



TALLINNA  
TEHNIKAÜLIKOOL

---

Ehituse ja arhitektuuri instituut

## 6-KORRUSELISE BÜROOHOONE KANDEKONSTRUKTSIOONIDE ARVUTUS

ANALYSIS OF LOAD-BEARING STRUCTURES OF A 6-STOREY OFFICE  
BUILDING

EA 60 LT (inseneriõpe) / EA 70 LT (magister)

Üliõpilane: **Tanel Tilk**

.....

Juhendaja: **Johannes Pello**

.....

Tallinn, 2017.a.

*Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.*

*Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.*

.....  
(töö autori allkiri ja kuupäev)

Üliõpilase kood:

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

.....  
(juhendaja allkiri ja kuupäev)

Kaitsmisele lubatud .....  
(kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees .....  
(allkiri)

## 6 KOKKUVÕTE

---

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli projekteerida raudbetoonist monoliitsed kandekonstruktsioonid 6-korruselisele ärihoonele lähtudes arhitektuursest eelprojektist. Töö koostamisel tuginesin Eurokoodeks 2-le ning Eesti projekteerimisnormidele.

Vahelaeplaadi arvutamisel kasutasin sisejõudude leidmiseks programmi "Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2016". Vahelae paksuseks on 280 mm ning selle armeerimiseks alumises pinnas on projekteeritud armatuur varda läbimõõduga 16 mm ning sammuga 200 x 200 mm. Vahelae plaadi ülemisse pinda on projekteeritud armatuur varda läbimõõduga 10 mm ja sammuga 200 x 200 mm. Lisaks eelnevalt mainitud ülemises pinnas asetsevale võrgule on tehtud arvutused postide piirkonda kuhu on lisatud suurema diameetriga armatuure, et tagada sisejõudude piisav vastuvõtmine. Enim koormatud posti ümbruses asetseb armatuur varda läbimõõduga 20 mm ning sammuga 150 x 150 mm. Enamuste ülejäänud postide kohal asetseb armatuur varda läbimõõduga 16 mm ja sammuga 200 x 200 mm. Enim koormatud posti kohal on lisatud läbisurumisarmatuur läbisurumise takistamiseks. Kasutatud on mõlemas suunas kaks ülespöördega armatuuri läbimõõduga 16 mm.

Postid on projekteeritud säästlikult muutuva ristlõikega. Keldrikorrusel on ümarristlõikega posti läbimõõt 600 mm ning ülemistel korrustel 300 mm. Kõikidel korrustel ei ole arvutuslikult postides armeering vajalik ning sisejõud võetakse vastu betooniga. Seega on määratud konstruktiivselt 6 varrast läbimõõduga 20 mm.

Lähtudes hoone all olevast pinnasest ning asukohast kesklinnas teise ehitiste vahetus läheduses on kandvate vertikaalsete elementide alla projekteeritud kahte erinevat tüüp vundamendid. Hoone keskele on postide alla projekteeritud ruudukujulise pinnaga madalvundamendid mõõtudega 2800 x 2800 x 750 mm, mis toetuvad liivakivile. Hoone perimeetrisse on kandvate seinade alla projekteeritud vaivundamendid, millele toetub rostvärk laiusel 1180 mm ja kõrgusega 700 mm. Rostvärgi alumises pinnas asub pikiarmatuur varda läbimõõduga 20 mm (4 tk),

mida ümbritsevad rangid varda läbimõõduga 10 mm ja sammuga 250 mm. Vaiad ise on 880 mm läbimõõduga ja 6 m pikkused. Vaiad sisaldavad pikiarmatuuri varda läbimõõduga 20 mm (8 tk) ning range varda läbimõõduga 8 mm ja sammuga 400 mm.

Kõikides kandekonstruktsioonides on kasutatud armatuuri klassiga A500. Betooni klassiks on vahelagedes ja vundamendis C30/37 ning postides C35/45.

Lõputöö koostamise protsess andis hea kogemuse ja kokkupuute erinevate konstruktsiooniosade arvutustele ja projekteerimisele. Arhitektuursetele joonistele tuginedes vajalike tarindite arvutamine võttis kokku õpingute ajal omandatud teadmised ning sai rakendada neid reaal-elulises olukorras. Antud kogemus on kindlasti edaspidi kasuks erialases töös.

## 7 SUMMARY

---

The aim of this thesis was to design monolith concrete structures for a 6-storey office building based on the architectural designs. While composing this assignment I based on Eurocode 2 and Estonian designing norms.

In order to calculate inner forces of the slab I used program "Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2016". Thickness of the slab is 280 mm and in lower surface it is reinforced using reinforced mesh fittings with 16 mm diameter with 200 x 200 cells. The upper surface of slab is reinforced by reinforced mesh fittings with 10 mm diameter with 200 x 200 mm cells. Besides I have performed calculations for the most heavily loaded column areas. The most heavily loaded column is reinforced with reinforcement bars with a diameter of 20 mm and with 150 x 150 cells. Rest of the column areas are reinforced with 16 mm rebars with 200 mm spacing. Most heavily loaded column is reinforced in both directions with 2 reinforcement structures with 16 mm diameter.

Columns are designed with changing cross-section. In basement floor the cross-section of the column is 600 mm and in the upper level the column has a diameter of 300 mm. Reinforcement bars are not needed according to calculations to resist the forces but nevertheless due to constructional requirement the columns are reinforced with 6 rebars with a diameter of 20 mm.

On the basis of the soil structure and the location of the building in the centre of the city and in the proximity of other buildings different type of foundations have been designed. Shallow foundations are basing on sandstone and are situated in the middle of the building. Measurements are 2800 x 2800 x 700 mm. Bearing monolith walls in the perimeter are supported by piles with a diameter of 880 mm. The measurements of the beam above the piles are 1180 x 700 mm and the beam is reinforced by 4 rebars with 20 mm diameter. The rebars are surrounded by bent rebars with a diameter of 8 mm and 250 mm spacing. The piles itself are 6 m long and reinforced by rebars (8 pcs) with a diameter of 20 mm which are surrounded by bent rebars with a diameter of 8 mm and spacing 400 mm.

All concrete support structures are using reinforced bars which belong to classification A500. The classification of concrete in slabs and foundation is C30/37 and C35/45 in columns.

I personally value high the know-how I got while preparing this master thesis. This process gave me first-hand experience and feeling what it is like to have only the architectural designs and to design support structures for a building being built. Respective experience is definitely useful in the future regarding job speciality.