

Töö nr:

Tellija:

Töö nimetus:

## Korterelamu

Ehitise aadress:

75103 Harjumaa, Kose vald, Oru küla,

Töö staadium: **PÕHIPROJEKT**

Töö: **KÜTE, VENTILATSIOON, VEEVARUSTUS JA AUTOMAATIKA**

Kuupäev: **25.08.2015**

## SISUKORD

<b>SISUKORD</b> .....	<b>2</b>
<b>Jooniste loetelu</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Üldosa</b> .....	<b>5</b>
1.1 Projekti eesmärk.....	5
1.2 Olemasolev olukord.....	5
1.3 Lähteandmed .....	5
1.4 Kasutatavad normid ja dokumendid .....	6
<b>2. KÜTE</b> .....	<b>8</b>
2.1 Süsteemi kirjeldus .....	8
2.1.1 Soojussõlm .....	8
2.1.2 Kütte süsteem.....	9
2.2 Küttekehad .....	9
2.3 Küttetorustiku materjal.....	11
2.3 Küttetorustiku isoleerimine. ....	12
2.4 Küttesüsteemi reguleerimine .....	12
2.5 Tuleohutus.....	12
<b>3. VENTILATSIOON</b> .....	<b>14</b>
3.1 Üldosa .....	14
3.2 Õhukanalid .....	15
3.3 Reguleerelemendid .....	15
3.4 Isolatsioon ja katted.....	15
3.5 Tuleohutus.....	15
<b>4 VEEVARUSTUS</b> .....	<b>17</b>
4.1 VK üldist .....	17
4.2 VEEVARUSTUS.....	17
<b>5 TÖÖDE ÜLDISED KOHUSTUSED</b> .....	<b>19</b>
5.1 Üldine osa .....	19
5.2 Töövõttud .....	19
5.3 Seadmete ja materjalide valik.....	20
5.4 Täiendavate ja muudatustööde pakkumised .....	21
5.5 Ametivõimude kontrollid .....	22
5.6 Ehitusagsed dokumendid .....	22
5.7 Üleandmisdokumendid .....	23
5.8 Üleandmismaterjalid .....	25
5.9 Garantiiaja remonttööd ja hooldus.....	25
5.10 Akustilised nõudmised.....	25
5.11 Seadmete markeering .....	26
5.12 Survekatsetused.....	27
5.13 Torustike läbipesemine.....	28
5.14 Ventilatsiooni kanalite puhastamine .....	29
5.15 Reguleerimistööd .....	29
5.16 Reguleerimis ja mõõtmistulemuste dokumendid .....	30
5.17 Töövõtu ulatus ja omavahelised kohustused.....	31

<b>6 SOOJUSTAGASTUSEGA VENTILATSIOONI AUTOMAATIKA.....</b>	<b>33</b>
6.1 Sissejuhatus .....	33
6.2 Soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi kirjeldus.....	33
6.3 Ventilatsiooniagregaadi Koja automaatika punktid ja kirjeldused.....	34
6.3.1 Töö režiimid: .....	34
6.3.2 Mõõtepunktid: .....	34
6.3.3 Alarmid ja häired:.....	35
6.3 Soojuspumpade Profener 10 automaatika punktid ja kirjeldused. ....	35
6.4.1 Küttegraafik.....	35
6.3.2 Mõõtmised:.....	36
6.3.3 Tööinfo: .....	36
6.3.4 Alarmid ja häired: .....	37
6.5 Soojussõlme automaatika .....	37
6.5.1 Soojustagastussüsteemi soojusarvestid.....	37
6.5.2 Soojustagastussüsteemi elektrienergia arvestid .....	38
6.5.3 Välisvalgustuse juhtimine .....	39
6.5.4 Alarmid ja Häired.....	39

## Jooniste loetelu

### Küte

KY-01	Küte. Keldrikorruse plaan
KY-02	Küte. 1 korruse plaan
KY-03	Küte. 2 korruse plaan
KY-04	Küte. 3 korruse plaan
KY-05	Küte. Pööningu plaan
KY-06	Kütte põhimõtteline skeem

### Ventilatsioon

V-01	Ventilatsioon. 1 korruse plaan
V-02	Ventilatsioon. 2 korruse plaan
V-03	Ventilatsioon. 3 korruse plaan
V-04	Ventilatsioon. Pööningu plaan

### Automaatika

A-01	Soojussõlme automaatika skeem
A-02	Automaatika seadmete andmeside
A-03	Automaatika Elektriskeem

### Ventilatsiooni ja kütte lisad

Lisa 1	Kütte spets
Lisa 2	Ventilatsiooni spets
Lisa 3	Ventilatsiooni agregaaadi tehnilised andmed
Lisa 4	Ventilatsiooni agregaaadi mõõtjoonis ja montaaži skeem
Lisa 5	Pumba tehnilised andmed

### Automaatika osa lisad

Lisa 1	Soojussõlme automaatika skeem
Lisa 2	Automaatika seadmete andmeside
Lisa 3	Automaatika elektriskeem

## **1. Üldosa**

Käesoleva projekti osas on teostatud Korterelamu, Oru 9, Kose vald renoveerimise projekti kütte- ja ventilatsiooni süsteemi projektlahendus põhiprojekti mahus.

### **1.1 Projekti eesmärk**

Projekti eesmärgiks on lahendada antud hoones kütte- ja ventilatsiooni süsteemide renoveerimine Põhiprojekti staadiumis, mis võimaldaks koos muude renoveerimistöödega saavutada ehitisele ettenähtud energiatõhusust ning tagada elanikele tervisliku sisekliima ja mugavuse.

### **1.2 Olemasolev olukord**

Küttesüsteem on alumise jaotusega ühetorusüsteem, jaotustorud asuvad keldrikorrusel. Olemasoleval küttesüsteemil puudub ruumipõhine reguleerimise ja soojusväljastuse mõõtmise võimalus.

Hoones on kasutusel ehitusaegne loomulik ventilatsioon, mille toimivus on ajaperioodis ebaühtlane ning avatäidete vahetamise tulemusena pidevalt väheneb. Loomuliku ventilatsiooni korral on arvestatud, et värske õhk peab ruumidesse sisenema läbi akende ebatiheduste, ning saastunud ruumiõhk juhitakse trepikoja ja köögi vahelistes seintes asetsevate ventilatsioonikanalite kaudu hoone katusele. Aina suurenevad küttearved sunnivad aga inimesi vanu ebatihedaid aknaid asendama kaasaegsete tihedate akende vastu. Selle tegevuse tulemusena loomuliku ventilatsiooni toimivus lakkab aga peaaegu täielikult.

Tarbevee soojendamise hoones toimub elektriboileritega igas korteris eraldi.

### **1.3 Lähteandmed**

Arvutuslik välisõhutemperatuur –22,0 °C.

