შპს,, მოდილიონი”

MODILIONI

საექსპერტო დასკვნა

ქ. თბილისი, ბოჭორმის ქუჩა #23 (ს/კ 01.17.13.045.099; ს/კ 01.17.13.045.038; ს/კ 01.17.13.045.100) მრავალფუნქციური კომპლექსის კონსტრუქციულ პროექტსა და კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელზე

შპს “მოდილიონი“-ს დირექტორი: ზ .კაპანაძე

თბილისი 2024წ.

19.09.2024 წ.

საექსპერტო დასკვნა

ქ. თბილისი, ბოჭორმის ქუჩა #23 (ს/კ 01.17.13.045.099; ს/კ 01.17.13.045. 038; ს/კ 01.17.13.045.100) მრავალფუნქციური კომპლექსის კონსტრუქციულ პროექტსა და კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელზე

დამკვეთის მოთხოვნის საფუძველზე შესაფასებელია ქ. თბილისში, ბოჭორმის ქუჩა #23-ში, ((ს/კ 01.17.13.045.099; ს/კ 01.17.13.045.038; ს/კ 01.17.13.045.100) კონსტრუქციული პროექტისა და კომპიუტერული საანგარიშო სივრცული მოდელის საფუძველზე მიღებული გაანგარიშებათა შედეგების შესაბამისობა ქვეყანაში მოქმედ ნორმატიულ დოკუმენტებთან მიმართებაში.

დამკვეთის მიერ საექსპერტიზოდ წარმოდგენილი იქნა შემდეგი მასალები:

1. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ელექტრონული ვერსია, (Pdf ფაილი), რომელიც დამუშავებული იქნა **შპს ,,გეოლოგიური სამსახური,,**-ს ინჟინერ-გეოლოგების მიერ 2022 წელს.
2. ასაშენებელი მრავალფუნქციური კომპლექსის არქიტექტურული პროექტის ელექტრონული ვერსია (pln და pdf ფაილები);
3. შპს **“ალფა პროჯექტ ჯორჯია“**-ს თანამშრომლების მიერ დამუშავებული მრავალფუნქციური შენობის მონოლითური რკინაბეტონის მზიდ კონსტრუქციათა ტექნიკური გადაწყვეტები. მათ შორის, საძირკვლის კონსტრუქციები, სვეტების, კედლების, დიაფრაგმების, კიბეების და სართულშუა გადახურვების კონსტრუქციათა სამონტაჟო სქემები და მათი კვანძები, აგრეთვე კონსტრუქციების საყალიბე და ბეტონის მზიდი ელემენტების დაარმირებისათვის საჭირო საშემსრულებლო ნახაზები, მათი შემაერთებელი კვანძების გადაწყვეტის ტექნიკური დოკუმენტაცია.
4. ასაშენებელი შენობის კომპიუტერული საანგარიშო მოდელების ელექტრონული ვერსია (lir ფაილები).

ასაშენებელი მრავალფუნქციური კომპლექსის გეგმარებითი პარამეტრების აღწერა:

ასაშენებელი მრავალფუნქციური კომპლექსი მოიცავს ერთმანეთისაგან სადეფორმაციო (ანტისეისმური) ნაკერებით გამოყოფილ ორ ბლოკს. (**,,ბლოკი-1,,** და **,,ბლოკი-2,,**)

რელიეფიდან და არქიტექტურული გეგმარებიდან გამომდინარე, მრავალფუნქციურ კომპლექსში შემავალი **,,ბლოკი-1**,, სამი სართულის დონითაა გრუნტში ჩაღრმავებული, **,,ბლოკი-2,,** კი- ერთი სართულის დონით.

მრავალფუნქციური კომპლექსში შემავალი ბლოკების მიწისქვეშა სართულები განკუთვნილია ავტოსადგომებისათვის; **„ბლოკი-1„** -ის მიწისზედა ორი სართული ძირითადად გაკუთვნილია კომერციული ფართებისათვის, ხოლო დანარჩები სართულები კი საცხოვრებელი ფართებისათვისაა გაკუთვნილი. **„ბლოკი-3„**-ის მიწისზედა სართულები სრულად განკუთვნილი საოფისე და კომერციული ფართებისათვის.

