შპს,, მოდილიონი”

MODILIONI

საექსპერტო დასკვნა

ქ. თბილისში, დ. აღმაშენებლის გამზირი №178-ში (ს/კ 01.13.07.024.081) სასტუმროს შენობის რეკონსტრუქციის პროექტსა და კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელზე

შპს “მოდილიონი“-ს დირექტორი: ზ .კაპანაძე

ექსპერტი: დ. ტაბატაძე

თბილისი 2023წ.

14.03.2023 წ.

საექსპერტო დასკვნა

ქ. თბილისში, დ. აღმაშენებლის გამზირი №178-ში (ს/კ 01.13.07.024.081) სასტუმროს შენობის რეკონსტრუქციის პროექტსა და კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელზე

დამკვეთის მოთხოვნის საფუძველზე შესაფასებელია ქ. თბილისში, დ. აღმაშენებლის გამზირი №178-ში (ს/კ 01.13.07.024.081) სასტუმროს შენობის რეკონსტრუქციის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილისა და კომპიუტერული საანგარიშო სივრცული მოდელის საფუძველზე მიღებული შენობის დაშენებული ნაწილის მზიდ კონსტრუქციათა დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის გაანგარიშებათა შედეგების ანალიზი და მათი 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 ,,ახალი საქქალაქმშენპროექტი,,**-ს ინჟინერ-გეოლოგების მიერ 2015 წელს და ასევე 2012 წელს მომზადებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები.
2. სარეკონსტრუქციო შენობის არქიტექტურული პროექტისა და აზომვითი ნახაზების ელექტრონული ვერსია (dwg და pdf ფაილები);
3. შპს ,,**კუბიკონი**,,-ს ინჟინერ-კონსტრუქტორების მიერ 2022 წელს მომზადებული საექსპერტო დასკვნა, შენობის მდგრადობასა და მასზე დაშენების განხორციელების ტექნიკური შესაძლებლობის თაობაზე.
4. შპს ,,**კუბიკონი**,,-ს ინჟინერ-კონსტრუქტორების მიერ 2015 წელს მომზადებული რეკონსტრუქცია-გაძლიერების კორექტირებული პროექტი.
5. 2014 წლის ივნისის თვეში შენობაზე ჩატარებული ისტორიული კვლევა.
6. შპს **“ალფა პროჯექტ ჯორჯია “**-ს თანამშრომლების მიერ დამუშავებული შენობის რეკონსტრუქციის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი დამატებული სართულების გათვალისწინებით.
7. სარეკონსტრუქციო შენობის კომპიუტერული საანგარიშო მოდელის ელექტრონული ვერსია (lir ფაილი).

საექსპერტიზოდ წარმოდგენილი მასალების მიხედვით ირკვევა, რომ სარეკონსტრუქციო შენობა შედის ქ. თბილისის დაცული ძეგლების ნუსხაში და წარმოადგენს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლს. შენობაზე ჩატარებული ისტორიული კვლევების მიხედვით შემობა სავარაუდოთ აშენებულია გასული საუკუნის დასაწყისში; თავდაპირველად შენობა იყო 2 სართულიანი – სარდაფით, მოგვიანებით, 70-იან წლებში, მასზე განხორციელდა ერთი სართულის დაშენება. ეს დაშენება დღეის მდგომარეობით შეცვლილია რკ. ბეტონის კარკასით.

წარმოდგენილი მასალების მიხედვით, შენობას წლების განმავლობაში სხვადასხვა დროს უტარდებოდა აღდგენა-გამაგრებითი სამუშაოები; 2012 წელს მიმდინარე სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმოების დროს შენობაზე, სარდაფში საძირკვლების მზიდუნარიანობის გაზრდის მიზნით გატარებული იქნა გარკვეული ღონისძიებები.

