ქალაქი თბილისი, სოფელი დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35 და ტარიელის ქ.1, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები



ქ. თბილისი 2023 წელი

ქალაქი თბილისი, სოფელი დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35 და ტარიელის ქ.1, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

ინდივიდუალური მეწარმე
„ზ. დევდარიანი“ ზ. დევდარიანი

დირექტორი
ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №№
1	2	3
	I ტექსტური ნაწილი	
1.	ტექნიკური დავალება	1 ფურცელი
2.	მიწერილობა	1 ფურცელი
3.	საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა	18 ფურცელი
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
4.	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები	4 ფურცელი
5.	გრუნტის ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილი	2 ფურცელი
6.	კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკები	26 ფურცელი
7.	დანართი 1 და 2 - გრუნტის სიმკვრივის ($ρ_გ/სმ^3$) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა	7 ფურცელი
8.	დანართი 3 და 4 - გრუნტის სიმტკიცის ($φ^0$და Cკპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა	10 ფურცელი
9.	ფოტომასალა - 6 სურათი	3 ფურცელი
	III გრაფიკული ნაწილი	
10.	უბნის ტოპოგეგმა, 1:500-იან მასშტაბში, ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზის დატანით	1 ფურცელი
11.	ჭაბურღილების სვეტების და საკვლევი უბნის დიაგონალური ჭრილები	3 ფურცელი

ტექნიკური დავალება
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება - მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი;

დამკვეთი –შპს "კოლოსი დიღომი", *ID* ნომერი 405463350;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, სოფელი დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქ. 1, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.72.14.038.213 და 093;

დაპროექტების სტადია -სამუშაო დოკუმენტაცია;

შენობის კლასი დანიშნულების მიხედვით - II კლასი;

მშენებლობის ტიპი - ახალი მშენებლობა.

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:

დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი ცხრასართულიანია, სარდაფით.

შენობის ტიპი - რკინაბეტონის ჩონჩხედი, ბლოკის ან აგურის შემავსებლით.

საძირკვლის ტიპი - მონოლითური რკინაბეტონის ფილა.

საძირკვლების ჩაღრმავება - დაახლოებით 2.0-3.0 მეტრი.

დატვირთვა საძირკვლებზე - მოცემული არ არის.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დოკუმენტაცია გადმოგვეცეს აკინძული ორ ეგზემპლიარად, ელექტრონულ ვერსიასთან ერთად.

დანართი: უბნის ტოპოგეგმა 1:500-თან მასშტაბში.

დავალება გასცა შპს „კოლოსი დიღომი"

მიწერილობა

ქალაქი თბილისი, სოფელი დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35 და ტარიელის ქ.1, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია ს.ნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის) პ.1.19 და პ 1.22-ის მე-2 შენიშვნის, აგრეთვე პ.ნ. 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) მოთხოვნების გათვალისწინებით.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის მიზანია უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა.

საკვლევ უბანზე ადრე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შესახებ ცნობილი არ არის.

ახლომდებარე უბნებზე, წინა წლებში ჩატარებული იქნა მთელი რიგი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებისა, რომელთა შესახებ მასალები ინახება არქივში და საჭიროებისას გამოყენებული იქნას დასკვნის შედგენისას.

საკვლევი უბნის გეოლოგიური აგებულების დასადგენად გაყვანილი იქნეს სამი ჭაბურღილი, ძირითად ქანებამდე (სავარაუდოდ 10.0-12.0 მეტრი).

ბურღვა ჩატარდეს მექანიკური სვეტური ბურღვის მეთოდით, საბურღი დანადგარით უგბ-1ვს, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ბურღვის პროცესში, ლაბორატორიული გამოკვლევისათვის აღებული იქნეს გრუნტის ნიმუშები, ს.ნ და წ. 1.02.07-87 პ.3.75-ის შესაბამისად.

გრუნტის წყლის გამოვლინების შემთხვევაში ქიმიური ანალიზისათვის აღებული იქნეს 3 სინჯი, ბეტონის მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსასაზღვრავად.

ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ანგარიში (დასკვნა) იმავე ს.ნ და წ. მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს ორ ეგზემპლიარად, შესრულდეს კვლევის მასალების ელექტრონული ვერსია.

ინჟ. გეოლოგი ბ. დევდარიანი

ქალაქი თბილისი, სოფელი დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35 და ტარიელის ქ.1, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

<u>I შესავალი</u> – შპს "კოლოსი დიღომი" *ID* ნომერი 405463350 დავალებით, ინდივიდუალური მეწარმე "ზ. დევდარიანმა", 2023 წლის აგვისტოში, ქალაქ თბილისში, სოფელი დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35 და ტარიელის ქუჩა 1, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანია:

- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;

- დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა.

დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში.

დასახული მიზნების მისაღწევად ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

- მოპოვებული და შესწავლილი იქნა ხელთარსებული საფონდო მასალები;

- დასახული მიზნის მისაღწევად, ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ და წ 1.02.07-87 და პ.ნ 02.01-08 მოთხოვნათა გათვალისწინებით, დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონტურის ფარგლებში, მექანიკური სვეტური ბურღვის მეთოდით, საბურღი დანადგარით უგბ-1ვს, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით კერნის უწყვეტი ამოღებით, შემოკლებული რეისებით, გაიბურღა სამი (№№1-3) ჭაბურღილი, სიღრმით ჭაბურღილი №1 - 10.0 მეტრი, ხოლო ჭაბურღილები №2 და №3 -11.0 მეტრი, საერთო მეტრაჟით 32.0 გრძივი მეტრი.

ჭაბურღილების სიღრმე განპირობებულია ძირითადი ქანების წოლის სიღრმით.

სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ლიკვიდირებულია განაბურღი გრუნტით.

- უბანზე გავრცელებული გრუნტებიდან, ლაბორატორიული შესწავლისათვის, აღებულია გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 19 ნიმუში (მონოლითი), ხოლო გრუნტის წყლის ბეტონის მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსასაზღვრავად, საკვლევ უბანზე გავრცელებულ გრუნტის წყლიდან, ქიმიური ანალიზისათვის, აღებულია გრუნტის წყლის 3 სინჯი.

ლაბორატორიული კვლევების შედეგები, თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას, წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგების, გრუნტების ლაბორატორიული გამოცდის კრებსითი ცხრილის, აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდის გრაფიკების სახით.

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ფუძე-გრუნტების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში პროფესსორ ნ. არეშიძეს ხელმძღვანელობით.

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შემდეგი სნ და წ და სტანდარტების მიხედვით:

- ფიზიკური თვისებები - სტანდარტი 51.80-84;
- სიმტკიცის მახასიათებლები - სტანდარტი 12.248-78
- დეფორმაციის მახასიათებლები - სტანდარტი 23.408-79
- გრუნტის კლასიფიკაცია - სტანდარტი 25.100-82
- გრუნტის საანგარიშო წინაღობა R_oსნ და წ (პნ 02.01-08)
- ექსპერიმენტული მონაცემების დამუშავება ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით - სტანდარტი 20.522.75.

ტოპოგეგმად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა მასშტაბით 1:500-თან, შესრულებული შპს "ორიონი"-ს მიერ.

საველე სამუშაოები ჩაატარა და წინამდებარე დასკვნა შეადგინა ინჟინერ გეოლოგმა ბ. დევდარიანმა.

II- საინჟინრო გეოლოგიური შესწავლილობა

საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაციული მასალა არსებობს, როგორც საქართველოს ფარგლებში ჩატარებული რეგიონალური ხასიათის 1:200 000 მასშტაბის კვლევების, ასევე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სახით. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია მდ. მტკვრის ხეობაში 1985-1990 წლებში ჩატარებული 1:25000 მასშტაბის სპეციალურ ანგარიშში (ა. ცაგურიშვილი და სხვები, 1990 წ).

ქ. თბილისისათვის თანამედროვე გეოლოგიური პროცესების გავრცელება, ფორმირების პირობები და დინამიკა განხილულია ალ. ჯანელიძის შრომაში: „თბილისის მეწყერები და მეწყერული მოვლენების მნიშვნელობა“ 1949 წ.

სხვადასხვა დროის ოროგენეტიკურ მოძრაობების შესწავლას მიეძღვნა ალ. თვალჭრელიძის ნაშრომი „თბილისის მიდამოების ნაოჭები“ 1949 წ.

თბილისის ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები განზოგადოებული აქვს პროფ. გ. ჯაფარიძეს ნაშრომში: „თბილისის საინჟინრო გეოლოგია“ 1974 წ.

გეოლოგიური აგეგმვითი სამუშაოები 1:50000 მასშტაბში აღმოსავლეთ საქართველოში (ლიხის ქედამდე), ჩატარებულია 1985-1900 წლებში (მ. გამყრელიძე, თ. კოპაძე). ასევე უფრო ადრე ქართლის დეპრესიის გეოლოგიური აგებულების შესახებ საკითხები განხილულია ა. ჯანელიძის შრომაში (1970 წ).

ჰიდროლოგიური კვლევები ჩატარებულია გასული საუკუნის 70-იან და 80-იან წლებში (ი. ბუაჩიძე, დ. კაჭარავა, გ. ჩხაიძე და სხვები). ასევე გასული საუკუნის 80-იან წლებში განხორციელდა კვლევები და გამოიცა 1:200 000 მასშტაბის სახელმწიფო ჰიდროგეოლოგიური რუკა (ლ. ხარატიშვილი, ლ. ვარატინცევა), რომელშიდაც მოქცეულია საკვლევი ტერიტორია.

გეომორფოლოგიური კვლევები ჩატარებული აქვს ლ. მარუაშვილს (1971 წელი), დ. წერეთელს (1886 წელი) და სხვებს. აღნიშნულ კვლევებში

დეტალურადაა განხილული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური ბუნება და რელიეფის ტიპები.

III- კლიმატი

სამშენებლო მოედნის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის გამოყენებულია მეტეოსადგურების მონაცემები და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

IV-ჰიდროგრაფია, გეომორფოლოგია, ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგია

რაიონის მთავარი ჰიდროგრაფიული ერთეულია მდინარე მტკვარი. ქსელის ხასიათის მიხედვით თბილისის მიდამოები ორ ნაწილად შეიძლება დაიყოს: მარჯვენანაპირეთში ჰიდროგრაფიული ქსელი უფრო ხშირია, ვიდრე მარცხენანაპირეთში, მდინარეებს ვიწრო ხეობები, მეტი ვარდნა და დახრილობა აქვთ.

მტკვარი შერეული საზრდოობის მდინარეა, იკვებება ატმოსფერული ნალექებით და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში. შემოდგომაზე ხანდახან წყალმოვარდნა იცის. ივლის-აგვისტოში წყალმცირობაა, მდგრადი წყალმცირობა კი ზამთარში იცის.

თბილისის მიდამოებში მტკვარს რამდენიმე შენაკადი აქვს. მარჯვენა შენაკადებიდან მთავარია მდ. ვერე და დიღმისწყალი, ხოლო მარცხენა შენაკადიდან მდ. გლდანულა.

თბილისი და მისი მიდამოები გამოირჩევა ლანდშაფტების მრავალფეროვნებით, რაც განპირობებულია მისი ბუნებრივი კომპლექსების განსხვავებული ფიზიკურ-გეოგრაფიული რეგიონის მიჯნაზე მდებარეობით. ამან გამოიწვია ლანდშაფტის ნაირგვარობა, რომელიც გამოიხატა ორი ძირითადი ტიპის და ერთი ქვეტიპის გავრცელებაში. თბილისის მიდამოების ვაკიან და გორაკ-ბორცვიან ნაწილში ჩამოყალიბებულია აღმოსავლეთ

საქართველოს სტეპებისათვის დამახასიათებელი, ხოლო დასავლეთით და ჩრდილო-დასავლეთით მთიან ნაწილში მთა-ტყის ლანდშაფტები, რომლებიც სიმაღლებრივ ზონებს ქმნიან.

თბილისი და მისი მიდამოები საკმაოდ რთული მორფოლოგიური (ტექტონიკური, ლითოლოგიური) აგებულებისაა. მან განიცადა როგორც ძველი, ისე თანამედროვე ეროზიულ-დენუდაციური და აკუმულაციური პროცესების ინტენსიური ზემოქმედება. ამის შედეგად რელიეფი ნაირგვაროვანია.

ყურადღებას იქცევს თბილისის მიდამოების მარჯვენანაპირეთსა და მარცხენა ნაპირეთს შორის არსებული მნიშვნელოვანი განსხვავებანი. მარჯვენანაპირეთის შემოგარენი უფრო მაღლა მდებარეობს, უმეტესი ნაწილი მთაგორიანია. რელიეფი ძირითადად წარმოდგენილია თრიალეთის ქედის ანტიკლინური განშტოებებით და მათ შორის მოქცეული სინკლინური ხევ-ხეობებით, რომელიც უფრო ციცაბოა და ძლიერ არის დაღარული მდინარეთა ხეობებით და ხრამებით.

მარცხენაპირეთის შემოგარენი უფრო დაბალია, უმეტესად ჩამოყალიბებულია გორაკ-ბორცვანი რელიეფი, რომლებიც მდინარეებით ნაკლებად არის დაღარული.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (ე. გამყრელიძე, 2000 წ) მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის თბილისი-მანგლისის ქვეზონას. იგი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. ძირითადად აგებულია ზედა ეოცენის და ოლიგოცენის ტერიგენული ნალექებით. მათი სიმძლავრე 500 მ-მდეა. შუა ეოცენის, ქვედა ეოცენ-პალეოცენის და ზედა ცარცული ასაკის ნალექებს აქ ძირითადად მცირე სიმძლავრეები გააჩნია.

თბილისი და მისი შემოგარენი აგებულია მესამეულ ასაკის ტერიგენული და ტუფოგენურ ქანებით. მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მეოთხეული (მდინარეულ და ტბურ) ნალექებს.

მარჯვენა ნაპირეთში ვრცელი ფართობი უჭირავს ზედა ეოცენურ დანალექებს, რომლებიც წარმოდგენილია თაბაშირიანი თიხებითა და ქვიშაქვებით. აქ დანალექი ქანებით არის აგებული მთლიანად მდინარეების

დიღმისწყლისა და ვერეს აუზები. იგივე ნალექებია გავრცელებული კოდა-წალასყურის მიდამოებში.

ქალაქის მიდამოების სამხრეთ ნაწილში რელიეფის აგებულებაში მონაწილეობს შუა ეოცენური ტუფოგენური დანალექები, უხეშშრეებრივი და მასიური ანდეზიტური ტუფობრექჩიები (ანდეზიტური საფრით), კერძოდ ისინი აგებენ თელეთის, თაბორის და სოლოლაკის ქედებს. თელეთის და თაბორის ქედების ნაოჭები მტკვრის მარცხენა მხარეზე გადადიან, მაგრამ იქ იძირებიან და ტუფოგენური წყება ზემოდან დაფარულია თიხებით, ფიქლებითა და ქვიშაქვებით.

თბილისის და მის მიდამოებში ფართოდ არის გავრცელებული მეოთხეული ალუვიური, დელუვიური, დელუვიურ-პროლივიური და ტბიური ნალექები. ალუვიონი წარმოდგენილია მდ. მტკვრის გაყოლებით და ისინი ტერასებს ქმნიან. დელუვიური და დელუვიურ-პროლივიური ნალექები, რომლებიც მეტწილად თიხნარების, თიხების და ლაოსისებრი თიხებისაგან შედგება, გავრცელებულია მდინარე მტკვრის ორივე ნაპირეთში და სხვადასხვა სიმძლავრისაა. ტბიური ნალექები განვითარებული კუმისისა და ლისის ტბის ქვაბულში, აგრეთვე გავრცელებულია ზოოპარკისა და აკადემქალაქის ტერიტორიაზე.

თბილისისა და მის მიდამოებს რელიეფისათვის დამახასიათებელია მეწყერული მოვლენები. ისინი ძირითადად განვითარებულია თრიალეთის ქედის აღმოსავლეთ შტო-ქედებზე. თბილისის მეწყრები და მეწყერული პროცესები შესწავლილი აქვს აკად. ალ. თვალჭრელიძეს.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (აკად. ბუაჩიძე), საკვლევი ტერიტორია შედის თბილისის წნევიან, ნაპრალოვან და ნაპრალოვანიკარსტული წყლების სისტემაში.

ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გამოიყოფა სამი ტიპის გრუნტის წყლები:

- მეოთხეული ასაკის გრუნტის წყლები;
- ზედა ეოცენური ასაკის ნაპრალური ცივი წყლები;
- შუა ეოცენური ასაკის ნაპრალური თერმული წყლები.

გრუნტის წყლები განვითარებულია გაშიშვლებული ქანების ელუვიურ ზონაში. წყაროების დებიტით გამოირჩევიან ზედა ცარცული ასაკის

კარბონატული ქანების წყლები. გრუნტის წყლებს, ზედა ეოცენის ქვიშოვან-თიხოვანი ჰორიზონტების გამოკლებით, გააჩნიათ სუსტი მინერალიზაცია და ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი ან ნატრიუმიანი შემადგენლობა. გრუნტის ფოროვანი წყლები გავრცელებულია ალუვიურ ქვიშოვან-თიხოვან ნალექებში მდ. მტკვრის ჭალაში და მის დაბალ ტერასებზე. ისინი ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით და საკმაოდ დიდი დებიტით.

შუა ეოცენის ვულკანურ-დანალექი ქანების შრეებთან დაკავშირებულია თერმული წყლების გამოვლინებები. ისინი ანტიკლინის თაღურ ნაწილთან არიან კავშირში. თბილისის რაიონში 10 კმ^2-ის ფართობის ტერიტორიაზე გამოვლინებულია თერმული წყლების საბადო საერთო დებიტით 47 ლ/წმ-ში. აქ გავრცელებულია ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლები საერთო მინერალიზაციით 0.7 გ/ლ-მდე. ამ წყლების ტემპერატურა 50 გრადუსამდე აღწევს. აუზის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილში გაშიშვლებული ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ნალექები შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-კარსტულ სხვადასხვა მინერალიზაციის წყლებს.

რაიონის ჩრდილოეთ პერიფერიებში, მტკვრისა და იორის შუამდინარეთში, შუა მიოცენის ნალექებთან დაკავშირებულია შედარებით მცირე ფოროვანი და ფოროვან-ნაპრალოვანი მაღალი მინერალიზაციის მეთან-იოდ-ბრომიანი ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლების გამოვლინებები.

წყალდაწნევითი სისტემის აღმოსავლეთ ნაწილში, ზედა პლიოცენის ლაგუნურ-კონტინენტურ ნალექებთან არის დაკავშირებული მცირე წნევიანი ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი წყლების გამოვლინებები.

უშუალოდ საკვლევ უბანზე ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარი არ არის. ზედაპირული წყლები მხოლოდ წვიმისა და თოვლის დნობის დროს ყალიბდება დროებითი ნაკადების სახით და ფართობულ ხასიათს ატარებს.

V. საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

ტერიტორია საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, ზოგადად კარგად შესწავლილია. არსებობს 600 000 მასშტაბის საქართველოს

ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური, გეოტექტონიკური, ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების რუკები და განმარტებითი ბარათები.

სხვადასხვა დროს საჭიროების შესაბამისად, სხვადასხვა მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებია ჩატარებული, მაგრამ არსებული მასალები საკმარისი არ არის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ცალკეული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასახასიათებლად. კვლევები აუცილებელია, რადგან არსებული მასალა ვერ უზრუველყოფს დეტალურობის საჭირი ხარისხს.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ თბილისში, სოფელი დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35 და ტარიელის ქუჩა 1, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, საკვლევი უბნის საზღვრებია:

- ჩრდილოეთიდან, დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან - კერძო ნაკვეთები;

- სამხრეთიდან - ვეფხისტყაოსნის ქუჩა.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია წარმოადგენს დიდი დიღმის დეპრესიის ნაწილს, სწორი სამხრეთ-დასავლეთისაკენ მცირედ დახრილი რელიეფით, რომლის აბსოლიტური ნიშნულები, დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონტურის ფარგლებში მერყეობენ 467.40-467.50 მეტრის დიაპაზონში.

საკვლევი უბანი ნაწილობრივ განაშენებულია, მის აღმოსავლეთ ნაწილში განთავსებულია ერთსართულიანი ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლი, რომლის დემონტაჟიც უნდა მოხდეს მშენებლობის დაწყების წინ, ხოლო ძირითადი ნაწილი გაუნაშენებულია, დაფარულია ბალახით.

პ.ნ 01.05-08-ის (“სამშენებლო კლიმატოლოგია”) თანახმად, საკვლევი უბნის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- წლის საშუალო ტემპერატურა - $+12.6^0C$;

- ტემპერატურის აბსოლიტური მინიმუმი - -24^0C;

- ტემპერატურის აბსოლიტური მაქსიმუმი - $+40.0^0C$;

- ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 560.0 მმ;

- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ - 37.0 მ/წ;

- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0.73 კპა; 15 წელიწადში ერთხელ - 0.85 კპა;

- ქარის გაბატონებული მიმართულება - ჩრდილო-დასავლეთის;

- თოვლის საფარის წონა - 0.50 კპა;

- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 14;

- გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე -0 სმ.

საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

ჩატარებული კვლევითი სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და უბნის დიაგონალური გეოლოგიურ - ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, მიწის ზედაპირიდან 0.50-0.60 მეტრის სიღრმიდან, 8.00-8.90 მეტრის სიღრმემდე, გავრცელებულია დელუვიური (dQ_{IV}) ნალექები, წარმოდგენილი ღია ყავისფერიდან მუქ ყავისფერამდე, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, თიხნარის და ქვიშნარის თხელი (0.10-0.20 მეტრი), არაკანონზომიერი გავრცელების შუაშრეებიანი, წვრილი ხვინჭის და ღორღის 10-15%-მდე მინარევიანი თიხებით (ფენა 2), რომლის ქვეშაც, მიწის ზედაპირიდან 8.00-8.90 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 10.0-11.0 მეტრის სიღრმემდე, გავრცელებულია ძირითადი ქანები - მოლურჯო ნაცრისფერი ფერის, ნახევრადმყარი კონსისტენციის მაიკოპის წყების ($P_3 + N_1^1$) თიხები (ფენა 3).

თიხების სიმძლავრე განისაზღვრება რამდენიმე ათეული მეტრობით და ქვემოდან შემოფენილია ზედა ეოცენური P_2^3 ასაკის არგილიტებით და ქვიშაქვებით.

ზემოთაღწერილი ნალექები ზემოდან გადაფარულია 0.50-0.60 მეტრის ნიადაგის ფენით (ფენა 1).

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი ხასიათდება გრუნტის წყლის არსებობით (აგვისტო, 2023 წელი).

გრუნტის წყალი გამოვლინდა სამივე ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 5.50-6.20 მეტრის სიღრმეზე და დამყარდა, მიწის ზედაპირიდან 5.00-5.70

მეტრის სიღრმეზე. თავისი გენეზისით გრუნტის წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების გრუნტში ინფილტრაციის შედეგს და თავისი ცირკულაციით დაკავშირებულია ფენა 2-ის და ფენა 3-ის თიხოვან გრუნტებთან.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, უბნის ამგებ თიხოვანი გრუნტებიდან აღებული და ლაბორატორიულად შესწავლილი იქნა დაურღვეველი სტრუქტურის 19 ნიმუში (მონოლითი) აქედან 12 მონოლითი ფენა 2-ის დელუვიურ თიხებიდან და 7 მონოლითი ფენა 3-ის ძირითად თიხებიდან.

ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები, თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას კრებსითი ცხრილის, აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში, მოცემულია თიხოვანი გრუნტების (ფენა 2 და 3) ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
					ფენა 2	ფენა 3	ფენა 2	ფენა 3
1.	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	-	0.19-0.26	0.26-0.35	0.22	0.30
2.	ტენიანობა		W	%	24.1-32.8	26.4-33.6	28.4	29.8
3.	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	1.87-1.95	1.81-1.91	1.85-1.95	1.85	1.90
		მშრალი გრუნტის	ρ_d	1.50-1.58	1.35-1.53	1.42-1.53	1.44	1.47
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s	2.72	2.72	2.73	2.72	2.73
4.	ფორიანობა		n	%	43.8-50.4	43.8-47.9	47.0	46.3

5.	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.778-1.015	0.779-0.920	0.888	0.863
6.	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	0.27-0.50	0.16-0.24	0.37	0.21
7.	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0.73-0.95	0.84-1.00	0.87	0.94

ცხრილის თანახმად ფენა 2-ის გრუნტი, პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით თიხაა ($\bar{I}_P = 0{,}22$), მყარპლასტიკური კონსისტენციის ($\bar{I}_L = 0{,}37$).

ტენიანობა $W = 24.1 - 32{,}8\%$ ($\bar{W} = 28.4\%$)-ის ფარგლებშია, ფორიანობა $n = 43{,}8 - 50.4\%(\bar{n} = 47\%)$-ის ფარგლებში მერყეობს, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0{,}888$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა მეტია კრიტერიუმ 0.8-ზე ($\bar{S}_r = 0.87 > 0{,}80$), რაც იმის მაჩვენებელია რომ გრუნტის ფორები მთლიანად არის შევსებული წყლით

ფენა 3-ის გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით თიხაა ($\bar{I}_P = 0{,}30$). ნახევრადმყარი კონსისტენციის ($\bar{I}_L = 0{,}21$).

ტენიანობა $W = 26.4 - 33{,}6\%$ ($\bar{W} = 29.8\%$) ფარგლებშია, ფორიანობა $n = 43{,}8 - 47.9\%(\bar{n} = 46.3\%)$ ფარგლებში მერყეობს, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0{,}863$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით ($\bar{S}_r = 0.94 > 0{,}80$), გრუნტის ფორები პრაქტიკულად წყალგაჯერებულია

ცხრილში მოცემული ფიზიკური მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობები, საჭიროებისას, შეიძლება გამოყენებული იქნას როგორც ნორმატიული (საანგარიშო).

გამონაკლისს წარმოადგენს გრუნტის სიმკვრივე ρ, რადგანაც გრუნტის სიმკვრივის სიდიდე შედის ფუძის ანგარიშის ფორმულას ფენა 2 და 3-ის თიხებისათვის, ს.ნ და წ 2.02.01-83 მოთხოვნების შესაბამისად, ჩატარდა მიღებული მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება, სახსტანდარტი

20522-75-ში მოცემული მეთოდიკით და მიღებულია ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები ერთვის დასკვნას №1 და №2 დანართების სახით. ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია დასკვნით ნაწილში.

თიხოვანი გრუნტისათვის (ფენა 2) ჩატარდა 6 კომპრესიული გამოცდა. გამოცდები შესრულდა ბუნებრივი ტენიანობის და სიმკვრივის ნიმუშებზე 0.5 კგძ/სმ^2 დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის 4.0 კგძ/სმ^2-მდე აყვანით.

ქვემოთ, ცხრილ 2-ში შეტანილია ფენა 2-ის გრუნტის ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები 3.0 კგძ/სმ^2 დატვირთვაზე (დატვირთვა, რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_p-ის მიხედვით) და დეფორმაციის (თავისუფალი) მოდულის მნიშვნელობების დატვირთვების საწყის ინტერვალში (P=1.0-2.0 კგძ/სმ^2).

ცხრილი 2

№№	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე	გრაფიკის №	ჯდენის მოდულიℓ_p =მმ/მ, $p = 3.0$კგძ/სმ^2	დეფორმაციის თავისუფალი მოდული $E =$ კგძ/სმ^2, $P = 1.0 - 2.0$ კგძ/სმ^2 დაცვისთვის
1	1	4.00	1	46	108+157+182=149
2	1	7.80	2	41	119+160+182=154
3	2	3.50	6	50	99+140+188=142
4	2	6.50	7	33	168-172+208=183
5	3	3.00	10	44	128+168+168=155
6	3	8.50	11	39	142+168+232=181
საშუალო მნიშვნელობები				42	161

როგორც ცხრილიდან ჩანს ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება მომეტებულად კუმშვადობის კატეგორიის - $\bar{\ell}_P = 42$ მმ/მ, და 20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონშია.

ჯდენის მნოდულის საანგარიშო მნიშვნელობები კონკრეტულ დატვირტვებზე (შენობიდან გრუნტზე გადაცემული ფაქტიური დატვირთვების მიხედვით) აიღება კომპრესიული გრაფიკების ცხრილების საფუძველზე.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია $\bar{E} = 161$ კგძ/სმ^2.

ფენა 3-ის თიხებზე კომპრესული გამოცდები (7 კომპრესიული გამოცდა) ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე, $\rho = 0.5$ კგძ/სმ^2 საფეხურებრივი დატვირთვით, $\rho = 4.0$ კგძ/სმ^2-მდე მიყვანით.

ქვემოთ ცხრილ 3-ში შეტანილია გრუნტის (ფენა 3) ჯდენის მოდულის სიდიდეები $P = 2.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვაზე (რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_P-ს მიხედვით), აგრეთვე დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის მნიშვნელობები $\rho = 1.0 \div 2.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვის ინტერვალში.

ცხრილი № 3

№	ჭაბ. №	ნიმუშის აღების სიღრმე. h მ	გრაფიკის № ლაბ. №	ჯდენის მოდული ℓ_P მმ/მ p =3.0კგძ/სმ^2 დატვირთვისას		დეფორმაციის მოდული P=1.0-2.0კგძ/სმ^2 დატვირთვების ინტერვალში
				$p = 2.0$ კგძ/სმ^2 დატვირ-თვისას	$p = 3.0$ კგძ/სმ^2 დატვირ-თვისას	
1	ჭაბ.№1	8.50	$\frac{3}{379}$	37	43	$\frac{122+183+224}{176}$
2	ჭაბ.№1	9.50	$\frac{4}{380}$	34	40	$\frac{140+160+228}{176}$
3	ჭაბ.№1	10.00	$\frac{5}{381}$	32	38	$\frac{180+216+360}{252}$
4	ჭაბ.№2	9.00	$\frac{8}{386}$	27	32	$\frac{183+280+373}{279}$
5	ჭაბ.№2	10.50	$\frac{9}{387}$	24	28	$\frac{183+373+380}{312}$
6	ჭაბ.№3	10.00	$\frac{12}{392}$	31	39	$\frac{142+168+232}{181}$
7	ჭაბ.№3	11.0	$\frac{13}{393}$	27	33	$\frac{166+232+393}{264}$
საშუალო მნიშვნელობა				30	35	234

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით გამოკვლეული თიხოვანი გრუნტი (ფენა 3) მიეკუთვნება მომეტებულ კუმშვადს ($\bar{\ell}_{P3.0} = 35$მმ/მ და 20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონშია), კონკრეტული 2.0 კგძ/სმ^2 დატვირთვისას (გამოიყენება ანგარიშისათვის) იგივე სიდიდე შეადგენს ($\bar{\ell}_{P2.0} = 30$მმ/მ). სხვა დატვირთვებისას, ჯდენის მოდულის სიდიდე შეიძლება აღებული იქნეს კომპრესიული გამოცდების გრაფიკებიდან.

დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის სიდიდე $P = 1{,}0 \div 2{,}0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვების დიაპაზონში შეადგენს $\bar{E} = 234$ კგძ/სმ^2 და გამოყენებული იქნება საანგარიშოდ.

ფენა 2-ის თიხოვან გრუნტზე ძვრაზე გამოცდები ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე $P = 1.0 - 2.0 - 3.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვისას.

მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილ 4-ში.

ცხრილი №4

№№	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე	გრაფიკის №	ხვედრითი შეჭიდულობის C კპა (კგძ/სმ^2)	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ
1	1	2.0	14	46	18
2	1	6.0	15	42	16
3	2	2.50	19	52	18
4	2	5.0	20	48	17
5	3	1.50	23	56	16
6	3	5.50	24	54	15

ფენა 3-ის ძირითად თიხებზე ჩატარდა 7 ძვრაზე გამოცდები, ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე $\rho = 0.1 - 0.2 - 0.3$ მპა დატვირთვებზე.

მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 16 - 22^0$;

ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 40 - 62$ კპა (0.40-0.62 კგძ/სმ^2).

რადგანაც გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლები შედის ფუძის ანგარიშის ფორმულაში, ჩატარდა მირებული მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება, სტანდარტი 20522-75-ში შემუშავებული

მეთოდიკით და ფენა 2 და 3-ის თიხებისათვის გამოთვლილია ამ მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები ერთვის წინმამდებარე დასკვნას დანართი 3 და 4-ის სახით, ხოლო საანგარიშო მნიშვნელობები შეტანილია დასკვნით ნაწილში მოყვანილ ცხრილში.

საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის თანახმად, გამოკვლეული წყალ-გარემო, დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ, პორტლანდცემენტის სტანდარტი 10178-76 გამოყენებისას, ძლიერ აგრესიულია $W_4 - W_6$ და საშუალოდ აგრესიულია W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

პორტლანდცემენტის სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7, $C_3A + C_3AF$ არაუმეტეს 22%, წიდაპორტლანდცემენტის და, აგრეთვე სულფატომდგრადი, სტანდარტი 22266-76 ცემენტების გამოყენებისას, არააგრესიულია $W_4 - W_6 - W_8$ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს.

ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული უბანი კარგ პირობებშია, ვინაიდან როგორც სამშენებლო უბანზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, ს.ნ და წ 02.07-87 მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება II კატეგორიას, საშუალო სირთულის.

2. სამშენებლო თვისებების მიხედვით სამშენებლო უბანზე შეიძლება გამოვყოთ ორი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.)

I ს.გ.ე - თიხა (ფენა 2);

II ს.გ.ე- ძირითადი თიხები (ფენა 3);

3. უბნის გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე ფუძე გრუნტებად მიღებული იქნეს I საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2).

საძირკვლის ტიპად მიღებული იქნეს ტექნიკურ დავალებით გათვალისწინებული საძირკვლები-რკინაბეტონის მონოლითური ფილა.

4. ფუძის გაანგარიშებისათვის, ქვემოთ, ცხრილ 5-ში მოცემულია ორივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტების აუცილებელი საანგარიშო მახასიათებლები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების, ს.ნ და წ 2.02.01-83 და პნ 02.01-08, საარქივო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარი) მიხედვით.

ცხრილი 5

№№	გრუნტის მახასიათებლები			საანგარიშო მნიშვნელობები	
				I სგე (ფენა 1)	II სგე (ფენა 4)
1.	სიმკვრივე ρ- გ/სმ^3;	II ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება დეფორმაციაზე)	$\frac{\rho_{II}^1}{\rho_{II}^2}$	$\frac{1.86}{1.82}$	$\frac{1.92}{1.88}$
		I ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება მზიდ უნარიანობაზე)	$\frac{\rho_I^1}{\rho_I^2}$	$\frac{1.87}{1.81}$	$\frac{1.92}{1.88}$
		ნორმატიული მნიშვნელობა	ρ_σ	1.84	1.90
2	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0	II ზღვრული მდგომარეობა	φ_{II}	16	16
		I ზღვრული მდგომარეობა	φ_I	15	14
		ნორმატიული მნიშვნელობა	φ_σ	17	18
3	ხვედრითი შეჭიდულობა C კპა(კგძ/სმ^2)	II ზღვრული მდგომარეობა	C_{II}	45(0.45)	39 (0.39)
		I ზღვრული მდგომარეობა	C_I	43(0.43)	33 (0.33)
		ნორმატიული მნიშვნელობა	C_σ	50 (0.50)	48 (0.48)

4.	დეფორმაციის მოდული Eმპა(კგძ/სმ^2)	16.1(161)	23.4 (234)
5.	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0-კპა (კგძ/სმ^2);	240 (2.4)	350 (3.5)
6.	საგების კოეფიციენტი K-კგ/სმ^3	2.5	5.0
7.	პუასონის კოეფიციენტი μ	0.42	0.42

შენიშვნა: ფუძე გრუნტისათვის (ფენა 2და 3) საანგარიშო წინაღობა განისაზღვრა ლაბორატორიულად მიღებული ფიზიკური პარამეტრების ნორმატიული მნიშვნელობების (I_L, ℓ) გამოყენებით, ორმაგი ინტერპოლაციით, სნ და წ 2.02.01-83-ის დამხმარეს 39-ფორმულით.

5. გრუნტის წყლის დონის მერყეობის ამპლიტუდა მიღებული იქნეს ± 0.70 მ, ბურღვის დროს დაფიქსირებული დამყარების დონესთან შედარებით.

6. გრუნტის წყლის აგრესიულობის გამო, მისი გავრცელების ზონაში მიწისქვეშა კონსტრუქციების მოხვედრისას, გათვალისწინდეს გრუნტის წყლის დასკვნაში მითითებული მარკის ცემენტებზე დამზადებული ბეტონები.

7. ს.ნ და წ "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პ.ნ 01.01-09) თანახმად ქალაქი თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმურობის ზონას.

სამშენებლო უბნის სეისმურობად მიღებული იქნეს 8 ბალი.

8. ქვაბულის და თხრილების ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, უბანზე გავრცელებული გრუნტებისათვის მიღებული იქნას ს.ნ და წ 3.02.01-87-ის პ.პ. 3.11; 3.15 პუნქტების და აგრეთვე ს.ნ და წ III -4.80 მე-9 თავის მიხედვით.

9. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, ს.ნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად, სამშენებლო უბანზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთვნებიან:

ა) ნიადაგის ფენა (ფენა 1) -ექსკავატორით I ჯგუფს, ბულდოზერით და ხელით - II ჯგუფს, სიმკვრივით 1400 კგ/მ^3 (რიგ№9ვ).

ბ) თიხა (ფენა 2) - ბულდოზერით - II ჯგუფს, ექსკავატორით და ხელით - III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1900 კგ/მ^3 (რიგ№8ვ).

10. ქვაბულის ამოღება და საძირკვლების მოწყობა მოითხოვს დროის გარკვეულ პერიოდს (მხედველობაში მისაღებია გაუთვალისწინებელი შეფერხებაც) ვინაიდან უბანი აგებულია თიხოვანი გრუნტით, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ფუძეში გამოყენებული იქნეს დატკეპნილი ხრეშ-კენჭნაროვანი (ან ღორღის) გრუნტი, სიმძლავრით არაუმეტეს 0.20-0.25 მეტრი, ატმოსფერული ნალექების მავნეზემოქმედებისაგან დასაცავად.

