შპს „კარიატიდა“

A – ტიპის ინსპექტირების ორგანო

მის: ქ. თბილისი. კოსტავას ქ. №71

ტელ.: (+995) 591 99 00 11

ს/კ: 405274251

ინსპექტირების ანგარიშის № A-020/25. 29.09.2025

გაცემის თარიღი: 13.10.2025წ

ინსპექტირების თარიღი: 29.09-13.10.2025წ

ინპექტირების ობიექტის იდენტიფიკაცია:

ქ. თბილისი, ჩიხი ქვემო გომი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012)

მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მუშა პროექტის

კონსტრუქციული ნაწილის ექსპერტიზა.

გამტკიცებ,

დირექტორი_____

ზ. გუბელიძე

ინსპექტირების ანგარიში

დამკვეთის იდენტიფიკაცია:	შპს „რო რამე“ 404554488
ანგარიშის შედგენის საფუძველი:	განაცხადი: B-020/23.09.25-b020. ხელშეკრულება № A-020/25. 29.09.2025
ინსპექტირების სფერო:	პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის ინსპექტირება
ინსპექტირების ამოცანა:	ქ. თბილისი, ჩიხი ქვემო გომი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის ექსპერტიზა.

თბილისი
2025 წელი

სარჩევი

1	ინსპექტირების შემსრულებლები ----------	3
2	ინსპექირებისათვის წარმოდგენილი მასალები ----------	4
3	გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები ----------	4
4	კვლევითი ნაწილი ----------	5
5	ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის გამოკვლევის შედეგები ----------	20
6	დასკვნა ----------	21

1. ინსპექტირების შემსრულებლები

ინსპექტირების შემსრულებლები ინსპექტირების ორგანოს ხელმძღვანელის მიერ გაფრთხილებული და პასუხისმგებელნი ვართ ინსპექტირება ვაწარმოოთ მიუკერძოებლად, ჯეროვნად ჩავატაროთ კვლევა და დავიცვათ ინსპექტირების ჩატარების დროს მიღებული ან წარმოქმნილი ნებისმიერი სახის ინფორმაციის კონფიდენციალურობა.

ინსპექტორ(ებ)ი: დ. ღონღაძე

2. ინსპექტირებისათვის წარმოდგენილი მასალები

1. ქ. თბილისში, დ. აღმაშენებლის გამზირი №89/24-ში (ს.კ.01.13.08.006.054) ასაშენებელი საოფისე შენობის პროექტის არქიტექტურული ნაწილი;
2. ქ. თბილისში, დ. აღმაშენებლის გამზირი №89/24-ში (ს.კ.01.13.08.006.054) ასაშენებელი საოფისე შენობის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი;
3. ქ. თბილისში, დ. აღმაშენებლის გამზირი №89/24-ში (ს.კ.01.13.08.006.054) მდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევის ანგარიში.

3 გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები

1. სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომედეგი მშენებლობა“(პნ 01.01-09);
2. სამშენებლო ნორმები და წესები „ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები“ (პნ 03.01-09);
3. სამშენებლო ნორმები და წესები „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08);
4. სამშენებლო ნორმები და წესები ,,სამშენებლო კლიმატოლოგია“, (პნ 01.05-08);
5. СниП 1.02.07-87 „Инжинерные изискания для строительства“, Москва 1987;
6. ПОСОБИЕ по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84), Москва 1989;
7. СП 45.13330.2017 „Земляные сооружения, основания и фундаменты“ (Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87), Москва 2018;
8. СНиП 2.01.07-85* „Нагрузки и воздействия“ Москва 1988;
9. СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты, Москва 1987;
10. ПОСОБИЕ. по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83), Москва 1986;
11. СП 16.13330.2017 „Стальные конструкций“. Москва 2017;
12. СНиП III-4-80* „Техника безопасности в строительстве“. Москва 1980;
13. СНиП III-18-75 „Металические конструкций. Правила производства и приемки работ“, Москва 1976;
14. Гост 222660-2013 „Цементы сулфатостоикие“, Технические условия, Москва 2014.

4 კვლევითი ნაწილი

ინსპექტირებაზე წარმოდგენილია ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი.

ინსპექტირების მიზანია: ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის შესწავლა, შენობის მზიდი კონსტრუქციების კომპიუტერული მოდელის ანგარიშის შემოწმება და შესაბამისი საპროექტო დასკვნის მომზადება.

ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი დამუშავებულია დამკვეთის მიერ მოწოდებული საპროექტო დავალების, საინჟინრო ნაწილის და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების საფუძველზე.

სამშენებლო ტერიტორიაზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2024 წლის ოქტომბერში შპს „გენგეოს“ მიერ. გამოკვლევის მიზანი იყო დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების პირობების დადგენა.

ტოპო საფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი ტოპოგეგმა 1:200 ზომსადარით. პირობით ნიშნულს ∇ ±0.00 (I სართულის იატაკის დონე) შეესაბამება აბსოლუტური ნიშნული ∇411,67.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე, რომლებიც ჩატარებულია სამშენებლო ნორმატიული დოკუმენტების [3, 5] მოთხოვნათა დაცვით, დადგინდა, რომ სამშენებლო მოედანზე და მის მიმდებარედ საშიში გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, შვავი, კარსტი, ჩაქცევა და ა.შ.) არ აღინიშნება. აქედან გამომდინარე, ტერიტორია მდგრადია და საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით მშენებლობისათვის დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, ტექნიკური რეგლამენტი [5]-ის მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, სამშენებლო მოედანი განეკუთვნება I კატეგორიას (მარტივი).

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით საკვლევი უბანზე გრუნტის წყალი გამოკვლეულ სიღრმეზე არ გამოვლინდა არცერთ გამონამუშევარში.

საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების ანალიზის საფუძველზე აგებული იქნა სამშენებლო უბნის ლითოლოგიური და გეოლოგიური ჭრილები. უბნის ამგებ გრუნტებში გამოყოფილი იქნა ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (**სგე**):

- **I სგე** - გამოფიტული ტუფოგენური ქვიშაქვებისა და არგილითები (ფენა 2).

  ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) ქვაბულით მოიხსნება და **სგე**-ედ არ განიხილება.

ტექნიკური რეგლამენტი [1]-ის შესაბამისად, საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით, სამშენებლო მოედანი განეკუთვნება 8 ბალიან ზონას. ტერიტორიის ფუძე-გრუნტების სეისმური თვისებების გათვალისწინებით (უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას), აქედან გამომდინარე სამშენებლო უბნის სეისმურობა განისაზღვრა 8 ბალით.

