

SISUKORD

SISUKORD	1
JOONISED JA TABELID	2
1 ÜLDIST	3
1.1 PROJEKTI EESMÄRK	3
1.2 OLEMASOLEV OLUKORD	3
1.3 LÄHTEANDMED.....	3
1.4 KASUTATAVAD NORMID JA ABIMATERJALID	5
2 SOOJUSVARUSTUS	6
2.1 SOOJUSSÕLM.....	6
3 KÜTTESÜSTEEM.....	7
3.1 ÜLDIST	7
3.2 TORUSTIK.....	7
3.3 KÜTTEKEHAD.....	8
3.4 INDIVIDUAALSED KÜTTEKULUARVESTID	8
4 VENTILATSIOON	9
4.1 ÜLDIST	9
4.2 VENTILATSIOONISÜSTEEM	9
4.3 SEADMETE PAIGALDUS JA ASENDUS	11
4.4 TÖÖVÕTUPIIRID	11
4.5 ISOLEERIMINE	11
4.6 PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDED	11
5 KVVK TÖÖDE ÜLDISED KOHUSTUSED	13
5.1 ÜLDINE OSA	13
5.2 KVVK - TÖÖVÕTUD	13
5.3 SEADMETE JA MATERJALIDE VALIK	14
5.4 TÄIENDAVATE- JA MUUDATUSTÖÖDE PAKKUMISED	15
5.5 AMETIVÕIMUDE KONTROLLID.....	15
5.6 EHITUSAEGSED DOKUMENDID.....	16
5.7 ÜLEANDMISDOKUMENDID	17
5.8 ÜLEANDMIS MATERJALID	18
5.9 EKSPLUATEERIVA PERSONALI VÄLJAÕPE	19
5.10 GARANTIIAJA REMONTTÖÖD JA HOOLDUS.....	19
5.11 AKUSTILISED NÕUDMLSED	19
5.12 SEADMETE MARKEERING.....	20
5.13 SURVEKATSETUSED	21
5.14 TORUSTLKE LÄBIPESEMINE.....	22

5.15	VENTILATSIOONIKANALITE PUHASTAMINE	23
5.16	REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED	23
5.17	MUUD MÕÕTMISED	24
5.18	REGULEERIMIS- JA MÕÕTMLSTULEMUSTE DOKUMENTEERIMINE.....	25
5.19	TÖÖVÕTU ULATUS JA OMAVAHELISED KOHUSTUSED	26

JOONISED JA TABELID

Tähis	Nimetus	Kuupäev		Stad
		esmane	muudetud	
1	2	3	4	5
Seletuskirjad				
SELETUS	SELETUSKIRI	26.04.2012		PP
Tabelid				
TABEL-1	SOOJUSVARUSTUSE SPETSIFIKATSIOON (JOONISEL SS-1)	26.04.2012		PP
TABEL-2	KÜTTE SPETSIFIKATSIOON	26.04.2012		PP
TABEL-3	VENTILATSIOONI SPETSIFIKATSIOON	26.04.2012		PP
Joonised				
SS-1	SOOJUSSÖLME SKEEM	26.04.2012		PP
SS-2	SOOJUSSÖLME PLAAN	29.03.2012		PP
KT-1	KÜTTE PLAAN. KELDRIKORRUS	26.04.2012		PP
KT-2	KÜTTE PLAAN. 1 KORRUS	26.04.2012		PP
KT-3	KÜTTE PLAAN. 2 KORRUS	26.04.2012		PP
KT-4	KÜTTE PLAAN. 3 KORRUS	26.04.2012		PP
KT-5	KÜTTE PLAAN. 4 KORRUS	26.04.2012		PP
KT-6	KÜTTE PLAAN. 5 KORRUS	26.04.2012		PP
VT-1	VENTILATSIOONI PLAAN. KELDRIKORRUS	26.04.2012		PP
VT-2	VENTILATSIOONI PLAAN. 1 KORRUS	26.04.2012		PP
VT-3	VENTILATSIOONI PLAAN. 2..5 TÜÜPKORRUS	26.04.2012		PP
VT-4	VENTILATSIOONI PLAAN. OTSAVAATED	26.04.2012		PP
VT-5	VENTILATSIOONI PLAAN. VAADE EDELAST	26.04.2012		PP
VT-6	VENTILATSIOONI PLAAN. VAADE KIRDEST	26.04.2012		PP

LISAD

Lisa A - Soojusettevõtja tehnilised tingimused

1 ÜLDIST

1.1 PROJEKTI EESMÄRK

Käesolevas seletuskirjas kirjeldatakse asuva viiekorruselise kolme trepikojaga tüüp korterelamu kütte- ja ventilatsioonisüsteemide renoveerimise projekti põhiprojekti mahus.

Projekti eesmärgiks on kütte ja ventilatsioonisüsteemide renoveerimine mahus, mis võimaldaks koos muude renoveerimistöödega saavutada ehitisele ettenähtud energiatõhusust ning tagada elanikele pikaajase komfortse sisekliima. Projekti teostamisel tõstetakse olemasolev nõukogudeaegne tüüp korterelamu samale tasemele tänapäeval ehitatavate eluhoonetega. Seda nii atraktiivse välimuse, ajas püsivuse (ohutuse) kui ka uute energiasäästlike tehnosüsteemide lahenduse osas, mis komplekselt tagavad nõutava sisekliima ja madala energiatarbe.

1.2 OLEMASOLEV OLUKORD

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

Elamu kütmine toimub läbi täisautomaatse sõltuva ühendusskeemiga soojussõlme, kaugküttevõrgu kaudu.

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 korteri vahelistes seintes asetsevate ventilatsioonikanalite kaudu hoone katusele. Aina suurenevad küttearved sunnivad aga inimesi vanu ebatihedaid aknaid asendada kaasaegsete tihedate akende vastu. Selle tegevuse tulemusena loomuliku ventilatsiooni toimivus lakkab aga peaaegu täielikult. Olemas olevad ventilatsioonilõõrid on ebarahuldavas olukorras ja osaliselt ummistunud.