ინჟინერ გეოლოგი  ბ. დევდარიანი

წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. ს/დიღომი ვეშხისტყაოსნის ქ.№35, ტარიელის ქ.№1

მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

წყალაუნძტის დასახელება ჭაბ. №1	სინჯის აღების თარიღი: 15.08.2023 წ.
სინჯის აღების სიღრმე h =5.50მ	

ლაბ. №349

ფიზიკური თვისებები

გამჭვირვალობა	მღვრიე
ფერი	უფერო
ნალექი	თიხოვანი
სუნი	უსუნო
გემო	არ განისაზღვრა
ტემპერატურა	-

სიხისტე

დასახელება	ბერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	87.0	31.1
კარბონატული	19.6	7.0
არაკარბონატ.	67.4	24.1

შანგვადობა	O_2	მგ/ლ	14,0

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (პურლოვის ფორმულა)

$$M_{4,8}\frac{SO_{76}^{4}CI_{12}HCO_{10}^{3}}{Na_{58}Ca_{23}Mg_{19}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7,4

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	319.5	9.00	12.20
	სულფატი	SO_4^{2-}	2680.0	55.79	75.60
	ნიტრატი	NO_2^-	0,3	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0,1	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	427.0	7.00	9.50
	კარბონატი	CO_3^{2-}	60.0	2.00	2.70
	ჯამი		3486.9	73.79	100
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	981.8	42.69	57.85
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0,5	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	342.6	17.10	23.18
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	170.8	14.00	18.97
	რკინის ქვეშანგი	$Fe^{2+}Fe^{3+}$	0,1	კვალი	
	რკინის შანგი				
	ჯამი		1495.8	73.79	100

მინერალიზაცია

მშრალი ნაშთი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	4943.7
	გამოთვლ..		4783.2

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	არ არის
აბრესიული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

ობიექტის დასახელება
ქ. თბილისი. ს/დიდომი ვეშხისტყაოსნის ქ.№35, ტარიელის ქ.№1
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

წყალაუნძტის დასახელება ჭაბ. №2	სინჯის აღების თარიღი: 15.08.2023წ.
სინჯის აღების სიღრმე h = 6.00მ	

ლაბ. №350

ფიზიკური თვისებები

გამჭვირვალობა	მღვრიე
ფერი	უფერო
ნალექი	თიხოვანი
სუნი	უსუნო
გემო	არ განისაზღვრა
ტემპერატურა	-

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	90.7	32.4
კარბონატული	22.4	8.0
არაკარბონატ.	68.3	24.4

შანგვადობა	O_2	მგ/ლ	15.0

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (პურლოვის ფორმულა)

$$M_{4,5}\frac{SO_{63}^{4}CI_{18}HCO_{14}^{3}}{Na_{43}Ca_{32}Mg_{26}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7,4

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	355.0	10.0	17.73
	სულფატი	SO_4^{2-}	2700.0	35.39	62.76
	ნიტრატი	NO_2^-	0,3	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0,1	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	488.0	8.0	14.19
	კარბონატი	CO_3^{2-}	120.0	3.00	5.32
	ჯამი		3663.4	56.39	100
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	551.7	23.99	42.54
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0,5	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	356.7	17.80	31.54
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	178.1	14.60	25.89
	რკინის ქვეშანგი	$Fe^{2+}Fe^{3+}$	0,1	კვალი	
	რკინის შანგი				
	ჯამი		1087.1	56.39	100

მინერალიზაცია

მშრალი ნაშთი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	4731.5
	გამოთვლ..		4521.5

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	არ არის
აგრესიული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

ობიექტის დასახელება
ქ. თბილისი. ს/დიდომი ვეშხისტყაოსნის ქ.№35, ტარიელის ქ.№1
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

წყალაუნძტის დასახელება ჭაბ. №3	ნიმუშის აღების თარიღი: 15.08.2023 წ.
ნიმუშის აღების სიღრმე h =6.20მ	

ლაბ. №351

ფიზიკური თვისებები

გამჭვირვალობა	მღვრიე
ფერი	უფერო
ნალექი	თიხოვანი
სუნი	უსუნო
გემო	არ განისაზღვრა
ტემპერატურა	-

სიხისტე

დასახელება	ბერმანული ბრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	91.2	32.6
კარბონატული	19.6	7.0
არაკარბონატ.	71.6	25.6

შანგვადობა	O_2	მგ/ლ	14,5

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (პურლოვის ფორმულა)

$$M_{4,9}\frac{SO_{75}^{4}CI_{12}HCO_{10}^{3}}{Na_{57}Ca_{24}Mg_{19}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7,4

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	319.5	9.00	11.80
	სულფატი	SO_4^{2-}	2750.8	57.27	75.09
	ნიტრატი	NO_2^-	0,3	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0,1	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	488.0	8.00	10.49
	კარბონატი	CO_3^{2-}	60.0	2.00	2.62
	ჯამი		3618.7	76.27	100
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	1004.4	43.67	57.26
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0,5	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	368.7	18.40	24.12
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	173.2	14.20	18.62
	რკინის ქვეშანგი	$Fe^{2+}Fe^{3+}$	0,1	კვალი	
	რკინის შანგი				
	ჯამი		1546.9	76.27	100

მინერალიზაცია

მშრალი ნაშთი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	5086.7
	გამოთვლ..		4936.1

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	არ არის
აგრესიული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№349,350,351

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი გრუნტი №1-2-3 ჭაბურღილების უბანზე $h_1 = 5.50$ მ, $h_2 = 6.00$მ, $h_3 = 6.20$მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია ძირითადი თიხებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$<0,1 მ/დღ

საპროექტო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას:
   ა) ძლიერ აგრესიულია $W_4 - W_6$ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ;
   ბ) საშუალოდ აგრესიულია W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ.

2. პორტლანდცემენტის კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7%, $C_3A + C_4AF$ არაუმეტეს 22% (10178-76 სტანდარტი), წინაპორტლანდცემენტის და აგრეთვე სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას არააგრესიულია $W_4 - W_6 - W_8$ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

II. არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

ს ნ და წ 2.03.11.85
"სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისგან"
(ცხ. №№5,6,7)

30 აგვისტო 2023 წ.

საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტის
წუძე გრუნტების გეოტექნიკური
ლაბორატორია

პროფ. ნ. არეშიძე

ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი, სოფელი დიდომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქ. №1 ს/კ 01.72.14.038.213 და 093 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

ჭაბურღილის №	გამონამუშ. №	სიღრმე	ნიმუშის სახე	ლაბ. №	პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი		კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	წინააღმდეგობა ძვრაზე		ბრუნტის დასახელება
					ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების		საწყისი	დენადობის ზღვარზე				შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჯდომ.	
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	φ	c	
		მ						%	გ/სმ³			%						გრად.	კპა	
1	ჭაბ. №1	2,0	მონ.	375	0,46	0,22	0,24	32,8	1,79	1,35	2,72	50,4	1,015	1,251	0,45	0,82	0,12	18	46	თიხა
2		4,0	მონ.	376	0,41	0,22	0,19	27,8	1,81	1,42	2,72	47,8	0,915	1,115	0,31	0,73	0,10			თიხა
3		6,0	მონ.	377	0,44	0,21	0,23	32,5	1,83	1,38	2,72	49,3	0,971	1,197	0,50	0,81	0,11	16	42	თიხა
4		7,80	მონ.	378	0,41	0,20	0,21	28,9	1,84	1,43	2,72	47,4	0,902	1,115	0,42	0,82	0,11			თიხა
5		8,50	მონ.	379	0,55	0,24	0,31	31,5	1,89	1,44	2,73	47,4	0,899	1,502	0,24	0,96	0,32	20	50	თიხა
6		9,50	მონ.	380	0,54	0,24	0,30	31,2	1,91	1,46	2,73	46,7	0,875	1,474	0,24	0,97	0,32	16	45	თიხა
7		10,0	მონ.	381	0,61	0,26	0,35	33,6	1,90	1,42	2,73	47,9	0,920	1,665	0,22	1,00	0,39	16	42	თიხა
8	ჭაბ. №2	2,50	მონ.	382	0,46	0,21	0,25	29,3	1,91	1,48	2,72	45,6	0,838	1,251	0,33	0,95	0,22	18	52	თიხა
9		3,50	მონ.	383	0,41	0,21	0,20	28,8	1,85	1,44	2,72	47,1	0,889	1,115	0,39	0,88	0,12			თიხა
10		5,0	მონ.	384	0,44	0,20	0,24	29,6	1,90	1,47	2,72	46,0	0,850	1,197	0,40	0,95	0,19	17	48	თიხა
11		6,5	მონ.	385	0,49	0,23	0,26	30,0	1,82	1,40	2,72	48,5	0,943	1,333	0,27	0,87	0,20			თიხა
12		9,0	მონ.	386	0,50	0,23	0,27	28,4	1,87	1,46	2,73	46,7	0,875	1,365	0,20	0,89	0,26	17	48	თიხა
13		10,5	მონ.	387	0,53	0,22	0,31	27,0	1,85	1,46	2,73	46,6	0,874	1,447	0,26	0,84	0,31	22	61	თიხა

14	**ჭაბ. №3**	**1,50**	**მონ.**	**388**	**0,40**	**0,21**	**0,19**	**29,7**	**1,85**	**1,43**	**2,72**	**47,4**	**0,902**	**1,088**	**0,46**	**0,90**	**0,10**	**16**	**56**	თიხა
15		**3,00**	**მონ.**	**389**	**0,41**	**0,19**	**0,22**	**30,0**	**1,79**	**1,38**	**2,72**	**49,3**	**0,971**	**1,115**	**0,50**	**0,84**	**0,07**			თიხა
16		**5,50**	**მონ.**	**390**	**0,47**	**0,21**	**0,26**	**28,0**	**1,79**	**1,40**	**2,72**	**48,5**	**0,943**	**1,278**	**0,27**	**0,81**	**0,17**	**16**	**54**	თიხა
17		**8,50**	**მონ.**	**391**	**0,46**	**0,21**	**0,25**	**29,3**	**1,91**	**1,48**	**2,72**	**45,6**	**0,838**	**1,251**	**0,33**	**0,95**	**0,22**			თიხა
18		**10,0**	**მონ.**	**392**	**0,47**	**0,21**	**0,26**	**26,4**	**1,94**	**1,53**	**2,73**	**43,8**	**0,779**	**1,283**	**0,21**	**0,93**	**0,28**	**18**	**40**	თიხა
19		**11,0**	**მონ.**	**393**	**0,57**	**0,24**	**0,33**	**30,2**	**1,95**	**1,50**	**2,73**	**45,1**	**0,823**	**1,556**	**0,19**	**1,00**	**0,40**	**17**	**51**	თიხა

შესრულების თარიღი 15.08.2023-30.08.2023 წ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
წუძე გრუნტების გეოტექნიკური ლაბორატორია

პროფ. ნ. არეშიძე

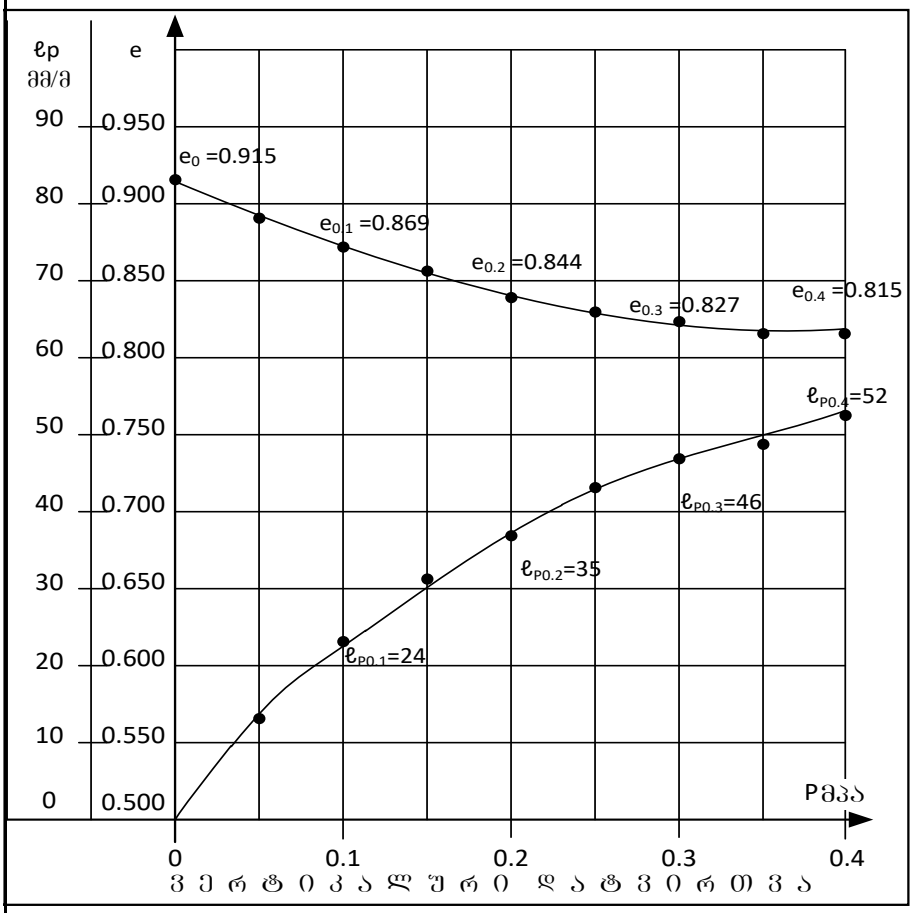
ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფ. დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქ. №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 4,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 376

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 1



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	27,8	26,0
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,81	1,89
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,42	1,50
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,72	
ფორიანობა		n	%	47,8	44,9
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,915	0,813
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,73	0,87
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,41	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,22	
	რიცხვი	I_p	–	0,19	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,31	0,21

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,19	თიხა

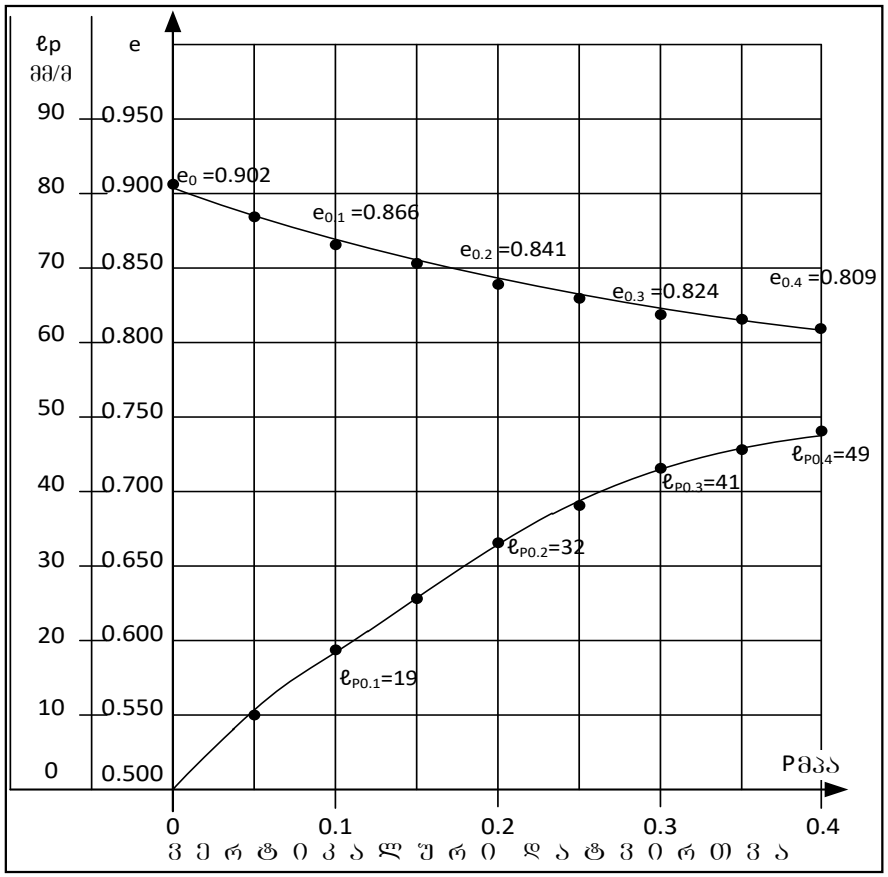
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,915	0,888	0,869	0,856	0,844	0,835	0,827	0,821	0,815
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	14	24	31	37	42	46	49	52
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,054	0,038	0,026	0,024	0,018	0,016	0,012	0,012
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		1,4	2,0	2,9	3,3	4,0	5,0	6,7	6,7
	ცალის	E	მპა		7,4	10,8	15,7	18,2	22,0	28,0	37,5	37,5

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფ. დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქ. №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 7,80 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 378

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 2



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	28,9	26,5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,84	0,90
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,43	1,50
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,72	
ფორიანობა		n	%	47,4	44,9
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,902	0,813
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,82	0,89
კლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,41	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,20	
	რიცხვი	I_p	–	0,21	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,42	0,31

ბრუნტის დასახელება კლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,21	თიხა

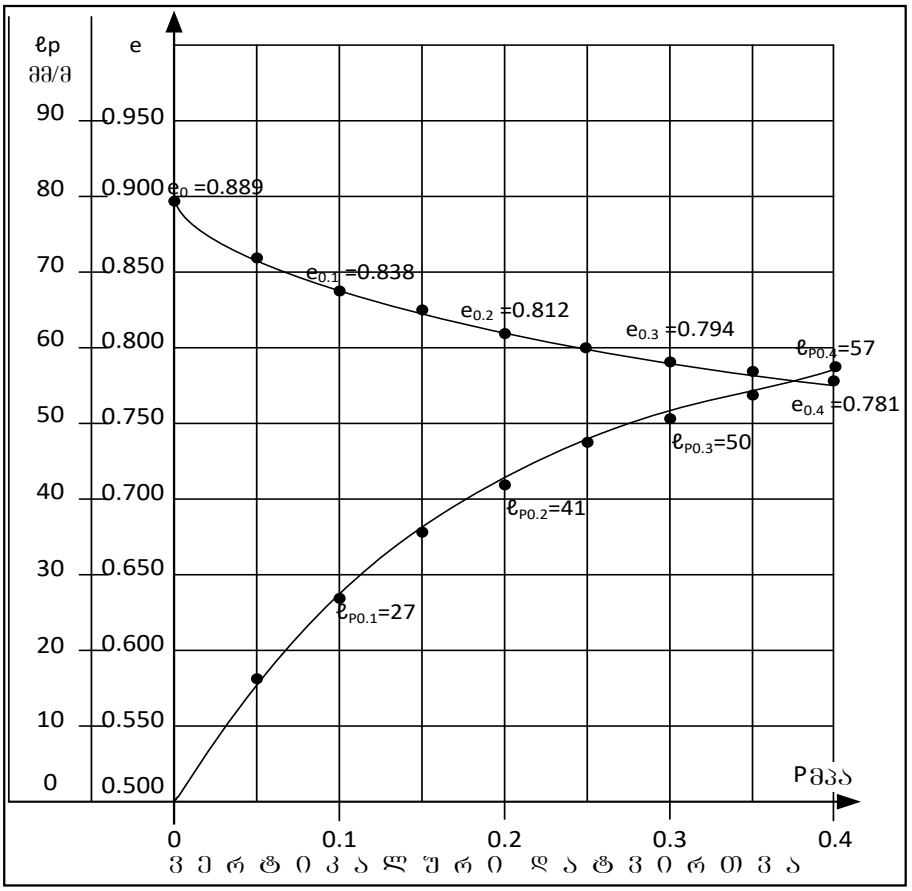
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,902	0,883	0,866	0,853	0,841	0,832	0,824	0,816	0,809
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	10	19	26	32	37	41	45	49
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,038	0,034	0,026	0,024	0,018	0,016	0,016	0,014
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშგ.	E	მპა		2,0	2,2	2,9	3,3	4,0	5,0	5,0	5,0
	ცვლის	E	მპა		10,6	11,9	16,0	18,2	22,4	28,0	28,0	28,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფ. დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქ. №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 3,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 383

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 6



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	28,8	26,9
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,85	1,94
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,44	1,53
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,72	
ფორიანობა		n	%	47,1	43,8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,889	0,778
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,88	0,94
პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,41	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,21	
	რიცხვი	I_p	–	0,20	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,39	0,30

ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,20	თიხა

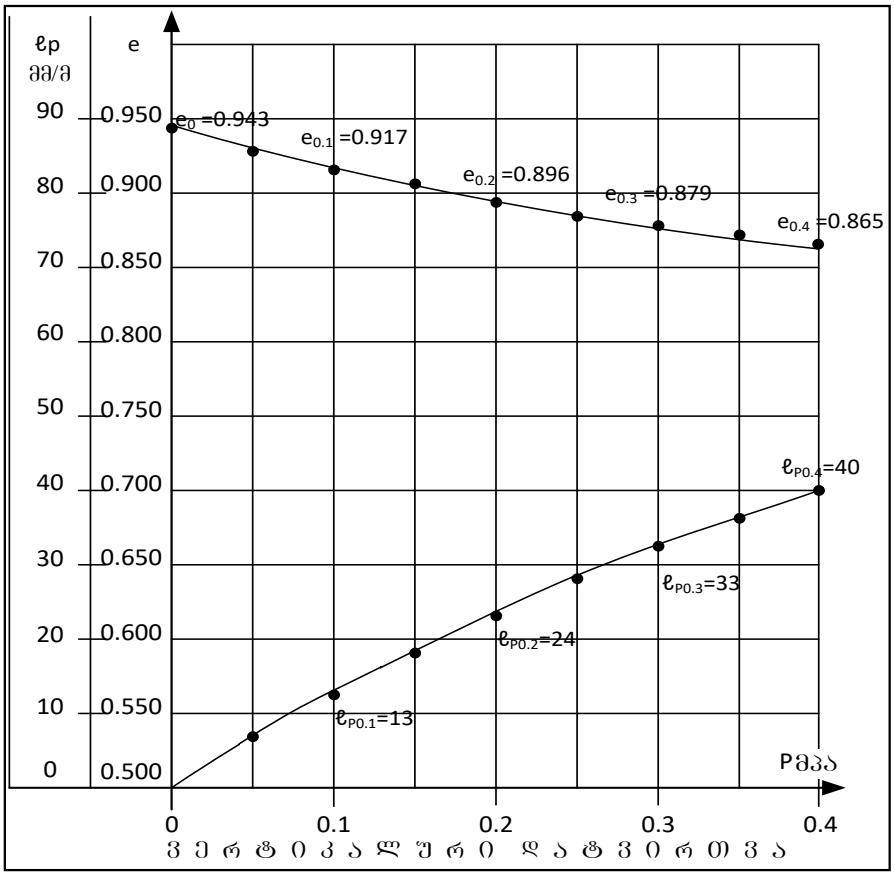
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,889	0,859	0,838	0,823	0,812	0,802	0,794	0,787	0,781
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	16	27	35	41	46	50	54	57
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,060	0,042	0,030	0,022	0,020	0,016	0,014	0,012
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრიტ.	E	მპა		1,2	1,8	2,5	3,3	4,0	5,0	5,0	6,7
	ტიპის	E	მპა		6,5	9,9	14,0	18,8	22,8	29,0	29,0	38,9

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფ. დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქ. №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 6,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 385

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 7



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	30,0	29,10
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,82	1,88
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,40	1,46
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,72	
ფორიანობა		n	%	48,5	46,3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,943	0,863
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,87	0,92
პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,49	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,23	
	რიცხვი	I_p	–	0,26	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,27	0,23

ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,26	თიხა

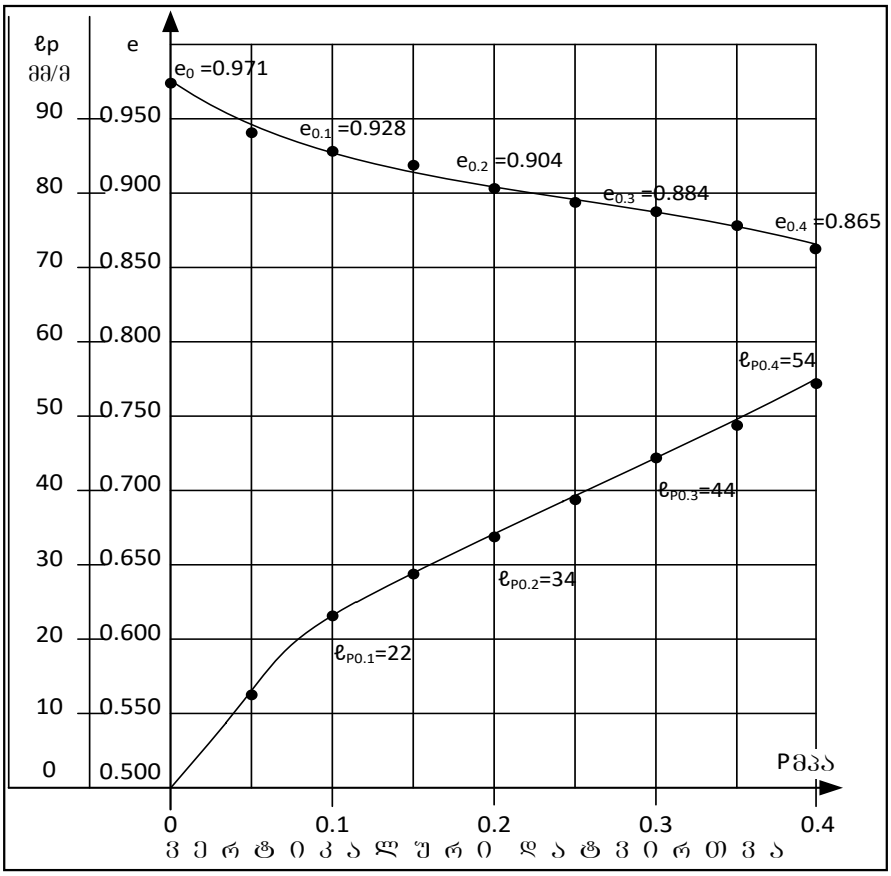
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,943	0,929	0,917	0,906	0,896	0,887	0,879	0,871	0,865
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	7	13	19	24	29	33	37	40
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,028	0,024	0,022	0,020	0,018	0,016	0,016	0,012
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		2,9	3,3	3,3	4,0	4,0	5,0	5,0	6,7
	ცალის	E	მპა		14,8	16,8	17,2	20,8	21,2	26,5	27,0	36,2

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფ. დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქ. №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 3,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 389

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 10



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	30,0	28,5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,79	1,88
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,38	1,46
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,72	
ფორიანობა		n	%	49,3	46,3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,971	0,863
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,84	0,90
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,41	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,19	
	რიცხვი	I_p	–	0,22	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,50	0,43

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,22	თიხა

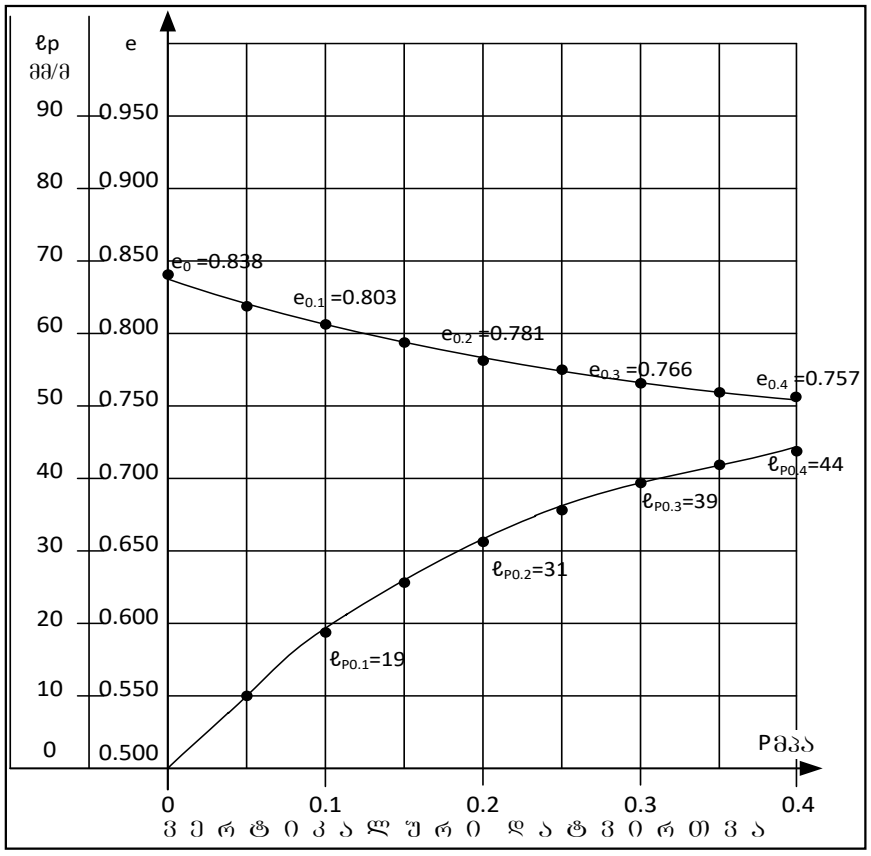
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,971	0,945	0,928	0,916	0,904	0,894	0,884	0,874	0,865
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	13	22	28	34	39	44	49	54
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,052	0,034	0,024	0,024	0,020	0,020	0,020	0,018
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		1,5	2,2	3,3	3,3	4,0			
	ცალის	E	მპა		7,5	12,8	16,8	16,8	21,2			

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფ. დიღომი, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქ. №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 8,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 391

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 11



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	29,3	27,5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,91	1,98
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,48	1,55
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,72	
ფორიანობა		n	%	45,6	43,0
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,838	0,755
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,95	0,99
პლასტიკურობა	ზღვარი	W_L	–	0,46	
	ზღვარი	W_p	–	0,21	
	რიცხვი	I_p	–	0,25	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,33	0,26

ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,25	თიხა

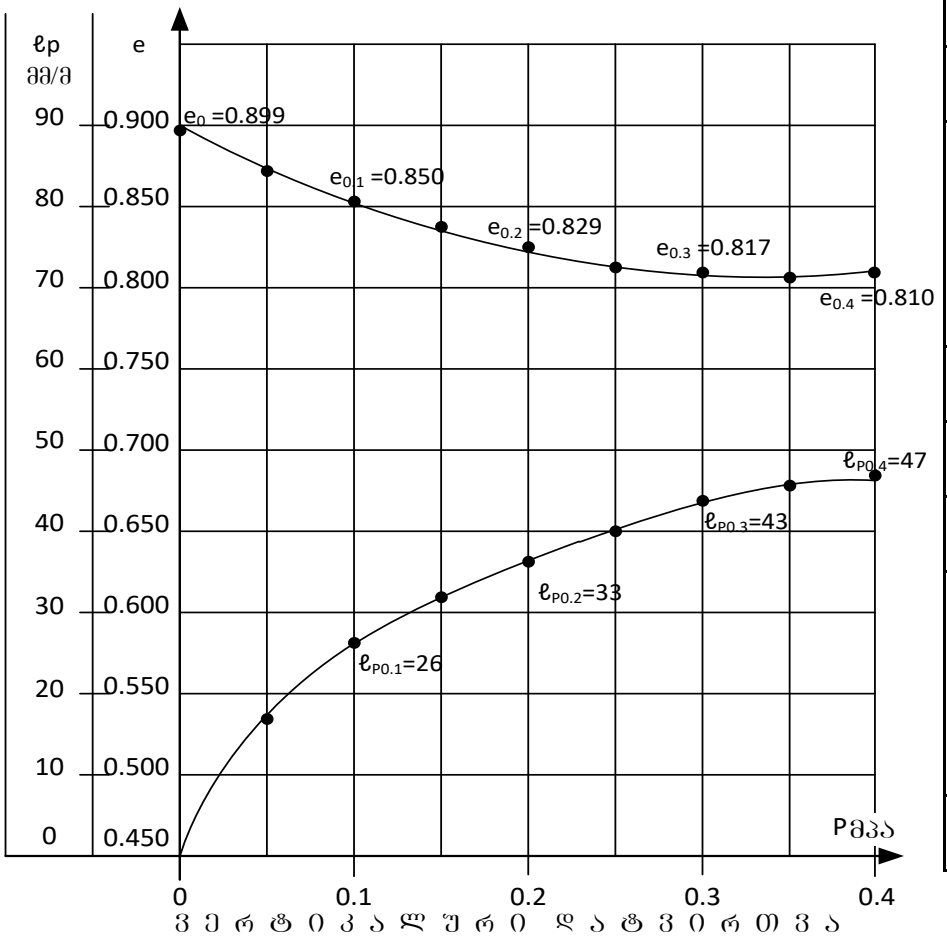
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,838	0,818	0,803	0,790	0,781	0,773	0,766	0,761	0,757
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	11	19	26	31	35	39	42	44
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,040	0,030	0,026	0,018	0,016	0,014	0,010	0,008
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		1,8	2,5	2,9	4,0	5,0	5,0	6,7	10,0
	ცალის	E	მპა		10,1	14,2	16,8	23,2	29,5	29,5	39,5	60,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 8,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 379

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 3



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	31,5	28,8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,89	1,94
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,44	1,51
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	47,4	44,7
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,899	0,808
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,96	0,97
პლასტი-კურობა	ზღვარი	W_L	–	0,55	
	ზღვარი	W_p	–	0,24	
	რიცხვი	I_p	–	0,31	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,24	0,15

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,31	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,899	0,864	0,850	0,838	0,829	0,823	0,817	0,814	0,810
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	17	26	32	37	40	43	45	47
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	მპა$^{-1}$		0,065	0,034	0,023	0,019	0,011	0,011	0,008	0,008
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		1,2	2,2	3,3	4,0	6,7	6,7	10,0	10,0
	ტაცის	E	მპა		6,4	12,2	18,3	22,4	37,3	37,3	57,0	57,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

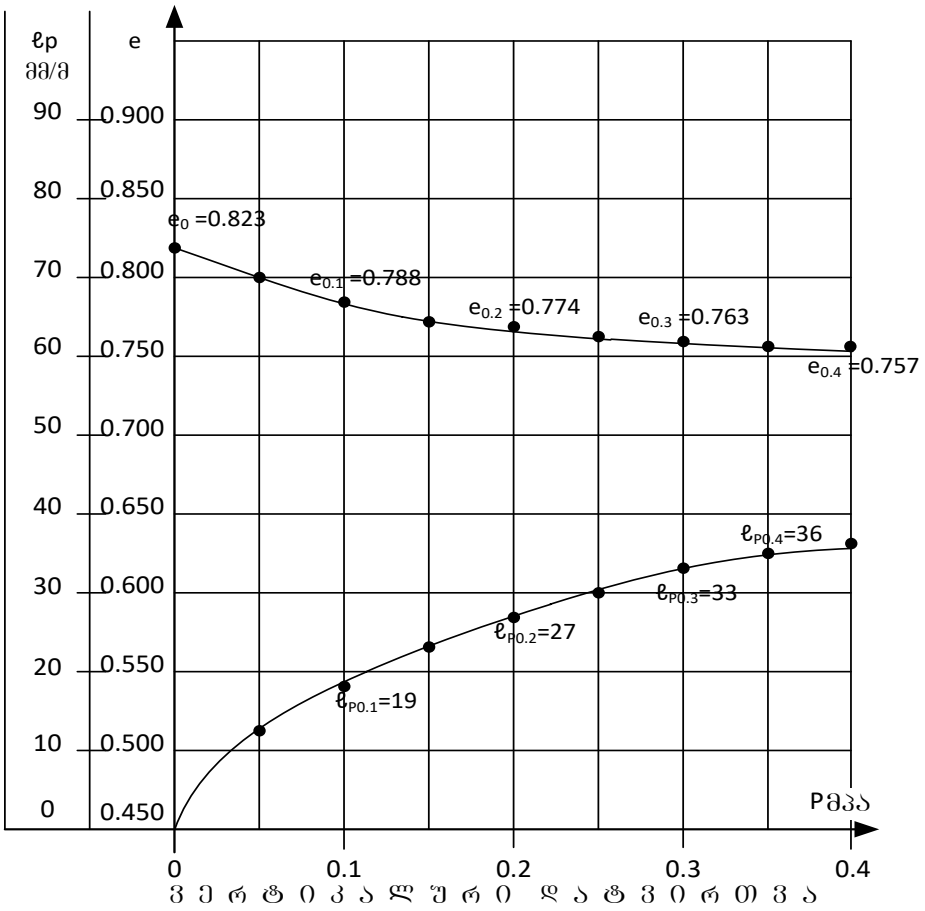
შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №39 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 11,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 393

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 13



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	30,2	27,8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,95	1,98
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,50	1,55
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	45,1	43,2
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,823	0,761
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	1,00	1,00
კონსისტენციის ზღვრები	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,57	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,24	
	რიცხვი	I_p	–	0,33	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,19	0,12

ბრუნტის დასახელება კლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,33	თიხა

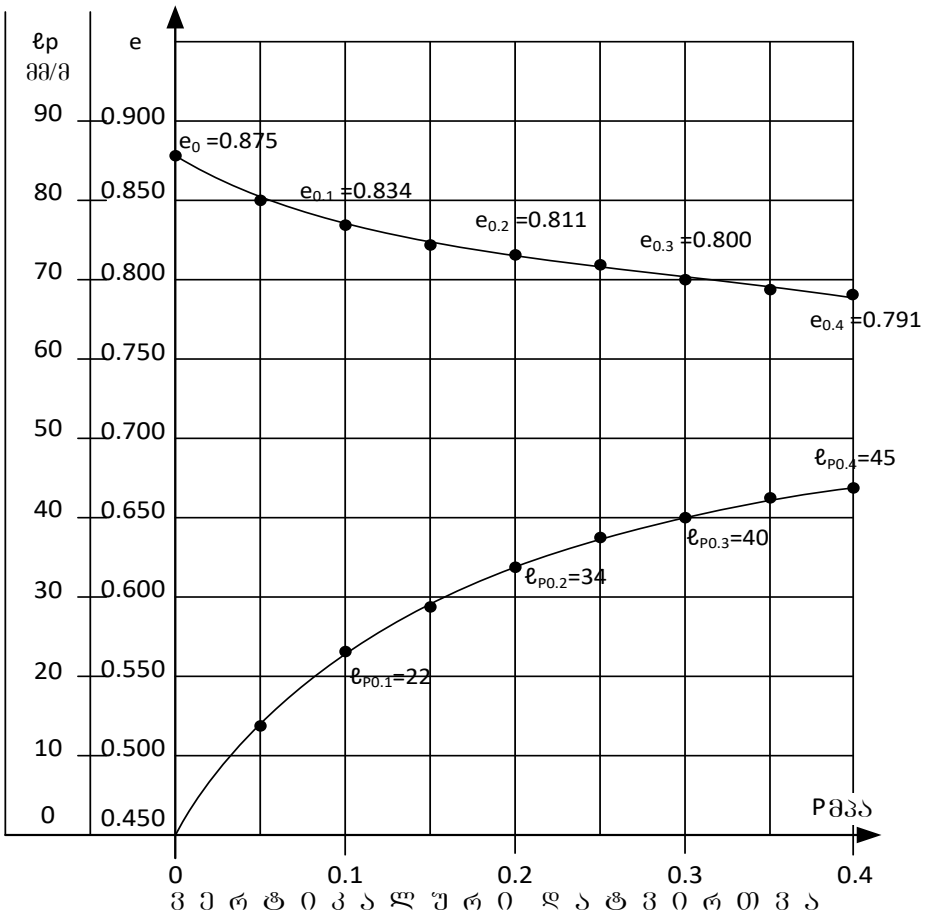
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,823	0,801	0,788	0,779	0,774	0,768	0,763	0,759	0,757
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	12	19	24	27	30	33	35	36
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	მპა$^{-1}$		0,044	0,026	0,018	0,011	0,011	0,011	0,007	0,004
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშგ.	E	მპა		1,7	2,9	4,0	6,7	6,7	6,7	10,0	20,0
	ტაშის	E	მპა		9,5	16,6	23,2	39,3	39,3	39,3	59,0	118,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 9,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 380

