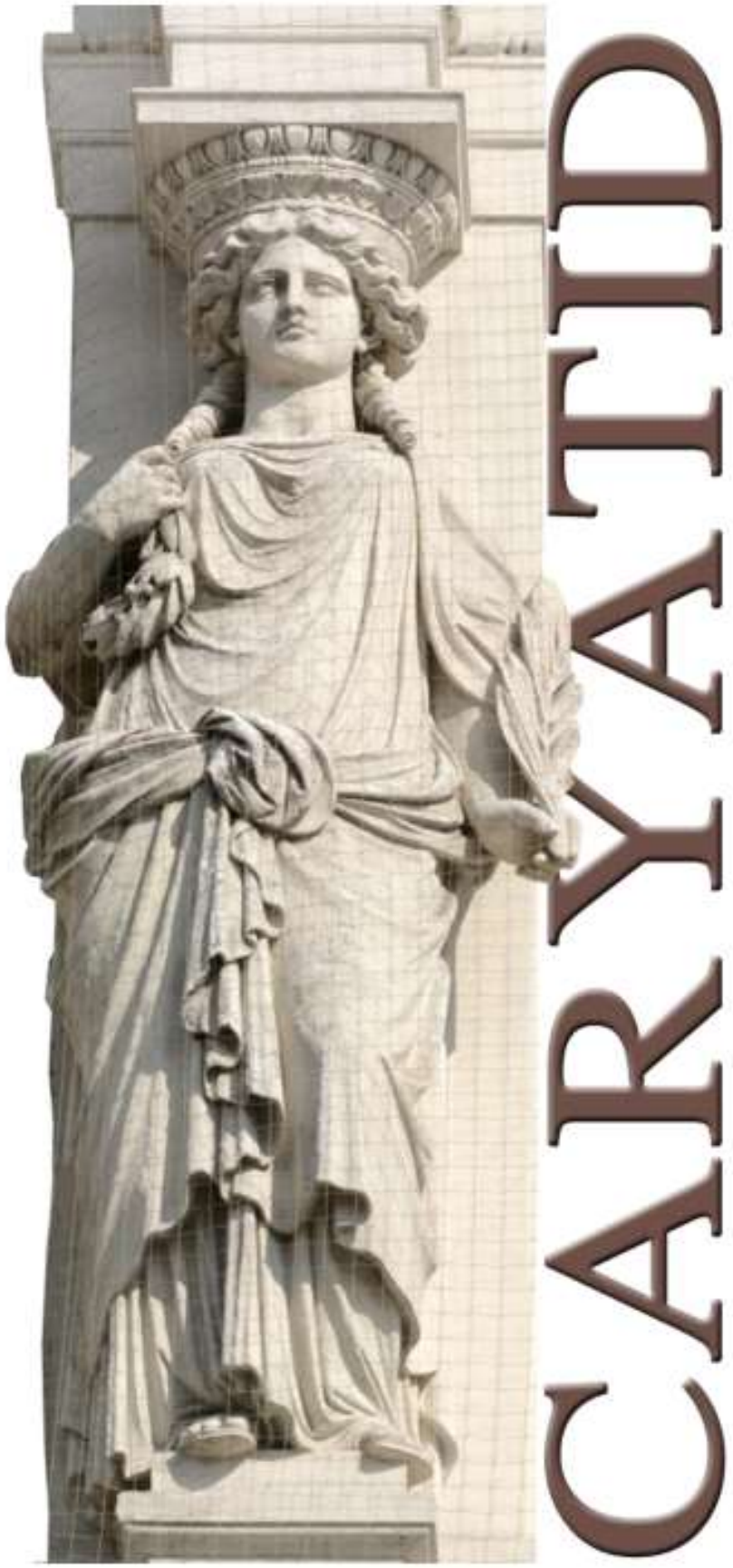
შპს „კარიატიდა“

„CARYATID“ LTD



პროექტის ექსპერტიზა

№IR-PE-15-10/24

თბილისი 2024

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

ინსპექტირების ანგარიში №A-096/24. 21/10/2024

გაცემის თარიღი: 29.10.2024წელი

ინსპექტირების თარიღი: 21.10.2024÷06.11.2024 წელი

ინპექტირების ობიექტის იდენტიფიკაცია:

ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046,

მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154)

ბლოკი №2-ის პროექტის კონსტრუქციული

ნაწილის ექსპერტიზა.

გამტკიცებ,

დირექტორი_____

ზ. გუბელიძე

ინსპექტირების ანგარიში
(ექსპერტიზის დასკვნა)

დამკვეთის იდენთიფიკაცია: სს „ფროფერთი“

ს.ნ 405367801

ხელშეკრულება №A-096/24 (21/10/2024)

ინსპექტირების სფერო: საპროექტო დოკუმენტაციის ინსპექტირება

ინსპექტირების ამოცანა: ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის ექსპერტიზა.

თბილისი
2024 წელი

სარჩევი

1. შესავალი---------- 4
1.1 დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი საპროექტო დოკუმენტაცია ---------- 4
2. ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის გამოკვლევა ---------- 5
3. საექსპერტო დასკვნა ---------- 19
4. გამოყენებული ნორმატიული და სხვა სახელმძღვანელო დოკუმენტაციის ჩამონათვალი ---------- 22

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

1. შესავალი

სამუშაო შესრულებულია შპს „კარიატიდას“ მიერ, სს „ფროფერთის“ (ს.კ. 405367801) დაკვეთით (ხელშეკრულება №A-096/24, 21.10.2024 წ).

სამუშაოს მიზანია ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის შესწავლა, შენობის მზიდი კონსტრუქციების კომპიუტერული მოდელის ანგარიშის შემოწმება და შესაბამისი საექსპერტო დასკვნის მომზადება.