1.3 LÄHTEANDMED

Käesoleva projekti aluseks on:

- Tellija lähteülesanne
- Hoone energiaaudit (Termopilt Tartu OÜ, 23.01.2012)
- Tartu Keskkatlamaja tehnilised tingimused (nr 21/12 23.03.2012)
- Hoone soojustusprojekt (Eesti Soojustusprojekt OÜ)

Vastavalt EVS 844:2004 lisa A-le on arvutuslik välisõhu temperatuur:

VAT = -25,5°C

Ruumide sisetemperatuurid:

Eluruumid	+21 °C
Pesuruumid	+22 °C
Trepikoda	+17 °C

Kütmata kelder +10 °C

Hoone soojuskoormuse leidmisel on lähtutud järgnevatest redutseeritud välispiirete U-arvudest (sisaldavad külmasildasid) [W/m²*K]:

Välisseinad	0.21
1 korruse põrand (kaalutud)	0.5
Katuslagi	0.13
Aknad	1.7
Välisuksed	2.0

Arvutuslikud soojuskoormused peale renoveerimist:

Radiaatorküte 164 kW

Soojuskandjaks on vesi temperatuuriparameetritega: 70°/50 °C

Ventilatsiooni õhuhulgad on valitud vastavalt EVS-EN 15251:2007 nõuetele. Arvestatud on alljärgneva ruumides kasutuskooormustega:

Ühetoaline korter	kuni 2 inimest
Kahetoaline korter	kuni 3 inimest
Kolmetoaline korter	kuni 4 inimest
Neljatoaline korter	kuni 5 inimest

Vastavalt sisekliima klass III nõuetele on lähtutud vajalikust õhuvahtusest 4 l/(s*inim)

Ühetoaline korter	8 l/s
Kahetoaline korter	12 l/s
Kolmetoaline korter	16 l/s
Neljatoaline korter	20 l/s

Ruunitüübile vastavad mürataseme nõuded:

Elutuba: 40 dB(A)

Magamistuba: 35 dB(A)

Vajalik väljatõmme muudest ruumidest

Köögid 20 l/s

Vannitoad 15 l/s

Väljatõmbesüsteemide ajaline kasutusaste on 0,2.

1.4 KASUTATAVAD NORMID JA ABIMATERJALID

- Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus „Nõuded ehitusprojektile“
- Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus „Energiamärgise vorm ja väljastamise kord“
- Vabariigi Valitsuse määrus „Energiaühenduse miinimumnõuded“
- Vabariigi Valitsuse määrus „Ehitisele ja selle osadele esitatavad tuleohutusnõuded“
- EVS 811:2012 „Hoone Ehitusprojekt“
- EVS 865-2:2006 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2: Põhiprojekti ehituskirjeldus“
- EVS 844:2004 „Hoonete kütte projekteerimine“
- EVS 908-1:2010 „Hoone piirdetarindi soojusjuhtivuse arvutusjuhend. Osa 1: Välisõhuga kontaktis olev läbipaistmatu piire“
- EVS-EN 15251:2007 „Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast“
- EVS-EN 12792:2004 „Hoonete ventilatsioon. Tähisted, terminoloogia ja tingmärgid“
- CEN/TR 14788:2006 „Hoonete ventilatsioon – Elamute ventilatsioonisüsteemide projekteerimine ja dimensioneerimine“
- EVS 812:2005 „Ehitiste tuleohutus“
- EVS 842:2003 „Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest“
- EVS-EN15251:2007/AC:2012 „Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast.“
- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded I osa
- Soome Ehitusnormide kogumik D2: Ehituste mikrokliima ja ventilatsioon

2 SOOJUSVARUSTUS

2.1 SOOJUSSÕLM

Hoone soojusvarustuseks on ette nähtud kaugkütte baasil töötav soojussõlm. Olemas olev keldrikorrusel asuv sõltuva ühendusega soojussõlm tuleb demonteerida ning paigaldada uus sõltumatu ühendusega automaatne soojussõlm. Hoone soojustrassi sisend säilitada. Soojussõlme rajada samasse ruumi kus ta asus enne renoveerimist.

Kui olemas oleva demonteeritava soojussõlme mõni osa on tehniliselt võimalik kasutada uues soojussõlmes, siis tuleb vastavalt ühikhindadele korrigeerida lepingulist maksumust.

Soojussõlme arvutuslik võimsus pärast hoone renoveerimist:

Radiaatorküttesüsteem 164kW

Radiaatorkütte soojusvaheti arvutuslikud soojuskandja temperatuurid:

Primaarpool (kaugkütte võrk) 110/55 °C

Sekundaarpool (radiaatorküttele) 70/50 °C

Soojussõlm varustada komplektse automaatikaga, mis tagab ökonoomse töörežiimi ning soojuskandjate parameetrite reguleerimise sõltuvalt välisõhu temperatuurist ja soojustarbimisest.

Soojussõlm varustada kõigi vajalike sulgemis- ja reguleerimiseadmetega ning õhutusautomaatikaga.

Soojussõlmes on ette nähtud paigaldada lisaks soojuspaisumiste kompenseerimiseks membraanpaisupaagid.

Torustikud monteeri terastorudest.

Torustikud isoleerida mineraalvillast koorikutega. Isoleerida tuleb kogu soojussõlme torustik ja ventiile, kaasa arvatud soojussõlme raamis olev torustik. Ei isoleerita tühjendustorusid, manomeetri ühendustorusid, ventiilide käepidemed ja näidikud. Isolatsiooni kattekiht on PVC-kate.

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

Soojussõlme töökirjeldus on antud soojussõlme põhimõttelisel skeemil.

Soojussõlm varustada vähemalt ühe 1-faasilise 230V pistikupesaga.

Termomeetritena kasutada metallhülsiga klaastermomeetreid.

3 KÜTTESÜSTEEM

3.1 ÜLDIST

Küttesüsteemi renoveerimise vajaduse tingib olemasoleva küttesüsteemi soojusväljastuse reguleeritavuse puudumine ning suhteliselt halb tehniline olukord (amortiseerunud).

Hoonesse on ettenähtud vesikeskküttesüsteem. Küttesüsteemi ülesandeks on ruumide õhutemperatuuri tagamine vastavalt EVS 844:2004 nõuetele. Temperatuuri reguleerimistäpsus on $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Küttesüsteemi kavandamisel arvestati soojuskadusid nii läbi välispiirete koos õhu infiltratsiooniga, lokaalsete soojustagastusega ventilatsiooniseadmete kaudu ruumi sattuva välisõhu järelsoojendamisega, ning köögi ja märgade ruumide väljatõmbeventilaatorite kompensatsiooniõhu soojendamisega.

