შ. პ. ს. ჯი აი პი ეი
საპროექტო-სამშენებლო სტუდია

საექსპერტო დასკვნა

ქ. თბილისში, რუსთაველის გამზირზე № 29-ში მშენებარე სასტუმროს "მილენიუმის" მთავარი ბლოკის პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილზე

პროექტი დამუშავებულია ს.ს.ი.პ. ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს მიერ:

- პროექტის მთავარი კონსტრუქტორი: გ. ბერიძე
- პროექტის მთავარი კონსტრუქტორი: ი. ურუშაძე

- ექსპერტი: ინჟინერ-კონსტრუქტორი: ო. ქვრივიშვილი.

პროექტი შედგება ძირითადი კორპუსისგან და მის ირგვლივ განთავსებულ "პოდიუმისგან".

ექსპერტიზაზე წარმოდგენილია მთავარი ბლოკის და "პოდიუმის" პროექტის შემდეგი ნაწილები:

- მზიდი კონსტრუქციების საანგარიშო ანალიზი სტატიკურ და დინამიურ ზემოქმედებაზე;
- საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები
- არქიტექტურული ნაწილის მუშა დოკუმენტაციის ელექტრონული ვერსია
- კონსტრუქციული ნაწილის მუშა პროექტი.

საპროექტო შენობა წარმოადგენს 35 სართულიან შენობას 4 სართულიანი სარდაფით. გეგმაში მაღლივი შენობის გაბარიტული ზომებია 34 x 33,1 მ.

შენობის ირგვლივ მოწყობილია ე. წ. "პოდიუმი". მისი გაბარიტული ზომები გეგმაში ძირითად ბლოკთან ერთად არის 80 x 47.2 მ.

შენობის ვერტიკალური მზიდი ელემენტებია რკინაბეტონის პილონები და ბირთვები. ბირთვები შემოსაზღვრავენ კიბის უჯრედებს და ლიფტებს. გადახურვის ფენილს ქმნის მონოლითური რკინა-ბეტონის რიგელები და ფილები. B და C ღერძებს შორის გამოყენებულია ურიგელო შეერთება 300 მმ სისქის ფილით. კიბის საფეხურები ეწყობა რკინა-ბეტონის მონოლითურ ფილებზე. კიბის ფილები მონოლითურადაა დაკავშირებული ბირთვის კედლებთან.

I სართულის დონეზე არსებული აუზისა და საკონფერენციო დარბაზისთვის დამატებით მოწყობილია მონოლითური სვეტები.

შენობის ფარდობითი ნული შეესაბამება +424.7 მ ნიშნულს ზღვის დონიდან.

სამშენებლო მოედნის სეისმურობა – 8 ბალი, აჩქარების უგანზომილებო კოეფიციენტით 0,17 g.

თოვლი დატვირთვა – 0,5 კპა

ქარის სიჩქარე – 50 მ/წმ 50 წლიანი განმეორებადობით.

სამშენებლო მოედნისთვის ჩატარებულია გეოფიზიკური კვლევა. შედგენილია აქსელოგრამების 5 პაკეტი.

საექსპერტოდ წარმოდგენილი პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი განხილულ იქნა საინჟინრო-გეოლოგიურ კვლევის შედეგებსა და პროექტის არქიტექტურულ ნაწილთან ერთად.

საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07-87 მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, ტერიტორია მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალო სირთულის).

ტერიტორიის ამგებ გრუნტებში გამოიყოფა 5 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი **(სგე)**:

I სგე – თიხნარი ძნელპლასტიკური;

II სგე – თიხნარი რბილპლასტიკური;

III სგე – მსხვილნატეხოვანი (კენჭნაროვანი) გრუნტი;

IV სგე – ძირითადი ქანი გამოფიტული;

V სგე – ძირითადი ქანი ნაკლებად გამოფიტული.

გეოლოგიური დასკვნის მიხედვით, ქვაბულის დამუშავებისას, საჭირო გახდება წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარება. წყლის შემოდინება ქვაბულის ყოველ კვ. მეტრზე მიღებულია 0,02 ლ/წმ, რაც დაზუსტდება ამოტუმბვის პროცესში.