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 4



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	31,2	28,2
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,91	1,95
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,46	1,52
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	46,7	44,3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,875	0,796
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,97	0,97
კლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,54	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,24	
	რიცხვი	I_p	–	0,30	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,24	0,14

ბრუნტის დასახელება კლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,30	თიხნარი

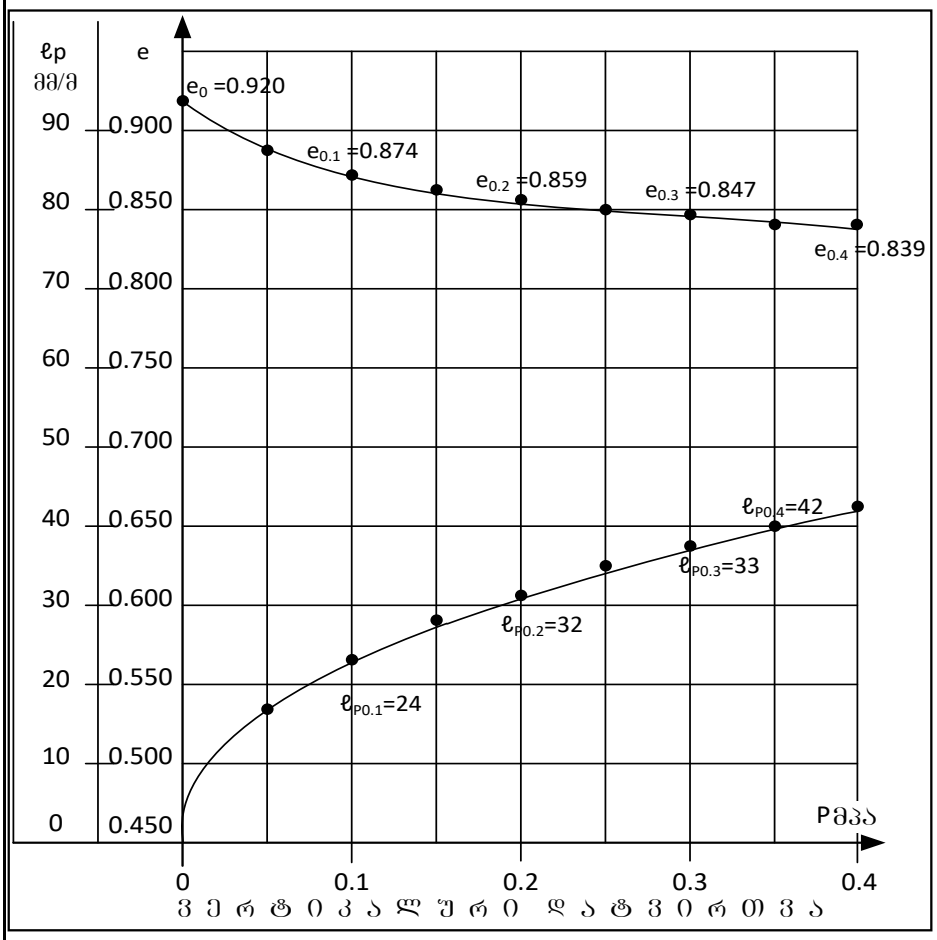
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,875	0,849	0,834	0,821	0,811	0,806	0,800	0,794	0,791
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	14	22	29	34	37	40	43	45
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	მპა$^{-1}$		0,053	0,030	0,026	0,019	0,011	0,011	0,011	0,008
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		1,4	2,5	2,9	4,0	6,7	6,7	6,7	10,0
	ცალის	E	მპა		7,9	14,0	16,0	22,8	38,0	38,0	38,0	58,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 10,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 381

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 5



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	33,6	30,9
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,90	1,94
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,42	1,48
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	47,9	45,8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,920	0,845
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	1,00	1,00
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,61	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,26	
	რიცხვი	I_p	–	0,35	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,22	0,14

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,35	თიხა

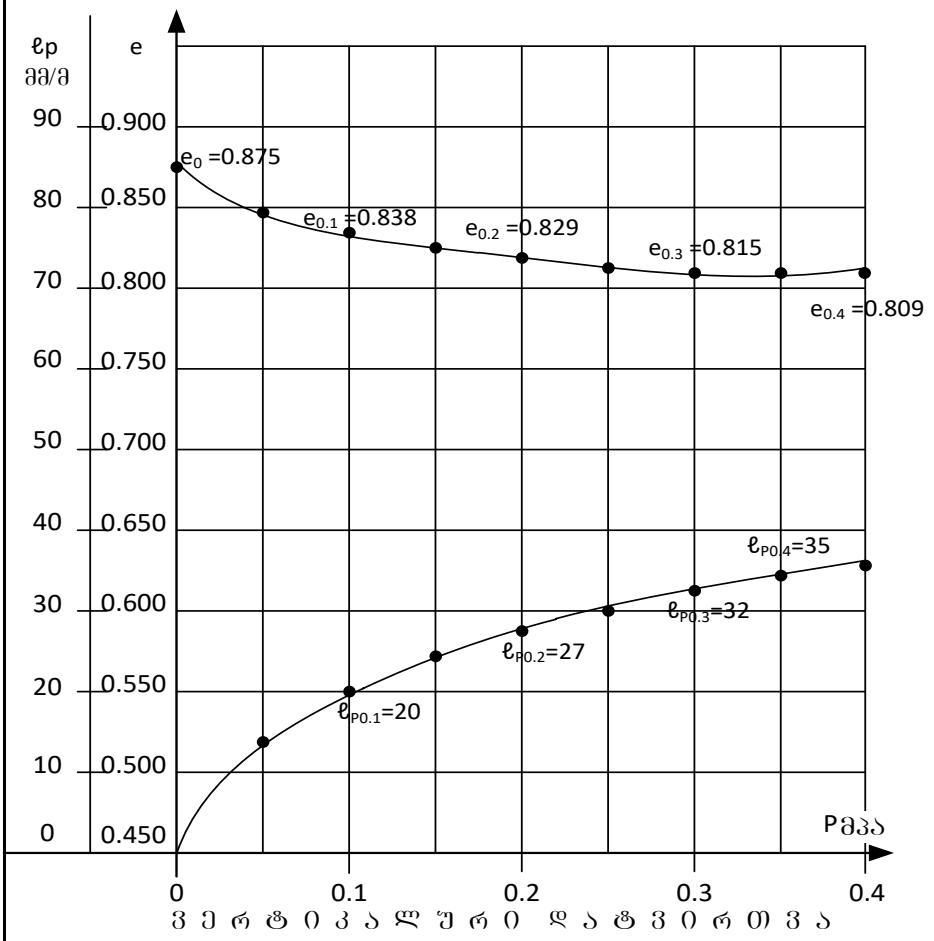
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,920	0,885	0,874	0,864	0,859	0,853	0,847	0,843	0,839
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	18	24	29	32	35	38	40	42
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	მპა$^{-1}$		0,069	0,023	0,019	0,012	0,012	0,012	0,008	0,008
დეფორმაციის მოდული	კრებ.	E	მპა		1,1	3,3	4,0	6,7	6,7	6,7	10,0	10,0
(საერთო)	ცალის	E	მპა		5,9	18,0	21,6	36,0	36,7	36,7	55,0	55,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 9,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 386

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 8



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	28,4	26,8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,87	1,90
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,46	1,60
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	46,7	41,0
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,875	0,652
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,89	0,77
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,50	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,23	
	რიცხვი	I_p	–	0,27	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,20	0,14

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,27	თიხა

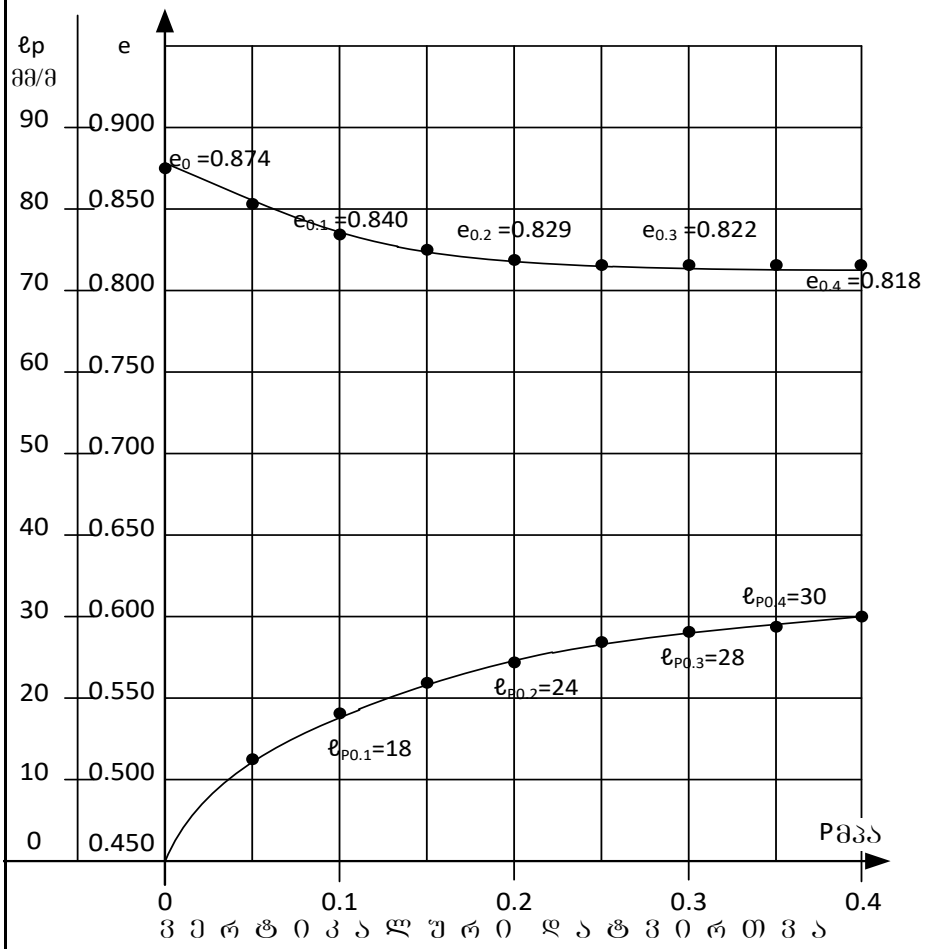
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,875	0,849	0,838	0,830	0,824	0,819	0,815	0,811	0,809
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	14	20	24	27	30	32	34	35
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	მპა$^{-1}$		0,053	0,023	0,015	0,011	0,011	0,008	0,007	0,004
დეფორმაციის მოდული	კრებ.	E	მპა		1,4	3,3	5,0	6,7	6,7	10,0	10,0	20,0
(საერთო)	ტიპის	E	მპა		7,9	18,3	28,0	37,3	37,3	57,0	57,0	114,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 10,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 387

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 9



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	27,0	25,5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,85	1,88
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,46	1,50
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	46,6	45,1
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,874	0,820
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,84	0,85
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,53	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,22	
	რიცხვი	I_p	–	0,31	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,36	0,31

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,31	თიხნარი

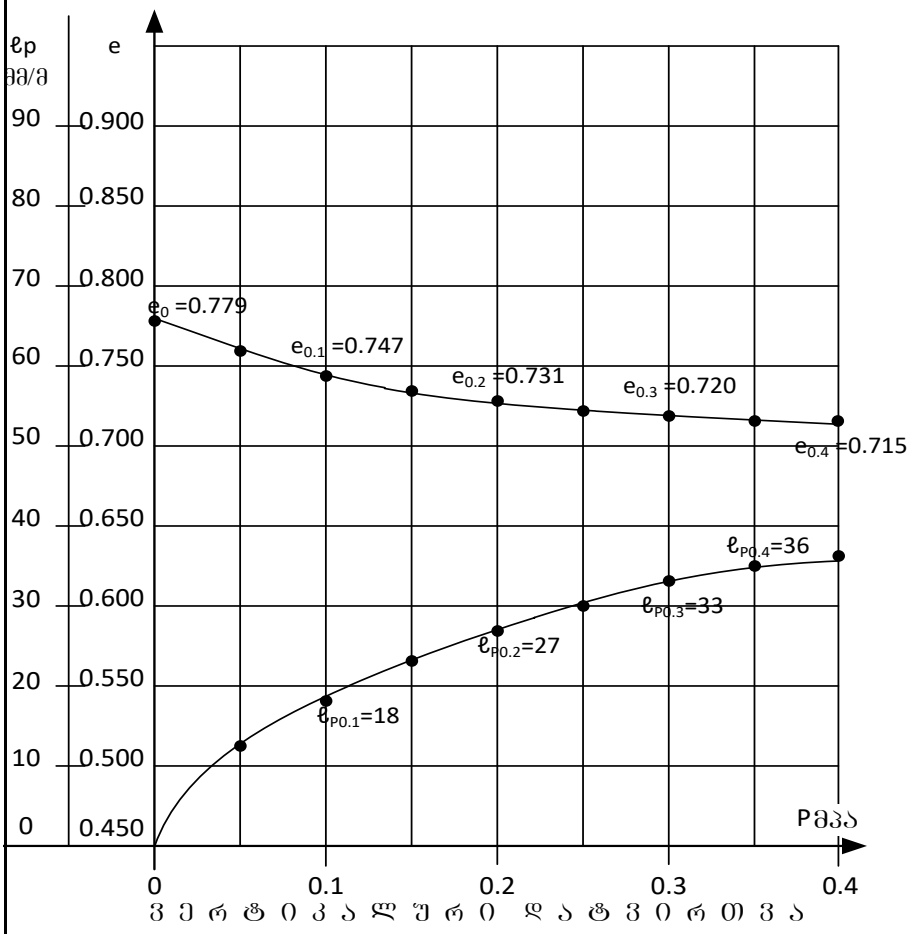
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,874	0,852	0,840	0,835	0,829	0,825	0,822	0,820	0,818
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	12	18	21	24	26	28	29	30
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	მპა$^{-1}$		0,045	0,022	0,011	0,011	0,007	0,007	0,004	0,004
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	ქვაბ.	E	მპა		1,7	3,3	6,7	6,7	10,0	10,0	20,0	20,0
	ბაზის	E	მპა		9,2	18,3	37,3	38,0	57,0	57,0	114,0	114,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 10,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 392

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 12



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	26,4	24,8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,94	1,98
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,53	1,59
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	43,8	41,8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,779	0,717
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,93	0,94
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,47	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,21	
	რიცხვი	I_p	–	0,26	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,31	0,35

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,24	თიხა

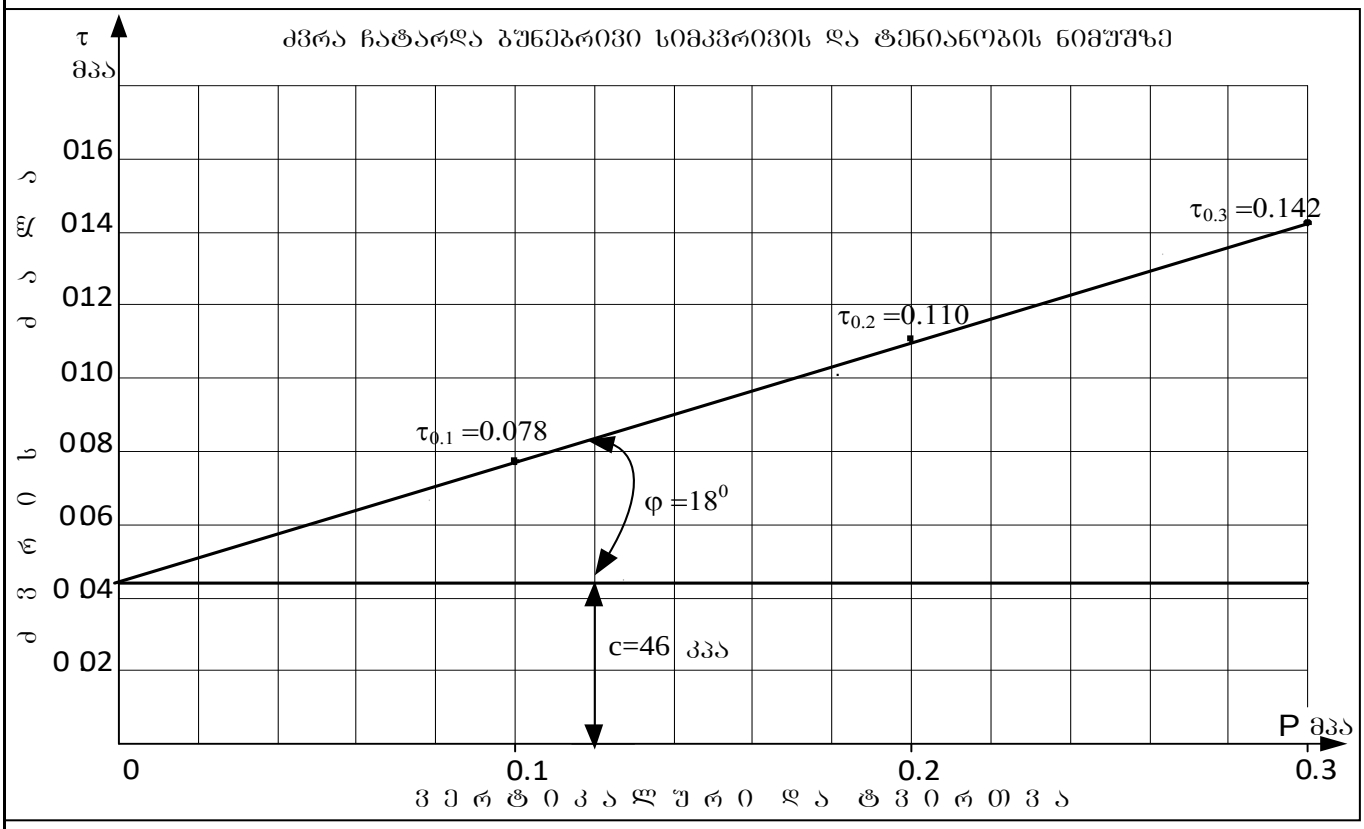
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,723	0,711	0,701	0,690	0,681	0,669	0,658	0,652	0,648
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	11	19	26	31	35	39	42	44
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,040	0,030	0,026	0,018	0,016	0,014	0,010	0,008
დეფორმაციის მოდული	კრებ.	E	მპა		1,8	2,5	2,9	4,0	5,0	5,0	6,7	10,0
(საერთო)	ტიპის	E	მპა		10,1	14,2	16,8	23,2	29,5	29,5	39,5	60,0

ბრუნტის ძვრაზე ბამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 2,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 375

ბრაფიკი № 14



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,24	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		r	r_d	r_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	32,8	1,79	1,35	2,72	50,4	1,015	0,82	0,46	0,22	0,24	0,45

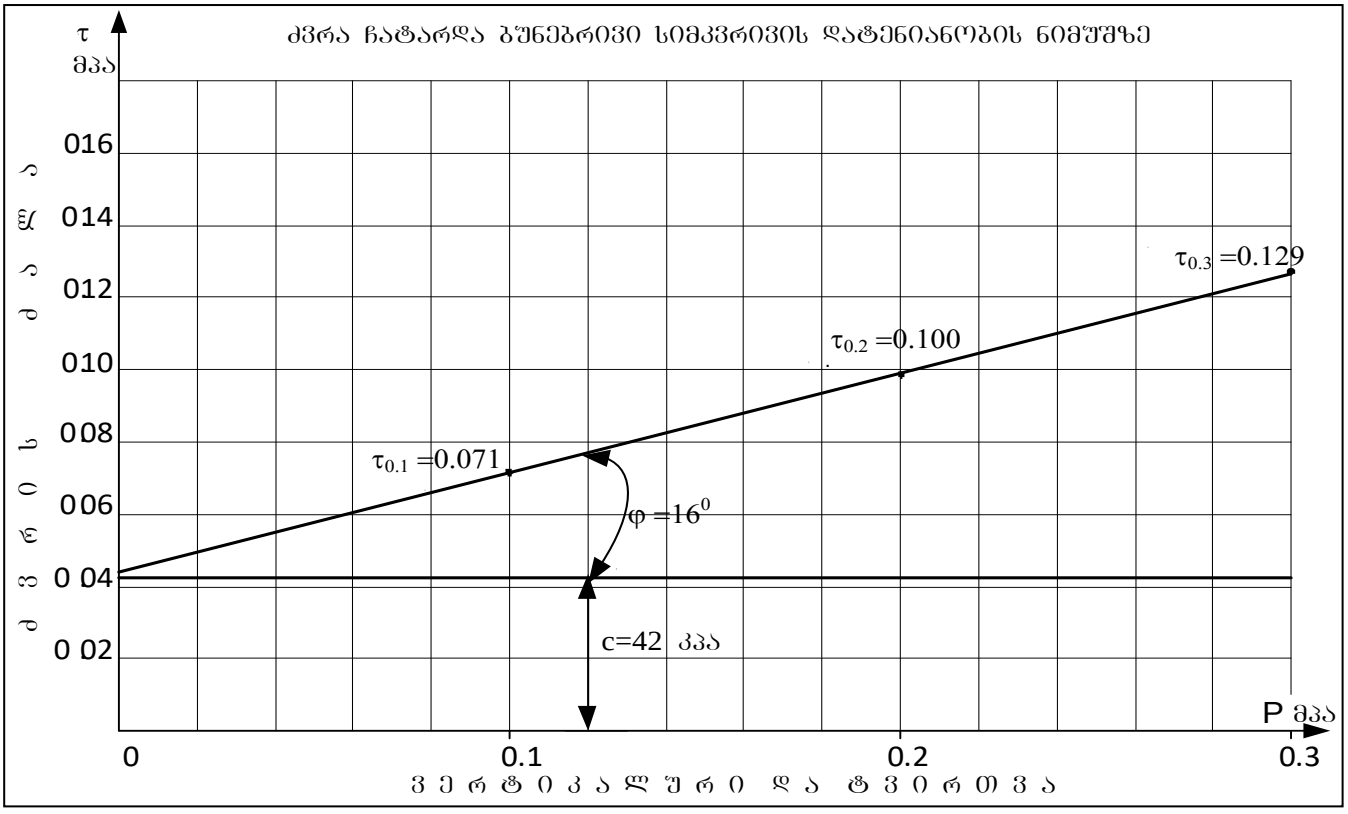
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	
0.1	0,078	0,078	0,32	18	46 კპა 0, 46 კგძ/სმ²
0.2	0,110	0,110			
0.3	0,142	0,142			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 6,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 377

ბრაფიკი № 15



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,23	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		r	r_d	r_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	32,5	1,83	1,38	2,72	49,3	0,971	0,81	0,44	0,21	0,23	0,50

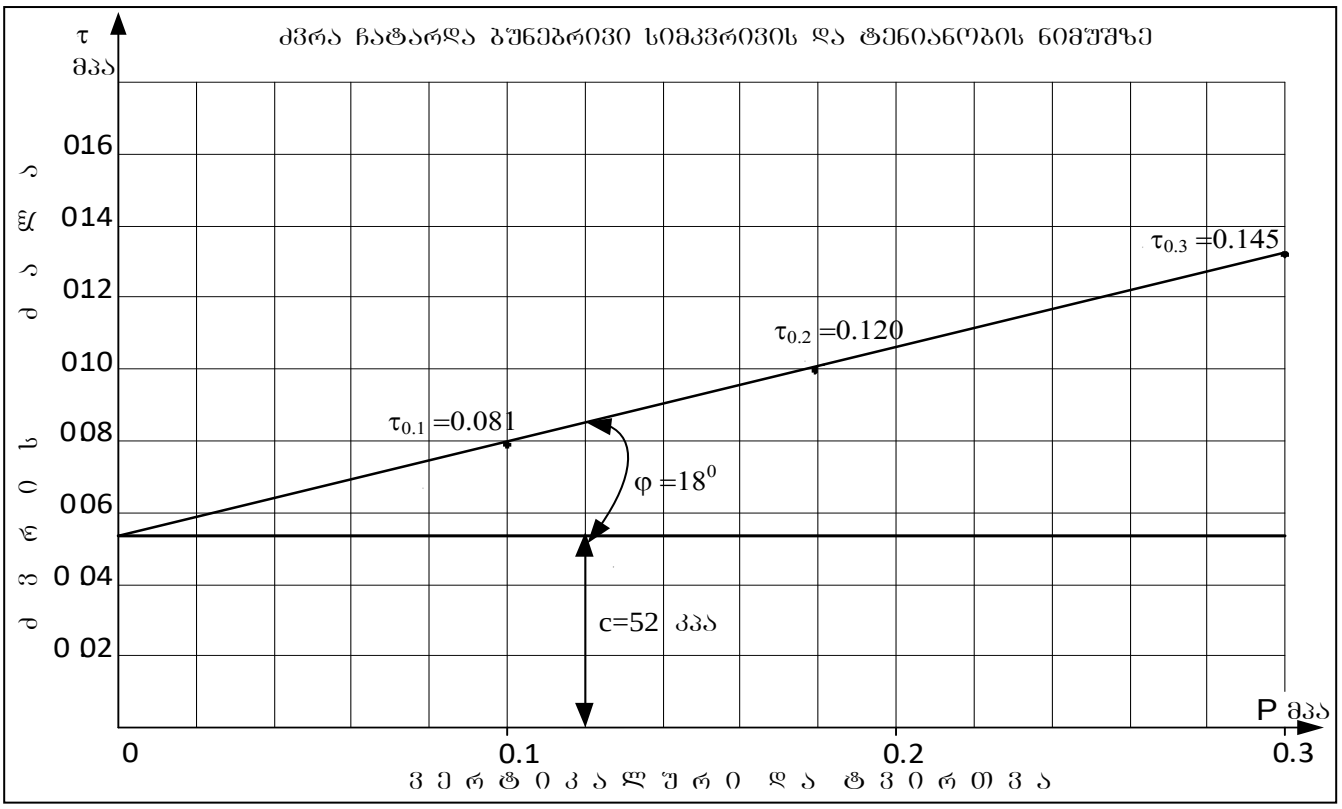
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	მპა / კგძ/სმ²
0.1	0,070	0,071	0,29	16	42 / 0, 42
0.2	0,100	0,100			
0.3	0,129	0,129			

ბრუნტის ძვრაზე ბამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 2,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 382

ბრაფიკი № 19



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,25	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		r	r_d	r_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	29,3	1,91	1,48	2,72	45,6	0,838	0,95	0,46	0,21	0,25	0,33

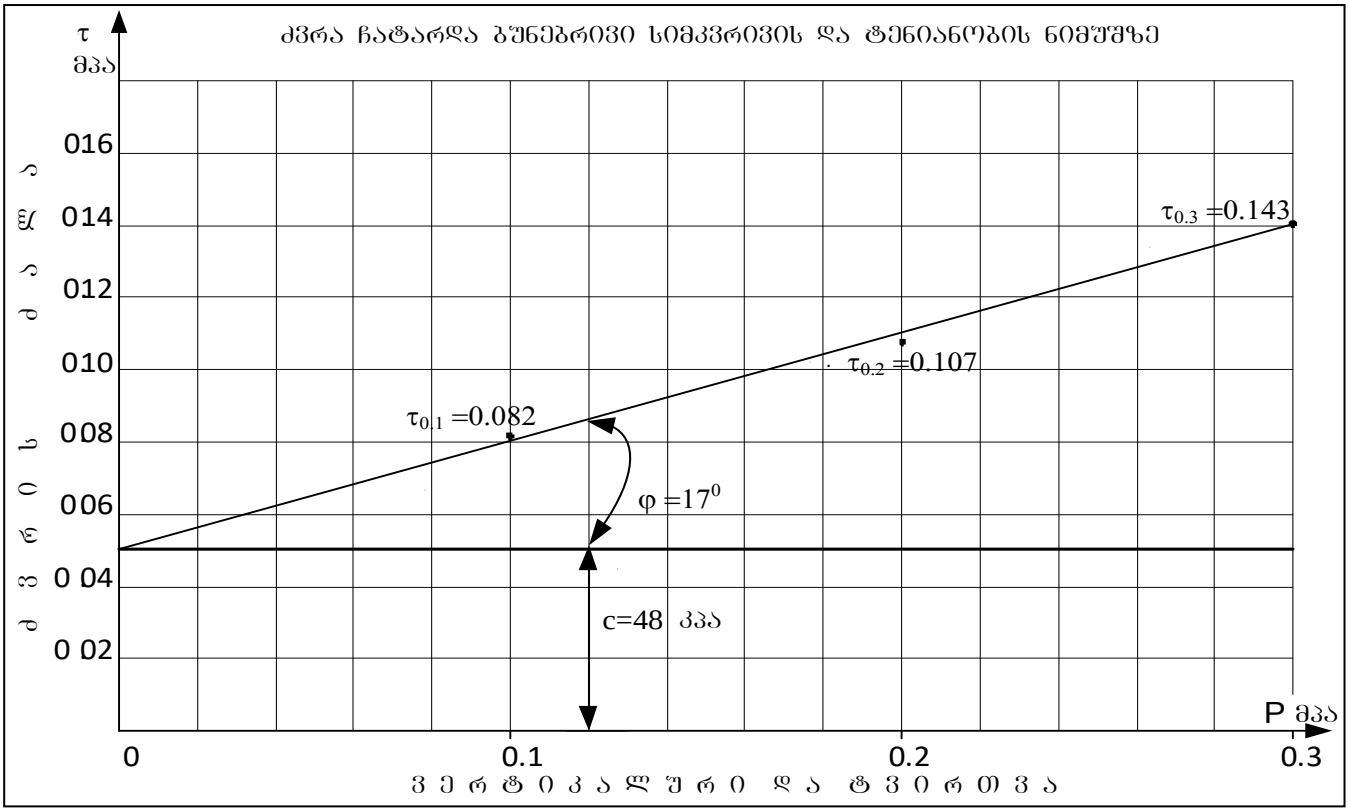
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	მპა / კგძ/სმ²
0.1	0,081	0,084	0,32	18	0, 52 / 52
0.2	0,120	0,116			
0.3	0,145	0,148			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 5,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 384

ბრაფიკი № 20



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,24	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები											
	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		r	r_d	r_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	29,6	1,90	1,47	2,72	46,0	0,850	0,95	0,44	0,20	0,24	0,40

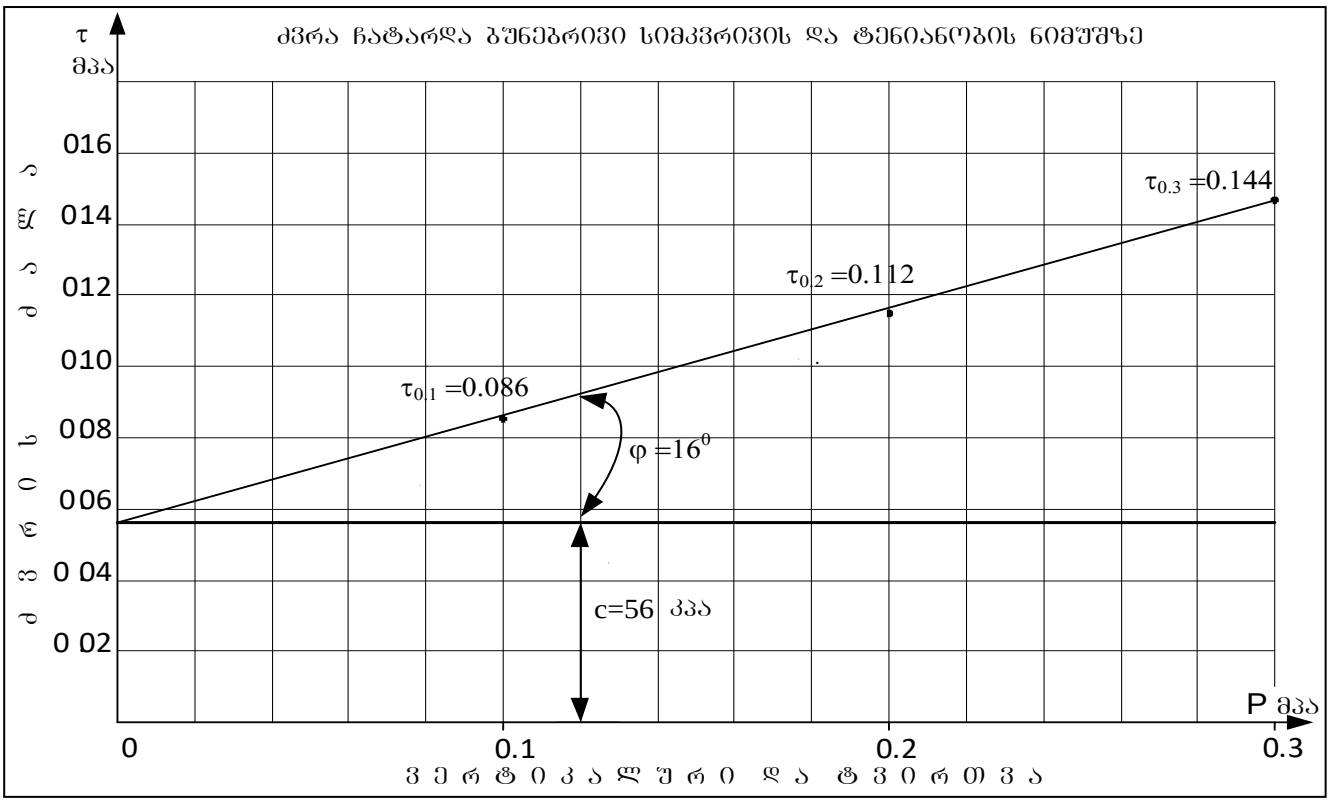
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	მპა / კგძ/სმ²
0.1	0,082	0,078	0,31	17	0,048 / 0,48
0.2	0,107	0,110			
0.3	0,143	0,141			

ბრუნტის ძვრაზე ბამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 1,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 388

გრაფიკი № 23



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,19	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		r	r_d	r_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	29,4	1,85	1,43	2,72	47,4	0,902	0,90	0,40	0,21	0,19	0,46

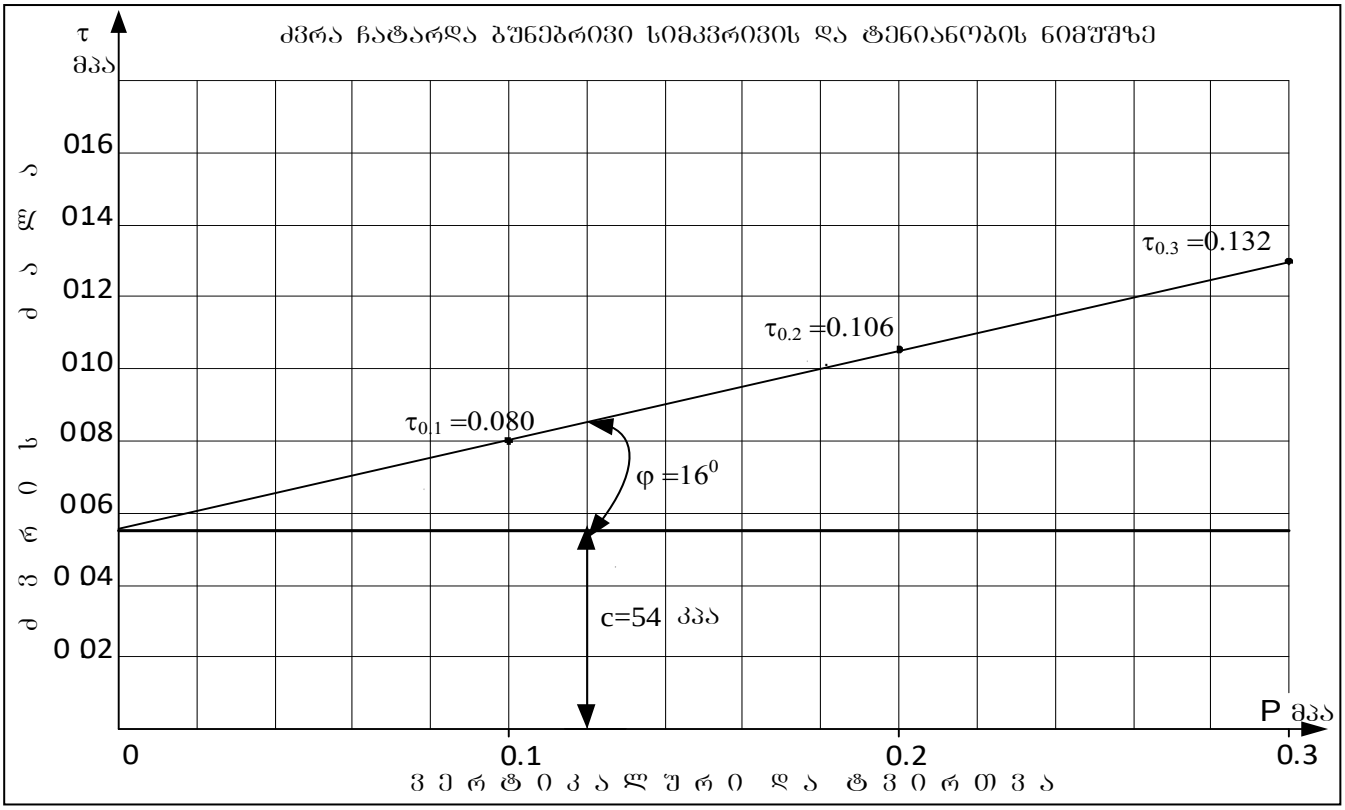
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მეჭიდულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	მპა / კგძ/სმ²
0.1	0,086	0,085	0,29	16	0, 56 / 56
0.2	0,112	0,114			
0.3	0,144	0,143			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 5,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 390

ბრაფიკი № 24



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,26	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		r	r_d	r_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	28,0	1,79	1,40	2,72	48,5	0,943	0,81	0,47	0,21	0,26	0,27