Ruumide sisetemperatuurid:

Eluruumid            +21 °C

Köök                    +21 °C

Trepikoda            +17 °C

Kütmata kelder +10 °C

Hoone küttesüsteem projekteeritakse tingimusel et hoone piirdetarindid omavad järgmised soojajuhtivused:

Välissein	0,17 [W/m <sup>2</sup> *K]
Soojustatud katuselagi	0,11 [W/m <sup>2</sup> *K]
Soojustatud põrand	0,37 [W/m <sup>2</sup> *K]
Välisaknad	1,10 [W/m <sup>2</sup> *K]
Välisüksed	1,40 [W/m <sup>2</sup> *K]

Arvutuslikud soojuskoormused peale renoveerimist:

Radiaatorküte 40 kW

Soojusandjaks on vesi temperatuuri parameetritega: 55°/35°C

Ventilatsiooni õhuhulgad on valitud vastavalt Kredex-I tingimustele "Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused", Eesti Vabariigi Määrus nr 23 20.03.2015

Korterites pidev ventilatsioon õhuvahetuskordsusega vähemalt 0,5 1/h;  
sissepuhke välisõhuvooluhulgad vähemalt 10 l/s magamis- ja elutubades;

Väljatõmbe õhuvooluhulgad:

1-toaliste korterite pesuruumis vähemalt 10 l/s ja köögis 6 l/s;

2-toaliste korterite pesuruumis vähemalt 15 l/s ja köögis 8 l/s;

3- ja enamatoaliste korterite WC-s vähemalt 10 l/s , pesuruumis 15 l/s ja köögis 8 l/s;□

### **1.4 Kasutatavad normid ja dokumendid**

Antud seletuskiri on koostatud järgmiste teineteist täiendavate dokumentide alusel:

- EVS 811:2012 „Hoone Ehitusprojekt”
- Hoone soojuskoormuse määramine EVS 829:2003

- Hoonete kütte projekteerimine EVS 844:2004
- EVS 906\_2010 Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele
- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 "Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded
- EJKÜ soovitus / 2007 "Soojussõlmed, juhised ja eeskirjad"
- EVS 812-2:2014 „Ehitiste tuleohutus“
- Soome Ehitusnormide kogumik D2: Ehituste mikrokliima ja ventilatsioon
- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded I osa
- EVS 835:2014 "Hoone veevõrk"
- Vabariigi Valitsuse määrus „Energiatõhususe miinimumnõuded“
- Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus „Nõuded ehitusprojektile“
- Eesti Vabariigi Määrus nr 23 20.03.2015, Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused

## 2. KÜTE

### 2.1 Süsteemi kirjeldus

Arvutuslik välisõhutemperatuur  $-22,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.1.1 Soojussõlm

Hoone soojavarustus on lahendatud maakütte baasil.

Olemasolev õli katel tuleb demonteerida, ning paigaldada uus sõltumatu ühendusega automaatne soojussõlm. Vana küttesüsteem on amortiseerunud, ning projekteeritakse uus 2-toruline alumise jaotusega tupiksüsteem vertikaalsete püstikutega.

Hoone soojussõlme ruumis, mis asub esimesel korrusel paigaldatakse uus komplektne automaatne soojussõlm kahe kontuuriga, küttele ja soojale tarbeveele.

Lisaks maaküttele tuleb kasutada soojussõlmes vedelik-vedelik tüüpi soojuspumpasid, mis vahesoojuskandja abil kasutab ventilatsioonist väljatõmmatavat soojust, soojendab tarbevett ning maja radiaatorküttesüsteemi. Katusel asuva ventilatsiooniagregaadi kalorifeer jahutab hoonest väljatõmmatava sooja õhu ja saadud soojus juhitakse vahesoojuskandja abil soojuspumpadele. Vahesoojuskandjana kasutada bioetanooli 30% lahust veega. Soojuspumbas kasutada madala keemistemperatuuriga külmaagensi. Külmaagens aurustub, puutudes aurustis kokku vahesoojuskandja soojusega mille keskmine temperatuur on ligikaudu  $3^{\circ}\text{C}$ . Aurustumisel vajalik soojus saadakse külmakandvedelikust seda jahutades. Aurustunud külmaagens imeda kompressorisse, suruda kokku ja külmaagens kondensaatoris veeldub. Aine veeldumisel eraldub soojusenergia. Veeldunud külmaagensi soojus anda kondensaatoris edasi kütteveele ja külmaagens alustab energia ülekande järgmist tsüklit.

Soojuspumpadel baseeruva soojatootmise prioriteet suvel on tarbevee soojendamine.

Küte on teisejärguline, elektril töötavad tennid lülituvad lisaks talvel suurema külma perioodil.

Soojuspumpsüsteem tuleb varustada eraldi elektriarvestiga ning kütte pool soojusarvestitega (eraldi tarbevee soojendamise haru ning küttekontuuri haru), süsteemi efektiivsuse mõõtmiseks.



Soojuskanaja arvutuslikud parameetrid sekundaarpoolel on järgmised:

radiaatorküttesüsteemi kontuuris 55/35°C

sooja tarbevee kontuuris 55/5°C

Hoone tarbijate arvutuslikud võimsused on järgmised:

Radiaatorküte 40 kW

Soojussõlm varustada ühtse automaatikaga, mis tagab säästvaima töörežiimi ning soojuskanajate parameetrite reguleerimise sõltuvalt välisõhu temperatuurist ja soojustarbimisest, samuti soojuspumba tööd, sooja tarbevee ning küttesüsteemi kontuuri (kaasa arvatud primaarpoole reguleeriventiil) hakkab juhtima soojuspumba automaatika. Küttesüsteemi pealevoolu temperatuuri reguleerib soojuspumba automaatika vastavalt välisõhu temperatuuri anduri näidule, etteantud küttegraafiku järgi.

### **2.1.2 Kütte süsteem**

Hoonele on ette nähtud radiaatorküte. Olemasoleva 1- toru küttesüsteemi asemele tuleb paigaldada kaasaegne nõuetele vastav 2- toru küttesüsteemi.

Olemas olev küttesüsteem demonteerida ning utiliseerida selleks ettenähtud kohas.

Kütte magistraalid paiknevad keldri korruse lae all. Püstikud paiknevad akende vahel.

Kesküttesüsteemi jaotustorustikule keldrikorruusel on määratud kalde min. suurus ja suund (0,003→).

Töövõttu kuulub kõikide tööde teostamine, mida küll projektis ei ole kajastatud, kuid mis on vajalikud töötava lõpptulemi saavutamiseks. Täpsustatakse tööprojektis.

Töövõtja peab kontrollima küttesüsteemi uuendamiseks ning käikuandmiseks vajaminevate materjalide õigsust enne töövõtu lepingu koostamist. Muudatused kooskõlastada Tellija ja projekterijaga.

### **2.2 Küttekehad**

Korterite uued küttekehad paiknevad seinaga peal, akende all.

Ruumipõhise soojusväljastuse reguleerimiseks ja mõõtmiseks paigaldada igale küttekehale - eelseadistusega termostaatventiil koos min/max temperatuuripiiranguga (+18C-23C) termoregulaatoriga. Vooluringi sulgemiseks läbi küttekeha paigaldada lisaks termostaatventiilile tagasivoolutorule ka sulgventiil.

Küttekehadeks on valitud kvaliteetsed Purmo Compact ja Purmo Air tüüpi terasradiaatorid. Radiaatorid on tehases värvitud valgeks.

Küttekehad kinnitada seintele standardkinnititega vastavalt tootja nõuetele ja paigaldusjuhistele.

Radiaatorite tähistus:

C11 - H – L, kus:                   L- pikkus mm  
                                                  H- kõrgus mm

C21

C22

C33

C11+AIR11 - H – L, kus:           L- pikkus mm  
                                                  H- kõrgus mm

Ventilatsiooni seadmete tüübid:

AIR11

AIR21

AIR22/33

Küttekehad monteerida 100 mm põrandast.

Radiaatorid paiknevad seinte peal, akende all. Trepikodades radiaatorid paigaldatakse seina peale. Enne paigaldamist tuleb kontrollida, et seina pind, kuhu paigaldatakse radiaator, oleks sile. See võimaldab ventilatsiooniseade AIR 11;21 või 22/33 paigaldada tihedalt/hermeetiliselt. Vajadusel tuleb seina pinda sirgendada (AIR ventilatsiooni seadme taga).