1.1 დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი საპროექტო დოკუმენტაცია

- ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევის შედეგები, შემსრულებელი ინჟინერ-გეოლოგ(ებ)ი: გ. სადრაძე;
- ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე სეისმური პროფილების აგება, სეისმურობის დაზუსტება ლოკალური პარამეტრების გათვალისწინებით, საპროექტო შენობისათვის საანგარიშო აქსელეროგრამების პაკეტების შერჩევა, დრეკადი და საანგარიშო რეაქციის სპექტრების აგება. შემსრულებელ(ებ)ი: ვ. არაბიძე, მ. გიგიბერია;
- ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მშენებლობისათვის შემუშავებული მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი, შემსრულებელი, ინჟინერ-კონსტრუქტორი: გ. ცომაია;
- ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მზიდი კონსტრუქციების საანგარიშო კომპიუტერული მოდელი და ანგარიში, შემსრულებელი, ინჟინერ-კონსტრუქტორი: გ. ცომაია.

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com
71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

2. ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის გამოკვლევა

ინსპექტირებაზე წარმოდგენილია ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი.

ინსპექტირების მიზანია: ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის შესწავლა, შენობის მზიდი კონსტრუქციების კომპიუტერული მოდელის ანგარიშის შემოწმება და შესაბამისი საპროექტო დასკვნის მომზადება.

ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი დამუშავებულია დამკვეთის მიერ მოწოდებული საპროექტო დავალების, საინჟინრო ნაწილის და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების საფუძველზე.

სამშენებლო ტერიტორიაზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2021 წლის ოქტომბერში შპს „თბილინვესტპროექტის“ მიერ. გამოკვლევის მიზანი იყო დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების პირობების დადგენა.

ტოპო საფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი ტოპოგეგმა 1:500 ზომსადარით. პირობით ნიშნულს ∇ ±0.00 (I სართულის იატაკის დონე) შეესაბამება აბსოლუტური ნიშნული ∇500,00.

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

საქარველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com
71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

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 II კატეგორიას (საშუალო სირთულის).

ჰიდროლოგიური პირობების მიხედვით საკვლევი უბანი გამოკვლეულ სიღრმეზე ხასიათდება გრუნტის წყლების არსებობით (იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში).

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

- **I სგე - ნაყარი გრუნტი,** თიხური მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით (ფენა 1);
- **II სგე - თიხა,** ძნელპლასტიკური (ფენა 2);
- **III სგე - თიხა,** ნახევრადმყარი (ფენა 3);
- **IV სგე - თიხა,** მყარი (ფენა 4);
- **V სგე - კლდოვანი ქანი,** ქვიშაქვებისა და არგილითების მორიგეობა, სუსტად გამოფიტული (ფენა 5).

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.

პროექტის მიხედვით ციცაბო ფერდთან სამშენებლო უბნის სიახლოვის გამო, დასაპროექტებელი შენობის განთავსება განხორციელდა ფერდის წარბისიდან მაქსიმალური დაშორებით.

საქარველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com
71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

შენობის დაფუძნება ხდება ფილა-ხიმინჯოვანი საძირკვლების საშუალებით. ხიმინჯები დაფუძნებულია **V სგე**-ზე (ფენა 5). ხიმინჯის თავები შეკრულია საძირკვლის ფილით, რომელიც დაფუძნებულია **I სგე**-ზე (ფენა 1).

ფიძე-გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

I სგე - სიმკვრივე ρ=1.75გ/სმ^3, ხვედრითი შეჭიდულობით C=0.13 მპა, შინაგანი ხახუნის კუთხით φ=21^0, დეფორმაციის მოდულით E=110 კგ/სმ^2, პირობითი საანგარიშო Rc=124 კგ/სმ^2, პუასონის კოეფიციენტით μ=0,27.

V სგე - სიმკვრივე ρ=2,26გ/სმ^3, სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_c=8.3კგ/სმ^2, დეფორმაციის მოდულით E=2000მპა, პუასონის კოეფიციენტი μ=0,20,

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 გამომდინარე საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის საფუძველზე, პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილში მითითებულია, რომ ქვაბულის ფერდო უნდა მოიჭრას გრუნტის ბუნებრივი დახრის კუთხით.

მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის მიხედვით ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ს გეგმაში მართკუთხა ფორმის მოხაზულობა აქვს, მაქსიმალური გაბარიტული ზომებით 56.05×19,2მ. პროექტის მიხედვით შენობას გააჩნია 26 მიწისზედა (∇ ±0.00 ნიშნულის ზევით) და ორი მიწისქვეშა სართული (∇ ±0.00 ნიშნულის ქვევით). სართულების სიმაღლე შეადგენს 3300მმ-ს. გამონაკლის წარმოადგენს პირველი სართული, რომელის სიმაღლე 6500მმ-ა. სართულებს შორის ვერტიკალური კომუნიკაცია ხორციელდება კიბის და ლიფტის საშუალებით.

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com
71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