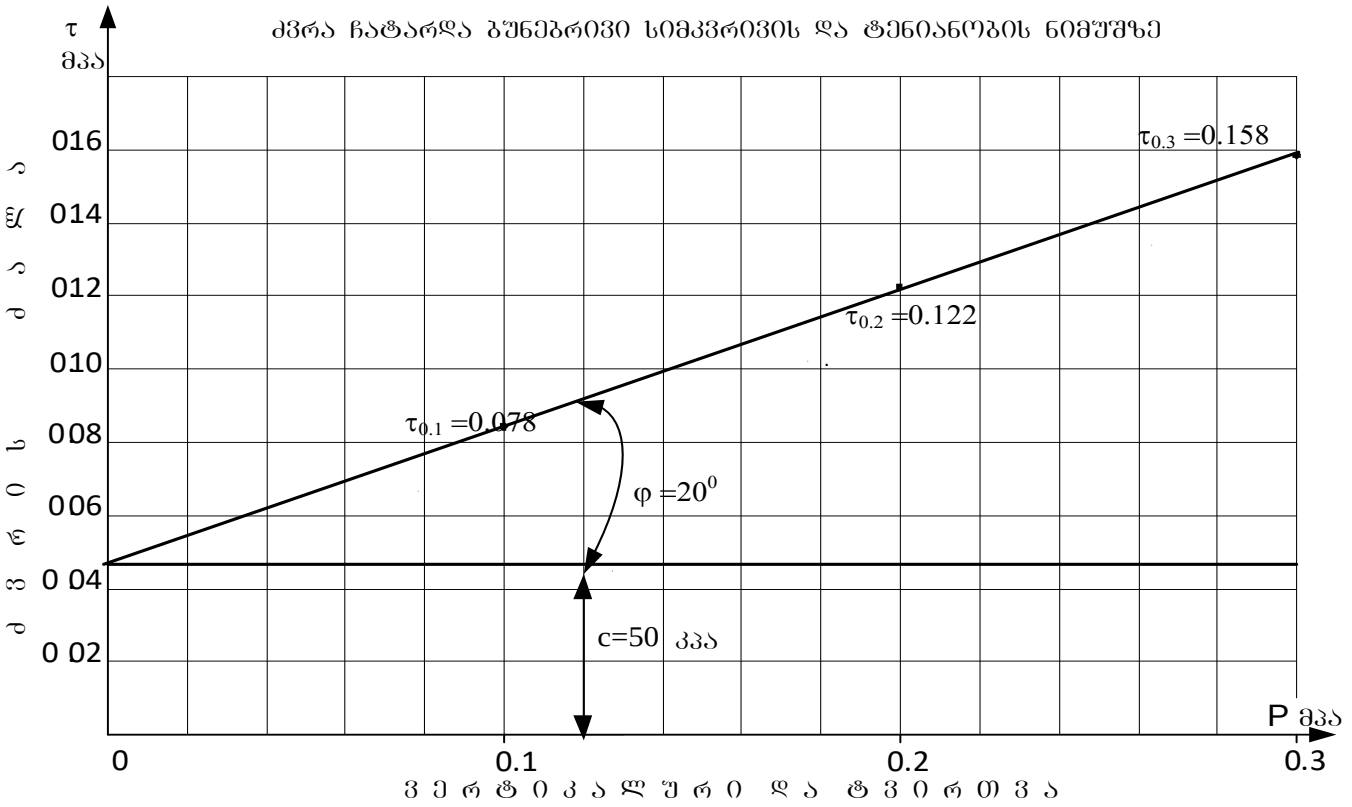
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მეჭიდულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	მპა / კგძ/სმ²
0.1	0,080	0,080	0,26	15	0,054 / 54
0.2	0,106	0,106			
0.3	0,132	0,132			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 8,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 379

ბრაფიკი № 16



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,31	თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
	r	r_d	r_s							
%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
31,5	1,89	1,44	2,73	47,4	0,899	0,96	0,55	0,24	0,31	0,24

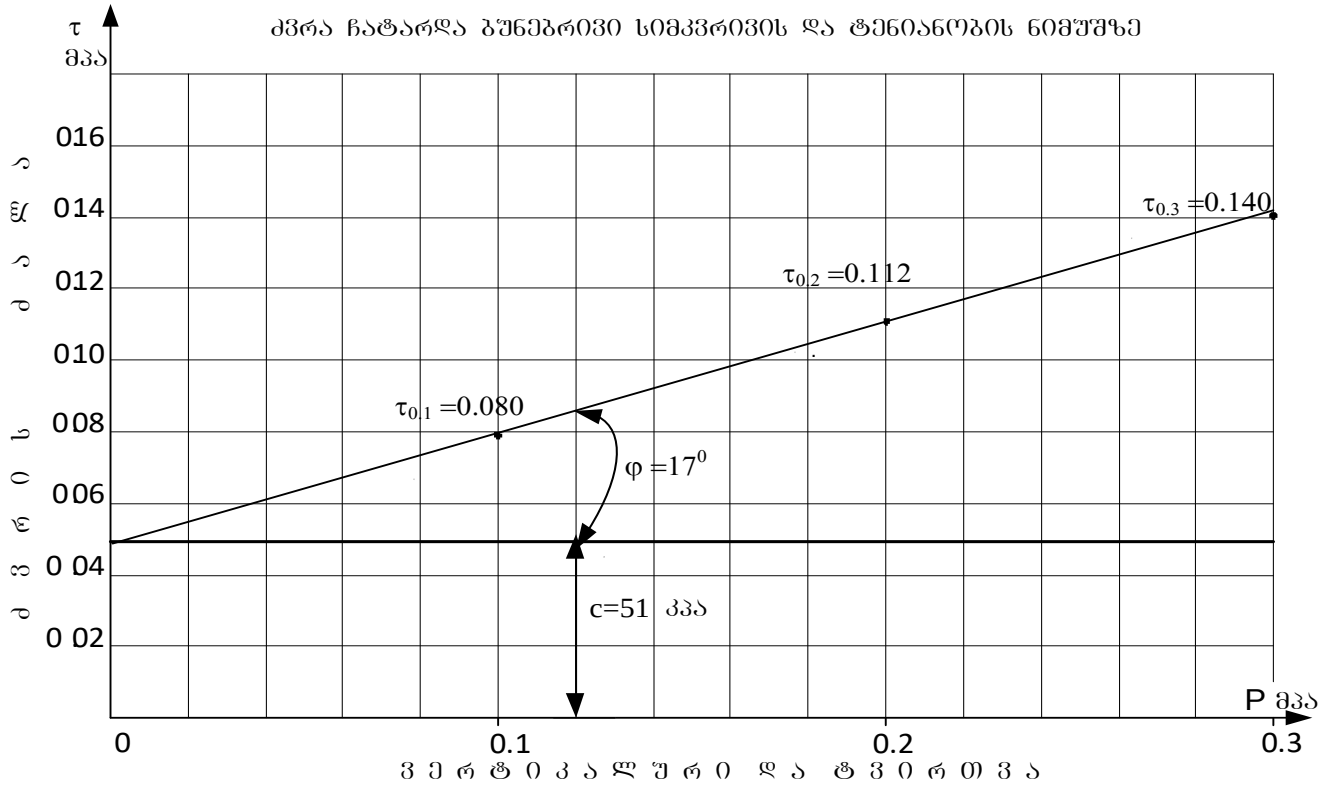
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0,086	0,086	0,36	20	50 / 0, 50
0.2	0,122	0,122			
0.3	0,158	0,158			

ბრუნტის ძვრაზე ბამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №39 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 11,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 393

ბრაფიკი № 26



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,33	თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
	r	r_d	r_s							
%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
30,2	1,95	1,50	2,73	45,1	0,823	1,00	0,57	0,24	0,33	0,39

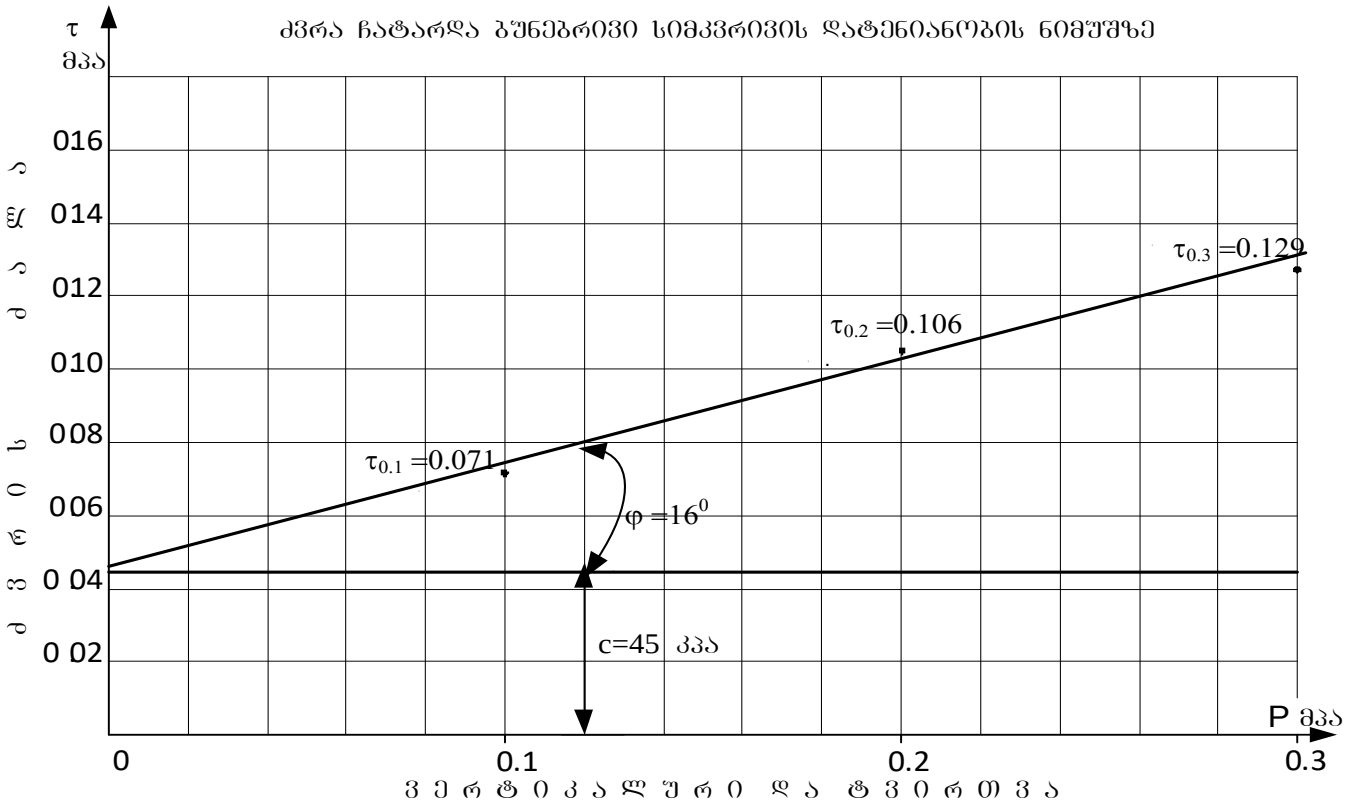
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა კგძ/სმ²
0.1	0,080	0,081	0,30	17	51 0, 51
0.2	0,112	0,111			
0.3	0,140	0,141			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 9,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 380

ბრაფიკი № 17



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,30	თიხნარი

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
	r	r_d	r_s							
%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
31,2	1,91	1,46	2,73	46,7	0,875	0,97	0,54	0,24	0,30	0,24

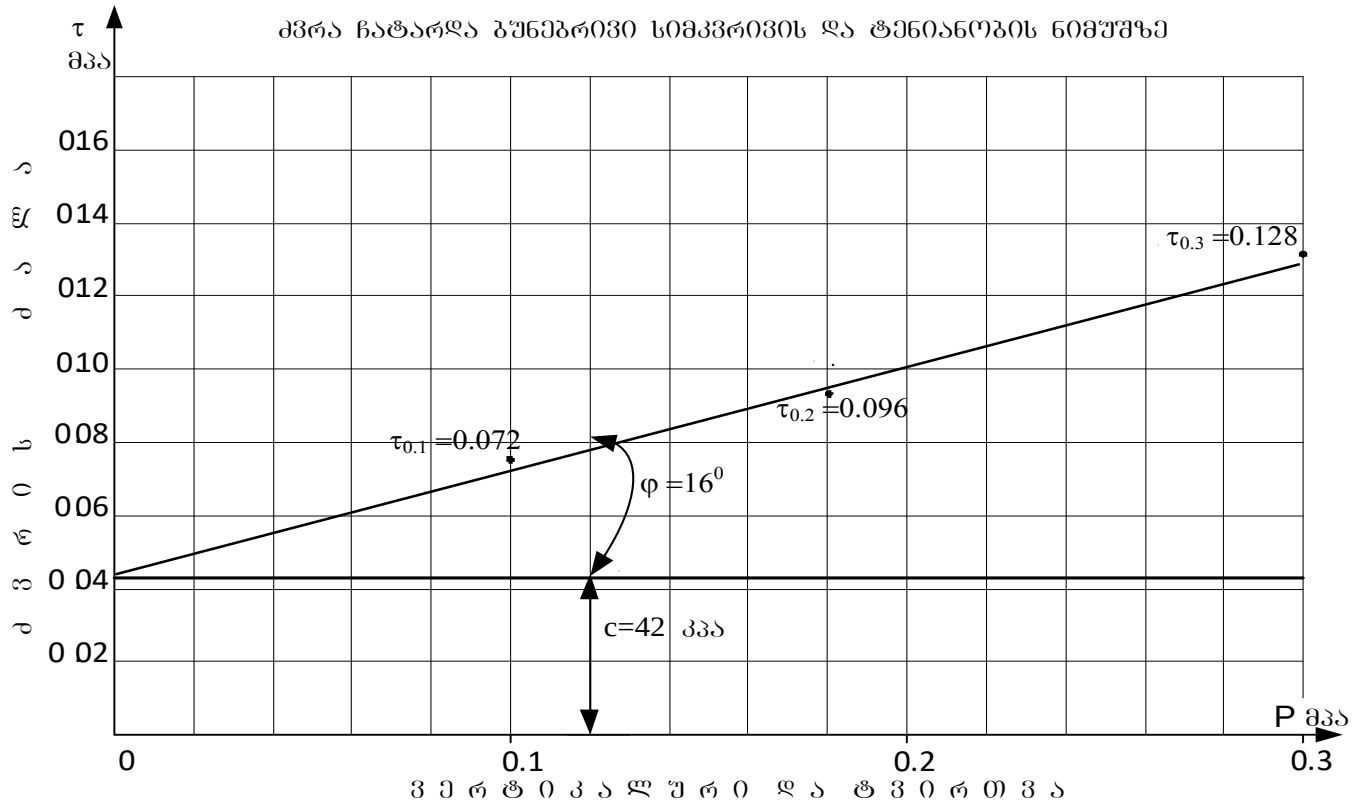
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	მპა / კგძ/სმ²
0.1	0,071	0,074	0,29	16	0, 45 / 45
0.2	0,106	0,103			
0.3	0,129	0,132			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 10,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 381

ბრაფიკი № 18



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,35	თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
	r	r_d	r_s							
%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
33,6	1,90	1,42	2,73	47,9	0,920	1,00	0,61	0,26	0,35	0,22

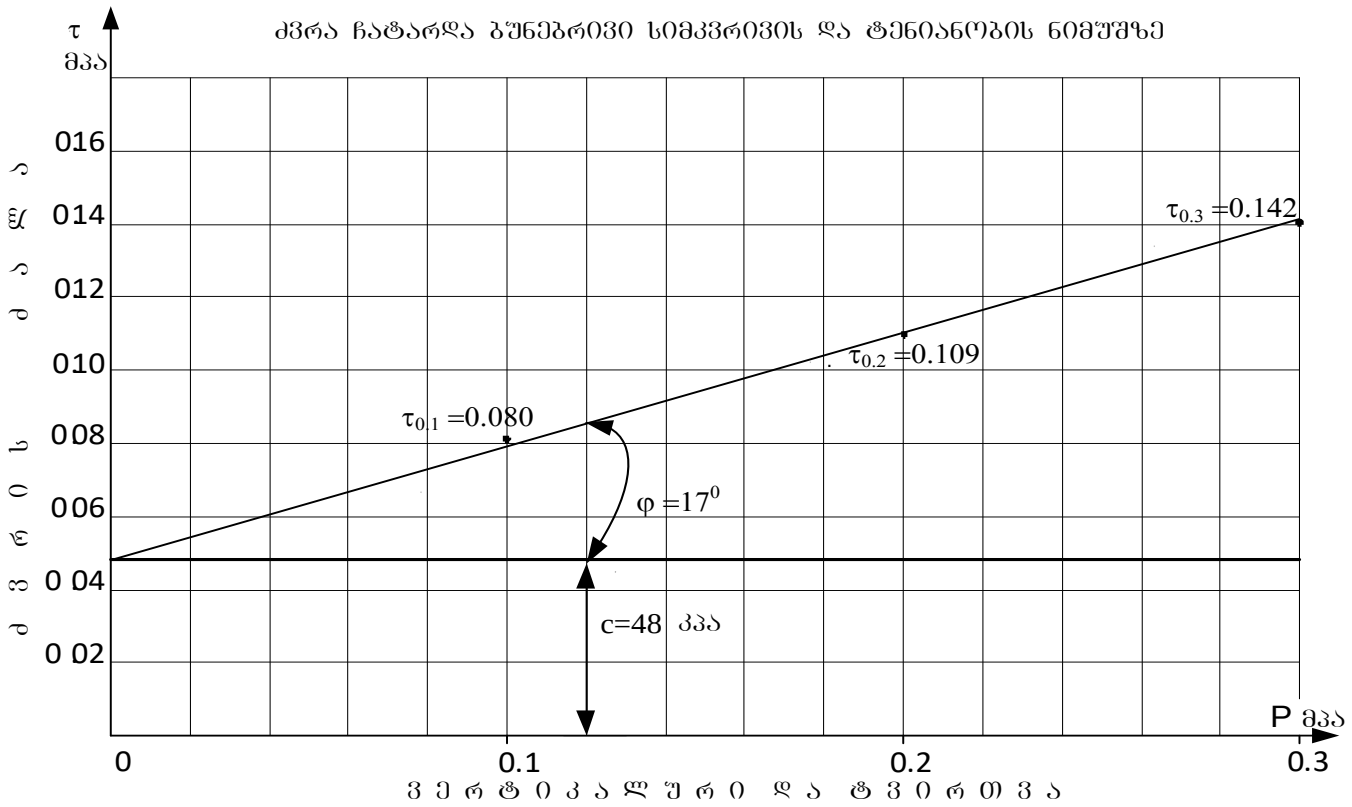
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	მპა / კგძ/სმ²
0.1	0,072	0,070	0,28	16	42 / 0, 42
0.2	0,096	0,098			
0.3	0,128	0,126			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 9,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 386

გრაფიკი № 21



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,30	თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
	r	r_d	r_s							
%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
28,4	1,87	1,46	2,73	46,7	0,875	0,89	0,50	0,23	0,27	0,20

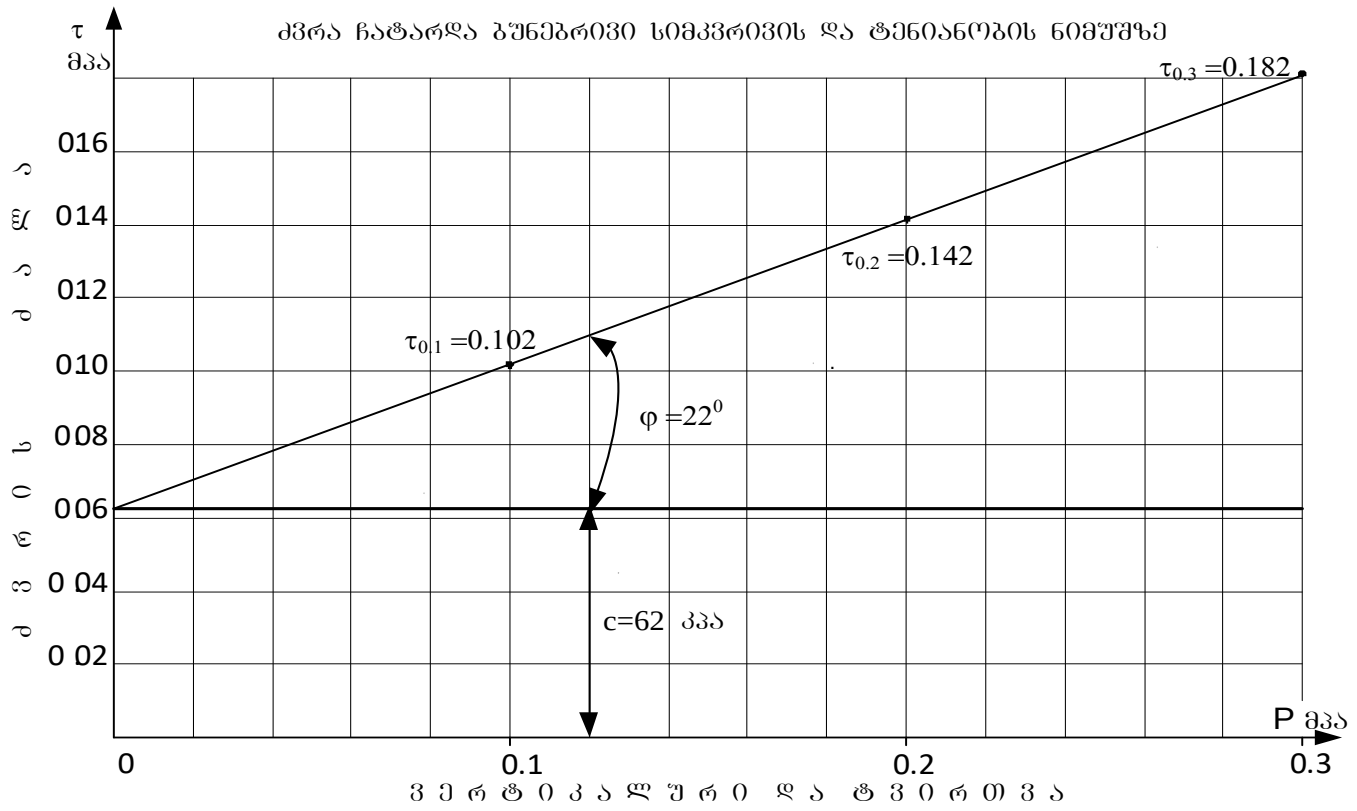
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0,080	0,079	0,31	14	48 / 0, 48
0.2	0,109	0,110			
0.3	0,142	0,141			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 10,5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 387

ბრაფიკი № 22



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,31	თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
	r	r_d	r_s							
%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
27,0	1,85	1,46	2,73	46,6	0,874	0,84	0,53	0,22	0,31	0,16

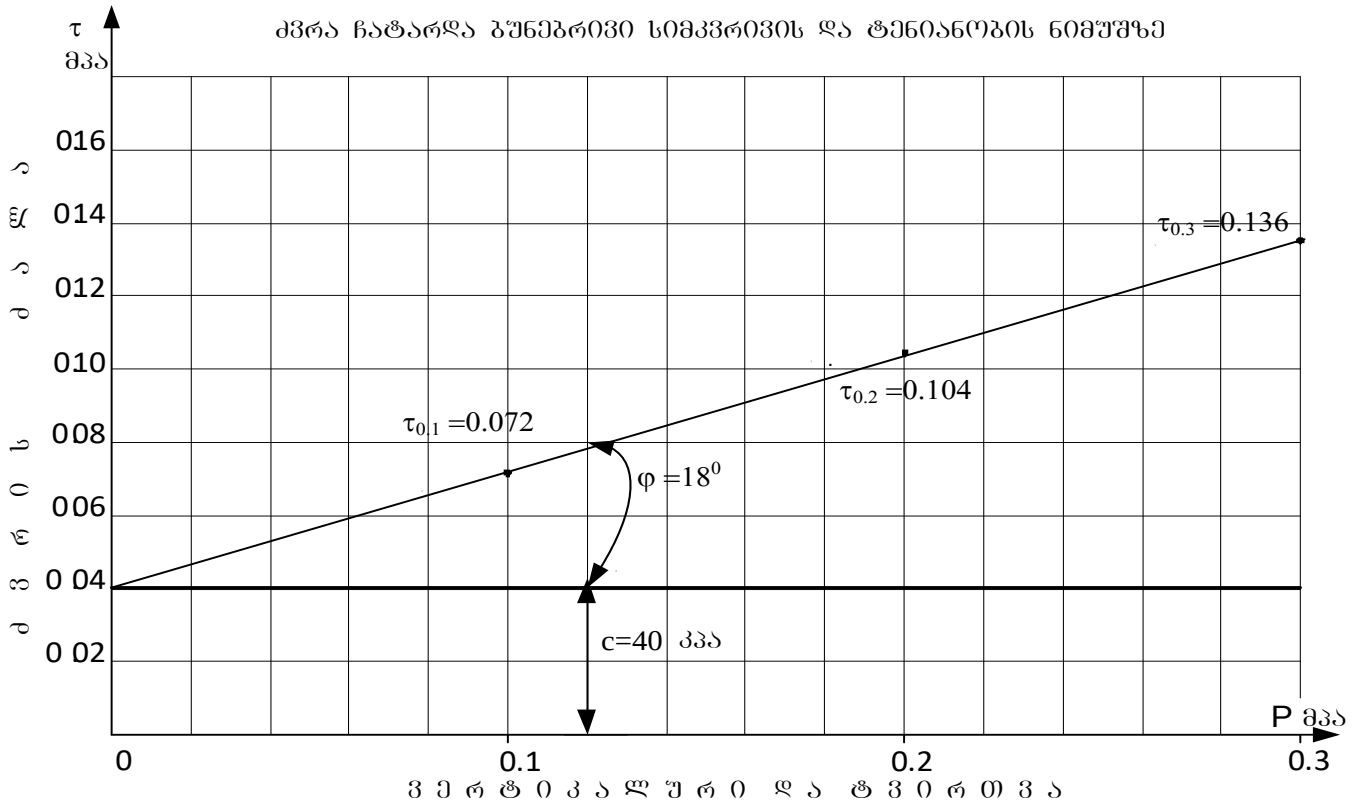
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0,102	0,102	0,40	22	62 / 0, 62
0.2	0,142	0,142			
0.3	0,182	0,182			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, სოფელი დიღომი ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35, ტარიელის ქუჩა №1 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 10,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 392

ბრაფიკი № 25



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,26	თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
	r	r_d	r_s							
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
26,4	1,94	1,53	2,73	43,8	0,779	0,93	0,47	0,21	0,26	0,21

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი მჭიდროულობა
P	t	t	tgf	f	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	მპა / კგძ/სმ²
0.1	0,072	0,072	0,32	18	0, 40
0.2	0,104	0,104			40
0.3	0,136	0,136			

დანართი 1

გრუნტის სიმკვრივის (გ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა (ფენა 2)

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

№№	ρ_i	$\rho^{ნ}$	$\rho^{ნ}-\rho_i$	$(\rho^{ნ}-\rho_i)^2$
1	1.79	1.84	0.05	0.0025
2	1.79	1.84	0.05	0.0025
3	1.79	1.84	0.05	0.0025
4	1.81	1.84	0.03	0.0009
5	1.82	1.84	0.02	0.0004
6	1.83	1.84	0.01	0.0001
7	1.84	1.84	0.00	0
8	1.85	1.84	-0.01	0.0001
9	1.85	1.84	-0.01	0.0001
10	1.90	1.84	-0.06	0.0036
11	1.91	1.84	-0.07	0.0049
12	1.91	1.84	-0.07	0.0049
∑	22.09	-	-	0.0225

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{22.09}{12} = 1.84 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ} = 1.84 \text{ გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(\rho^{ნ}-\rho_i) \leq \nu_{ნ_{გად}}$

როცა $n = 12$ $\nu = 2.52$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ} - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0225}{12}} = 0.04$$

$$νნ_{გად}=2.52\times0.04=0.10$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(\rho^{ნ}-\rho_i)\leq νნ_{გად}$ ρ_i-ის ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ} - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0225}{12-1}} = 0.05$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{\sigma}{\rho^{ნ}} = \frac{0.05}{1.84} = 0.03$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n-1 = 12-1 = 11$ გვაქვს $t_\alpha = 1.09$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.09 \times 0.03}{\sqrt{12}} = 0.009$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.003} = 0.991$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.008} = 1.009$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{ნ}}{K_{გ}}$$

$\rho_{II}^{1} = \frac{1.84}{0.991} = 1.86$გ/სმ^3 $\rho_{II}^{2} = \frac{1.84}{1.009} = 1.82$გ/სმ^3

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანირუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 1 = 12 - 1 = 11$ გვაქვს $t_\alpha = 1.80$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.80 \times 0.03}{\sqrt{12}} = 0.015$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$K_გ = \frac{1}{1+0.015} = 0.985$ $K_გ = \frac{1}{1-0.015} = 1.015$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$\rho_I^1 = \frac{1.84}{0.985} = 1.87 გ/სმ^3$ $\rho_I^2 = \frac{1.84}{1.015} = 1.81 გ/სმ^3$

ინჟინერ გეოლოგი  ბ. დევდარიანი

დანართი 2
გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა
(ფენა 3)

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

№№	ρ_i	$\rho^{ნ}$	$\rho^{ნ}-\rho_i$	$(\rho^{ნ}-\rho_i)^2$
1	1.85	1.90	0.05	0.0025
2	1.87	1.90	0.03	0.0009
3	1.89	1.90	0.01	0.0001
4	1.90	1.90	0.00	0.0000
5	1.91	1.90	-0.01	0.0001
6	1.94	1.90	-0.04	0.0016
7	1.95	1.90	-0.05	0.0025
∑	13.31	-	-	0.0077

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{13.31}{7} = 1.90 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ} = 1.90 \text{ გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(\rho^{ნ}-\rho_i)\leq \nu ნ_{გად}$

როცა $n = 7$ $\nu = 2.18$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ}-\rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0077}{7}} = 0.03$$

$\nu ნ_{გად}$=2.18×0.03=0.07

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(\rho^{ნ}-\rho_i)\leq \nu ნ_{გად}$ ρ_i-ის ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ}-\rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.00778}{7-1}} = 0.04$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{\sigma}{\rho^{ნ}} = \frac{0.04}{1.90} = 0.02$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n-1 = 7-1 = 6$ გვაქვს $t_\alpha = 1.13$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.13 \times 0.02}{\sqrt{7}} = 0.009$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.009} = 0.991$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.009} = 1.009$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{ნ}}{K_{გ}}$$

$\rho_{II}^{1} = \frac{1.90}{0.991} = 1.92$გ/სმ³ $\rho_{II}^{2} = \frac{1.90}{1.009} = 1.88$გ/სმ³

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანირუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 1 = 7 - 1 = 6$ გვაქვს $t_{\alpha} = 1.94$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_{\alpha}\nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.94 \times 0.02}{\sqrt{7}} = 0.01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.01} = 0.99$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.01} = 1.01$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$\rho_{I}^{1} = \frac{1.90}{0.99} = 1.92$გ/სმ³ $\rho_{I}^{2} = \frac{1.90}{1.01} = 1.88$გ/სმ³

ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი



დანართი 3

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 2)

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq \nu\sigma_{\text{გად.}}$

№№	$P = 1.0$ კგძ/სმ^2			$P = 2.0$ კგძ/სმ^2			$P = 3.0$ კგძ/სმ^2		
	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1.	0.70	0.10	0.0100	1.00	0.09	0.0081	1.29	0.10	0.0100
2.	0.78	0.02	0.0004	1.06	0.03	0.0009	1.32	0.07	0.0049
3.	0.80	0	0	1.07	0.02	0.0004	1.42	-0.03	0.0009
4.	0.81	-0.01	0.0001	1.10	-0.01	0.0001	1.43	-0.04	0.0016
5.	0.82	-0.02	0.0004	1.12	-0.03	0.0009	1.44	-0.05	0.0025
6.	0.86	-0.06	0.0036	1.20	-0.11	0.0121	1.45	-0.06	0.0036
$\sum$	4.77	-	0.0145	6.55	-	0.0210	8.35	-	0.0235

$$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{4.77}{6} = 0.80$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0145}{6}} = 0.05$$

როცა $n = 6 \quad \nu = 2.07$

$$\nu\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.05 = 0.10$$

0.10=0.10

$$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{6.55}{6} = 1.09$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0225}{6}} = 0.06$$

როცა $n = 6 \quad \nu = 2.07$

$$\nu\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.06 = 0.12$$

0.11<0.12

$$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{8.35}{6} = 1.39$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0235}{6}} = 0.06$$

როცა $n = 6 \quad \nu = 2.07$

$$\nu\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.06 = 0.12$$

0.10<0.12

რადგან მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq \nu\sigma_{\text{გად.}}$ τ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

№	P_i	τ_i	P_i^2	$\tau_i P_i$	$\bar{\tau}_i$	$\bar{\tau} - \tau_i$	$\lvert\bar{\tau} - \tau_i\rvert^2$
1.	1	0.70	1	0.70	0.80	0.10	0.0100
2.	1	0.78	1	0.78	0.80	0.02	0.0004
3.	1	0.80	1	0.80	0.80	0	0
4.	1	0.81	1	0.81	0.80	-0.01	0.0001
5.	1	0.82	1	0.82	0.80	-0.02	0.0004
6.	1	0.86	1	0.86	0.80	-0.06	0.0036
7.	2	1.00	4	2.00	1.09	0.09	0.0081
8.	2	1.06	4	2.12	1.09	0.03	0.0009
9.	2	1.07	4	2.14	1.09	0.02	0.0004
10.	2	1.10	4	2.20	1.09	-0.01	0.0001
11.	2	1.12	4	2.24	1.09	-0.03	0.0009
12.	2	1.20	4	2.40	1.09	-0.11	0.0121
13.	3	1.29	9	3.87	1.39	0.10	0.0100
14.	3	1.32	9	3.96	1.39	0.07	0.0049
15.	3	1.42	9	4.26	1.39	-0.03	0.0009
16.	3	1.43	9	4.29	1.39	-0.04	0.0016
17.	3	1.44	9	4.32	1.39	-0.05	0.0025
18.	3	1.45	9	4.35	1.39	-0.06	0.0036
∑	36	19.67	84	42.92	-	-	0.0605

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^{ნ}$ და $C^{ნ}$) ნორმატიული მნიშვნელობები გამოითვლება ფორმულით

$$tg\varphi^{ნ} = \frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i - \sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i\right)$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \sum_{i=1}^{n} P_i \sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i\right), \text{ სადაც}$$

$$\Delta = n\sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i\right)^2$$

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta = 18 \times 84 - 36^2 = 216$$

$$tg\varphi^{ნ} = \frac{1}{216}(18 \times 42.92 - 19.67 \times 36) = 0.298$$

$$tg\varphi^{ნ} = 0.30 \qquad \varphi^{ნ} = 17^0$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{216}(19.67 \times 84 - 36 \times 42.92) = 0.496 \text{კგძ/სმ}^2$$

$C^{ნ}$=0.50კგძ/სმ²=50კპა

$\tau = f(\rho)$ გრაფიკის განტოლებას ექნება ასეთი სახე:

$$\rho = 0.298p + 0.496$$

განტოლება მოწმდება $\bar{\tau}$ და $\bar{p}$ საშუალო მნიშვნელობების ჩასმით

$$\tau = \frac{19.67}{18} = 1.093 \;\; \bar{p} = \frac{36}{18} = 2.0$$

1.09=0.298×2+0.496 1.09=1.09

შედეგების დამთხვევა მოწმობს $tg\varphi^{ნ}$ და $C^{ნ}$ მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

$$\sigma_{tg\varphi} = \sigma_\tau\sqrt{\frac{n}{\Delta}};\; \sigma_c = \sigma_\tau\sqrt{\frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n} P_i^2}$$

სადაც

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\bar{\tau} - \tau_i)^2}$$

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{0.0605}{18-2}} = 0.06 \;\; \text{კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0.06\sqrt{\frac{18}{216}} = 0.02 \;\; \text{კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_c = 0.06\sqrt{\frac{84}{216}} = 0.04 \;\; \text{კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$V_{tg\varphi} = \frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^{ნ}} \qquad V_c = \frac{\sigma_c}{c^{ნ}}$$

$$V_{tg\varphi} = \frac{0.002}{0.30} = 0.07 \;\; V_c = \frac{0.04}{0.50} = 0.08$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = t_\alpha V$$

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n - 2 = 18 - 2 = 16$ გვაქვს 1.07

$$\rho_{tgp} = 1.07 \times 0.07 = 0.07$$

$$\rho_c = 1.07 \times 0.08 = 0.09$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით ρ-ს ვიღებთ ნიშან „მინუს“

$$K_{გ(tgφ)} = \frac{1}{1 - 0.07} = 1.08;\ K_{გ(c)} = \frac{1}{1 - 0.09} = 1.10$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{II} = \frac{tg\varphi^{ნ}}{K_{გ(tgφ)}} = \frac{0.30}{1.08} = 0.28\ \ C_{II} = \frac{c^{ნ}}{K_{გ(c)}} = \frac{0.50}{1.10} = 0.45\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{II} = 0.28$ $\varphi_{II} = 16^0$ $C_{II} = 0.45$ კგძ/სმ^2 =45 კპა

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები პირველ ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 2 = 18 - 2 = 16$ $tg_{\alpha} = 1.75$

$$\rho_{tg}\varphi = 1.75 \times 0.07 = 0.12$$

$$\rho_c = 1.75 \times 0.08 = 0.14$$

$$K_{გ(tgφ)} = \frac{1}{1 - 0.12} = 1.14;\ K_{გ(c)} = \frac{1}{1 - 0.14} = 1.16$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I = \frac{tg\varphi^{ნ}}{K_{გ(tgφ)}} = \frac{0.30}{1.14} = 0.26\ \ c_I = \frac{c^{ნ}}{K_{გ(c)}} = \frac{0.50}{1.16} = 0.43\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I = 0.26\ \varphi_I = 15^0$ $C_I = 0.43$ კგძ/სმ^2=43 კპა

ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი

დანართი 4

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 3)

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\text{გად.}}$

№№	$P = 1.0$ კგძ/სმ^2			$P = 2.0$ კგძ/სმ^2			$P = 3.0$ კგძ/სმ^2		
	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1.	0.71	0.09	0.0081	1.06	0.07	0.0049	1.29	0.16	0.0256
2.	0.72	0.08	0.0064	0.96	0.17	0.0289	1.28	0.17	0.0289
3.	0.72	0.08	0.0064	1.04	0.09	0.0081	1.36	0.09	0.0081
4.	0.80	0.00	0.0000	1.09	0.04	0.0016	1.42	0.03	0.0009
5.	0.80	0.00	0.0000	1.12	0.01	0.0001	1.40	0.05	0.0025
6.	0.86	-0.06	0.0036	1.21	-0.08	0.0064	1.58	0.13	0.0169
7.	1.02	-0.22	0.0484	1.42	-0.29	0.0841	1.82	0.37	0.1369
∑	5.63	-	0.0729	7.9	--	0.1341	10.15	-	0.0585

$$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{5.63}{7} = 0.80$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0729}{7}} = 0.102$$

როცა $n = 7 \quad v = 2.18$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.18 \times 0.10 = 0.22$$

0.22=0.22

$$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{7.9}{7} = 1.13$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.134}{7}} = 0.14$$

როცა $n = 7 \quad v = 2.18$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.18 \times 0.14 = 0.31$$

0.29<0.31

$$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{10.15}{7} = 1.45$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.2198}{7}} = 0.18$$

როცა $n = 7 \quad v = 2.18$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.18 \times 0.18 = 0.39$$

0.37<0.39

რადგან მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\text{გად.}}$ τ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

