

OSA 6 – SOOJAVARUSTUS JA KÜTE

Välja töötatud koostöös MTÜga Eesti Kütte- ja Ventilatsiooniinseneride Ühendus

SISUKORD

6.1	KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON	2
6.2	ÜLDNÕUDED	3
6.3	SOOJUSALLIKAD	3
6.4	KATLAMAJA	3
6.5	KÜTTESÜSTEEM	4
6.6	ARVUTUSLIK VÄLISÕHU TEMPERATUUR	5
6.7	SOOJUSSÕLM	5
6.8	KÜTTETORUSTIK	5
6.9	REGULEER- JA SULGARMATUUR	5
6.10	TORUSTIKU KINNITAMINE JA LÄBIMINEK PIIRDEST	6
6.11	ISOLEERIMINE	6
6.12	KÜTTEKEHAD JA KONTOURID	7
6.13	KÜTTE SOOJUSVÄLJASTUSE REGULEERIMINE	7

Käesolev versioon:
juuni 2013

Esmane versioon:
märts 2011

6.1 KASUTATAV ALUSDOKUMEN- TATSIOON

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 30. august 2012. a määrus nr 68 „Energiaühenduse miinimumnõuded“

[WWW] Majandus- ja kommunikatsiooniministri 8. oktoober 2012. a määrus nr 63 „Hoonete energiaühenduse arvutamise meetodika“

[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“

EVS-EN 15251

„Sisekeskkonna algandmed hoonete energiaühenduse projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes 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“

EVS 860

„Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Torustikud, mahutid ja seadmed. Soojusisolatsiooni teostus.“

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 „Ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri”

EVS 865-2 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2: Põhiprojekti ehituskirjeldus”

EVS 844 „Hoone kütte projekteerimine“

EVS-EN ISO 13790 „Ehitiste energiaühendus. Energiatöötamise leidmine ruumide kütmiseks ja jahutamiseks“

6.2 ÜLDNÕUDED

Hoonete soojavarustus tuleb lahendada kaugküttevõrgu baasil vastavalt võrguvaldaja poolt väljastatud tehnilistele tingimustele. Kaugküttevõrgu puudumisel või sellest loobumise põhjendatuse korral tuleb ehitada lokaalkatlamaja.

Peamised soojustarbivad on tarbevesi, küttesüsteem, ventilatsioon, basseiniküte, pörandküte jne. Soojusvahetiteks tuleb kasutada plaatsoojusvahetiteid: tarbevee soojusvaheti plaatidega AISI316 ja kütteveel AISI 304. Soojusvahetid tuleb arvestada ülepinnaga võimaliku mustumise kompenseerimiseks. Soojusõlmes on keelatud kasutada tehases paigaldatavat automaatikat, automaatika peab olema ehitaja töövõtus ja visualiseeritud vastavalt Hooneautomaatika kaardile. Juhul kui tehases paigaldatud automaatika vastab kaardi „Hooneautomaatika“ nõuetele võib kasutada tehases paigaldatud automaatikat.

6.3 SOOJUSALLIKAD

Kütuse valikul ja katlamaja lahenduse väljatöötamisel tuleb lähtuda nii majanduslikust tasuvusest kui ka mõjust keskkonnale. Eelistatud valikuks on kohalikud taastuvenergiaallikad. Välistada tuleb kivisöe, põlevkivi või turba kasutamine energiaallikana.

Juhul kui kaugkütetrass on kaugel ja liitumispunkti väljaehitus ei ole otstarbekas, kuid kinnistu piires on vaba maa olemas, tuleb eelistada maasoojuspumpasid. Juhul kui ei ole võimalik kasutada maasoojuspumpasid võib põhikütteks kasutada õhk-vesi tüüpi soojuspumpasid. Sõltumata soojuspumba valikust, tuleb arvestada täiendava tipukatlaga või kaugküttega. Soojuspumpade kasutamisel tuleb eelistada võimalikult madalate pealevoolutemperatuuridega küttesüsteeme.

Hoone jahutusevajadus tuleb lahendada komplektselt koos maasoojuspumba süsteemi (võimalusel ka õhksoojuspumba) kasutamisega.