Olemasoleva 1- toru küttesüsteemi asemele tuleb paigaldada kaasaegne nõuetele vastav 2- toru küttesüsteem koos kaasaegsete külgühendusega terasplekk plaatradiaatoritega. Vannitubadesse paigaldada M-tüüpi siug käteratikukuivatid, kuivatite püstakud paigaldada on 1-toru süsteemina.

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

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

3.2 TORUSTIK

Olemasoleva küttesüsteemi torustik ja küttekehad demonteerida ning utiliseerida selleks ettenähtud kohas. Olemasoleva küttesüsteemi magistraaltorude kasutamise võimalikkus uues renoveeritavas küttesüsteemis, selgub peale magistraaltorude demonteerimist ja nende tehnilise seisundi hindamist. Kui tehniliselt olemasolevaid magistraaltorustikke on võimalik uues süsteemis kasutada, siis tuleb vastavalt ühikhindadele korrigeerida lepingulist maksumust. Kui olemasolevaid torustikke kasutada ei ole võimalik, siis uue küttesüsteemi magistraaltorud paigaldatakse tehases krunditud terastorudest hoone keldrisse, olemasoleva magistraaltorustiku paiknemiskohta.

Magistraaltorustik 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.

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 EI60. Küttestorude läbiviigud elamusektsioonivaheliste keldriseintest tihendada materjalidega, mis tagavad seintega võrdse tulepüsivuse s.o 60 min (R60). Küttepüstiku torud läbivad erinevate korruste korterite põrandaid ja lagesid. Iga korter moodustab omaette tuletõkkesektsiooni EI60. Torude läbiviigud tihendatakse vastavalt tarindi tulepüsivusele.

Soojuskandja 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

survestamist ja läbipesu. Tühjendusventiilide otsad sulgeda pimekorkidega. Tasakaalustusventiilidega seadistada paika püstikute projektijärgsed vooluhulgad.

Küttesüsteemi proovirõhk 0,6 MPa, töörõhk 0,3 MPa.

Keldris asuv jaotustorustik paigaldada DN15-DN65 terasest kütetorudest soojusisoleeritult olemas oleva torustiku kohale.

Kütte püstikud ja jaotustorustik korterites galvaniseeritud teraspresstorustikust Dv 15-22mm

Torud ühendada toru tootja poolt ette nähtud viisil.

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

Teist marki 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).

3.3 KÜTTEKEHAD

Korterite uued küttekehad paigaldada sarnaselt olemasolevatele akende alla. Küttekehad ühendada püstikutega külgühenduse teel, kus ühendustorude vahekaugus on määratud küttekeha ühendusavade järgi.

Ruumipõhise soojusväljastuse reguleerimiseks ja mõõtmiseks ning tsirkulatsiooni tagamiseks läbi küttekeha, paigaldada igale küttekehale - eelseadistusega termostaatventiil koos min temperatuuripiiranguga (+16°C) termoregulaatoriga ja individuaalne küttekuluarvesti. Vooluringi sulgemiseks läbi küttekeha paigaldada lisaks termostaatventiilile tagasivoolutorule ka sulgventiil.

Küttekehadena on projektis etalonina valitud Purmo Compact tüüpi terasplaatradiaatorid PN10. Radiaatorküttekehad on tehases värvitud valgeks.

Küttekehad kinnitada seintele standardkinnititega vastavalt tootja nõuetele ja paigaldusjuhiste.

Trepikodade küttekehadele termostaatventiile ja radiaatori kraane ei paigaldada.

Uues küttesüsteemis juba paigaldatud uute küttekehade kasutamise otsustavad Tellija OJV, ehitaja ning projekteerija.

Kõik kinnitused tarnib ja paigaldab töövõtja.

3.4 INDIVIDUAALSED KÜTTEKULUARVESTID

Küttekuluarvestite tarne ja paigaldus koos sinna juurde kuuluvate juhtplokkidega kuulub küttesüsteemi töövõttu. Arvestite paigaldus kooskõlastada seadmeid müüva ettevõtte esindajaga või tellida töö seadmete müüjalt. Individuaalsete küttekuluarvestite seadistamisel arvestada järgneva küttekulujaotusega – hoone soojussõlmes oleva soojusmõõtjaga mõõdetud tarbitavast summaarsest küttekulust, 30% arvestatakse küttekuluarvesti näitude järgi ja 70% arvestatakse eluruumide pinnaühiku järgi.

4 VENTILATSIOON

4.1 ÜLDIST

Ventilatsioonisüsteemi renoveerimise vajaduse tingib hetkel puudulikult ning nõutele mittevastavalt toimiv loomulik ventilatsioonisüsteem, mis peale hoone fassaadide, akende jt. hooneosade renoveerimist lakkab pea täielikult toimimast. Mittetoimiv ventilatsioon põhjustab ruumides kõrgendatud CO₂ kontsentratsiooni ja niiskust. Need kaks füüsikalist parameetrit on peamised ebamugavustunde tekitaajad. Lisaks ebamugavusele võib suurenenud niiskust kahjustada ka hoone konstruktsioone ja soodustada bakterite levikut.

Selleks et ka peale hoone täiskomplektset renoveerimistööd oleks eluruumides tagatud nõuetekohane sisekliima hoonele on kavandatud sundventilatsioonisüsteem.

Sundventilatsiooniga tagame ruumides nõutava õhuvahetuse, millega viiakse CO₂ kontsentratsiooni ja lubatud maksimaalse niiskuse väärtused nõutele vastavaks.

Hoonesse on kavandatud lokaalsed soojustagastusega ventilatsiooniseadmed igasse eluruumi ja mehaaniline väljatõmbe köögist, WC/vannitoast.

Hoone õhuvahetuse korraldamisel käesoleva projekti põhimõtete järgi, kujuneb hoone keskmiseks õhuvahetuskorduseks 0,75 1/h. Tegelikud õhukogused sõltuvad elanike tarbimisharjumustest ja võivad seetõttu arvutuslikest erineda.

Õhuvahetusest hinnanguliselt 70 % saab kaetud energiatagastusega seadmete abil ning ülejäänud kaetakse ilma energiatagastusega väljatõmbeventilaatoritega.

Keldri ventileerimine toimub soklisse paigaldatavate värskeõhuklappide kaudu. Värskeõhuklappide asukohta vaadata keldri plaanilt.