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

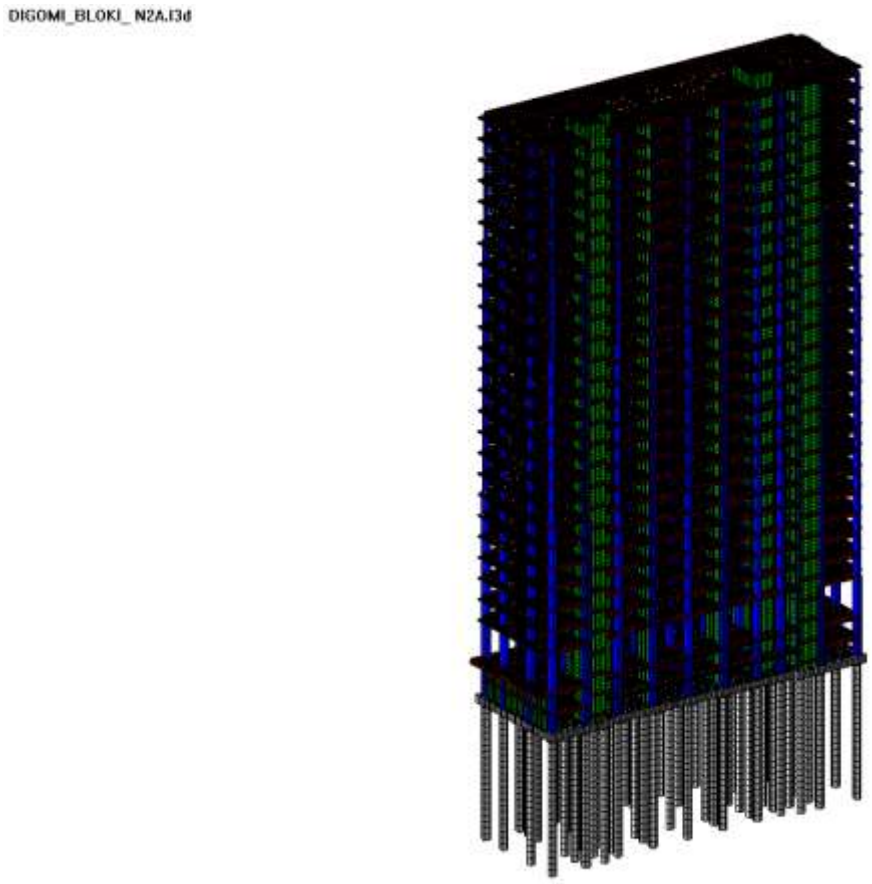
- მონოლითური რკინაბეტონის სვეტები, განივი კვეთით 800×1200მმ; 600×1200მმ; 500×1000მმ; 500×800მმ; 500×600მმ; 500×1200მმ, 500×500მმ, 600×400მმ (ბეტონის კლასი B30);
- მონოლითური რკინაბეტონის კოჭები, მართკუთხა განივი კვეთით 600×800მმ; 600×600მმ; 600×500მმ (ბეტონის კლასი B30);
- მონოლითური რკინაბეტონის სართულშუა გადახურვის ფილები, სისქით 180მმ (ბეტონის კლასი B30);
- მონოლითური რკინაბეტონის კედლები, სისქით 300მმ (ბეტონის კლასი B30);
- მონოლითური რკინაბეტონის კიბის ჩანები, სისქით 180მმ (ბეტონის კლასი B30);
- შენობის ფილა-ხიმინჯოვანი საძირკვლები წარმოდგენილია ნაბურღ-ნატენი ხიმინჯების (დიამეტრი Ø=1200მმ. სიგრძისთ L=29200მმ) და მათი შემკრავი მონოლითური რკინაბეტონის ფილის (ფილის სისქე H=1200მმ) საშუალებით (ბეტონის კლასი B30) ხიმინჯები დაფუძნებულია ძირითად ქანზე, მასში 5მ-ით შეჭრით;
- საძირკვლის ფილის ქვეშ ეწყობა 100მმ სისქის ბეტონის მომზადება (ბეტონის კლასი B30).
- ბეტონის მომზადების ქვეშ ეწყობა 1000 მმ სისქის შემკვრივებული ღორღის ბალიში;

რკინაბეტონის კონსტრუქციებში პროექტით გათვალისწინებულია A500c ან B500B კლასის არმატურის გამოყენება.

ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მზიდი კონსტრუქციების გაანგარიშება ჩატარდა ლიცენზირებული გამოთვლითი კომპლექსის “LIRA SAPR 2022”-ის მეშვეობით, სასრულ ელემენტთა მეთოდის გამოყენებით. შენობის საანგარიშო კომპიუტერული მოდელის სტრუქტურული ანგარიში შემოწმდა ავტომატიზირებული

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com
71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

პროგრამული კომპლექს „LIRA SAPR 2020“-ში (ლიცენზიის №1 Д/3863). საანგარიშო კომპიუტერული მოდელი სივრცითია (ნახ. 1) და იგი საკმარისი სიზუსტით აღწერს საპროექტო შენობების მზიდი კონსტრუქციების დაძაბულ-დეფორმირებულ მდგომარეობას. შენობების მზიდი კონსტრუქციები მოდელირებულია №10, №41, №42, №44, №56 სასრული ელემენტებით. მათი სიხისტეები და ფუძე-გრუნტის საწყისი მონაცემები აღებულია დამკვეთის მიერ მოწოდებული საპროექტო დოკუმენტაციიდან.



ნახ. 1. სივრცითი საანგარშო მოდელი

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;

საქარველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com
71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

- აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა..... + 40^{0}C;
- ქარის ნორმატიული დატვირთვა ……..……..... 0.85 კპა (86.7 კგძ/მ²)
- თოვლის ნორმატიული დატვირთვა……..…… 0.5 კპა (51 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 g_n=0.95.

სამშენებლო მასალები

ა) ბეტონი B35 კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=34500 მპა,
საანგარიშო წინაღობა კუმშვაზე R_b=19.5 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 g_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.

საქარველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

B. დროებითი დატვირთვებისთვის

B 1. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა < 200 კგძ/მ² 1.3;

B 2. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა ≥ 200 კგძ/მ² 1.2;

C. თოვლის დატვირთვისთვის 1,4;

D. ქარის დატვირთვისთვის 1,4;

გამოყენებული ნორმატიული დატვირთვები

ა) მუდმივი დატვირთვა (საანგარიშო):

- ყველა მზიდი კონსტრუქციის წონა;
- იატაკის წონა (220კგ/მ²);
- ტიხრების წონა (150კგ/მ²);
- კარკასის შევსების წონა რიგელებზე (800 კგ/მ).

ბ) დროებითი დატვირთვა (საანგარიშო):

- საცხოვრებელი ზონა (150 კგ/მ²),
- ვესტიბული, ფოიე, დერეფანი, კიბის უჯრედი (300კგ/მ²),
- პარკინგის ზონა (600 კგ/მ²),
- თოვლის დატვირთვა (51 კგ/მ²),
- ქარის დატვირთვა (86.7 კგ/მ²).