Küttekehad kinnitada seintele standardkinnititega vastavalt tootja nõuetele ja paigaldusjuhistele.

Kõik kinnitused tarnib ja paigaldab töövõtja.

### **2.3 Kütetorustiku materjal**

Olemas olev küttesüsteem demonteerida ning utiliseerida selleks ettenähtud kohas.

Magistraalitorustik tuleb täies ulatuses nõuetekohaselt kinnitada ja isoleerida fooliumkattega isolatsioonikoorikutega ning soojussõlme ruumis isolatsioon katta PVC kattega. Uued küttesüsteemi püstikud ja küttekehade ühendustorustikud paigaldada galvaniseeritud teraspresstorustikust sarnaselt olemasolevale süsteemile avatuna ruumide seintel.

Uute püstikute paigaldamisel tuleb vahelagedes olevaid avasid võimalikult palju ära kasutada.

Küttesüsteemi torustik tuleb paigaldada nii, et selle tehniline seisukord oleks hõlpsasti jälgitav ning selle väljavahetamine ei tingiks konstruktsioonide lõhkumist.

Terastorustik tuleb puhastada ja värvida korrosioonivastase värviga. Vajadusel värvitakse terastorud ka ruumi värvi tooniga.

Piiretest läbiminekul tuleb teha nii, et ei oleks takistatud torude vaba liikumine piirdes.

Betoonpiirdest läbiminekul tuleb kütetoru paigaldada kaitsehülsi või koorikisolatsiooni sisse. Piirde sisse jäävas osas ei tohi olla liitmikke.

Soojuskanja tsirkulatsiooni reguleerimiseks, süsteemi sulgemiseks ja tühjendamiseks on igale püstiku viigule keldris ettenähtud - pealevoolule sulg ja tühjendusventiil ning tagasivoolule tasakaalustus ja tühjendusventiil. Tühjendusventiili kaudu on võimalik teostada ka püstikute surveamist ja läbipesu. Tühjendusventiilide otsad sulgeda pimekorkidega. Tasakaalustusventiilidega seadistada paika püstikute projektijärgsed vooluhulgad.

Küttesüsteemi proovirõhk 0,4 MPa, tööõhk 0,2 MPa.

Keldris asuv jaotustorustik paigaldada terasest kütetorudest soojusisoleeritult demonteeritava torustiku kohale.

Kütte püstikud ja jaotustorustik korterites teha galvaniseeritud teraspresstorustikust.

Torud ühendada toru tootja poolt ette nähtud viisil.

Torustiku montaažil kasutada võimalusel olemasolevaid avasid vahelagedes ja seintes. Vajadusel puurida täiendavaid avasid vahelae paneelidesse. Avade puurimisel seintesse ja vahelagedesse kasutada tolmuärastust..

Teist tüüpi torude kasutamine küttesüsteemi ehitusel kooskõlastada Tellija ja projekteerijaga .

Torude, mille sisediameeter erineb oluliselt projektis toodust, kasutamine on võimalik peale projekteerija poolt teostatud kontrollarvutust (muutuvad termostaatventiilide seadearvud ja mõnes üksikus lõigus toru diameeter).

### ***2.3 Kütetorustiku isoleerimine.***

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

DN>100 60 mm

DN<100 50 mm

DN<50 40 mm

### ***2.4 Küttesüsteemi reguleerimine***

Tsentraalselt soojuskandja temperatuuri reguleerimisega soojussõlmes vastavalt välisõhu temperatuurile.

Küttesüsteemi tasakaalustamiseks paigaldatakse püstikutele mõõteotsikutega seadeventiilid. Küttesüsteemi sulgarmatuuriks ja tühjendusarmatuuriks on kuulventiilid. Küttesüsteemi õhutamiseks on automaatsed õhutusventiilid.

Radiaatorite sisenevale torule paigaldatakse termostaadiga ventiilid, tagastuvale torule sulgliides. Küttekehade soojusväljastust reguleeritakse termostaatventiili sulgemise ja avamisega vastavalt antud ruumi õhu temperatuurile.

### ***2.5 Tuleohutus***

Hoone tulepüsivusklass on TP1.

Püstikute läbiminekul vahelagedest kasutada hülsstorusid ning läbiminekuavad täita tuletõkkemastiksiga.

Küttevee jaotustorustik paikneb keldrikorrusel ning läbib kõiki elamusektsioonide keldriruume.

Iga elamusektsiooni keldriruum moodustab omaette tuletõkkesektsiooni, mille tulepüsivus on EI120 .

Küttetorude läbiviigud elamusektsioonivaheliste keldriseintest tihendada materjalidega, mis tagavad seintega võrdse tulepüsivuse s.o 120 min (EI120).

Küttepüstiku torud läbivad erinevate korruste korterite põrandaid ja lagesid.

Iga korter moodustab omaette tuletõkkesektsiooni EI60.

Torude läbiviigud tihendatakse vastavalt tarindi tulepüsivusele

## 3. VENTILATSIOON

### 3.1 Üldosa

Elamusse on ette nähtud soojustagastusega mehaaniline väljatõmbeventilatsioonisüsteem V-1, mis paigaldatakse pööningule, nt. KOJA.

Ventilatsiooni agregaat paigaldatakse

Väljatõmbe ventilatsiooni agregaadi tehnilised andmed on toodud Lisas 3.

Agregaat varustada juhtimisautomaatikaga, mürasummutajatega, tagasilöögiklapiga, vahesoojuskandja kalorifeeriga ja EC.mootoriga ventilaatoriga. Vahesoojuskandjana kasutada bioetanooli 30% lahust veega. Ventilatsioonist väljaimetava õhu soojust kasutada soojussõlmes asuva soojuspumba abil kütteks ja sooja tarbevee valmistamiseks.

Köögi ja sansõlmede ventilatsiooni väljatõmme toimub läbi olemasolevate lõõride, vastavalt joonisele.

Lõõride kontroll on teostatud. Kõik lõõrid on heas seisukorras, ning nende kaudu liigub väljatõmbeõhk nõuetekoheselt.

Kompensatsiooniõhk antakse tubade välisseintesse paigaldatavate värskeõhukanalite kaudu (Purmo Air ventilatsiooni seade kaudu).

Kõik korterite siseüksed peavad olema paigaldatud ilma lävepakuta. Lävepaku olemasolu korral tuleb korteriomanel paigaldada vaheustesse siirdeõhu restid.

Pliidikubud peavad olema ühendatud lõõriga, mis praegu tuleb keldri korrusel, keldri ventilatsiooni lõõrid tuleb keldris sulgeda. Pliidikubude väljatõmbe lõõr lõpeb katusel.

Pliidikubu täisvõimsusel töötamise korral tuleb aken avada.

Keldrikorrusel on ettenähtud loomulik ventilatsioon fresh klappide kaudu .

Pööningul peab olema ettenähtud juurdepääs ventilatsiooni agregaadi ja kanalite juurde.

### **3.2 Õhukanalid**

Õhukanalitena kasutada tsingitud terasplekist spiraalطورid, mis paiknevad hoone pööningul. Pööningu õhutorustik isoleerida vastavalt joonistele.

Õhukanalite kinnitused peavad vastama LVI12-10370 normile.

Õhukanalite läbiviigud piiretest peavad vastama LVI12-10217 normile.