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

4.2 VENTILATSIOONISÜSTEEM

Vastavalt arvutuslikele õhuhulkadele on etalonina valitud eluruumi teenindama inVENTer 10 (varasema nimetusega inVENTer 14 Export, tooteleht Lisa 1) lokaalsed soojustagastusega ventilatsiooniseadmed.

InVENTer ventilatsiooniseadmed tagavad korteris vajaliku õhuvahetuse, samal ajal väljaventileeritavast õhust efektiivselt energiat korterisse tagasi suunates. Seadmed paigaldatakse elu- ja magamistubade välisseina ning ühendatakse väikepinge kaablite abil tsentraalse kontrolleri-kilbiga hoone tehnoruumides (iga sektsioon/trepikdoa eraldi).

InVENTer-seade koosneb ventilaatorist, keraamilisest energiasalvestist ja õhufiltrist. Tööpõhimõte tugineb seadmete paaristööle: üks seade töötab samal ajal sissepuhke- ja teine väljatõmbefunktsioonina. Väljatõmbefunktsioonis töötava seadme energiasalvesti soojeneb regeneratiivselt toaõhu toimet. Pärast 70 sekundit ühtpidi töötamist seadme funktsioon vahetub, eelmise tsükli ajal väljapuhutava õhuga üles koetud energiasalvesti annab salvestunud soojuse sissepuhutavale õhule üle ning energia hakkab salvestuma väljatõmbefunktsioonis töötavas seadmes. Funktsioonid vahetuvad iga 70 sekundi tagant. Seadmed töötavad ohutul väikepingel (kuni 20 V).

Seadmepaardid võivad paikneda kas ühes ja samas ruumis või ka eraldi ruumides, mille vahel õhk liikuda saab. Seadmetele paigaldatakse lisa mürasummutuskomplektid SDE ja SM, millega väheneb müratase 3-4 dBA seadme inVENTer 10 nominaalväärtusest.

inVENTer 10 lokaalne soojustagastusega ventilatsiooniseade

Kiirus:	40%	65%	90%	100%
Õhuvool ¹ :	3,1 l/s	5,0 l/s	7,0 l/s	7,6 l/s
Müratase ² :	19 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)	38 dB(A)
SFP:	0,4 kW/m ³ /s			
Soojustagastus:	61%- 82%			

¹Tulenevalt inVENTer seadmete tsüklilisest tööst (pool ajast töötavad seadmed väljatõmbe režiimis ning pool sissepuhke režiimis) on arvutuslikud õhuvoolu hulgad juba taandatud (jagatud kahega). Seadmete ühes suunas õhu voolu hulgad on vastavalt (40%=6,2 l/s, 65%=10 l/s, 100%=15,2 l/s),
²Mürataseme väärtuse juures on arvesse võetud täiendavate müratõkestavate lahenduste kasutamist.

Vastavalt 1.2 leitud vajalikele eluruumide õhuvooludele valitakse seadmekomplektid vastavalt korteritüüpidele:

Ühetoaline korter	InVENTer 10	2 tk (14 l/s)
Kahetoaline korter	InVENTer 10	2 tk (14 l/s)
Kolmetoaline korter	InVENTer 10	4 tk (28 l/s)
Neljatoaline korter	InVENTer 10	4 tk (28 l/s)

Ventilatsioonisüsteemi on võimalik juhtida 16 erineva tootlikkusrežiimi järgi. Projektväärtuseks on arvestatud 90% tootlikkus. Talvise perioodi väärtuseks on 40%.

Lisaks eluruumide teenindatavatele üldventilatsiooniseadmetele rajatakse kohtventilatsioon köökidesse ja WC/vannitubadesse.

Köögi kohtväljatõmmete puudumisel kuuluvad need paigaldamisele. Paigaldatavad seadmed peavad sisaldama nii rasvafiltrit, kui väljatõmbeventilaatorit. Kohtväljatõmbe ventilaator lülitatakse sisse vastavalt vajadusele söögi valmistamise ajaks. Kuna enamus korterite šahtidest on omavahel ühenduses, tuleb iga šahti ühenduse juures paigaldada tagasilöögiklaapp ning ventilatsioonilõõri ava sisse kassetüüpi tuletõkkeklapp.

WC ja vannitoa väljatõmbeks on ette nähtud paigaldada igas WC-s asuva omaette ventilatsioonilõõrile pinnapealne telgventilaator, mis on varustatud niiskusanduriga ning viitaeg releega. Juhul kui korteri šaht on ühenduses teise korteri šahtiga tuleb paigaldada sisseehitatud tagasilöögiklappiga ventilaator ning kassetüüpi tuletõkkeklapp ventilatsioonilõõri ava sisse.

Seadmete lülitis toimub vastavalt vajadusele valgusti lüliti ja niiskusanduri kaudu ning on lisaks varustatud viitajaga (5 kuni 10 min) juhtreleega. Väljatõmbeõhu kompenseerimine toimub hoone infiltratsiooni ja üldventilatsiooniseadmete bilansivahe kaudu. Kohtväljatõmbe töötamisel intensiivistub parasjagu sissepuhke funktsioonis oleva inVENTer-seadme töö, kompenseerides nii puudujääva õhukoguse.

Korteri omanik peab olema teadlik et projektijärgsete tööde tulemusena olemas olev loomulik ventilatsioon enam ei toimi nii nagu see oli ette nähtud maja ehitamise ajal. Juhul kui korteri omanik ei ole nõus projekteeritud sansõlmede väljatõmbe süsteemi paigaldamisega, projekteerija ega ventilatsiooni töövõtja ei vastuta võimalikke niiskuskahjustuste või ebameeldivate lõhnade levitamise eest.

Köögi kohtväljatõmme seadme tüüpi käesoleva projekti raames ei spetsifitseerita, kuna tulenevalt korterite erinevatest köögilahendustest ei saa välja tuua kõigile sobivat seadmetüüpi. Köögi kohtväljatõmbed on ette nähtud lahendada iga korteriomaniku poolt iseseisvalt.

Kõik korterite siseuksed peavad olema paigaldatud ilma lävepakuta või varustatud siirdeõhurestidega.

4.3 SEADMETE PAIGALDUS JA ASENDUS

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

Projektis valmistaja tootenimetuse või –koodiga määratletud toodete asendamine muu tootega peab lähtuma tehnilisest vastavusest ning tuleb kooskõlastada projekteerijaga tehnilise toimivuse tagamiseks.

