

Töö nr:

Projekti nimetus: Ridaelamu küte ja ventilatsioon

Aadress: Liivamäe küla, Jõelähtme vald

---

## 1. SELETUSKIRI

1.1.	ÜLDOSA .....	2
	<i>Hoone olukord</i> .....	3
1.2.	KÜTTESÜSTEEM .....	3
	<i>Arvutuste alused</i> .....	3
	<i>Katlasüsteem</i> .....	3
	<i>Torustik</i> .....	4
	<i>Isolatsioon</i> .....	5
1.3.	PÕRANDAKÜTE .....	5
	<i>Küttekontuurid</i> .....	5
	<i>Jaotuskollektor</i> .....	5
	<i>Termostaadid</i> .....	6
	<i>Kontroller</i> .....	6
1.4.	RADIAATORKÜTE .....	6
	<i>Küttekehad</i> .....	6
	<i>Torustik</i> .....	7
1.5.	VENTILATSIOON .....	7

## SELETUSKIRI

### 1.1.ÜLDOSA

Käesolev töö käsitleb Ridaelamu, Liivamäe külas, Jõelähtme vallas kütte-ja ventilatsioonisüsteemi projekti põhiprojekti mahus, vastavalt Majandus- ja kommunikatsiooniministri 17. septembri 2010.a määrusele nr. 67, arvestades Eesti Vabariigi Standardi EVS 811:2012 "Hoone projekt" nõudeid. Projekt koosneb käesolevast seletuskirjast ja joonistest, mis täiendavad üksteist. Projekti tuleb käsitleda komplekselt.

Töö aluseks on tellija poolt esitatud arhitektuurne tööprojekt ning järgnevad normatiivid:

- Hoone soojuskoormuse määramine EVS 829:2003
- Hoone kütte projekteerimine EVS 844:2004
- Sisekeskkonna lähteparameetrid hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast EVS-EN 15251:2007
- Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine EVS 860-5:2008.
- Hoonete tehnosüsteemide ehitustööde üldised kvaliteedinõuded RYL 2002
- Energiatõhususe miinimumnõuded, EV määrus 2012a.
- Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad, 2007
- Hoonete ventilatsiooni projekteerimine. Osa 1: Üldnõuded EVS 845-1:2004
- Hoonete ventilatsiooni projekteerimine. Osa 2: Ventilatsiooni-seadmete valik EVS 845-2:2004
- Vabariigi Valitsuse määrus „Ehitisele ja selle osadele esitatavad tuleohutusnõuded“
- Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid. EVS 812-2:2014
- Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid. EVS 812-3:2013

Keskkütte arvutuslik välistemperatuur on  $-22^{\circ}\text{C}$

Kütteperioodi keskmine välistemperatuur  $-0,6^{\circ}\text{C}$

Kütteperioodi pikkus: 224 ööpäeva

Suvised välisõhu parameetrid:  $t = +27^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi = 50\%$

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad ehitamist puudutavad nõuded nagu seadused, määrad, ministriumite otsused, samuti tuletõrje- ja töökaitseametite määrad.

### *Hoone olukord*

Hoonekompleks on pooleliolev ehitis, mille järgmistesse etappidesse kuulub kütte- ja ventilatsioonisüsteemi lõpuni ehitamine, mistõttu vältimatuks osaks on väljatöötatud projektlahendus. Viimase teostamisel on lähtutud tellija lähteülesandest, alusplaanidest ja kohapealsest ülevaatuselt. Käesoleva töö projektlahendus baseerub radiaator ja pörandaküttele toimivaks, ning soojusvarustuse allikaks on gaasikatel, millega toimub ka sooja tarbevee tootmine. Ventilatsiooni käsitletakse tubades värskeõhuklappide põhiselt ja sanruumides sundväljatõmbena.

