

Tööprojekt – esituse juhendmaterjal

Lähteülesanne

Allolevalt kirjeldatakse esituse “Tööprojekt” iseseisva töö nõudeid. Lähtuda tuleb eelneva mooduli mudelitest (eel- ja põhiprojekt, mahumudel), mida tuleb täiendada siin esitatud nõuetega. Eelneva mooduli tabeleid, vaateid ei tohi eemaldada. Samuti peab mudelisse alles jääma mahumudel, mis esitamise hetkel võib olla peidetud.

- **Arhitektuurse osamudeli kontekstis:**

- Lisada hoone n-ö vundamendiplaadile armeering (arhitektuurses mudelis):

Märkus: Pane tähele, et konstruktsiooni osamudel kopeeris arhitektuurse mudeli kandvat osa/komponenti, mistõttu teeme ka meie oma armeeringu (lihtsuse huvides) just arhitektuurses osamudelis – ehkki tegelikult kuulub see konstruktsiooni osamudeli mahtu.

- vundamendiplaadi paksus peab olema vähemalt 240 mm; sellele lisanduvad soojustuse/tasanduskihtide/viimistluse paksused;
- armatuur peab olema lisatud võrguna, ja seda kahes kihis, võrgusilmaga 300 mm;
- armatuuri varda läbimõõt peab olema täpselt 12 mm;
- betooni kaitsekihi paksus min 40 mm;
- kahe võrgu vaheline kaugus minimaalselt 50 mm.

Märkus: Kui muudad konstruktsiooni kihtide paksuseid, siis pead veenduma, et varasemas moodulis nõutud elementide omavahelised toetuspunktid, liitumised jäävad paika.

- Lisada spetsifikatsioon, mis võtab kokku võrgu armatuuri materjali vajaduse (armatuuri kogupikkuse meetrites, kaalu tonnides).
- Lisada spetsifikatsioon, mis võtab kokku betooni koguse (m^3 -tes), mis on filtreeritud vaid esimese korruse põranda plaadile. **Veenduda**, et arvutusse pole kaasatud teiste korruste plaate/vahelagesid. **Veenduda**, et betooni kogus on korrektselt arvatud ja see ei kaasa näiteks soojustuse ja/või tasandus- (viimistluskihtide) mahtusid.
- Lisada põranda plaadi pealtvaade koos armatuuri esitusega paberilehe vaatele (*Sheet*) (filtreeritult vaid põranda plaat koos armatuuriga), mille kirjanurk kirjeldab projekti (hoone nimetus, asukoht, projekti nimetus, töögrupi nimi jne).
- Lisada põranda lõiked paberilehe vaatele (*Sheet*), millelt peab olema selgelt välja loetav (lisada viitjoon, mõõdud jne):
 - betoonplaadi paksus on 240 mm + erinevad, teised lisanduvad kihid;
 - armatuur on lisatud kahe eraldiseisva kihina (võrgusilmaga 300 mm) (nt lõike vaadena);
 - armatuuri varda läbimõõt on 12 mm (teha vaatest täpsustav detaili vaade ja esitada varda läbimõõt mõõduna/märkusena);
 - esitada mõõtkett, mis näitab, et betooni kaitsekihi paksus on 40 mm;
 - esitada vaade, milles näha, et kahe võrgu vaheline kaugus on vähemalt 50 mm.
- Samale paberilehele lisada spetsifikatsioon, mis võtab kokku armatuuri koguse ning betooni koguse (meetrites, tonnides).

- Veenduda, et paberilehele lisatud vaated ja tabelid oleksid tehtud loetavas suuruses (sh ka väljatrükis kui seda oleks vaja teha).
- Tagada, et hoone välisseinad ning siseseinad on arhitektuurses mudelis vormistatud materjali kihtide põhiselt.

Märkus: Kui eelmises moodulis jäid kihtide defineerimine üldisemale kujule (kandev osa, eeldatav soojustuse paksus ning viimistluskihtide koondpaksused), siis siin moodulis tuleb seinad / põrandad / vahelae / katuse juures kõik kihid eraldiseisvalt defineerida ja seda materjali põhiselt ehk koos materjalide omadustega.

Märkus: Kui muudad konstruktsiooni kihtide paksuseid, siis pead veenduma, et varasemas moodulis nõutud elementide omavahelised toetuspunktid, liitumised jäävad paika.