4.4 TÖÖVÕTUPIIRID

Ventilatsiooni projektile vastavad tööd jagunevad erinevateks töövõttudeks ja hangeteks järgneval viisil:

Ventilatsiooni töövõtt (VT)

- ventilatsiooniseadmete paigalduseks vajalikud teemantpuurimistööd
- ventilatsiooniseadmed, torustik ja nende paigaldus
- olemas olevate šahtide puhastamine
- ventilatsiooniseadmete toite-/ juhtimiskaablid ja nende paigaldus
- ventilatsiooniseadmete juhtkilp

Ehitustöövõtt (EHT)

- siseviimistlustööd (näiteks vajadusel inVENTer seadmete paigalduse järgne viimistlus ja parandustööd)

4.5 ISOLEERIMINE

inVENTer seadmete ja välisseinast läbi puuritud ava vaheline tühimik on vajalik kogu välispiirdest läbiviigu pikkuses tihendada polüuretaan vahuga.

4.6 PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDED

Lokaalsete ventilatsiooniseadmete jaoks vajalikud avad läbi välisseinade (180mm läbimõõt). Seadmete teleskoopitorud on vajalik paigaldada vähemalt 2% kaldega välisseina suhtes.

Ventilatsiooniseadmete keraamilised soojusvaheti kassetid koos ventilaatori ja isolatsiooniga tuleb paigaldada hoone renoveerimistööde tolmuvabas faasis (või paigaldada tolmukindlalt pakituna ning avatakse ehituse tolmuvabas faasis).

Töövõtja peab kontrollima olemas olevate ventilatsioonide kanalite seisukorda, ning vajadusel puhastada või parandada neid. Iga korteri väljatõmbe peab olema ühendatud omaette kanaliga, teise korteri kanaliga ühendamine on keelatud. Iga kanal peab olema kuni katuse väljavise avani puhas ja võimalikult avatud. Samuti tuleb jälgida et väljatõmbe ventilaatorid ei hakkaks puhuma õhku olemas oleva kanaliga ühenduskohast allapoole, mis võib põhjustada väljatõmmatava õhu pressimist teiste korteritesse kanalite ebatiheduste kaudu.

Soojustagastusega seadmete juhtimis- /toitekaablid paigaldatakse mööda hoone välisseina välispinda, jäädes hoone polüstüreenist fassaadi isolatsiooni alla. Kaablid koondatakse hoone tehnoruumi (keldris), kus asub seadmete juhtimiskilp. Juhtimiskilpi ühendatakse maja üdelektri kilbist 230V toitepinge kaabel.

Väljatõmbeventilaatorid koos juhtimisseadmetega ühendada korterisisese elektrivõrku.

5 KVVK TÖÖDE ÜLDISED KOHUSTUSED

5.1 ÜLDINE OSA

Käesolev KVVK -seletuskiri sisaldab:

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

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

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

KVVK -projektis kasutatakse järgmisi nimetusi:

- Töövõtja all mõeldakse Tellija lepingupartnerit (KVVK -töövõtja, tellija erihankija jne.), kes teostab KVVK-projekti. Muude töövõtjate kohta kasutatakse eesliitega täpsustatud nimetust (ehitustöövõtja, elektritööde töövõtja jne.).
- Tellija all mõeldakse, peale töövõtja lepingupartneri, ka tellija esindajana toimivat KVVK -projekteerijat ja/või paigaldamistööde kuraatorit. Nimetatud asjatundjate ülesanded ja volitused ehitustööde teostamise ajal teatatakse töövõtjale eraldi.

5.2 KVVK - TÖÖVÕTUD

KVVK -projektile vastavad tööd jagunevad erinevateks töövõttudeks ja hangeteks:

KT Torustikutöövõtt:

- veevarustuse- ja kanalisatsioonisüsteem
- tuletõrje veevarustussüsteem
- küttesüsteem
- soojussõlm
- ventilatsiooni soojavarustus
- torustike isolatsioon
- kirjeldatud süsteemide ja seadmete automaatika-juhtimine

VT Ventilatsiooni töövõtt:

- õhu töötlemisseadmed
- ventilatsioonikanalid
- ventilatsioonikanalite isolatsioon
- ruumide ventilatsiooniseadmed
- kirjeldatud süsteemide ja seadmete automaatika-juhtimine
- SPLIT jahutussüsteemid, külmaseadmed ja automaatika-juhtimine

KVVK -projektis kasutatakse muude töövõtude ja hangete kohta järgmisi nimetusi:

- tellija erihanked (TEH)
- ehitustöövõtt (EHT)
- elektrialane töövõtt (ET)

Töövõtu hulka kuuluvad kõik KVVK -projektis toodud seadmed ja materjalid täielikult valmis, kohale paigaldatuna ja kasutamiskorda reguleerituna.

Töövõtt teostatakse ametivõimude eeskirju ja häid ehitustööde kombeid 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.

Tulekustutussüsteemid projekteeritakse ja paigaldatakse tuletõrjeameti eeskirjadele. Töövõttu kuuluvad KVVK -projekteerija poolt koostatud projektide kontrollimine ning võimalikud, nende kinnitamisest või ehitusaegsetest muutustest tulenevate projekti täienduste ja muutuste vormistamine.

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 KVVK –projektis.

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

- ventilatsioonitöötlusseadmed
- soojussalvestusseadmed
- soojusülekaneseadmed
- pumbad
- kõikide pumpade ja puhurite tootlikkus diagrammid, tegevuskohad, võimsuse tarbimine ja kasutegurid
- kõikide ventilatsiooniseadmete kalorifeeride võimsused, temperatuurid, soojuskandja hulgad ning nii õhu kui ka vedelikupoolse rõhukaod
- ventilaatorite jms. seadmete müratehnilised andmed
- lõpuni viimistletud pinnaga toodete värvitoonid (kinnitatakse arhitekti juures)

Kokkulepitud mahus muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus:

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

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

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

Elektrimootorid tuleb valida nii, et mootori poolt tarbitav vool normaalse eksploatatsiooni korral ei ületaks 80% nimivoolu.

Pumpade arvutusandmete kontrollimine

KVVK -projektis tuuakse pumpade arvutustes kasutatud survekaod torustikku ühendatud seadmetele nagu soojussalvestusradiaatorid, jahutusseadmed jne.

Ventilatsiooniseadmete töövõtja peab teatama torustiku töövõtjale ja tellijale nimetatud seadmete lõplikud survekaod pumpade arvutuslike näitude kontro1limiseks enne pumpade tellimist.

