



TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOL

Ehituse ja arhitektuuri instituut

**KLAASIST FASSAADIKONSTRUKTSIOONI
ANALÜÜS**
ANALYSIS OF GLASS FIN FACADE STRUCTURE
EA 70 LT

Üliõpilane: **Kristo Kent**

Juhendaja: **Ivar Talvik**

Tallinn, 2018.a.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli selgitada klaasi võimalusi kandvate konstruktsioonide materjalina. Klaas on üldiselt hapralt purunev materjal. Konstruktsioonimaterjalina kasutatakse termiliselt töödeldud või karastatud klaasi ühekihiliseks või lamineeritud pakulina.

Klaaskonstruktsioonide projekteerimisel kasutatakse ehituskonstruktsioonide projekteerimise aluseid ja koormusi käsitlevaid standardeid. Klaaskonstruktsioonide projekteerimise Euroopa standard praegu puudub, kuid vastava Eurocode 10 on koostamisel. Praegu on kõige paremini on üles ehitatud Itaalia norm, kuid head variandid on ka Hollandil ja Saksamaal.

Klaaskonstruktsiooni elementide kandevõime kontrollarvuvuse meetodika sarnaneb teraskonstruktsioonidele, kuid arvesse võetakse materjali spetsiifilisi omadusi – klaasi on hapralt purunev, klaaskonstruktsiooni arvutustugevus sõltub koormuse kestusest ning aja jooksul klaasi tugevus väheneb.

Näidisenähtena lahendati ärihoonele klaasribidega fassaad, mis koosneb katuse ja seinast. Arvutati kolmekordsest lamineeritud klaasist tehtud katusetala ning seinapost ning nendega seotud sõlmed. Arvestati ka juhuga kui üks klaasikiht on purunenud.

Standardkohasele käsitsiarvutusele lisaks koostati ka lõplike elementide meetodil põhinev mudel tarkvaraga Simscales. FEM tarkvara abil on võimalik modelleerida klaasist paindeelemente ja võtta arvesse lamineeritud kihtide koostööd. Tarkvara sobivuse kontrolliks on tehtud võrdlusarvutusi muude programmide ja laborikatsetega.

FEM mudeliga saab täpsemalt modelleerida elementide toetingimusi ning sõlmede detaile. FEM mudeli abil on võimalik arvutada konstruktsioonivariante, mille jaoks standardis käsitsi arvutuseks sobivad tüüplahendused puuduvad.

SUMMARY

The aim of the present thesis is to study the possibilities of glass as a structural material. In general glass is a brittle material. In structural applications tempered glass or heat strengthened glass in single layer or multiple layer laminated form.

Design of structural elements made of glass usually follows the general standards concerning basis of structural design and loads, like Eurocodes. At present European standard for glass structures is not completed yet, but Eurocode 10 is in preparation phase. At present Italy, Germany and Netherlands have the most advanced national standards for design of glass structures.

In the analysis of resistance of glass structures the specific features of the material have to be accounted for – the possibility of brittle fracture, the influence of load characteristics on the design resistance of glass, the decrease of strength in time.

As an example design of a glass fin facade of an office building is presented. The facade is made up of the roof and wall parts. Roof beams and wall fins, made of 3-layered laminated glass and relevant joints were designed.

In addition to standard based calculation finite element model was applied using Simscale software. FEM model enables to handle the glass elements accounting for the specific features of laminated sections. The model is verified by comparison with tests and models from existing available references.

FE model enables better consider the details of joints and supports and analyse structural elements, which are not covered by design standards.