- Igal konstruktsiooni kihil peab olema konkreetne materjal (sh siseseintel), mis kirjeldab materjali iseloomu (nt EPS, Klaasvill, Puit, Kivi, Fibro, Aeroc plokk jne) ning selle konkreetse kihi paksus. **Pead kasutama materjalide andmebaasi - *Construction Material Library*** (tegemist on eraldi installeeritava materjalide andmebaasiga, milles on saadaval näidismaterjalid Eesti erinevatelt tootjatelt koos vajalike füüsikaliste ning soojuslike omadustega – antud andmebaasis on toodud erinevate materjalide standardpaksused, mida saad konstruktsiooni tüüpi juures arvesse võtta). **Materjali andmebaas annab automaatselt ka kihi materjali nimetuse, lisaks tulevad üle olulised parameetrid.**

Märkus: Materjali kihi paksusena ei ole lubatud kasutada suvalist materjalikihi paksust (vaid peab haakuma standardpaksusega või siis olema nende kombinatsioon). Kihid, mis peavad olema lisatud, on hoone konstruktsioonide põhikihid (kivi, betoon, puitsõrestikud, soojustuskihid, alusplaadid, aurutõkkekiht, membraanid, viimistluskihid – vt näiteid lisadest). Nii välis- kui sisepinnakihid peavad olema korrektselt järjestatud (*Lisa 1*).

- Hoone konstruktsiooni elementide U-väärtused ei tohi ületada alljärgnevat väärtust:
 - katuslagi, katus: $U = 0.07 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - välissein: $U = 0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - põrand pinnasel: $U = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ (arvestades vaid konstruktsiooni kihte, võib defineerida max väärtusega $U = 0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- Lisada vähemalt hoone välisseina ning vähemalt ühe siseseina vertikaalsed ristlõiked omaette paberilehe vaatele (*Sheet*). Ristlõige võib olla puhas seinad osa (ei pea sisaldama akna/ukse ava ja sellest tulenevalt lisatäpsustusvajadust). Paberi suurus ning skaala valida nii, et need oleksid loetavad ka väljatrükis (nt A4, A3 – skaalaga 1:10, 1:20 jne).
- Sellel paberilehe vaatel tuleb esitada kihtide detailsused (nt omaette viirutustena, värvitooniga; arvestada asjaoluga, et printimisel ei oleks need liiga pisikesed või tiheda joonega).
- Seinte juures tuleb ära märkida kõikide kihtide nimetused, paigutused, paksused. Võib valida number/nimekiri variandi või siis märkida iga materjal kohe viitjoone riivilile. Mõlemal juhul veenduda visuaalsele loetavusele. Stiilinäide on esitatud enamlevinud tootjate veebilehtedel ning näitena võib vaadata *Lisa 2*. Kasutada võib ka teisi seinte tüüpe, mis on leitud Eesti tootjate veebilehtedelt (sellisel juhul tuleb viidata näidiskonstruktsioonile: veebileht, seinad tüüp jne). Muuhulgas võib seinad

konstruktsioon olla defineeritud juba valitud näidisprojekti. Sellisel juhul tulebki kasutada seal toodud infot.

