

10 KONSTRUKTIIVNE OSA (EK)

Käesolev projektiosa käsitleb Tallinnas
konstruktiivset lahendust. Ehituse tüüp: uusehitis.

projekteeritava korterelamu

10.1 Üldandmed

10.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Projekti eesmärgiks on lahendada hoone ehituskonstruksioonid eelprojekti staadiumis vastavalt EVS 811:2012 „Hoone Ehitusprojekt“ etteantud mahus.

10.1.2 Alusdokumendid

10.1.2.1 Lähteandmed

1. Arhitektuurne eskiisprojekt AZ-01-15 15.05.2015.a.
2. Maa-ala plaan tehnoorkudega.

10.1.2.2 Ehitusuuringud

Käesoleva töö tegemise ajaks projekteeritava elamu asukohas ehitusuuringuid tehtud ei ole. Vajalikud lisauuringud põhiprojekti koostamiseks vt p 10.4.8

10.1.2.3 Normdokumendid

Käesoleva projekti koostamisel on aluseks võetud järgnevad normdokumendid:

- EVS-EN 1990:2002 Eurokoodeks: Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused
- EVS-EN 1991-1-1:2002 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused
- EVS 811:2012 Hoone Ehitusprojekt
- EVS-EN 1991-1-1:2002 Ehituskonstruksiooni koormused.
- EVS-EN 1991-1-3:2006 Ehituskonstruksiooni koormused. Lumekoormus
- EVS-EN 1991-1-4:2007 Ehituskonstruksiooni koormused. Tuulekoormus
- EVS-EN 1992-1-1:2007 Eurokoodeks 2: Betoonkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele
- EVS-EN 1993-1-1:2006 Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks
- EVS-EN 1993-1-8:2006 Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-8: Liidete projekteerimine
- EVS-EN 1995-1-1:2007 Eurokoodeks 5 Puitkonstruktsioonide projekteerimine Osa 1-1: Üldised reeglid ja juhised hoonete projekteerimiseks.
- EVS-EN 1996-1-1:2005+NA:2008-et Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine Osa 1-1: Üldreeglid sarrustatud ja sarrustamata kivikonstruktsioonide projekteerimiseks.

- EVS-EN 1997-1:2005+NA2006, Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine. Osa 1: Üldeeskirjad

10.1.3 Kasutatud arvutiprogrammid

MICROSOFT OFFICE EXCEL

MICROSOFT OFFICE WORD

AutoCAD 2014

ARSA 2014

COLUMBIAKIVIST MÜÜRITISE ARVUTUSPROGRAMM v 1.2.7

FIBO PLOKKIDEST MÜÜRITISE ARVUTUSPROGRAMM v 2.0

10.2 Tehnilised põhinõuded hoone kandekonstruktsioonidele

Raudbetoontarindite nõutav kestvus tagatakse tarindi asukoha keskkonnaklassile vastava tugevusklassi ja koostisega betooni ning kohaste kaitsekihtide kasutamisega järgmiselt:

- Raudbetoontarindid siseruumides vastavalt keskkonnaklassile XC1
- Vundamendid kokkupuutel pinnasega vastavalt keskkonnaklassile XC2
- Sokli välispind vastavalt keskkonnaklassile XC4+XF4+XD1
- Horisontaalsed pinnad ja pandused välistingimustes, jäitevastase aine kasutamisel, vastavalt keskkonnaklassile XC4+XF4+XD3.

Terastarindite nõutav kestvus tagatakse tarindi asukoha keskkonnaklassile vastava korrosioonikaitse (värv, kuumtsink) kasutamisega järgmiselt:

- Terastarindid siseruumides vastavalt keskkonna saasteklassile C1
- Terastarindid välistingimustes vastavalt keskkonna saasteklassile C3.

10.2.1 Projekteeritud kasutusiga

Standardi EVS-EN 1990:2002 kohane kasutusea kasutuskategooria 4, projekteeritud ehitise tööiga 50 aastat.