Õhukanalite isolatsioon ja isolatsioonikatted peavad vastama LVI50-10344 ja LVI50-10345 normidele.

### **3.3 Reguleeremendid**

Õhukanalid tuleb õhuhulkade reguleerimiseks varustada reguleerklappidega.

Ümmarguste klappidena võib kasutada näiteks Halton PRA või IRIS klappe.

Klapid tuleb seadistada vastavalt Kredexi nõuetele.

### **3.4 Isolatsioon ja katted**

Õhukanalid isoleerida soojusisolatsiooniga vastavalt joonistel esitatud märgistusele.

Soojusisolatsiooniks kasutada kivivilla võrkmatte tihedusega >35 kg/m<sup>3</sup>.

Lisaisolatsiooniks tuleb pööningule puistevill, mis katab täielikult väiksema diameetriga torud

### **3.5 Tuleohutus**

Köögi ja sansõlmede väljavisked ühendatakse olemas olevate ventilatsioonišahtidega vastavalt joonistele.

Ventilatsioonilõõride tulepüsivus on vähemalt EI60.

Iga korter on omaette tuletõkke tsoon (EI60), tulepüsivus on tagatud olemas olevate seintega.





## **4 VEEVARUSTUS**

### **4.1 VK üldist**

Käesoleva projekti raames rekonstrueeritakse hoone tarbevee süsteem: püstikud koos magistraaliga kuni mahtboilerini, ning projekteeritakse ja ehitatakse soojavee ringlus torustik.

Ol.ol elektribolerid demonteeritakse.

Veevarustuse paigaldamisel juhinduda Eestis kehtivatest seadustest, standarditest ja normdokumentidest.

Töövõttu kuuluvad kõik käesolevas köites toodud hanked, tööd, asjaajamised ja muud toimingud.

Töövõttu kuuluvad kõik projektis toodud seadmed ja materjalid, täielikult valmis, kohale paigaldatuna ja kasutamiskorda reguleerituna.

### **4.2 VEEVARUSTUS**

Igal korteril ette nähtud külma- ja soojavee mõõtmiseks kolbveearvestid DN15.

Soe vesi saadakse projekteeritud mahtbolerist.

Magistraal torustik monteerida keldrikorrusel lae alla, ning püstakud olemas oleva külmavee torustiku kohale ning soojaveetoru jaoks puurida täiendavaid avad vahelae paneelidesse.

Veetorustik monteerida veevarustuse komposiitorudest. Tuletõkketarinditest läbimisel paigaldada toru ümber tuletõkkesegu.

Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni vahele jääks vähemalt 40 mm vahe.

Keldri magistraaltorud isoleerida kivivillkoorikuga. Külmaveetorude isolatsiooni paksus vastavalt LVI50-10344 klassile 21, soojavee- ja soojaveeringlustorude vastavalt klassile 22. Konstruktsioonide sees kulgevad plasttorud panna kaitsehülssi.



## **5 TÖÖDE ÜLDISED KOHUSTUSED**

### **5.1 Üldine osa**

Käesolev seletuskiri sisaldab:

- projekti üldandmeid
- süsteemide kirjeldusi
- tööde üldiseid kohustusi ja kvaliteedinõuded
- tööde üldised paigaldus-tehnilised nõudmisi
- reguleerimist ja mõõtmisi puudutavad nõudmisi

Seadmeid ja materjale puudutavad andmed ilmnevad seadmete ja materjalide spetsifikatsioonist ja joonistest.

Töövõtude piirid ja erinevate töövõtude vahelised kohustused ning vastuvõtmise metoodika on selgitatud eraldi töövõtu piiride lisas, mis koostatakse koos hinnapakumise küsimiskirjaga.

Projekti kasutatakse järgmisi nimetusi:

- Töövõtja all mõeldakse Tellija lepingupartnerit (töövõtja, tellija, erihankija jne.), kes teostab projekti.
- Tellija all mõeldakse, peale töövõtja lepingupartnerite, ka tellija esindajana toimivat projekteerijat ja/või tehnilist konsultanti. Nimetatud asjatundjate ülesanded ja volitused ehitustööde teostamise ajal teatatakse töövõtjale eraldi.

### **5.2 Töövõttud**

Projektile vastavad tööd jagunevad erinevateks töövõttudeks ja hangeteks:

Torustikutöövõtt (TK)

- küttesüsteem
- torustike isolatsioon
- kirjeldatud süsteemide ja seadmete automaatika-juhtimine ning häälestus

#### Ventilatsiooni töövõtt (VT)

- ventilatsiooniseadmete paigalduseks vajalikud teemantpuurimistööd
- ventilatsiooniseadmed, torustik ja nende paigaldus
- ventilatsiooniseadmete toite-/ juhtimiskaablid ja nende paigaldus
- ventilatsiooniseadmete juhtkilp

#### Ehitustöövõtt (EHT)

- siseviimistlustööd (näiteks vajadusel kütteradiaatorite paigalduse eelne ja järgne viimistlus ja parandustööd)
- tellija erihanked (TEH)
- elektrialane töövõtt (ET)
- soojussõlm (SS)
- soojavee ringlussüsteem (SVR)

Töövõtu hulka kuuluvad kõik projektis toodud seadmed ja materjalid, kohale paigaldatuna ja kasutamiskorda reguleerituina.

Töövõtt teostatakse ametivõimude eeskirju ja häid ehitustööde tavaid järgides ning kasutades esmaklassilisi materjale.

Töövõttus järgitakse "LVI-RYL 2002" (kütte, ventilatsiooni, kanalisatsiooni üldised kvaliteedi nõuded) esitatud kvaliteeditaset ja tööviise, kui projektis ei ole esitatud muid nõudmisi.

### **5.3 Seadmete ja materjalide valik**

Kooskõlastusmeetod

Töövõtja peab kinnitama kokkulepitud ajakava alusel ehitustööde ajal Tellija juures kõik seadmed ja materjalid, mida ei ole üheselt määratud projektis.

Kinnitamiseks peab töövõtja esitama Tellijale lõplikud arvutuslikud näitajad järgmiste seadmete kohta:

- ventilatsioonitöötlusseadmed
- soojusülekanandeseadmed
- pumbad
- kõikide pumpade ja puhurite tootlikkus diagrammid, tegevuskohad, võimsuse tarbimine ja kasutegurid
- ventilaatorite jms. seadmete müratehnilised andmed

Kokkulepitud mahus muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus:

- lõplikud arvutuslikud näitajad andmed hooldamise kohta
- mõõdud ja kaalud
- andmed elektri- ja reguleerimisseadmete kohta
- ametivõimude poolt kinnitatud dokumendid

Pumpadest ja puhuritest valitakse antud valmistaja mudelite hulgast konkreetses mõõtmiskohas parima võimaliku kasuteguriga töötav mudel.

Sama tüüpi tooted tuleb valida, kui see on võimalik, ühe ja sama valmistaja toodete hulgast, kui projektis ei ole esitatud muid nõudeid. Selliste toodete näitena on pumbad, soojusülekanandeseadmed, õhutöötlemisseadmed, ventilatsiooniseadmed jms.

#### ***5.4 Täiendavate ja muudatustööde pakkumised***

Tellijale osutatud täiendavad ja muudatustööde pakkumised (vt. töövõtuprogramm) tuleb vormistada järgmiselt:

- muudatus- ja võrdlusdokumentide numbrid ja kuupäevad
- muudatusega seotud, nii muutus- kui ka võrdlusdokumentide osas dokumentidele vastavad hulgaarvutused

- iga dokumendi kohta esitatud hulgaarvutustel põhinev täiendava töö ja/või hüvitusarvutus
- muudatustöö pakkumise lõppsumma

Muudatus- ja täiendava töö pakkumine peab sisaldama kõik muudatusega seotud kulutused.