Töövõtja vastutab seadme arvutuslike näitude võimaliku muutumise korral pumpade suurendamisest tekkivate lisakulutuste eest.

Nimeliste toodete asendamine analoogidega

KVVK -projektis valmistaja tootenimetuse või -koodiga määratletud toodet võib asendada muu valmistaja vastava tootega. Töövõtja peab tõestama vastavuse ja saama oma ettepanekule tellija kinnituse. Vastavuse (sõltuvalt tootest: tehnilised seadmed, mõõdud, välimus, eksploatatsiooni ja hooldamisega seotud seigad jne.) otsustab tellija iga toote kohta eraldi. Vastutus vahetuse eest jääb siiski töövõtjale.

Näidispaigaldused

Töövõtja peab saama kinnituse järgmiste näidispaigalduste kohta enne paigaldustööde alustamist:

- nähtavale jäävad paigaldused
- teostuste süsteemid
- näidisruumide KVVK –paigaldused
- KVVK -seadmed (küttekehade, õhkkütteseadmete, õhkkardinate ja ventilatsiooni õhujaoturite asetused)

5.4 TÄIENDAVATE- JA MUUDATUSTÖÖDE PAKKUMISED

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

- muudatus- ja võrdlusedokumentide numbrid ja kuupäevad
- muudatusega seotud, nii muutus- kui ka võrdlusedokumentide 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 kinnikatmist tellijale üle andma (vormistada kaetud tööde akt). Töövõtjad teatavad tellijale aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti.

5.6 EHTUSAEGSED DOKUMENDID

Dokumentide paljunduskulud

Tellija saab KVVK töövõtuga seotud projekteerimisdokumentidest KVVK projekteerija poolt koostatud projektist koos komplekti koopiaid paberkandjal.

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 (1:20)
- mõõdistusjoonised seadmete vundamentide kohta ja luukide, raamide, võrede jms. kinnitamise joonised konstruktsioonide külge
- katustele paigaldatavate seadmete ja nende kandekonstruktsioonide 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
- vajalikud hooldusplatvormid

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

Töövõtjad koostavad koostöös joonised, kokku leppides ruumi kasutamisest ning kanalite, torustike, kaablirennide jms. paigaldamisukohtades. Peale plaanide koostatakse vajalikes kohtades lõiked ja sõlmede joonised.

Paigaldusjoonised valmistatakse läbipaistvale plastikkilele. Joonised koostanud

töövõtja kinnitab need eelnevalt tellija juures ning seejärel hoolitseb jooniste ringlusest täienduste kogumiseks muude töövõtjate juures, kinnitab valmis joonised kõikide osapoolte juures ja paljundab need kokku lepitud jaotuskava alusel.

Paigaldusjoonised koostatakse erinevate tehniliste ruumide kohta järgnevalt:

Ventilatsioonikambrid:

- VT koostab põhiplaani joonised ja seda täiendavad lõiked
- KT, ET, AT, ST ja vajaduse korral ka muud töövõtjad täiendavad jooniseid

Katlamaja:

- KT koostab põhiplaani joonise ja seda täiendavad lõiked
- EHT, ET ja vajaduse korral ka muud töövõtjad täiendavad jooniseid

Veemöödusõlm:

- VKT koostab põhiplaani joonised ja seda täiendavad lõiked
- TT, ET, AT, ST ja vajaduse korral ka muud töövõtjad täiendavad jooniseid

Ehitusaegsete muudatuste esitamine projektides

KVVK -projekteerija koostab uuendusprojektid ühendusi, mõõtmeid jms. mõjutavate muudatuste kohta, kuid mitte lõplike tootevalikute poolt tekitatud muudatuste kohta ning väikeste, ehitusplatsil kokku lepitud paigaldustehniliste täpsustuste kohta.

Sellised KVVK -projektides kajastamatud muudatused, millel võib olla tähtsust hoone tulevastele kasutajatele, märgitakse üleandmisdokumentatsiooni. Nendeks on mh. lõplikud andmed toodete kohta, peidetud kanalite ja torude asukohtade muutused ning vahelagedest ülespoole jms. kohtades peidetult paigutatud sulgur- ja liinide reguleerimisventiilide, reguleerimissiibrite, puhastusluukide jms. torustiku ja kanalite seadmete tõelised asukohad.

Töövõtjal peab olema ehitusplatsil kõikide töövõtuga seotud KVVK projektdokumentidest üks koopia, millelele töövõtja märgib üleandmisdokumentatsioonis esitatavad täpsustused koheselt pärast paigaldamist. Reaalajas oleva dokumentide seeria koos muudatusmärgetega tuleb nõudmisel esitada Tellijale.

5.7 ÜLEANDMISDOKUMENDID

Töövõtja poolt paberikoopiatena koostatavad üleandmisdokumendid paigutatakse mappidesse. Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena.

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 koopiade punktides "Ehitusaegsed muudatused" ja "Seadmete tähistamine" selgitatud täiendused ja muudatused ning kannab joonistele oma logo ja märke —"ÜLEANDMISDOKUMENDID".

Muudest KVVK -projekti kuuluvatest dokumentidest toimetab KVVK -projekteerija töövõtjale töövõtja kulul kaks servakinnitustega paberkoopiade seeriat üleandmis- dokumentidele lisamiseks.

Ülalnimetatud üleandmisdokumentidest 4 koopiade komplekti paigutatakse mappidesse.

Seadmekaardid

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

Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle 4 komplekti paigutatuina rõngasmappidesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid, nagu survemahutite ülevaatustunnistused, soojustarnija kasutamislõad jne.
- survekatsetuste protokollid vastavalt punktidele "Survekatsetused"
- protokollid torustike läbipesemise ja ventilatsioonikanalite seespoolse puhastuse kohta
- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktidele "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
- protokollid soojussalvestusseadmete kasuteguri mõõtmiste kohta
- protokollid jahutussüsteemi võimsuse mõõtmise kohta

Lamineeritud ekspluatatsioonijoonised

Töövõtja toimetab ja kinnitab vastavate tehniliste ruumide seintele tellijaga kokku lepitud kohtadesse järgmised joonised, mis on lamineeritud valguskindla plastmassiga:

- katlamaja ühendusskeem
- ventilatsiooni põhimõtteline skeem
- veesisendi põhimõtteline skeem

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 ekspluatatsiooni- personal võib teostada ise, näiteks laagrite ja liigendite määrimine, puhurite kiilrihmade vahetamine jne.
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta

Juhendid antakse üle kaks komplekti kogutuna rõngasmappidesse. Juhendid peavad olema näitlikud ja eesti keeles. Valmistajate käsiraamatutest lisatakse juhenditele ainult nimetatud seadmeid puudutavad leheküljed.