უბნის გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ნაგებობის დაფუძნება განხორციელებულია მონოლითური რკინაბეტონის საძირკვლის ფილის საშუალებით, რომელიც დაფუძნებულია **I სგე-ზე.**

ფუძე-გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

I სგე - ბუნებრივი სიმკრივე ρ=2,49გ/სმ^3; შიგა ხახუნის კუთხე φ=27^0; ხვედრითი შეჭიდულობა C=0,8კგძ/სმ^2; პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0=23კგძ/სმ^2, სიმტკიცის ზღვარი წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_c=106კგძ/სმ^2, დეფორმაციის მოდული E=20000კგძ/სმ^2, პუასონის კოეფიციენტი μ=0,25.

საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევების მიხედვით რაიმე ტიპის საშიში მოვლენის ჩასახვა და განვითარება მოსალოდნელია მხოლოდ ტექნოგენური ფაქტორებით, კერძოდ სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას ფერდის უკონტროლო ჩამოჭრის და კლიმატური ფაქტორების თანხვედრის შემთხვევაში. აქედან პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილში შემუშავებულია ქვაბულის ფერდოს გამაგრება, სპეციალურად შემუშავებული ქვაბულის პროექტის მიხედვით (იხ. პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი. ქვაბულის პროექტი ფურც. კ-2-01, კ-2-02, . . . , კ-2-13).

უნდა აღინიშნოს, რომ ქვაბულის პროექტში შენობის ფუძეში განვითარებული ძაბვების გავლენისგან მეზობელი ნაგებობის დაცვის და ქვაბულის ფერდოს მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით, სამშენებლო უბნზე „ა“ ღერძზე „1“-დან „2“ ღერძამდე და „1″ “ ღერძზე „ა“-დან „დ“ ღერძამდე ეწყობა მონოლითური რკინაბეტონის ნაბურღ-ნატენი ხიმინჯების ფარდა [9] (იხ. პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი. ფურც. კ-2-02 - კ-2-05). ხიმინჯების ბიჯი 400-მმ-ია, დიამეტრი Ø=200მმ-ა. ხიმინჯების სიგრძე ცვალებადია L=3000 - 6000მმ. ამავდროულად ხიმინჯის წვერი უნდა ჩამაგრდეს ძირითად ქანში 1,5 მ-ს სიღმეზე. ხიმინჯების თავები შეკრულია მონოლითური რკინაბეტონის 200×200 მმ მართკუთხა განივი კვეთის რანდკოჭით. რომელშიც გათვალისწინებულია ლითონის ჩასატანებელი დეტალები, პროექტის შესაბამისად (იხ. პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი. ფურც. კ-2-04). ამასთან „ა“ ღერძის მიმდებარედ „1“ ღერძთან და „1" “ ღერძთან „ა“ და „კ“ ღერძებს შორის ხდება მიმდებარედ არსებული შენობის ნახევრად დაშლილი კედლის გამაგრება ლითონის კონსტრუქციებით (იხ. პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი. ფურც. კ-2-08, კ-2-010, კ-2-11). ხოლო ქვაბულის დანარჩენი კედლები ეწყობა გრუნტის ბუნებრივი დახრის კუთხით, რაც განაპირობებს მათ მდგრადობას (იხ. პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი.კ-2-12, კ-2-013).

მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის მიხედვით ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიან საცხოვრებელ სახლს გეგმაში რთული ფორმის მოხაზულობა აქვს. პროექტის მიხედვით შენობას გააჩნია 3

მიწისზედა (∇ ±0.00 ნიშნულის ზევით) და 1 მიწისქვეშა სართული (∇ ±0.00 ნიშნულის ქვევით). სართულების სიმაღლე შეადგენს: სარდაფში - 3420მმ-ს, პირველ სართულზე -3400მმ-ს, მეორე სართულზე - 3420მმ-ს, მესამე სართულზე - 3420მმ-ს. სართულებს შორის ვერტიკალური კომუნიკაცია ხორციელდება კიბის და ლიფტის საშუალებით.

კონსტრუქციული თვალსაზრისით შენობა მონოლითური რკინაბეტონის ნაგებობას წარმოადგენს ხისტი კვანძებით, რომელიც თავის თავზე იღებს სტატიკურ და დინამიკურ (სეისმური) დატვირთვებს. შენობის ჩონჩხედი წარმოდგენილია შემდეგი კონსტრუქციული ელემენტებით:

- მონოლითური რკინაბეტონის საძირკვლის ფილა სისქით 600მმ (ბეტონის კლასი B25);
- შენობის „ა-კ-1-2“ უბანზე შენობის საძირკვლები მონოლითური რკინაბეტონის ფილა ხიმინჯოვანი ტიპისაა, ხიმინჯების დიამეტრი Ø1000მმ-ია. ხიმინჯების თავები შეკრულია 600მ მმ სისქის საძირკვლის ფილით (ბეტონის კლასი B25);
- მონოლითური რკინაბეტონის სვეტები, მართკუთხა ფორმის განივი კვეთით 300×300მმ, 200×400მმ (ბეტონის კლასი B25);
- მონოლითური რკინაბეტონის პილონები 200მმ სისქის, სხვადსხვა ზომის, მართკუთხა ფორმის განივი კვეთით (ბეტონის კლასი B25);
- მონოლითური რკინაბეტონის კესონები, წიბოების ბიჯი 1550×1550მმ, წიბოს კვეთის ზომები 200×700მმ, ფილის სისქე 180მმ (ბეტონის კლასი B25);
- მონოლითური რკინაბეტონის სართულშუა გადახურვის ფილები, სისქით 180მმ, 200მმ, 220მმ (ბეტონის კლასი B25);
- მონოლითური რკინაბეტონის კედლები სისქით 200მმ, 500მმ (ბეტონის კლასი B25);
- მონოლითური რკინაბეტონის რიგელები, განივი კვეთით 300×300მმ, 300×500მმ, 200×500მმ, 300×700მმ (ბეტონის კლასი B25);

