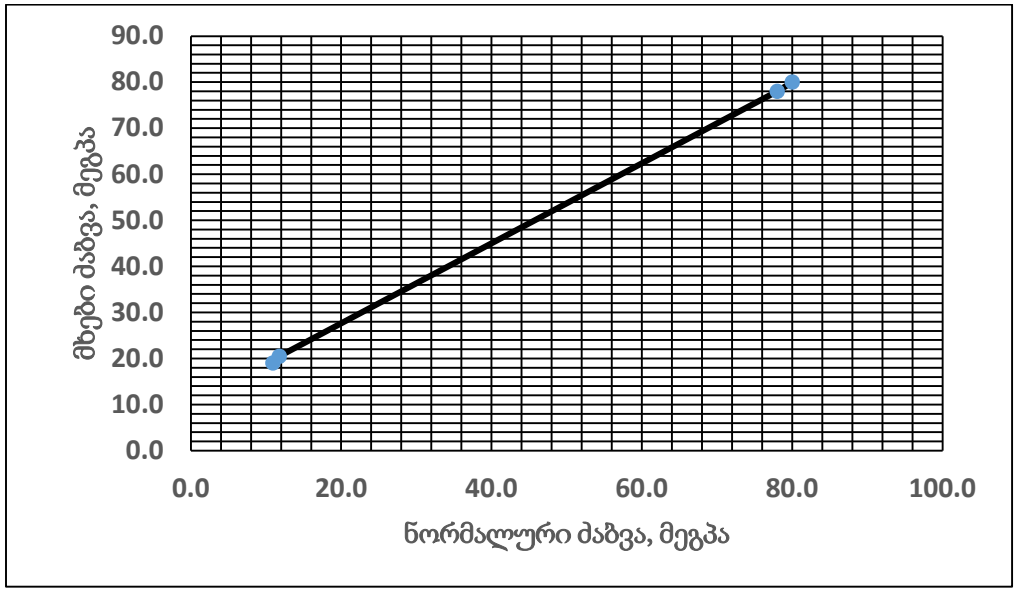
შენიშვნა*: F-ძალა, კგძ; I და II საათის ტიპის ინდიკატორის ჩვენება, დანაყოფი (ერთი დანაყოფი=0,01მმ-ს).*

ცხრილი 6- ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები

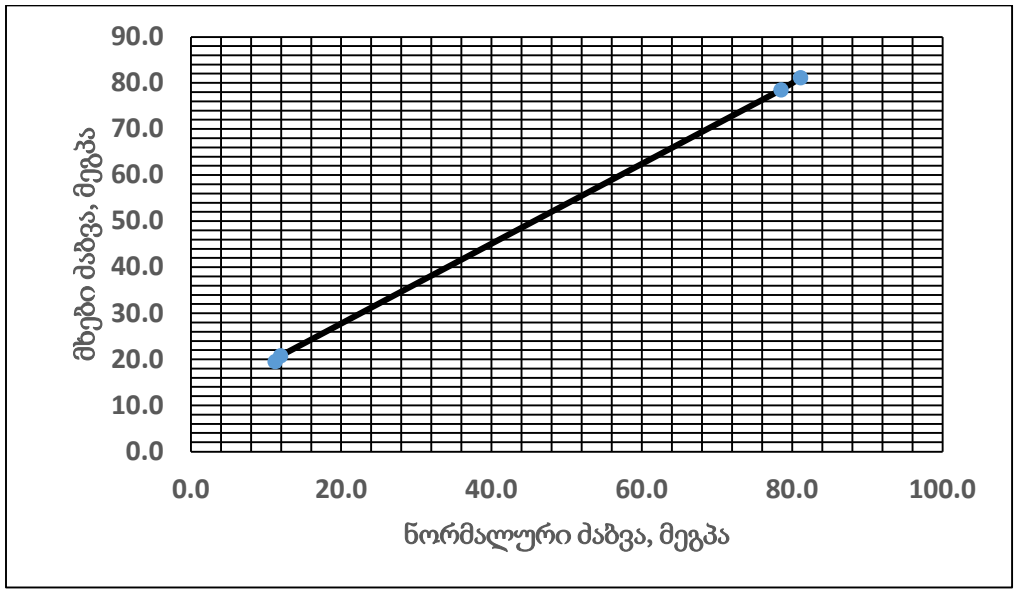
ნიმუშის #	გამოცდილი ნიმუშის #	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი, სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
1	1	4,06	4,07	16,52	30	1640	5,1	9,9	5.5	28.5
	2	4,08	4,10	16,73	30	1792	5,5	10,0		
	3	4,10	4,11	16,85	45	9825	42,2	42,2		
	4	4,11	4,12	16,93	45	9827	42,0	42,0		
2	1	4,12	4,13	17,02	30	3645	10,9	19,0	10.3	30.0
	2	4,12	4,12	16,97	30	3924	11,8	20,5		
	3	4,13	4,14	17,10	45	18427	78,0	78,0		
	4	4,13	4,14	17,10	45	18900	80,0	80,0		
3	1	4,13	4,13	17,06	30	3750	11,2	19,5	10.5	30.0
	2	4,12	4,12	16,97	30	3981	12,0	20,8		
	3	4,14	4,15	17,18	45	18635	78,5	78,5		
	4	4,14	4,13	17,10	45	19159	81,1	81,1		



ნახ. 1- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 1.