Õhk-õhk tüüpi soojuspumpade korral tuleb arvestada sellega, et nimivõimsus oleks tagatud keskmisel kiirusel ja tehnosüsteemide üheaegsel töötamisel ei tohi müra ületada EVS 906 lisa A toodud väärtusi. Nimetatud nõue on võimsusreservi tagamiseks ja müravältimiseks.

Soojuspumpade puhul tuleb SCOP miinimumväärtusteks valida vastavalt Hoonete energiatõhususe arvutamise meetodikale“ MKM määrusele nr 63 Vastu võetud 08.10.2012.

Soojuspumpade automaatika peab olema seotud hooneautomaatikasüsteemiga vastavalt Hooneautomaatika kaardile.

Sooja tarbevee tootmisel kaugküttevõrgu abil või lokaalse katlamajaga tuleb lisaks kasutada passiivseid energiatootmise lahendusi (nt päikesepaneelid).

Soojusallikate kasutegur, sõltuvalt energiaallikast, ei tohi olla väiksem „Hoonete energiatõhususe arvutamise meetodikale“ MKM määrusele nr 63 Vastu võetud 08.10.2012.

6.4 KATLAMAJA

Katlamajaks on kas omaette ruum või eraldiseisev hoone. Katlamaja projekteerimisel ja ehitamisel peab arvestama nii katelde, kütusemahutite kui ka pumbasõlmede kaaluga ning nendest tuleneva vibratsiooni ja müraga. Katlamaja siseviimistlus peab vastama ruumikaardi nõuetele. Pörandi konstruktsiooniks on nn ujupörand (erijuhud kooskõlastada Tellijaga). Vedelkütuste puhul peab trapp olema ühendatud kanalisatsiooniga läbi õlipüüduri.

Suuremahuliste remonttööde teostamiseks peavad katlamaja välispiirdes paiknema soojustatud kahepoolsed väravad, minimaalsete mõõtmetega 2100(h) x 1400 mm. Gaasikatlamaja korral peab olema paiskpind. Põlemisõhu kompenseerimiseks peab katlamajal olema õhuvõtuava, mis koosneb pulbervärvitud või kuumtsingitud välisrestist, putukavõrgust ja filtrist G4. Katelt ümbritseb hooldusruum: katla kohal vähemalt 1200 mm, tagaseinast ja külgedel vähemalt 800 mm ja katla põleti ees vähemalt 1500 mm.

Katlaruumis tuleb tagada vähemalt neljakordne õhuvahetus tunnis, gaasikatlamaja puhul vastavalt Eesti Gaasiliidu juhenditele. Liigtemperatuuri eemaldamiseks suvel peab katlaruumi ventileerima sundventilatsiooniga ruumiõhutemperatuuri järgi. Katlamaja õhuvahetus tuleb kavandada selliselt, et välisõhutemperatuuril +25°C ei tõuseks ruumi temperatuur üle +30°C. Katlaruumi ventilatsiooni ei tohi siduda hoone üldventilatsiooniga.

Katlaruumis peab olema roostevaba valamukoostsentralse sooja- ja külmaveearustusega.

Katla ja põleti valik

Katla minimaalne tehase poolt garanteeritud eluiga peab olema vähemalt 20 aastat. Välistada tuleb au-

rukatlaid. Kui katlamaja võimsus on alates 100 kW, peab katlamajas olema vähemalt kaks katelt.

Maagaasi katlad peavad olema kondensatsiooni tüüpi, muude energiakandjatega katlad peavad olema varustatud ökonomaiseriga.

Katla põletid peavad olema moduleerivad ja hapniku reguleerimisevõimalusega. Põleti võimsus peab tagama katla nominaalvõimsuse.

Põleti automaatika

Katla (põleti) lokaalne automaatika peab omama automaatikavõrgu liidest (LON, Bacnet, KNX, Modbus, M-bus jne), mille kaudu katel ühendatakse tsentraalse hooneautomaatikaga.

Korstnen

Metallist korstna puhul peab nii lõõri- kui katteplekk olema happekindlast terasest AISI316. Katteplekk võib vastavalt arhitekti äranägemisele olla pulbervärvitud või PVC kattega. Kondensatsiooni katla isolatsioon peab olema kivivillast ja paksus minimaalselt 50 mm.