## 1.2.KÜTTESÜSTEEM

### *Arvutuste alused*

Küttesüsteemi arvutuste aluseks on keskmine temperatuur tubades  $+21^{\circ}\text{C}$ , vannitoas  $+22^{\circ}\text{C}$  esikus  $+19^{\circ}\text{C}$ . Arvutuste põhialuseks on võetud olukord, kus arvestuslikud piirete omadused on järgmised:

$$U_{\text{välissein}} = 0,23 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$$

$$U_{\text{katus}} = 0,14 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$$

$$U_{\text{pörand}} = 0,32 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$$

$$U_{\text{aken}} = 1,40 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$$

$$U_{\text{välisüks}} = 1,50 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$$

Lisaks on soojuskoormuste määramisel arvestatud geomeetrilistest külmasildadest tulenevate lisakonduktantside ja infiltratsioonõhu ülessoojendamise koormusega. Vastavalt teostatud soojustehnilistele arvutustele on välisõhu arvestusliku temperatuuri  $-22^{\circ}\text{C}$  juures ridaelamu arvutuslik küttetarve kokku 30,7 kW.

### *Katlasüsteem*

Ridaelamu igale boksile on ette nähtud individuaalne gaasikatel võimsusga 24 kW, mis on kütteallikaks pörandaküttele, soojavee süsteemile. Gaasikatel koos soojavee boileriga 200L ja hakkab paiknema hoone I korruse tehnoruumis. Lisaks paigaldatakse tehnoruumi ka I korruse pörandaküttele ja II korruse radiaatorküttele kollektorid. Kollektorid võib paigaldada seinapealsed.

I korruse ruumide põrandaküttesüsteemi reguleerimine toimub tehnoruumis asuva reguleerimissõlme abil, kus sobiva temperatuuri saamiseks segatakse soojusallikast tulev ja põrandaküttesüsteemist tagastuv vesi. Temperatuuri reguleeritakse vastavalt välisõhu temperatuurile ning põrandaküttesüsteemi graafikule (40/35°C). Täpsem reguleerimine toimub kollektorile paigaldatavate reguleerimisventiilide abil vastavalt termostaadilt saadavale signaalile. Ruumide temperatuuri reguleerimiseks ja soovitava temperatuuri hoidmiseks kasutatakse elektroonilisi ruumitermostaate.

II korruse radiaatorküttega ruumide temperatuuri reguleerimiseks ja soovitava temperatuuri hoidmiseks kasutatakse ruumitermostaate. Radiaatorkütte reguleerimine toimub vastavalt välisõhu temperatuurile ja etteantud radiaatorküttesüsteemi graafikule (70/50°C). Katla ja hoone küttesüsteemi omavaheliseks efektiivseks ja säästlikuks toimimiseks on süsteem varustatud automaatikaga. Katlasõlm varustatakse kõigi vajalike kontroll-mõõteriistade ja sulgemis-reguleerimisarmatuuriga.

### *Torustik*

Ühendustorustikud katelseadme, boileri ja kollektorite vahel teostada plasttorudest. Torud ühendatakse omavahel vastavalt läbimõõdule mõeldud press- või keermeliitmikega. Magistraaltorustik rajada kaldega  $i=0,003$  tehnoruumi suunas. Sein ja vahelagesid läbivad küttetorud paigaldada hülssidesse. Tuletõkke piiretest läbiminekuks tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust.

Piiretest läbiminekuks tuleb teha nii, et ei oleks takistatud torude vaba liikumine piirdes. Betoonpiirdest läbiminekul tuleb küttetoru paigaldada kaitsehülssi või koorikisolatsiooni sisse. Piirde sisse jäävas osas ei tohi olla liitmikke. Magistraaltorude kõrgematesse kohtadesse paigaldada vajadusel õhuheldajad. Enne montaaži tuleb torud hoolikalt puhastada ja torude lõikamisel tekkinud ebatasasused kõrvaldada. Torude suunamuutused tehakse toru painutamise või liitmike kasutamise teel. Hargnemised teostatakse UNIPIPE liitmikega.

Tugede puhul tuleb arvestada ruumidele esitatavaid nõudeid. Torud monteerida nii, et nad saavad müra põhjustamata vabalt liikuda ning sellise kaldega, et saab eraldada õhu ja teostada tühjendamist. Painutatud põlved ja liitmikud kinnitatakse mõlemalt poolt 300 mm vahedega.

Torud kinnitatakse kasutades kinnitusklambreid. Metallklambritel peavad olema sisenurgad ümardatud ning klambri ja toru vahel kummitihend. Maksimaalseks kinnitusvaheks on 1,2-2,4m, olenevalt toru läbimõõdust.