### **5.5 Ametivõimude kontrollid**

Töövõtja on kohustatud omal algatusel hoolitsema, et ametivõimude ülevaatused oleks teostatud õigeaegselt ja kandma nendega seotud kulutused. Tellijale tuleb tagada võimalus osaleda ülevaatusel.

Kaetud tööd peab enne kinni katmist tellijale üle andma (vormistada kaetud tööde akt). Töövõtjad teatavad tellijale aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti.

### **5.6 Ehitusagsed dokumendid**

Dokumentide paljunduskulud

Tellija saab töövõtuga seotud projekteerimisdokumentidest projekteerija poolt koostatud projektist kolm (3) komplekti koopiaid paber kandjal ja kaks (2) komplekti digitaalsel kujul.

Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine

Töövõtja on kohustatud koostama vastavalt kokkulepitud ajakavale ametivõimudele, muude töövõtjatele ja Tellijale vajalikud spetsiaalsed joonised jms. dokumendid, mis ei kuulu töövõtjale lepingu alusel üleantavate dokumentide hulka.

Töövõtu hulka kuulub mh. järgmiste jooniste koostamine:

- tehniliste ruumide paigaldusjoonised
- automaatika-juhtimisseadmete joonised-skeemid töövõttu kuuluvate reguleerimisseadmete kohta

Tehniliste ruumide paigaldusjoonised

Töövõtjate poolt koostatavatel tehniliste ruumide paigaldusjoonistel tuuakse mh. ära järgmised detailid:

- seadmete, torustike ja kanalite täpsed paigalduskohad
- seadmete tähistused
- hoolduspinna vajadused katkendliku joonega
- seadmete torustikega liitekohad

Seadmete valmistajate poolt teatatud seadmete hüdrotehnilised kaitsekaugused mh. reguleerimisventiilide, reguleerimissiibrite, õhuvoolu mõõtmiste jne. jaoks.

### ***5.7 Üleandmisdokumendid***

Töövõtja poolt paberikoopiatena koostatavad üleandmisdokumendid paigutatakse mappidesse.

Dokumentide rühmitamine mappidesse, nende sisukorra, mappide tüüp jms. küsimused, mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega tuleb eelnevalt kooskõlastada tellijaga.

Projekteerimisdokumendid

Töövõtja teostab projekteerija poolt üleantud koopiate punktides "Ehitusaegsed muudatused" ja "Seadmete tähistamine" selgitatud täiendused ja muudatused ning kannab joonistele oma logo ja märke —"ÜLEANDMISDOKUMENDID".

Seadmekaardid

Töövõtja annab valmis täidetud seadmekaardid kõikide töövõttu kuuluvate seadmete kohta. Neid toimetatakse kaks komplekti paigutatuina mappidesse.

Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle 2 komplekti paigutatuina rõngasmappidesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid
- survekatsetuste protokollid vastavalt punktile "Survekatsetused"
- protokollid torustike läbipesemise ja ventilatsioonikanalite seespoolse puhastuse kohta
- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised"
- töövõttu kuuluvate reguleerimisseadmete seadistus- ja etteantud näitude protokollid

Järgmised dokumendid toimetatakse mappidesse mitte hiljem kui garantiiajal vt. Punkt "Reguleerimised ja mõõtmised":

- protokollid küttesüsteemide kontrollmõõtmiste kohta

#### Elektrilülituskeemid

Töövõtu hulka kuuluvate rühma- ja juhtimiskeskuste kohta toimetatakse kaks komplekti pea- ja kontuurskeeme. Üks komplekt paigutatakse konkreetse rühmakeskusesse plastiktaskusse, teine komplekt elektritöövõtja üleandmisjooniste mappidesse.

#### Ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid

Töövõtja toimetab töövõttu kuuluvatele seadmetele eestikeelsed ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid, milledest on näha:

- seadmetele perioodiliselt teostatavad ülevaatused ja hooldused
- seadmenäitude jälgimine ning reguleerimis-, hoiatus- ja häirefunktsioonide katsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse ja kuidas)
- üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida ekspluatatsioonipersonal võib teostada ise, näiteks laagrite ja liigendite määrimine, puhurite kiilrihmade vahetamine jne.
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta

Juhendid peavad olema näitlikud ja eesti keeles. Valmistajate käsiraamatutest lisatakse juhenditele ainult nimetatud seadmeid puudutavad leheküljed.



## **5.8 Üleandmismaterjalid**

Töövõtja peab üle andma Tellijale kõik spetsiaalsed tööriistad, mis on vajalikud eksploatatsioonipersonali poolt teostatavateks hooldus- ja remonttöödeks.

Kõikidele ventilatsiooniseadmete filtritele toimetatakse üks täielik komplekt tagavaraks. Filtrid peavad olema pakendites, milledele on märgitud nende tüüp ja puhastussaste. Kõikidele kiilrihmadega seadmete kohta antakse üle tagavararihmad. Need peavad olema nimesiltidega, millest on näha seade, mille jaoks rihm on ette nähtud.

Kõikidest üleantavatest tööriistadest, vahetuskomplektidest ja tagavaraosadest koostatakse nimekiri, kuhu märgitakse üleantavad materjalid, nende hulgad, tehnilised andmed ja seadmed, millede jaoks need on ette nähtud. Nimekirjale kirjutab alla tellija ja see lisatakse töövõtja eksploatatsiooni- ja hooldusjuhendite mappi.

## **5.9 Garantiiaja remontööd ja hooldus**

Garantiiaja kestvus on 5 aastat.

Töövõtja on kohustatud omal kulul parandama kõik garantiiajal ilmnevad puudused.

Tellijal on kohustatud garantiiperioodiks sõlmima seadmete ja süsteemide hoolduslepingu pädeva hooldusfirmaga.

Üks kord aastas peab garantiihooldus sisaldama:

pumpade jms. käivitus, peatamis- ja häirepiiride kontroll ja vajadusel remont

pumpade, torustike ühenduste ja ventiilide tihendite kontroll ja vajaduse korral remont  
töövõttu kuuluvate reguleerimise ja jälgimisseadmete funktsioneerimine ja  
seadenäitude kontroll, vajadusel hooldus või remont

Mudafiltreid puhastada vähemalt 2x aastas.

Viimane hoolduskäik tuleb teha mitte hiljem kui 1,5 kuud enne garantiiaja lõppu.

## **5.10 Akustilised nõudmised**

Töövõtja vastutab, et lubatud müratasemeid ei ületata, kui seadmed töötavad maksimaalse võimsusega.

Töövõtja peab enne paigaldustöid kontrollima projektides esitatud müra summutamise lahenduste vastavust seadmete tegelikele helitehnilistele omadustele ja vastutama võimalike muutuste poolt tekitatud kulude eest. Projektidesse tehtavad muudatused tuleb kinnitada tellija juures.

### **5.11 Seadmete markeering**

Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

Juhtimis- ja kontrollseadmete jms. eksploatatsiooni- ja hoolduspersonali jaoks mõeldud seadmete markeerimise tekstid peavad olema eesti keeles.

Möötühikud peavad olema SI-süsteemis.