Õli-, puu- ja klassikalise ökonomaiserkatla korral peab metallkorstna kivivill isolatsioon olema minimaalse paksusega 150mm.

Muudest materjalidest korstnate puhul tuleb lähtuda tootjatehase ehitus- ja paigaldusjuhenditest.

Korstnast kondensaadi eraldamine peab olema lahendatud katlaruumis. Korstna kinnitus, toetus ja läbiviigid peavad olema korstna valmistajatehase omad ja paigaldatud vastavalt tehase juhendile.

Arvestid ja näitavad mõõteriistad

Soojusenergia jaotumise arvestamiseks tuleb paigaldada soojusarvestid vastavalt hooneautomaatikas kirjeldatule: üldmõõtja ja järgmised küttekontuurid: radiaatoriküte, ventilatsiooniküte, põrandküte, basseini küte jne va tarbevesi. Tarbeveele kulunud soojusenergia on arvustuslik.

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“. Impulssarvestite kasutamine on keelatud.

Küttesõlme tuleb filtritele ja pumbasõlmedele paigaldada manomeetrid rõhulangude mõõtmiseks.

Manomeetrid peavad olema varustatud manomeetrventiiliga (näidu „nullimiseks“), läbimõõduga ca 100mm ja minimaalse täpsusklassiga 2,5. Teromeetriteks tuleb kasutada punase piirituse basil töötavaid kraadiklaase mõõtepiirkonnaga minimaalselt 0C...120C. Kõik manomeetrid peavad enne paigaldust olema kalibreeritud.

Katlamaja kasuteguri hindamiseks tuleb kütusemahutisse paigaldada hooneautomaatikasse ühendatud energiakandja nivoo- kulumõõturid.

Sooja tarbevee veearvesti tuleb ühendada tsentraalse hooneautomaatikaga automaatikavõrgu (LON, Bacnet, KNX, M-bus jne.) liidese kaudu

Juhul kui kinnistul on mitu hoonet, peab olema võimalik soojusenergia kulu mõõta hoonete kaupa. Igas hoones olevas soojussõlmes toimub soojuse mõõtmine vastavalt Hooneautomaatika kaardile.

6.5 KÜTTESÜSTEEM

Hoone küttesüsteem peab kütteperioodi jooksul tagama ruumide õhutemperatuuri vastavalt EVS-EN 15251-le „Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast“

Küttesüsteemi reguleerimistäpsus peab olema $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Pideva viibimisega ruumis tuleb kütteperioodil tagada siseõhutemperatuur $+21^{\circ}\text{C}$ sõltuvalt piirkondlikust arvutuslikust välisõhutemperatuurist. Juhul, kui välisõhu temperatuur on kõrgem arvutuslikust välisõhutemperatuurist, peab olema lõppkasutajal võimalik reguleerida siseõhu temperatuuri vahemikus $+19^{\circ}\text{C}$... $+23^{\circ}\text{C}$.

Küttesüsteemide soojuskandjaks on vesi. Erandina võib lisaks katlamajale elekterkütet kasutada väikes-tes riietus- ja pesuruumides ning õhkkardinaates kuni 5kW.

Hoone kütteks tuleb kasutada vee baasil põrand- või radiaatorküttesüsteemi. Basseiniruumide, suuremahuliste väliküttelealade (alates võimusest 10kW) ning riietus- ja pesuruumide kütteks tuleb kasutada põrandkütet. Põrandküte kasutamine on soovitatav ka fuajees.

Arhiivides ega dokumendihoidlates ei tohi olla läbivaid vedelikega torusid ega vee baasil küttekehi. Kasutada tuleb põrand- või õhkkütet.

Hoone peaestele või välisuste tamburitesse tuleb paigaldada soojendusega õhkkardinad.

Küttesüsteemide soojuskandjaks on vesi. Erandina võib lisaks katlamajale elekterkütet kasutada väikes-tes riietus- ja pesuruumides ning õhkkardinates kuni 5kW.

6.6 ARVUTUSLIK VÄLISÕHU TEMPERATUUR

Arvutuslik välisõhu temperatuur tuleb valida vastavalt standardile EVS 844, mis toodud tabelis 6.1.