Ehitise kavandatava tööea tagamise eelduseks on:

- Projekti järgselt teostatud ehitustööd, kasutades selleks ettenähtud kvaliteediga tooteid ja töö teostamise nõudeid ning ehitust on nõuetekohaselt kontrollitud ja dokumenteeritud.
- Ehitise, tarindite sihipärane kasutamine ja nõuetekohane hooldus, sh. toodete valmistaja juhiste järgimine.

10.2.2 Tagajärgede ja töökindlusklass

Hoone tagajärgede klass on CC2 vastavalt EVS-EN 1990:2002 j. B.3.1 ja töökindlusklass RC2 vastavalt EVS-EN 1990:2002 j.B.3.2

10.2.3 Teostusklass ja järelvalvetase

Teostusklass EXC2. Projekteerimise järelvalvetase on DSL2 vastavalt EVS-EN 1990:2002 j.B.4.

Ehitusaegse järelvalvetase on IL2 vastavalt EVS-EN 1990:2002 j.B.5

10.2.4 Koormused

Koormuste osavarutegurid üldjuhul:

- alalised koormused: 1,2
- muutuvad koormused: 1,5
- kombinatsioonitegurid vastavalt EVS-EN 1990:2002 NA:2002

10.2.4.1 Kasuskoormused, tehnoloogilised ja seadmete koormused

Kasuskoormuste normsuurused on võetud vastavalt EVS-EN 1991-1-1:2002 - le.

Hoone vahelaed kuuluvad klassi A:

- vahelaed $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$, $Q_k = 2,0 \text{ kN}$
- trepid $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$, $Q_k = 2,0 \text{ kN}$
- rõdud $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$, $Q_k = 2,0 \text{ kN}$

Keldrikorruse põrandad kuuluvad osaliselt klassi F:

- garaažid $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$, $Q_k = 20 \text{ kN}$

Hoone katus on juurdepääsetav ja kuulub klassi I kasutamise iseloom vastavalt

- klass A rõdud: $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$, $Q_k = 2,0 \text{ kN}$

10.2.4.2 Lumekoormus

Lumekoormus on määratud vastavalt EVS-EN 1991-1-3:2006.

Hoone asukohale vastav lumekoormuse normsuurus maapinnal $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$.

Katuse kaldenurk α on 0 kraadi seega kujutegur $\mu_1=0,8$. Normatiivne lumekoormus katusel: $s = 1,2 \text{ kN/m}^2$.

10.2.4.3 Tuulekoormus

Tuulekoormuse arvutamisel on võetud tuule põhilise baaskiiruse väärtuseks $v_{b,0}=21$ m/s, maastikutüüp III. Arvutatud tippkiirusrõhk $q_p= 0,452$ kN/m².

10.2.4.4 Muud koormused

Omakaalu koormused arvutatakse vastavalt materjalide omakaalule.

10.2.5 Kandekonstruktsioonide tolerantsi- ja kvaliteediklassid

Betoonkonstruktsioonide tolerantside arväärtused vastavalt standardile EVS-EN 13670:2010. Antud hoone kuulub 2. järelevalveklassi ja talle tuleb kohaldada 1. tolerantsiklassi nõuded.

Teraskonstruktsioonide valmistamise tehnilised nõuded, vastavushindamine ja tolerantsid vastavalt EVS-EN1090-1:2009, EVS-EN1090-2:2009 ja EVS-EN1993-1-1 nõuetele.

Puitkonstruktsioonid vt. Tarindi RYL 2010 p.5 puidu- ja plaatimistööd nõuded. Kvaliteediklass 1.

Kivikonstruktsioonide lubatavad tolerantsid vastavalt EVS-EN 1996-2:2006+NA:2009 Samuti tuleb lähtuda nii materjalide kui ka toodete valmistajate poolsetest nõuetest ja lubatavatest tolerantsidest.