Ehitusaegsed markeeringud

Kõik siltidega varustatavad seadmed markeeritakse vahetult pärast paigaldamist ajutiste markeeringutega, milledest on näha seadmete tunnused ja paigaldamiskuupäevad.

Markeering tehakse näiteks viltpliiatsiga (vees lahustumatu värv) seadmete külge hästi kleepuvale lindile. Töövõtja peab hoolitsema, et ajutine markeering säilib, kuni tunnussildid on paigaldatud, ja selle eest, et pärast seda eemaldatakse ajutised markeeringud ja kõik muud ajutised märged.

Masinate sildid

Pumpadel peab olema masinasilt, millel on märgitud valmistaja ja importija, valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärke, mille alusel seadme andmed on võimalik leida valmistaja kataloogidest.

Masinate siltidele märgitakse seadmete tõelised tehnilised andmed, kui need erinevad projektiandmetest.

Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

## Torustiku markeeringud

Torustikud markeeritakse vastavalt voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamiststarvet või teenindamisala, näiteks: radiaatorkütte, minev toru.

Kleebiseid kinnitatakse torustikule nii, et need oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema näiteks tehnilistes ruumides, keldri koridorides jms. kohtades vahemaaga umbes 5 m, ventiilide juures.

Lisaks markeeritakse keldris torud iga püstaku juures, markeeringul peab olema märgistatud voolu tüüp (peale- või tagasivool), püstaku tähis, korterite numbrid mida püstak teenindab.

## Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnusega olevad ühekordse reguleerimisega ventiilid tellijaga kokku lepitud tunnuste süsteemi alusel. Töövõtja lisab tunnused ka üleandmisjoonistesse.

Ülalnimetatud objektid varustatakse heaks kiidetud reguleerimistö järgselt markeeringutega, millest on näha individuaalsed seadme tunnused ja reguleerimisnäidud.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid kesti. Nende sisse paigutatakse masinakirjas markeering. Kestad kinnitatakse ventiilide külge ketiga või kitsa pakilindiga.

## **5.12 Survekatsetused**

Töövõtt sisaldab survekatsetuste teostamist. Survekatsetused teostatakse Tellija kontrollimisel ja need peavad olema Tellija poolt kinnitatud. Varjatud torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne kinnikatmist.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid. Torutööde osa protokollis näidatakse ära:

mõõtmiste aeg

töövõtja

mõõtja

mõõdetav võrgu osa

katsetussurve

kinnitaja allkiri

Küttetorustikud

Survekatsetused teostatakse üldjuhul veega. Vee külmumisohu korral võib selle asendada vesiglükooli seguga (kuid mitte tarbimisvee võrgus). Sellisel juhul pestakse torustik hoolikalt läbi koheselt pärast katsetust.

Keskküttetorustiku survekatsetused viiakse läbi vastavalt soojuse tarnija juhenditele. Survekatsetuse aeg on kaks tundi. Kasutatavad surved erinevate võrkude üliemistes osades on:

Küttesüsteem:

torustik 6 Bar;

süsteem (torustik, radiaatorid, armatuur) 1,5 tööõhku (max tööõhk= kaitseklapp katlamajas).

Katsetuste surve tuleb valida siiski nii, et see ei ületaks võrku ühendatud seadmete projekteeritud survet.

### ***5.13 Torustike läbipesemine***

Töövõtja koostab plaani võrkude läbipesemise kohta ja kinnitab selle tellija juures enne tööde alustamist. Läbipesemine teostatakse tellija kontrolli all ja see peab olema tellija poolt kinnitatud.

Pärast läbipesemist puhastatakse võrkude kõik sodifiltrid.

Küttevõrkude läbipesemine

Võrgud pestakse läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemiseks kasutatakse tsirkulatsioonveepumpasid ja vajaduse korral abipumpasid.

Kui läbipesemine toimub tarbimisveega, kuuluvad vajalikud läbipesemisühendused töövõttu.

Voolu kiiruse suurendamiseks ja kõikide võrgu harude küllaldase läbipesemise tagamiseks jaotatakse võrgud läbipesemise teostamisel sulgurventiilidega osadeks.

#### ***5.14 Ventilatsiooni kanalite puhastamine***

Ventilatsiooni töövõtja peab puhastama ventilatsioonikanalid seestpoolt ehitustolmust ja muust mustusest kas tolmuimejaga või muul tellija poolt lubatud viisil.

Puhastusmeetod tuleb kinnitada tellija juures. Töö teostatakse tellija kontrolli all ja see tuleb kinnitada tellija juures.

#### ***5.15 Reguleerimistööd***

Reguleerimistööd alustada peale montaaži, läbipesu ja õhu eemaldamist:

Radiaatoriventiidest eemaldada termostaatosad ja need seadistada vastavusse eelreguleerimisnäitudele;

Liiniseade ventiilid seadistada esialgsetele näitudele;

Mõõta võrgu kõikide liiniseade ventiilide vooluhulgad ja märkida need mõõtmisprotokollis. Seadearve ei muudeta;

Mõõtmistulemuste alusel, vajaduse korral muuta liiniseade ventiilide reguleerimisnäitusid kogu võrgus;

Punktides 3 ja 4 esitatud toiminguid korrata kuni saavutatakse projektis esitatud vooluhulgad;

Talvisel ajal mõõta ruumid 1,5 m kõrgusel 1,5m välisseinast, ukсед aknad suletud. (termostaadid eemaldada 1 ööpäev enne mõõtmist);

Vajadusel peenreguleerimine radiaatorventiilidest ja liiniseade ventiilidest nõutava temperatuuri saavutamiseni ruumides;

Mõõta uuesti kõikide ruumide temperatuurid ja märkida radiaatori reguleernäidud mõõtmisprotokollis;

Mõõta liiniseadete rõhuvahe ja vooluhulgad ning märkida mõõtmisprotokollis.

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõta talvisel ajal küttesüsteemi reguleerimise ajal.

Mõõtmised digitaaltermomeetriga täpsus  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ , täpsusnõue  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

Reguleerimise ja mõõtmistulemused protokollida tabeli vormis.

Protokoll peab sisaldama:

mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmise teostaja

kasutatud mõõteriist ja mõõtmismeetod

reguleerimise ja mõõtmise seadme kood

mõõteriista näidud

projektile vastavad ja mõõdetud näidud

välis temperatuur

ruumide temperatuurid

radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelreguleerimise näidud

Kui töövõtja on üle andnud ülaltoodud reguleerimise- ja mõõtmisprotokollid, teostada valikuliselt kontrollmõõtmised. Mõõtmised teostab töövõtja oma mõõteriistaga tellija juuresolekul. Soovi korral võib tellija kasutada oma mõõteriistu.

### **5.16 Reguleerimis ja mõõtmistulemuste dokumendid**

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse mõõteprotokollid tabeli vormis. Mõõtepunktid peavad olema näidatud joonistel. Kõikides protokollides peavad olema järgmised põhiandmed.

Kõik mõõtmised:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmiste teostaja
- kasutatud mõõteriistad ja mõõtmismeetodid
- reguleerimise ja mõõtmise objekt, ruumi ja seadme individuaalne kood
- mõõteriista näidud
- projektile vastavad ja mõõdetud näidud

Küttevõrk:

- soojuskandja vooluhulgad ja mõõdetud rõhkude vahed
- liiniseadeventiilide mudel, mõõdud ja reguleerimisnäit,
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.
- välistemperatuur
- ruumide sisetemperatuurid
- radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelregistreerimise näit

Õhuhulkade mõõtmine:

- õhuhulgad

## KONTROLLMÕÕTMISED

Kui töövõtja on Tellijale üle andnud ülaltoodud reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid, teostatakse valikuliselt kontrollmõõtmised. Mõõtmised teostab töövõtja oma mõõteriistadega Tellija juuresolekul.