6.7 SOOJUSSÕLM

Soojussõlme ruumi ja soojussõlme projekteerimisel tuleb lähtuda Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu koostatud kehtivatest juhiseist „Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad“. Soojussõlmede automaatika ja arvestid peavad vastama RKAS-i Hooneautomaatika kaardile.

Soojussõlmedes olevatele paisupaakide liinile tuleb paigaldada sulgeventiil, mille käepide eemaldatakse ja paigaldatakse paisupaagi vahetuslähedusse.

6.8 KÜTTETORUSTIK

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

Torustiku paigaldus peab olema esteetiline (sh vältida domineerimist sisekujunduses), korrapärase ja ehituskonstruktsioonidega paralleelne. Torustiku üleminekud, jagunemised jms peavad olema minimaalselt peidetud (nt ripplae taha vms). Ruumis nähtav torustik peab olema esteetiline, tähelepanu tuleb pöörata ühenduskohtade puhtusele, sümmeetriale jms). Vajalik on koostöö sisearhitektiga.

Juhul, kui jaotustorustik paigaldatakse konstruktsiooni sisse, võib kasutada ka 3- või 5-kihilisi komposiitorusid ja nende väljavahetamine peab olema võimalik konstruktsiooni lõhkumata – näiteks hülsstoru konstruktsiooni sees.

Konstruktsiooni sees paiknev torustiku osa peab olema paigaldatud vastavalt tootja juhistele.

Põrandküttetorustik tuleb teha hapnikutõkkega PEX-A plastiktorudest või 3-kihilisest komposiitorust.

Küttetorustiku liited peavad olema teostatud kas keevisühendustena või kasutades press- või laiendusliitmikke. Pressliitmikud peavad omama lekkeindikatsiooni 3 bar 15 min rõhutesti korral vastavalt DVGW W534 järgi. Keermesliitmikke lubatakse kasutada sulg- ja reguleerarmatuuride ühendamiseks ning 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 soovistest joonpaisumise kompenseerimisel.

Süsteemi pikaajalise tagamiseks tuleb küttetorustikule projekteerida ja paigaldada mudafilter.

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

Must terastorustik tuleb puhastada ja katta korrosioonivastase värviga vähemalt kahes kihis. Siseruumides paikneva torustiku värvikihi paksus on minimaalselt 80 µm, välistingimustes vähemalt 200 µm.

6.9 REGULEER- JA SULGARMATUUR

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

Reguleer- ja sulgarmatuur tuleb paigaldada kõikidele küttekehadele, küttekehade gruppidele, püstikutele, süsteemi - ja põrandkütte harudele. Reguleerarmatuur peab olema rõhust sõltumatu tasakaalustus - reguleerventiil ning sellel peavad olema mõõtotsikud.

Radiaatorite ja vajadusel ka teiste küttekehade reguleerventiili täiturmehhanism (termostaat- või mootorventiil) peab olema keermeühendusega M30x1,5.

Koolide ja büroohoonete üldruumides (koridorid, kliendisaalid, trepikojad, WC jne) tuleb kasutada

vandaalikindlaid termostaatpäid, mille löögitaluvus on vähemalt 1000N ja vastavad EnEV ja DIN V 4701-10 nõuetele.

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.

6.10 TORUSTIKU KINNITAMINE JA LÄBIMINEK PIIRDEST

Torustiku kinnitamisel tuleb juhinduda torude valmistajatehaste soovist, kuid kinnituste vahekaugus ei tohi olla suurem kui tabelis 6.1. „Veetoru kinnitusvahemikud“ on antud. Koolides peavad põrandast 2,5 m kõrgusele jäävad torustike puhul kinnitusvahemikud olema 30% väiksemad tabelis 6.1. toodud vahemikest.