გ) სეისმიკა

განხილულია სეისმური ძალის ზემოქმედების ხუთი მიმართულება:

X ღერძის გასწვრივ, Y ღერძის გასწვრივ, Z ღერძის გასწვრივ, X ღერძის მიმართ 45^0-იანი კუთხით და X ღერძის მიმართ 135^0-იანი კუთხით.

სეისმური დატვირთვა გამოითვლება ფორმულით $S= k_0k_1 k_2 k_3 k_\psi A Q \beta \eta$

სადაც $k_0=1.0$, $k_1=0.35$, $k_2=1.5$, $k_3=1.0$, $k_\psi=1.0$, $A=0.17$

შენობის მიმდებარე ტერიტორიის სეისმური საშიშროების შეფასება და გრუნტის ლოკალური აგებულების შესწავლა გეოფიზიკური საძიებო მეთოდებით შესრულებულია საქართველოს გეოფიზიკური ასოციაციის მიერ (თავმჯდომარე ნ. ღლონტი, შემსრულებლები: ვ. არაბიძე, მ. გიგიბერია). საანგარიშო სპექტრი კლდოვან გრუნტზე

საქარველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

მიღებულია აღნიშნული კვლევის საფუძველზე. შერჩეულია და დამუშავებულია 7 აქსელეროგრამა, რაზეც გაანგარიშებულია შენობის კომპიუტერული მოდელი.

გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით არის მეორე. გათვალისწინებულია საკუთარი რხევის 25 ფორმა. სეისმური მასების მონაწილეობის ფაქტორი შეადგენს 95%-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.

გაანგარიშების შედეგები

შენობის მთლიანი წონა Q=59160ტ (მათ შორის მუდმივი დატვირთვისგან $Q_{მუდ}$=54287ტ, დროებითი დატვირთვისგან $Q_{დრ}$=4873ტ).

გადამჭრელი ძალა სეისმიკისგან: X ღერძის გასწვრივ Vx=1954ტ;

Y ღერძის გასწვრივ Vy=2270ტ.

რხევის საკუთარი პერიოდი: X ღერძის გასწვრივ Tx=2,81 წმ;

Y ღერძის გასწვრივ Ty=2,99 წმ.

მაქსიმალური გადახრა სეისმიკისგან: X ღერძის გასწვრივ fx=210,27 მმ (ნახ. 3);

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71 71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
ტელ: (032)2 335991; 597379999 Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

Y ღერძის გასწვრივ fy=385,49 მმ (ნახ. 4).

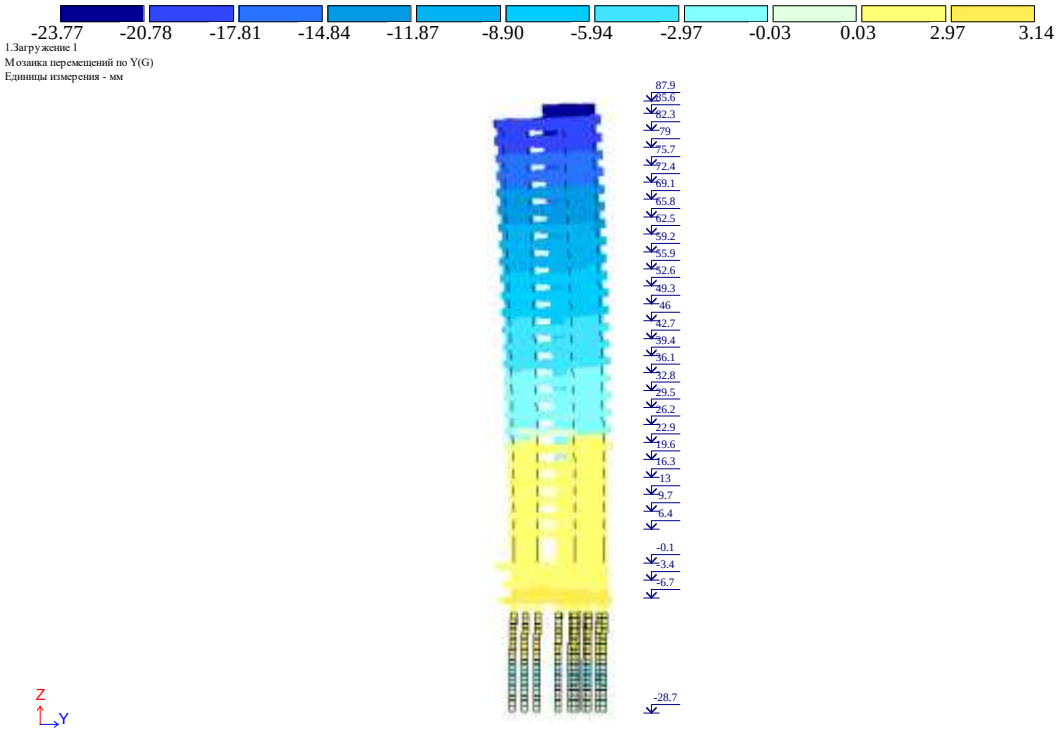
მაქსიმალური გადახრა ქარის

სტატიკური ზემოქმედებისგან: X ღერძის გასწვრივ fx=22,38 მმ (ნახ. 5);

Y ღერძის გასწვრივ fy=88,34 მმ (ნახ. 6).

მაქსიმალური გრძ. ძალა ხიმინჯებში: N_{max}=1282 ტ (ნახ. 7, 8, 9).

შენობის საანგარიშო კომპიუტერულ სივრცითი მოდელი მოყვანილია ნახ. 1-ზე.