2012 წლის სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარების დროს შენობას ოთახებში, ზოგიერთ მზიდ კედელზე, ჩაუტარდა არმატურის ბადეებით და შებათქაშებით გაძლიერება, ზოგიერთი ღიობი ჩაისვა ფოლადის კუთხოვანების გარსაცმებში, ეზოში შესასვლელი თაღის თავზე შეიცვალა სართულშუა გადახურვა, მთავარ ფასადზე (აღმაშენებლის ქ.-ის მხრიდან) სამშენებლო-სარემონტო სამუშაოები სრულად დასრულდა.

2015 წლის კორექტირებული პროექტის მიხედვით (შ.პ.ს - „კუბიკონი“) განხორციელდა სართულშუა გადახურვის დაზიანებული ხის კონსტრუქციების დემონტაჟი და მათ ნაცვლად უნდა მოეწყობილიყო ფოლადის ორტესებრ კოჭები და რკინაბეტონის მთლიანი ფილა. თუმცა შპს ,,კუბიკონი,,-ს ინჟინერ-კონსტრუქტორების მიერ 2022 წელს მომზადებული საექსპერტო დასკვნაში აღნიშნულია, რომ მთლიანი რკ.ბ-ის ფილა რეალურად შეცვლილი იქნა ლითონის პროფილირებულ ფენილზე მოწყოფილი რკ.ბ-ის ფილით.

შპს „კუბიკონი“-ს მიერ მომზადებული პროექტის მიხედვით განხორციელდა ასევე ეზოში, სამანქანე შესასვლელის თავზე არსებული შენობის ნაწილის დემონტაჟი და თავიდან აღდგენა რკ.ბ-ის კონსტრუქციებისაგან მომიჯნავე შენობასთან ანტისეისმური (სადეფორმაციო) ნაკერის დაცვით.

შპს “ალფა პროჯექტ ჯორჯია “-ს თანამშრომლების მიერ დამუშავებული შენობის რეკონსტრუქციის პროექტს, სადაც გათვალისწინებულია დამატებული სართულების მოწყობა, საფუძვლად აქვს დადებული შპს ,,კუბიკონი,,-ს ინჟინერ-კონსტრუქტორების მიერ 2022 წელს მომზადებული საექსპერტო დასკვნა: ,,შენობის მდგრადობასა და მასზე დაშენების განხორციელების ტექნიკური შესაძლებლობის თაობაზე,, გაანგარიშებათა შედეგების ანალიზისა და შედარების საფუძველზე ამავე დასკვნაში ერთ-ერთ ვარიანტად მითითებულია, რომ არსებულ შენობაზე ერთი სართულის დემონტაჟის შემდგომ შესაძლებელია მასზე მოხდეს სამი სართულის დაშენება, ხოლო რეკომენდაციის სახით აღნიშნულია, რომ ,,დაშენება უნდა განხორციელდეს მსუბუქი ლითონის და ხის კომბინირებული კონსტრუქციისგან, ასეთ შემთხვევაში შენობის საერთო წონა და დატვირთვა ლენტურ საძირკველზე არ გაიზრდება 10%-ზე მეტით და შესაბამისად, არ გადააჭარბებს ფუძის მზიდუნარიანობას და საჭირო არ იქნება საძირკვლების დამატებით გაძლიერება,,

არსებული სარეკონსტრუქციო შენობის აღწერა:

არსებული შენობა 3 სართულიანია სარდაფით; სარდაფის სართულის სიმაღლე 2,85მ-ია; პირველი სართულების სიმაღლე **H=4.75მ-ია;** მეორე სართულის სიმაღლე **H=4.55მ-ია,** ხოლო ბოლო (სადემონტაჟო) სართულის სიმაღლე კი შეადგენს **H=3.2მ-ს;** შენობა გეგმაში რთული მოხასულობისაა; განაპირა ღერძებში ზომებით: **18,20X22,20მ**;

