

Tallinna Tehnikaülikool

**Course project**

**ICD0021 Distributed systems**

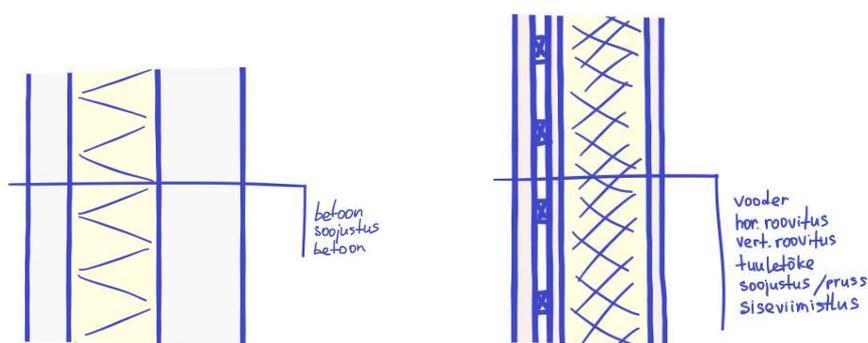
**BUILDING MATERIALS DATABASE  
AND BUILDING PHYSICS CALCULATOR**

Author: Aleksandr Gildi  
Student nr: 201362 IADB  
Supervisor: Andres Käver

1. Projekti teema lühikirjeldus.....	3
2. Infosüsteemi ülesehitus ja loogika .....	3
3. Andmebaasi mudel.....	5
4. UI projekt.....	6

## 1. Projekti teema lühikirjeldus

Infosüsteemi eesmärk on anda kasutajale võimalust modelleerida kihilisi ehituskonstruksioone, teostada nende konstruktsioonide soojus- või/ ja niiskuseläbivuse arvutusi ning teha nendel arvutustel põhinevat konstruktsiooni toimivuse analüüsi sh võrrelda omavahel erinevad konstruktsioonid. Antud kontekstis on konstruktsiooniks nimetatud hoone piirdetarindi (sein, katus, põrand jm) kihiline lõige, mille toimivust on tihti vaja kiirelt analüüsida projekteerimise käigus või vahetult ehitusplatsil otsuste vastuvõtmiseks.



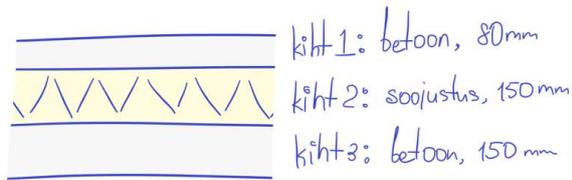
## 2. Infosüsteemi ülesehitus ja loogika

Konstruktsioonide modelleerimiseks on vaja ehitusmaterjale, millest kasutaja hakkab konstruktsiooni koostama, seetõttu infosüsteemi esimene osa on ehitusmaterjalide andmebaas. Vaikimisi on andmebaasis ehitusmaterjalid, mis on nähtavad kõikidele kasutajatele, samas iga kasutaja saab baasi lisada enda oma materjalid, mis on nähtavad vaid temale. Iga ehitusmaterjali juures on defineeritud hulk parameetreid, mis on vajalikud arvutuste tegemiseks. Samuti materjal võib olla konkreetseks tooteks (st on tootja ja tootenimetus defineeritud) või abstraktne, millel on antud materjali liigi „keskmised“ omadused. Selleks, et materjale oleks lihtsam otsida, peab olema võimalus ehitusmaterjale grupeerima tüübi alusel - mõned tüübid on eelnevalt defineeritud ning kasutajal peab olema võimalus sisestada omad.

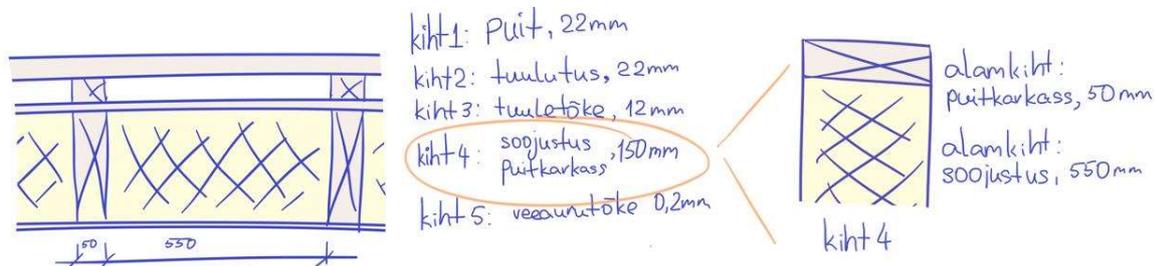
Materjal	Tüüp	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$\lambda$ W/m.k	$\mu$ -	$S_d$ m	$Z_p$ kg/m <sup>2</sup> Pa
betoon	kivi	2500	2	130	-	-
plüüstüreen	isolatsioon	600	0.022	65	-	-

