სამშენებლო ობიექტების
კომპიუტერული ტექნოლოგიებით
პროექტირების საინჟინრო ცენტრი
შპს ალფა პროჯექტ ჯორჯია

ს/კ 406068758

ENGINEERING CENTER OF
COMPUTER AIDED
DESIGN
Alpha Project Georgia LTD

I/C 406068758

ქ. თბილისი, ქ. ჩოლოყაშვილის №57ა, კორ. 3; ბ. 24
57a, Cholokashvili Str., Block #3, Flat#24, Tbilisi, Georgia

საექსპერტო დასკვნა

ქ. თბილისში, მირცხულავას ქ.№9/11-ში, (ს/კ 01.13.04.017.108) მრავალფუნქციურ კომპლექსში შემავალი I;II ბლოკის პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილზე

2017 წლის 9 თებერვალს შპს " სვეტი დეველოპმენტი"-სთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე შპს „ალფა პროჯექტ ჯორჯია"-ს სპეციალისტების მიერ შესწავლილი იქნა საექსპერტიზოდ წარმოდგენილი **ქ. თბილისში, მირცხულავას ქ.№9/11-ში, (ს/კ 01.13.04.017.108) მრავალფუნქციურ კომპლექსში შემავალი I;II ბლოკის პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილი.**

გარდა ამისა, დამკვეთის მიერ დამატებით წარმოდგენილი იქნა შემდეგი მასალები:

- ქ. თბილისში, მირცხულავას ქ.№9/11-ში, (ს/კ 01.13.04.017.108) მრავალფუნქციურ კომპლექსში შემავალი I;II ბლოკის პროექტის არქიტექტურული ნაწილი „pln" და „pdf" ფაილები.
- შენობის კომპიუტერული საანგარიშო მოდელის ელექტრონული ვერსია (საანგარიშო კომპლექსი LIRA-SAПР 2013 ფაილი სახელით MIRCXULAVA 1-2.lipa-saпр).
- შენობის მონოლითური რკინაბეტონის მზიდ კონსტრუქციათა ტექნიკური გადაწყვეტები. მათ შორის, საძირკვლის კონსტრუქციები, სვეტების, კედლების, დიაფრაგმების, კიბეების და სართულშუა გადახურვების კონსტრუქციათა სამონტაჟო სქემები და მათი გაძლიერების კვანძები, აგრეთვე კონსტრუქციების საყალიბე და ბეტონის მზიდი ელემენტების დაარმირებისათვის საჭირო საშემსრულებლო ნახაზები, მათი შემაერთებელი კვანძების გადაწყვეტის ტექნიკური დოკუმენტაცია.
- საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები, რომელიც დამუშავებული იქნა ,,შპს. დიზაინგრუპი,,-ს მიერ 2016 წლს.

შენობის დაფუძნების პირობები:

გეოლოგიური კვლევებისა და შენობის გეგმარებითი პარამეტრებიდან გამომდინარე შენობის საძირკვლის ტიპად მიღებული იქნა 40; 80; 90 სმ. სისქის რკ.ბ-ის მონოლითური ფილა, რომელიც 30სმ. სისქის ბალიშით ეფუძნება კლდოვან ქანებს, რომლის საანგარიშო წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე Rc =138კგძ/სმ2. საძირკვლის ფილის ქვეშ გათვალისწინებულია 100 მმ სისქის B7,5 კლასის ბეტონის მომზადება.

გეოლოგიური დასკვნის მიხედვით სამშენებლო მოედანი ხასიათდება გრუნტის წყლების არსებობით, რომელიც დაფიქსირდ 5.2 მ-ის სიღრმეზე. გრუნტის წყლის სულფატური აგრესიულობის გამო, საძირკვლის ფილაში გამოყენებულია სულფატომედეგ ცემენტზე დამზადებული ბეტონი. იმავე დასკვნის მიხედვით სამშენებლო ტერიტორია არ ხასიათდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარებით.