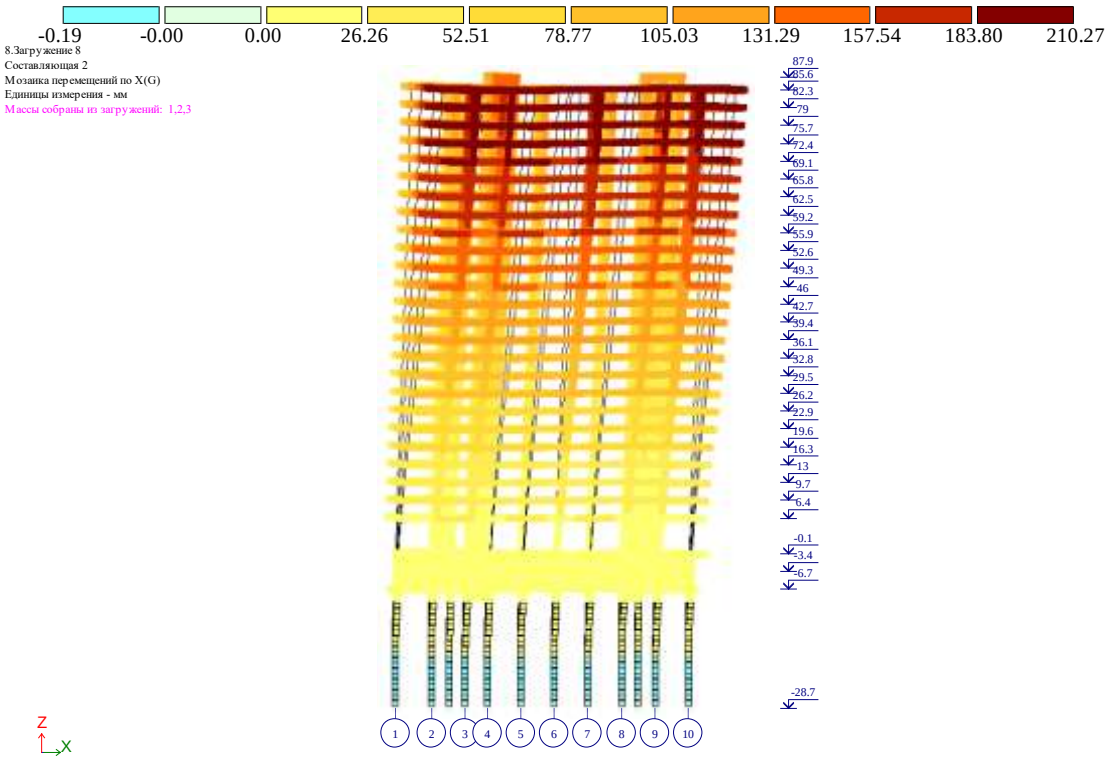
ნახ. 2. დეფორმაციული სქემა (გადახრა სტატიკური დატვირთვისგან, ”კრენი“)

მაქსიმალური გადახრა სტატიკური დატვირთვისგან გაანგარიშების მიხედვით ტოლია f_x^{max}=23,77მმ-ის (ნახ. 2) და იგი არ აღემატება მის მაქსიმალურ დასაშვებ მნიშვნელობას H/500=87900/500=175,8 მმ ნორმატიული დოკუმენტის [8]-ის მოთხოვნების მიხედვით.

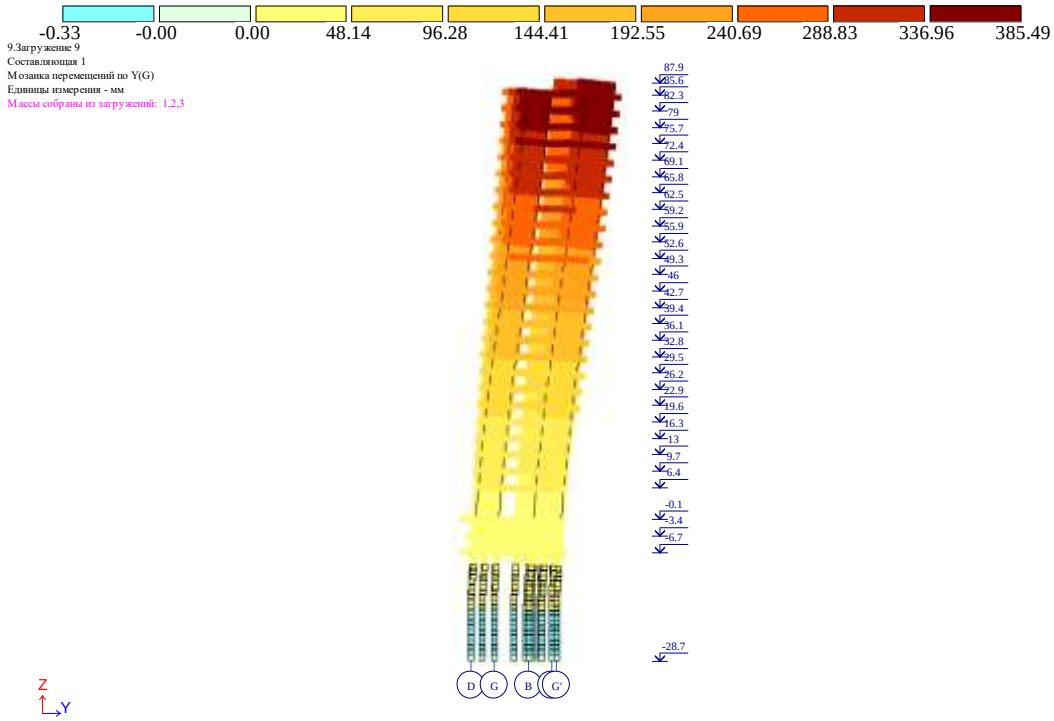
$$f_x^{max}=23,77\text{მმ} < [f^{max}]= \text{H/500=87900/500=175,8 მმ.}$$