5.8 ÜLEANDMIS MATERJALID

Töövõtja peab üle andma Tellijale kõik spetsiaalsed tööriistad, mis on vajalikud ekspluatatsioonipersonali 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 ekspluatatsiooni- ja hooldusjuhendite mappi.

5.9 EKSPLUATEERIVA PERSONALI VÄLJAÕPE

Töövõtja korraldab ekspluatatsioonipersonalile väljaõppe töövõttu kuuluvate süsteemide ja seadmete funktsioneerimisest, kasutamisest ja hooldamisest. Väljaõppeprogramm koostatakse ühiselt koos tellijaga ehitustööde ajal. Väljaõpe sisaldab nii teoreetilist ettevalmistust kui ka praktilist harjutamist, mille käigus tutvustatakse seadmete kasutamise ja hooldamisega.

Väljaõppe korraldatakse vajaduse korral mitmes etapis, osaliselt juba paigaldamise ajal. Ekspluatatsiooni- ja hooldusjuhendid peavad olema valmis väljaõppe alguseks, välja arvatud seadmekaardid jms. väljaõppe jaoks mittevajalikud materjalid.

Väljaõppe jaoks tuleb reserveerida järgmine aeg:

- torustiku töövõtt 0,5 tööpäev
- ventilatsiooni- ja jahutuse töövõtt 0,5 tööpäev

5.10 GARANTIIAJA REMONTTÖÖD JA HOOLDUS

Garantiitingimused ja garantiiaja kestus ilmnevad töövõtuprogrammist.

5.11 AKUSTILISED NÕUDMLSED

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.

Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine

Kõik seadmed, milledes on pöörlevad, periooditi töötavaid või muul viisil korpuse omamüra tekitavaid osasid, tuleb paigaldada õigesti mõõdistatud vibratsiooni isolaatoritele nii, et seadmete ja ehituse karkassi vahel ei oleks mingit jäika ühendust. Vibratsiooni summutamise võib jätta ära seadmetel, millede pöörlemiskiirus on väike ja seadmest tekkiv omamüra on tähtsusetu. Ka sellisel juhul töövõtja vastutab nõutava mürataseme saavutamise eest.

Töövõtja ehitab projektis toodud seadmete raudbetoonvundamendid töövõtja juhenditele vastavalt. Töövõtja hangib ja paigaldab kõik vibratsiooniisolaatorid ja nende metallosad.

Vent. seadmete ventilaatorid peavad toetuma vedru-vibratsiooniisolaatoritele ja õhutorustikud peavad olema vent. seadmetest elastse vahetükiga eraldatud.

Kui vibratsiooniisolaatoritele paigaldatavate seadmete all on teraskonstruktsioon või elastne betoonkonstruktsioon, tuleb summutuslahendus kinnitada tellija juures ja tellija nõudmisel ka akustika projekteerija juures.

Summutitele paigutatud seadmete toruühendused ja elektrisestused teostatakse elastsete vaheelementide abil. Peenemate torude ühendamist võib teostada nii, et ühendustoru moodustab vabalt rippuva silmuse. Suurtes torudes kasutatakse elastseid ühendusmuhve.

Elastsed torude ühendusmuhvid paigaldatakse nii, et ühendustes ei tekiks tõmbepingeid.

Erijuhtudel võib tellija nõusolekul kasutada ka muid, kui eespool esitatud lahendusi mürasummutamise alal. Töövõtja vastutab tellija nõudmisel nende kinnitamise eest akustika projekteerija juures.

5.12 SEADMETE MARKEERING

Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

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

Mõõtühikud 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 viltpliatsiga (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.

Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustatakse kõik KVVK-seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispludid, reguleerimiseseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed.

Tunnussildile märgitakse KVVK -seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamisetstarve või teenindamisala.

Tunnussildid valmistatakse valgest lamineeritud plastmassist, millele graveeritud tekst

on must. Teksti tähekkõrgus on umbes 10 mm. Sildid kinnitatakse ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele.

Masinate sildid

Mahutitel, pumpadel, soojusvahetitel, õhutöötlemise masinatel jm. seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt 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 kasutamistarvet või teenindamisala, näiteks: kalorifeeride küte, 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, seinaläbistuskohdades mõlemal pool seina, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

Ventilatsioonikanalite märgistamine

Ventilatsioonikanalid märgistatakse samasuguste tunnussiltidega nagu seadmed. Siltidele, graveeritakse kanali kasutamistarve, ventilatsiooniseadme loetelu tunnus ning teenindamisala, näiteks: sissepuhe, SV1, bürooruumid.

Sildid kinnitatakse peakanalitele kõikidesse määramiseks vajalikesse kohtadesse, nagu masinaruumidest ja lõõridest väljuvad kanalid, horisontaalkanalitele umbes 20m vahemaaga, ventilatsioonišahtide hooldusplatvormidele, kõikide kontroll-luukide juurde jne.

Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnuseta olevad ühekordse reguleerimisega ventiilid ja ventilatsiooni reguleerimis- ja tuletõrjesiibrid jms. ühekordse reguleerimisega seadmed ning õhuvoolu mõõtmispunktid tellijaga kokku lepitud tunnuste süsteemi alusel. Töövõtja lisab tunnused ka üleandmisjoonistesse.

Ülalnimetatud objektid varustatakse heaks kiidetud reguleerimistöö järgselt markeeringutega, millest on näha individuaalsed seadme tunnused ja reguleerimisnäidud. Ventilatsiooni osas peab markeeringutes olema ka läbiv õhukogus ja mõõdetud rõhuvahe.

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

Ventilatsiooni ühekordse reguleerimisega seadmete ja õhuvoolu mõõtmispunktide markeerimiseks võib kasutada ka kanalite külge kinnitatavaid kleebiseid.

Muud markeeringud

Ripplagede ülapoolele jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, reguleerimisadmed jm. seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavale väikesemõõdulisele lamineeritud plastikule graveeritud plaadile. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kinnitada tellija juures.

