

## **SISEKLIIMA**

### **E-ÜLESANNE 8. KLASSILE**

#### **ÜLESANDE SELGITUS**

Hoonete tehnosüsteemide ja energiatõhususe arvutamine põhineb peamiselt termodünaamil. Ehitusvaldkonnas läheb vaja nii tahkete ainete, vedelike kui ka gaasidega seotud protsesse. Neid õpetatakse juba põhikooli ja gümnaasiumi füüsikas, tunnis saadud teadmistel on suur praktiline väärtus ja neid saab kasutada ka tegelikus inseneritöös.

#### **KUIDAS ÜLESANNET TÄITA?**

Ehituse e-võistluse ülesanne koosneb erinevatest osadest ning me ei eelda, et te kõik valmis saate. Vastused esitada kolme tüvenumbriga.

Vastused võite esitada Wordi, Exceli või pdfi kujul. Võite kirjutada ka käsitsi paberile ja teha vastustest foto, peaasi et lahenduskäik ning vastused oleks selgelt ja arusaadavalt näha.

#### **HINDAMINE JA PUNKTID**

Ülesannete lahendamise eest punktid leitakse järgmiselt:

1. Kontrollitakse kõik esitatud ülesande osad, parim/täpseim lahendus saab 100%, järgmised 91%, 82% ... ülesande osa maksimumpunktidest.
2. Meeskonna ülesannete osade punktid liidetakse.
3. Punktidest lahutatakse 1 trahvipunkt iga esitamisel hilinetud minuti eest.
4. Kui kahel meeskonnal on nüüd võrdselt punkte, on eelisseisus meeskond, kes esitas vastused varem.
5. Selliselt rohkem punkte saanud meeskond saab lõpparvestusse 100 punkti, järgmine 91 punkti, 82 punkti jne.

Kokku võib saada maksimaalselt 100 punkti.

## ÜLESANNE

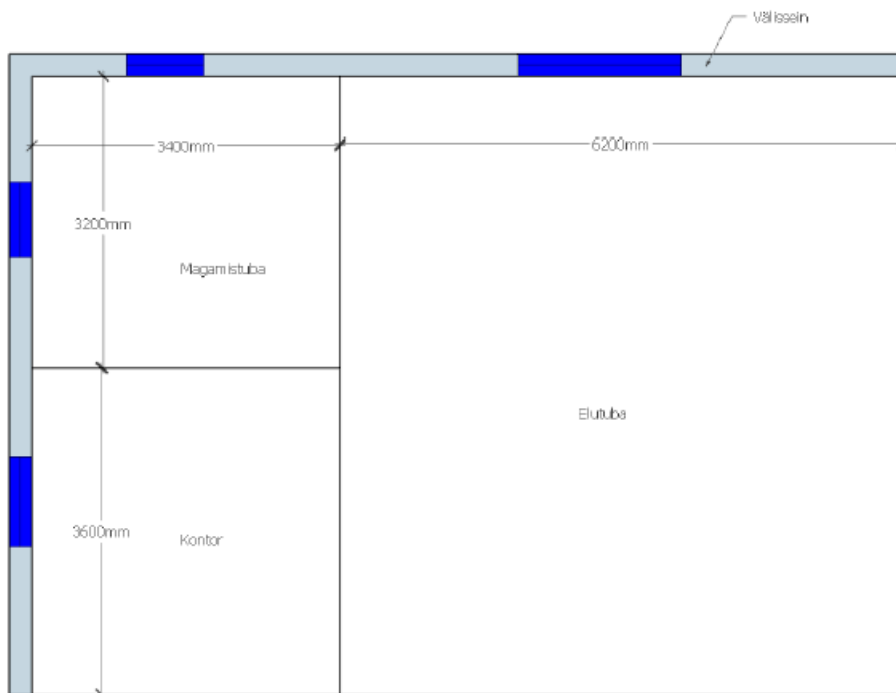
Su sõber, kes ei oska eriti füüsikat, tuleb sinu juurde murega: tema vanaema on korteriühistu juhatuses ning nende 1988. aastal ehitatud kortermaja valiti “Vana kortermaja energiatõhusaks” programmi. Vanaema pole sellega nõus, sest arvab, et tehtavatest remonditöödest pole mingit kasu. Sinu sõber palub sult abi, et arvutuslikult ära tõestada tehtavate tööde kasulikkus ning vanaemale selgeks teha, miks ikkagi peaks remonditööde poolt olema.

1) Esimene planeeritav töö on välisseinte soojustamine. Uus välisseina konstruktsioon hakkab olema: 150 mm betooni ( $\lambda = 1,8 \text{ m}^*\text{K}/\text{W}$ ), 250 mm mineraalvilla ( $\lambda = 0,035 \text{ m}^*\text{K}/\text{W}$ ) ning 70 mm tuuletõkkeplaat ( $\lambda = 0,042 \text{ m}^*\text{K}/\text{W}$ ) koos viimistlusega. Leida uue konstruktsiooni U arv.

2) Lisaks seinte soojustamisele vahetatakse välja ka korteri aknad, projektist loed, et uute akende  $U = 0,7 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ . Arvutada, kui palju vähem energiat kuluks sõbra vanaemal korteri kütmiseks uue soojustatud seina ning uute akendega talvel välisõhu temperatuuriga  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ , kui vanaema tahab toas hoida  $+25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Hetkel olemasoleva seina  $U = 2,45 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$  ning vanade akende  $U = 3,4 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ .

Välisseinte mõõdud võtta jooniselt. Tubade kõrgus on 2600 mm, elutoa akna pindala  $6 \text{ m}^2$ , magamistoa kummagi akna pindala  $2 \text{ m}^2$  ning kontori akna pindala  $3 \text{ m}^2$ .



Joonis 1. Korteri lihtsustatud skeem

3) Piisava puhta värsket õhu tagamiseks paigaldatakse igasse korterisse eraldi ventilatsioonisüsteem. Sõbra vanaema arvab, et piisab lihtsalt värsketõhu klappidest ning mehhaaniliselt väljatõmbest (soojustagastust ei toimu), kuid projekteerija on ette näinud soojustagastusega ventilatsiooniagregaadi. Mõlemal juhul oleks terve korteri peale õhuvoolumäär 60 l/s. Kui palju energiat kuluks sellise ilma soojustagastita ventilatsiooni puhul õhu soojendamiseks vanaema soovitud toatemperatuuril, kui välisõhu temperatuur on  $-15 \text{ }^\circ\text{C}$ . Õhu tihedus  $1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$  ning erisoojus  $1000 \text{ J}/(\text{Kg}^*\text{K})$ .



## Rakett 21

### **BOONUSÜLESANNE:**

Leia internetist soojustagastusega ventilatsiooniagregaat, mis võiks antud korterisse sobida ning too välja selle soojustagastuse suhtarv ehk kasutegur. (Vihje: hea otsingusõna on soojustagastusega ventagregaat, tootjatest võib otsida nt Systemair Save seeria, Komfovent Domekt seeria ja Airobot)