არსებული შენობის მზიდი კედლები აგურისაა; ჩატარებული სარეკონსტრუქციო სამუშაოების შედეგად გარე შემომგარგვლელი კედლები შიგნითა მხრიდან მთელ პერიმეტზე გაძლიერებული იქნა რკინაბეტონის კედლით, ხოლო შიდა მზიდი კედლები და ტიხრები კი სრულად ჩაისვა 15-25 სმ სისქის ბეტონის არმირებულ „პერანგში“. მზიდი კედლები აზომვითი ნახაზების მიხედვით სხვადასვა სისქისაა.
დაშენებული ნაწილი რომლის დემონტაჟიც ხორციელდება მოწყობილია რკინაბეტონის კონსტრუქციებში; გადახურვის ურიგელო ფილით და მონოლითური რკინაბეტონის სვეტებით. სვეტების განივკვეთის ზომებია 410X410მმ, 400X410მმ;

არსებული შენობის დაფუძნების პირობების აღწერა:

2012 წლის შპს **,,ახალი საქქალაქმშენპროექტი,,**-ს ინჟინერ-გეოლოგების მიერ მომზადებული დასკვნის მიხედვით, არსებული შენობა ეფუძნება ლენტური საძირკვლების გამოყენებით რბილპლასტიკური კონსისტენციის თიხაზე, რომლის საანგარიშო წინაღობა **R_0=200კპა.** ხვედრითი შეწიდულობა - **C=36კპა.** დეფორმაციის მოდული - **E=12მპა.**

2012 წელს მიმდინარე სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმოების დროს შენობაზე, სარდაფში საძირკვლების მზიდუნარიანობის გაზრდის მიზნით გატარებული იქნა გარკვეული ღონისძიებები, რომლის შესახებაც ინფორმაცია ასახულია შპს ,,**კუბიკონი**,,-ს ინჟინერ-კონსტრუქტორების მიერ 2022 წელს მომზადებული საექსპერტო დასკვნაში.

დაშენებული 3 სართულიანი ნაწილის აღწერა;

კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით დაშენებული ნაწილის მოწყობა ხდება სადემონტაჟო სართულის გადახურვის ფილის დემონტაჟის შემდგომ არსებული რკინაბეტონის ნაწილი სვეტების შენარჩუნებით და მათზე ორი სართულის ლითონის სვეტებისა და მსუბუქი (ხე-ლითონის) კონსტრუქციების გამოყენებით. გარკვეულ უბნებში ამავე სართულზე პროექტით გათვალისწინებულია დამატებით 400x400მმ განივკვეთის სვეტების მოწყობა B25 კლასის ბეტონისაგან.

დაშენებული ნაწილის სართულების სიმაღლე შეადგენს **H=2.90**მ-ს.

კონსტრუქციული პროექტის განმარტებით ბარათში მითითებულია, რომ შენობის გარე შემომფარგვლელი კედლები განხორციელდეს თანამედროვე ტექნოლოგიებით დამზადებული მსუბუქი, ცეცხლმედეგი წვრილი საკედლე ბლოკებით, რომელთა მოცულობითი წონა არ უნდა აღემატებოდეს 700კგ/მ^3; შიგნითა ტიხრები კი განხორციელდეს თაბაშირ-მუყაოს ფურცლების გამოყენებით. სახურავის საფარი ეწყობა მსუბუქი მასალების გამოყენებით (მაგალითად პოლიურეთანის სახურავის სენდვიჩპანელები ან სხვა)

დაშენებული 3 სართულიანი ნაწილის ძირითადი მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების გაბარიტული ზომები:

- ლითონის კოჭები: ორტესებრი - IPE270; IPE180
- ლითონის სვეტები: ორტესებრი - HEB160.
- ორტესებრი კოჭი #22
- ლითონის ირიბანები: მილკვადრატი - 90x6.
- მილკვადრატი - 12060x4.
- კუთხოვანა - 100x8. 100x63x8; 50x5.
- ლით. ფურცელი სისქით: t=16მმ; t=12მმ; t=10მმ;
- პერფორირებული ლითონის ფურცელი ლითონის კიბის საფეხურებისათვის: t=5მმ;
- ხის იატაკის კოჭები: 100x100მმ.