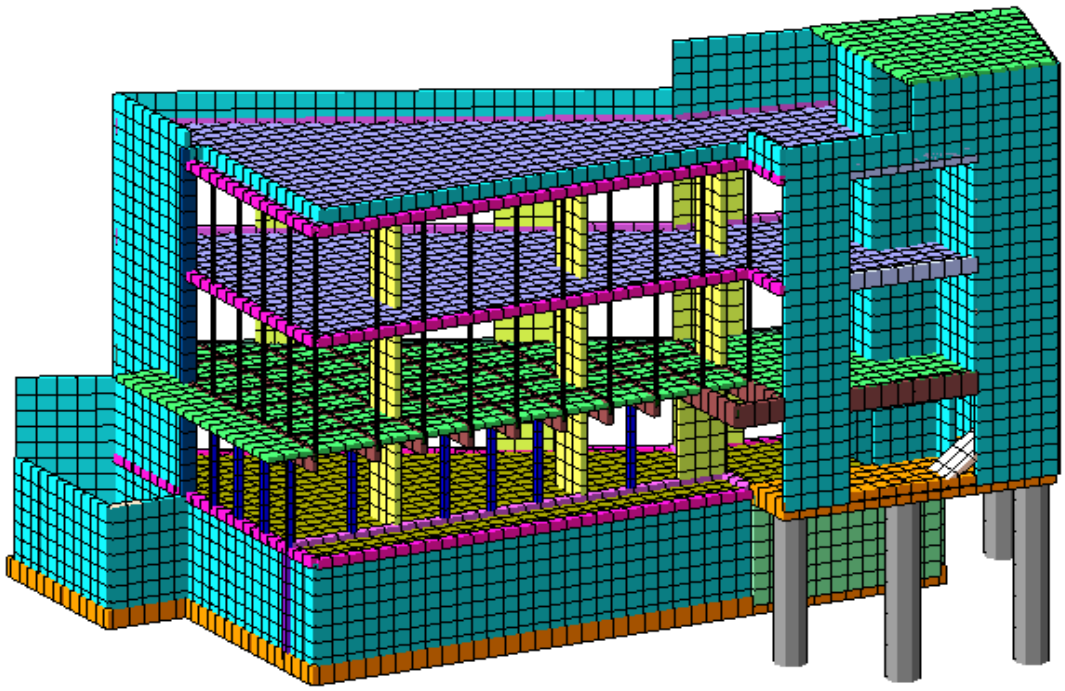
- მონოლითური რკინაბეტონის კიბეები, ჩანები სისქით 180მმ (ბეტონის კლასი B25);
- ლითონის დგარები მილკვადრატი □200×200×6 და 80×80×5;
- საძირკვლის ფილის ქვეშ ეწყობა 100მმ სისქის ბეტონის მომზადება (ბეტონის კლასი B22,5);
- სახურავი შეთავსებული, ორთქლიზოლაციის, თბოიზოლაციის და ჰიდროიზოლაციის ფენებით.

შიდა კარკასის კედლების შევსება მოწყობილია წვრილი სამშენებლო ბეტონის ბლოკებით (მარკა M75), დუღაბად გამოყენებულია ქვიშა ცემენტის ხსნარი (მარკა M75). ფასადი მოწყობილია ვიტრაჟებით მზიდ კონსტრუქციებთან შესაბამისი ჩამაგრების კვანძებით.

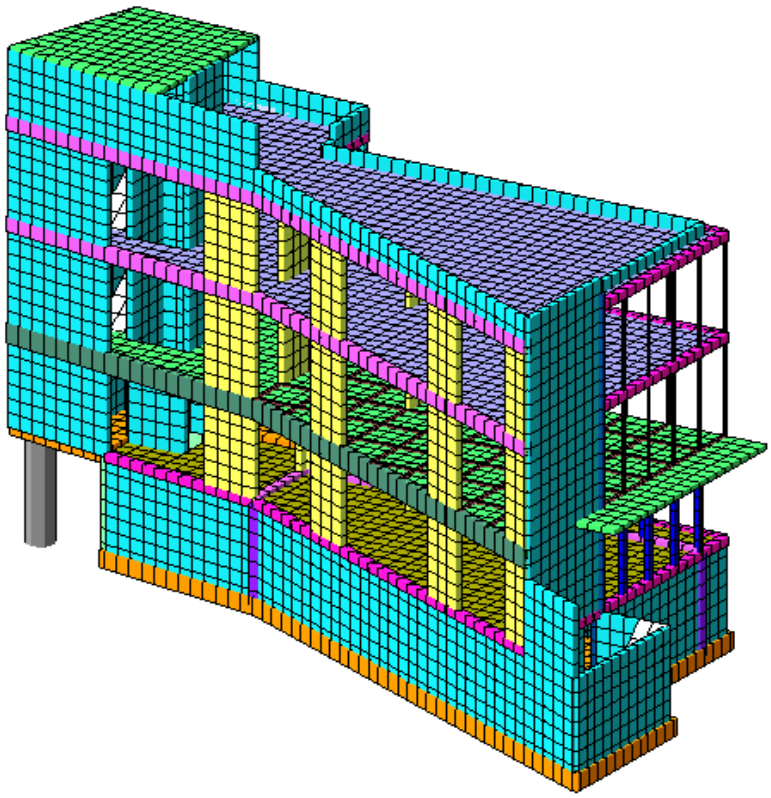
რკინაბეტონის კონსტრუქციებში პროექტით გათვალისწინებულია A500c და A240c კლასის არმატურის გამოყენება.

ბეტონის მომზადების ზედაპირზე და გრუნტთან შეხებაში მყოფი რკ/ბ-ს კონსტრუქციების ზედაპირზე ეწყობა წელვადი ჰიდროიზოლაცია.

ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მზიდი კონსტრუქციების გაანგარიშება ჩატარდა ლიცენზირებული გამოთვლითი კომპლექსის “LIRA SAPR 2022”-ის მეშვეობით, სასრულ ელემენტთა მეთოდის გამოყენებით. შენობის საანგარიშო კომპიუტერული მოდელის სტრუქტურული ანგარიში შემოწმდა ავტომატიზირებული პროგრამული კომპლექს „LIRA SAPR 2022“-ში (ლიცენზიის №1 Д/3863). საანგარიშო კომპიუტერული მოდელი სივრცითია (ნახ. 1, 2) და იგი საკმარისი სიზუსტით აღწერს საპროექტო შენობების მზიდი კონსტრუქციების დაძაბულ-დეფორმირებულ



ნახ. 1 სივრცითი საანგარშო მოდელი



ნახ. 2. სივრცითი საანგარშო მოდელი

შენობების მზიდი კონსტრუქციები მოდელირებულია სასრული ელემენტებით. მათი სიხისტეები და ფუძე გრუნტის საწყისი მონაცემები აღებულია დამკვეთისდ მიერ მოწოდებული საპროექტო დოკუმენტაციიდან.