Kui materjalid on olemas, siis saab kasutaja luua konstruktsiooni. Konstruktsioon võib olla teatud tüüpi (nt sein, põrand, lagi, katus – üldisemalt öeldes horisontaalne või vertikaalne), konstruktsiooni tüübid on järgalt defineeritud, kuna sellest sõltuvad mõned soojuseläbivuse arvutamise parameetrid. Konstruktsioon koosneb teatud paksusega kihtidest, näiteks hoone välissein koosneb siseviimistlusest, kandvast osast, soojustusest ja välisvoodrist.

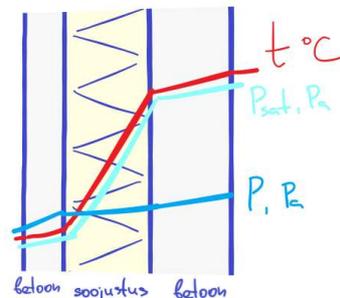
Konstruksiooni loomisel lisab kasutaja niipalju kihte kui temale vaja, määrab igale kihile paksust millimeetrites ja mis ehitusmaterjalist on see kiht tehtud.



Mõned kihid konstruktsioonis võivad olla soojuslikult mittehomogeensed, nt kui seina kandvaks osaks on puitkarkass ja selle vahele on paigutatud soojustus, siis on arvutus veidi keerulisem. Sellise olukorda mudeldamiseks on mõistlik jagada konstruktsiooni kihid omakorda alamkihtideks nõ piirde pinnaga paralleelses suunas. See tähendab, et lõpuks on teatud paksusega kiht, mis teises suunas vaadates tehtud teatud paksusega alamkihtidest.