„ბლოკი-1„ მიწისქვეშა სართულების გათვალისწინებით 23 სართულიანია, გეგმაში რთული მოხაზულობისაა; +4,90 ნიშნულზე მაქსიმალური გაბარიტული ზომებით: **31,08X82,57მ**; მაქსიმალური მალი „შუქში„ შეადგენს **L=7,85მ-ს;** მიწისქვეშა სამი სართულის სიმაღლე შეადგენს **H=3,3მ-ს;** კომერციული და საოფისე ფართებისათვის განკუთვნილი სართულების სიმაღლე შეადგენს: **H=5,0მ**-ს, **H=5,1მ**-ს; საცხოვრებელი ფართებისათვის განკუთვნილი სართულების სიმაღლე - **H=3,30მ**-ია;

„ბლოკი-1„-ის ძირითადი მზიდი რკ.ბ-ის კონსტრუქციული ელემენტების ზომები:

- *საძირკვლის ფილა:* h=1200მმ;
- *დგარი ხიმინჯები:* Ф1400მმ.
- *სვეტები და პილონები:* 600X1500მმ; 600X1100მმ; 500X1500მმ; 500X1000მმ; 500X900მმ; 500X500მმ; 400X1500მმ; 400X800მმ; 400X700მმ; 400X400მმ;
- *პერიმეტრის მონოლითური კედლები:* h=250მმ,
- *მონოლითური დიაფრაგმები და სიხისტის ბირთვები:* h=200მმ, h=250მმ, h=300მმ, h=350მმ, h=400მმ, h=600მმ.
- *გადახურვის ფილები:* h=240მმ; h=220მმ; h=180მმ;
- *მონოლითური კოჭები:* bxh=500X650მმ; bxh=500X500მმ; bxh=500X600მმ; bxh=400X600; bxh=300X600. bxh=300X500. bxh=250X500.
- კიბის პანდუსები და ბაქნები: h=180მმ;

„ბლოკი-2„ სამ სართულიანი მათ შორის ერთი მიწისქვეშა სართულით. გეგმაში რთული ფორმისაა; მაქსიმალური გაბარიტული ზომებით: **21,90X57,60მ**; მაქსიმალური მალი „შუქში„ შეადგენს **L=6,2მ-ს;** მიწისქვეშა სართულის სიმაღლე **H=3,3მ**-ია, ხოლო მიწისზედა სართულების სიმაღლე კი შეადგენს: **H=5,0მ**-ს, **H=5,1მ**-ს.

„ბლოკი-2„-ის ძირითადი მზიდი რკ.ბ-ის კონსტრუქციული ელემენტების ზომები:

- *საძირკვლის ფილა:* h=550მმ;
- *საძირკვლის კოჭი:* bxh=600X1000მმ.
- *პერიმეტრის კედელი:* h=250მმ,
- *სვეტები:* bxh=600X600მმ; Ф600მმ.
- *გადახურვის ფილები:* h=200მმ;
- *მონოლითური კოჭები:* bxh=500X500მმ;

მრავალფუნქციური კომპლექსის მაღლივი შენობა (ბლოკი-1) კონსტრუქციული თვალსაზრისით გადაწყვეტილია, როგორც ჩარჩოსებრ-კავშირებიანი სისტემა მონოლითური რკინაბეტონის დიაფრაგმებით; ბლოკი-2 კი კონსტრუქციული თვალსაზრისით გადაწყვეტილია როგორც ჩარჩოვანი ტიპის კარკასული სისტემა.

კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით, ,,ბლოკი-1,, -ის ყველა მზიდ კონსტრუქციაში გამოყენებულია ბეტონი კლასით B35. საძირკვლის ფილისათვისა და დგარი ხიმინჯებისათვის სიმტკიცის მიხედვით გამოყენებულია ბეტონი კლასით B30 და წყალშეუღწევადობის მიხედვით W_8 მარკის სულფატმდგრად ცემენტებზე დამზადებული ბეტონი (სტანდარტი 22266-76).

,,ბლოკი-2,, -ის ყველა მზიდ კონსტრუქციაში გამოყენებულია ბეტონი კლასით B25.

შენობების მზიდი კონსტრუქციების არმირებისას გამოყენებულია A500C და A240C კლასის არმატურები.

კონსტრუქციული პროექტის განმარტებითი ბარათის მიხედვით შენობის გარე შემომფარგვლელი კედლები და შიდა ტიხრები განხორციელებულია თანამედროვე ტექნოლოგიებით დამზადებული წვრილი საკედლე ბლოკებით, რომელთა მოცულობითი წონა არ აღემატება 1200კგ/მ^3.