ნახ. 2- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 2.



ნახ. 3- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 3.

ექსპერტიზის დასკვნა

წარმოდგენილი მასალები

1. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა: ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და დამცავი ღობის პროექტი. (ელ. ვერსია)

კვლევითი ნაწილი

ინსპექტირებაზე წარმოდგენილია ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და დამცავი ღობის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში. ექსპერტიზის მიზანია წარმოდგენილი დოკუმენტაციის შესაბამისობის დადგენა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების წარმოებისათვის საქართველოში ამჟამად მოქმედი სტანდარტებისა და ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებთან.

აღნიშნულ ობიექტზე კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. “გეოსტანდარტპროექტი”-ს მიერ 2021 წლის აგვისტოში, პროექტის კონსტრუქტორის მიერ გაცემული ტექნიკური დავალების საფუძველზე. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამსახველი დაკუმენტაცია წარმოდგენილია ელ-ვერსიით ერთ ალბომად და შედგება: თავფურცელი – 1 გვ, სატიტულო გვერდი დირექტორის და ინჟინერ-გეოლოგის ხელმოწერით – 1 გვ, შესავალი – 1,5 გვ, ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია – 1 გვ, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები – 0,5 გვ, გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები – 2 გვ, დასკვნები და რეკომენდაციები – 1,5 გვ, მეწყრული ფერდოს მდგრადობის შეფასება – 3,0 გვ. დასკვნები და რეკომენდაციები – 1,5 გვ.

გრაფიკული დანართები წარმოდგენილია ტოპოგეგმა ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების განლაგებით – 1 გვ, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი პირობითი აღნიშვნებით – 2 გვ. ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები – 5 გვ.

ტექსტური დანართები წარმოდგენილია: ტექნიკური დავალება – 1 გვ, ქანების ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები – 5 გვ,

შესავალში აღნიშნულია, რომ საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მიზანს წარმოადგენს ქ. თბილისში, საბურთალოზე, ლისის ტბის მიმდებარე ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დადგენა, გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და მოედნის გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შეფასება. ტექნიკური დავალების მონაცემებით, აღნიშნულ ნაკვეთზე უნდა აშენდეს სამსართულიანი სახლი ნახევარსარდაფის სართულით, ხოლო ნაკვეთის სამხრეთ-დასავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში უნდა მოეწყოს ფერდობის დამჭერი საყრდენი ღობე. დასახულია კვლევის მიზანი და მოცემულია სამუშაოს შესასრულებლად განხორციელებული სამუშაოების მეთოდები და მოცულობები: ანგარიშში გამოყენებულია ამავე ნაკვეთში 2019 წელს საცხოვრებელი სახლის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები, ხოლო ამჟამინდელი კვლევები ჩატარებულია დამატებით, შურფების გაყვანით დამცავი ღობის კონტურში.

ტექსტური ნაწილის მეორე თავში განხილულია ტერიტორიის ადგილმდებარეობა, კლიმატი, სეისმიკა, გეომორფოლოგია, ჰიდროგრაფია. მოყვანილია ტერიტორიის კლიმატური მახასიათებლები პნ 01.05-08-ს საფუძველზე. აღნიშნულია, რომ გეომორფოლოგიურად ტერიტორია მდებარეობს ლისის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე. მოედნის რელიეფი სამხრეთის მიმართულებით საშუალოდ დახრილი ზედაპირით არის წარმოდგენილი. მითითებულია, ტერიტორიის ტექტონიკური კუთვნილება, ხოლო გეოლოგიურად აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით. საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით მოცემულია უბნის ჰიდროგეოლოგიური კუთვნილება.

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებში მითითებულია, რომ ტერიტორია სნ და წ. 1.02.07-87 დანართი 10-ის თანახმად განეკუთვნება I (მარტივი) სირთულის კატეგორიას. მითითებულია რომ, გაყვანილია ხუთი შურფი კლდოვან ქანებში 2,0 მ-მდე ჩაღრმავებით, რაც შესაბამისობაშია სნ და წ 1.02.07-87-ის ცხრ. 37-ის მოთხოვნასთან. საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე გამოყოფილია სამი ფენა. მოყვანილია გრუნტების დახასიათება და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ფენების მიხედვით. **ფენა №1** –– ნიადაგის ფენა: თიხნარი ღორრის ჩანართებით, სიმძლავრე 0,3-0,6 მ. **ფენა №2** – არგილიტის და ქვიშაქვის თხელშრეებრივი მორიგეობა. ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები. **ფენა №3** – ქვიშაქვები არგილიტის თხელი შუაშრეებით. ჩატარებულია ქანის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდა. გაზომილია კლდოვანი ქანების დაქანების აზიმუტი და დახრის კუთხე: Az 170º, <15-

20º. ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები. აღნიშნულია რომ, გრუნტის წყალი გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში გავრცელებული არ არის.