საანგარიშო კომპიუტერული მოდელი შედგენილია საქართველოში მოქმედ [1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10] ნორმატიულ დოკუმენტებზე დაყრდნობით.

ტექნიკური რეგლამენტი [4]-ის მიხედვით, მშენებლობის რაიონის კლიმატური პირობების შესახებ გვაქვს შემდეგი მონაცემები:

- აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა ..... -23^{0}C;
- აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა..... + 40^{0}C;
- ქარის ნორმატიული დატვირთვა ……..……..... 0.5 კპა (50 კგძ/მ²)
- თოვლის ნორმატიული დატვირთვა……..…… 0.5 კპა (50 კგძ/მ²)
- ნალექების მაქსიმალური დონე 24 საათის განმავლობაში ..... 147 მმ
- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე .....… 0 (სმ).

პროექტირების ნორმები [1]-ის, დანართი 3-ის თანახმად, განსახილველი შენობა პასუხისმგებლობის კლასის მიხედვით მიეკუთვნება II კლასის ნაგებობას. ამ შემთხვევაში საიმედობის კოეფიციენტი ნაგებობის პასუხისმგებლობის კლასის მიხედვით γ_n=0.95.

სამშენებლო მასალები

ა) ბეტონი B25 კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=30000 მპა,
საანგარიშო წინაღობა კუმშვაზე R_b=14.5 მპა);

ბ) არმატურა A500c კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=190000 მპა,
საანგარიშო წინაღობა გაჭიმვაზე და კუმშვაზე
Rs=Rsc=459 მპა, ჭრაზე Rsw=300 მპა);

არმატურა A240c კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=210000 მპა,
საანგარიშო წინაღობა: კუმშვაზე Rsc=459 მპა;
გაჭიმვაზე Rs=230 მპა; ჭრაზე Rsw=180 მპა).

საქართველოში მოქმედი პროექტირების ნორმები [6]-ის შესაბამისად, განსახილველ შენობის კონსტრუქციებზე მოსული დატვირთების საიმედობის კოეფიციენტი γ_t ტოლია.

A. მუდმივი დატვირთვებისთვის

A 1. ნაყარი გრუნტი …….....1.15;

A 2. რკ/ბ-ის კონსტრუქციები 1,1;

A 3. ლითონის კონსტრუქციები 1,05;

A 4. იატაკები 1,2;

A 5. სტაციონარული დანადგარები …….....1.05;

A 6. ტიხრები.....1.1;

A 7. ვიტრაჟი.....1.1.

B. დროებითი დატვირთვებისთვის

B 1. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა < 200 კგძ/მ^2 .....1.3;

B 2. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა ≥ 200 კგძ/მ^2 .....1.2;

C. თოვლის დატვირთვისთვის 1,4;

D. ქარის დატვირთვისთვის 1,4;

გამოყენებული ნორმატიული დატვირთვები

ა) მუდმივი დატვირთვა (ნორმატიული):

- ყველა მზიდი კონსტრუქციის საკუთარი წონა;
- იატაკის წონა (200კგ/მ^2);
- ტიხრების წონა (100კგ/მ^2);
- კარკასის შევსების წონა (მოცულობითი წონა 1500 კგ/მ^3);
- ვიტრინების წონა (მოცულობითი წონა 2600 კგ/მ^3);
- შეკიდული ჭერის წონა (50 კგ/მ^2).

საიმედოობის კოეფიციენტი მუდმივი დატვირთვებისთვის არის 1.1

ბ) დროებითი დატვირთვა (ნორმატიული)

- ვესტიბულის, ფოიეს, დერეფნის, კობის უჯრედის, სასადილო ზონა (300 კგ/მ^2);

- საცხოვრებელი ზონა (150 კგ/მ^2);
- ტექნიკური დანიშნულების ზონა „MEP”-ის (500 კგ/მ^2)

გ) სეისმიკა

განხილულია სეისმური ძალის ზემოქმედების სამი მიმართულება: X ღერძის გასწვრივ, Y ღერძის გასწვრივ და X ღერძის მიმართ 45^0-იანი კუთხით. სეისმური დატვირთვა გამოითვლება ფორმულით $S= k_1 k_2 k_\psi A Q \beta \eta$

სადაც $k_1=0.35$, $k_2=1.5$, $k_\psi=1.0$, $A=0.17$

გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით არის მეორე. გათვალისწინებულია საკუთარი რხევის 30 ფორმა. სეისმური მასების მონაწილეობის ფაქტორი შეადგენს 93%-ს.

თანწყობის კოეფიციენტები

დინამიკური დატვირთვების სიდიდეთა ფორმირებისთვის საანგარიშო სტატიკური დატვირთვები მრავლდება შემდეგ თანწყობის კოეფიციენტებზე ([1] პუნქტი 4.1).

- მუდმივი - 0.9;
- დროებითი ხანგრძლივი - 0.8;
- დროებითი ხანმოკლე - 0.5.

სტატიკური და დინამიკური ძალვების შეჯამება

ელემენტებში ჯამური ძალვები მიღებულია სტატიკური დატვირთვისგან გამოწვეული ძალვების შეკრებით დინამიკური დატვირთვისგან მიღებულ შესაბამის ძალვებთან. დინამიკური დატვირთვები არის ნიშანცვლადი და ურთიერთ გამომრიცხავი, რისი გათვალისწინებაც ხდება ძალვების საანგარიშო შეხამების ანგარიშისას.

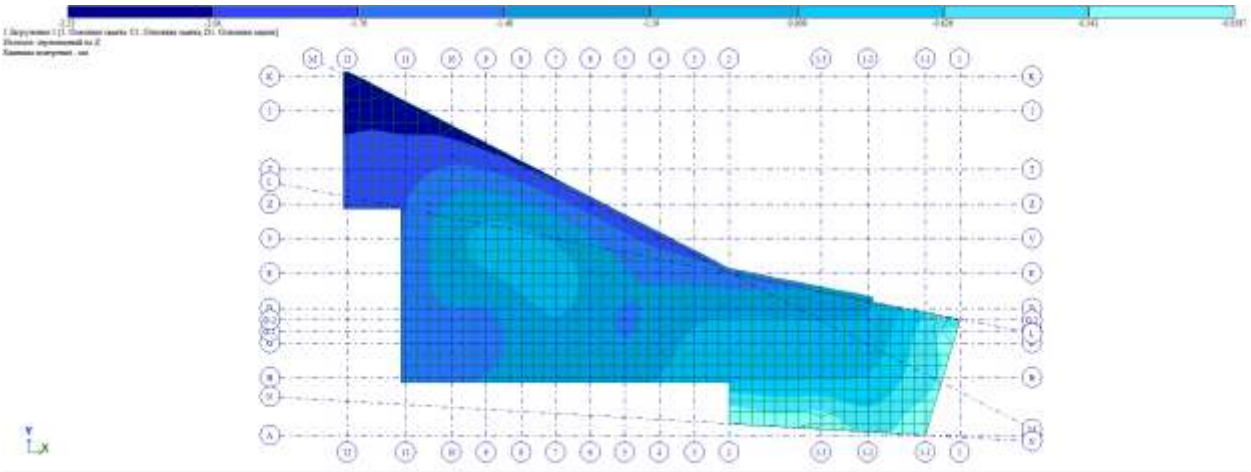
ძალვები სეისმური დატვირთვისგან გამოითვლება ფორმულით