№	P_i	τ_i	P_i^2	$\tau_i P_i$	$\bar{\tau}_i$	$\bar{\tau} - \tau_i$	$\lvert\bar{\tau} - \tau_i\rvert^2$
1.	1	0.71	1	0.71	0.80	0.09	0.0081
2.	1	0.72	1	0.72	0.80	0.08	0.0064
3.	1	0.72	1	0.72	0.80	0.08	0.0064
4.	1	0.80	1	0.80	0.80	0.00	0.0000
5.	1	0.80	1	0.80	0.80	0.00	0.0000
6.	1	0.86	1	0.86	0.80	-0.06	0.0036
7.	1	1.02	1	1.02	0.80	-0.22	0.0484
8.	2	0.96	4	1.92	1.13	0.17	0.0289
9.	2	1.04	4	2.08	1.13	0.09	0.0081
10.	2	1.06	4	2.12	1.13	0.07	0.0049
11.	2	1.09	4	2.18	1.13	0.04	0.0016
12.	2	1.12	4	2.24	1.13	0.01	0.0001
13.	2	1.21	4	2.42	1.13	-0.08	0.0064
14.	2	1.42	4	2.84	1.13	-0.29	0.841
15.	3	1.28	4	3.84	1.45	0.17	0.0289
16.	3	1.29	9	3.87	1.45	0.16	0.0256
17.	3	1.36	9	4.08	1.45	0.09	0.0081
18.	3	1.40	9	4.20	1.45	0.05	0.0025
19.	3	1.42	9	4.26	1.45	0.03	0.0009
20.	3	1.58	9	4.74	1.45	0.13	0.0169
21.	3	1.82	9	5.46	1.45	0.37	0.1369
Σ		23.68	98	51.88	-	-	0.4268

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^6$ და C^6) ნორმატიული მნიშვნელობები გამოითვლება ფორმულით

$$tg\varphi^6 = \frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i - \sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i\right)$$

$$C^6 = \frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \sum_{i=1}^{n} P_i \sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i\right), \text{ სადაც}$$

$$\Delta = n\sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i\right)^2$$

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta = 21 \times 98 - 42^2 = 294$$

$$tg\varphi^6 = \frac{1}{294}(21 \times 51.88 - 23.68 \times 42) = 0.32$$

$$tg\varphi^6 = 0.32 \qquad \varphi^6 = 18^0$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{294}(23.68 \times 98 - 42 \times 51.88) = 0.482 \text{კგძ/სმ}^2$$

$$C^{ნ}=0.48 \text{კგძ/სმ}^2=48 \text{კპა}$$

$\tau = f(\rho)$ გრაფიკის განტოლებას ექნება ასეთი სახე:

$$\rho = 0.32p + 0.482$$

განტოლება მოწმდება $\bar{\tau}$ და $\bar{p}$ საშუალო მნიშვნელობების ჩასმით

$$\tau = \frac{23.68}{21} = 1.128 \quad \bar{p} = \frac{42}{21} = 2.0$$

$$1.126=0.322\times2+0.482 \qquad 1.126=1.126$$

შედეგების დამთხვევა მოწმობს $tg\varphi^{ნ}$ და $C^{ნ}$ მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

$$\sigma_{tg\varphi} = \sigma_\tau\sqrt{\frac{n}{\Delta}};\ \sigma_c = \sigma_\tau\sqrt{\frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n} P_i^2}$$

სადაც

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\bar{\tau} - \tau_i)^2}$$

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{0.4268}{21-2}} = 0.15 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0.15\sqrt{\frac{21}{294}} = 0.04 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_c = 0.15\sqrt{\frac{98}{294}} = 0.09 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$V_{tg\varphi} = \frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^{ნ}} \qquad V_c = \frac{\sigma_c}{c^{ნ}}$$

$$V_{tg\varphi} = \frac{0.004}{0.322} = 0.12 \quad V_c = \frac{0.09}{0.482} = 0.19$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = t_\alpha V$$

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n - 2 = 21 - 2 = 19$ გვაქვს t_α =1.07

$$\rho_{tg\varphi} = 1.07 \times 0.12 = 0.13$$

$$\rho_c = 1.07 \times 0.19 = 0.20$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{\text{გ}} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით ρ-ს ვიღებთ ნიშან „მინუს“

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.13} = 1.15;\ K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.20} = 1.25$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{II} = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(tgφ)}}} = \frac{0.322}{1.15} = 0.28\ \ C_{II} = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(c)}}} = \frac{0.482}{1.25} = 0.39\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{II} = 0.28$ $\varphi = 16^0$ $C_{II} = 0.39$ კგძ/სმ^2 =39 კპა

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები პირველ ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 2 = 21 - 2 = 19$ $t_\alpha = 1.73$

$$\rho_{tg}\varphi = 1.73 \times 0.13 = 0.22$$

$$\rho_c = 1.75 \times 0.19 = 0.33$$

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.22} = 1.28;\ K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.33} = 1.49$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(tgφ)}}} = \frac{0.322}{1.28} = 0.25\ \ c_I = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(c)}}} = \frac{0.482}{1.49} = 0.32\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I = 0.25\ \varphi_I = 14^0$ $C_I = 0.33$ კგძ/სმ^2=33 კპა

ინჟინერ გეოლოგი  ბ. დევდარიანი




SM-007-TV

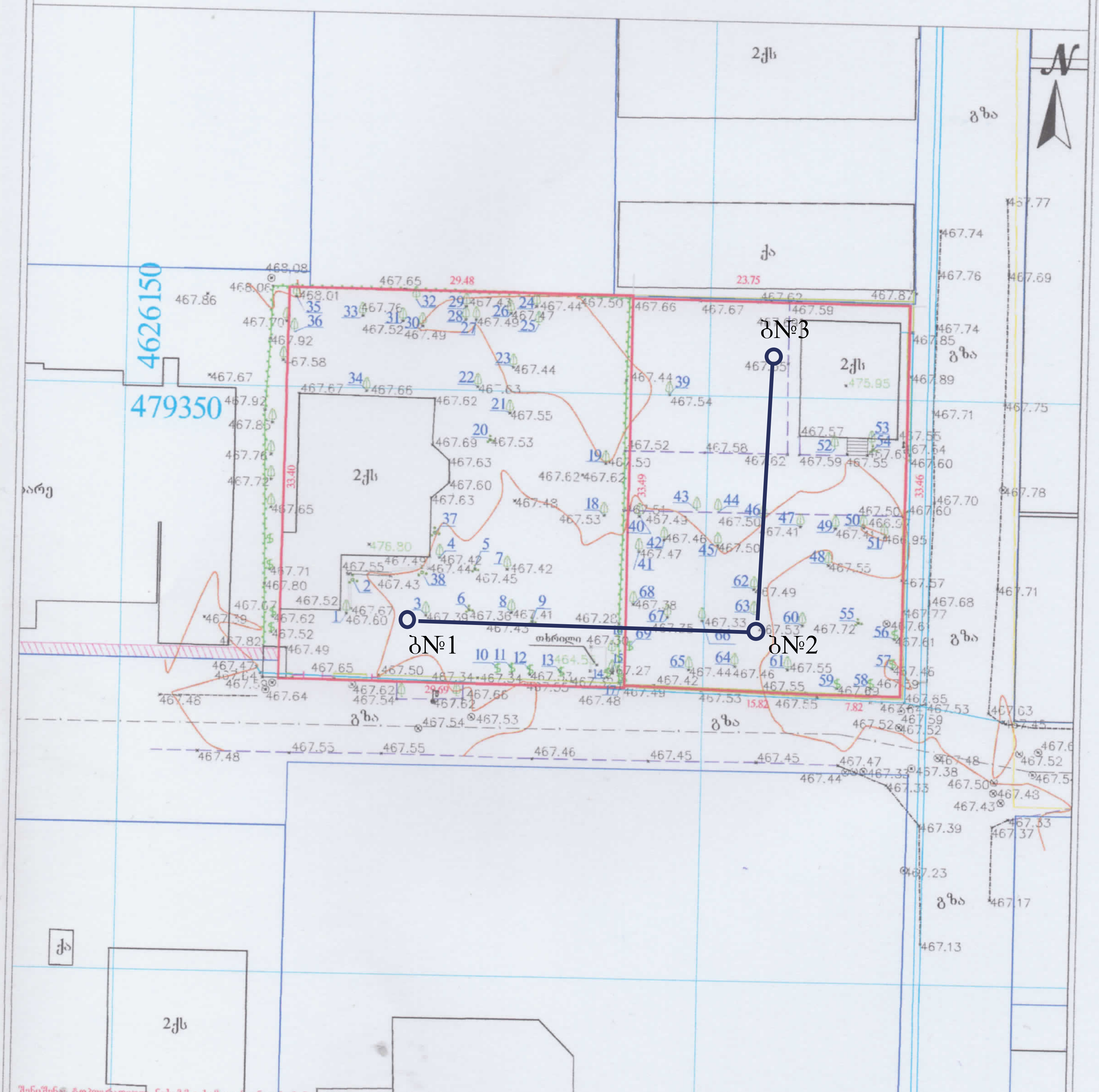








მიწის ნაკვეთის ტოპოგრაფიული აზომვითი ნახაზი



შენიშვნა: ტოპოგრაფიულ ნახაზზე ხაზოვანი ნაგებობები დატანილია რეგისტრირებული მონაცემებიდან

პირობითი აღნიშვნები

შენიშვნა: მიწის სამუშაოები შეათანხმეთ შესაბამის კომუნიკაციის წარმომადგენლებთან

მიწისქვეშა კომუნიკაციები				
კანალიზაცია	ნაკვეთის საზღვარი	ბუჩქი	ცოცხალი ღობე	ღობე
დენის კაბელი	შენობა	გაზონი	ხეების რიგი	ბორდიური
გაზის მილი	არკა	სამეთვალყურეო ჭები	ტრანსფორმატორი	ბეტონი
წყლის მილი	ფარდული	ძეგლი	რადიო ან, ტელე ანძა	კედელი
კავშირგაბმულობა	კიბე	შადრევანი	ლამპიონები	საყრდენი კედელი
	ფოთლოვანი ხე	ონკანი	ელექტრო ბოძი	ბილიკი
	წიწვოვანი ხე	წყარო ან ჭა	რკინიგზა	გზის კონტური
	ხეხილის ხე	ბენზინგასამართი სადგური	იზოჰიფსი	ფლატე
	პალმა	მაღალი ძაბვის გადამცემი	მთავარი იზოჰიფსი	წყლის კონტური

პროექცია UTM 38N
ხაკოორდინატო სისტემა WGS 84

შპს„ორიონი" Ltd"orioni"
ქ. თბილისი, შარტავას ქუჩა №4
მოб: +995 557-51-51-15
orionimirza@gmail.com

დირექტორი		მ. ცინცაძე
კომპ. ოპერატორი		ზ. ცინცაძე
მისამართი		

ქალაქი თბილისი, ტარიელის ქუჩა №1, ს/კ.01.72.14.038.093; ქალაქი თბილისი, სოფელი დიღომი, ქუჩა მეჯინისწყალისხევი №35, ს/კ.01.72.14.038.213

მასშტაბი 1:500 | 06.04.2023

ბ№1

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /წვენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ	შესრულების თარიღი
1	0.00	0.60	0.60	466.80	ξ ① ξ				
2	0.60	8.00	7.40	459.40	②	ძნელპლასტიკური	5.50 461.90 15.08.2023	5.00 462.40	15.08.2023
3	8.00	10.00	2.00	457.40	③	ნახევრად მყარი			

ბ№2

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /წვენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ	შესრულების თარიღი
1	0.00	0.60	0.60	466.70	ξ ① ξ				
2	0.60	8.50	7.90	458.80	②	ძნელპლასტიკური	6.00 461.30 15.08.2023	5.50 461.80	15.08.2023
3	8.50	11.00	2.50	456.30	③	ნახევრად მყარი			

ბ№3

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /წვენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ	შესრულების თარიღი
1	0.00	0.50	0.50	467.00	ξ ① ξ				
2	0.50	8.90	8.40	458.60	②	ძნელპლასტიკური	6.20 461.30 15.08.2023	5.70 461.80	15.08.2023
3	8.90	11.00	2.10	456.50	③	ნახევრად მყარი			

პირობითი აღნიშვნები

① ξ ξ ξ — ნიადაბის ფენა

dQ_{IV} ② — თიხა, ღია ყავისფერიდან მუქ ყავისფერამდე, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, ქვიშნარის და თიხნარის თხელი (0.10-0.20 მ) არაკანონზომიერი გავრცელების შუაშრეებით, წვრილი ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით 10-15%

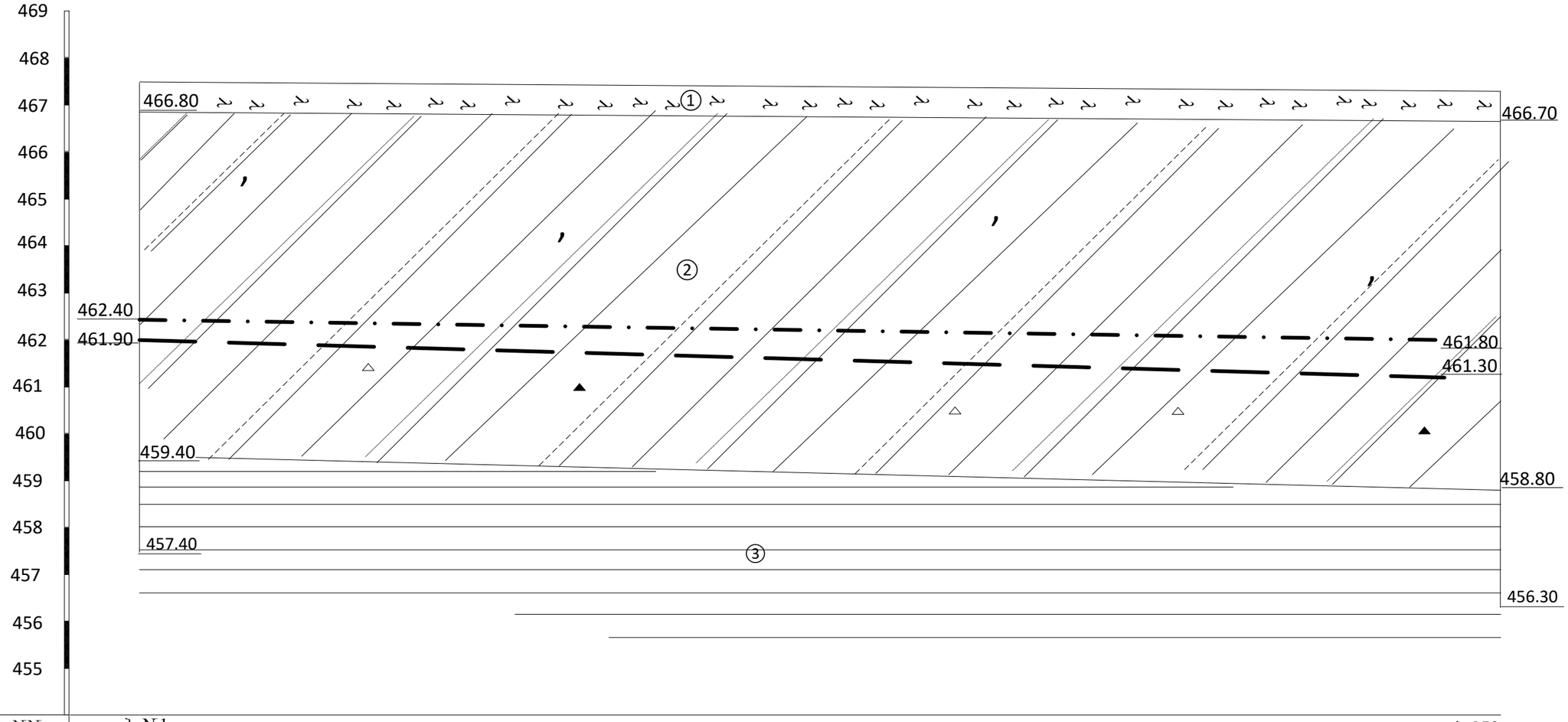
$P_3+N_1^1$ ③ — ძირითადი თიხები

■ — ბრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის (მონოლითი) აღების სიღრმე

— — — — ბრუნტის წყლის გამოვლინების დონე (აგვისტო, 2023 წელი)

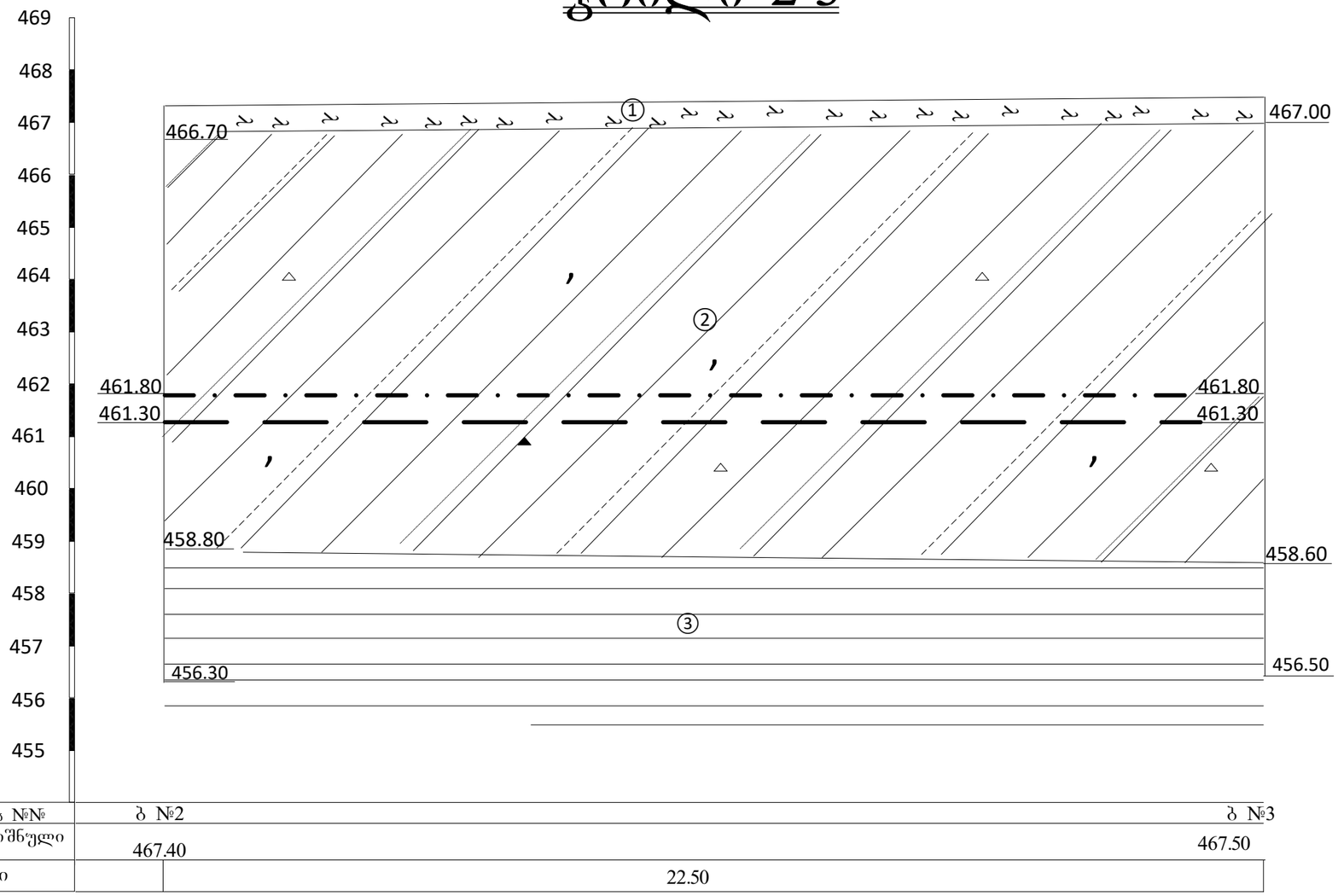
—— . —— ბრუნტის წყლის დამყარების დონე (აგვისტო 2023 წელი)

ჭრილი 1-2



გამონამუშევრების №№	ბ №1	ბ №2
მიწის ზედაპირის ნიშნული	467.40	467.30
მანძილი მ-ში	30.00	

ჭრილი 2-3



გამონამუშევრების №№	ბ №2	ბ №3
მიწის ზედაპირის ნიშნული	467.40	467.50
მანძილი მ-ში	22.50	

ფურცელი №79

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: „ქ. თბილისში, სოფელ დიღომში, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35-ში და ტარიელის ქ.№1-ში, ს.კ. №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები”

შპს “კოლოსი დიღომი”-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2023 წლის აგვისტოში შემოწმებულია ქალაქ თბილისში, სოფელ დიღომში, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35-ში და ტარიელის ქ.№1-ში, ს.კ. №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქალაქ თბილისში, სოფელ დიღომში, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35-ში და ტარიელის ქ.№1-ში, ს.კ. №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია ინდივიდუალური მეწარმე “ზ. დევდარიანი”-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2023 წლის აგვისტოში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი. მის მიერ ვიზუალურად იქნა შესწავლილი საკვლევი ტერიტორია, მოძიებული და დამუშავებულია რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა. მის მიერვეა ჩატარებული სავველე სამუშაოები. ხოლო გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ფუძე-გრუნტების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, პროფესორ ნ. არეშიძის ხელმძღვანელობით.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ..... 18 გვ;
2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;
3. მიწერილობა ..... 1 ფურც;

4. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები ..... 4 ფურც;
5. გრუნტების კვლევების კრებსითი ცხრილი..... 2 ფურც;
6. კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდის გრაფიკები ..... 26 ფურც;
7. გრუნტის სიმკვრივის მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მონაცემების გამოთვლა ..... 7 ფურც;
8. გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მონაცემების გამოთვლა ..... 10 ფურც;
9. ტოპოგეგმა სამთოგამონამუშევრების დატანით..... 1 ფურც;
10. ლითოლოგიური ჭრილები ..... 1 ფურც;
11. გეოლოგიური ჭრილი ..... 2 ფურც;
12. ფოტომასალა ..... 6 ფოტო.

პროექტით, გათვალისწინებულია მრავალბინიანი, ცხრასართულიანი, სარდაფით საცხოვრებელი სახლის მშენებლობა. შენობის ტიპი – რ/ბეტონის ჩონჩხედი, ბლოკის ან აგურის შემავსებლით. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – რ/ბეტონის მონოლითური ფილა.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ თბილისში, სოფელ დიღომში, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №3-ში და ტარიელის ქუჩა 1-ში, ს.კ. №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, საკვლევი უბნის საზღვრებია: ჩრდილოეთიდან, დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან - კერძო ნაკვეთები; სამხრეთიდან - ვეფხისტყაოსნის ქუჩა. გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია წარმოადგენს დიდი დიღმის დეპრესიის ნაწილს, სწორი სამხრეთ-დასავლეთისაკენ მცირედ დახრილი რელიეფით, რომლის აბსოლიტური ნიშნულები, დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონტურის ფარგლებში მერყეობენ 467.40-467.50 მეტრის დიაპაზონში. საკვლევი უბანი ნაწილობრივ განაშენებულია, მის აღმოსავლეთ ნაწილში განთავსებულია ერთსართულიანი ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლი, რომლის დემონტაჟიც უნდა მოხდეს მშენებლობის დაწყების წინ, ხოლო ძირითადი ნაწილი გაუნაშენებულია, დაფარულია ბალახით.

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონტურის ფარგლებში გაბურღულია 3 (№№1-3) ჭაბურღილი, საერთო მეტრაჟით 32.0 გრძივი მეტრი. ლაბორატორიული შესწავლისათვის, ჭაბურღილებიდან აღებული იქნა გრუნტის ნიმუშები, ასევე საკვლევ უბანზე გავრცელებულ გრუნტის წყლიდან, ქიმიური ანალიზისათვის, აღებულია გრუნტის წყლის 3 სინჯი, რომელთა კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას გრუნტების

ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილის, აგრეთვე თიხოვანი გრუნტის კომპრესიაზე და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად, მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. **ფენა 1 – ნიადაგის ფენა,** სიმძლავრით 0.50-0.6მ;
2. **ფენა 2 სგე I – თიხა**, წარმოდგენილი ღია ყავისფერიდან მუქ ყავისფერამდე, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, თიხნარის და ქვიშნარის თხელი (0.10-0.20 მეტრი), არაკანონზომიერი გავრცელების შუაშრეებიანი, წვრილი ხვინჭის და ღორღის 10-15%-მდე მინარევიანი თიხებით, გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 0.50-0.60 მეტრის სიღრმიდან, 8.00-8.90 მეტრის სიღრმემდე.

ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

- სიმკვრივე ρ= 1.84 გრ/სმ^3;
- კუთრი შეჭიდულობა C=50კპა;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=17^0$
- დეფორმაციის მოდული E=161კგძ/სმ^2.
- საანგარიშო წინაღობა R_0 =240 კპა
- საგების კოეფიციენტი 2.5კგ/სმ^2
- პუასონის კოეფიციენტი 0.42

3. **ფენა 3 სგე II – ძირითადი ქანები -** მოლურჯო ნაცრისფერი ფერის, ნახევრადმყარი კონსისტენციის მაიკოპის წყების თიხები, გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 8.00-8.90 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 10.0-11.0 მეტრის სიღრმემდე.

ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

- სიმკვრივე ρ= 1.90გრ/სმ^3;
- კუთრი შეჭიდულობა C=0.48 კგძ/სმ^2;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=18^0$
- დეფორმაციის მოდული E=234კგძ/სმ^2
- საანგარიშო წინაღობა R_0 =350 კპა
- საგების კოეფიციენტი 5.0კგ/სმ^2
- პუასონის კოეფიციენტი 0.42

ანგარიშში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ფენის დახასიათება, ასევე ფუძის ანგარიშისათვის აუცილებელი ყველა ფიზიკურ-

მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო და ნორმატიული მნიშვნელობანი, მიღებული ლაბორატორიული მონაცემების, ნორმატიული დოკუმენტების და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით.

ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყალი გამოვლინდა სამივე ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 5.50-6.20 მეტრის სიღრმეზე და დამყარდა, მიწის ზედაპირიდან 5.00-5.70 მეტრის სიღრმეზე. თავისი გენეზისით გრუნტის წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების გრუნტში ინფილტრაციის შედეგს და თავისი ცირკულაციით დაკავშირებულია ფენა 2-ის და ფენა 3-ის თიხოვან გრუნტებთან.

საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული უბანი კარგ პირობებშია, ვინაიდან როგორც სამშენებლო უბანზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა. საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სამშენებლო უბანი მიეკუთვნება II - საშუალო კატეგორიას.

ადგილის სეისმურობა თანახმად საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების რუქისა 8 (რვა) ბალია. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0,17. სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე ავტორი იძლევა რეკომენდაციებს: საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი საცხოვრებელი სახლების ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე ფუძე გრუნტებად მიღებული უნდა იქნას I საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2). საძირკვლის ტიპად მიღებული იქნეს ტექნიკურ დავალებით გათვალისწინებული საძირკვლები-რკინაბეტონის მონოლითური ფილა. გრუნტის წყლის აგრესიულობის გამო, მისი გავრცელების ზონაში მიწისქვეშა კონსტრუქციების მოხვედრისას, გათვალისწინდეს გრუნტის წყლის დასკვნაში მითითებული მარკის ცემენტებზე დამზადებული ბეტონები. ქვაბულის ამოღება და საძირკვლების მოწყობა მოითხოვს დროის გარკვეულ პერიოდს (მხედველობაში მისაღებია გაუთვალისწინებელი შეფერხებაც) ვინაიდან უბანი აგებულია თიხოვანი გრუნტით, მიზანშეწონილია ფუძეში გამოყენებული იქნეს დატკეპნილი ხრეშ-კენჭნაროვანი (ან ღორღის) გრუნტი, სიმძლავრით არაუმეტეს 0.20-0.25 მეტრი, ატმოსფერული ნალექების მავნეზემოქმედებისაგან დასაცავად.

დასკვნა

ქალაქი თბილისში, სოფელ დიღომში, ვეფხისტყაოსნის ქუჩა №35-ში და ტარიელის ქ.№1-ში, ს.კ. №01.72.14.038.213 და 01.72.14.038.093, მრავალბინიანი,

ცხრასართულიანი, სარდაფით საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. დასასრულს აღვნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს მშენებლობის პროექტს საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

გეოლოგია-მინერალოგიის აკადემიური დოქტორი, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი,პროფესორი: /ია მშვიდობაძე/

CV - მშვიდობაძე ია

გვარი, სახელი, მამის სახელი	მშვიდობაძე ია ნოელის ასული
მისამართი	ქ. თბილისი, იოსებიძის ქ.57,ბ.7
ტელეფონის ნომერი	599 45 03 30; 558 66 33 49
ელექტრონული მისამართი	iabugo@mail.ru
დაბადების თარიღი	1962 წლის 21 ოქტომბერი
განათლება	1979 წელს დავამთავრე ქ.თბილისის 58-ე საშ. სკოლა; 1984 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, ინჟინერ-მშენებლის სპეციალობით;
მინიჭებული კვალიფიკაცია	2003 წელს გეოლოგია მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი (დიპლომი) 2019 წლიდან საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1984 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის "გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების" მიმართულების პროფესორი, აკადემიური დოქტორი; 2003-2008 წლებში სამშენებლო კომპანია "იმკ-91" მშენებელ-ინჟინერი. 2018 წლიდან შპს "რეალექსპერტი"-ს ექსპერტი გეოლოგიის დარგში.
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	**გამოქვეყნებული მაქვს 25 სამეცნიერო შრომა, მეთოდური მითითება და სახელმძღვანელოები:** "საინჟინრო ნაგებობები" -2011წ; "ჰიდროტექნიკური მშენებლობა" 2016; მეთოდური მითითება "შენობა-ნაგებობათა ტექნიკური ექსპლოატაცია (ცვეთის ანგარიში)"; "მეთოდური მითითება გრუნტების მექანიკის ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად" 2018; "შენობა ნაგებობების ტექნიკური ექსპლოატაცია" 2018. **შესწავლილი და ანგარიში დაწერილი მაქვს** : "ქ.თბილისში, თემქის დასახლებაში, XI მ/რ-ნი, III კვარტალი A კორპუსის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა" - 2015წელი; "ქ. გორში, რკინიგზის სადგურის დასახლებაში მარაბდელის ქუჩის მიმდებარედ საბავშვო ბაღის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"; "ქ. თბილისში, ც. დადიანის ქ. #103-ში ამხანაგობა "დადიანის 103"-ის საკუთრებაში არსებულ #064/009 ნაკვეთზე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი" ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"; 2018წ;ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. ძირაგეულში, კოოპერატივ `ალვაზის" ღვინის ქარხნის მშენებლობისათვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ძიების ტექნიკური ანგარიში 2018წ;ქ. თბილისში, ოჟიოს ქუჩაზე, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის (ს.კ. 01.10.13.033.923; 01.10.13.033.119; 01.10.13.033.118; 01.10.13.033.366) წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა 2018წ; ქ. თბილისში, ისანი-სამგორის რაიონში, რკინიგზის ჩიხი #20, ნაკვ. #01.19.21.002.186 საწარმოო-სასაწყობე შენობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა 2018წ; "ქ. თბილისში, ტ. ტაბიძის ქ.#90-ში, 8 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"2018წ;"ქ. ბათუმში, დასახლება ანგისასა და დასახლება ადლიაში (ს/კ 05.32.12.050) 15 სართულიანი სასტუმროს მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა,2019წ; ქ. თბილისი, ვარკეთილი 3, IV მკრ. კორპუსი №424 მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.19.39.002.065 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა."2019.და სხვა.**საექსპერტო შეფასება ანგარიშზე:** "საშუალა" ჰესის კასკადის სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა 2019წ.გარდაბნის რაიონის სოფელ სართიჭალის ტერიტორიაზე არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ №81.12.11.697) მარცვლეულის შესანახი სასილოსე ნაგებობების მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2020.ქ. თბილისში, ვაზისუბნის, III მკრ. II კვ. კორ. #16-ის მიმდებარედ, ნაკვეთზე ს/კ 01.17.07.011/068 მრავალბინიანი საცხოვრებელი კორპუსის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები2020. ქალაქ ამბროლაურში, ვაჟა-ფშაველას ქუჩა #15-ში, ნაკვ. #86.19.28.071 საწყობის შენობის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"2020.**საგანმანათლებლო და სამეცნიერო ინფრასტრუქტურის განვითარების სააგენტოს დაკვეთით 2020-2022 წლებში ათეულობით საბავშო ბაღის, სკოლისა თუ პროფესიული სასწავლებლის მშენებლობისათვის გეოლოგიური დასკვნების ექსპერტიზები; ასევე I-II-III, თუ IV კატეგორიის შენობა ნაგებობებისათვის: მაღალი ძაბის სადგურების, გადამცემი ანძების, წყალმიმღები სატუმბო სადგურების, ელექტროსადგურების, მრავალსართულიანი საცხვრებელი სახლებისათვის თბილისსა, თუ ბათუმში, შესრულებული გეოლოგიური საექსპერტო შეფასებები;"მყარი ნარჩენების ინტეგრირებული მართვის პროგრამა II საქართველო" -ს ფარგლებში (კახეთისა და სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონები) შესრულებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების საექსპერტო შეფასებები 2022წ. და სხვა მრავალი. ალებული მაქვს პატენტი გამოგონება "ბეტონის საყრდენი კედლების კონტრფორსების მოწყობა ჰორიზონტალურად განლაგებული ხიმინჯების საშუალებით".**
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით; გერმანული - ლექსიკონის დახმარებით

შპს "რეალექსპერტი"
მის: თბილისი, ათონელის ქ. N23
ტელ: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
ელ ფოსტა: realekspert2015@gmail.com



LTD "REALEXPERT"
ATONELI str.23,TBILISI, GEORGIA
TEL: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
Email: realekspert2015@gmail.com

ქ.თბილისი

09/06/2022 წელი

ც ნ ო ბ ა

ეძლევა ია მშვიდობაძეს პ/ნ 01024023058 მასზედ, რომ იგი, 2019 წლის აპრილიდან ნამდვილად მუშაობს შპს ,,რეალექსპერტი"-ში (ს/კ 404470434), საინჟინრო გეოლოგიური სფეროს, ინსპექტორის თანამდებობაზე.

ცნობა ეძლევა საჭიროებისამებრ წარსადგენად.

შპს ,,რეალექსპერტის"

ინსპექტირების ორგანოს დირექტორი: /კახაბერ ვარძიელი/



მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

თბილისი, 2003 წლის 5 სექტემბერი
წყალმეცნიერების ჰიდროგეოლოგიის ინჟინრული გეოლოგიის
და გარემოსდაცვითი კვლევების ინსტიტუტის
ბ 04 06 №5 სადისერტაციო საბჭოს გადაწყვეტილებით
(ოქმი № 3 28.05.2003)

ი ა შ ვ ი ლ ი ძ ე ს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გაიცა
საქართველოს სრულიად კვლევების საბჭოს

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სრულიად კვლევების საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

Tbilisi, September 2003
Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Georgian Academy of Sciences
By decision of the Dissertation Board ბ 04 06 №5
(Protocol № 3 of 28.05.2003)

THE DEGREE OF A CANDIDATE OF SCIENCES
Geological - Mineralogical 04.00.07,
WAS CONFERRED ON
Ia Shvelidze

On the grounds of this decision the diploma has been issued by the Board of Academic Experts of Georgia

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Experts G. Kharadze



ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан

в том, что он в 19 79 году поступил в

и в 19 84 году окончил по курсу

по специальности

Решением Государственной экзаменационной комиссии от 28 июня 1984 г.

присвоена квалификация инженера

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

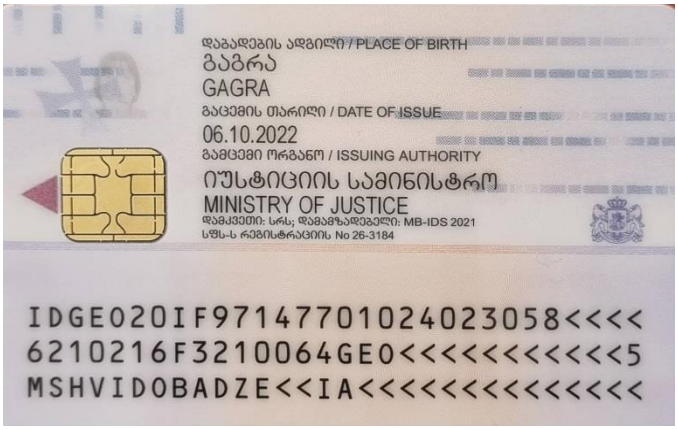
Ректор

М. П. Город 19 84 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Госзнака. 1983.


Georgia
IDENTITY CARD
მოქალაქის პირადობის მოწმობა
საქართველო
GEO
სახელი / FIRST NAME
ია
IA
გვარი / LAST NAME
მშვიდობაძე
MSHVIDOBADZE
მოქ. / CIT
GEO
სქესი / SEX
მდ / F
პირადი No / PERSONAL No
01024023058
დაბადების თარიღი
DATE OF BIRTH
21.10.1962
მოქმედების ვადა
DATE OF EXPIRY
06.10.2032
ხელმოწერა
SIGNATURE
ბარათის No / CARD No
20IF97147


დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
გაგრა
GAGRA
გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
06.10.2022
გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE
დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 2021
სწს-ს რეგისტრაციის No 26-3184
IDGEO20IF97147701024023058<<<<
6210216F3210064GEO<<<<<<<<<<<5
MSHVIDOBADZE<<IA<<<<<<<<<<<<<<

მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

ქ.თბილისი, სოფ. დიღომი , ვეფხისტყაოსნის 1
ს/კ 01.72.14.305.001

განმარტება

2023 წ.

სამუშაოთა მოცულობა					
1	სამუშაოთა დასახელება	განზ-ა	რ-ა	ზომა მმ	
2	პოლიეთილენის გაზსადენის გაყვანა და გამოცდა	მრძ.მ. მრძ.მ.	70 1995	d=140 d=110	
3	ფოლადის მილის გაყვანა და გამოცდა	მრძ.მ. მრძ.მ. მრძ.მ.	210 22 120		
4	კრონშტეინების მოწყობა	ც	132		
5	კედლების გახვრეტა და აღდგენა	ც	260		
6	იატაკების გახვრეტა დგარებისთვის და აღდგენა	ც	260		
7	მრიცხველების მონტაჟი	ც	96		

შენიშვნები

წინამდებარე პროექტი ითვალისწინებს ქ. თბილისში სოფ. დიღომში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის გაზმომარაგებას

გაზის ხელსაწყოების მოწყობის აღბილებში მოეწყოს გასანიავებელი სარკმელები შიგა გაზგაყვანილობის სანუშაოები შესრულდება როგორც ფოლადის ასევე მეტალოპლასტმასის მილებით.