ფერდობის მდგრადობის ანგარიშში მოყვანილია იმ ნორმატიული დოკუმენტების ჩამონათვალი, რომლის მოთხოვნების საფუძველზე შესრულდა ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშება. განხილულია ფერდობის ჭრილი I-I. ლაბორატორიული კვლევების მონაცემები შეყვანილია ფერდობის მდგრადობის გამოსათვლელ ფორმულაში და მიღებულია შედეგი. მითითებულია, რომ ფერდობი არამდგრადია და მითითებულია დამცავი ღონისძიების გამოყენება. აგრეთვე ჩატარებულია ანგარიში ფერდობის ვერტიკალურად ჩამოჭრის შემთხვევაში ვერიკალურად მდგრადი ფერდის სიმაღლე.

ანგარიშის ბოლო თავს წარმოადგენს დასკვნები და რეკომენდაციები, რომელიც 10 პუნქტს შეიცავს. მითითებულია რომ, საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე გამოყოფილია ორი ს.გ.ე. აღნიშნულია, რომ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევები “ქ, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება”-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, ნაკვეთი მიეკუთვნება მაღალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას, თუმცა, დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მიხედვით, ამჟამად, საშიში გეოლოგიური მოვლენები განვითარებული არ არის. მითითებულია ფერდობის მდგრადობის შესანარჩუნებლად ჩასატარებელი საინჟინრო დაცვის ღონისძიებები. ცხრილის სახით მოცემულია გამოყოფილი სგე-ს მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები, დახასიათებულია გამოყოფილი სგე-ები, მიცემულია რეკომენდაცია ნაგებობის დაფუძნებისთვის მისაღები საძირკვლის ტიპის და ფუძის გრუნტების შესახებ. პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) მიხედვით მოცემულია ტერიტორიის სეისმურობის ზონა. ანგარიშს ხელს აწერს სამთო და გეოინჟინერიის მაგისტრი, ინჟინერ-გეოლოგი გ. სიყმაშვილი.

გრაფიკულ დანართებში მოცემულია ტოპოგეგმა შურფების და ჭრილის ხაზების განლაგებით, ნიშნულების მითითებით. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები შურფების სიღრმეების და ლითოლოგიური საზღვრების ჩვენებით. შურფების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები აბსოლუტური ნიშნულების, სიღრმეების, ნიმუშების აღების სიღრმის და ფენის სიმძლავრის მითითებით.

ტექსტურ დანართებში მოცემულია კლდოვანი ქანების ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები.

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის სტრუქტურა და ჩატარებული კვლევის მეთოდები შესაბამისობაშია სნ და წ 1.02.07-87-ის §1.3-1.15 და დანართი 9-ის მოთხოვნებთან. ჭაბურღილების რაოდენობა, განლაგება და სიღრმეები შესაბამისობაშია სნ და წ 1.02.07-87-ის §3.37-3.41-ის მოთხოვნებთან. გრუნტების დასახელება და კლასიფიკაცია შესაბამისობაშია პნ 02.01-08-ს დანართი 1-ის და სნ და წ 2.02.01-83-ის §1.4-1.9-ს მოთხოვნებთან. გრაფიკული ნაწილის და ლაბორატორიული კვლევების მასალები შესაბამისობაშია ტექსტურ ნაწილში მოყვანილ მონაცემებთან.

ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და დამცავი ღობის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიშის მიმართ ექსპერტიზას პრეტენზია არ გააჩნია.

დასკვნა

ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ, ნაკვ. №01.14.16.014.177-ში ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის და დამცავი ღობის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში პასუხობს მოქმედი ნორმატული დოკუმენტების მოთხოვნებს. საინჟინრო-გეოლოგიურ დასკვნას ეძლევა დადებითი შეფასება და რეკომენდაცია განხორციელებისათვის.

გამოყენებული ნორმატიული ლიტერატურა

1. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში №71):
   - ტექნიკური რეგლამენტი - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები” (დანართი №2);
   - ტექნიკური რეგლამენტი - „სამშენებლო კლიმატოლოგია” (დანართი №5);
2. СНиП 1.02.07-87 „საინჟინრო-საძიებო სამუშაოების მშენებლობისათვის“;
3. პნ 01.01.-09 სეისმომედეგი მშენებლობა;
4. სნ და წ. IV-5-82 მიწის სამუშაოები;

5. სნ და წ. 2.02.02-85 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ფუძეები;
6. სნ და წ. 2.02.03-85 ხიმინჯოვანი საძირკვლები;
7. პნ 02.01-08 შენობების და ნაგებობების ფუძეები
8. «методические указания по проектированию откосов в легковыветривающих скальных породах»,
9. «рекомендации по проектированию земполотна дорог в сложных инженерно-геологических условиях»,
10. სნ და წ. 2.02.01-83 საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობებისათვის
11. B-E – TP-G05/16 ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
12. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №257

ექსპერტიზის დასკვნა შეადგინა:

ექსპერტი საინჟინრო-გეოლოგიის სფეროში ინჟინერ-გეოლოგი: /ი. ცხომელიძე/

თბილისი 2021 წელი