$$N= \sqrt{\sum_{i=1}^{k_f} N_i^2}$$

N_i - არის რხევის i -ური ფორმის შესაბამისი ძალვა;

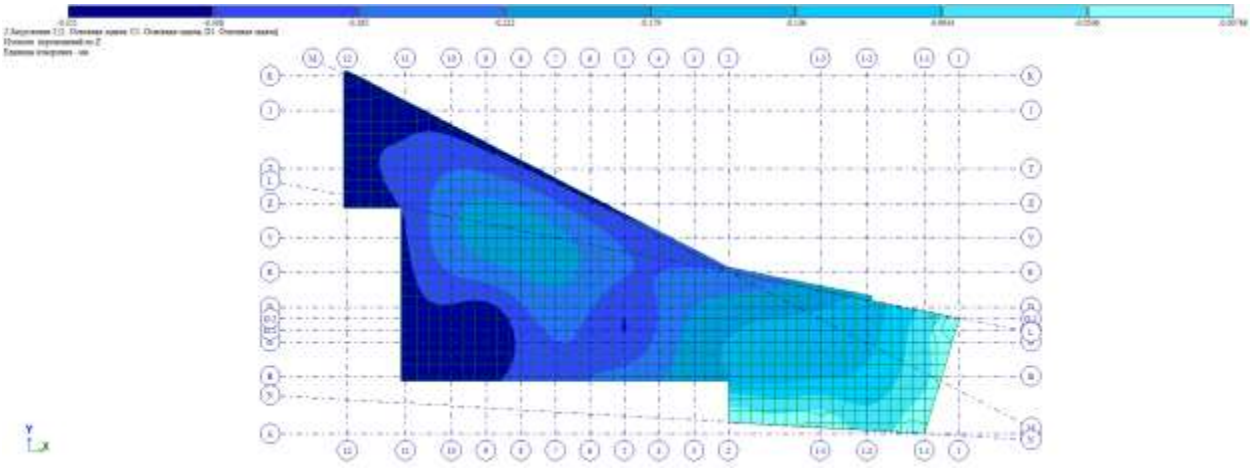
K_f - რხევის ფორმების რაოდენობა.

ქვემოთ მოყვანილია გაანგარიშების ზოგიერთი საინტერესო შედეგები.



