



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Ehituse ja arhitektuuri instituut

JÄRELPINGESTATUD BETOONIST
MAANTEEVIADUKTI PEALISEHITISE ARVUTUS

DESIGN OF POST-TENSIONED CONCRETE SUPERSTRUCTURE OF HIGHWAY
OVERPASS

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Talvar Anijärv

Üliõpilaskood: 132610

Juhendaja: Johannes Pello

Tallinn, 2017.a.

KOKKUVÕTE

Käesolevas lõputöös on projekteeritud põhimaantee nr 11 Tallinna ringteed ületava Karla viadukti pealisehitise, mis koosneb konsoolsete otstega kaheavalisest järelpingestatud raudbetoonplaadist ja otsaseinast. Lisaks on antud ülevaade töö koostamisele eelnenud uuringutest.

Viadukti pealisehitisele mõjuvad koormused ning kombinatsioonid on leitud vastavalt kehtivatele normdokumentidele (Eurokoodeksid).

Konstruksioonide sisejõud on leitud projekteerimistarkvaraga Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015. Suurimad sisejõud tekkisid keskmisel toel (lõige C-C) kombinatsioonis, kus liikuvkoormus oli domineeriv muutuv koormus.

Pingekaablite eelpingestusjõu ja selle ekstsentrilisuse esialgsel määramisel kasutati koormuste tasakaalustamise meetodit. Pingestusjõu esialgne suurus valiti selliselt, et pingestamisel tekkiv tasakaalustav jõud moodustaks 90% teise ava omakaalust.

Lähtudes valitud pingekaablite profiilist, alg-eelpingest ning määratud sisejõududest on esmalt leitud pingearmatuuri kohesed pingekaod, mis on tingitud betooni elastsest deformatsioonist, hõõrdest ning ankrute järeleandlikkusest. Seejärel leiti pingearmatuuri ajast sõltuvad lõplikud pingekaod ning teostati betooni pingete kontroll kasutuspiiriseisundis.

Kandepiiriseisundi kontrollarvutused on käesolevas töös teostatud tekiplaadi ja otsaseina paindekandevõime ja posti tekiplaadist läbisurumise kohta. Lisaks eelnevale on esitatud lähteandmed sammaste (postide) projekteerimiseks.

Käesoleva töö koostamine andis hea praktilise kogemuse järelpingestatud betoonkonstruktsioonide arvutamisest.

SUMMARY

The main purpose of this paper was to design two-span post-tensioned concrete superstructure based on Karla overpass over Tallinn bypass highway (E265).

The loads and load combinations acting on a superstructure was determined in accordance with the valid normative documents (Eurocodes) and the calculation of bending moments and shear forces was carried out with Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015.

In current thesis the load balancing method is used for determining preliminary prestressing force and its eccentricity. Preliminary prestressing force was determined based on second ($L=24,3$ m) span in such a manner that the balancing load as a result of prestressing would form 90% of the superstructure self-weight.

Based on selected post-tensioning tendon profile, chosen average initial stress and determined bending moments stress losses and prestressing force after all losses were computed. In current paper computed stress losses were:

- Stress loss caused of elastic shortening of concrete;
- Stress loss caused of retraction of strand as it is seated and locked against anchorage device;
- Stress loss caused of friction during stressing (jacking);
- Stress loss caused of shrinkage of concrete;
- Stress loss caused of creep of concrete;
- Stress loss caused of relaxation of prestressing steel.

Based on computed stress losses, determined bending moments and shear forces, calculations were carried out for designing the superstructure in ultimate and serviceability limit state.