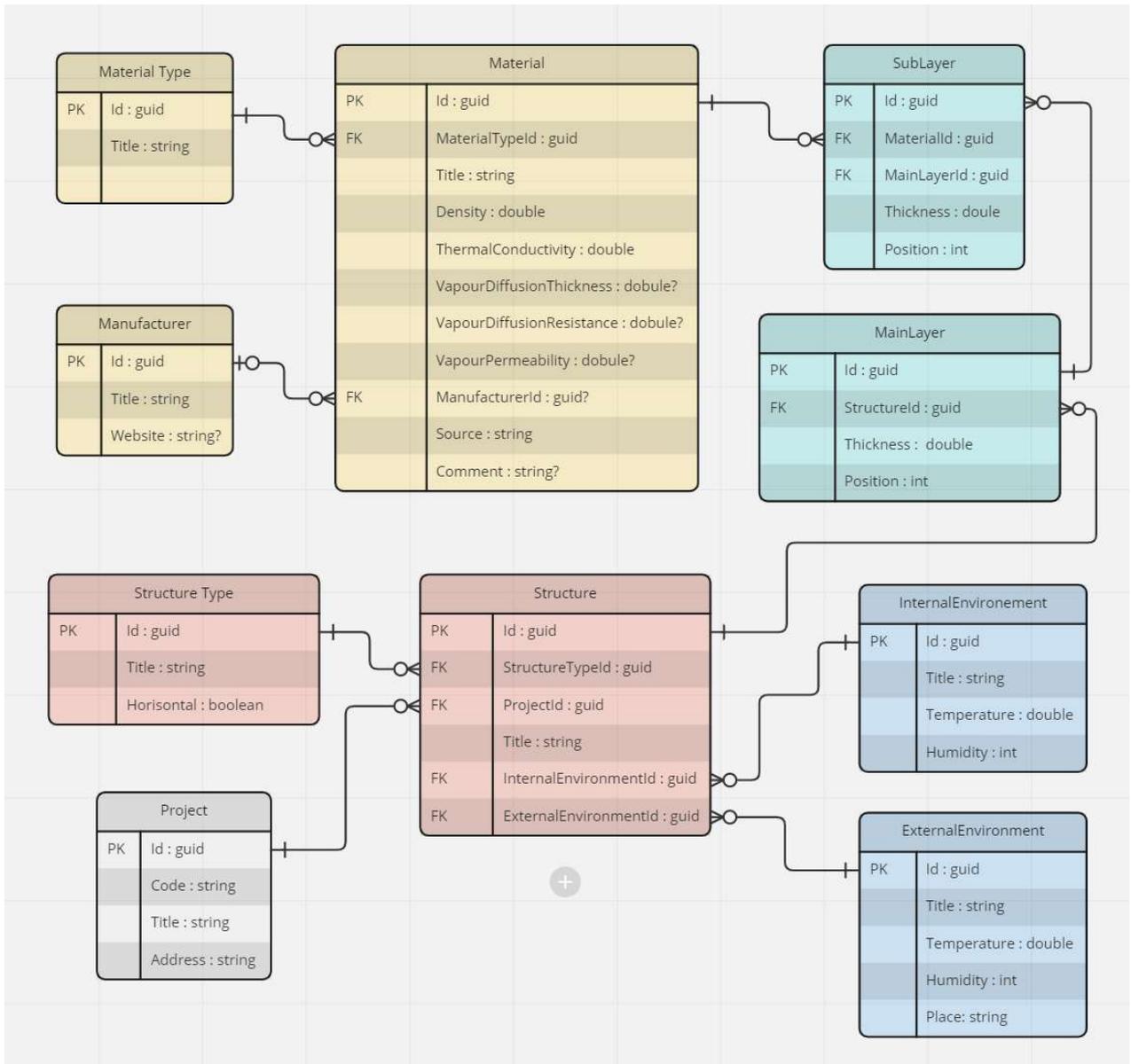


Selleks, et määrata konstruktsioonide soojus- või niiskuseläbivust, ülaltoodud info on piisav, kuid igasuguse analüüsi tegemiseks peavad olema määratud keskkond, milles konstruktsioon eksisteerib – täpsemalt öeldes kaks keskkonda, mida ta eraldab – sisemine ja välimine keskkond. Keskkonna parameetriteks on õhutemperatuur ja suhteline niiskus. Kasutaja võib keskkonnad eelnevalt salvestada (analoogselt ehitusmaterjalidega) ja kasutada neid analüüsidel. Lõpptulemusena näeb kasutaja temperatuuri ja niiskustaseme graafikuid konstruktsiooni lõikes. Arvutuste loogika ei ole käesolevas töös kirjeldatud. Graafikute joonestamiseks kasutatakse Chart.js vahendeid.



### 3. Andmebaasi mudel

Allpool on toodud projekteeritava süsteemi andmebaasi ERD mudel



## 4. UI projekt

Allpool on toodud mõned põhilised UI vaated.



Pilt 1 Konstruktsiooni lisamise / muutmise vorm

The screenshot shows a software interface displaying a list of construction elements. The table below summarizes the data shown in the interface.

Arvutus	Tüüp	Paksus [mm]	U [mK/W]
Välissein VS-1 talvel	Sein	380	0.11
Välissein VS-1 suvel	Sein	360	0.14
Katus KL+1 veebruar	Katuslagi	450	0.16

**Lisa uus**

Pilt 2 Konstruktsioonide nimekiri

Ehitusmaterjali lisamise vorm

---

**Materjal \***   
**Kategooria \***   
**Tihedus \***  $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]   
**Soojuserihtuvus \***  $\lambda$  [W/mK]   
**Veeaurutakistus \***  $\mu$  [kg/msPa]   $S_d$  [m]   $Z_p$  [kg/msPa]   
**Tootja**   
**Allikas \***   
**Kommentaar**

Pilt 3 Ehitusmaterjalide lisamise ja muutmise vorm

Ehitusmaterjalid

Material	Kategooria	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [kg/msPa]	$S_d$ [m]	$Z_p$ [kg/msPa]	
Betoon	Kivid	2400	0.2	120	-	-	<a href="#">✎</a> <a href="#">✕</a>
Mineraalvill	Soojustus	500	0.2	1	-	-	<a href="#">✎</a> <a href="#">✕</a>
Vahtpolüstüreen EPS	Soojustus	300	0.035	70	-	-	<a href="#">✎</a> <a href="#">✕</a>
Poorbetoonplokk	Plokid	1200	0.05	110	-	-	<a href="#">✎</a> <a href="#">✕</a>
Kipskartong	Plaadid	1600	0.2	110	-	-	<a href="#">✎</a> <a href="#">✕</a>
Puit	Puitmaterjal	1650	0.2	80	-	-	<a href="#">✎</a> <a href="#">✕</a>
Polivüniilkloriid PVC	Hüdroisolatsioon	1000	0.2	50000	-	-	<a href="#">✎</a> <a href="#">✕</a>

Pilt 4 Ehitusmaterjalide nimekirj