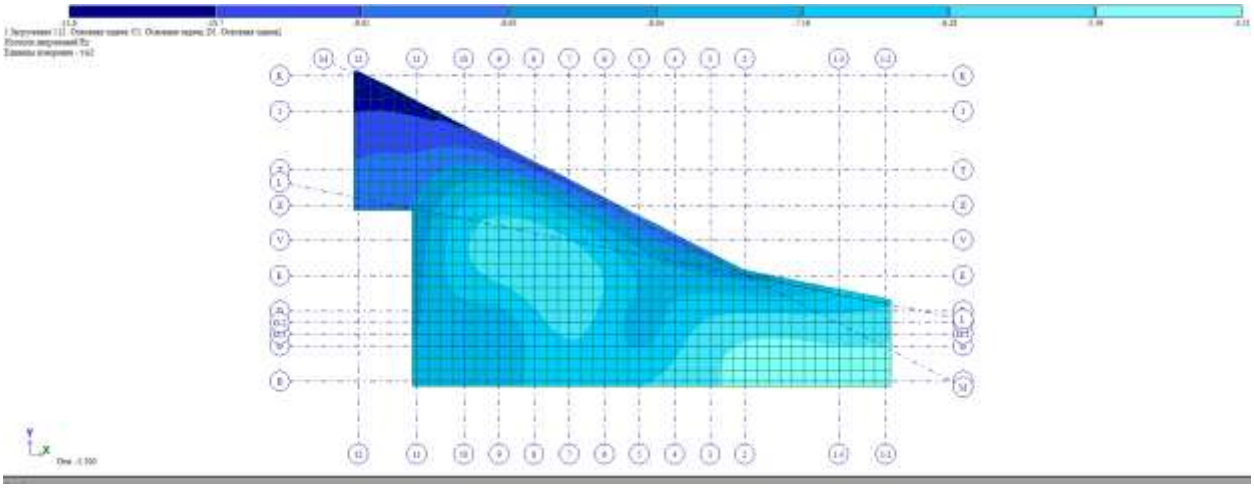
ნახ. 3

საძირკვლის ფილის ვერტიკალური დეფორმაციები მუდმივი დატვირთვისგან



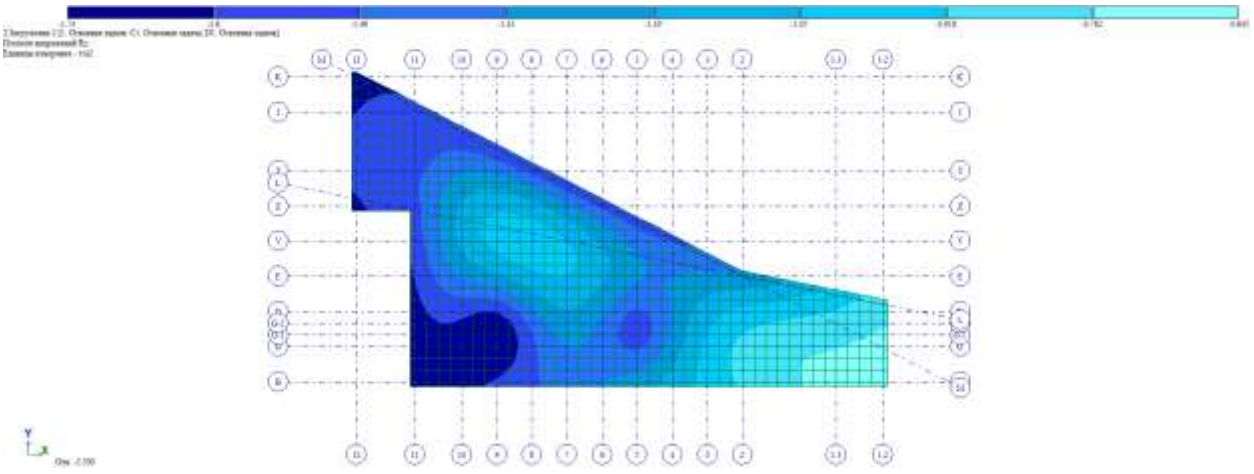
ნახ.4

საძირკვლის ფილის ვერტიკალური დეფორმაციები დროებითი დატვირთვისგან



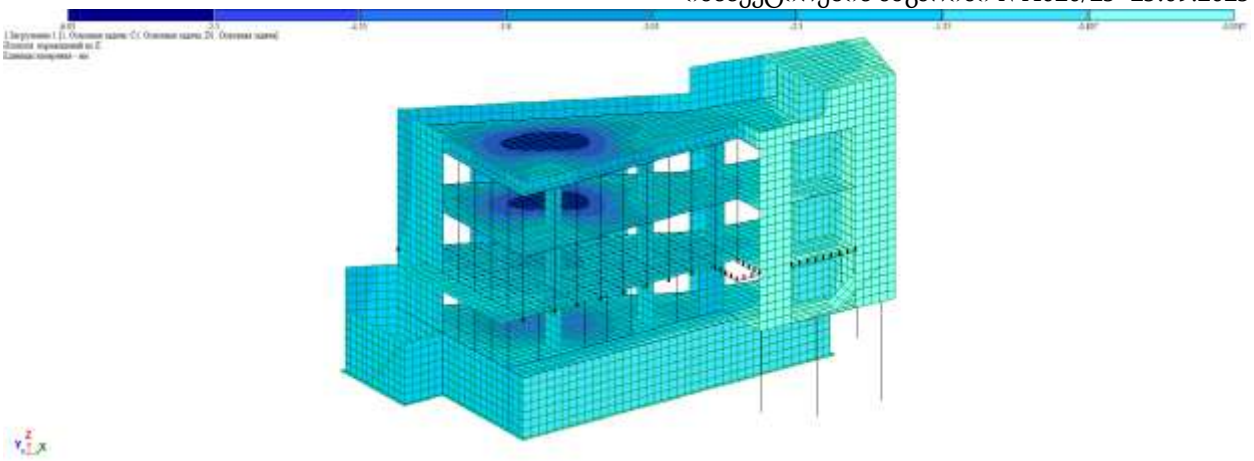
ნახ. 5

საძირკვლის ფილის ფუძეში განვითარებული ძაბვები მუდმივი დატვირთვისგან



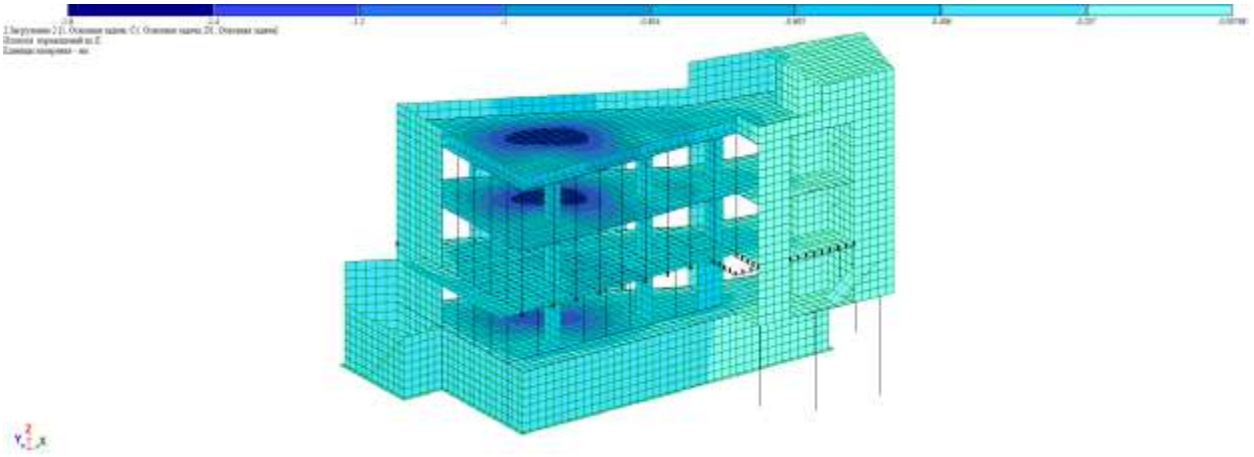
ნახ. 6

საძირკვლის ფილის ფუძეში განვითარებული ძაბვები დროებითი დატვირთვისგან



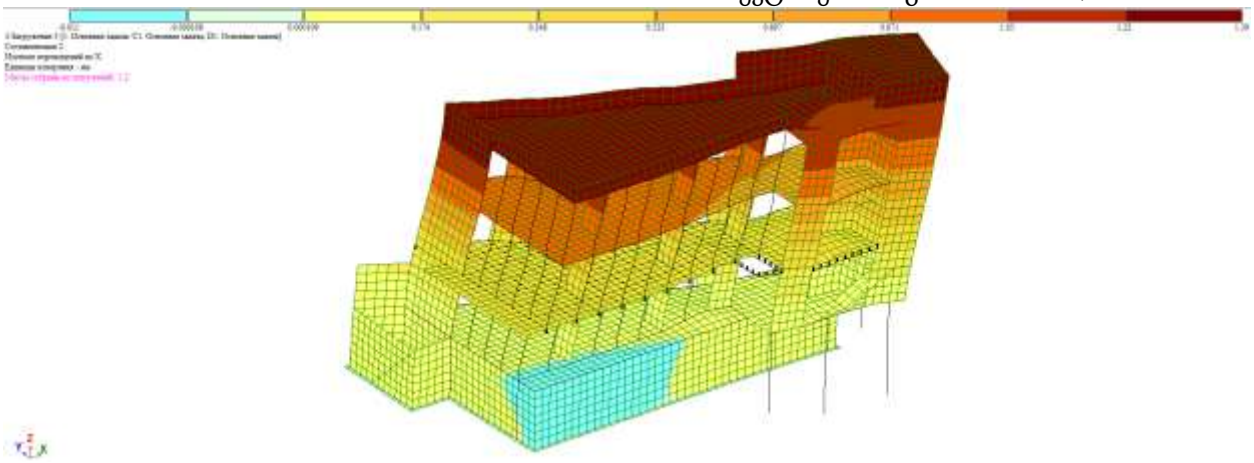
ნახ. 7

ვერტიკალური დეფორმაციები მუდმივი დატვირთვისგან:



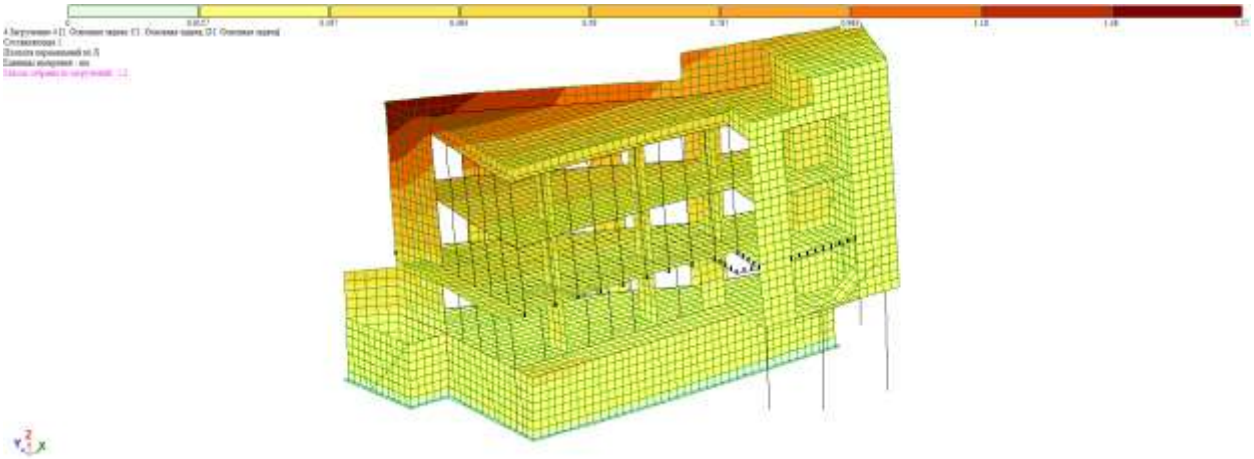
ნახ. 8

ვერტიკალური დეფორმაციები დროებითი დატვირთვისგან:



ნახ. 9

სეისმური დატვირთვებისაგან გამოწვეული გადაადგილებები X-ის მიმართულებით



ნახ. 10

სეისმური დატვირთვებისაგან გამოწვეული გადაადგილებები

Y-ის მიმართულებით

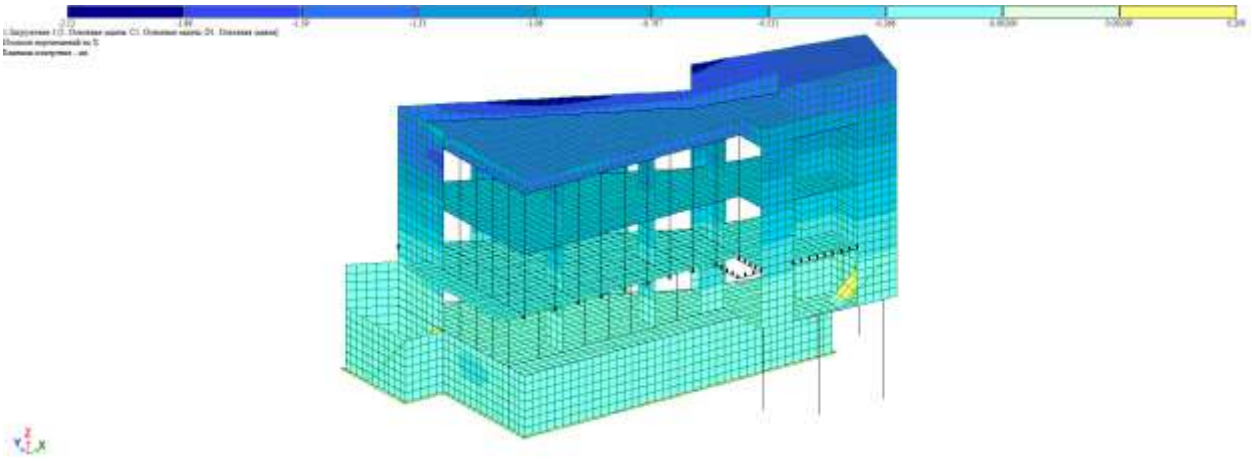
რხევის საკუთარი პერიოდი: X ღერძის გასწვრივ Tx=0,194წმ;

Y ღერძის გასწვრივ Ty=0,301 წმ.

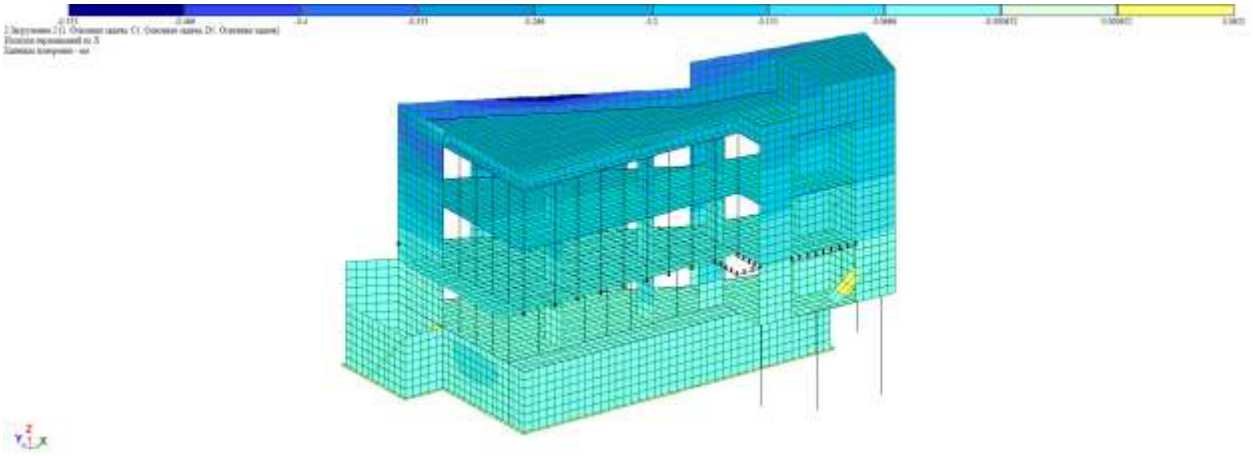
მაქსიმალური გადახრა სეისმიკისგან: X ღერძის გასწვრივ fx=1,39 მმ (ნახ. 9);

Y ღერძის გასწვრივ fy=1,57 მმ (ნახ. 10).