- Linkida tehnosüsteemide osamudel arhitektuursesse mudelisse. Veenduda, et see paikneb arhitektuurse mudeli suhtes korrektselt.
- **Tehnosüsteemide osamudeli kontekstis:**
 - Veenduda, et torustikud ei kulgeks soojustus/viimistluskihis, vaid nende jaoks on rajatud šahtid või paiknevad torustikud sõrestiku põhises kihis (mitte aga betooni/kiviseina mahus). See sõrestik peaks paiknema siseperimeetril. Näiteks on seeläbi loodud seinä lisakiht mõnes ruumis, mida kasutatakse torude vertikaalseks kulgemiseks. Esimese korruse armeeritud põrandas ei ole lubatud torustiku horisontaalseid kulgemisi, torustik võib vertikaalis liikuda läbi armeeritud plaadi ja seejärel on horisontaalsed lõigud tehtud põrand alumistes kihtides). Toru võib läbida konstruktsiooni elementi sellega ristisuunas kui selleks nähakse ette ava vastavas elemendis.
 - Luua paberilehe vaated (*Sheet*), milles on esitatud korruste plaanid ühes torustiku ning VK (vesi-kanal) komponentidega; veenduda, et fookus on VK komponentidele ning torustiku paiknemisele (ehk siis arhitektuurse osamudeli detailsus ei varjutaks VK komponentide/torude esitust – vajadusel peita ebaolulised komponendid antud vaates). Torud/liitmikud peavad olema esitatud väliseperimeetrite järgi (nn 2-joonega), ehk siis lubatud ei ole kasutada toru telgjoone põhise esitust.
 - Plaanilistele vaadetele lisada torude läbimõõtude tähised (DN klass) järgmiselt:
 - vahetult peale komponenti (iseloomustab komponendi ühendust puudutavat läbimõõtu;
 - iga sektsiooni alguses, kus läbimõõt muutub;
 - liituvate torustike juures tuleb näidata kõik läbimõõdud, mis selles liitumispunktis on – näiteks kolmiku juures on neid kolm tükki, ka siis kui kõik läbimõõdud on samad.
 - Plaanilistel (korruste plaanid) näidata lõigete asukohad, mis esitavad kõikide vannitubade lõikevaateid koondatuna ühele paberilehele (valida sobiv paberilehe suurus, samas arvestada, et ka väljatrükkis peab see olema loetav). Esitada tuleks need vannitoad, milles on: WC, valamu, dušš, vann või mistahes kombinatsioon nendest, sh ka ruumid, kus on vaid üks eelloetletust (kõõgi segisti kohta ei pea lõiget tegema). Lõiked peaksid esitama komponentide ja torude ühendusi kõige paremas/informatiivsemas lõikes. Need lõike vaated peavad torusid/liitmike esitama 2-joonena, mis esitab toru välisläbimõõdu ulatuse (ehk siis ka siin ei või kasutada toru telgjoonel baseeruvad esitust); vajadusel teha 2 erinevat ristlõiget ruumi kohta, et torude ühendid joonistuksid välja.
 - Torustike/komponentide esitamisel kasutada värvitooni, mis selgelt toob nende paiknemise välja arhitektuurse mudeli taustal.

Esituspakett (failid)

Esitamiseks:

1. Järgi esituse sissejuhatavas tekstis toodud esituse üldjuhust ning juhendit, mis leitav: *“Sissejuhatus > Juhendmaterjal - iseseisva töö esitamise juhend”*. Ära unusta täitmast *“Veebipõhine tekst”* kasti.
2. Arhitektuurne mudelifail nimetusega: **GrupiNimi-03-Arhitektuur.rvt**
3. Tehnosüsteemide mudelifail nimetusega: **GrupiNimi-03-Tehnosüsteemid.rvt**
4. Koondraport (kasutades esitatud malli): **GrupiNimi-03-Koondraport.docx**

Märkus: Kui esitatud failid pole eristuvad (ei järgi nimetamise nõudeid), võib õppejõud saata esituse tagasi ilma, et hakkaks faile avama.

Esituslingi jagamine

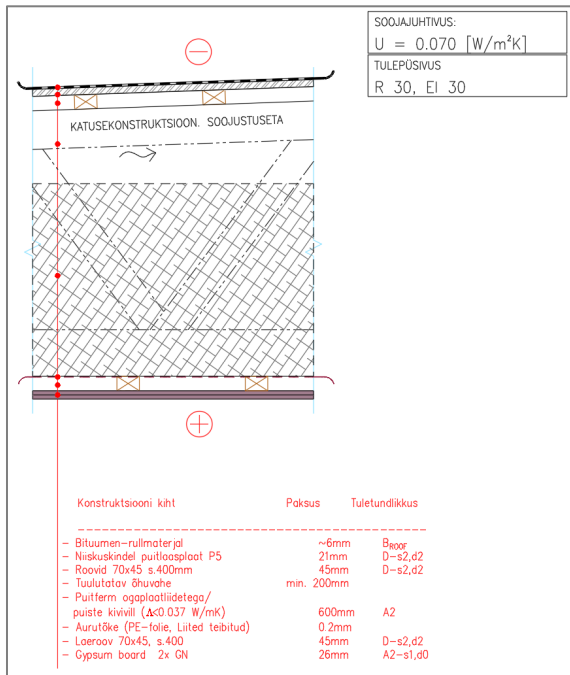
Moodulite järelmõtlemiseks seksioonis on kodutöö esitamise link:

 Laadi üles - Tööprojekt - lahendus (max 10 punkti)
Pole saadaval, v.a juhul kui: Tegevus Küsimuste/tagasiside foorum - Tööprojekt (max 2 punkti) on märgitud lõpetatuks

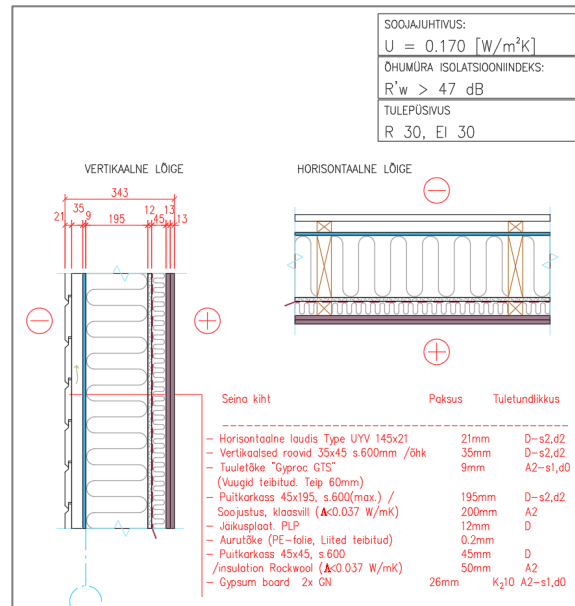
Kodutöö esitamiseks järgi juhiseid, kopeeri näidistekst ning muuda vastavalt oma projektile (teostusele).

LISAD

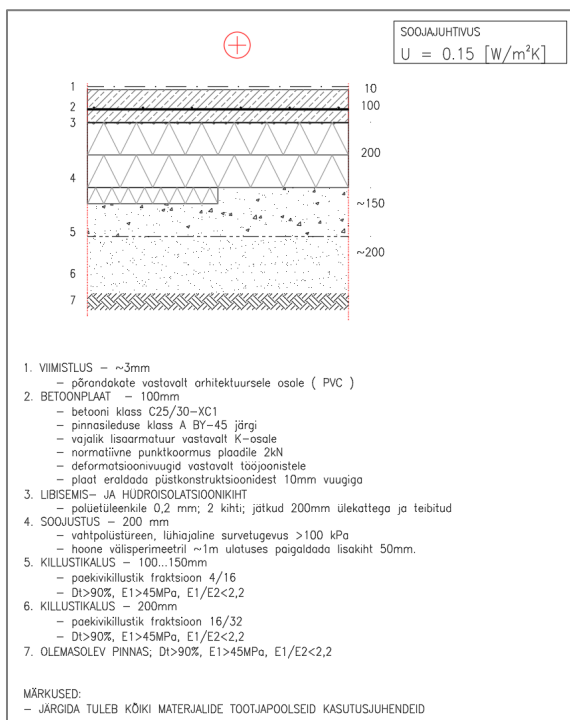
Lisa 1. Näidiskonstruktsioonid (U-väärtusest lähtuvalt)



Katuselagi, katus



Välissein



Põrand pinnasel

Märkus: Puitkonstruktsiooniseina kasutamisel tuleb arvestada, et selle U-väärtus on kombineeritud väärtus puitsõrestikust ning selles olevast soojustusest. See sõltub omakorda näiteks sõrestiku sammust. *Autodesk Revit* ei oma töövahendit, mis olemasoleva seinla lahutaks puitsõrestikuks (eeldab tasuliste pluginate kasutamist). Selleks, et tagada nõutud U-väärtus, saame defineerida

kombineeritud soojusjuhtivusteguri. Allolevalt on näidatud seina konstruktsiooni kihid, milles kandev osa on just puitsõrestik (Puitkarkass s.600), millel defineeritud kombineeritud soojusjuhtivustegur.