ფოლადის მილები გამოიყენება დგარებისთვის სართულებზე ასასვლელად

მრიცხველებში შესვლამდე, მრიცხველების შემდეგ გამოიყენება მეტალოპლასმასის მილები რომელიც, გატარდება გოფრირებულ პლასტმასის გარცმის მილში იატაკის ქვეშ. უსაფრთხოების დაცვის მიზნით გოფრირებულ გარცმის მილში გატარებაელ. სადენი რომელიც, მიუერთდება სამზარეულოში მოწყობილ სპეციალურ დეტექტორს.

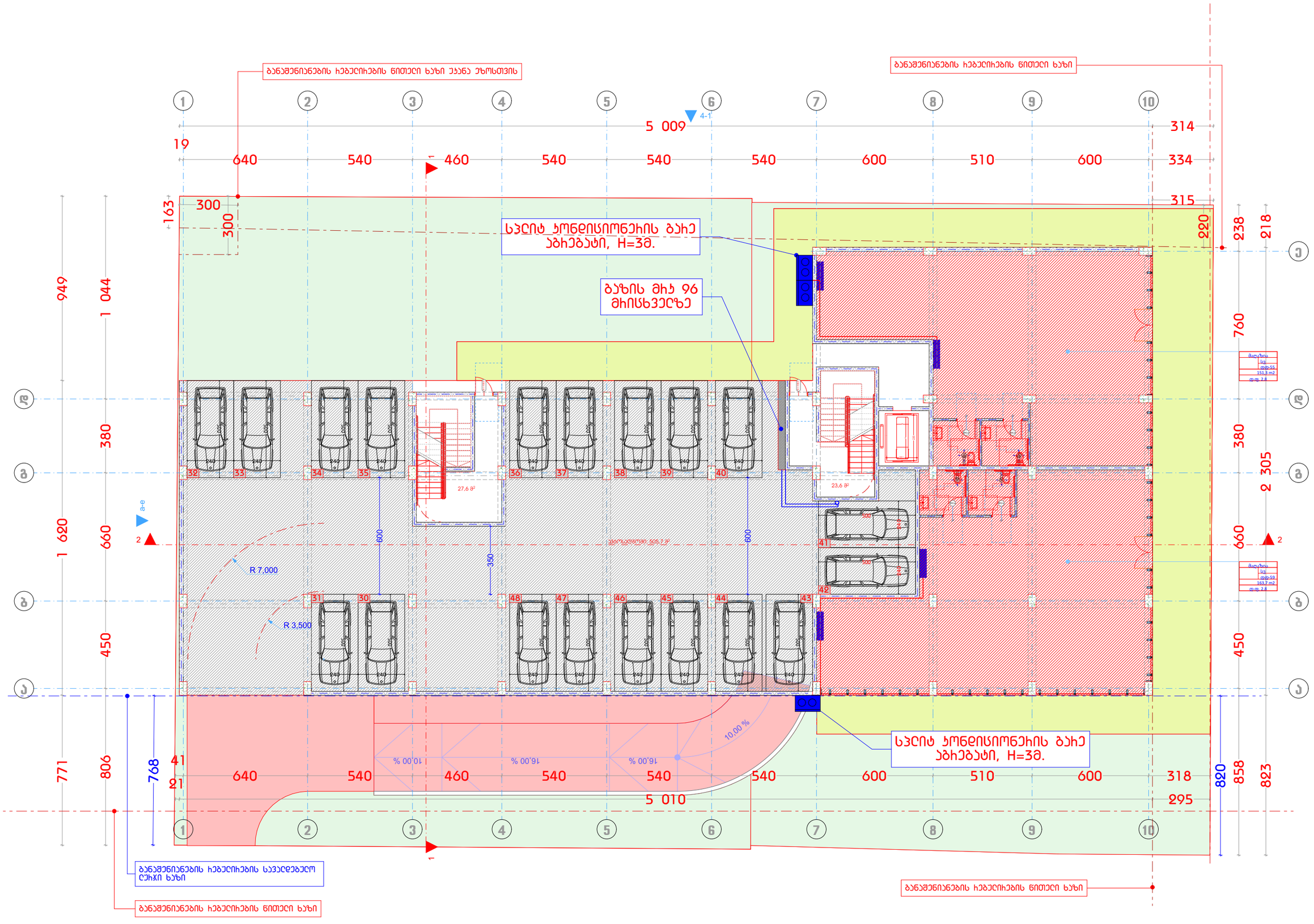
გაზის გაჟონვის შემთხვევაში დეტექტორი მისცემს იმპულსს მრიცხველთან დამონტაჟებულ სპეციალურ სარქველს და ამ მომენტისათვის სარქველი შეწყვეტს გაზის მიწოდებას მრიცხველიდან.

საცხოვრებელი კომპლექსისთვის გათვალისწინებულია აღბილზე გამომრთველი მოწყობილობის დაყენება.

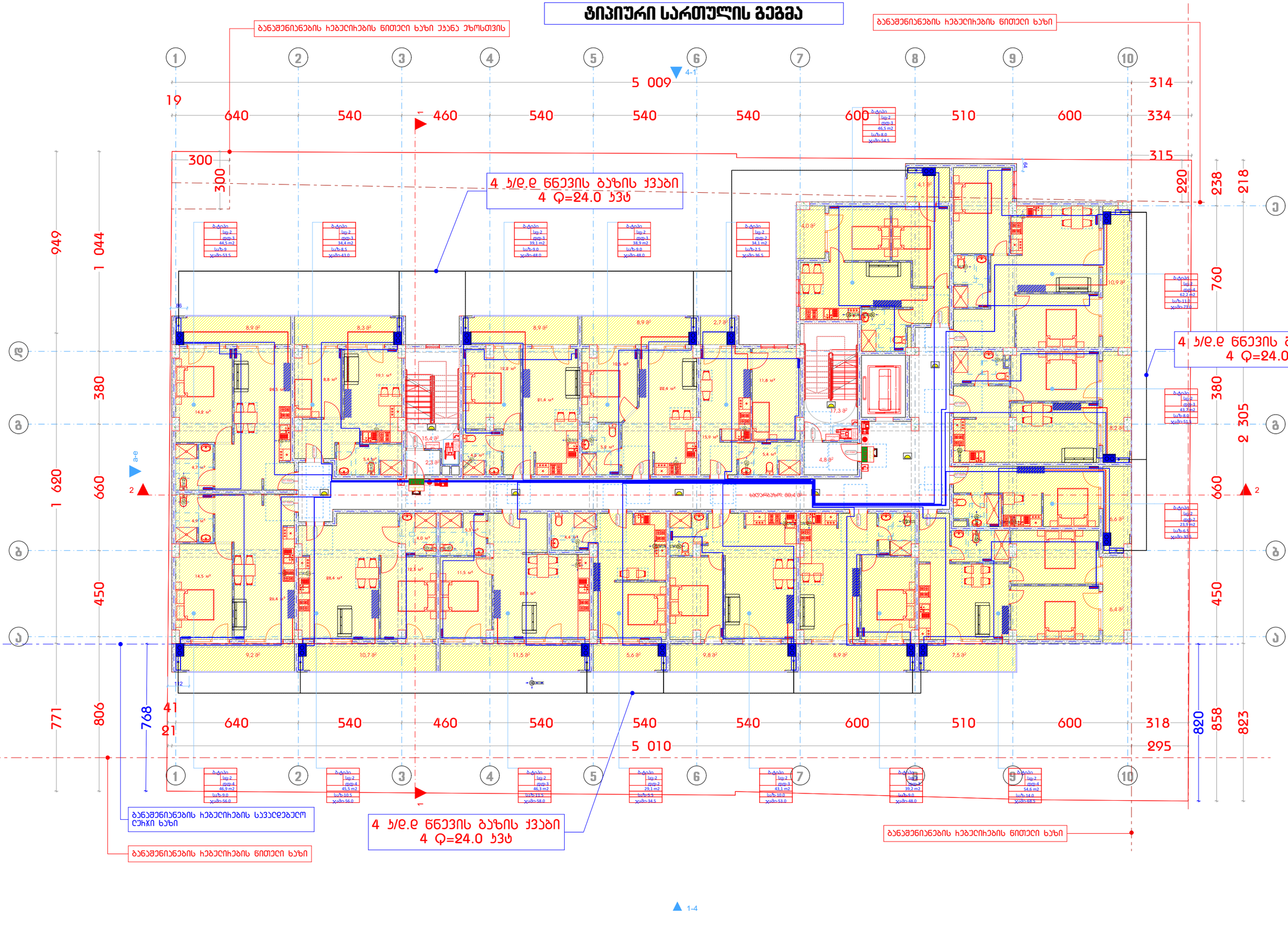
ობიექტის გაზის ხახრჯი და დაპროექტებული გაზმომხმარებელი დანადგარების მიხედვით შეადგენს Q=488.8 მ³/სთ

სპეციფიკაცია					
	დასახელება	ზომა	განზ.	რ.-ბა	მარკა
1	კ/დ დ/წნევის გაზის ძვაბი Q= 24.0 კვტ		ცალი	96	
2	გაზის ოთხჭრატიანი ქურა		ცალი	96	
3	ფოლადის სწორნაკერიანი ელ. შენადუღი მილი	d=80	მრძ/მ	415	10704-90
4	ფოლადის სწორნაკერიანი ელ. შენადუღი მილი	d=50	მრძ/მ	305	10704-90
5	ფოლადის წყალაირგამტარი მილი	d=20	მრძ/მ	445	3262-90
6	ფოლადის წყალაირგამტარი მილი	d=15	მრძ/მ	245	3262-90
7	მეტალოპლასმასის შიდა მილი	d=90	მრძ/მ	140	SDR-17
8	მეტალოპლასმასის შიდა მილი	d=16	მრძ/მ	1420	SDR-17
9	მეტალოპლასმასის შიდა მილი	d=20	მრძ/მ	6350	SDR-17
10	მეტალოპლასმასის შიდა მილი	d=25	მრძ/მ	9450	SDR-17
11	გოფრირებული გარცმის მილი	d=40	მრძ/მ	10500	
12	გოფრირებული გარცმის მილი	d=150	მრძ/მ	190	
13	კლასმასის მილი 90°		ცალი	390	
14	გადამყვანი 20X15		ცალი	220	
	გადამყვანი 20X15		ცალი	300	
15	ფოლადის გადამყვანი d=80X50		ცალი	225	
16	ფოლადის მუხლი 90°	d=80	ცალი	6	17375-77
17	ფოლადის გარცმის მილი L=0.5	d=150	ცალი	72	10704-90
18	ფოლადის საქრდენი h=20	d=100	ცალი	145	10704-90
19	გამომრთველი ურდული დგარებზე	d=80	ცალი	2	11 ч -17BK
20	ონკანი d=15	d=15	ცალი	96	
21	ონკანი d=20	d=20	ცალი	96	11 ч -17BK
22	ზეთიანი საღებავი		კგ.	175	
23	მრიცხველი ლითონის ყუთში		ცალი	96	G-4T
24	ელ. სადენი დეტექტორის მოსაწყობად		მრძ/მ	11200	ukg-3
25	დეტექტორი თავისი სარქველით		ცალი	96	

			პროექტის დასახელება
			გაზმომარაგება
			განმარტება, სპეციფიკაცია
			შემსრულებელი: გ. ჯინჭარაძე
	თბილისი 2023 წ.	ფორმატი A3	


ბანაშენიანების ჩებელიჩების ნიშელი ხაზი ეკანა ეზოსთვის
ბანაშენიანების ჩებელიჩების ნიშელი ხაზი
სპილტ პონდისიონეჩის ბაჩე აბჩებატი, H=3მ.
ბაზის მჩ 96 მჩისხველზე
5 009
314
334
315
640
540
460
540
540
540
600
510
600
300
300
163
220
238
218
760
380
2 305
660
450
949
1 044
1 620
380
660
450
771
806
768
R 7,000
R 3,500
600
350
600
27,6 მ²
23,6 მ²
10,00 %
16,00 %
16,00 %
10,00 %
41
21
640
540
460
540
540
540
600
510
600
318
295
5 010
820
858
823
ბანაშენიანების ჩებელიჩების საველებელო ღუჩი ხაზი
ბანაშენიანების ჩებელიჩების ნიშელი ხაზი
ბანაშენიანების ჩებელიჩების ნიშელი ხაზი
1-4

ტიპიური სართულის გეგმა



მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

ქ.თბილისი, სოფ. დიღომი , ვეფხისტყაოსნის 1
ს/კ 01.72.14.305.001

გათბობა

2023 წ.

თავფურცელი,სქემა,სპეციფიკაცია

პროექტის შემადგენლობა

#	დასახელება	ფურც
1	თავფურცელი,სქემა,სპეციფიკაცია	გთ-1
2	ტიპიური სართულის გეგმა	გთ-2

განმარტება

გათბობის სისტემა ორმილოვანია ქვედა განაწილებით იატაკქვეშა არხში.

სითბოს წყაროდ მიღებულია კ/დ დაბალიწნევის გაზის ქვაბი,პანელური რადიატორები 22PKKP H=600მმ.

ცხელი წყლის პარამეტრი 80-60 C.

გარე ჰაერის საანგარიშო ტემპ -8 C.

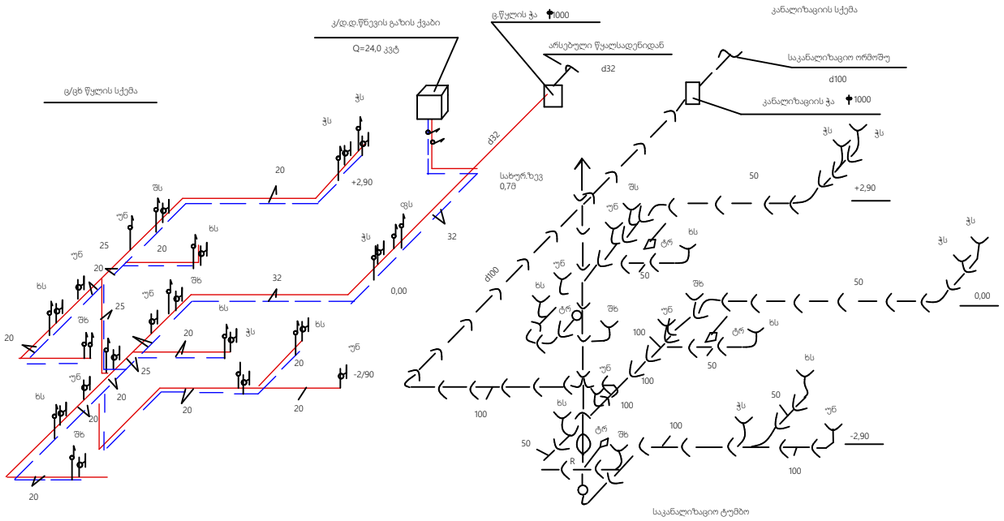
მილგაყვანილობა მონტაჟის შემდეგ არხებში შეიფუთოს კაუჩუკნარევი შალითით დ 10მმ.

სისტემის მონტაჟის შემდეგ განხორციელდეს ჰიდრავლიკური გამოცდა.

II—XV სართ-ბის

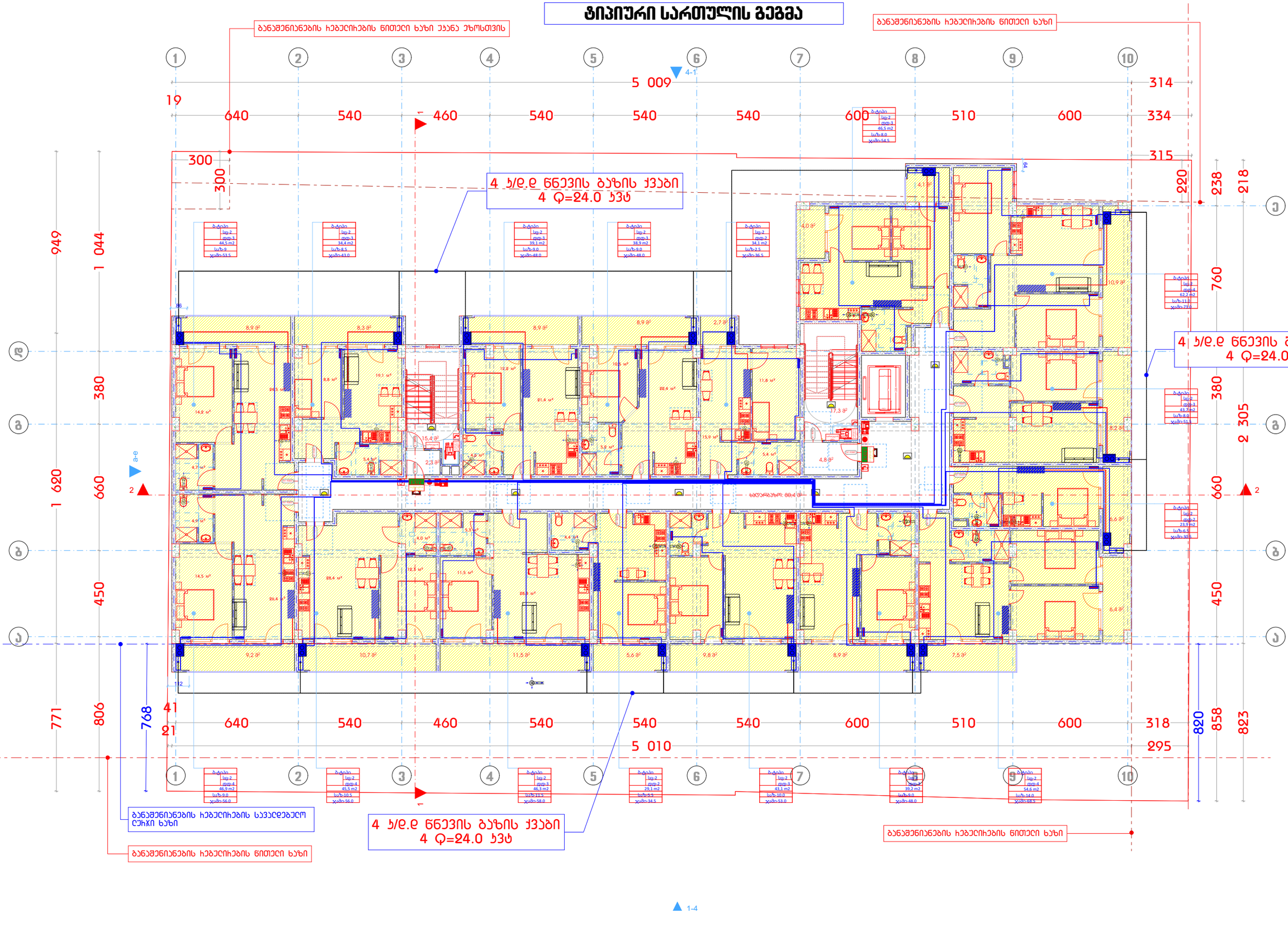
სპეციფიკაცია

#	დასახელება	ზომა მმ	ერთ განზ	რ-ბა
1	კ/დ წნევის გაზის ქვაბი Q=24,0კვტ	-	კომპლ	96
2	პანელური რადიატორი 22PKKP H=600მმ	L700	ც	96
3	პანელური რადიატორი 22PKKP H=600მმ	L1000	"	96
4	პანელური რადიატორი 22PKKP H=600მმ	L1200	"	118
5	ვენტილი	d=20	"	115
6	ვენტილი	d=25	"	360
7	ვენტილი	d=32	"	225
8	პირსახოცის საშრობი PT=100	-	"	96
9	პირსახოცის საშრობი PT-700	d25	"	96
10	გამაგრილებელი ვენტილი	d20	"	197
11	უკუ სარქველი	d20	"	197
12	ავტომატური ჰაერგამშვები	d20	"	6200
13	პლასმასის ფოლგიანი მილი	d20	"	1180
14	პლასმასის ფოლგიანი მილი	d32	"	570
15	პლასმასის ფოლგიანი მილი			30%
16	ფურნიტურა			



			პროექტის დასახელება
			გათბობა
			განმარტება, სპეციფიკაცია
			შემსრულებელი: მ. ჯინჭარაძე
	თბილისი 2023 წ. ფორმატი A3	ქ.თბილისი , სოფ. დიღომი	

ტიპიური სართულის გეგმა



მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

ქ.თბილისი, სოფ. დიღომი , ვეფხისტყაოსნის 1
ს/კ 01.72.14.305.001

ელ-მომარაგება

2023 წ.

განმარტებითი ბარათი

მრავალფუნქციური შენობის ელ. ტექნიკური პროექტი დამუშავებულია არქიტექტურული ნაწილის ნახაზების, დამკვეთის მოთხოვნის და ძვემოთ დასახელებული ნორმებით

1---ელ. "დანადგარების მოწყობის წესები"

2---"საცხოვრებელი და საყოფაცხოვრებო დაწესებულებების ელ. დანადგარების პროექტირება და მონტაჟი"--- 3[0-2003 .

ქსელის ძაბვაა 380/220ვ. ქრუდ დამიწებული ნეიტრალით ობიექტი ხანძარსაწინააღმდეგო მედებობის თვალსაზრისით მიეკუთვნება I კატეგორიას, ამიტომ იგი უნდა იღებდეს მეორე კვებას გენერატორიდან.

გენერატორი

ქსელის ძაბვაა 380/220 ვ. ტრ-ის ქრუდ დამიწებული ნეიტრალით.

ელ. ენერგიის მიღებისა და განაწილებისათვის შენობის +0,00 სართულში განთავსებულია მთავარი შემქვან-გამანაწილებელი ფარი.

მთავარი შემქვან-გამანაწილებელი ფარიდან მრიცხველების გადაჯგუფების მიზნით შენობის 0.00 ნიშ ულზე მოეწყობა 2 ძირითადი შემქვან გამანაწილებელი ფარი საიდანაც მოხდება ბინების ელმომარაგება, მრიცხველების კარადები განლაგდება სართულების დერეფნებში,

მშემქვან-გამანაწილებელ ფარზე ეწყობა ნულოვანი სალტის განმეორებითი დამიწების კერა

ელექტროდების 50X50X5 მმ ჩარტყმით ბრუნტში 2,5 მ სიღრმეზე მიწის ზედაპირიდან და მათი შეერთება ხდება გალვანიზირებული ზოლოვანი ფოლადით 40X4მმ.

აგრეთვე დამიწდეს ყველა ის დენგამტარი და დენგაუმტარი დანადგარების კორპუსები,რომლებიც ქსელის გაუმართაობის შემთხვევაში შეიძლება მოხვდნენ ძაბვის ქვეშ.

შენობის გასანათებლად მიღებულია "LED" ნათურიანი "წერტილოვანი" სანათები. მთელი შიდა ელ ქსელი სრულდება სპილენძის ორმაგიზოლაციანი კაბელებით ფარულად კვეთით:

1-ბანათების ქსელი: 3X1,5 კვ.მმ.

2- საშტეფსელო როზეტები: 3X2,5 კვ.მმ

მკვებავი ხაზი სრულდება სპილენძის ორმაგიზოლაციანი ხუთძარღვიანი კაბელით. მეხუთე ძარღვი გამოიყენება დამამიწებელ გამტარად.

სან-კვანძებსა და სველ წერტილებში კაბელები გაიყვანება მილებში ფარულად. აბრეთვე სველ წერტილებში გამანაწილებელ. ფარში ავტომატური დიფერენციალური ამომრთველები გათვალისწინებული უნდა იქნეს 30 მა ამორთვის შესაძლებლობით დენის გაჟონვაზე.

პროექტით გათვალისწინებულია ობიექტის დაცვა მეხის პირდაპირი დარტყმისგან, ამიტომ სახურავზე მეხამრიდის ფოლადის გადის მოწყობამდე სახურავის მთელი პერიმეტრიდან ყოველ 25მ-ში მიდუღდეს 8მმ-ი ღეროვანი ფოლადი და დამიწდეს.

ელვა მიმღების სახით გათვალისწინებულია : დამცავი გადე: 8 მმ-იანი მრგვალი ფოლადით, რომელიც მოეწყობა სახურავზე ჰიდროიზოლაციის ფენის ქვეშ. 150 კვ.მმ-ი უჯრედით.

სახურავს აცილებული კანალიზაციის საფენტილაციო და ფურცლოვანი ფოლადის საფენტილაციო მილები მიედუღოს ელვამიმღებ გადეს და დამიწდეს. დამიწებისათვის გამოიყენება ვერტიკალურად მიმართული ელექტროდები, რომლებიც ჩაირტყმება ბრუნტში და შეერთება მოხდება 40X4 მმ-ი ზოლოვანი ფოლადით. მონტაჟის დამთავრების შემდეგ გაიზომოს წინაღობა რომელიც არ უნდა აღემატებოდეს 4 ომს წლის ნებისმიერ დროს. დენამრიდები, რომლებიც ამოშვებულია შენობაზე, უნდა იქნეს დაშორებული ხალხის ინტენსიური მოძრაობის ადგილიდან 3 მეტრით.

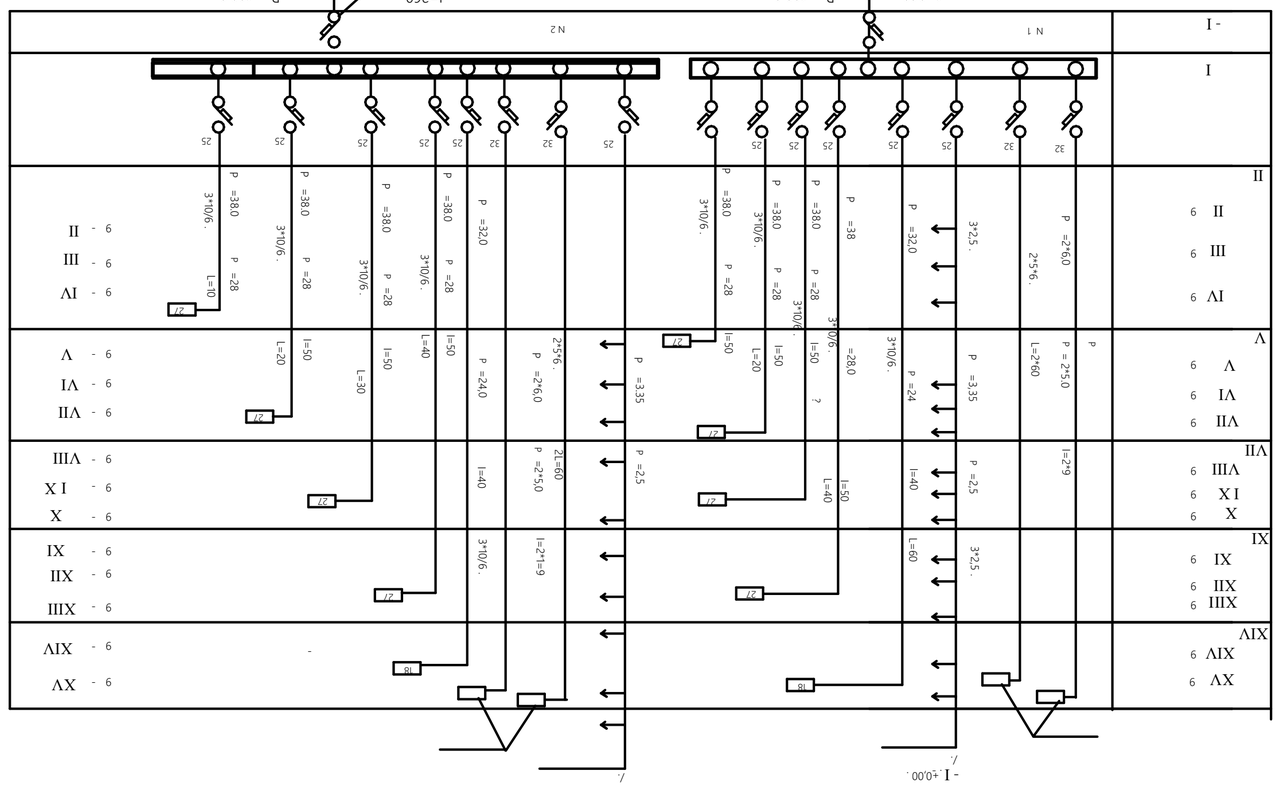
შენობის სახურავის მთელ პერიმეტრზე

მოეწყოს თვითმფრინავისთვის სასიგნალო

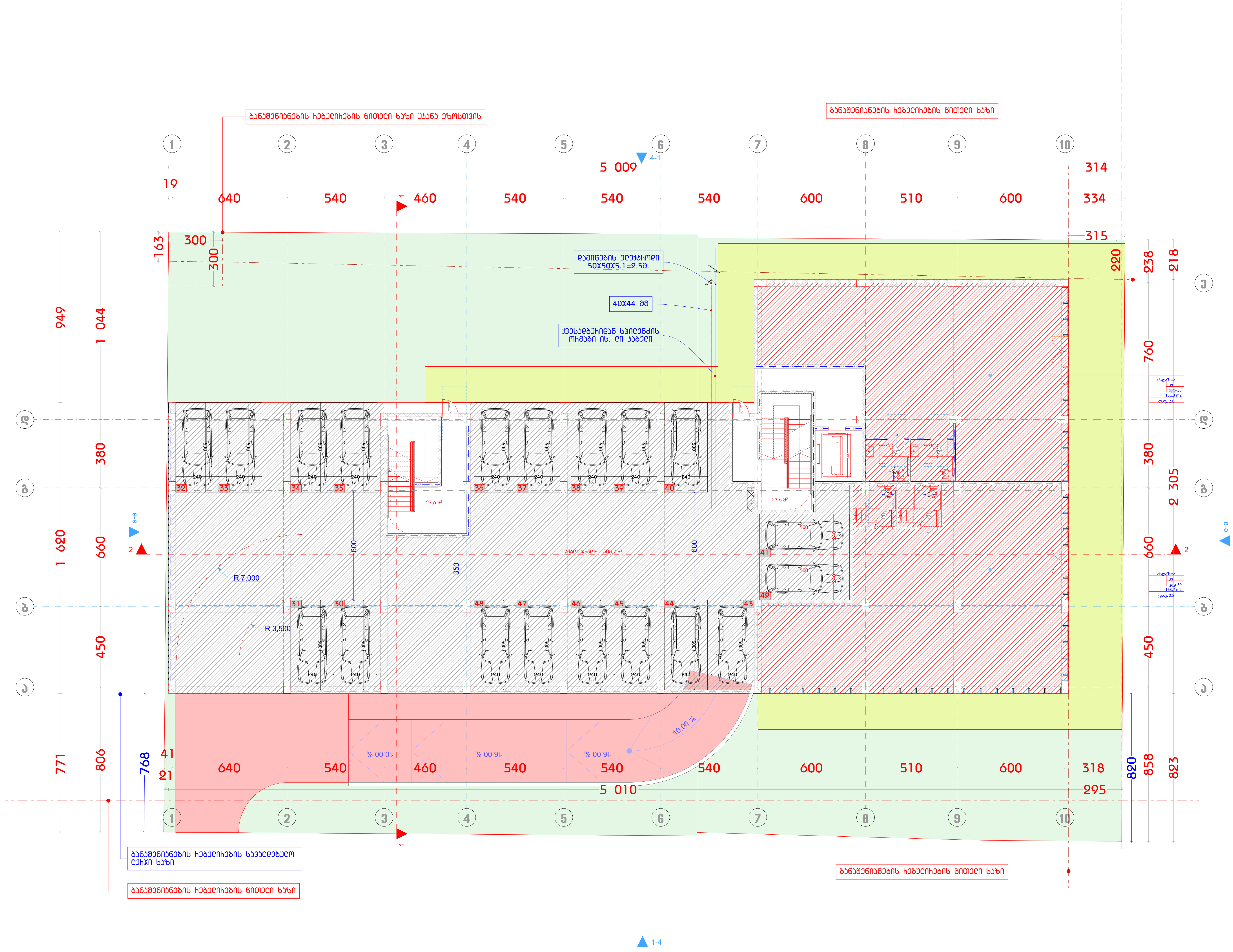
მოციმციმე სანათები.

ობიექტის საერთო მოთხოვნილი სიმძლავრე Pმ=288,0კვტ

	დამკვეთი		პროექტის დასახელება
			ელ. მომარაგება
			განმარტება, სპეციფიკაცია
			შემსრულებელი: გ. ჯინჭარაძე
	თბილისი 2022 წ. ფორმატი A3		



	ЧЭЭЭЭЭЭЭЭЭ		ЭЭЭЭЭЭЭЭЭ



განაშენიანების რეგულირების წითელი ხაზი უკანა ეზოსთვის
განაშენიანების რეგულირების წითელი ხაზი
5 009
314
19
640
540
460
540
540
540
600
510
600
334
315
163
300
300
220
238
218
დამიწების ელექტროდი 50X50X5.1=2.5მ.
40X44 მმ
ქვესადგურიდან სპილენძის ორმაგი ის. ლი კაბელი
949
1 044
380
1 620
660
450
760
380
2 305
660
450
R 7,000
R 3,500
600
350
600
27,6 მ²
23,6 მ²
10,00 %
16,00 %
16,00 %
771
806
768
41
21
640
540
460
540
540
540
600
510
600
318
5 010
295
820
858
823
განაშენიანების რეგულირების სავალდებულო ლურჯი ხაზი
განაშენიანების რეგულირების წითელი ხაზი
განაშენიანების რეგულირების წითელი ხაზი

ტიპიური სართულის გეგმა

ბანაშენიანების ჩებელიჩების წითელი ხაზი ეხება ეზოსთვის

ბანაშენიანების ჩებელიჩების წითელი ხაზი

ელ-ენეჰბიის მიისხვეელები

ბანაშენიანების ჩებელიჩების საჴვედებელო ღეჰჩი ხაზი

ბანაშენიანების ჩებელიჩების წითელი ხაზი

ბანაშენიანების ჩებელიჩების წითელი ხაზი

1-4

მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

ქ.თბილისი, სოფ. დიღომი , ვეფხისტყაოსნის 1
ს/კ 01.72.14.305.001

ვენტილაცია

2023 წ.

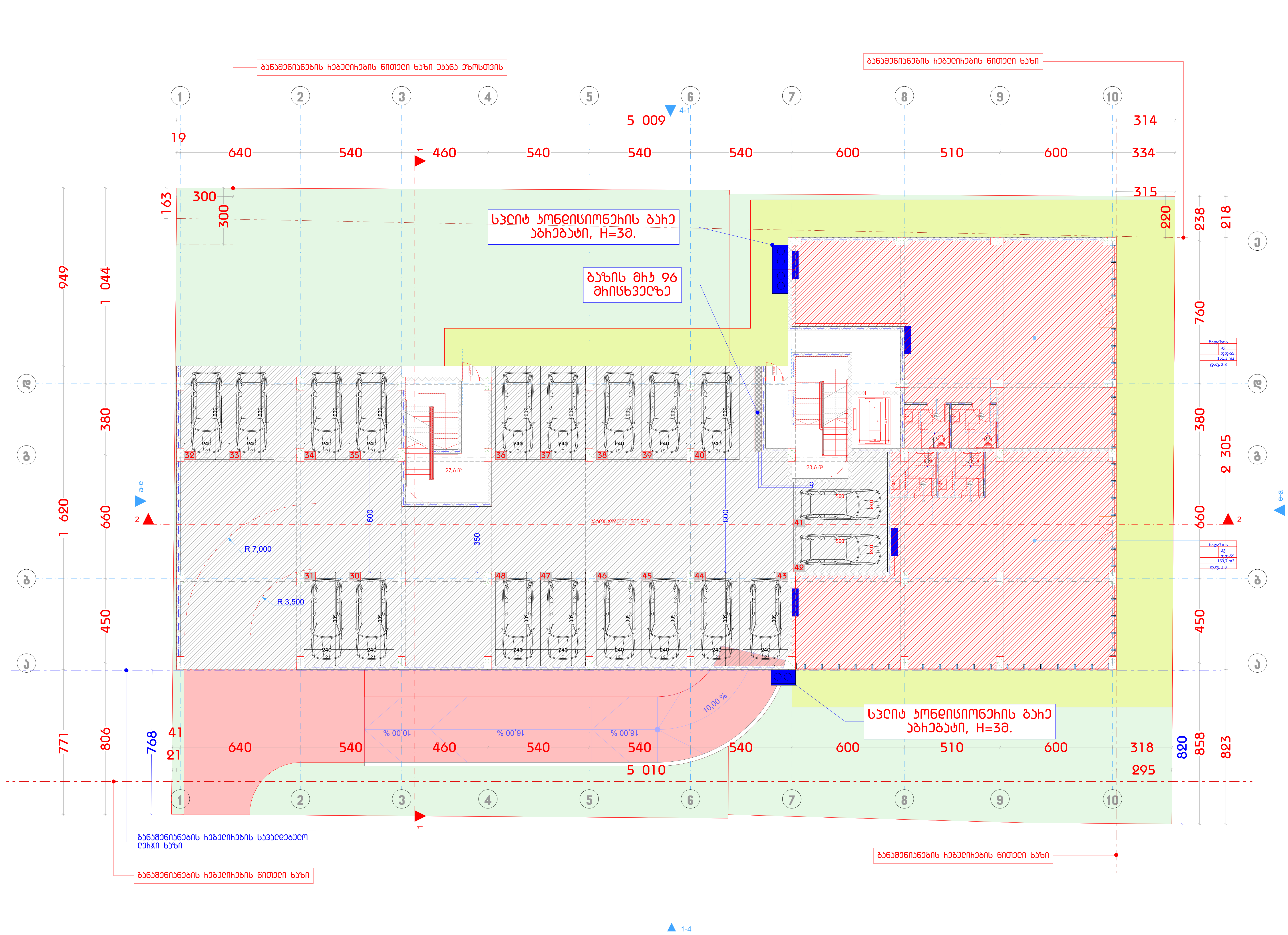
განმარტებით ბარათი
გაგრილება-ვენტილაცია

წინამდებარე პროექტი ითვალისწინებს მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის გაგრილება-ვენტილაციის სისტემის მონტაჟს. პროექტი დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი ყველა ნორმისა და წესის დაცვით და ძალაშია ზამთრის გარე ტგ = - 5c და ზაფხულის გარე ტგ = 32c საანგარიშო ტემპერატურისათვის.