მრავალფუნქციური კომპლექსში შემავალი ,,ბლოკი-1,, და ,,ბლოკი-2,,-ის დაფუძნების პირობების აღწერა:

სამშენებლო მოედნის გეოტექნიკური აგებულებიდან გამომდინარე მრავალფუნქციური კომპლექსის **,,ბლოკი-1,,**-ის დაფუძნება კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით გადაწყვეტილია მთლიანი საძირკვლის ფილისა და დგარი ხიმინჯების გამოყენებით ძირითად ქანზე **სგე 4**; *(**სგე 4;** ფენა-5; მონაცრისფრო ქვიშაქვებისა და მუქი-ყავისფერი არგილიტების მორიგეობა, მცირე სიმტკიცის)*; ძირითადი ქანის (სგე 4) სიმტკიცის ზღვრის **ნორმატიული მნიშვნელობა** ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში შეადგენს: **$R_{c,n}$=10,4მპა.**

კონსტრუქციული პროექტის განმართებით ბარათში მითითებულია, რომ საპროექტო შენობებისის ქვეშ არსებული მიწისქვეშა ნაგებობაზე ზეგავლენის გამოსარიცხად გათვალისწინებულია მიწისქვეშა ნაგებობების გასწვრივ დგარი ხიმინჯების გამოყენება. დგარი ხიმინჯები მოწყობილია ისე, რომ მიწისქვეშა არსებული ნაგებობების ძირის დონემდე უნდა გამოირიცხოს დგარი ხიმინჯების გვერდითა ზედაპირზე შეჭიდულობის ძალების წარმოქმნა ძირითად ქანთან; ხიმინჯების ჩაანკერება კი ძირითად ქანში უნდა განხორციელდეს არსებული მიწისქვეშა ნაგებობების ძირის ქვედა ზონებში. იმ ზონებში სადაც მაღლივი შენობა მთლიანად კვეთს მიწისქვეშა ნაგებობის კონტურებს, ხდება შენობის ,,გადაჯდენა,, და გადაჯენის ზონაში საძირკვლის ძირის ქვეშ გათვალისწინებულია დრეკადი მასალებისაგან სადეფორმაციო ფენა, რათა არ მოხდეს დატვირთვების გადაცემა ძირითად ქანებზე მიწისქვეშა ნაგებობების ფარგლებში. დრეკადი მასალებისაგან არის ასევე მოწყობილი სადეფორმაციო ფენები ფილა-როსტკვერკის ქვეშ, მიწისქვეშა ნაგებობების კონტურებთან ახლოს მდებარე დგარი ხიმინჯების ირგვლივაც.

,

„ბლოკი-2„ მთლიანი საძირკვლის ფილის გამოყენებით ეფუძნება კენჭნარ გრუნტს თიხნარის შემავსებლით (ფენა 3), რომლის პირობითი საანგარიშო წინაღობ R_0**=4,0კგძ/სმ²**

საინჟინრო-გელოგიური დასკვნის მიხედვით სამშენებლო მოედანი ხასიათდება გრუნტის წყლების არსებობით. გრუნტის წყლები სამშენებლო მოედანზე გამოვლენილიო იქნა მიწის ზედაპირიდან 3,6-4,0 მ-ის სიღრმეზე .

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონებისა და საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შესაბამისი დასკვნებისა და რეკომენდაციების მიხედვით სამშენებლო მოედანი განლაგებულია 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონაში MSK64 სკალის მიხედვით (A=0.17); გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით - II;

სამშენებლო მოედანზე ქარის ნორმატიული დატვირთვა შეადგენს - 85 კგძ/მ2 (15 წლიანი განმეორებადობის პერიოდით), ხოლო თოვლის საფარის ნორმატიული დატვირთვა - 50 კგძ/მ2 (14 დღე - თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი).

მრავალფუნქციური შენობის კომპიუტერული საანგარიშო მოდელის აღწერა:

შენობისა და მისი მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების, როგორც ერთიანი სივრცითი სისტემის გადაანგარიშება კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შესრულებულია სტატიკურ და დინამიკურ (სეისმურ) ზემოქმედებაზე კომპიუტერული საანგარიშო კომპლექსის **ЛИРА-САПР 2022**-ის გამოყენებით.

კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში სტატიკური და დინამიკური ზემოქმედებები წარმოდგენილია შემდეგი დატვირთვების სახით:

1) **მუდმივი *(სტატიკური)* დატვირთვა:** (რკ.ბ-ის საკუთარი წონა + იატაკის „სენდვიჩის„ წონა + *გარე შემომფარგვლელი კედლების დატვირთვა)*

2) **დროებითი ხანგრძლივი *(სტატიკური)* დატვირთვები:** . (შიგნითა *ტიხრების დატვირთვები)*

3) **ხანმოკლე *(სტატიკური)* დატვირთვები:**

ა) *დროებითი სასარგებლო დატვირთვები* СНиП 2.01.07.85. «Нагрузки и воздействия»- ის მიხედვით.

