შპს„ მოდილიონი”

MODILIONI

ს ა ე ქ ს პ ე რ ტ ო დ ა ს კ ვ ნ ა

ქ. თბილისში, ც. დადიანის ქუჩის №33-35 ზაქრაძის ქუჩა №30-32 (ს/კ 01.16.02.001.007) მრავალფუნქციური კომპლექსის კონსტრუქციულ პროექტსა და კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელზე

ექსპერტი, შპს “მოდილიონი“-ს დირექტორი,
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
აკადემიური დოქტორი, პროფესორი

ზ .კაპანაძე

თბილისი 2021წ.

სამშენებლო ობიექტების
კომპიუტერული ტექნოლოგიებით
პროექტირების საინჟინრო ცენტრი
შპს მოდილიონი
ს/კ 439411245

MODILIONI

ENGINEERING CENTER OF
COMPUTER AIDED
DESIGN
MODILIONI LTD
I/C 439411245

10.09.2021 წ.

ს ა ე ქ ს პ ე რ ტ ო დ ა ს კ ვ ნ ა

ქ. თბილისში, ც. დადიანის ქუჩის №33-35 ზაქრაძის ქუჩა №30-32 (ს/კ 01.16.02.001.007) მრავალფუნქციური კომპლექსის კონსტრუქციულ პროექტსა და კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელზე

დამკვეთის მოთხოვნის საფუძველზე ც. დადიანის ქუჩის №33-35 ზაქრაძის ქუჩა №30-32 (ს/კ 01.16.02.001.007) მრავალფუნქციური კომპლექსის კონსტრუქციული პროექტისა და შენობის კომპიუტერული საანგარიშო მოდელისა და გაანგარიშებათა შედეგების შესაბამისობა ქვეყანაში მოქმედ ნორმატიულ დოკუმენტებთან მიმართებაში.

დამკვეთის მიერ საექსპერტიზოდ წარმოდგენილი იქნა შემდეგი მასალები:

1. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ელექტრონული ვერსია, dwg, Pdf და doc ფაილები), რომელიც დამუშავებული იქნა **შპს ,,გენგეო,,**-ს ინჟინერ-გეოლოგების მიერ 2021 წელს.
2. ასაშენებელი შენობის არქიტექტურული პროექტის ელექტრონული ვერსია (dwg და pdf ფაილები);
3. 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 მოდელის ელექტრონული ვერსია (lir ფაილი).

მრავალფუნქციური შენობის გეგმარებითი პარამეტრების აღწერა:

ასაშენებელი მრავალფუნქციური შენობა არქიტექტურული გეგმარებითი პარამეტრებიდან გამომდინარე მოიცავს ორ ბლოკს, რომლებიც -7,60 ნიშნულის ზემოთ ერთმანეთისაგან გამოყოფილია ანტისეისმური ნაკერებით. მიწისქვეშა სართულების გათვალისწინებით მაღლივი შენობები 13 სართულიანია და ერთმანეთთან დაკავშირებულია სამ სართულიანი ჩაშენებიული ,,პოდიუმის,, ნაწილით; რელიეფიდან გამომდინარე მრავალფუნქციური კომპლექსი ქურდიანის ქუჩის მხრიდან 3 სართულითაა გრუნტში ჩაღრმავებული..

მრავალფუნქციური კომპლექსი გეგმაში მართკუთხა მოხაზულობისაა; განაპირა ღერძებში ზომებით: **34,6X52,3მ**; მაქსიმალური მალი შეადგენს **L=7,9მ;** მიწისქვეშა

სართულის სიმაღლე შეადგენს **H=3,0მ; H=3,9მ; H=3,6მ;** ხოლო დანარჩენი სართულების სიმაღლე კი -**H=3,20მ**-ია;

მრავალფუნქციური კომპლექსის ძირითადი მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების გაბარიტული ზომები:

- *დგარი ხიმინჯები:* Ф 1000მმ;
- *საძირკვლის ფილა-როსტვერკი:* h=800მმ;
- *სვეტები და პილონები:* 500X1000მმ; 400X1000მმ; 500X800მმ; 400X800მმ; 400X600მმ; 600X608მმ; 400X400მმ;
- *მონოლითური კედლები:* h=250მმ, h=500მმ,
- *მონოლითური დიაფრაგმები:* 250მმ; 200მმ;
- *გადახურვის ფილები:* h=2200მმ; h=200მმ; h=180მმ;
- *მონოლითური კოჭები:* bxh=400X500მმ; bxh=400X550მმ; bxh=250X500; bxh=200X500.
- კიბის პანდუსები და ბაქნები: h=180მმ;

შენობა კონსტრუქციული თვალსაზრისით გადაწყვეტილია, როგორც ჩარჩოსებრ-კავშირებიანი სისტემა მონოლითური რკინაბეტონის დიაფრაგმებით;

კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით გამოყენებულია ბეტონი კლასით B25. ხიმინჯებში სიმტკიცის მიხედვით გამოყენებულია ბეტონი კლასით B25 და წყალშეუღწევადობის მიხედვით W_8 მარკის სულფატმდგრად ცემენტებზე (სტანდარტი 22266-76) დამზადებული ბეტონი; 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 ცეცხლმედეგი წვრილი საკედლე ბლოკებით, რომელთა მოცულობითი წონა არ აღემატება 1200კგ/მ^3;

შენობის დაფუძნების პირობების აღწერა:

სამშენებლო მოედნის გეოტექნიკური აგებულებიდან გამომდინარე შენობების დაფუძნება გადაწყვეტილია 1000მმ დიამეტრის დგარი ხიმინჯების გამოყენებით ძირითად ქანზე **სგე 1**; (*სგე 1* ფენა 5 – *ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა*); ძირითადი ქანის (ფენა 5) სიმტკიცის ზღვრის **ნორმატიული მნიშვნელობა** ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში შეადგენს: **$R_{c,n}$=102,4კგძ/სმ^2.**

გელოგიური დასკვნის მიხედვით სამშენებლო მოედანი ხასიათდება გრუნტის წყლების არსებობით. გრუნტის წყლები გამოვლენილი იქნა 13,5მ-ის სიღრმეზე, ხოლო დამყარების დონედ მიღებული იქნა 12-12,3მ

გრუნტის წყლების არსებობის გამო პროექტის მიხედვით ხიმინჯებში გამოყენებულია სულფატმდგრადი სტანდარტი 22266-76 ცემემენტების გამოყენებით W_8 მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონი.

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 - 60 კგძ/მ2 (15 წლიანი განმეორებადობის პერიოდით), ხოლო თოვლის საფარის ნორმატიული დატვირთვა - 50 კგძ/მ2 (14 დღე - თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი).

დასკვნის მომზადებისას შემოწმებულ იქნა კომპიუტერული საანგარიშო მოდელი და მუშა ნახაზები. კომპიუტერული საანგარიშო მოდელი (სასრულ ელემენტთა მოდელში) გადამოწმებულ იქნა სტატიკური და დინამიკური დატვირთვების მნიშვნელობები, მათი შეხამებები და შედარებულ იქნა შესაბამის ნორმატიულ დოკუმენტაციასთან. შემოწმებულ იქნა მიღებული შედეგები და მთლიანად შენობის მოდელის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა.

ასაშენებელი შენობის კომპიუტერული საანგარიშო მოდელის აღწერა:

შენობისა და მისი მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების, როგორც ერთიანი სივრცითი სისტემის გაანგარიშება კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შესრულდა სტატიკურ და დინამიკურ (სეისმურ) ზემოქმედებაზე სერტიფიცირებული და ლიცენზირებული კომპიუტერული საანგარიშო კომპლექსის **ЛИРА-САПР 2015** -ის გამოყენებით.

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 “45⁰” მიმართულებით.

დ) სეისმური ზემოქმედება შენობის დიაგონალური “135⁰” მიმართულებით.

ე) სეისმური ზემოქმედება შენობის ვერტიკალური “Z” მიმართულებით

საანგარიშო მოდელში შენობის მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების არმირებები განხორციელებულია ძალვათა ძირითადი და განსაკუთრებული შეხამებების

გათვალისწინებით. სეისმური და ქარის დატვირთვები ძალვათა შეხამების ცხრილში მითითებულია როგორც ურთიერთგამომრიცხავი.

მრავალფუნქციური კომპლექსის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზისას მიღებული შედეგები:

შენობის საკუთარი რხევის პერიოდები: - T_1=1,62წმ; T_2=1,28წმ; T_3=1,16წმ;

სეისმური ზემოქმედების ანგარიშისას ე.წ ,,მასების მონაწილეობის ფაქტორი,, - 95,6%

შენობის ,,დინამიკური პარამეტრების,, განსაზღვრისას გათვალისწინებული იქნა საკუთარი რხევის 45 ფორმა.

მრავალფუნქციური კომპლექსი შემავალი ბლოკების მაქსიმალური ჰორიზონტალური გადაადგილებები სეისმური ზემოქმედებისას:

შენობის განივი "Y", მიმართულებით - 71მმ;

შენობის გრძივი "**X**" მიმართულებით - 86მმ;

დგარ ხიმინჯზე მოსული მაქსიმალური მკუმშავი ნორმალური ძალა სტატიკურ საანგაშო დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს: **N =1021ტ.**

დგარ ხიმინჯზე მოსული მაქსიმალური მკუმშავი ნორმალური ძალა ძალვათა განსაკუთრებული შეხამებისას სეისმური ზემოქმედების გათვალისწინებით შეადგენს: **N =1183ტ.**

რკინაბეტონის სვეტების არმირების პროცენტი არ სცდება 2,8%-ს.

დასკვნა:

ექსპერტიზის პროცესში პროექტის ავტორების მიერ სრულად იქნა გათვალისწინებული შენიშვნები და რეკომენდაციები რომელიც ეხებოდა მუშა ნახაზებს და კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელს. შესაძლებელია ითქვას, რომ არქიტექტურული პროექტის საფუძველზე შედგენილ საანგარიშო მოდელში მიღებული გადაწყვეტები და გაანგარიშებითა შედეგები აკმაყოფილებს ნორმატიული დოკუმენტებით განსაზღვრულ მოთხოვნებს;

კონსტრუქციული პროექტი დამუშავებულია მაღალ პროფესიონალურ დონეზე; შენობის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის შესაბამისად მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების არმირებები, რომელიც ასახულია კონსტრუქციულ პროექტში შეესაბამისობაშია გაანგარიშებით მიღებულ შედეგებთან.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შესაძლებელია გაკეთდეს დასკვნა, რომ მთლიანად არქიტექტურულ-გეგმარებითი გადაწყვეტილებათა საფუძველზე შედგენილი კონსტრუქციული პროექტი და საანგარიშო მოდელი დამუშავებულია ქვეყანაში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად; კონსტრუქციული პროექტს ეძლევა დადებითი რეკომენდაცია.

ექსპერტი, შპს "მოდილიონი"-ს დირექტორი,
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
აკადემიური დოქტორი, პროფესორი

ზ .კაპანაძე