

OSA 6 – SOOJAVARUSTUS JA KÜTE

SISUKORD

6.1	KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON	2
6.2	NÕUDED	3
6.3	KATLAMAJA.....	3
6.4	KÜTTESÜSTEEM.....	3
6.5	ARVUTUSLIK VÄLISÕHU TEMPERATUUR.....	3
6.6	KÜTTETORUSTIK	4
6.7	REGULEER- JA SULGARMATUUR	4
6.8	TORUSTIKU KINNITAMINE JA LÄBIMINEK PIIRDEST	4
6.9	ISOLEERIMINE	5
6.10	TSIRKULATSIOON.....	5
6.11	KÜTTEKEHAD JA KONTOURID	5
6.12	KÜTTE SOOJUSVÄLJASTUSE REGULEERIMINE.....	5

Käesolev versioon:
märts 2011

Esmane versioon:
märts 2011

6.1 KASUTATAV ALUSDOKU- MENTATSIOON

Juhul, kui antud juhendi nõuded ja alusdokumentatsiooni nõuded on vastuolus, tuleb järgida rangemaid nõudeid.

Seadused ja määrused

- [WWW] Ehitusseadus
- [WWW] Vabariigi Valitsuse 27. oktoobri 2004. a määrus nr 315 „Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded“
- [WWW] Vabariigi Valitsuse 20. detsembri 2007. a määrus nr 258 „Energiatõhususe miinimumnõuded“
- [WWW] Sotsiaalministri 29. augusti 2003. a määrus nr 109 „Tervisekaitsenõuded koolidele“
- [WWW] Majandus- ja kommunikatsiooniministri 4. mai 2004. a määrus nr 123 „Ehitusmaterjali ja -toote nõuetele vastavuse tõendamise kord ja eri liiki ehitustoodete nõuetele vastavuse tõendamiseks vajalikud vastavushindamise protseduurid“

Kvaliteedinõuded

- EJKÜ soovitus / 2007 “Soojussõlmed, juhised ja eeskirjad”
- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 “Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“
- LVI 20-10348 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike paigaldamine“
- LVI 12-10370 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike ja kanalite kinnitamine

Standardid

- EVS 811 „Hoone ehitusprojekt“
- EVS 865-1 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri“
- EVS 865-2 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2: Põhiprojekti ehituskirjeldus“
- EVS 844 „Hoone kütte projekteerimine“
- EVS 829 „Hoone soojuskoormuste määramine“
- EVS-EN ISO 13790 „Ehitiste energiatõhusus. Energiatarbimise leidmine ruumide kütmiseks ja jahutamiseks“
- EVS-EN 15251 „Sisekeskkonna lähteparameetrid hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähitudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast
- EVS 812-3 „Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid“
- EVS 906 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 13779:2007“
- EVS 860-1 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid“

6.2 NÕUDED

Hoonete soojavarustus tuleb lahendada üldjuhul kaugküttevõrgu baasil vastavalt võrguvaldaja poolt välja antud tehnilistele tingimustele. Peamised soojustarbijad on tarbevesi, kütte, ventilatsiooniküte, basseiniküte, põrandaküte jne. Soojussõlmes on keelatud kasutada tehases paigaldatavat automaatiikat, automaatika peab olema ehitaja töövõtus.

Soojussõlme tarbeveekontuurile tuleb projekteerida ja paigaldada elektromagnetiline veetöötlusseade. Vältida tuleb selgusetu toimeprotsessiga füüsikaliskemilisi joogivee parendusseadmeid.

6.3 KATLAMAJA

Kaugküttevõrgu puudumisel või sellest loobumise põhjendatuse korral tuleb ehitada lokaalkatlamaja.

Kütuse valikul ja katlamaja lahenduse väljatöötamisel tuleb lähtuda nii majanduslikust tasuvusest kui mõjust keskkonnale. Katla (põleti) lokaalne automaatika peab omama automaatikavõrgu liidest (LON, Bacnet, KNX, Modbus jne.), mille kaudu katel ühendatakse tsentraalse hooneautomaatikaga.