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com



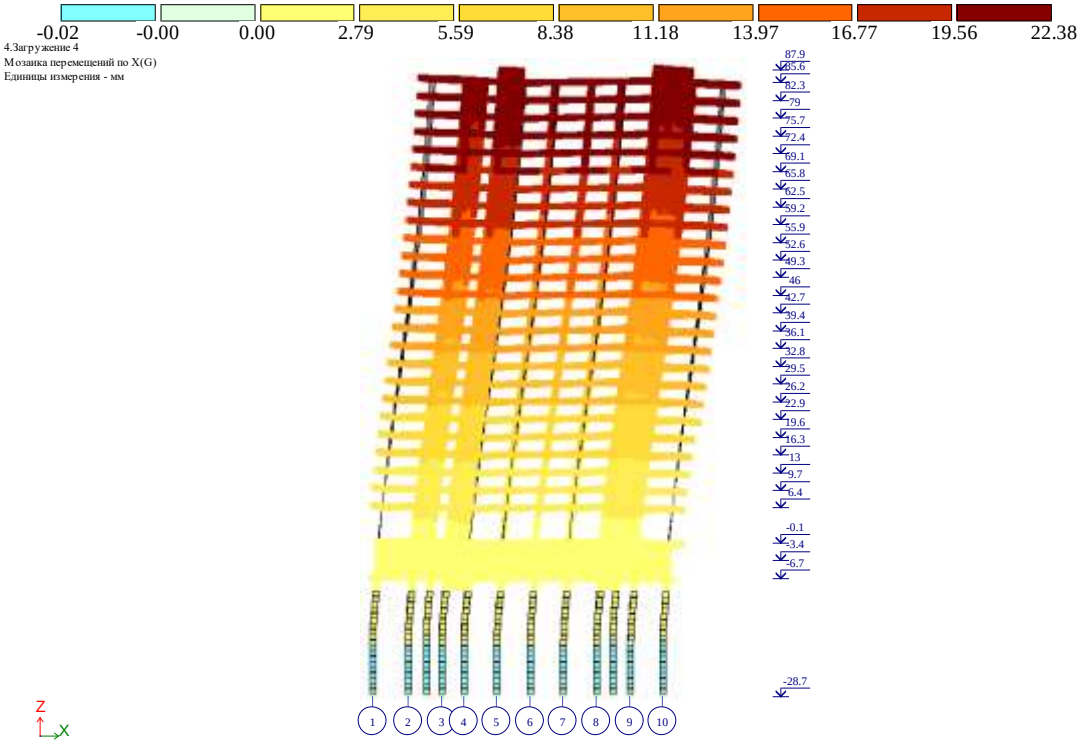
ნახ. 3 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა X ღერძის გასწვრივ, მმ)



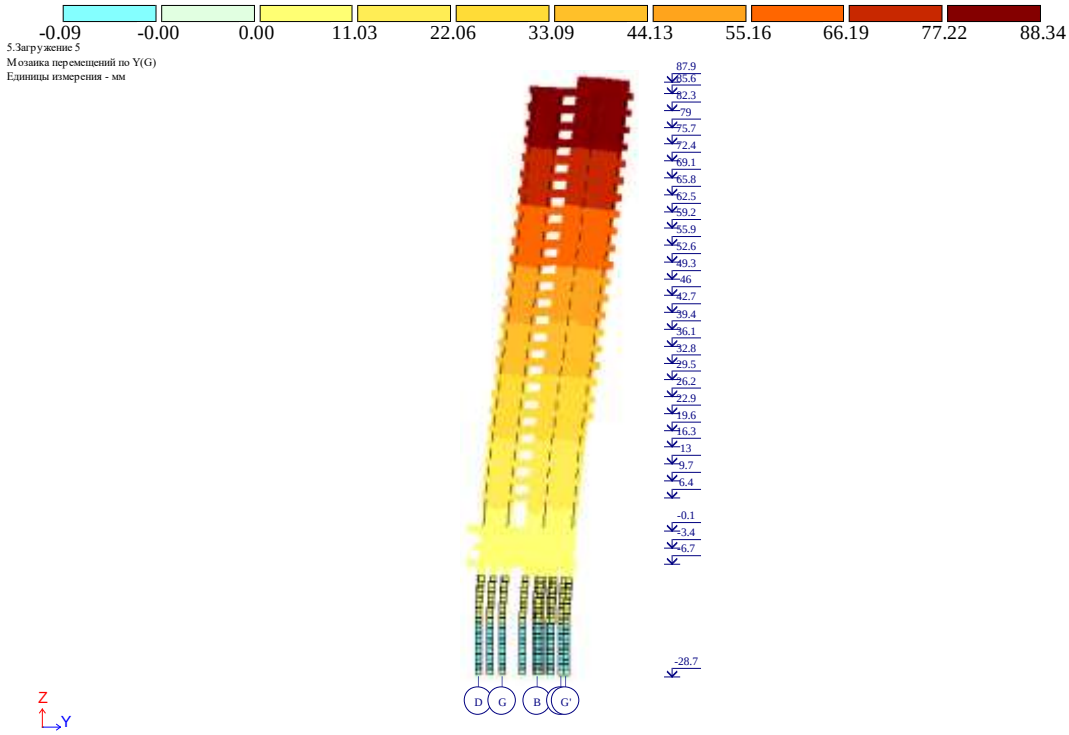
ნახ. 4 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა Y ღერძის გასწვრივ, მმ)