Toru Ø (mm)	Kinnitusvahemikud (m)									
	Horizontaalsed torud					Vertikaalsed torud				
	Fe	Cu	PE X	PP	komp osiit	Fe	Cu	PE X	PP	komp osiit
10-16	2,5	0,6	0,3	0,6	1,2	2,5	0,6	0,3	1,1	1,2
20	2,5	1,2	0,3	0,6	1,3	2,5	1,2	0,3	1,1	1,3
25	2,5	2,5	0,4	0,7	1,3	2,5	2,5	0,4	1,3	1,3
32	2,5	2,5	0,4	0,8	1,4	2,5	2,5	0,4	1,4	1,4
40	2,5	2,5	0,5	0,9	1,4	2,5	2,5	0,5	1,6	1,4
50	3,0	2,5	0,5	1,0	1,5	3,0	2,5	0,5	1,8	1,5
63	-	2,5	0,6	1,2	1,5	-	2,5	0,6	2,0	1,5
75, 65	4,0	-	0,6	1,3	1,5	4,0	-	0,6	2,0	1,5
90, 80	4,0	3,0	0,7	1,5	2,4	4,0	3,0	0,7	2,3	2,4
110, 110	5,0	3,0	0,7	1,7	2,4	5,0	3,0	0,7	2,4	2,4

Märkused:

1. Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele.
2. Vasktorude seinapealsel paigaldusel kinnitatakse 0,6 m
3. Komposiitkorud kinnitatakse seinapealsel paigaldusel
D 16 – 0,5 m,
D 20 – 0,8 m
4. PEX-plasttorud ehituskonstruksioonides paigaldatakse hülssstorus.
5. Komposiitkorud paigaldatakse süvistatult analoogiliselt PEX-torudega hülssstorus või suletud poori-dega koorikisolatsioonis D 9 mm.

Tabel 6.1. – Veetoru kinnitusvahemikud

Piiretest läbiminekul ei tohi torude vaba liikumine piirdes olla takistatud.

Betoonpiirdest läbiminekul tuleb kütetoru paigaldada kaitsehülssi või koorikisolatsiooni sisse.

6.11 ISOLEERIMINE

Isoleerimine peab vastama LVI kaartidele 50-10344 ja 50-10345 või EVS 860.

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

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

Siseruumides nähtavale jääv isolatsioon tuleb katta PVC-kattega. Isolatsiooni tuleb kaitsta ka välistingimuste või mehaaniliste vigastuste eest plekiga. Välisõhu käes (katusel, fassaadidel jne) paiknevad torustikud tuleb katta veetihedalt (valtsimise /sikete teel) tsinkplekiga. Kütmata kuivades ruumides olevad torud ei pruugi vajada ilmastikukindlat katet, kuid nad võivad vajada mehaanilist kaitset – nt kütmata pööningud. Tehnilistes ruumides põranda tasapinnast kuni 2m kõrguseni paiknevale torustiku isolatsioonile on vajalik mehaaniline kaitse. Kattepleki paksus on minimaalselt 0,5mm. Tsingi paksus kattplekil peab olema vähemalt 275g/m². Katteplekide ühendused peavad olema needitud: vähemalt 7tk/jm. Arhitektuursetest nõuetest tulenevalt võivad katteplekid olla värvilised, sellisel juhul tuleb eelistada PVC-ga kaetud tsingitud terasplekke.

Isoleeritud kütetorustik tuleb kavandada nii, et see ei asu inimeste viibimise tsoonis (on kas laealune, ripplaetagine või šahtides).

Järgnevat ei isoleerita:

- kaitseventiili väljalöögitordud;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud;
- reservuaaride ja seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- pumbad;
- kalorifeersõlmed;
- soojus- või segamissõlm kuni esimese sulg- või reguleerarmatuurini.

- Põrandkütte korral kasutatakse ruumi temperatuuri reguleerimiseks elektrilist ruumi- ja põranda termostaati.
- Ohutuse tagamiseks tuleb kasutada termostaatil kuni 24V pinget.

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“.

6.12 KÜTTEKEHAD JA KONTOURID

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

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 juhitud (väljalülitamine ja treeningajad) hooneautomaatikast.

6.13 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 küttegraafikust ja ajaprogrammist (ruumide temperatuuri alandamine öösel).
- Küttekehade soojusväljastust reguleeritakse termostaat- või mootorventiili sulgemise ja avamisega vastavalt antud ruumi õhutemperatuurile. Juhul, kui ruumi paigaldatakse jahutus, peab kütte ja jahutuse üheaegne töö olema välistatud.