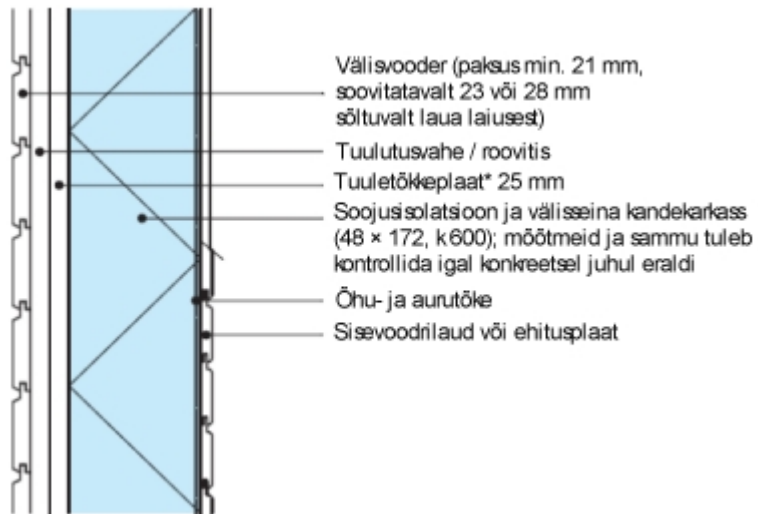
Layers			
EXTERIOR SIDE			
	Function	Material	Thickness
1	Finish 1 [4]	Horizontaalne laudis	21.0
2	Thermal/Air Layer [3]	Vertikaalsed roovid	35.0
3	Substrate [2]	Gyproc GTS 9 Tuuletõkkeplaat	9.0
4	Core Boundary	Layers Above Wrap	0.0
5	Structure [1]	Puitkarkass s.600	195.0
6	Core Boundary	Layers Below Wrap	0.0
7	Substrate [2]	Kronospan Kronobuild OSB 2	12.0
8	Thermal/Air Layer [3]	Puitkarkass s.600	45.0
9	Membrane Layer	Aurutõke	0.0
10	Finish 2 [5]	Gyproc GN 13 Standardplaat	13.0
11	Finish 2 [5]	Gyproc GN 13 Standardplaat	13.0

The screenshot shows a software interface with a material library on the left and a properties panel on the right. A red arrow points from the 'Puitkarkass s.600' material in the library to the properties panel. The properties panel is titled 'Puitkarkass s.600' and includes the following information:

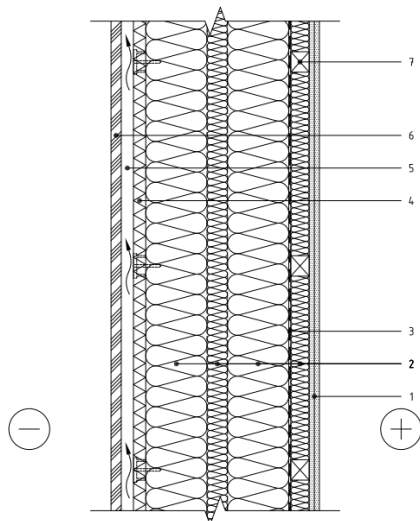
- Information**
- Properties**
 - Transmits Light
 - Behavior: Isotropic
 - Thermal Conductivity: 0.0425 W/(m·K)
 - Specific Heat: 0.1900 J/(g·°C)
 - Density: 496.00 kg/m³
 - Emissivity: 0.85
 - Permeability: 0.0000 ng/(Pa·s·m²)
 - Porosity: 0.01
 - Reflectivity: 0.00
 - Electrical Resistivity: 10000000.00 Ω·m

Kuna tegemist pole homogeense materjaliga (puitsõrestik + soojustusmaterjal), siis seda ei ole loodud ka materjali andmebaasi ning see materjal tuleb ise defineerida. Kivikonstruktsiooni korral saame kasutada olemasolevat materjali vastavas materjalide andmebaasist.

Lisa 2. Seinakonstruktsioonide näidised



Allikas: <http://www.rakennustieto.fi/rtnet/10820ee/data.htm>



Heliisolatsiooni indeks $R_w=44$ dB (C1-2; Ctr-8)

1	Siseviimistlus - 2 kipsplaati, d=25 mm
2	PAROC eXtra /PAROC eXtra plus, d=50, d=100 ja d=150mm
3	Õhu- ja aurutõkke kile PAROC XMV 020 bas
4	PAROC Cortex, d=30 mm
5	Õhukvahe tuulutamiseks d=30 mm
6	Välisviimistlus - laudvooderdis, d=20 mm
7	Pruss, d= 50 mm

Allikas: <http://www.paroc.ee>