Soojustootmise efektiivsuse hindamiseks tuleb paigaldada katlamaja soojusarvestid vastavalt automaatikas kirjeldatule: üldmõõtja (sõltuvalt lahendusest võib neid olla mitu), küttekontuur, ventilatsioonikontuur, basseiniküte, põrandaküte jne. Tarbevee kontuurile tuleb projekteerida ja paigaldada elektromagnetiline veetöötlusseade.

Arvestid

Soojusenergia jaotumise arvestamiseks tuleb paigaldada soojusarvestid vastavalt hooneautomaatikas kirjeldatule: üldmõõtja, küttekontuur, ventilatsioonikontuur, basseiniküte ja põrandaküte. Tarbevee kulunud soojusenergia on arvestuslik.

Sooja- ja gaasivarustuse arvestid tuleb ühendada tsentraalse hooneautomaatikaga automaatikavõrgu (LON, Bacnet, KNX, M-bus jne.) liidese kaudu.

Visualiseeritavad parameetrid on toodud kaardil „Hooneautomaatika“ tabelis „Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel“.

Sooja tarbevee vearvesti tuleb ühendada impulssväljundiga tsentraalse hooneautomaatikaga.

Juhul kui hoones on mitu kasutajat, peab olema võimalik soojusenergia kulu mõõta kasutajate kaupa.

6.4 KÜTTESÜSTEEM

Hoone küttesüsteem peab kütteperioodi jooksul tagama ruumide õhutemperatuuri vastavalt EVS 906-le „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 13779:2007“.

Küttesüsteemi reguleerimistäpsus peab olema $\leq \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Ruumikohane temperatuuri reguleerimine kütteperioodil peab olema võimalik vahemikus $+20\dots+24^{\circ}\text{C}$.

Hoone kütteks tuleb kasutada radiaatorküttesüsteemi, riietus- ja pesuruumide kütteks põrandakütet. Põrandakütte kasutamine on soovitatav ka fuajees.

Hoone peaustele või välisuste tamburitesse tuleb paigaldada soojendusega õhkkardinad. See on vajalik juhul, kui:

- välisukseamburi nii välis- kui ka siseuksed on suure koormuse või tamburi väikeste mõõtmete tõttu sageli üheaegselt avatud
- inimeste pikaajalise viibimise tsoon on välisukse lähedal.

Küttesüsteemide soojuskandjaks on vesi. Erandina võib elekterkütet kasutada väikestes riietus- ja pesuruumides ning õhkkardinates elekterkuumutust.

6.5 ARVUTUSLIK VÄLISÕHU TEMPERatuur

Lähtuda tuleb arvutuslikust välisõhu temperatuurist, mis toodud tabelis 6.1.

Haapsalu	Jõgeva	Jõhvi	Kuressaare
-22,0°C	-27,5°C	-26,5°C	-21,5°C
Kärdla	Narva	Pärnu	Rakvere
-21,0°C	-26,0°C	-24,5°C	-27,0°C
Rapla	Tallinn	Tartu	Türi
-25,0°C	-23,0°C	-28,0°C	-26,5°C
Valga	Viljandi	Võru	
-26,5°C	-26,0°C	-27,5°C	

Tabel 6.1. – Arvutuslik välisõhu temperatuur

6.6 KÜTTETORUSTIK

Küttesüsteemi avatud (nähtavale jääv) jaotus- ja magistraaltorustik tuleb teha terastorudest ja paigaldada nii, et selle tehniline seisukord on hõlpsasti jälgitav ning selle väljavahetamine ei tingi konstruktsioonide lõhkumist.