შენობის საძირკველი ხიმინჯოვანი ტიპისაა. ეწყობა რკინა-ბეტონის ნაბურღნატენი ხიმინჯები, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებულია 2 მეტრის სისქის რკინა-ბეტონის ფილით. ხიმინჯების დიამეტრი 1,35 მეტრია.

საძირკვლის ფუძეს წარმოადგენს გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა. პროექტში მითითებული, რომ ხიმინჯის წვერები უნდა დაეყრდნოს ქვიშაქვების ფენას. ხიმინჯების ფუძის აბსოლუტური ნიშნულია 397,4 მ. ხიმინჯები 10 მეტრითაა ჩაღრმავებული ძირითად ქანებში.

ხიმინჯის საყრდენი ფუძის საანგარიშო წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე არის Rc=18 მპა. E=5000 მპა.

ხიმინჯები ეყრდნობა ბევრად უფრო არაკუმშვად გრუნტს იმ გრუნტთან შედარებით, სადაც ხიმინჯების შემაერთებელი ფილაა განლაგებული. ამის გამო საძირკვლის ფილის ფუძის დრეკადობა, რომელიც საგების კოეფიციენტითაა გამოხატული, ანგარიშებში გათვალისწინებული არ არის.

ხიმინჯების მოწყობის შემდეგ გათვალისწინებულია მათი მთლიანობის შემოწმება ულტრაბგერითი მეთოდით.

ცალკეა დამუშავებული სატესტო ხიმინჯი.

ქვაბულის სამაგრ კონსტრუქციებად გათვალისწინებულია ხიმინჯებისგან მოწყობილი საყრდენი კედელი.

რკინა-ბეტონის მზიდი კონსტრუქციებისთვის გათვალისწინებულია ბეტონი კლასით C40/50 (EN 206-1) და არმატურა A500C (TCH 102-00). ხიმინჯებისთვის დანიშნულია ბეტონი კლასით C30/37 (EN 206-1).

შენობის, როგორც ერთიანი სივრცული კარკასული სისტემის გაანგარიშება მუდმივ და დროებით ვერტიკალურ დატვირთვებზე, აგრეთვე ჰორიზონტალურ 8-ბალიან სეისმურ და ქარის დატვირთვის ზემოქმედებაზე, ჩატარებულია კომპიუტერული კომპლექსების გამოყენებით.

შენობის სტატიკური და დინამიკური ანგარიში შესრულებულია ევროკოდის და საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტაციის შესაბამისად.

შენობის წარმოდგენილი კომპიუტერული საანგარიშო მოდელის გეომეტრიული ზომები ემთხვევა არქიტექტურულ ნახაზებში წარმოდგენილ გეომეტრიულ ზომებს.

ანგარიში შესრულებულია პროგრამა Sap 2000 -ის გამოყენებით. ასევე გამოყენებულია პროგრამა Etabs, რომელიც თავსებადია Sap 2000 -სთან. ანგარიშები პარალელურად შესრულებულია პროგრამა Lira-SAPR 2013-შიც.

გაანგარიშება შესრულდა სასრულ ელემენტთა მეთოდით. შიდა კოჭები მოდელირებულ იქნა როგორც ღეროვანი ელემენტები, ხოლო კონტურის კოჭები, გადახურვის ფილები, პილონები და დიაფრაგმები განხილულ იქნა როგორც ფირფიტოვანი ელემენტები.

სტატიკური დატვირთვები მიღებულია თანახმად EN-1991-1-1:2002

შენობის გამოცდა მოხდა აეროდინამიკურ მილში კომპანია RWDI – ის მიერ. აეროდიმამიკურ მილში გამოცდის შედეგები თან ერთვის პროექტს.

ევროკოდის მიხედვით შესრულებულ სეისმურ გაანგარიშებაში მიღებულია შემდეგი მახასიათებლები:

გრუნტის კატეგორია B (EN 1998-1 ცხრილი 3.1).

