



TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOL

Ehituse ja arhitektuuri instituut

8-KORRUSELISE HOONE BETOONIST KANDEKONSTRUKTSIOONIDE ANALÜÜS

ANALYSIS OF CONCRETE STRUCTURES OF AN 8-STOREY BUILDING
EA 60 LT

Üliõpilane: **Roland Himma**

.....

Juhendaja: **Johannes Pello**

.....

Tallinn, 2018.a.

LÜHIKOKKUVÕTE EESTI KEELES

Käesoleva lõputöö eesmärk oli Tallinnasse, Pärnu mnt 31 kinnistule kavandatava hoone arhitektuurse eskiisi ja geotehnika aruande põhjal koostada hoone monoliitsete raudbetoonkonstruktsioonide põhimõttelised lahendused vastavalt projekteerimisjuhenditele ja kehtivatele Eesti standarditele. Hoonel on kaheksa maapealset ning kaks maa-alust korrust, milles paiknevad korterid ja äripinnad, sealhulgas toitlustus, kaubandus, külaliskorterid ja hotell.

Analüüsitud on hoone vahelaeplaati, tala, posti ja madalvundamenti. Vahelaeplaat hakkab tööle mõlemas suunas ehk paindemomendid tekivad kahes suunas ning on erimärgilised plaadi ülemises ja alumises kihis ning momentide alusel on plaat armeeritud põhivõrkudega. Lisaks on ülemises pinnas suurte toemomentide vastuvõtmiseks mõlemas suunas ette nähtud lisavardad ning läbisurumise vältimiseks posti ümbruses vertikaalne põikarmatuur. Kasutuspiirseisundis on kontrollitud, et arvutuslik läbipaine ei ületaks piirulukorda.

Esimesel korrusel paikneb tala, mis võtab vastu 3,8 m nihkunud ülemiste korruste postide poolt põhjustatud sisejõudusid. Arvutusskeemina on käsitletud lihttala koondatud koormusega, millel tekib võrdlemisi suur paindemoment ja põikjõud. Kandepiirseisundis on määratud kuni kolmes kihis paiknev paindetõmbearmatuur ning kaks 2-lõikelist rangi tagamaks põikjõukindlust. Kasutuspiirseisundis on määratud arvutuslik läbipaine.

Enimkoormatud post asub astmelise iseloomuga hoone 8-korruselises osas. Postid on valitud ruudukujulise ristlõikega, arvestades maksimaalset laiust 600 mm tulenevalt parkimiskohtade laiusest maa-aluses osas. Ruudukujulise posti mõõtmed on dimensioneeritud ja armeeritud pikijõu ekstsentrilisusest tulenevale paindele. Põikarmatuur on projekteeritud konstruktiivselt.

Vundament on projekteeritud madalvundamendina, tuginedes geotehnika aruandele. Postide alla on arvutatud üksikvundamendid ning kogu hoone ulatuses näen ette plaatvundamendi, mis on armeeritud vastavalt pinnasevee survele röhule. Arvutusmudelil on võetud arvesse üksikvundamentide paksema osa mõju. Plaatvundament on armeeritud põhivõrguga ülemises ja alumises pinnas ning täiendavalt on alumises pinnas toemomentide vastuvõtmiseks armatuurvõrguga. Plaat on kontrollitud ka läbisurumisele kontroll-lõikes ning vee üleslükkele.

SUMMARY OF MASTER THESIS

The purpose of the thesis was to design concrete structures to an 8-storey building based on the architectural sketch and the geotechnical report using design guides and valid Estonian standards. The planned building is located at Pärnu mnt 31, Tallinn, consisting of eight floors above and two floors below ground level. The building is planned to have several functions including apartments, hotel and commercial spaces for stores and cafes. The architectural sketch was made by Arhitektuuribüroo Pluss OÜ.

Analysis provided general design solutions for a concrete slab, beam, column and foundation. Internal forces of both, slab and raft foundation, were calculated with Autodesk Robot Structural Analysis 2016 using finite element method. Concrete slab was reinforced in both directions and in the upper and lower part of the slab according to bending moments. Additional horizontal reinforcement was added near column supports due to higher bending moments and vertical links in punching shear reinforcement zone.

Architectural reasons required one column in the first floor to diverge 3,8 meters from the columns on higher floors. Therefore, a concrete beam is used to transmit internal forces. The beam was designed as a simple beam, which has a substantial bending moment and shear force that was reinforced with tension and shear reinforcement. The final calculated deflection did not exceed the limited value $\text{span}/250$.

Columns were designed to critical loading, while the maximum width was 600 mm because of parking spots spacing. A square section was chosen that was dimensioned for different floors and reinforced according to eccentric forces. Transverse reinforcement diameter and spacing was added according to detailing rules.

Geological information and soil properties were taken from the geotechnical report based on the borehole results. Foundation under columns was designed as pad footings as there is strong sandstone at the level of foundation. Under the whole building a raft foundation was used that considered the pad foundations as down-stand beams. As the foundation was several meters below water table, the raft foundation was reinforced to hydrostatic pressure and ensured that the foundation was able to resist uplift forces.