Torustiku paigaldus peab olema esteetiline, korrapärane ning ei tohi olla domineeriv sisekujunduses. Torustiku üleminekud, jagunemised jms peavad olema maksimaalselt peidetud (nt ripplae taha vms). Ruumis nähtav torustik peab olema esteetiline, tähelepanu tuleb pöörata ühenduskohtade puhtusele, sümmeetriale jms). Vajalik on koostöö tegemine sisearhitektiga.

Juhul, kui jaotustorustik paigaldatakse konstruktsiooni sisse, võib kasutada 3-kihilisi komposiittorusid ja nende väljavahetamine peab olema võimalik konstruktsiooni lõhkumata.

Põrandaküttetorustik tuleb teha hapnikutõkkega plastiktorudest või 3-kihilisest komposiittorust.

Konstruktsiooni sees oleval torustiku osal ei tohi olla liitmikke ning see peab olema paigaldatud vastavalt tootja juhistele.

Küttetorustik peab olema reeglina keevitatud. Liitmike lubatakse erandkorras kasutada tehnilistes ruumides.

Magistraaltorustiku projekteerimisel tuleb vältida pikki nähtavale jäävaid jaotustorustiku horisontaalseid lõike. Eelistatud on ülemise korruse jaotustorustiku paigaldamine alumise korruse ripplagede taha. Samuti tuleb nii projekteerimisel kui ka torustike paigaldamisel juhinduda toru valmistajatehase soovitudest joonpaisumise kompenseerimisel.

Süsteemi pikaajalise tagamiseks tuleb küttetorustikule projekteerida ja paigaldada kõik vajalikud filtriid.

Pärast torustiku väljaehitamist, kuid enne süsteemi käivitamist, tuleb teostada küttesüsteemi ja soojusvahetite läbipesu.

Küttesüsteemi torustik tuleb lahendada nii, et soojuskandja temperatuuri muutudes vooluhulgad läbi küttekehade oluliselt ei muutu.

Küttesüsteemi rekonstrueerimisel võib kasutada vaid pressitavate liitmikega terastorusid.

Torustik tuleb puhastada ja kaks korda korrosioonivastase värviga värvida. Siseruumides paikneva torustiku värvikihi paksus on minimaalselt 80 µm,

6.7 REGULEER- JA SULGARMATUUR

Torustik peab olema varustatud vajaliku arvu reguleer- ja sulgarmatuuridega selliselt, et süsteemi saab häälestada projektijärgsetele veehulkadele ning sulgeda süsteemi osi selliselt, et kõigi seadmete vahetused on võimalik teostada minimaalse vee kaoga.

Kõik sulgarmatuurid $d \leq 200$ peavad olema täisavaga kuulkraanid.

Kõiki paigaldatud reguleer- ja sulgarmatuure peab olema mugav kasutada ning nende kasutamine ei või olla takistatud.

6.8 TORUSTIKU KINNITAMINE JA LÄBIMINEK PIIRDEST

Torustiku kinnitamisel tuleb juhinduda torude valmistajatehaste soovitudest, kuid kinnituste vahekaugus ei tohi olla suurem kui tabelis 6.2. „Veeoru-de kinnitusvahemikud“ on antud.

Toru Ø (mm)	Kinnitusvahemikud (mm)									
	Horisontaalsed torud					Vertikaalsed torud				
	Fe	Cu	PE X	PP	Al-PEX	Fe	Cu	PE X	PP	Al-PEX
10-16	250	60	30	65	120	250	60	30	110	120
20	250	125	30	65	130	250	125	30	110	130
25	250	250	40	75	130	250	250	40	130	130
32	250	250	40	85	140	250	250	40	145	140
40	250	250	50	95	140	250	250	50	160	140
50	300	250	50	105	150	300	250	50	180	150
63	-	250	60	120	150	-	250	60	200	150
75, 65	400	-	60	130	150	400	-	60	200	150
90, 80	400	300	70	150	240	400	300	70	230	240

110, 110	500	300	70	170	240	500	300	70	240	240
-------------	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----

Märkused:
 1. Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele.
 2. Vasktorud seinapealsel paigaldusel kinnitatakse 0,6 m
 3. Al-PEX torud seinapealsel paigaldusel kinnitatakse
 D 16 – 0,5 m,
 D 20 – 0,8 m
 4. PEX-plasttorud ehituskonstruksioonides paigaldatakse hülsstorus.
 5. Al-PEX plasttorud ehituskonstruksioonides paigaldatakse kivis ja betoonis analoogiliselt PEX-torudega hülsstorus või suletud pooridega koorikisolatsioonis d 9 mm.