ქცევის კოეფიციენტი – 3.12

სპექტრის ტიპი – I

სპექტრი გათვალისწინებულია ორი ძირითადი მიმართულებით. კომბინაციებში გათვალისწინებულია ექსცენტრისიტეტი 30%, ჩახშობა 5%, შემთხვევითი ექსცენტრისიტეტი 0.05 (თანახმად EN 1998-1, თავი 4.3.2)

გაანგარიშებისას გათვალისწინებულია სიხისტეთა მოდიფიკაციები. მათი მნიშვნელობები აღებულია ACI 318-11 (თავი 10.10.4.1) და ASCE 41-06 (თავი 6.3.1)-ის მიხედვით.

კოლონების დაარმირებისას გამოყენებულია ჩარჩოს ტიპი DSM, რაც საშუალო მოქნილობას გულისხმობს.

შენობის გადაადგილებები შემოწმდა სეისმური და ქარის დატვირთვების სხვადასხვა კომბინაციებზე.

ქარის დატვირთვისთვის მიღებულია შენობის მაქსიმალური დასაშვები გადახრა 1/500.

შენობის ზედა წერტილის მაქსიმალური გადაადგილება ფიქსირდება ქარის დატვირთვისას STW 1,0xyH კომბინაციისას, რაც შეადგენს სიმაღლის 1/467 ნაწილს. ეს კომბინაცია ითვალისწინებს ქარის დატვირთვის 100%-ს X მიმართულებით და 60 %-ს Y მიმართულებით. მართალია, ეს მნიშვნელობა 6,6 %-ით მეტია დასაშვებზე, მაგრამ იგი არ ემთხვევა გაბატონებული ქარის მიმართულებას და ამდენად ალბათობა იმისა, რომ მაქსიმალური ქარის სიჩქარე ამ მიმართულებით განვითარდეს, პრაქტიკულად არ არსებობს.

თბილისისთვის დამახასიათებელი ქარის გაბატონებული მიმართულების ყველაზე არახელსაყრელ შემთხვევაში შენობის მაქსიმალური გადახრა შეადგენს 24,5 სმ.-ს, რაც შენობის სიმაღლის 1/514-ია. ეს მნიშვნელობა ნაკლებია დასაშვებ გადაადგილებაზე.

სეისმურ დატვირთვაზე მაქსიმალური გადაადგილება არის 1/753-ს, რაც 16,7 სანტიმეტრს შეადგენს.

რხევის პერიოდი 2,8 წამია, რაც ასევე დასაშვებ ფარგლებშია.

პროექტთან დაკავშირებით გვაქვს შემდეგი შენიშვნები:

1. ექსპერტიზაზე წარმოდგენილი ნახაზები არ არის დანომრილი.
2. "პოდიუმის" საყრდენი კედლის კვეთში ნაჩვენებია ჰიდროიზოლაციის ფენა, მაგრამ მისი ტიპი არ არის მითითებული.
3. მონოლითური კოჭის B-106 ნახაზზე კვეთის ჭრილის ნომერაცია არასწორადაა მითითებული. "ჭრილი 2-2" -ის ნაცვლად უნდა იყვეს "ჭრილი 1-1"
4. კოჭი B-95-ის განშლაში მექანიკურად გაურკვეველი ზომებია დატანილი. ამის გარდა, არც ჭრილში და არც განშლაზე არ არის აღნიშნული შესაბამისი ნიშნულები.
5. კოჭების B-3, B-6 – B-10, B-15 ნახაზებზე არ არის დატანილი ნიშნულები.

დასკვნა

საექსპერტოდ წარმოდგენილი პროექტის ანალიზური შესწავლის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ პროექტი დამუშავებულია საჭირო სისრულით, მაღალ პროფესიულ დონეზე.

ჩვენს მიერ გამოთქმული შენიშვნები ეხება მხოლოდ პროექტის გაფორმებით ნაწილს.

პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილს რეკომენდაცია ეძლევა მშენებლობის განსახორციელებლად.

ექსპერტი:
ინჟინერ-კონსტრუქტორი: / ო. ქვრივიშვილი /

შ.პ.ს. "ჯი აი პი ენ"-ის დირექტორი: /ო. ქვრივიშვილი/

შ. პ. ს. ჯი აი პი ენ, საპროექტო-სამშენებლო სტუდია
მისამართი; თბილისი, სტურუას ქ. 24
ტელეფონი: 599 150088