10.3 Hoone kandeskelett

Projekteeritav korterelamu on kolmekorruseline. Hoonel on keldrikorrus ja lahtine olmevajadusteks kasutatav katusekorrus. Hoone keldrikorruksel on garaaž. Katusekorrusele rajatakse ajutised klaasvaheseinad. Hoone kolmas korrus ehitatakse puitkonstruktsioonis kasutades firma Wild Build poolt pakutavaid lahendusi. Hoone esimese ja teise korruse kandesseinad ehitatakse betoonõõnesplokkidest. Keldri, esimese ja teise korruse vahelagi on monteeritavatest eelpingestatud õõnespaneelidest. Hoonel on raudbetoonist kessoonvundament. Keldrikorruse kandesüsteem koosneb raudbetoonist seintest, raudbetoon- ja teraspostidest ning raudbetoon- ja terastaladest.

10.3.1 Kandeelementid

Hoone on piki- ja osaliselt ka põikikandeseintega. Hoone pikikandeseinad paiknevad telgedel 1, 2 ja 3. Pikikandeseinte vahelised sildeavad on telgede 1-2 vahel 5,6 meetrit ja telgede 2-3 vahel 8,1 meetrit. Põikikandeseinad on teljel D ja telje D kaks paralleelseina, üks telje C pool teine välisfassaadil. Sildeavad on vastavalt 3,2 ja 2,4 meetrit. Hoone kolmanda korruse kandeelementid (seina ja katusekonstruktsioon) on puitkonstruktsioonis ja selle lahendab Wild Build põhiprojekti käigus. Kolmanda korruse kandeelementide dimensioneerimisel tuleb jälgida hoone kandesüsteemi

paiknemist. Teise korruse vahelaele (paksus 220 mm) olulise lisakoormuse asetamine pole lubatud. Vajadusel tuleb suurendada vahelae paksust. Esimese ja teise korruse kandeseinad telgedel 1 ja 3 ehitatakse betoonõõnesplokkidest paksusega 190 mm. Kandesein teljel 2 ehitatakse betoonõõnesplokkidest paksusega 240 mm. Täis betoneeritakse plokkiõõned igal korrusel kaks esimest ja kaks viimast plokirida. Samuti kõikide avade (aknad, ukSED, läbikäigud) servas kahe plokkiõõne ulatuses, lisaks talade, silluste toetuskohtade all kaks plokkiõõnt kummalgi pool toetuskohta. Täisbetoneeritavad plokkiõõned armeeritakse vastavalt projektile. Betooni klass C25/30, armatuur A500H. Avade sillused monteeritavad ja monoliitsed betoontalad. Esimese ja teise korruse vahelagi ehitatakse monteeritavatest eelpingestatud õõnespaneelidest paksusega 220 mm. Keldrikorruse kandesüsteem koosneb raudbetoonist kandeseintest paksusega 250 mm ning raudbetoonist postidest ja taladest. Keldrikorruse vahelagi tehakse monteeritavatest eelpingestatud õõnespaneelidest paksusega 220 mm. Hoone kandeseinad ja postid toetuvad plaatvundamendile.

10.3.2 Hoone üldjäikus

Käesoleva hoone puhul on kandvateks seinteks pikiseinad telgedel 1,2 ja 3 ja põikiseinad telgedel A, C1 ja D. Keldri ja esimesel korrusel on kandeseinaks ka hoone tänavapoolne põiksein. Samuti trepikoja seinad telgedel C,B ja 1. Nende seintega tagatakse ka hoone piki- ja põikisuunaline jäikus ja horisontaalkoormuse vastuvõtt piki ning põiki hoonet.

Kessoonvundamendi välisseinad on antud juhul enamuses vertikaalkoormuseid mittekanvdvad, kuid tagavad hoone piki- ning põikjäikuse ja horisontaalkoormuse vastuvõtu vastavates suundades.

Horisontaaljõudude ülekandmine jäikusseintele tagatakse õõnespaneelidest vahelagede monolitiseerimise ja armeerimisega. Vahelaid seotakse jäikusseintega.

10.4 Maa-alused konstruktsioonid

10.4.1 Ehitusgeoloogilised tingimused, pinnase omadused

Käesoleva töö tegemise ajaks krundil ehitusgeoloogilisi uuringuid tehtud ei ole. Kasutada olid varasematel perioodidel teostatud uuringud naaberkruntidel Wismari tn 32 (OÜ REI Geotehnika töö nr 634-02 Aprill 2012) ja Villardi tn 1A (OÜ REI Geotehnika töö nr 1152-04 Detsember 2004).