დაშენებული ნაწილის ლითონის მზიდი კონსტრუქციებისათვის (IPE270; IPE180 HEB160 პროფილებისათვის) გამოყენებულია ევროპული სტანდარტის S275 კლასის ფოლადი, ხოლო დანარჩენი ლითონის კონსტრუქციებისათვის კი გამოყენებულია C255 კლასის ფოლადი (GOST 27772-88)

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონებისა და საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შესაბამისი დასკვნებისა და რეკომენდაციების მიხედვით დადგენილია, რომ 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).

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 2022 R1.1**-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* და *დანადგარების 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

კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შენობების მზიდ კონსტრუქციებში ძალვათა თანწყობისას გათვალისწინებული იქნა შემდეგი კომბინაციები:

ა) ძირითადი თანწყობა:

1. (მუდმივი) + (დრ. ხანგრძლივი)
2. (მუდმივი) + (დრ. ხანმოკლე)
3. (მუდმივი) + 0.95*(დრ. ხანგრძლივი) + 0.9*(დრ. ხანმოკლე დატვირთვები)

ბ) განსაკუთრებული თანწყობა:

*0.9** (მუდმივი) + 0.8*(დრ. ხანგრძლივი) + 0.5*(დრ. ხანმოკლე) + 1*(ერთ-ერთი „დინამიკური„ დატვირთვა)

კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შენობის მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების არმირებები და ლითონის ელემენტების კვეთების შემოწმება პირველი და მეორე ჯგუფის ზღვრული მდგომარეობით განხორციელებულია ძალვათა ძირითადი და განსაკუთრებული შეხამებების გათვალისწინებით. სეისმური ზემოქმედებები და ქარის დატვირთვები ძალვათა შეხამების ცხრილში მითითებულია როგორც ურთიერთგამომრიცხავი.

შენობის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზისას მიღებული შედეგები:

შენობის საკუთარი რხევის პერიოდები: - T_1=0.426წმ; T_2=0.351წმ; T_3=0.307წმ;

სეისმური ზემოქმედების ანგარიშისას ე.წ „მასების მონაწილეობის ფაქტორი„ - 72%

შენობის „დინამიკური პარამეტრების„ განსაზღვრისას გათვალისწინებული იქნა საკუთარი რხევის 70 ფორმა.

ლითონის სვეტზე მოსული მაქსიმალური მკუმშავი ნორმალური ძალა სტატიკურ საანგაშო დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს: **N=21.2ტ.**

რკინაბეტონის სვეტების არმირების პროცენტი, რომლებზედაც ხდება ლითონის სვეტების დაყრდნობა არ სცდება 1%-ს (სვეტების მაქსიმალური ჯამური არმირების ფართი B25კლასის ბეტონის შეთხვევაში არ სცდება 16.4სმ^2).

დაშენებული ნაწილის ლითონის სვეტების განივკვეთის შემოწმებისას პირველი ჯგუფის ზღვრული მდგომარეობის მიხედვით, დაძაბულობა კვეთში არ აღემატება ზიდვის უნარის 59.4%. მეორე ჯგუფის ზღვრული მდგომარეობით კი-31.2%.

ლითონის კოჭების განივკვეთის შემოწმებისას პირველი ჯგუფის ზღვრული მდგომარეობის მიხედვით, დაძაბულობა კვეთში არ აღემატება ზიდვის უნარის 76.5%.

ქარის სტატიკური საანგარიშო დატვირთვისაგან შენობის მაქსიმალური ჰორიზონტალური გადაადგილება არ სცდება - 2.5მმ-ს.

გაანგარიშებით მიღებული შედეგების საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ მთლიანად არქიტექტურულ-გეგმარებით გადაწყვეტილებათა საფუძველზე შედგენილი კომპიუტერული მოდელის გაანგარიშებათა შედეგები აკმაყოფილებს მდგრადობის, სიმტკიცის და დეფორმაციის შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებს.

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;

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

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

შპს “მოდილიონი“-ს დირექტორი: ზ .კაპანაძე

ექსპერტი: დ. ტაბატაძე