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com



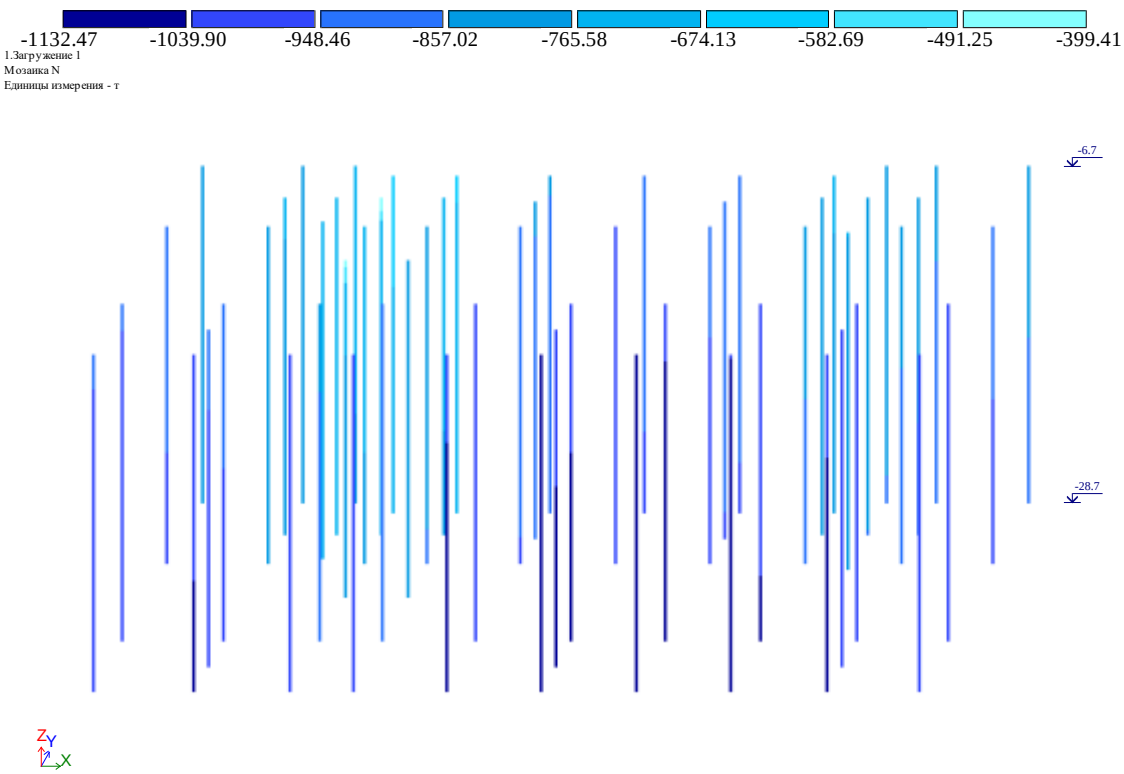
ნახ. 5 დეფორმაციული სქემა ქარის სტატიკური ზემოქმედებისგან (გადახრა X ღერძის გასწვრივ, მმ)



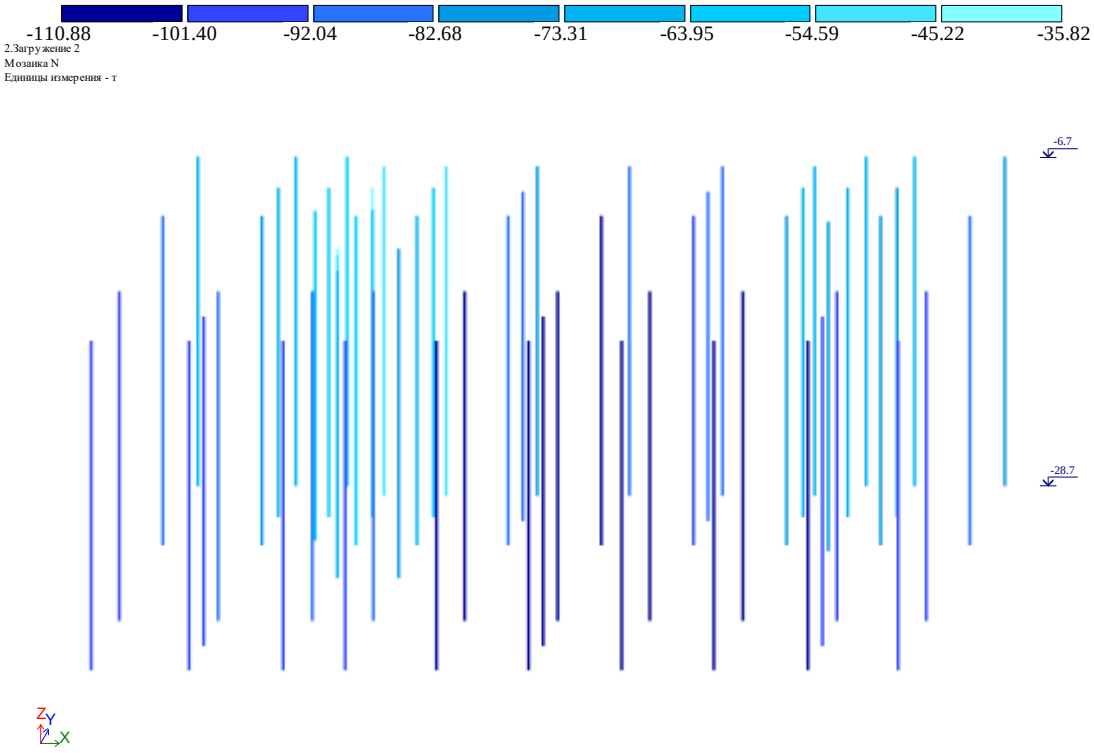
ნახ. 6 დეფორმაციული სქემა ქარის სტატიკური ზემოქმედებისგან (გადახრა Y ღერძის გასწვრივ, მმ)