Tabel 6.2. – Veetorude kinnitusvahemikud

Piiretest läbiminekul ei tohi torude vaba liikumine piirdes olla takistatud.

Betoonpiirdest läbiminekul tuleb kütetoru paigaldada kaitsehülssi või koorikisolatsiooni sisse.

6.9 ISOLEERIMINE

Isoleerimine peab vastama Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 “Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“ peatükk „G9 Isolatsioon“ nõuetele

Magistraalorustik ja ruume läbiv harutorustik tuleb isoleerida mineraalvillkoorikutega, mille paksus on järgmine:

- DN>100 – 60mm
- DN<100 – 50mm
- DN<50 – 40mm

Nähtavale jääv isolatsioon tuleb katta PVC-katte või plekiga vastavalt sisekujunduse lahendusele, varjatud torustike isolatsioon on fooliumkattega. Isoleeritud kütetorustik tuleb kavandada nii, et see ei asu inimeste viibimise tsoonis (on kas laealune või ripp-laetagine).

6.10 TSIRKULATSIOON

Soojuskandja tsirkulatsiooni tasakaalustamiseks ja mõõtmiseks tuleb torustiku harudele paigaldada mõõtototsikutega tasakaalustusventiilid.

6.11 KÜTTEKEHAD JA KONTOUURID

Küttekehadena tuleb kasutada teraspaneel-radiaatoreid, mis ühendatakse torustikuga termostaat- või mootorventiiliga. Radiaatorid tuleb paigaldada või kaitsta nii, et nendele istumine või astumine on takistatud. Termostaadi ja sulgliideste voolutakistus peab olema reguleeritav ja lukustatav. Küttekehad tuleb ühendada reeglina alumise korruse lae all paikneva magistraalorustikuga.

Soojussõlmes tuleb igale kontuurile paigaldada temperatuuri- ja rõhuandurid vastavalt kaardile „Hooneautomaatika“ tabelile „Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel“ ja illustreerivatele joonistele.

Tsirkulatsiooni pump peab olema sagedusmuunduriga ja pumba oleku ja häire edastamiseks tuleb kasutada veevoolu andurit. Pump peab olema juhitav (väljalülitamine ja treeningajad) hooneautomaatikast.

6.12 KÜTTE SOOJUSVÄLJASTUSE REGULEERIMINE

Kütte soojusväljastuse reguleerimine toimub nii tsentraalse hooneautomaatika kaudu kui ka kohapealse kontrolleri ekraanilt:

- Tsentraalselt soojuskandja temperatuuri reguleerimisega soojussõlmes/katlamajas vastavalt välisõhu temperatuurile lähtuvalt 3 punkti küttegaafikust ja ajaprogrammist (ruumide temperatuuri alandamine öösel).
- Küttekehade soojusväljastust reguleeritakse termostaatventiili sulgemise ja avamisega vastavalt antud ruumi õhutemperatuurile. Juhul, kui ruumi paigaldatakse jahutus, peab kütte ja jahutuse üheaegne töö olema välistatud.
- Põrandakütte korral kasutatakse ruumi temperatuuri reguleerimiseks elektrilist ruumi- ja põranda termostaati.

Kõik kohapealse kontrolleri ekraanilt teostatavad parameetrite muudatused peavad kajastuma ka hooneautomaatikas.

Tsentraalse hooneautomaatikaga seotavad punktid on toodud kaardil „Hooneautomaatika“ tabelis „Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel“.