შენობის გეგმარებითი პარამეტრები:

მრავალფუნქციური კომპლექსის I დაII ბლოკები შესაბამისად 17 და 15 სართულიანია, მათ შორის ორი მიწისქვეშა და ერთი კომერციული სართულით. ორივე ბლოკი ერთმანეთისაგან გამოყოფილნი არიან ტემპერატურული ნაკერით. შენობები გეგმაში სწორკუთხა მოხაზულობისაა; მაქსიმალური მანძილი განაპირა ღერძებში 19.3X63.0მ-ია. მაქსიმალური მალი შეადგენს L=6.8მ-ს. შენობა კონსტრუქციული თვალსაზრისით გადაწყვეტილია, როგორც ჩარჩოსებრ-კავშირებიანი სისტემა რკინაბეტონის დიაფრაგმებით; შენობის მიწისქვეშა სართულების სიმაღლეებია H=2.8;, ხოლო დანარჩენი საცხოვრებელი და კომერციული სართულების სიმაღლე H=3.30მ-ია. 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).
პასუხისმგებლობის მიხედვით შენობა განეკუთვნება II კლასს.

შენობის ძირითადი მზიდი რკ.ბ-ის კონსტრუქციული ელემენტების ზომები:

- საძირკვკის ფილა სისქით H=40; 80; 90სმ.
- რკ.ბ-ის სვეტები განივი კვეთის ზომებით: 400X400მმ; 500X500მმ; 600X600მმ; 700X700მმ;800X800მმ. .
- რკ.ბ-ის პილონი განივი კვეთის ზომებით: 400X1200მმ; 500X1200მმ.
- მონოლითური დიაფრაგმები: 250მმ; 200მმ.
- პერიმეტრის მონოლითური კედლები: 250მმ.
- სართულშუა გადახურვის ფილები: -2,80 და +0.00 ნიშნულებზე 200მმ; ხოლო დანარჩენ სართულებზე 180მმ;
- რკ.ბ-ის მონოლითური კოჭები: 400X500მმ; 300X500მმ; 250X500მმ.

შპს "ალფა პროჯექტ ჯორჯია"
სამშენებლო ობიექტების კომპიუტერული ტექნოლოგიებით პროექტირების საინჟინრო ცენტრი
მობ. 599 74 44 80; e-Mail: Themo_ge@yahoo.de

- კიბის პანდუსები და ბაქნები: 180მმ;

შენობისა და მისი მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების, როგორც ერთიანი სივრცითი სისტემის გაანგარიშება კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შესრულდა სტატიკურ და დინამიკურ (სეისმურ) ზემოქმედებაზე კომპიუტერული საანგარიშო კომპლექსის ЛИРА-САПР 2013 -ის გამოყენებით.

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

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

შენიშვნა: კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში არამზიდი კოსტრუქციების წონები შესულია არქიტექტურულ ნახაზებში ნაჩვენები მასალებისა და მათი სისქეების შესაბამისად დატვირთვების მიხედვით საიმედობის კოეფიციენტების გათვალისწინებით.

2) **ხანმოკლე *(სტატიკური)* დატვირთვები:**

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

ბ) ქარის სტატიკური დატვირთვები.

გ) თოვლის დატვირთვა.

3) სეისმური ზემოქმედება კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შესრულდა სპექტრული მეთოდით სეისმური თვისებების მიხედვით II კატეგორიის გრუნტისათვის 8 ბალიან სეისმურ ზემოქმედებაზე:

1) სეისმური ზემოქმედება შენობის გრძივი „X„ მიმართულებით

2) სეისმური ზემოქმედება შენობის განივი „Y„ მიმართულებით

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

4) სეისმური ზემოქმედება შენობის ვერტიკალური „Z„ მიმართულებით

კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შენობების მზიდ კონსტრუქციებში ძალვათა (დატვირთვათა) თანწყობისას გათვალისწინებულია შემდეგი კომბინაციები:

ა) **ძირითადი თანწყობა:**

1. (მუდმივი) + (დრ. ხანმოკლე)
2. (მუდმივი) + 0,9*(ყველა დრ. ხანმოკლე დატვირთვა)

ბ) **განსაკუთრებული თანწყობა:**

*0.9** (მუდმივი) + 0.5*(დრ. ხანმოკლე) + 1*(ერთ-დინამიკური დატვირთვა)

შენობის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზისას მიღებული შედეგები:

შენობის საკუთარი რხევის პერიოდები: - T_1=1,9წმ; T_2=1,68წმ; T_3=0,9წმ;

სეისმური ზემოქმედების ანგარიშისას ე.წ „მასების მონაწილეობის ფაქტორი„ - 84,8%

- კიბის პანდუსები და ბაქნები: 180მმ;

შენობისა და მისი მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების, როგორც ერთიანი სივრცითი სისტემის გაანგარიშება კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შესრულდა სტატიკურ და დინამიკურ (სეისმურ) ზემოქმედებაზე კომპიუტერული საანგარიშო კომპლექსის ЛИРА-САПР 2013 -ის გამოყენებით.

