

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö teemaks oli üheksakümne meetri kõrguse hoone vundamendi kandevõime arvutus. Lähtematerjalidena kasutati arhitektuurset eskiisi ja ehitusgeoloogiliste uuringute aruandeid. Hoone asub Tallinnas, Haabersti linnaosas, Paldiski maantee ja Ehitajate tee vahelises piirkonnas. Lõputöö eesmärgiks oli arvutada kõrghoonele mõjuvad koormused ja dimensioneerida vaivundamendid ning teostada vastavatest lahendusest joonised.

Hoone üldine kõrgus 1. korruse põrandast katuslaeni on 89,0 m ja selle plaaniline laius 22,4 m ning pikkus 20,4 m. Kõrghoone 1. korruse põrandale vastav absoluutne kõrgusmärk +9,5 m, kokku on hoonel korruseid 27, millest kõik on maapealsed. Kandekarkassi moodustavad hoone tuum, mis on monoliitset raudbetoonist ja perimeetril paiknevad monoliitset raudbetoonist karkassipostid. Hoone ruumiline jäikus tagatakse horisontaalseid koormusi vastuvõtivate vahelagedega ja hoone tuuma moodustavate jäikusseinte koostööga. Jäikustuuma paiknemise aluseks on arhitektuurne eskiis, kus seinte paksuseks on arvestatud kõikidel korrustel 300 mm. Plaaniliselt paiknevad karkassipostid sammuga 4,8...8,4 m. Postid on alumistel korrustel ristlõikega 700 x 1200 mm ja ülemistel korrustel ristlõikega 400 x 1200 mm. Ristlõige muutub järkjärguliselt vahepealsetel korrustel. Korruse kõrgused vastavalt 1. korrus 3,4 m, 2. kuni 18. korrus kõrgusega 3,01 m, 19. kuni 27. korrus kogusega 3,35 m ja katuslael paiknev terrasse hõlmav korrus kõrgusega 3,2 m. Hoones on kokku kaks trepikoda, mille trepid moodustuvad monteeritavatest raudbetoonist trepielemendid. Esimene trepikoda paikneb hoone jäikustuuma südamikus ja teine trepikoda jäikustuuma servas. Hoone konstruktsioonitüüpide ja nende kihtide määramise aluseks on võetud eskiisis esitatud lahendused. Vahelaeplaadi esialgseks pakuseks on koormuste määramisel on võetud 250 mm, mis vastab silde pikkus jagatud 33.

Hoone tuulekoormus on määratud vastavalt standardi EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006 põhjal ja mille erinevate suundade maastikutüüpideks on valitud 0 ja I. Tuulekoormuse määramisel on lähtutud tingimusest, et hoone kõrgus on suurem selle neljakordsest tuule suunalisest pikkusest. Sellest tulenevalt on määratud tuulekoormus kasutades detailset tuulekoormuse protseduuri. Detailse protseduuri jaoks vajamineva omavõnkesageduse määramiseks on kasutatud lihtsustatud arvutusmudelit, kus on leitud konstruktsiooni esimese omavõnkesageduse väärtused hoone põhja ja lõuna ning ida ja lääne suunalised väärtused. Põhja ja lõuna suunaline väärtus vastavalt lihtsustatud arvutusmudelile 0,33 Hz ja ida ja lääne suunaline 0,66 Hz. Lihtsustatud arvutusmudeli väärtused on võrreldavad hoone koond arvutusmudeli väärtustega, kus vastavad väärtused on 0,35 Hz ja 0,61 Hz.

Koondmudeli ja lihtsustatud arvutusmudeli erinevused on tingitud teatavast lihtsustusest, kus korruse inertsimomendi väärtused on leitud arvesse võtmata uste kohal olevat seiniosa.

Hoone maapealseid konstruktsioone toetavad maa-alused konstruktsioonid koosnevad monoliitsetest rostvärkidest ja puurvaiadest, mis moodustavad kokku 9 vaiagrupperi. Vaiagrupperides kasutatud puurvaiade läbimõõdud on 880 mm ja 1180 mm.

Ehitusgeoloogiliste uurimustööde alusel on kõrghoone rajamiseks sobivaim vundamendi tüüp vaivundament. Vastavalt geoloogilistele uurimustöödele saab järeldada, et sobivaim on rajada hoone vaivundamentidele, sest hoone aluses pinnase profiilis esinevad nõrgad kuni väga nõrgad saviliivad. Hoonel puuduvad maa-alused korrused, seega ei jõuta kaevetööde käigus piisavalt sügavale, et kaaluda teisi variante hoone vundeerimiseks. Täpsemate lähteandmete puudumisel on leitud hoonealuse pinnase kümnendale kihile kandevõime väärtused kasutades Chini'i meetodit. Vastavalt ehitusgeoloogilisele uurimustööle on kümnes kiht jämetolmliiv. Saadud tulemusest sõltuvalt on arvatud üksiku vaia ja gruppide kandevõime väärtused.

Kokku on koostatud kolm arvutusskeemi. Esimesel skeemil on kokku 118 vaia läbimõõduga 880 mm ja 16 vaia läbimõõduga 1180 mm. Vaiade pikkused on 14,0 m kuni 14,5 m, mille kandevõime on tagatud ainult esimese vaivundamendi grupi puhul. Teisel arvutusskeemil on suurendatud vaivundamendi vaiade läbimõõdusid ja vaiade koguse suurendamiseks nihutati grupis üheksa paiknevat vaiasid male korda. Puurvaiu on vastavalt teisele variandile kokku 95, millest 91 vaia on läbimõõduga 1180 mm ja 4 vaia läbimõõduga 880 mm. Vaiade pikkused jäävad vahemikku 14,0 m kuni 14,5 m. Tulemuseks on saavutatud piisav üksikvaia otsa vastupanu kõigil gruppidel peale grupi number üheksa, seega on vastava pinnasekihi kandevõime piir saavutatud. Täpsemate lähteandmete puudumisel otsustab lõputöö autor otsida piirkonnas paikneva aluspõhja sügavuse väärtuse ja sellele määratud kandevõime. Aluspõhi lasub vastavalt geoloogilisele aluskaardile absoluutsel kõrgusmärgil - 11,8 m ja selle normatiivseks kandevõimeks on määratud 12000 kN/m². Arvutusvariandis on lähtutud võimalikult väikse hulga vaiade saavutamisest. Vaiade paigutamisel on lähtutud üldisest reeglist, et vaiade arvu on võimalik vähendada sellega, kui neid paigutada strateegiliselt õigetes kohtadesse ehk kõige raskemini koormatud piirkondadesse. Kolmanda arvutusvariandi puhul on kasutusel kokku 52 vaia, et võtta vastu hoonelt ja sellele mõjuvad koormused.

Lõputöö koostamise käigus arvatati kõrghoonele mõjuvad koormused ja koostati kaks arvutusmudelit. Lihtsustatud arvutusmudeli eesmärgiks oli leida tuulekoormuse määramiseks hoone konstruktsioonide omavõnkesagedused selle mõlemas suunas. Põhilise arvutusmudeliga leiti hoone kandekonstruktsioonidele mõjuvate koormuste poolt tekkinud vaia reaktsioonide väärtused.

Arvutuste tulemusena lahendati hoone kandekonstruksiooni teostavate puurvaiade paiknemise skeem. Lõputöö teema andis hea ülevaate kõrghoone vaivundamentide projekteerimisel kaasnevatest probleemidest ja võimalusest arendada teadmiseid kõrghoonele mõjuvate koormuste mõju olulisusest.