გაგრილების სისტემად გამოყენებულია სპლიტ ტიპის კონდიციონერი (გარე და შიდა ბლოკი) სრული ავტომატიკით აღჭურვილი რომლის გათბობა-გაგრილების ენერგეტიკული სიმძლავრეა 3.5 Kw.
ვენტილაციის სისტემად გამოყენებულია გამწოვი ვენტილატორი 80მ3/სთ 120 პასკალი 125 მმ დიამეტრის რეგულირებადი დიფუზორით

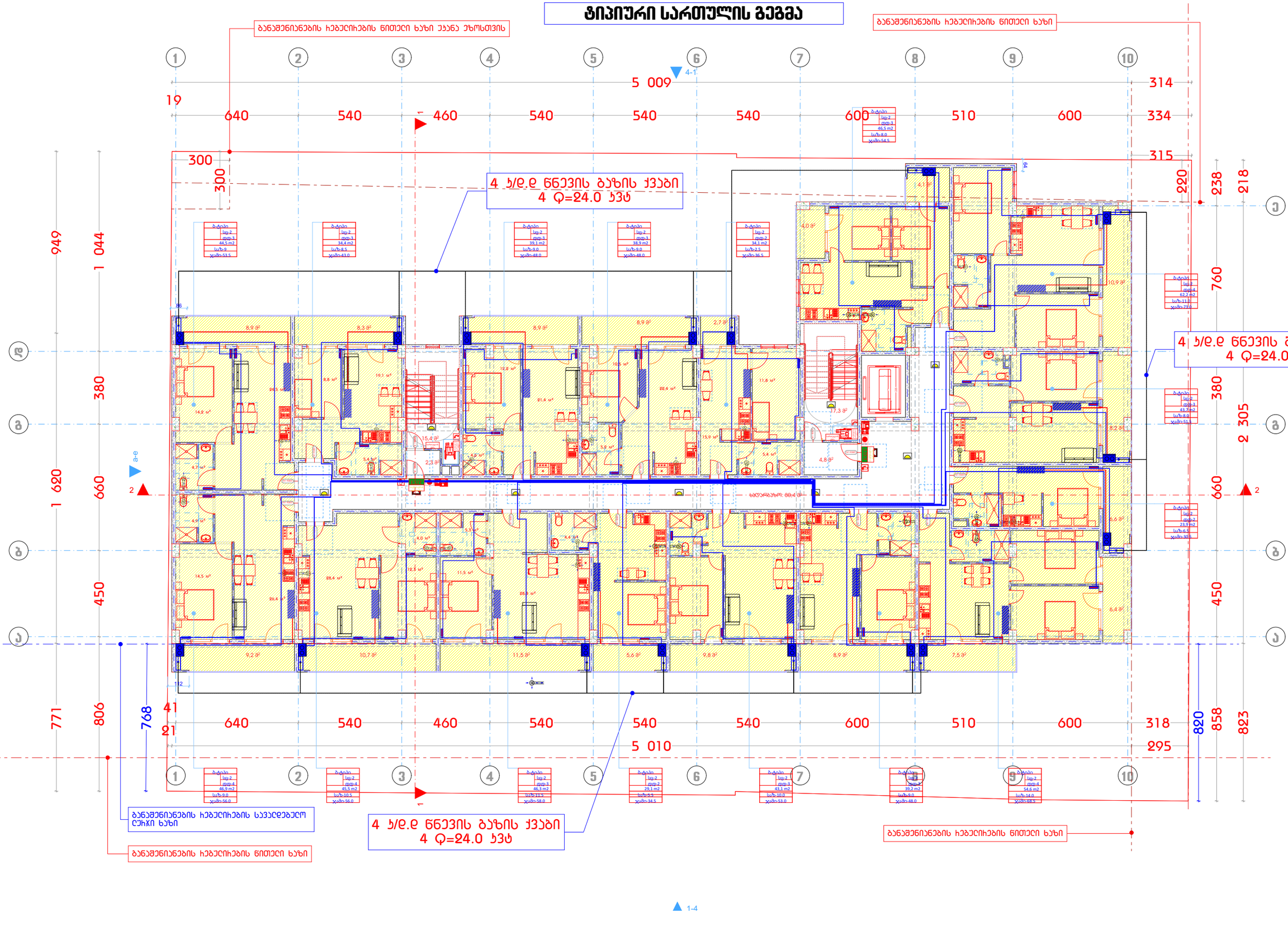
პირობითი აღნიშვნები	
1	სპლიტ კონდიციონერის გარე აბრეშატი
2	სპლიტ კონდიციონერის შიდა აბრეშატი
3	გამწოვი ვენტილატორი დიფუზორით

	დამკვეთი		პროექტის დასახელება
			წყალ-მომარაგება/წყალარინება
			გაბრილება-კონდიცირება
			შემსრულებელი გ. ჯინჭარაძე
	თბილისი 2022 წ. ფორმატი A3		



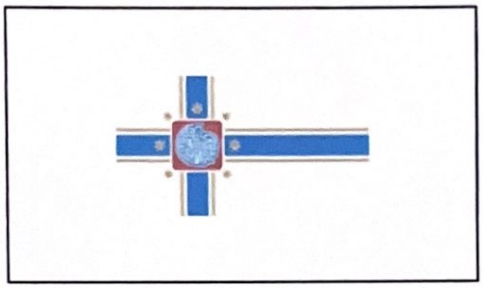
განაშენიანების რეგულირების წითელი ხაზი უკანა ეზოსთვის
განაშენიანების რეგულირების წითელი ხაზი
5 009
314
19
640
540
460
540
540
540
600
510
600
334
315
300
163
300
220
238
218
სპლიტ კონდიციონერის გარე აგრეგატი, H=3მ.
გაზის მრკ 96 მრიცხველზე
949
1 044
760
380
1 620
660
2 305
450
R 7,000
R 3,500
27,6 მ²
23,6 მ²
ფართობი: 505,7 მ²
10,00 %
16,00 %
სპლიტ კონდიციონერის გარე აგრეგატი, H=3მ.
771
806
768
41
21
640
540
460
540
540
540
600
510
600
318
5 010
295
820
858
823
განაშენიანების რეგულირების სავალდებულო ლურჯი ხაზი
განაშენიანების რეგულირების წითელი ხაზი
განაშენიანების რეგულირების წითელი ხაზი

ტიპიური სართულის გეგმა



შესაბამისობის დეკლარაცია
საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 13 ივლისის №354 დადგენილებასთან

მუნიციპალიტეტი: თბილისი



პროექტის დასახელება	ტარიელის ქუჩა
შენობის მისამართი	სოფ. დიღომი, ტარიელის ქუჩა 1
საფოსტო ინდექსი / ქალა...	80159 თბილისი
საკუთრების საკადასტრო კოდი	01.72.14.305.001
შენობის ნაწილის საკადასტრო კოდი	

იდენტიფიკატორი თბილისი_01_72_14_305_001_06_09_2023

☑ **დამტკიცებულია** ☐ დაუმტკიცებელია

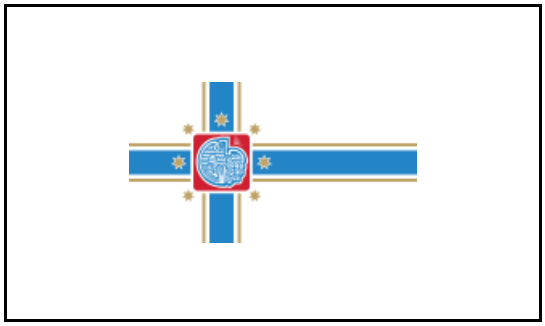
არქიტექტორი ირაკლი ავსაჯანიშვილი

ქალაქი/თარიღი ხელმოწერა

თბილისი 9/6/2023

შესაბამისობის დეკლარაცია საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 13 ივლისის №354 დადგენილებასთან

მუნიციპალიტეტი: თბილისი



პროექტის დასახელება	ტარიელის ქუჩა
შენობის მისამართი	სოფ. დიღომი, ტარიელის ქუჩა 1
საფოსტო ინდექსი / ქალა...	80159 თბილისი
საკუთრების საკადასტრო კოდი	01.72.14.305.001
შენობის ნაწილის საკადასტრო კოდი	

იდენტიფიკატორი თბილისი_01_72_14_305_001_06_09_2023

☑ **დამტკიცებულია** ☐ დაუმტკიცებელია

არქიტექტორი ირაკლი ავსაჯანიშვილი

ქალაქი/თარიღი ხელმოწერა

საავტორო უფლებები

Copyright© 2021 Fraunhofer-Gesellschaft -ის მიერ
ყველა უფლება დაცულია. ამ პროგრამის ყველა საავტორო უფლება ეკუთვნის Fraunhofer-Gesellschaft-ს. ამ საიტზე გამოქვეყნებული მასალის ჩამოტვირთვის ან დაბეჭდვის ნებართვა გაცემულია მხოლოდ პირადი სარგებლობისთვის. მისი გამოყენება ნებისმიერი სხვა მიზნით, და განსაკუთრებით მისი კომერციული გამოყენება ან გავრცელება, მკაცრად აკრძალულია წინასწარი წერილობითი თანხმობის არარსებობის შემთხვევაში.
მიუხედავად ამ მოთხოვნისა, მასალის ჩამოტვირთვა ან დაბეჭდვა შესაძლებელია Fraunhofer-Gesellschaft-ისა და მისი შემადგენელი ინსტიტუტების საქმიანობის შესახებ პრეს-ანგარიშებთან დაკავშირებით, იმ პირობით, რომ დაცული იქნება შემდეგი პირობები.

უარყოფა

პროგრამული უზრუნველყოფა შემუშავებულია ენერგოეფექტურობის სერტიფიკატების გენერირებისთვის. პროგრამული უზრუნველყოფის განვითარება საგულდაგულოდ იქნა შესწავლილი. მიუხედევად ამისა, პროგრამულ უზრუნველყოფაში შეიძლება არსებობდეს პატარა ხარვეზები. მომხმარებელმა ყურადღებით უნდა გადახედოს შედეგებს, რათა დარწმუნდეს, რომ სწორი და თანმიმდევრულია. ხარვეზების ან შეუსაბამობის აღმოჩენის შემთხვევაში, გთხოვთ, გამოყენოთ პროგრამაში მოცემული საკონტაქტო ინფორმაცია და აცნობოთ ამის შესახებ.

არცერთი მონაწილე ორგანიზაცია და მათი თანამშრომელი, არც კონტრაქტორი, ქვეკონტრაქტორი ან მათი თანამშრომელი არ იძლევა რაიმე გარანტიას, გამოხატულს ან ნაგულისხმევს და არ იღებს რაიმე სამართლებრივ პასუხისმგებლობას ან ზოგად პასუხისმგებლობას ნებისმიერი შედეგის სიზუსტეზე, სისრულესა და სარგებლიანობაზე. არც ნებისმიერ გამჟღავნებულ ინფორმაციაზე, თუ სხვა რომელის მიხედვითაც მისი გამოყენება არ დაარღვევს კერძო საკუთრების უფლებებს. პროგრამა მომზადდა მრავალი ორგანიზაციის წარმომადგენლების დახმარებითა და მონაწილეობით, კონსენსუსისა და ხელმისაწვდომი ინფორმაციის საფუძველზე.

Table of contents

1. პროექტის მონაცემები და რედაქტორები 4
2. შენობა და მდებარეობა 5
3. შენობების კონსტრუქციული ელემენტების ენერგოეფექტურობის მინიმალური მოთხოვნები 6
    3.1 დონე 1 - მოთხოვნები სამშენებლო ელემენტების მიმართ 7
    3.2 დონე 2 - მოთხოვნები შენობის მემბრანის მიმართ 8
4. ენერგოეფექტურობის მინიმალური მოთხოვნები ტექნიკური სისტემებისთვის 9
    იატაკი გრუნტზე 9
    გარე კედლები 10
    გადახურვა 11
    ლითონის კარი 12
    სადარბაზოს კედელი 13
    აივნის ფილა 14
    აივნის შუბლი 15
    იატაკი პარკინგის ზემოთ 16
5. უსაფრთხოება 17
    ფანჯარა-ვიტრაჟი 17
6. სამშენებლო ქსოვილი 18

1. პროექტის მონაცემები და რედაქტორები

პროექტის მონაცემები

პროექტის დასახელება	ტარიელის ქუჩა
შენობის მისამართი	სოფ. დიღომი, ტარიელის ქუჩა 1
საფოსტო ინდექსი / ქალა	80159 თბილისი

შენობის მფლობელი

შენობის მფლობელის სახ	შპს კოლოსი დიღომი
შენობის მფლობელის მის	ქ. თბილისი, ტაშკენტის ქუჩა 31
საფოსტო ინდექსი / ქალა	80159 თბილისი

არქიტექტორი

კომპანიის სახელი	
მისამართი	წიკლაურის 17
საფოსტო ინდექსი / ქალა	0101 თბილისი
რედაქტორი	ირაკლი ავსაჯანიშვილი
პროფესია	არქიტექტორი
კონტაქტი	551141353

ენერგო აუდიტორი

კომპანიის სახელი	
მისამართი	
საფოსტო ინდექსი / ქალა	
მთავარი აუდიტორის სახე	
მთავარი აუდიტორის პრო	
მთავარი აუდიტორის საკ	

პროგრამა

გამოითვლება	Georgian Energy Efficiency Certification for Buildings

ვერსია	0.8.1695

2. შენობა და მდებარეობა

ზოგადი ინფორმაცია

შესაბამისობის დეკლარაც	მშენებლობის ნებართვის მისაღებად დოკუმენტების წარდგენა
ვრცელდება თუ არა ამ შენობაზე 354-ე დებულებ	არანაირი გამორიცხვა არ ვრცელდება

შენობის კატეგორია

☑ ახალი შენობა

კატეგორია:	საცხოვრებელი შენობა
ქვეკატეგორია:	საცხოვრებელი შენობა

მდებარეობა

ქალაქი / დასახლება:	თბილისი
კლიმატური ზონა:	კლიმატური ზონა 2

☑ ქალაქი / დასახლება აღნუსხულია ცხრილში 2

3. შენობების კონსტრუქციული ელემენტების ენერგოეფექტურობის მინიმალური მოთხოვნები

3.1 დონე 1 - მოთხოვნები სამშენებლო ელემენტების მიმართ

მაქსიმალური დასაშვები სითბოს გადაცემის კოეფიციენტები შენობის სტრუქტურის თერმული გარსის თითოეული ელემენტისთვის U_{max}

☐ დამტკიცებულია

შენობის კონსტრუქციული ელემენტების ტიპი		დასაშვები U-მნიშვნელობა...	არ აჭარბებს
1	გარე ჰაერთან შეხებაში მყოფი შენობის გარე კედლები	0,38	☑
2	თერმულად კონდიცირებული სივრცის გარე კედლები (მაგ., გამთბარი სარდაფი) მიწასთან შემხები ზედაპირის ჩათვლით	0,50	☑
3	თერმულად არაკონდიცირებული სივრცის შიდა კედლები (მაგ., არაკონდიცირებული კიბის უჯრედები, სხვენის ან სახურავის სივრცეები, ა...	0,50	☑
4	თერმული არაკონდიცირებული მიწისქვეშა სივრცის გარე კედლები (მაგ., გაუმთბარი სარდაფი), როდესაც ამ სივრცის ჰაერცვლის ჯერადობა ნაკლე...	0,70	☑
5	გარე ჰაერთან შეხებაში მყოფი სახურავის კონსტრუქცია ანდა ვენტილირებულ ან არათბოიზოლირებული სახურავის სათავსთან შეხება...	0,30	☑
6	სახურავის კონსტრუქცია, რომელიც განლაგებულია თერმულად არაკონდიცირებული სივრცის ზემოთ, სივრცის ტემპერატურა არ უნდა იყ...	0,38	☑
7	მიწასთან შეხებაში მყოფი თერმულად კონდიცირებული სათავსის იატაკი.	0,38	☑
8	გარე ჰაერთან შეხებაში მყოფი თერმულად კონდიცირებული სათავსის იატაკი (მაგ.იატაკი თაღოვანი შესასვლელის, გასასვლელის თავზე...	,300	☑
9	არაკონდიცირებულ სივრცესთან (მაგ., სარდაფი, რომელიც არ თბება, ავტოფარეხი) შეხებაში მყოფი, თერმულად კონდიცირებული სათავსის ია...	0,45	☑
10	გარე ფანჯარა და შემინული კარი	1,80	☑
11	შეკიდული კედლები – შირმები და სხვა გარე შუქგამტარი კომპონენტები, მათ შორის, ფართო მასშტაბიანი, შემინული ფასადი ≥ 600 დახრით	1,80	☑
12	სხვა გარე ჰორიზონტალური ან დახრილი შუქგამტარი კომპონენტები: რომლებიც არ არის გათვალისწინებული №10 ან №11 პუნქტებში	2,00	☑
13	შუქგაუმტარი გარე მყარი კარები	2,20	☑
14	თერმულად არაკონდიცირებულ სივრცესთან დამაკავშრებელი კარი შემინვის გარეშე	3,50	☑
15	გარე გორგოლაჭებზე მოძრავი კარი, ავტოფარეხის კარი, ფრთიანი (სექციური კარი)...	2,50	☑

☑ ინტეგრირებული ციფრების მოთხოვნები დაკმაყოფილებულია. დასაშვებია ზემოთ მოცემული ცხრილიდან 10% -მდე გადახრა

3.2 დონე 2 - მოთხოვნები შენობის მემბრანის მიმართ

მაქსიმალური დასაშვები მთლიანი სითბოს გადაცემის კოეფიციენტი შენობის თერმული გარსის ელემენტებისთვის

☑ დამტკიცებულია

მოწყობილობა	U-მნიშვნელობა [ვტ/მ²·K]	დასაშვები U-მნიშვნელობა...
კედლები	0,37	0,38
სახურავი	0,28	0,30
იატაკი	0,30	0,38
ფანჯრები და კარები	1,37	1,80

4. ენერგოეფექტურობის მინიმალური მოთხოვნები ტექნიკური სისტემებისთვის

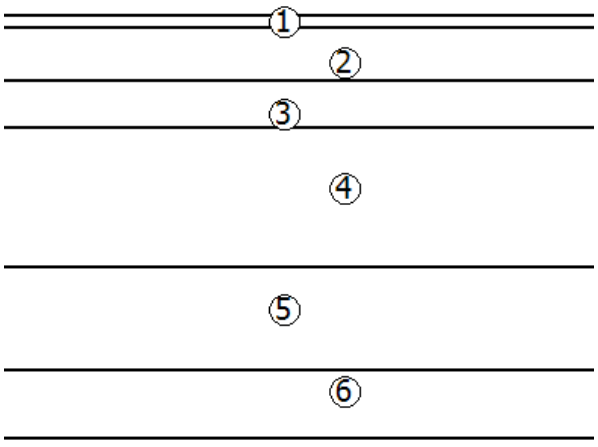
იატაკი გრუნტზე

წარმოსა ხვითი შენობა: 0,330 W/(m²K)

ფაქტობრივი მნიშვნელობა

მოთ	მასალა	სისქე	λ [W/mK]	მოთხოვნებ	საშუ	სიმძლავრი
პირ	მიწოდებული ენერგია თერმულად განპირობებუ	წლიური ემ	განახლება	0,170		9. ექსპერტი
1	პარკეტი	2,0	0,210	0,095	ინფ	700
2	ცემენტით მოსწორება	8,0	1,600	0,050	ინფ	2000
3	ექსტრუდირებული პოლისტირონის ქაფი (XPS)	7,0	0,030	2,333	ინფ	25
4	ბეტონი	20,0	1,350	0,148	ინფ	2000
5	კენჭი, მშრალი	15,0	0,810	0,185	ინფ	1700
6	ნიადაგი (ტენიანი)	10,0	2,100	0,048	ინფ	1700
	გარე სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობა	ეს პუნქტი 3	მაქსიმალუ	0,000	განა	

ვიზუალიზაცია:



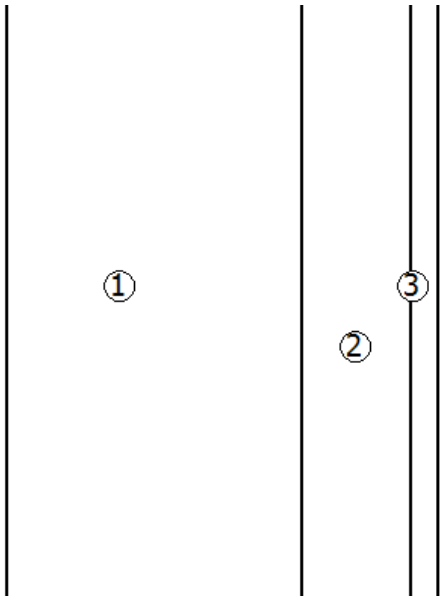
გარე კედლები

წარმოსა 0,369 W/(m²K)
ხვითი
შენობა:

ფაქტობრივი მნიშვნელობა

მოთ	მასალა	სისქე	λ [W/mK]	მოთხოვნებ	საშუ	სიმძლავრი
პირ	მიწოდებული ენერგია თერმულად განპირობებუ	წლიური ემ	განახლება	0,130		9. ექსპერტი
1	ბეტონის მსუბუქი ღრუტანიანი ბლოკები	20,0	0,520	0,385	ინფ	1000
2	მინერალური ბამბა (MW)	7,5	0,035	2,143	ინფ	260
3	ცემენტის ფითხი/ბათქაში	2,0	1,600	0,013	ინფ	2000
	გარე სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობა	ეს პუნქტი 3	მაქსიმალუ	0,040	განა	

ვიზუალიზაცია:



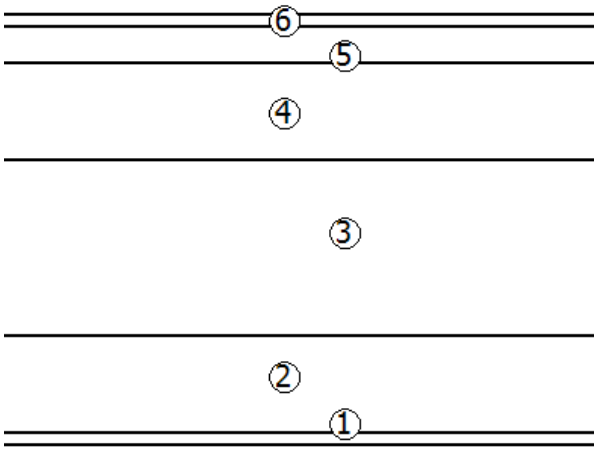
გადახურვა

წარმოსა 0,277 W/(m²K)
ხვითი
შენობა:

ფაქტობრივი მნიშვნელობა

მოთ	მასალა	სისქე	λ [W/mK]	მოთხოვნებ	საშუ	სიმძლავრი
პირ	მიწოდებული ენერგია თერმულად განპირობებუ	წლიური ემ	განახლება	0,100		9. ექსპერტი
1	თაბაშირ-მუყაო	1,2	0,250	0,048	ინფ	900
2	მინერალური ბამბა (MW)	10,0	0,035	2,857	ინფ	260
3	ბეტონი	18,0	2,000	0,090	ინფ	2400
4	ნახერხიანი ბეტონი	10,0	0,240	0,417	ინფ	800
5	ცემენტით მოსწორება	4,0	1,600	0,025	ინფ	2000
6	პოლიმერული ჰიდროსაიზოლაციო FTO BIS TPO ლ	1,0	0,260	0,038	ინფ	1600
	გარე სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობა	ეს პუნქტი 3	მაქსიმალუ	0,040	განა	

ვიზუალიზაცია:



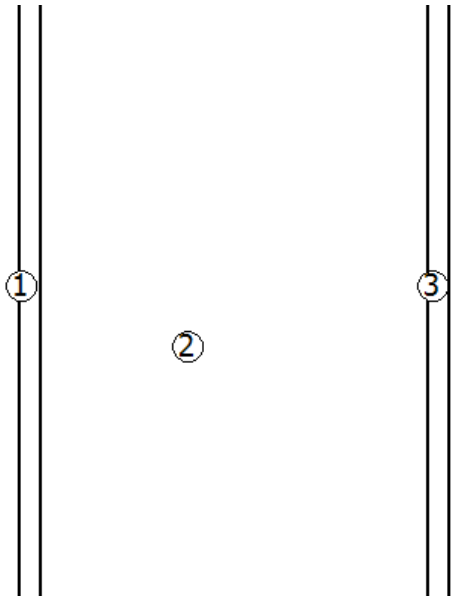
ლითონის კარი

წარმოსა 0,353 W/(m²K)
ხვითი
შენობა:

ფაქტობრივი მნიშვნელობა

მოთ	მასალა	სისქე	λ [W/mK]	მოთხოვნებ	საშუ	სიმძლავრი
პირ	მიწოდებული ენერგია თერმულად განპირობებუ	წლიური ემ	განახლება	0,130		9. ექსპერტი
1	ფოლადის ფურცელი	0,5	50,000	0,000	ინფ	7800
2	ექსტრუდირებული პოლისტირონის ქაფი (XPS)	8,0	0,030	2,667	ინფ	25
3	ფოლადის ფურცელი	0,5	50,000	0,000	ინფ	7800
	გარე სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობა	ეს პუნქტი 3	მაქსიმალუ	0,040	განა	

ვიზუალიზაცია:



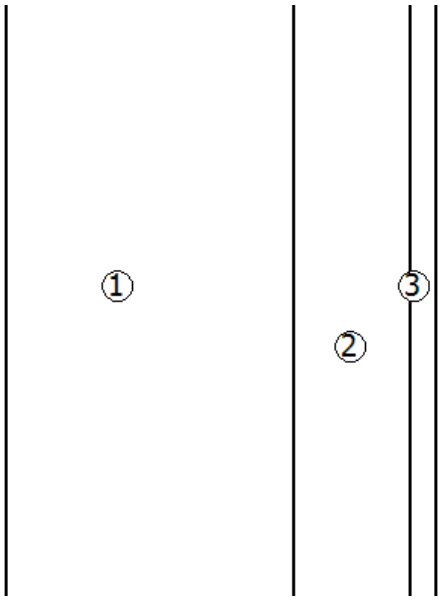
სადარბაზოს კედელი

წარმოსა 0,379 W/(m²K)
ხვითი
შენობა:

ფაქტობრივი მნიშვნელობა

მოთ	მასალა	სისქე	λ [W/mK]	მოთხოვნებ	საშუ	სიმძლავრი
პირ	მიწოდებული ენერგია თერმულად განპირობებუ	წლიური ემ	განახლება	0,130		9. ექსპერტი
1	ბეტონის მსუბუქი ღრუტანიანი ბლოკები	20,0	0,520	0,385	ინფ	1000
2	მინერალური ბამბა (MW)	8,2	0,040	2,050	ინფ	260
3	თაბაშირის ფითხი/ბათქაში	2,0	0,540	0,037	ინფ	1500
	გარე სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობა	ეს პუნქტი 3	მაქსიმალუ	0,040	განა	

ვიზუალიზაცია:



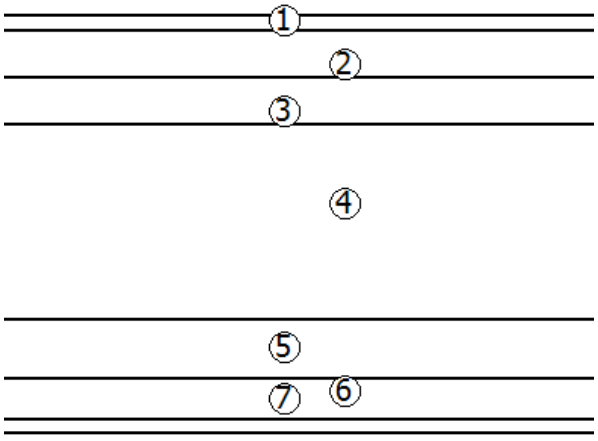
აივნის ფილა

წარმოსა 0,294 W/(m²K)
ხვითი
შენობა:

ფაქტობრივი მნიშვნელობა

მოთ	მასალა	სისქე	λ [W/mK]	მოთხოვნებ	საშუ	სიმძლავრი
პირ	მიწოდებული ენერგია თერმულად განპირობებუ	წლიური ემ	განახლება	0,170		9. ექსპერტი
1	კერამიკული ფილები - მოუჭიქავი	1,5	1,300	0,012	ინფ	2300
2	ცემენტით მოსწორება	4,0	1,600	0,025	ინფ	2000
3	ექსტრუდირებული პოლისტირონის ქაფი (XPS)	4,0	0,030	1,333	ინფ	25
4	ბეტონი	16,0	1,350	0,119	ინფ	2000
5	მინერალური ბამბა (MW)	5,0	0,035	1,429	ინფ	260
6	ჰეაერი	3,5	0,160	0,219	ინფ	0
7	თაბაშირ-მუყაო	1,3	0,250	0,052	ინფ	900
	გარე სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობა	ეს პუნქტი 3	მაქსიმალუ	0,040	განა	

ვიზუალიზაცია:



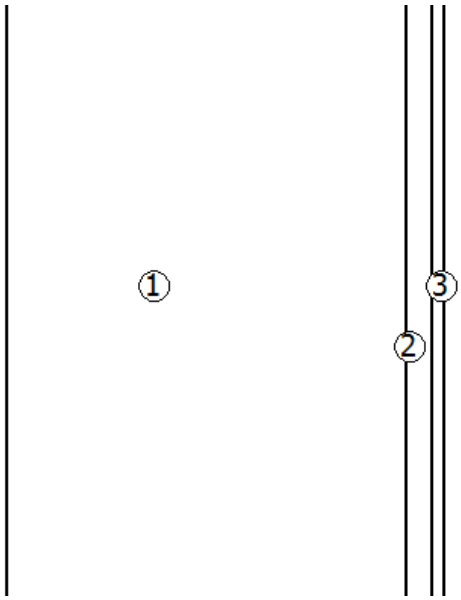
აივნის შუბლი

წარმოსა 0,374 W/(m²K)
ხვითი
შენობა:

ფაქტობრივი მნიშვნელობა

მოთ	მასალა	სისქე	λ [W/mK]	მოთხოვნებ	საშუ	სიმძლავრი
პირ	მიწოდებული ენერგია თერმულად განპირობებუ	წლიური ემ	განახლება	0,130		9. ექსპერტი
1	ბეტონი	100,0	1,350	0,741	ინფ	2000
2	მინერალური ბამბა (MW)	7,0	0,040	1,750	ინფ	260
3	ცემენტის ფითხი/ბათქაში	2,0	1,600	0,013	ინფ	2000
	გარე სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობა	ეს პუნქტი 3	მაქსიმალუ	0,040	განა	

ვიზუალიზაცია:



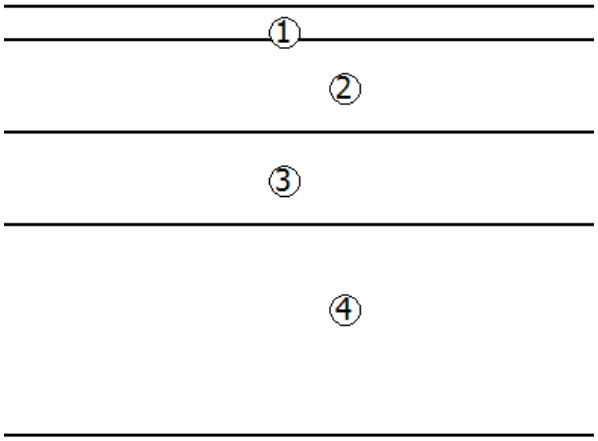
იატაკი პარკინგის ზემოთ

წარმოსა 0,300 W/(m²K)
ხვითი
შენობა:

ფაქტობრივი მნიშვნელობა

მოთ	მასალა	სისქე	λ [W/mK]	მოთხოვნებ	საშუ	სიმძლავრი
პირ	მიწოდებული ენერგია თერმულად განპირობებუ	წლიური ემ	განახლება	0,170		9. ექსპერტი
1	პარკეტი	3,0	0,210	0,143	ინფ	700
2	ცემენტით მოსწორება	8,0	1,600	0,050	ინფ	2000
3	ექსტრუდირებული პოლისტირონის ქაფი (XPS)	8,0	0,030	2,667	ინფ	25
4	ბეტონი	18,0	1,350	0,133	ინფ	2000
	გარე სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობა	ეს პუნქტი 3	მაქსიმალუ	0,170	განა	

ვიზუალიზაცია:



5. უსაფრთხოება

ფანჯარა-ვიტრაჟი

ჩარჩო ფაქტორი (გამჭვირვალე თანაფარდობა ფანჯრის არეალთან) 0,7

შემინვა	სამმაგი საიზოლაციო მინა ორი დაბალი ემისიის სათვალეებით
ჩარჩო	2,20 W/(m²K)
Spacer	0,05 W/(mK)

მზის ჩრდილში

☐ დეტალურადაა წარმოდგენილი მინიმალური ენერგოეფექტურობის მოთხოვნების შესაბამისი საპროექტო გა

მზის დაჩრდილვის ტიპი	არ არის მზისგან დამცავი
მზის დაცვა	გარე -Jalousie, lamellae, რომელსაც შეუძლია როტაცია, უკანა ვენტილირებადი
კონტროლი	მექანიკური ან ტაიმერი კონტროლირებადი
დღის სინათლე	მხოლოდ მბზინავი დაცვა

ჰაერის გაჟონვა 50 Pa,_{50 n} წნევის პირობებში

U- მნიშვნელობის ფანჯარ 1,37 W/(m²K)

g პერპენდიკულური	0,60	სინათლის გადაცემა τ	0,69
g tot, ზამთარი	0,60	$\tau_{eff,Sa}$, ზამთარი	0,69
g tot, ზაფხული	0,60	$\tau_{eff,Sa}$, ზაფხული	0,69

6. სამშენებლო ქსოვილი

მისამართი	ფართობი [m²]	საფოსტო ინდექსი / ქალაქი	max. U ღირებულება
ახალი შენობა			
გარე კედელი ა-ე	257,40	0,369	0,38
ფანჯარა-ვიტრაჟი ა-ე	291,20	1,366	1,80
გარე კედელი ე-ა	567,90	0,369	0,38
ფანჯარა-ვიტრაჟი ე-ა	43,80	1,366	1,80
გარე კედელი 1-10	567,90	0,369	0,38
ფანჯარა-ვიტრაჟი 1-10	402,60	1,366	1,80
გარე კედელი 10-1	746,20	0,369	0,38
ფანჯარა-ვიტრაჟი 10-1	278,40	1,366	1,80
ქვედა დასრულება	853,60	0,300	0,50
გადახურვა	1 054,00	0,277	0,30
აივნის შუბლები ყველა მხარეს	124,20	0,374	0,38
აივნის ფილა	846,60	0,294	0,30
სადარბაზოს კარები	201,60	0,353	3,50
არაკონდენცირებადი სადარბაზოს კედლები	1 613,40	0,379	0,38
შენობების საერთო რაოდენობა	7 848,80		

ՀԱՅԱՍՓՈՒՐԱԿԱՆ
ՊՈՒԲԼԻԱՅԻՆ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄ
ՀԱ ՀՊՈՒԲՀԱՄԱՐ ԸՆԿԵՐ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ (համայնքի անվանում)	
ՊԱՏՎԱՆ ՀԱՆՁՆԱԺՈՂՈՎ	
ԳՈՐԾԱՐԱՐ՝	
ՀԱՍՑԵԱԿԱՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆԱՏՈՒ	
ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՀԱՍՑԵԱԿԱՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆԱՏՈՒ	

1		ՀԱՄԱՐԸ
2		
3		
4		
5		
6		

№ ՀՈՂԱՄԱՍԻ

CAD FILE: ՀՈՂԱՄԱՍԻ ԱՌՈՒՍԴԻ ՖԱՅԼ ՏԱՐԲԵՐ ՏԱ ՏԱՐԲԵՐԱԿՈՂ ՖՕՐՄԱՏՈՎ

ԳՈՐԾԱՐԱՐ՝

ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ

ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՀԱՍՑԵԱԿԱՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆԱՏՈՒ

ԱՌԱՆՑՔԱՅԻՆ ԿԱՐՄԻՐՆԵՐՈՎ ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄ ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՀԱՍՑԵԱԿԱՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆԱՏՈՒ ՀԱՄԱՐ ՍԱՀՄԱՆՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԸ

ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՀԱՍՑԵԱԿԱՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆԱՏՈՒ ՀԱՄԱՐ ՍԱՀՄԱՆՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԸ

ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՀԱՍՑԵԱԿԱՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆԱՏՈՒ ՀԱՄԱՐ ՍԱՀՄԱՆՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԻ ՄԱՍԻՆ ԱՌԿԱ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ ՍԱՀՄԱՆՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԸ

ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՀԱՍՑԵԱԿԱՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆԱՏՈՒ ՀԱՄԱՐ ՍԱՀՄԱՆՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԻ ՄԱՍԻՆ ԱՌԿԱ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ ՍԱՀՄԱՆՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԸ

ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ ՍԱՀՄԱՆՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԸ

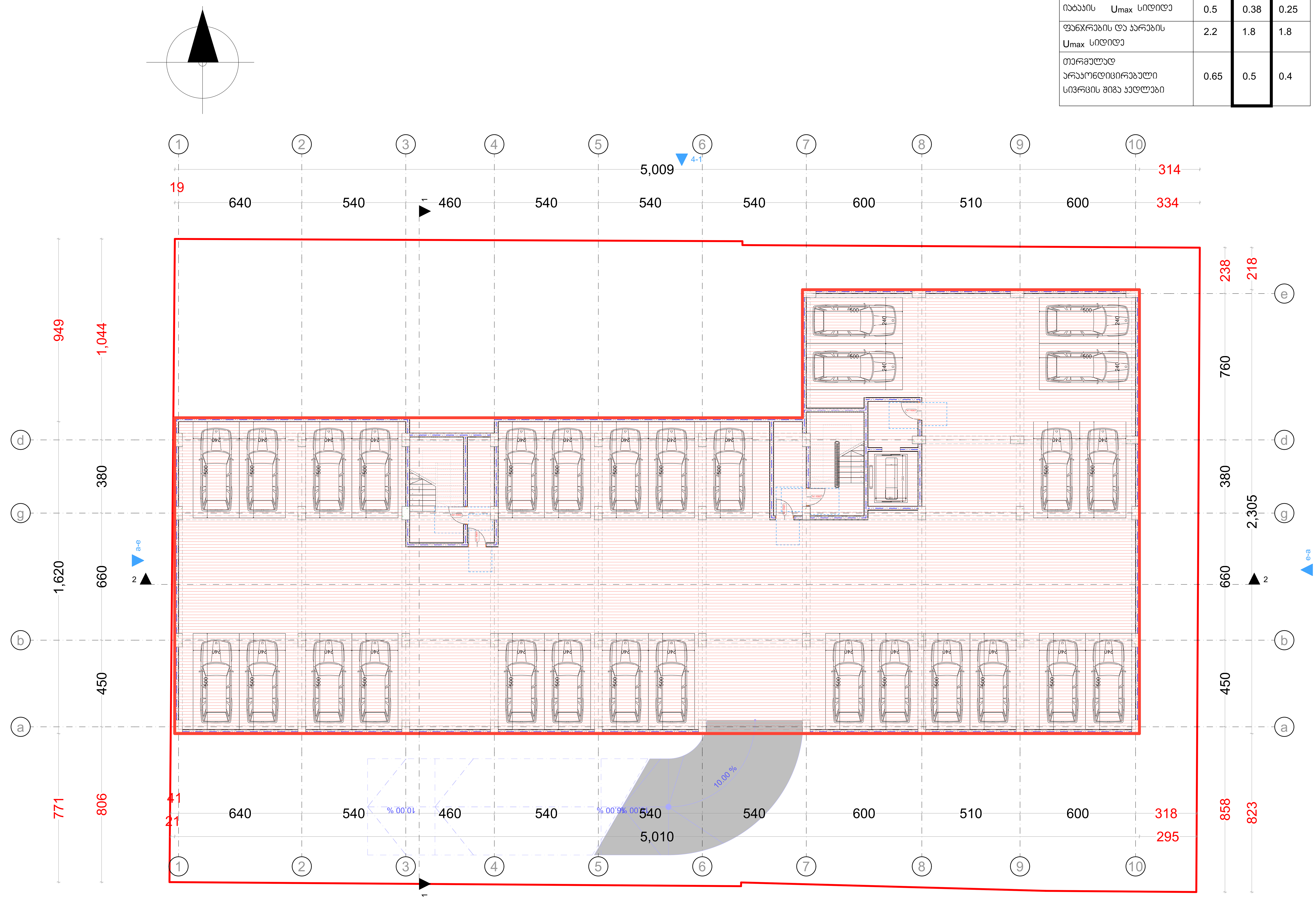
ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ ՍԱՀՄԱՆՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԸ

ՀՈՂԱՄԱՍԻ ՀԱՍՑԵԱԿԱՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆԱՏՈՒ ՀԱՄԱՐ ՍԱՀՄԱՆՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԻ ՄԱՍԻՆ ԱՌԿԱ

კლიმატური ზონა: 2   ქ. თბილისი

მაქსიმალურად დასაშვები ჯამური თბოგადაცემის კოეფიციენტის Umax - ის მნიშვნელობა შენობის თერმული გარსის ელემენტებისთვის

კლიმატური ზონა	ზონა 1	ზონა 2	ზონა 3
ერთეული	ვტ/მ²-K	ვტ/მ²-K	ვტ/მ²-K
კედლების Umax სიდიდე	0.5	0.38	0.25
სახურავის Umax სიდიდე	0.4	0.3	0.2
იატაკის Umax სიდიდე	0.5	0.38	0.25
ფანჯრების და კარების Umax სიდიდე	2.2	1.8	1.8
თერმულად არაკონდიცირებული სივრცის შიგა კედლები	0.65	0.5	0.4



დამგეგმარებელი (არქიტექტურული ნაწილი)
ლუკა ჭკადუა

დამგეგმარებელი (ენერგოეფექტურობის ნაწილი)
ირაკლი ავსაჯანიშვილი

ქ. თბილისი, წიკლაურის ქ. N 17. 0101

პროექტის დასახელება:
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ენერგოეფექტურობის პროექტი

მისამართი:
სოფ. დიღომი, ტარიელის ქუჩა N1

დამკვეთი
შპს "კოლოსი დიღომი"

პირობითი აღნიშვნები:

შენობის ერთი/მთლიანი თერმული ზონა

შენობის არაკონდენცირებადი/არაგათბობადი ზონა

6		
5		
4		
3		
2		
1		
შენიშვნა		

პროექტის №

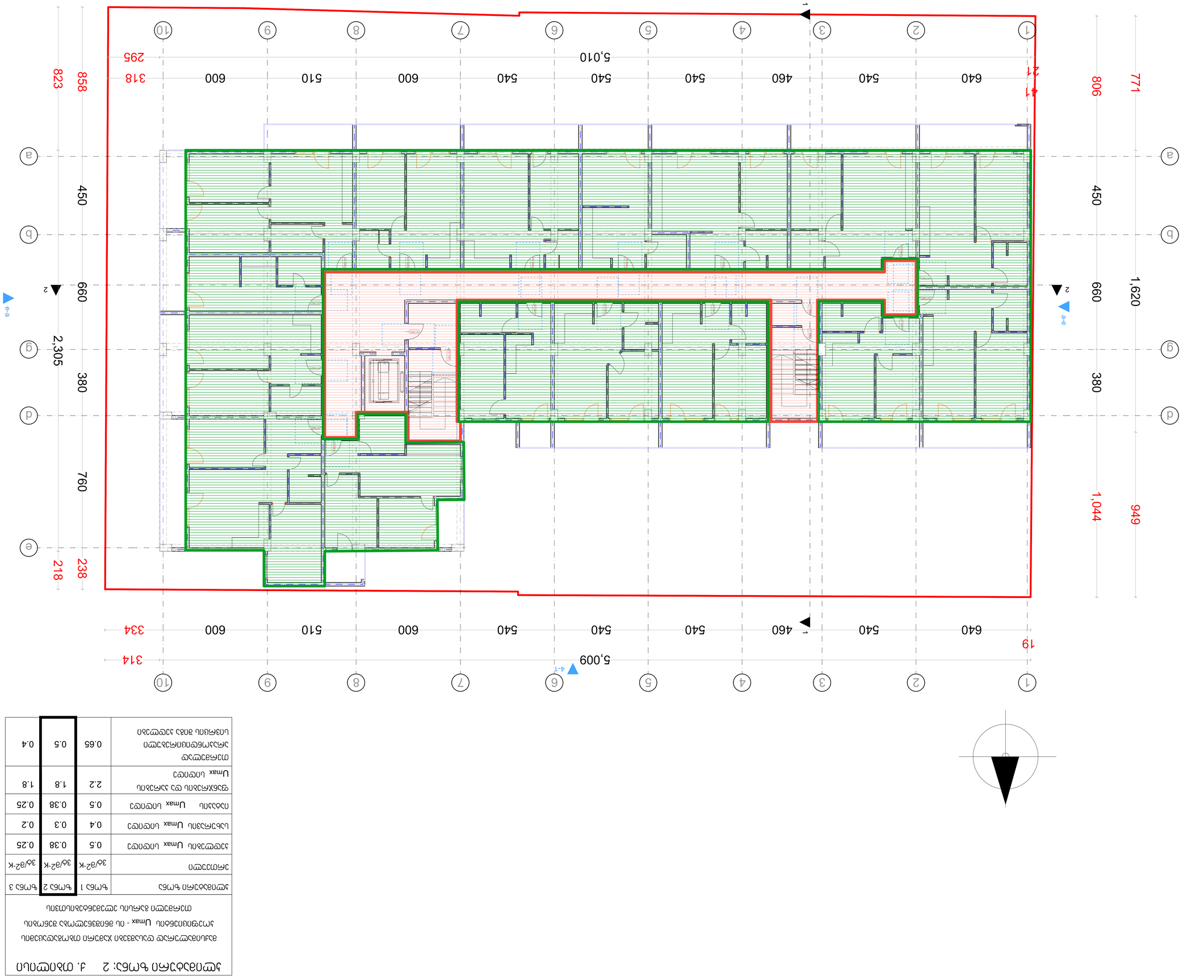
CAD FILE: შესრულებულია Archicad PLN ფაილში და წარმოდგენილია PDF ფაილის სახით

შესრულა:

შეამოწმა:

საავტორო უფლებები:

გარე კედლებისა და შემინული ანაწყობების თანაფარდობა



ჯამური ფართობის ცვლილება ფასადის ელემენტების მიხედვით	ს.მ.	%
ფანჯრების, ბალკონის კარების და მათი ბლოკების ჯამური ფართობის ცვლილება	0.00	0.00
ბრტყელი სახურავის ჯამური ფართობის ცვლილება	0.00	0.00
ფასადის ჯამური ფართობის ცვლილება	0.00	0.00

ელემენტის დასახელება	ზომა 1	ზომა 2	ზომა 3
ელემენტი	ჯამ/მ2-კ	ჯამ/მ2-კ	ჯამ/მ2-კ
ერთეული U_{max} სიდიდე	0.5	0.38	0.25
სანათების U_{max} სიდიდე	0.4	0.3	0.2
ბრტყელი U_{max} სიდიდე	0.5	0.38	0.25
ფანჯრების, ბალკონის კარების და U_{max} სიდიდე	2.2	1.8	1.8
ელექტრონული ვერსიის ფაილის ატვირთვის თარიღი	0.65	0.5	0.4

ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა ჩარჩოს ტიპის მიხედვით

ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა შუშის ტიპის მიხედვით

ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა

ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა (ალტერნატიული ვარიანტი)

ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა

ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა (ალტერნატიული ვარიანტი)

ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა

№	ცვლილების
1	
2	
3	
4	
5	
6	

№ პროექტის

CAD FILE:

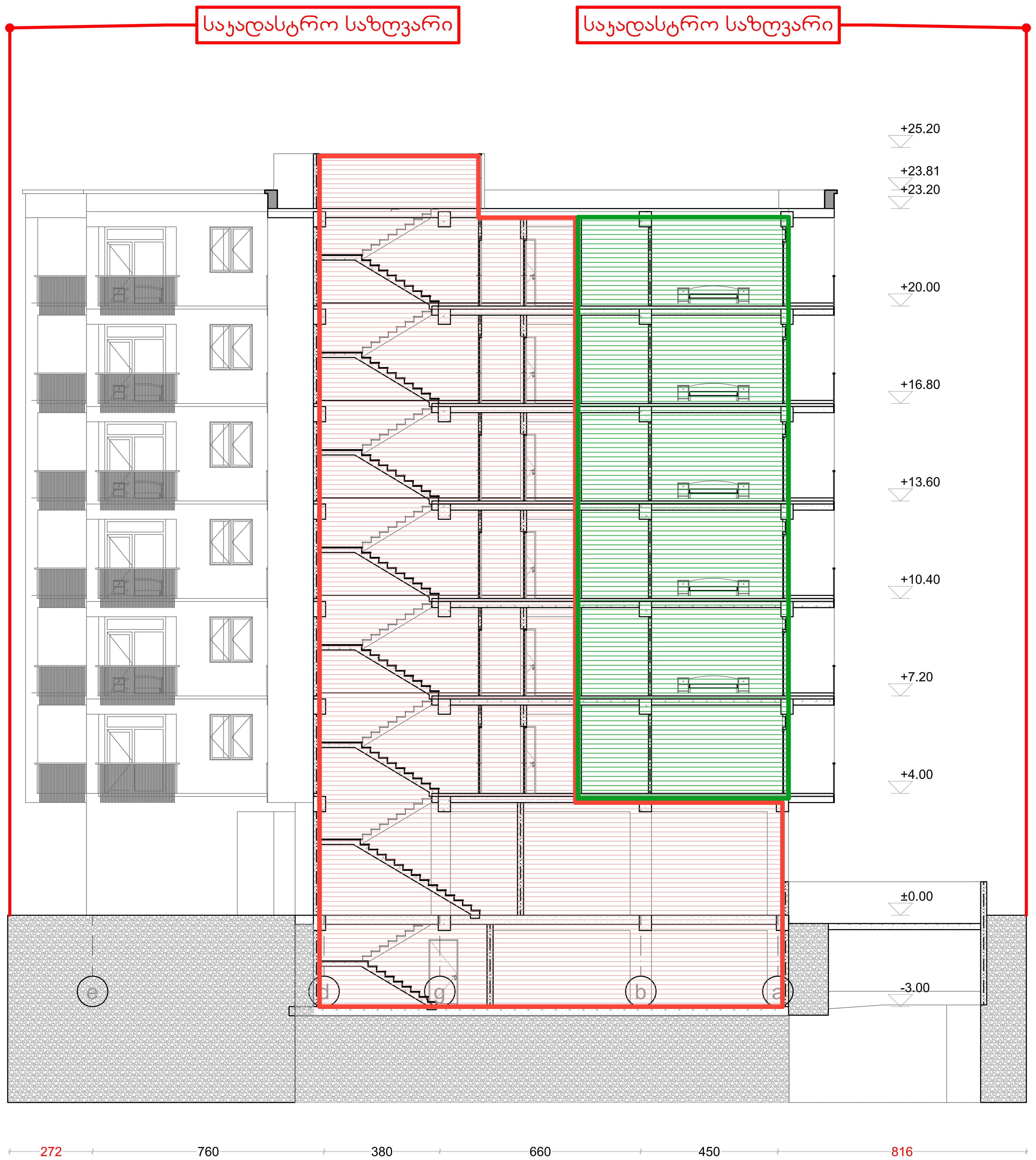
პროექტის დასახელება

ობიექტის მისამართი

ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა
პროექტის ნაწილი ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა (ალტერნატიული ვარიანტი)
ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა
ა. მაისურაძის ქუჩა №17, 0101
ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა
ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა ჩარჩოს ტიპის მიხედვით
ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა შუშის ტიპის მიხედვით
ფასადის ელემენტების ნუმერაციის სქემა (ალტერნატიული ვარიანტი)

გარე ჰაერთან შეხებაში მყოფი სახურავის კონსტრუქცია, რომელიც განლაგებულია თერმულად კონდიცირებული სათავსოს ზემოთ	U = 0.277 [1]	F^2 = 2 სთ.
არაკონდიცირებულ სივრცესთან შეხებაში მყოფი თერმულად კონდიცირებული სათავსის იატაკი	U = 0.300 [1]	F^2 = 2 სთ.

1. გარე კედლის ანაწყობის თბოიზოლაციის კოეფიციენტი განსაზღვრულია ენერგოეფექტურობის გამომთვლელი დეკლარაციის პროგრამული მონაცემების შესაბამისად.
2. ცეცხლმედეგობის ხარისხის მაჩვენებელი მოყვანილია ტექნიკური რეგლამენტი - "შენობა-ნაგებობის უსაფრთხოების წესები"- ს №721.1(2) ცხრილიდან.



კლიმატური ზონა: 2 ქ. თბილისი

მაქსიმალურად დასაშვები ჯამური თბოგადაცემის კოეფიციენტის U_{max} - ის მნიშვნელობა შენობის თერმული გარსის ელემენტებისთვის

კლიმატური ზონა	ზონა 1	ზონა 2	ზონა 3
ერთეული	ვტ/მ²·K	ვტ/მ²·K	ვტ/მ²·K
კედლების U_{max} სიდიდე	0.5	0.38	0.25
სახურავის U_{max} სიდიდე	0.4	0.3	0.2
იატაკის U_{max} სიდიდე	0.5	0.38	0.25
ფანჯრების და კარების U_{max} სიდიდე	2.2	1.8	1.8
თერმულად არაკონდიცირებული სივრცის შიგა კედლები	0.65	0.5	0.4

დამპროექტებელი (არქიტექტურული ნაწილი)
ლუკა ჭკადუა

დამპროექტებელი (ენერგოეფექტურობის ნაწილი)
ირაკლი ავსაჯანიშვილი

ქ. თბილისი, წიკლაურის ქ. N 17. 0101

პროექტის დასახელება:
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ენერგოეფექტურობის პროექტი

მისამართი:
სოფ. დიღომი, ტარიელის ქუჩა N1

დამკვეთი
შპს "კოლოსი დიღომი"

პირობითი აღნიშვნები:

შენობის ერთი/მთლიანი თერმული ზონა

შენობის არაკონდენცირებადი/არაგათბობადი ზონა

6		
5		
4		
3		
2		
1		
შენიშვნა		

პროექტის №
CAD FILE: შესრულებულია Archicad PLN ფაილში და წარმოდგენილია PDF ფაილის სახით
შეასრულა:
შეამოწმა:
საავტორო უფლებები:

გარე კედლებისა და შემინული ანაწყობების თანაფარდობა

გარე კედლის ორიენტაცია 1 - 10 ღერძებში	გარე კედლების ფართობი 1 - 10 ღერძებში	გარე კედლების U სიდიდე	შემინული ანაწყობების ჯამური ფართობი	შემინული ანაწყობების U სიდიდე	შემინვის ტიპი	ანაწყობის ჩარჩო
სამხრეთი	567.9 მ^{2}	0.367	402.6 მ^{2}	1.366	სამმაგი საიზოლაციო მინით	მეტალოპლასტმასის, თერმული წყვეტით

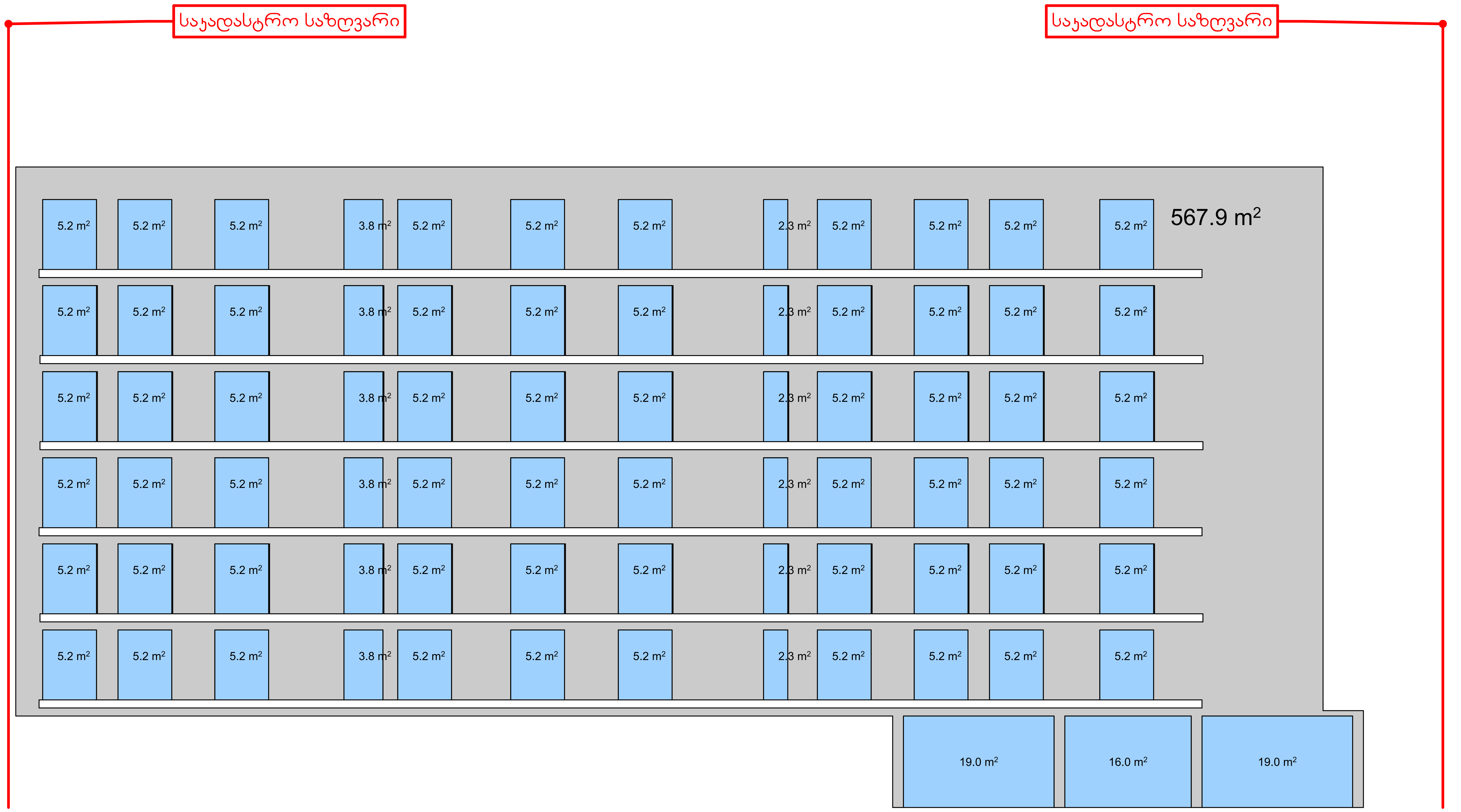
კლიმატური ზონა: 2 ქ. თბილისი

მაქსიმალურად დასაშვები ჯამური თბოგადაცემის კოეფიციენტის U_{max} - ის მნიშვნელობა შენობის თერმული გარსის ელემენტებისთვის

კლიმატური ზონა	ზონა 1	ზონა 2	ზონა 3
ერთეული	ვტ/მ^{2}-K	ვტ/მ^{2}-K	ვტ/მ^{2}-K
კედლების U_{max} სიდიდე	0.5	0.38	0.25
სახურავის U_{max} სიდიდე	0.4	0.3	0.2
იატაკის U_{max} სიდიდე	0.5	0.38	0.25
ფანჯრების და კარების U_{max} სიდიდე	2.2	1.8	1.8
თერმულად არაკონდიცირებული სივრცის შიგა კედლები	0.65	0.5	0.4

შენიშვნები:

1. გარე კედლებში ჩასმული ფანჯრებისა და კარის ანაწყობები უნდა მოეწყოს მწარმოებლის მითითებების შესაბამისად.



დამგეგმარებელი (არქიტექტურული ნაწილი)
ლუკა ჭკადუა

დამგეგმარებელი (ენერგოეფექტურობის ნაწილი)
ირაკლი ავსაჯანიშვილი

ქ. თბილისი, წიკლაურის ქ. N 17. 0101

პროექტის დასახელება:
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ენერგოეფექტურობის პროექტი

მისამართი:
სოფ. დიღომი, ტარიელის ქუჩა N1

დამკვეთი
შპს "კოლოსი დიღომი"

პირობითი აღნიშვნები:

შენობის ერთი/მთლიანი თერმული ზონა

შენობის არაკონდენცირებადი/არაგათბობადი ზონა

6		
5		
4		
3		
2		
1		
შენიშვნა		

პროექტის №
CAD FILE: შესრულებულია Archicad PLN ფაილში და წარმოდგენილია PDF ფაილის სახით
შეასრულა:
შეამოწმა:
საავტორო უფლებები:

გარე კედლებისა და შემინული ანაწყობების თანაფარდობა

გარე კედლის ორიენტაცია 10 - 1 ღერძებში	გარე კედლების ფართობი 10 - 1 ღერძებში	გარე კედლების U სიდიდე	შემინული ანაწყობების ჯამური ფართობი	შემინული ანაწყობების U სიდიდე	შემინვის ტიპი	ანაწყობის ჩარჩო
ჩრდილოეთი	746.2 $მ^2$	0.367	278.4 $მ^2$	1.366	სამმაგი საიზოლაციო მინით	მეტალოპლასტმასის, თერმული წყვეტით

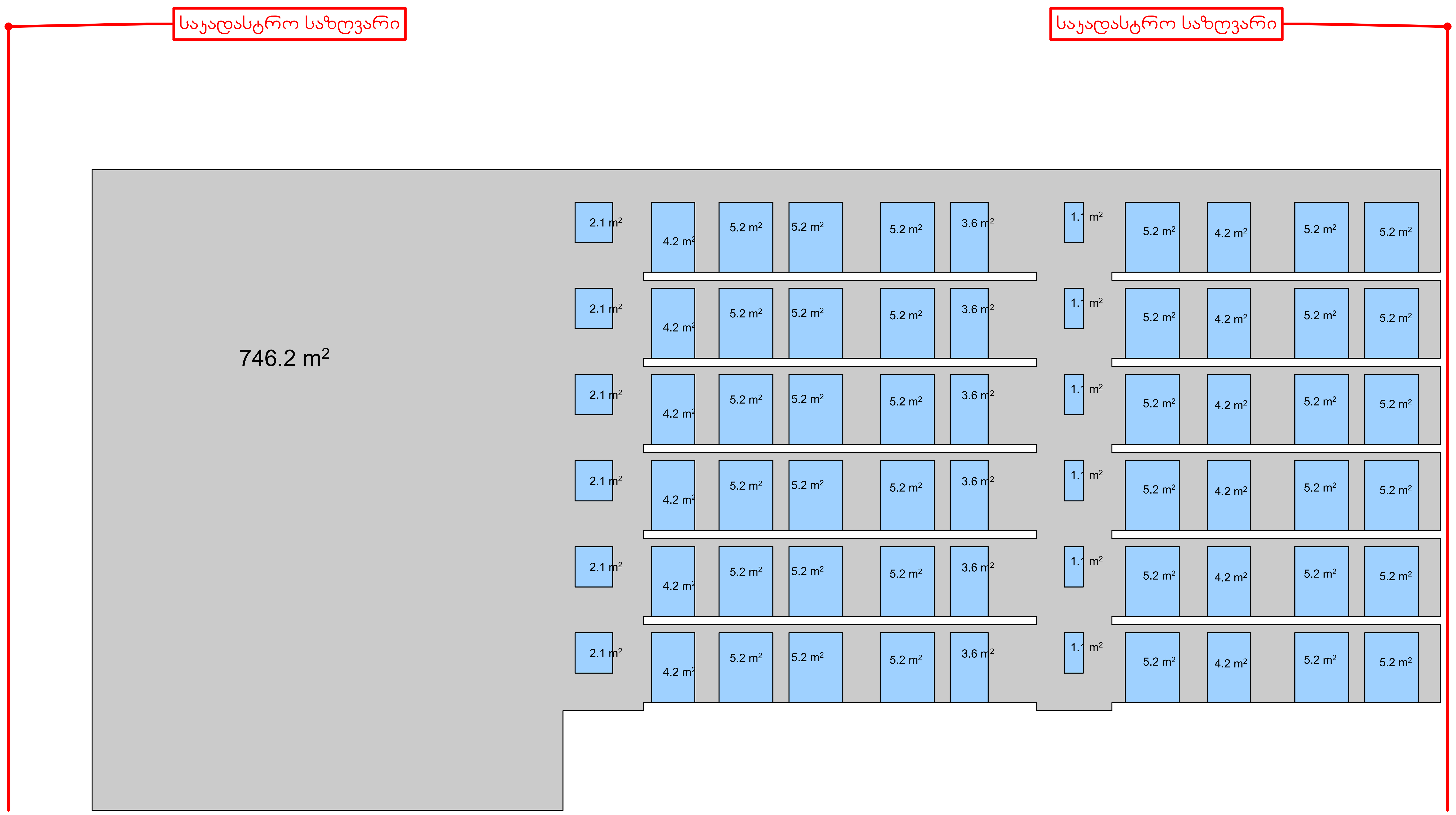
კლიმატური ზონა: 2 ქ. თბილისი

მაქსიმალურად დასაშვები ჯამური თბოგადაცემის კოეფიციენტის Umax - ის მნიშვნელობა შენობის თერმული გარსის ელემენტებისთვის

კლიმატური ზონა	ზონა 1	ზონა 2	ზონა 3
ერთეული	$ვტ/მ^2$-K	$ვტ/მ^2$-K	$ვტ/მ^2$-K
კედლების Umax სიდიდე	0.5	0.38	0.25
სახურავის Umax სიდიდე	0.4	0.3	0.2
იატაკის Umax სიდიდე	0.5	0.38	0.25
ფანჯრების და კარების Umax სიდიდე	2.2	1.8	1.8
თერმულად არაკონდიცირებული სივრცის შიგა კედლები	0.65	0.5	0.4

შენიშვნები:

1. გარე კედლებში ჩასმული ფანჯრებისა და კარის ანაწყობები უნდა მოეწყოს მწარმოებლის მითითებების შესაბამისად.



დამგეგმარებელი (არქიტექტურული ნაწილი)
ლუკა ჭკადუა

დამგეგმარებელი (ენერგოეფექტურობის ნაწილი)
ირაკლი ავსაჯანიშვილი

ქ. თბილისი, წიკლაურის ქ. N 17. 0101

პროექტის დასახელება:
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ენერგოეფექტურობის პროექტი

მისამართი:
სოფ. დიღომი, ტარიელის ქუჩა N1

დამკვეთი
შპს "კოლოსი დიღომი"

პირობითი აღნიშვნები:

შენობის ერთი/მთლიანი თერმული ზონა

შენობის არაკონდენცირებადი/არაგათბობადი ზონა

6		
5		
4		
3		
2		
1		
შენიშვნა		

პროექტის №

CAD FILE: შესრულებულია Archicad PLN ფაილში და წარმოდგენილია PDF ფაილის სახით

შესრულა:

შეამოწმა:

საავტორო უფლებები:

გარე კედლებისა და შემინული ანაწყობების თანაფარდობა

გარე კედლის ორიენტაცია ე - ა ღერძებში	გარე კედლების ფართობი ე - ა ღერძებში	გარე კედლების U სიდიდე	შემინული ანაწყობების ჯამური ფართობი	შემინული ანაწყობების U სიდიდე	შემინვის ტიპი	ანაწყობის ჩარჩო
დასავლეთი	567.9 მ^2	0.367	43.8 მ^2	1.366	სამმაგი საიზოლაციო მინით	მეტალოპლასტმასის, თერმული წყვეტით

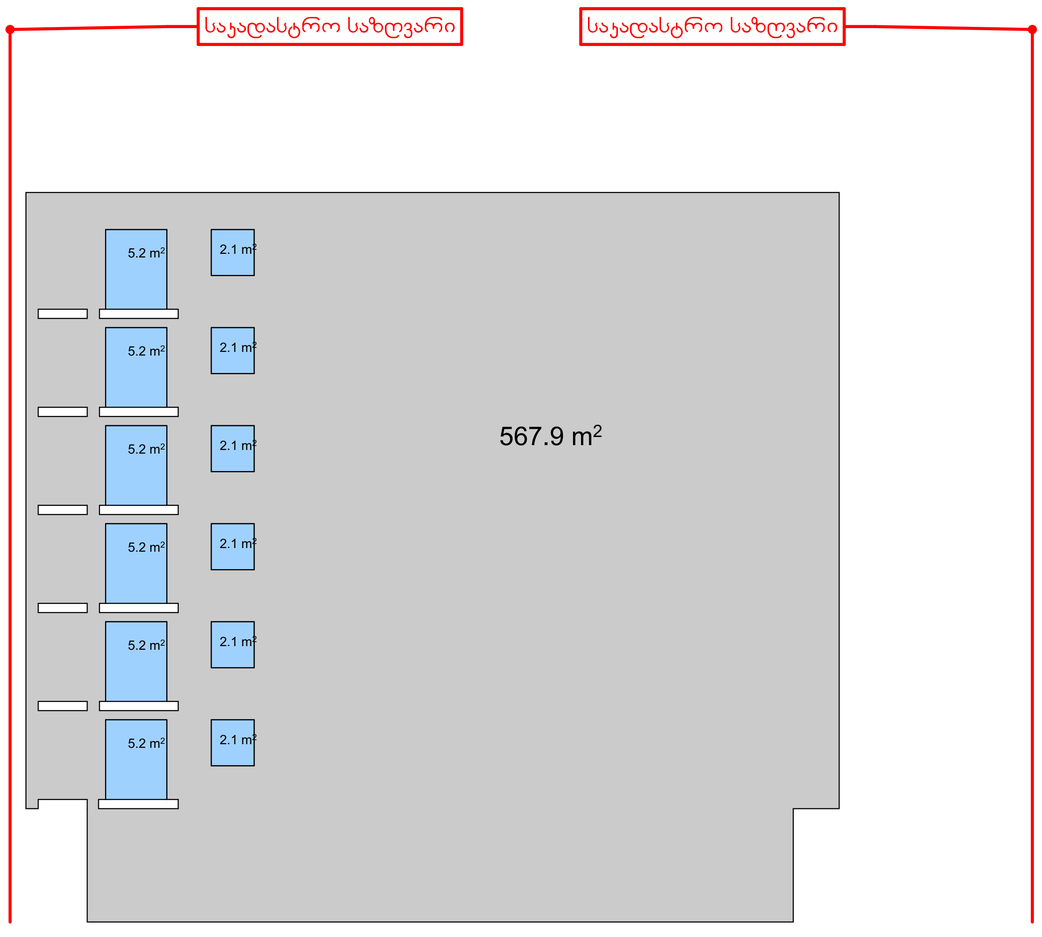
კლიმატური ზონა: 2 ქ. თბილისი

მაქსიმალურად დასაშვები ჯამური თბომგადაცემის კოეფიციენტის Umax - ის მნიშვნელობა შენობის თერმული გარსის ელემენტებისთვის

კლიმატური ზონა	ზონა 1	ზონა 2	ზონა 3
ერთეული	ვტ/მ^2-K	ვტ/მ^2-K	ვტ/მ^2-K
კედლების Umax სიდიდე	0.5	0.38	0.25
სახერავის Umax სიდიდე	0.4	0.3	0.2
იატაკის Umax სიდიდე	0.5	0.38	0.25
ფანჯრების და კარების Umax სიდიდე	2.2	1.8	1.8
თერმულად არაკონდიცირებული სივრცის შიგა კედლები	0.65	0.5	0.4

შენიშვნები:

1. გარე კედლებში ჩასმული ფანჯრებისა და კარის ანაწყობები უნდა მოეწყოს მწარმოებლის მითითებების შესაბამისად.



დამგეგმარებელი (არქიტექტურული ნაწილის)
ლუკა ჭკადუა

დამგეგმარებელი (კონსტრუქციული ნაწილის)
ირაკლი ავსაჯანიშვილი

ქ. თბილისი, ყიკალაშვილის ქ. N 17. 0101

პროექტის დასახელება:
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ენერგოეფექტურობის პროექტი

მისამართი:
სოფ. დიღომი, ტარიელის ქუჩა N1

დამკვეთი
შპს "კოლოსი დიღომი"

პირობითი აღნიშვნები:

შენობის ეფექტიანი თერმული ზონა

შენობის არაკონდიცირებადი/არაეფექტიანი ზონა

6		
5		
4		
3		
2		
1		
შენიშვნა		

პროექტის №

CAD FILE: შესაძლებელია Archicad PLN ფაილები და ტარგეტირებულია PDF ფაილებს სახით

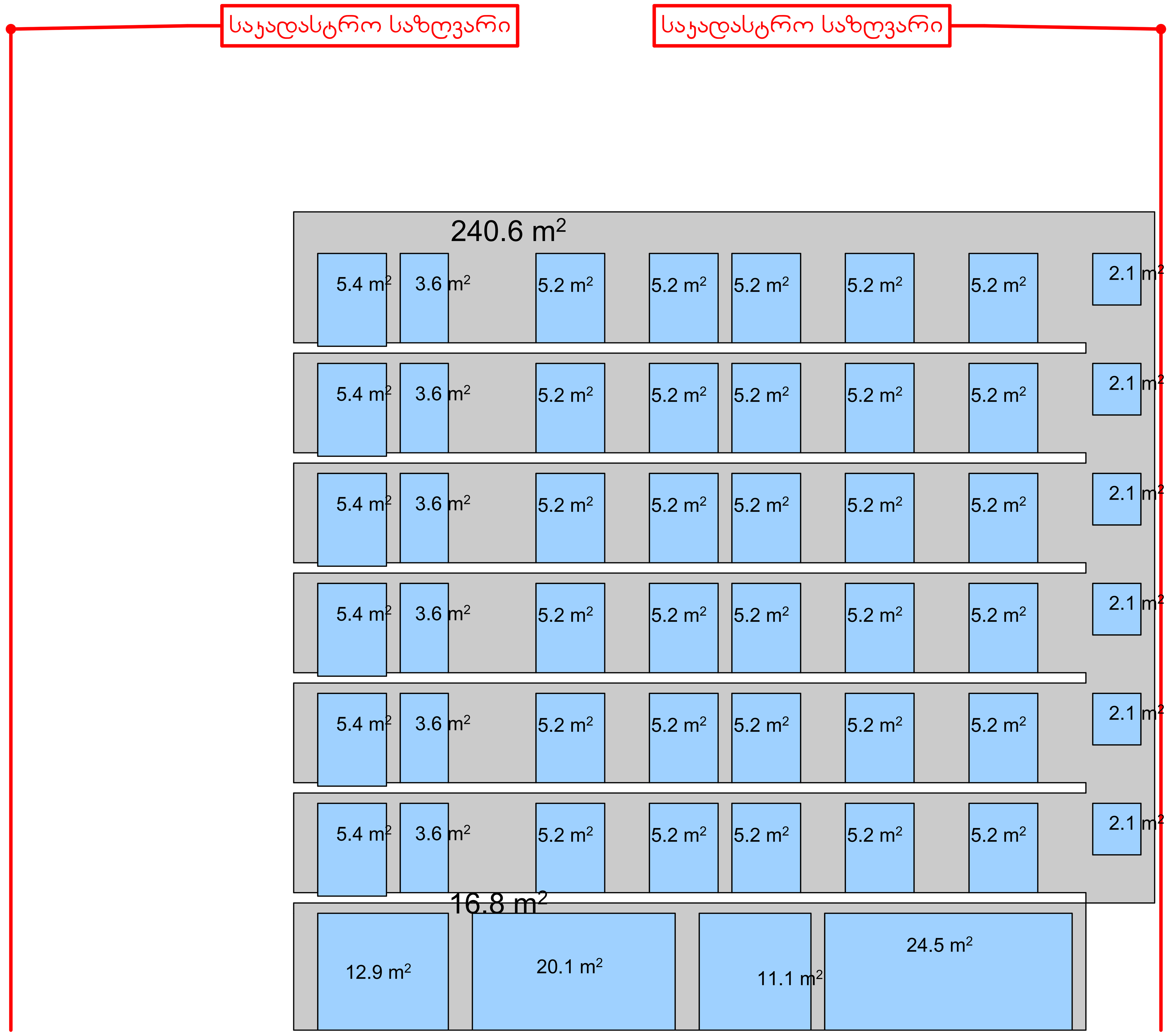
შესასრულა:

შესაფერება:

საავტორო უფლებები:

გარე კედლებისა და შემინული ანაწყობების თანაფარდობა

გარე კედლის ორიენტაცია ა - ე ღერძებში	გარე კედლების ფართობი ა - ე ღერძებში	გარე კედლების U სიდიდე	შემინული ანაწყობების ჯამური ფართობი	შემინული ანაწყობების U სიდიდე	შემინვის ტიპი	ანაწყობის ჩარჩო
აღმოსავლეთი	257.4 მ^2	0.367	291.2 მ^2	1.366	სამმაგი საიზოლაციო მინით	მეტალოპლასტმასის, თერმული წყვეტით



კლიმატური ზონა: 2 ქ. თბილისი

მაქსიმალურად დასაშვები ჯამური თბოგადაცემის კოეფიციენტის Umax - ის მნიშვნელობა შენობის თერმული გარსის ელემენტებისთვის

კლიმატური ზონა	ზონა 1	ზონა 2	ზონა 3
ერთეული	ვტ/მ^2-K	ვტ/მ^2-K	ვტ/მ^2-K
კედლების Umax სიდიდე	0.5	0.38	0.25
სახურავის Umax სიდიდე	0.4	0.3	0.2
იატაკის Umax სიდიდე	0.5	0.38	0.25
ფანჯრების და კარების Umax სიდიდე	2.2	1.8	1.8
თერმულად არაკონდიცირებული სივრცის შიგა კედლები	0.65	0.5	0.4

შენიშვნები:

1. გარე კედლებში ჩასმული ფანჯრებისა და კარის ანაწყობები უნდა მოეწყოს მწარმოებლის მითითებების შესაბამისად.

დამგეგმარებელი (არქიტექტურული ნაწილი)
ლუკა ჭკადუა

დამგეგმარებელი (ენერგოეფექტურობის ნაწილი)
ირაკლი ავსაჯანიშვილი

ქ. თბილისი, წიკლაურის ქ. N 17. 0101

პროექტის დასახელება:
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ენერგოეფექტურობის პროექტი

მისამართი:
სოფ. დიღომი, ტარიელის ქუჩა N1

დამკვეთი
შპს "კოლოსი დიღომი"

პირობითი აღნიშვნები:

შენობის ერთი/მთლიანი თერმული ზონა

შენობის არაკონდენცირებადი/არაგათბობადი ზონა

6		
5		
4		
3		
2		
1		
შენიშვნა		

პროექტის №

CAD FILE: შესრულებულია Archicad PLN ფაილში და წარმოდგენილია PDF ფაილის სახით

შეასრულა:

შეამოწმა:

საავტორო უფლებები:

გარე კედლებისა და შემინული ანაწყობების თანაფარდობა