UNIPipe torude suurimad lubatud tugevahekaugused:

20x2,25	1300mm (horisontaalne)
	1700mm (vertikaalne)
25x2,5	1300mm (horisontaalne)
	2000mm (vertikaalne)
32x3	1400mm (horisontaalne)
	2100mm (vertikaalne)
40x4	1400mm (horisontaalne)
	2200mm (vertikaalne)

Torud asetatakse sellise vahemaa tagant, et isolatsiooni- ja hooldustööd saaks teostada takistusteta. Seadmetevahelise torustiku täpne paiknemine lahendada koha peal. Kõik tarvilikud tühjendused ja õhutused on töövõtja määrata.

#### *Isolatsioon*

Seadmetevahelised torustikud isoleeritakse 30 mm paksuse mineraalvillkoorikutega. Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vahe. Nähtavale jääv isolatsioon tuleb katta PVC-kattega, varjatud torustike isolatsioon on fooliumkattega. Isoleeritud küttestorustik tuleb kavandada nii, et see ei asuks inimeste viibimise tsoonis (oleks kas laealune või ripplaetagine). Isolatsioonina võib kasutada nt firma "Paroc" tooteid.

### 1.3. PÕRANDAKÜTE

#### *Küttekontuurid*

Põrandaküttekontuurid on juba paigaldatud ja kinni betoneeritud.

#### *Jaotuskollektor*

Jaotuskollektorid kujutavad endast põrandaküttesüsteemi keskset osa. Toitekollektorist väljuvad ja tagastuvasse kollektorisse sisenevad küttestorud moodustavad põrandaküttesüsteemi kütteringid. Kollektorid tarnitakse paaris (toite- ja tagastuv kollektor),

komplekteerituna toruühendusdetailidega. Tagastuva kollektori iga sisenev haru on varustatud tasakaalustusventiiliga. Tasakaalustusventiilide abil viiakse läbi kütteringide hüdrauliline tasakaalustamine.

Ühendades kahe-, kolme- ja neljakontuurilisi kollektoreid moodulitena, saadakse soovitud kütteringide arvule vastav kollektor. Magistraaltorud ühendatakse kollektoritega läbi sulgeventiili andev kollektor ja sulge + tasakaalustusventiili tagastuv kollektor. Kollektorite lõppu paigaldatakse spetsiaalsed kollektori otsad, mille kaudu toimub kütteringide veega täitmine ja õhu eraldamine. Toitekollektorite reguleer-klappide juhtvardad on kaetud plastist kaitsenuppudega, mis süsteemi ekspluatatsiooni andmisel asendatakse spetsiaalsete termomootor - ajamitega.

#### *Termostaadid*

Ruumide temperatuuri reguleerimiseks ja soovitava temperatuuri hoidmiseks kasutatakse elektroonilisi ruumitermostaate. Termostaadid ühendatakse taimeriga, millega on võimalik valida erinevaid kütterežiime (vastavalt režiimidele päev, öö, muu kellaajaline juhtimine), Termostaat paigaldatakse siseseinale 1,5-2 m kõrgusele põrandast. Paigalduskoht tuleb valida selliselt, et termostaati ei mõjutaks otsene päikesekiirgus, tuuletõmbus ega soojust eraldavad seadmed. Termostaati ei paigaldata välisseintele ega kardinale või mööbli taha. Termostaadid ühendatakse läbi ühenduskarbi reguleer-ventiilide ajamitega vastavalt ühendusskeemile. Hoones paiknevad ruumitermostaadid tavaruumide seintel. Pesemisruumidesse paigaldatakse põrandaanuriga töötavad termostaadid.

#### *Kontroller*

Põrandaküttesüsteemi temperatuuri reguleerimisseadmetes kasutatava 24 V toitepinge saamiseks kasutatakse kontrollerit, mille toitepinge on 220 V ja väljundpinge 24 V.

Küte peab kindlustama vajaliku temperatuuri kõikides ruumides. Küttesüsteemi töötamine peab olema ökonoomne: ehitusautomaatika peab kindlustama soojusvarustuse reguleeritavuse sõltuvalt välisõhu temperatuurist, ruumikohase reguleerimise põrandaküttele termostaatidega.