Varasemal perioodil tehtud ehitusgeoloogilistest uuringutest saab järeldada et vundeerimissügavusse jääb alamkambriumi aleuoliit ja liivakivi mille mahukaal $\gamma=21$ kN/m³, deformatsioonimoodul $E=40$ Mpa, sisehõõrdenurk $\varphi=32^\circ$ ja niidusus $C=5$ kPa.

10.4.2 Pinnasevesi

Pinnasevee tase krundil on määratud naaberkruntide ja ehitusgeoloogiliste uuringute põhjal. Nendest tulenevalt võib eeldada et pinnasevee tase krundil jääb piiridesse 0,95 kuni 1,5 m maapinnast. Pinnasevee prognoositav kõrgtase võib ulatuda 0,5 m kõrgemale. Rajatava hoone vundament ulatub maapinnast kuni 3,4 m sügavuseni. Võib eeldada et rajatava hoone vundament jääb pinnasevee sisse 1,8 kuni 2,9 m ulatuses.

10.4.3 Vundament

Vundament on projekteeritud monoliitsest raudbetoonist plaatvundamendina. Hoone vundamendi alla rajatakse tihendatud killustikalus minimaalse paksusega 200 mm. Kõik huumust ja täitepinnast sisaldavad pinnasekihid eemaldatakse.

10.4.4 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Vundamendiplaat on horisontaalne monoliitne raudbetoonplaat paksusega 200 kuni 400 mm, mis moodustab kessooni põhja. Plaadi all paikneb kessooni hüdroisolatsioon. Vertikaalsed vundamendiseinad vundamendiplaadi perimeetril on raudbetoonseinad paksusega 250 mm. Perimeetril kulgevad seinad on ühtlasi vundamendikessooni välispiiriks. Seintest väljaspool paikneb kessooni hüdroisolatsioon. Keldrikorruse vahelagi on projekteeritud monteeritavatest eelpingestatud õõnespaneelidest. Garaaži osas toetuvad paneelid raudbetoonist post-tala süsteemile, ülejäänud osas piki- ja põikikandeseintele. Telje D poolne vahelagi toetub osaliselt terastalale. Keldri vahelagi on hoone jäigastussüsteemi osa ja töötab horisontaalse diafragmana. Teljel D läbivad keldrit kaks terasposti.

10.4.5 Trepid ja pandused

Keldrikorrukselt esimesele korrusele viiv trepp valatakse monoliitsest raudbetoonist, keskkonnaklass XC1. Trepp toetatakse plaatvundamendile. Hoone keldris asuvasse garaaži viiv pandus tehakse monoliitsest raudbetoonist, keskkonnaklass XC4+XF4+XD3. Pandus rajatakse vundamendikessooni sisse, panduse alune täidetakse killustiku või mineraalse täitepinnasega.

10.4.6 Soklikonstruktsioonid, šahtid ja süvendid

Sokli ehk keldrikorruse seinad moodustavad koos plaatvundamendiga koostoimiva vundamendikessooni. Kessooni välisseinad ja pinnase alla jäävad vahelaed soojustatakse väljaspoolt STYROFOAM tüüpi soojustusmaterjaliga. Paksus 100 mm. Kohtades kus kessooni sein on hoone välisseina all (teljel 1 panduse kõrval ja tänavapoolsel küljel) laotakse soojustuse ette betoonõõnesplokkidest sein paksus 190 mm. Plokiõõned betoneeritakse. Seina nähtavale jääv osa viimistletakse.

10.4.7 Erimeetmed

Kessoonvundamendi rajamisel tuleb kasutada asjakohaseid materjale ja tehnoloogiaid vundamendikessooni veetiheduse tagamiseks.

10.4.8 Lisauuringute vajadus

Vajalik on teha järgmised uuringud:

1. Ehitusgeoloogilised uuringud hoone rajamiseks. Välja tuleb selgitada pinnase geoloogiline ehitus planeeritava hoone all, pinnaste geotehnilised näitajad, pinnase vee tase ja pinnasevee agressiivsus
2. Hüdrogeoloogilised uuringud. Välja tuleb selgitada hüdrogeoloogilised tingimused kessoonvundamendi rajamiseks.