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com



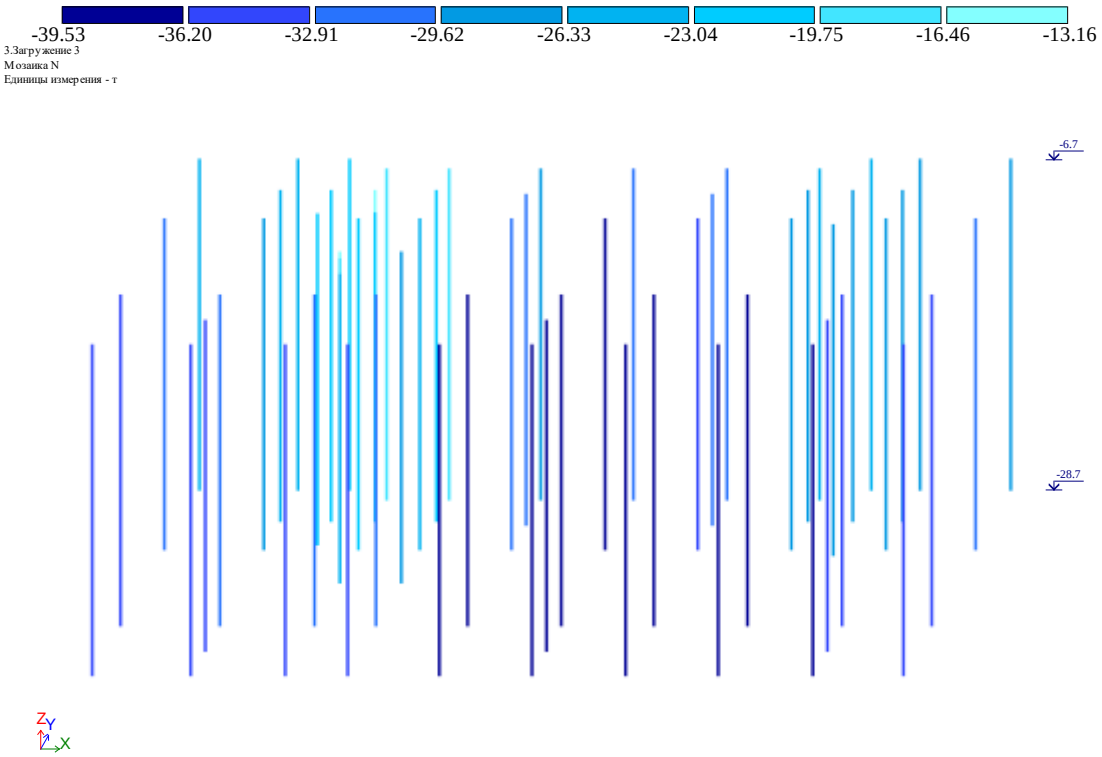
ნახ. 7 გრძივი ძალა ხიმინჯებში მუდმივი დატვირთვისგან (ტ)



ნახ. 8 გრძივი ძალა ხიმინჯებში დროებითი ხანგრძლივი დატვირთვისგან (ტ)

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com



ნახ. 9 გრძივი ძალა ხიმინჯებში დროებითი ხანმოკლე დატვირთვისგან (ტ)

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

მუშა პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილში შენობის მზიდი კონსტრუქციების დაარმატურების სქემების შემოწმების შედეგად გამოვლინდა, რომ ისინი ძირითადად შეესაბამება გაანგარიშებით მიღებულ შედეგებს. გამონაკლისს წარმოადგენს ქვემოთ ჩამოთვლილი უბნები, სადაც დაარმატურების პარამეტრები არ აკმაყოფილებს გაანგარიშებით მიღებულ შედეგებს:

1. **ღერძები “2გ” (სვ-4) - საჭიროა 390 სმ², პროექტში არის 32D28=197 სმ².**
2. **ღერძები “2ე” (სვ-3 და სვ-11) - საჭიროა 324 სმ², პროექტში არის 32D32=258 სმ².**

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

3. ღერძები “6დ” (სვ-5) - საჭიროა 257 სმ², პროექტში არის 32D25=157 სმ².
4. ღერძები “7გ” (სვ-7) - საჭიროა 205 სმ², პროექტში არის 32D20=100 სმ².
5. ღერძები “10გ” (სვ-5) - საჭიროა 197 სმ², პროექტში არის 32D25=157 სმ².
6. ღერძები “10ე” (სვ-6) - საჭიროა 227 სმ², პროექტში არის 32D21=122 სმ².
7. ღერძები “1ე” (სვ-7) - საჭიროა 174 სმ², პროექტში არის 32D20=100 სმ².

ამასთან ერთად, საანგარიშო კომპიუტერულ მოდელში შეყვანილია ბეტონის კლასი B35, ხოლო პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილში რკინაბეტონის კონსტრუქციებში გათვალისწინებულია B30 კლასის ბეტონის გამოყენება.

უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთ აღნიშნული ხარვეზები გათვალისწინებული იქნა პროექტის ავტორის მიერ და პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილში შეტანილი იქნა შესწორებები.

საექსპერტოდ წარმოდგენილი, ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის 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] 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.

საქარველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71 71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
ტელ: (032)2 335991; 597379999 Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

3. საექსპერტო დასკვნა

ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონი, ნაკვეთი 07/046, მრავალფუნქციური შენობის (ს/კ 01.10.07.007.154) ბლოკი №2-ის მუშა პროექტის კონსტრუქციული ნაწილს, რომელიც შესწორებული იქნა ინსპექტორის შენიშვნების მიხედვით და აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებს, ეძლევა დადებითი შეფასება და რეკომენდაცია განსახორციელებლად.

საქარველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71
ტელ: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

4. გამოყენებული ნორმატიული და სხვა სახელმძღვანელო დოკუმენტაციის ჩამონათვალი

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.

საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.№71 71 Kostava Str. Tbilisi. Georgia
ტელ: (032)2 335991; 597379999 Tel: (032)2 335991; 597379999
E-mail: caryatid.ltd@gmail.com E-mail: caryatid.ltd@gmail.com

ტექნიკური ექსპერტიზის დასკვნა თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით, მოამზადეს ექსპერტად მუშაობის მრავალწლიანი გამოცდილების მქონე სპეციალისტებმა:

წინასწარი შეცნობით ყალბი დასკვნის გაცემისათვის პასუხისმგებლობის შესახებ გაფრთხილებული ვართ ს.ს.ს.კ. 370-ე მუხლით.

შემსრულებელი-ექსპერტ(ებ)ი: ზ. გუბელიძე

ო. გიორგიშვილი

№A-096/24 21.10.2024 წ. №IR-PE-15-10/24