### 6.19 TÖÖVÕTU

#### **5.17 Töövõtu ulatus ja omavahelised kohustused**

Töövõtu ulatus ja omavahelised kohustused reguleeritakse Tellija ja töövõtja omavahelistes lepingutes ja töövõtu programmis.

Käesolevas põhiprojektis primaarset tähtsust omavad joonised ja spetsifikatsioonid ning seletuskiri on sekundaarne.

Projekti osade tähtsus järjekorras: joonised, spetsifikatsioonid, seletuskiri.



## **6 SOOJUSTAGASTUSEGA VENTILATSIOONI AUTOMAATIKA**

### **6.1 Sissejuhatus**

Käesolev dokument kirjeldab korteriühistu Oru 9, Kose Vald soojustagastusega ventilatsiooni- ja soojussõlmeautomaatika ühte võimalikkest teostuslahendustest. Soojustagastusega ventilatsiooni lahendus on välja töötatud OÜ Profeneri poolt ja selles on kasutatud järgmisi seadmeid ja süsteeme:

1. Ventilatsiooniagregaat KOJA koos automaatikaga (katusel).
2. Soojuspump Profener 13, väljunvõimsusega 13 kW, 3 tk. (soojussõlmes)
3. Soojussõlme ja soojustagastus-süsteemi automaatika (soojussõlmes)
4. Kaugjuhtimis- ja kaugjälgimissüsteem veebikeskonnas [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi)

Dokumendi eesmärk on kirjeldada soojussõlme- ja soojustagastus-süsteemi automaatika ja side lahendust. Dokumendi eesmärk ei ole kirjeldada erinevate süsteemi osade tööd üksikult vaid anda kogu süsteemi ülevaade kui tervikust.

### **6.2 Soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi kirjeldus.**

Soojustagastusega ventilatsioonisüsteem koosneb väljatõmbeventilatsiooni agregaadist KOJA, soojuspumpadest Profener 13 ja soojussõlme automaatikast. Iga seadme töö juhtimine toimub firma Ouman poolt toodetud vabalt programmeeritava automaatika-kontrolleri Ouman Ouflex abil. Kõiki seadmeid on võimalik häälestada nii kohapeal eraldi, kui ka veebikeskonnas [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi) globaalselt. Iga autom.seade loob turvalise vpn ühenduse [ounet.fi](http://ounet.fi) serveriga ja edastab kaugjuhtimiseks ja jälgimiseks vajalikud parameetrid eelpoolmainitud serverile.

Kliendil on võimalik jälgida kogu hooneautomaatika süsteemi tööd ja häälestada seadmete parameetreid vastavalt vajadusele. Veebikeskkonnas toimub kogu süsteemi kui terviku ja ka süsteemi üksikosade visualiseerimine. Kaugjälgimissüsteem võimaldab luua erinevaid trendigruppe, et vajadusel analüüsida erinevate seadmete koostööd ja teostada selle abil kogu süsteemi peenhäälestust. Süsteem säilitab nii

füüsiliste, kui ka tarkvaraliste punktide väärtused andmebaasis jooksvalt, mistõttu on võimalik ka süsteemi töö järelanalüüs ning võimalike vigade ja häirete tekkepõhjuste otsimine. Kliendil on võimalik luua erinevaid raporteid, mille abil saab dokumenteerida soojustagastus-süsteemi efektiivsust. Raportid väljastatakse pdf. formaadis.

## **6.3 Ventilatsiooniagregaadi Koja automaatika punktid ja kirjeldused.**

### **6.3.1 Töö režiimid:**

Ventilatsiooniagregaat peab võimaldama järgmisi töörežiime:

1. Automaat
2. Jätkuv 0
3. Jätkuv min.
4. Jätkuv norm
5. Jätkuv max
6. Hooldus seis

Koja ventilatsiooniseade hoiab väljatõmmatava õhu hulka etteantud konstantsel väärtusel.

Need väärtused on seadistatavad nii automaatikakilbist vent. agregaaadi sees kui ka [ounet.fi](http://ounet.fi) veebikeskonnast. Töörežiimidele on võimalik seada ajaprogramme nt. suvisel ajal kuumal päeval tõmmata õhku välja režiimis „jätkuv min“ ja öösel „jätkuv max“. „Hooldus seis“ on ette nähtud hooldustoimingute teostamiseks nt. Filtrite vahetus.

### **6.3.2 Mõõtepunktid:**

Agregaadi mõõtmised, mis on välja toodud visualiseerimiskeskonnas:

1. Välisõhu temperatuur TE 01
2. Külmakandja temperatuur soojusvahetisse TE 40
3. Külmakandja temperatuur soojusvahetist TE41
4. Korteritest väljatõmmatava õhu temperatuur TE 30
5. Vent.agregaadi poolt jahutatud ja välja visatud õhu temperatuur TE 31
6. Kortermajast väljatõmmatud õhu hulk FIE 30
7. Ventilaatori pööretearv PF 30

8. Filtri rõhuvahe kontroll PDE 31
9. Ventilaatori hetke võimsustarve
10. Ventilaatori SPF faktor
11. Kondensaadi ärajuhtimistoru küttekaabli olek

### **6.3.3 Alarmid ja häired:**

Alarmid ja häired edastatakse veebikeskonda [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi) , kust on neid võimalik edasi saata kas e-maili teel või sõnumina kliendi poolt määratud telefoninumbriile.

Tulenevalt süsteemi kaugjuhtimise iseloomust on side puudumise alarm kõige prioriteetsem, sellele järgnevad erinevad häired:

1. Anduri viga kõigile 2.1.2 punktis toodud temperatuuri mõõtmistele.
2. Filtri vahetuse häire, mille parameeter on valitav vastavalt kasutatava filtri iseloomule.
3. Õhuhulkade kõrvalekalde häired.
4. Sagedusmuunduriga ventilaatori mootori häire.
5. Hädaseiskamise häire.

## ***6.3 Soojuspumpade Profener 10 automaatika punktid ja kirjeldused.***

### **6.4.1 Küttegaafik**

Soojuspumpade küttegaafikuid on võimalik seadistada vastava soojuspumba automaatika-seadme ekraanil või veebikeskonnas [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi).

Küttegaafikud on seadistatavad kolmes välistemperatuuri punktis -20 °C ; 0 °C ; +20°C . Lisaks on võimalik määrata maksimum ja miinimum küttevee temperatuurid.

Tarbevee sättetemperatuur on samuti määratav vastava soojuspumba automaatika-seadme ekraanil või veebikeskonnas [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi).

Küttemisprioriteet mahtboileris on antud eelkõige ühele soojuspumpale (nr 1). Kui vee temperatuur saavutab vajaliku temperatuuri, siis soojuspump (nr1) lülitakse ümber kütte süsteemi teenindamiseks/ soojendamiseks. Juhul kui soojuspump ei saavuta etteantud aja jooksul mahtboileris soovitud vee temperatuuri lülitatakse sisse boileris olevad elektritennid.