ბ) *ქარის სტატიკური დატვირთვები.*

გ) *თოვლის დატვირთვა;*

4) სეისმური ზემოქმედება კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შესრულებულია სპექტრული მეთოდით სეისმური თვისებებით II კატეგორიის გრუნტისათვის 8 ბალიან სეისმურ ზემოქმედებაზე შემდეგი დატვირთვების სახით:

ა) სეისმური ზემოქმედება შენობის განივი „ **Y**„ მიმართულებით

ბ) სეისმური ზემოქმედება შენობის გრძივი „ **X**„ მიმართულებით

გ) სეისმური ზემოქმედება შენობის დიაგონალური „45^0„ მიმართულებით.

დ) სეისმური ზემოქმედება შენობის დიაგონალური „135^0„ მიმართულებით.

ე) სეისმური ზემოქმედება შენობის ვერტიკალური „Z„ მიმართულებით

5) ქარის პულსაციური ზემოქმედებები შენობის განივი და გრძივი მიმართულებებით.

საანგარიშო მოდელში შენობის მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების არმირებები განხორციელებულია ძალვათა ძირითადი და განსაკუთრებული შეხამებების გათვალისწინებით. სეისმური და ქარის დატვირთვები ძალვათა შეხამების ცხრილში მითითებულია როგორც ურთიერთგამომრიცხავი.

,,ბლოკი-1,,-ის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზისას მიღებული შედეგები:

შენობის საკუთარი რხევის პერიოდები: - T_1=2,45წმ; T_2=2,21წმ; T_3=2,09წმ;

სეისმური ზემოქმედების ანგარიშისას ე.წ ,,მასების მონაწილეობის ფაქტორი,, - 80%

შენობის ,,დინამიკური პარამეტრების,, განსაზღვრისას გათვალისწინებული იქნა საკუთარი რხევის 60 ფორმა.

,,ბლოკი-1,,-ის მაქსიმალური ჰორიზონტალური გადაადგილება ქარის საანგარიშო სტატიკური ზემოქმედებისას: ΔY = 26მმ;

საძირკვლის ფილის ძირზე მაქსიმალური წნევა საანგარიშო სტატიკურ დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს: - 62ტ/მ^2.

1400მმ დიამეტრის დგარ ხიმინჯზე მოსული მაქსიმალური მკუმშავი ნორმალური ძალა სტატიკურ საანგაშო დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს: **N=1670ტ;** სეისმური ზემოქმედების გათვალისწინებით: **N=1925ტ,**

რკინაბეტონის სვეტების არმირების პროცენტი არ სცდება 3,3%.

,,ბლოკი-2,,-ის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზისას მიღებული შედეგები:

შენობის საკუთარი რხევის პერიოდები: - T_1=0,67წმ; T_2=0,58წმ; T_3=0,56წმ;

სეისმური ზემოქმედების ანგარიშისას ე.წ ,,მასების მონაწილეობის ფაქტორი,, - 85%

შენობის საძირკვლის ფილის ძირზე საშუალო წნევა საანგარიშო დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს - 12,2ტ/მ^2.

რკინაბეტონის სვეტების არმირების პროცენტი არ სცდება 2,60%.

დასკვნა:

ექსპერტიზის პროცესში კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელის მიმართ ექსპერტს ძირითადად ჰქონდა სარეკომენდაციო ხასიათის შენიშვნები, რომლებიც სრულად იქნა საპროექტო ჯგუფის მიერ გათვალისწინებული და შესაძლებელია ითქვას, რომ არქიტექტურული პროექტის საფუძველზე შედგენილ საანგარიშო მოდელში მიღებული გადაწყვეტები და გაანგარიშებითა შედეგები აკმაყოფილებს ნორმატიული დოკუმენტებით განსაზღვრულ მოთხოვნებს;

შენობის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის შესაბამისად მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების არმირებები, რომელიც ასახულია კონსტრუქციულ პროექტში შეესაბამისობაშია გაანგარიშებით მიღებულ შედეგებთან.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შესაძლებელია გაკეთდეს დასკვნა, რომ არქიტექტურული პროექტის საფუძველზე შედგენილი კონსტრუქციული პროექტი და საანგარიშო მოდელი დამუშავებულია ქვეყანაში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად; კონსტრუქციულ პროექტს ეძლევა დადებითი რეკომენდაცია.

შპს "მოდილიონი"-ს დირექტორი: ზ .კაპანაძე