## **1.4.RADIAATORKÜTE**

#### *Küttekehad*

Küttesüsteem on projekteeritud paramteeritetele 70/50°. Küttekehadena ette nähtud kasutada valdavalt altühendusega teraspaneel radiaatoreid (näiteks Purmo), mis ühendatakse

kahetoru süsteemis. Ettenähtud küttekehad on juba varustatud Purmo M30 radiaatoriventilidega. Ventiidid varustatakse lisaks termostaatpeaga. Küttekehad paigaldatakse kas põranda või seinakanduritele.

Radiaatorite koormusena on projektis väljendatud iga radiaatori poolt köetava ruumi küttevajadus arvestuslikel parameetritel ja ruumi küttevajadusest tulenev arvutuslik küttekeha soojusväljastus. Radiaatorventilide häälestusparameetritena on toodud vajalik kv-arv ja eelseadeary. Ventilide häälestusandmed on toodud korruseplaanide joonistel KV-1 ja KV-2. Seadmete asendamisel tuleb lähtuda tehnilisest sobivusest ja eelseadeary kv-arydest lähtuvalt ümber arvutada.

Küttekehad komplekteerida õhutus-tühjendus kraanidega ning sulgemisliitmikega. Õhu ärastamine radiaatorsüsteemist toimub radiaatoritele paigaldatud õhutusventilide kaudu. Juhul, kui montaaži käigus jääb torustik osaliselt küttekehadest kõrgemale, tuleb süsteemi kõrgematesse punktidesse paigaldada täiendavad automaatsed õhueemaldajad.

#### *Torustik*

Radiaatorikütte torustikena on ette nähtud kasutada Unipipe 16x2,0 presstorusid. Kütetorustik altühendusega radiaatori korral on ettenähtud kulgema I korruse lae all. Projektis on välja arvutatud torustike vajalikud läbimõõdud. Torustike, küttekehade ja armatuuri paigaldamisel tuleb lähtuda materjalide tootja soovistest ja ettekirjutustest. Alternatiivsete materjalide kasutamisel tuleb lähtuda samaväärsetest tehnilistest näitajatest.

Ehituskonstruksioonidest läbiminekul kasutada hülsse, hülsid täita tulekindla täidisega. Konstruksioonidest läbiminekul peab kasutama jätkamata materjali s.t. vältida torumaterjali jätkamist konstruksiooni sees. Kõik tarvilikud kinnitused, tühjendused ja õhutused on töövõtja määrata.

### **1.5. VENTILATSIOON**

Vajalike õhukoguste pääs eluruumidesse toimub välisseintesse paigaldatavate värskeõhuklappide abil. Klappid paigaldatakse akna ülaosasse ja vajalikud avad on seinas juba olemas. Värskeõhuklappidega lahenduse puhul toimub soovitud õhuhulga seadistamine manuaalselt- klappide avatuse reguleerimise teel. Paigaldatavad värskeõhuklapid peavad olema kergelt reguleeritavad ja varustatud filtritega. Värskeõhuklapi välisrestid peavad olema kandilised ja värvitud seinaga samasse tooni. Arvutuslikuks õhuhulgaks on arvestatud 9,0 l/s (10 Pa) klapi. Samuti võib ruumide lisaventileerimiseks kasutada akende avamist.

Väljatõmme elamus toimub san.sõlmest, esikust, ja köögist väljatõmbeventilaatorite kaudu. Kööki paigaldatakse lisaks köögikubu. Ventilaatorid on ettenähtud toimima kas astmeliselt või sujuvalt juhitava kiiruseregulaatoriga. Ruumidevaheliseks õhu liikumiseks paigaldada uks ilma lävepakuta, et tagada siirdeõhu liikumine ( $h=15\ldots 20$  mm). Köögi kohtäratõmme kubu tarnitakse omaniku poolt. Kubu peab olema varustatud filtri, tagasilöögiklapi ja äratõmbeventilaatoriga. Köögikubu juhtimine toimub käsitsi, vastavalt vajadusele.