

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Inseneriteaduskond

Virumaa kolledž

Reaal- ja tehnikateaduste keskus

Daria Khaustova

**Õõnespaneelidest vahelagedega kooruselamu  
seinte ja vahelagede liitumissõõlme  
konstrueerimine koormusest lähtuvalt**

Hoonete ehituse õõppekava lõputõõ

Juhendaja: E. Tuhkanen, lektor

Kohtla- Järve 2019

## KOKKUVÕTE

Lõputöös on lahendatud õõnespaneelidest vahelagedega korruselamu seinte ja vahelagede raskelt koormatud liitumissõlm kahel viisil: ühes on õõnespaneelid sirge ja teises kaldsete otstega.

Töö esimeses osas tutvustati teoreetilise osa kirjandust ning katseid, mis näitavad, et suurte koormuste korral kiilub õõnespaneel otsast seinte vahele kinni ja selle tõttu on otsa vaba pöördumine tõkestatud ning tekivad praod. Sageli võib piiratud pragunemist aktsepteerida, kuid ebasoodne pragunemine võib olla elementide kandevõime suhtes ohtlik.

Töö teises osas konstrueeriti sõlm Tallinnas asuva 19-korruselise hoone näitel. Koostati arvutusskeem ja leiti seinale mõjuvad maksimaalsed vertikaal koormused.

Sõlmühenduse arvutused koostati vastavalt Soome Betoninormikortti n:o 27 arvutusmetoodikale. Arvutusmeetod käsitleb õõnespaneelide toesõlmi raskesti koormatud seinte all: see kehtib üldjuhul hoonetele kõrgusega enam kui 8 korrust. Sõlmühenduses teostati kolm kontrolli: kandevõime vertikaalsetele koormustele, õõnespaneeli kandevõime ja alumise seina kandevõime lõhenemisjõudude vastu.

Katsed on näidanud, et kahe sõlmetüübi kandevõime on erinev. Survekandevõime sirge otsaga õõnespaneelil oli 1563 kN ning kaldu lõigatud otstega õõnespaneelidel 2344 kN. Lähtudes näidishoonele leitud koormustest kasutati alates 5. korrusest ühendussõlme, kus õõnespaneelid on sirgete otstega. Allapoole jäävatel korrustel kasutati kaldsete otstega paneele, et vältida pragude teket paneeli otstes.

Vastavalt näidishoone arvutustele ja viidatud katse tulemustele kasutati projektis õõnespaneeli otstele langeva koormuse vähendamiseks paksemaid nepreenribasid ning metallist baasplokke. Koormuse 1528,53 kN vastu võtmiseks ning pragunemise vältimiseks kasutati aasasid  $\varnothing 8$  sammuga 200 mm, suurema koormuse korral aga aasasid  $\varnothing 12$  sammuga 150 mm. Kuna suurte seinakoormuste korral ei ole võimalik vältida kinnistugede pragusid, tuleb elemente tugevdada täiendavate sidevarrastega  $\varnothing 12$  paigutades õõnespaneeli avatud õõnde ja vuuki.

Betoninormikortti arvutusmetoodika, mis kasutati liitumissõlme konstrueerimiseks, ütleb et raskelt koormatud on tüüpiliselt üle 8 korruselised hooned. Autori hinnangul sõltub see lisaks korruste arvule ka paneeli sildeavast ning seetõttu peaks iga hoone puhul teostama täiendavad arvutused.

Autor pakub, üks variant on see, et tehakse  $19-8=11$  korrust selle metoodika järgi. Võib olla korruste arv ei ole selge määratlus, kuna see sõltub peamiselt vahelagede sildeavast. Teine variant on eeldad, et raskelt koormatud sein on näiteks see, mille koormus on vähemalt 70% Betoninormikortti järgsest seinaga maksimaalsest koormusest.