

10-KORRUSELISE HOONE  
BETOONKONSTRUKTSIOONIDE ARVUTUS

ANALYSIS OF CONCRETE STRUCTURES OF A 10-STOREY BUILDING  
EA 70 LT

Üliõpilane: **Ingvar Ehala**

.....

Juhendaja: **Johannes Pello**

.....

Tallinn, 2017.a.

## KOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärgiks oli projekteerida Tallinnas, Tartu mnt 56 asuva 10-korruselise hoone raudbetoon konstruktsioonid, järgides hoone arhitektuurset lahendust, kehtivaid Eurokoodekseid ning koostada projekteeritud konstruktsioonide kohta joonised. Töö tulemusena dimensiooniti vundamendi plaat, enimkoormatud tala ja post, maa-aluse osa tugisein ning koostati joonised.

Vundamendi plaadi paksus sai valitud kogu hoone ulatuses konstantne. Plaadi paksuse valikul sai määravaks läbisurumiskandevõime. Nimelt ei tohi põikarmatuuriga plaadi läbisurumiskandevõime ületada 1,5-kordset põikarmatuurita plaadi läbisurumiskandevõimet. Selle tingimuse alusel valiti plaadi paksuseks 1 m, et postide läbisurumiskandevõime, mille puhul on vajalik põikarmatuur, oleks tagatud. Plaadi põhiarmatuur valiti üla- ja alapinda ühesugune, armatuurvõrk varraste läbimõõduga 25 mm, sammuga 250x250 mm. Plaadi piirkondades, kus eelnimetatud armatuuriga ristlõike paindekandevõime ei ole tagatud, kasutatakse vajalikus plaadi pinnas tihedamat sammu 200 mm. Tihedamat armatuurvõrgu sammu kasutatakse ka piirkondades, kus on vajalik suurendada plaadi põikjõuarmaatuurita kandevõimet. Läbisurumiskandevõime tagamiseks on postide kohale konstrueeritud ülespööretega vardad läbimõõduga 20 mm.

Enimkoormatud tala dimensioonimisel sai määravaks ava ristlõike paindekandevõime saavutamine. Tala ristlõike mõõtmed, 500x1100 mm, valiti kogu tala pikkuses ühesugused. Ristlõikes, kus esineb maksimaalne paindemoment, kasutatakse pikitõmbearmaatuurina armatuurvardaid läbimõõduga 32 mm ja survearmatuurina vardaid läbimõõduga 25 mm. Tugedel kasutatakse tala ülapiinns paindemomendist tekkiva tõmbejõu vastu võtmiseks armatuurvardaid läbimõõduga 25 mm. Tala põikjõukandevõime tagatakse vertikaalsete rangide abil, läbimõõduga 16 mm. Rangide samm kogu tala ulatuses on 140 mm, et vähendada vigade ohtu tala armeerimisel.

Tugiseina paksuse valikul sai määravaks seina põikarmatuurita põikjõukandevõime. Kogu seina ulatuses on seina paksuseks valitud 250 mm. Vertikaal- ja horisontaalarmatuur on valitud mõlemasse seina pinda ühesugune. Vertikaalarmatuurina on kasutatud vardaid läbimõõduga 16 mm sammuga 200 mm. Horisontaalarmatuurina aga vardaid 10 mm sammuga 200 mm.

Enimkoormatud posti ristlõike mõõtmeteks sai valitud 500x500 mm, mis sobib hoone arhitektuurse lahendusega ning tagab postis kasutatava pikiarmatuuri mõistliku koguse.

Pikiarmatuuriks on valitud 8 varrast läbimõõduga 32 mm, mis asetsevad posti ristlõike suhtes sümmeetriliselt. Põikarmatuuriks on valitud rangid läbimõõduga 8 mm.

Magistritöö kirjutamine ja arvutuste teostamine andis praktilise kogemuse suuremahulise raudbetoonist hoone kandekonstruktsioonide projekteerimises. Lisaks sellele täiendas töö kirjutamine teadmisi raudbetoonkonstruktsioonide arvutamisest.

## SUMMARY

Ehala, I. „Analysis of Concrete Structures of a 10-storey Building“. Master's thesis – Tallinn, 2017.

This thesis is based on the design of concrete structures of a 10-storey building located in Tallinn, Tartu mnt 56. The goal of the thesis is to give principal solutions to the main reinforced concrete load-bearing elements and produce structural drawings. All of the designs are based on Eurocodes.

This thesis consists of designs of four reinforced concrete load-bearing elements: slab foundation, a reinforced concrete beam, a reinforced concrete column and a retaining wall. Design software Autodesk Robot Structural Analysis 2014 has been used for calculation of internal forces. Section designs have been made by hand calculations. All of the designs were carried out in ultimate limit state.

The results of the work for slab foundation show that 1 m thick plate is needed due to punching shear resistance. Similar tension reinforcement has been used on both surfaces of the plate. Typical reinforcement mesh size is 250x250 mm and both main and cross rebars are 25 mm. 20 mm bent rebars have been used for punching shear resistance.

When designing the reinforced concrete beam, main problem was bending resistance. 32 mm rebars have been used for tension reinforcement and 25 mm rebars for compression reinforcement. For shear resistance vertical shear reinforcement of 16 mm rebars have been used.

Retaining wall has been designed as a continuous beam. Wall thickness of 250 mm has been used due to shear resistance. Similar vertical reinforcement has been used on both surfaces of the wall. Reinforcement mesh size is 200x200 mm. Main rebars are 16 mm and cross rebars are 10 mm.

Column dimensions are chosen 500x500 mm in regards of architectural drawings. For vertical reinforcement 8 rebars of 32 mm have been used. 8 mm rebars are used as horizontal reinforcement.