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

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

შენიშვნა: კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში არამზიდი კოსტრუქციების წონები შესულია არქიტექტურულ ნახაზებში ნაჩვენები მასალებისა და მათი სისქეების შესაბამისად დატვირთვების მიხედვით საიმედობის კოეფიციენტების გათვალისწინებით.

2) **ხანმოკლე *(სტატიკური)* დატვირთვები:**

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

ბ) ქარის სტატიკური დატვირთვები.

გ) თოვლის დატვირთვა.

3) სეისმური ზემოქმედება კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შესრულდა სპექტრული მეთოდით სეისმური თვისებების მიხედვით II კატეგორიის გრუნტისათვის 8 ბალიან სეისმურ ზემოქმედებაზე:

1) სეისმური ზემოქმედება შენობის გრძივი „X„ მიმართულებით

2) სეისმური ზემოქმედება შენობის განივი „Y„ მიმართულებით

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

4) სეისმური ზემოქმედება შენობის ვერტიკალური „Z„ მიმართულებით

კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შენობების მზიდ კონსტრუქციებში ძალვათა (დატვირთვათა) თანწყობისას გათვალისწინებულია შემდეგი კომბინაციები:

ა) **ძირითადი თანწყობა:**

1. (მუდმივი) + (დრ. ხანმოკლე)
2. (მუდმივი) + 0,9*(ყველა დრ. ხანმოკლე დატვირთვა)

ბ) **განსაკუთრებული თანწყობა:**

*0.9** (მუდმივი) + 0.5*(დრ. ხანმოკლე) + 1*(ერთ-დინამიკური დატვირთვა)

შენობის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზისას მიღებული შედეგები:

შენობის საკუთარი რხევის პერიოდები: - T_1=1,9წმ; T_2=1,68წმ; T_3=0,9წმ;

სეისმური ზემოქმედების ანგარიშისას ე.წ „მასების მონაწილეობის ფაქტორი„ - 84,8%

შენობის ,,დინამიკური პარამეტრების,, განსაზღვრისას გათვალისწინებული იქნა საკუთარი რხევის 42 ფორმა.

შენობის მაქსიმალური ჰორიზონტალური გადაადგილებები საანგარიშო დატვირთვათა განსაკუთრებული შეხამებისას სეისმური ზემოქმედების გათვალისწინებით:

შენობის გრძივი ,,**X**,, მიმართულებით - 62მმ;

შენობის განივი ,,**Y**,, მიმართულებით - 71მმ;

კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შენობის მაქსიმალური გადაადგილება განივი ,,**Y**,, მიმართულებით საანგარიშო სტატიკურ დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს - 25მმ-ს;

საშუალო წნევა საძირკვლის ძირზე საანგარიშო დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს- 25ტ/მ^2

შენობის მზიდი კონსტრუქციების არმირებები შეესაბამება კომპიუტერული საანგარიშო მოდელის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის საფუძველზე მიღებულ არმირებებს და შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ მთლიანად არქიტექტურულ-გეგმარებით გადაწყვეტილებათა საფუძველზე შედგენილი კომპიუტერული მოდელის გაანგარიშებათა შედეგები აკმაყოფილებს მდგრადობის, სიმტკიცის და დეფორმაციის შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებს.

დამკვეთის მიერ ექსპერტიზისათვის მოწოდებული მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონსტრუქციული მუშა ნახაზებში მოყვანილი მზიდ კონსტრუქციათა არმირებები შეესაბამება კომპიუტერული საანგარიშო მოდელით მიღებულ შედეგებს, თუმცა კონსტრუქციულ მუშა ნახაზებსა და კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელის მიმართ გაგვაჩნია შემდეგი შენიშვნები.

1. კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში გადახურვის ფირფიტოვან და ღეროვან ელემენტებში ზოგიერთ ადგილას გასასწორებელია ლოკალური ღერძები და გასაზრდელია საკუთარი რხევის ფორმები.
2. კონსტრუქციულ მუშა ნახაზებში სასურველი იქნება ცალკე კვანძის სახით ნაჩვენები იყოს საინჟინრო ხვრელების გაძლიერება.
3. სასურველია სქემატური ნახაზის სახით გამოტანილი იქნას გადახურვის ფილებში როგორც ქვედა ასევე ზედა შრისათვის მუშა არმატურების გადაბმის ადგილები.

ზემოთ აღნიშნული შენიშვნები ატარებს სარეკომენდაციო ხასიათს და იგი ვერ ახდენს უარყოფით გავლენას კონსტრუქციული პროექტის საერთო დადებით სახეზე და რეკომენდაციას ვუწევთ აღნიშნულ კონსტრუქციულ პროექტს დასამტკიცებლად.

ინჟინერ-კონსტრუქტორი /ზ. კაპანაძე/

16. 02. 2017

შპს "ალფა პროჯექტ ჯორჯია"
სამშენებლო ობიექტების კომპიუტერული ტექნოლოგიებით პროექტირების საინჟინრო ცენტრი
მობ. 599 74 44 80; e-Mail: Themo_ge@yahoo.de

შენობის ,,დინამიკური პარამეტრების,, განსაზღვრისას გათვალისწინებული იქნა საკუთარი რხევის 42 ფორმა.

შენობის მაქსიმალური ჰორიზონტალური გადაადგილებები საანგარიშო დატვირთვათა განსაკუთრებული შეხამებისას სეისმური ზემოქმედების გათვალისწინებით:

შენობის გრძივი ,,**X**,, მიმართულებით - 62მმ;

შენობის განივი ,,**Y**,, მიმართულებით - 71მმ;

კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შენობის მაქსიმალური გადაადგილება განივი ,,**Y**,, მიმართულებით საანგარიშო სტატიკურ დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს - 25მმ-ს;

საშუალო წნევა საძირკვლის ძირზე საანგარიშო დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს- 25ტ/მ^2

შენობის მზიდი კონსტრუქციების არმირებები შეესაბამება კომპიუტერული საანგარიშო მოდელის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის საფუძველზე მიღებულ არმირებებს და შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ მთლიანად არქიტექტურულ-გეგმარებით გადაწყვეტილებათა საფუძველზე შედგენილი კომპიუტერული მოდელის გაანგარიშებათა შედეგები აკმაყოფილებს მდგრადობის, სიმტკიცის და დეფორმაციის შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებს.

დამკვეთის მიერ ექსპერტიზისათვის მოწოდებული მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონსტრუქციული მუშა ნახაზებში მოყვანილი მზიდ კონსტრუქციათა არმირებები შეესაბამება კომპიუტერული საანგარიშო მოდელით მიღებულ შედეგებს, თუმცა კონსტრუქციულ მუშა ნახაზებსა და კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელის მიმართ გაგვაჩნია შემდეგი შენიშვნები.

1. კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში გადახურვის ფირფიტოვან და ღეროვან ელემენტებში ზოგიერთ ადგილას გასასწორებელია ლოკალური ღერძები და გასაზრდელია საკუთარი რხევის ფორმები.
2. კონსტრუქციულ მუშა ნახაზებში სასურველი იქნება ცალკე კვანძის სახით ნაჩვენები იყოს საინჟინრო ხვრელების გაძლიერება.
3. სასურველია სქემატური ნახაზის სახით გამოტანილი იქნას გადახურვის ფილებში როგორც ქვედა ასევე ზედა შრისათვის მუშა არმატურების გადაბმის ადგილები.

ზემოთ აღნიშნული შენიშვნები ატარებს სარეკომენდაციო ხასიათს და იგი ვერ ახდენს უარყოფით გავლენას კონსტრუქციული პროექტის საერთო დადებით სახეზე და რეკომენდაციას ვუწევთ აღნიშნულ კონსტრუქციულ პროექტს დასამტკიცებლად.

ინჟინერ-კონსტრუქტორი /ზ. კაპანაძე/

16. 02. 2017

შპს "ალფა პროჯექტ ჯორჯია"
სამშენებლო ობიექტების კომპიუტერული ტექნოლოგიებით პროექტირების საინჟინრო ცენტრი
მობ. 599 74 44 80; e-Mail: Themo_ge@yahoo.de