### 6.3.2 Mõõtmised:

1. Külmakandja temperatuur ventilatsiooniseadme soojusvahetisse TE44
2. Külmakandja temperatuur ventilatsiooniseadme soojusvahetist TE49
3. Välistemperatuur UI1
4. Küttekontuuri pealevoolu temperatuur TE47
5. Küttekontuuri tagasivoolu temperatuur TE45
6. Tarbevee temperatuur tarbeveeboileris TE48
7. Elektrikatla tööloba

### 6.3.3 Tööinfo:

Soojuspumba kompressori, külmapoole ringluspumba, soojapoole ringluspumba ja töökontuuri vahetusventiili asend on visualiseeritud pöörlevate rõngaste ja roheline värv abil. Selline meetod annab kohese ülevaate seadmete tööst. Soojapoole ringluspump on kaugjuhitav ja tema parameetrid ning töörežiimid on muudetavad veebikeskkonnast "sinise info nupu" abil. Ringlus-pumbal on võimalik muuta :

1. Töörežiimid - Kindel kiirus, Varieeruv rõhkude vahe, Püsiv rõhkude vahe, Püsiva temperatuuri hoidmine.
2. Töörežiimi seade arv 0..200 %.
3. Töö/seis valik.

Lisaks kuumapoole ringluspumba muudetavatele parameetritele on võimalik jälgida ka informatiivseid hetke parameetreid:

1. Tõstekõrgus [ m ]
2. Tootlikkus [ m<sup>3</sup>/h ]
3. Pumba poolt tarbitud energia [ kWh ]
4. Hetkeline tarbitud võimsus [ W ]
5. Töötunnid [ h ]
6. Hetkeline voolutarve [ A ]
7. Pumbatava vedeliku temperatuur [ °C ]

Kõiki kuumapoole ringluspumba seade parameetreid on võimalik muuta ja jälgida ka soojussõlme automaatika-seadme Ouflex ekraanilt hooldekoodi sisestamisel.

#### **6.3.4 Alarmid ja häired:**

Alarmid ja häired edastatakse veebikeskkonda [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi) , kust on neid võimalik edasi saata kas e-maili teel või sõnumina kliendi poolt määratud telefoninumbrile.

Tulenevalt süsteemi kaugjuhtimise iseloomust on side puudumise alarm kõige prioriteetsem, sellele järgnevad erinevad häired:

1. Anduri viga kõigile punktis 2.2.2 toodud mõõtmistele.
2. Elektroonilise paisventiili juhtahela viga.
3. Kuumapoolse ringluspumba viga
4. Külmapoolse ringluspumba viga
5. Kõrge pressostaadi häire
6. Madal pressostaadi häire

#### **6.5 Soojussõlme automaatika**

Soojussõlme automaatika on teostatud vabalt programmeeritud automaatika-kontrolleriga nt Ouman Ouflex baasil. Kontrolleri programmi on mugandatud vastavalt soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi iseloomule, st. et soojaveetarbe

Soojussõlme automaatika ülesanded on järgmised :

1. Koguda elektrienergia arvestite poolt mõõdetud parameetreid.
2. Koguda küttekontuuri ja tarbeveekontuuri soojusarvestite poolt mõõdetuid parameetreid.
3. Juhtida ja seadistada soojuspumpade kuumapoolse ringluspumpade parameetreid.
4. Juhtida välisvalgustust hämara anduri abil kahes erinevas valgusgruppis.

Kõik soojussõlme automatika poolt mõõdetud ja seadistatavad parameetrid on nähtavad veebikeskkonnas [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi) .

##### **6.5.1 Soojustagastussüsteemi soojusarvestid**

Soojustagastussüsteemi efektiivsuse mõõtmiseks on ette nähtud kaks soojusarvestit nt. Kamstrup Multical 602, millest üks on ühendatud küttekontuuri

tagasivoolule ja teine tarbevee kontuuri tagasivoolule. Arvestid on ühendatud nt. Modbus andmesidevõrgu kaudu soojusõlme automaatika seadmega. Soojusarvestitest loetud parameetreid on võimalik jälgida nii soojusõlme automaatikaseadme ekraanilt, kui ka veebikeskonnas [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi) vastavalt lehelt.

Soojusarvestitest loetakse järgmisi parameetreid:

1. Toodetud Energia [ Mwh ]
2. Läbivoolu hulk [ m<sup>3</sup> ]
3. Tööaeg [ h ]
4. Pealevoolu temperatuur [ °C ]
5. Tagasivoolu temperatuur [ °C ]
6. Soojuspumba hetkeline väljundvõimsus [ kW ]
7. Hetkeline voolukiirus [ m<sup>3</sup>/h ]

### **6.5.2 Soojustagastussüsteemi elektrienergia arvestid**

Soojustagastus-süsteemi poolt tarbitud elektrienergiat arvestatakse nt. Carlo Gavazzi arvestiga EM24. Arvesti paikneb kilbis STJK ja on ühendatud soojusõlme automaatika seadmega Modbus andmeside võrgu abil. Carlo Gavazzi arvesti on energia-analüsaator, mille abil on võimalik jälgida paljusid parameetreid. Nendest parameetritest on toodud [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi) veebikeskonda järgmised:

1. Soojustagastussüsteemi hetkeline tarbitav elektrivõimsus [ kW ]
2. Soojustagastus-süsteemi poolt tarbitud elektrienergia [ MWh ]

Kõik mõõdetud parameetrid kogutakse [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi) serveri andmebaasi ja nende abil on võimalik luua erinevaid trende ning raporteid, mille abil saab hinnata soojustagastussüsteemi efektiivsust vabalt valitud ajavahemikel.

### **6.5.3 Välisvalgustuse juhtimine**

Välisvalgustus on jaotatud kahte gruppi, millest üks on trepikodade välisuste valgustus ja teine fassaadil paiknev valgustus. Gruppide lülitamist teostab soojussõlme automaatika, millest on veetud kaabel KLMA 4x0,8 + 0,8 kortermaja peajaotuskeskusesse. Peajaotuskeskuseses on kaks vahereleed, mille abil pingestatakse kahe valgustusgrupi kontaktorid. Valgustugevuse anduriks on Ouman'i andur TMO-LUX, mis on paigaldatud kortermaja fassaadile. Soovitud valgustugevuse piire, mille korral valgustusgruppe lülitatakse, saab seada veebikeskonnas [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi) protsessiskeemi lehelt.

### **6.5.4 Alarmid ja Häired**

Alarmid ja häired edastatakse veebikeskonda [www.ounet.fi](http://www.ounet.fi), kust on neid võimalik edasi saata kas e-maili teel või sõnumina kliendi poolt määratud telefoninumbri.

Tulenevalt süsteemi kaugjuhtimise iseloomust on side puudumise alarm kõige prioriteetsem, sellele järgnevad erinevad häired.

Kõigil ringluspumpadel (5 tk.), mis on ühendatud soojussõlme automaatika-seadme Modbus andmeside võrku, on võimalikud järgmised häired

1. Pumba andmeside häire
2. Pumba ülerõhu häire
3. Süsteemi ülepinge häire
4. Süsteemi alapinge häire
5. Pumba mähise ülekuumenemise häire
6. Mootori rikke häire
7. Sagedusmuunduri ülekuumenemise häire
8. Temperatuurianduri viga
9. Pumba tühjalt käimise häire
10. Pumba blokeerumise häire
11. Pumba alarõhu häire

Soojussõlme automaatika ülejäänud alarmid ja häired:

1. Anduriviga kõigile mõõtmistele
2. Küttekontuuri pealevoolu temperatuuri kõrvalekaldehäire
3. Tarbevee pealevoolu temperatuuri kõrvalekalde häire
4. Elektriarvesti side häire (1 tk.)
5. Soojusarvestite side häired (2 tk.)