ნახ. 11-ზე და ნახ. 12-ზე მოყვანილია სტატიკური დატვირთვებისგან (ქარი) გამოწვეული გადაადგილებების იზოველები Xღერძის მიმართულებით.



ნახ. 11



ნახ. 12.

=

მაქსიმალური გადახრა სტატიკური დატვირთვისგან გაანგარიშების მიხედვით ტოლია f_x^{max}=2,7მმ-ის (ნახ. 11, 12) და იგი არ აღემატება მის მაქსიმალურ დასაშვებ

მნიშვნელობას H/500=14520/500=37,32მმ ნორმატიული დოკუმენტის [8]-ის მოთხოვნების მიხედვით.

$$f_x^{max}$$=2,7მმ < [f^{max}]= H/500=14520/500=29,04მმ.

მომიჯნავე შენობების უსაფრთხოების დაცვის მიზნით, შენობის ნაწილზე გამოყენებულია ფილა ხიმინჯოვანი საძირკველი. ხიმინჯების ჭები უნდა გაითხაროს ხელით, ხოლო მათი ქვედა ნაწილი უნდა ჩამაგრდეს ძირითად ქანში 1,5 მ-ზე. როგორც ღვნიშნეთ, ხიმინჯების ჭები უნდა გაითხაროს ხელით, უსაფრთხოების მიზნით სამაგრი კონსტრუქციების (რგოლების) გამოყენებით; ხიმინჯზე მოსული მაქსიმალური დატვირთვა N_{max}=214,0ტ. გამოყენებული ხიმინჯის ტიპი - დგარი ხიმინჯი; ხიმინჯების სიგრძე ცვლადია მაქსიმალური - 5,0 მ; დიამეტრი - 1,0 მ. 11 მაქსიმალურად დატვირთული დგარი ხიმინჯის ფუძის მზიდუნარიანობის ანგარიში ჩატარდა SCAD Office 21.1.9.9-ის გამოყენებით. გაანგარიშების შედეგად ხიმინჯის ფუძის მზიდუნარიანობა ტოლია R=535ტ, რაც აკმაყოფილებს სიმტკიცის პირობას (N_{max}=214,0ტ< R=535ტ) [9].

საანგარიშო კომპიუტერული მოდელი შედგენილია მოქმედი სამშენებლო ნორმების და წესების შესაბამისად. ის საკმარისი სიზუსტით აღწერს შენობის მზიდი კონსტრუქციების დაძაბულ-დეფორმირებულ მდგომარეობას სტატიკურ და სეისმურ დატვირთვებზე.

საექსპერტოდ წარმოდგენილი, ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი გაფორმებულია დამაკმაყოფილებელ დონეზე. პროექტით გადმოცემული ინფორმაცია არის ადვილად აღსაქმელი. მუშა ნახაზებში მოცემულია შენობის ჩონჩხედის ელემენტების სქემები, კონსტრუქციების დაარმატურებები, დამახასიათებელი დეტალები და კვანძები, მოყვანილია გამოყენებული მასალების სპეციფიკაციები, რომლებიც შესრულებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11] მოთხოვნების დაცვით.

მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის მუშა ნახაზების და მზიდი კონსტრუქციების კომპიუტერული მოდელის გაანგარიშების შედეგების ანალიზი საფუძველს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ შენობა მდგრადია სტატიკური და სეისმური დატვირთვების ზემოქმედების მიმართ. ნაგებობის ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტები და მათი დაარმატურების პარამეტრები აკმაყოფილებს სიმტკიცისა და სიხისტის პირობებს.

5. ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის გამოკვლევის შედეგები

ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის, პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის და საანგარიშო კომპიუტერული მოდელის შესწავლის შედეგების ანალიზის საფუძველზე დადგინდა:

1. შენობის საანგარიშო კომპიუტერული მოდელი შედგენილია კვალიფიციურად, საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმების და წესების შესაბამისად. ის შეესაბამება პროექტში მოცემულ კონსტრუქციულ გადაწყვეტებს და დაპროექტებისათვის მისაღები სიზუსტით სრულად აღწერს ნაგებობის მუშაობის სურათს სტატიკურ და დინამიკურ დატვირთვებზე;
2. საანგარიშო კომპიუტერული მოდელის გაანგარიშების შედეგად დადგინდა საპროექტო შენობა მდგრადია სტატიკური და სეისმური დატვირთვების მიმართ. ნაგებობების ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტები და მათი დაარმატურების პარამეტრები აკმაყოფილებს სიმტკიცისა და სიხისტის პირობებს;
3. მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი გაფორმებულია მაღალ პროფესიონალურ დონეზე. პროექტით გადმოცემული ინფორმაცია არის ხილვადი, ადვილად აღსაქმელი. მუშა ნახაზებში მოცემულია შენობის ჩონჩხედის ელემენტების სქემები, კონსტრუქციების დაარმატურებები,

დამახასიათებელი დეტალები და კვანძები, მოყვანილია გამოყენებული მასალების სპეციფიკაციები, რომლებიც შესრულებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების დაცვით;

4. პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის ტექნიკური დოკუმენტაცია სრულ შესაბამისობაშია საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან, სახელმწიფო სტანდარტებთან და რეგლამენტებთან.

6. დასკვნა

ქ. თბილისში, ქვემო გომის ჩიხი N4-ში (ს/კ 01.18.03.070.012) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის მუშა ნახაზების და საანგარიშო კომპიუტერული მოდელის შესწავლის შედეგების ანალიზის საფუძველზე დადგინდა, რომ ისინი შესრულებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების სრული დაცვით. შენობა მდგრადია სტატიკური და სეისმური დატვირთვების მიმართ. აქედან გამომდინარე მუშა პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილს ეძლევა დადებითი შეფასება.

(იხილეთ კვლევითი ნაწილი)

ინსპექტირების ანგარიში შეადგინა:

ინსპექტორ(ებ)ი: დ. ღონღაძე

ინსპექტირების ანგარიში ტექნიკურად გადაამოწმა:

ტექნიკური მენეჯერი: ზ. გუბელიძე

ინსპექტირების ანგარიში ადმინისტრაციულად გადაამოწმა:

ინსპექტირების ორგანოს ხელმძღვანელი: ზ. გუბელიძე