10.5 Maapealsed konstruktsioonid

10.5.1 Kandvad ja jäigastavad konstruktsioonid

Esimese korruse kandeseinad on betoonõonesplokkidest paksusega 190 ja 240 mm. Esimese korruse vahelagi on eelpingestatud õonespaneelidest paksusega 220 mm. Vahelagi toetub teljel D ja teljel 2 telgede A ning A1 vahelises osas terastaladele, telgedes A1 kuni C1 aga pikikandeseintele (telgedel 1,2 ja 3). Esimese korruse vahelagi on hoone jäigastussüsteemi osa ja töötab horisontaalse diafragmana.

Teisel korrusel astub tagasi telje D juures olev välimine kandesein ning toetub nüüd teljel D olevatele terastaladele. Ülejäänud kandeseinte paigutus on sama mis esimesel korrusel. Vahelagi toetub telje D juures välisseinale ja teljel C1 olevale kandeseinale ning terastalale. Ülejäänud vahelae toetus on analoogiline esimese korrusega. Teise korruse vahelagi on samuti hoone jäigastussüsteemi osa ja töötab horisontaalse diafragmana.

Kolmandal korrusel ehitatakse trepikoja seinad betoonõonesplokkidest. Ülejäänud seinad ja katus rajatakse ettevõtte Wild Build poolt toodetavatest puitdetailidest.

10.5.2 Põhilised piirdekonstruktsioonid

Katuslagi puitkonstruktsioonis paksus ~470 mm, soojajuhtivus 0,12 W/m²K.

Kolmanda korruse puitvälissein ~370 mm. Soojajuhtivus 0,12 W/m²K.

Esimese ja teise korruse välissein on paksusega 480 mm. Välisseina soojajuhtivus 0,13 W/m²K.

Keldri sein paksusega 550 mm (vooderdatud betoonõonesplokkidest müüritisega), soojajuhtivus 0,43 W/m²K, keldrisein paksusega 350 mm (r/b sein 250 mm+ soojustus 100 mm), soojajuhtivus 0,55 W/m²K.

Keldri põrand (paksus muutub), soojajuhtivus 0,48 W/m²K.

10.5.3 Sise- ja välistrepid

Hoone sees asuvad trepid valmistatakse monoliitsest raudbetoonist, sissepääsu ees olev trepp monoliitne raudbetoon. Hoone katusele viiv keerdtrepp valmistatakse teraskonstruksioonis.

10.5.4 Rõdukonstruktsioonid

Hoonel on rõdud teljel D teisel korrusel ja teljel A teisel ja kolmandal korrusel. Rõdud kuuluvad hoone kandesüsteemi hulka ja eraldi kandesüsteeme nendele ei rajata. Kuna rõdude põrandad on ühtlasi alumise korruse laeks siis rõdu põrandad soojustatakse. Selle tõttu on rõdude põrandad korruse puhtast põrandapinnast ca 250 mm kõrgemal. Rõdudele pääsuks rajatakse trepiastmed kergkonstruktsioonis.

10.5.5 Mittekandvad seinakonstruktsioonid

Mittekandvad seinakonstruktsioonid rajatakse vastavalt arhitektuursetele joonistele kergkonstruktsioonis jooksva meetri kaaluga mitte rohkem kui 2,0 kN/m.

10.5.6 Katusekonstruktsioonid

Hoonel on lamekatuse. Katus jagatakse klaasvaheseintega piirkondadeks mida kasutatakse olmevajadusteks. Klaasvaheseinte kaal mitte rohkem kui 2,0 kN/m

10.5.7 Lisauuringute vajadus

Lisauuringute vajadus puudub

10.6 Lisad

Joonised:

KO-001 KELDRIKORRUSE KANDEKANDIDATE PAIKNEMISE SKEMA.

KO-100 ESIMESE KORRUSE KANDEKANDIDATE PAIKNEMISE SKEMA.

KO-200 TEISE KORRUSE KANDEKANDIDATE PAIKNEMISE SKEMA.