Tulekustutusseadmed markeeritakse ametivõimude poolt soovitatud viitadega. Töövõtja tarnib ja paigaldab markeerimissildid tellija juhendite alusel.

5.13 SURVEKATSETUSED

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

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

mõõtmiste aeg
töövõtja
mõõtja
mõõdetav võrgu osa
katsetussurve
kinnitaja allkiri

Ventilatsiooni survekatsetuste protokollid koostatakse ehitusjärelvalveorganite juhenditele vastavalt.

Küttetorustikud

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

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

Olmeveevarustus:

torustik 10 Bar;
süsteem (torustik, seadmed, armatuur) 1,5 töö rõhku

Küttesüsteem:

torustik 6 Bar;
süsteem (torustik, radiaatorid, armatuur) 1,5 töö rõhku (max töö rõhk= kaitseklapp katlamajas).

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

Vihmaveekanaliseerimine

Vihmaveekanaliseerimise torude alumised otsad suletakse ja torustik täidetakse veega, kuid mitte kõrgemalt kui 10 m. Survekatsetuse kestus on kaks tundi.

Ventilatsiooni survekatsetused

Ventilatsiooni survekatsetused viiakse läbi vastavalt SRMK osale D2, standardile SFS4699 ja ehitusjärelvalve organite juhenditele nii õhutõõtlemissaadmetele kui kanalitele.

Ventilatsiooniseadmetiku üle- või alaturvega osade lekkeõhuvool kumbki eraldi ei tohi eksploatatsiooniseisundis ületada 6% seadmetiku kogu õhuvoolust (SRMK D2).

Töövõtja arvutab survekatsetuste jaoks masinate ja kanalite pindalad ning lubatud lekkeõhuvoolud.

5.14 TORUSTLKE 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.

Kütte- ja salvestamisvõrkude 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.

5.15 VENTILATSIOONIKANALITE PUHASTAMINE

Ventilatsiooni töövõtja peab puhastama õhu töötlemisseadmed ja 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.

5.16 REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

Töövõtja esitab mõõtmiste kohta protokollid. Mõõtmisi võib teostada ainult vastavat litsentsi omav firma.

VOOLUHULKADE REGULEERIMINE JA MÕÕTMINE

Reguleerimistöid võib alustada, kui võrgud on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhutatud.

Küttesüsteemi reguleerimisega seotud ruumide temperatuuri mõõtmised tuleb teostada siis, kui välistemperatuur on alla -5°C.

Töövõtja kontrollib küttesüsteemi reguleeringuid järgmisel talvel, sõltumata garantiiaja kestusest ning teostab reguleeringute vajalikud korrektuurid nõutud ruumide temperatuuri saavutamiseks.

Küttesüsteemi reguleerimine

1. Radiaatorite ventiilid seadistatakse vastavalt arvutustele.
 2. Liiniseadeventiilid seadistatakse esialgu vastavalt projektis esitatud kv arvudele.
- Minimaalne rõhk adekvaatse tulemuse saamiseks liiniseadeventiilis on 3.0 kPa.
3. Kõik võrgus olevad reguleerimis- ja magnetventiilid viiakse täielikult avatud asendisse.
 4. Liiniseadeventiile reguleerimis- ja mõõtmistöid teostatakse kuni saavutatakse KVVK-projektis esitatud liinireguleerimisventiilide vooluhulgad. Vajadusel võib muuta ka radiaatorite termostaatventiilide seadearve.
 5. Talvisel ajal mõõdetakse ruumide temperatuuri vastavalt punktile "Sisekliima mõõtmised".
 6. Mõõteprotokollis peavad kajastuma ka pumpade seade asendid. (kiirus, Hz, tõstekõrgus) ning radiaatorite seadeasendid peavad olema kantud joonisele.

Ventilatsiooni kalorifeeride soojavarustussüsteemi reguleerimine

1. Mõõta vooluhulgad nii primaar kui sekundaar ringis. Mõõtetulemused kanda mõõteprotokolli

SISEÕHU MÕÕTMISED

Temperatuuride mõõtmine

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõdetakse talveajal.

Müratasemete mõõtmine

Kõikide ruumide müratasemed mõõdetakse. Kindlasti mõõdetakse eraldi foonimüra. Kui see on päeva ajal liiga suur mõõtmiste läbiviimiseks, tuleb mõõtmised teostada ajal mil foonimüra ei sega mõõtmiste läbiviimist.

Tõmbe mõõtmised

Vaid eraldi kokkuleppe korral.

TOOTLIKKUSE NÄITAJATE MÕÕTMINE

Tootlikkuse näitajate mõõtmine teostatakse vastavalt töövõtja poolt koostatud programmile. Programm peab olema tellija poolt kinnitatud.

Standardventilatsiooni seadmete näitajate mõõtmine

Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmine

Soojussalvestusseadmete võimsused kontrollitakse mõõdistamistingimustele vastavates või neile lähedastes tingimustes. Vajaduse korral teostatakse mõõtmised garantiiajal.

5.17 MUUD MÕÕTMISED

Alltoodud täpsusnõuded sisaldavad mõõtmistulemuse kui ka meetodi ebatäpsusest tuleneva hälbe.

Mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus. Muud nõudmised vastavalt SRMK 02.

Õhu temperatuur

Mõõtmismeetod:

digitaaltermomeeter, osajaotis 0.1 °C

Täpsusnõue: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

Suhteline niiskus

Mõõtmismeetod: elektrooniline või mehaaniline psühromeeter (esmajärjekorras kasutatav meetod) või hügromeeter

Täpsusnõue: $\pm 5\% \text{ RH}$

Märkusi: kui kasutatakse hügromeetrit, peab töövõtja esitama kalibreerimistunnistuse.

Vedelizevoolud

Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter

Täpsusnõue: kogu vedelikuvool ± 10 -seadmekohased vedelikuvoolud $\pm 10\%$

Kanalite õhuvoolud

Mõõtmismeetod: standard SFS 5512, esmajärjekorras mõõtmine mitmes punktis
Pitot-toru ja digitaalse manomeetri abil
Täpsusnõue: kogu õhuvool $\pm 10\%$ ruumi seadmekohased õhuvoolud $\pm 10\%$ Märkusi:
lubatud hälvetele vaatamata ruumide rõhusuhted peavad vastama projektile

Õhu liikumiskiirus töötsoonis

Mõõtmismeetod: madalate voolukiiruste (alla 0.1 m/s) mõõtmiseks sobiv elektrooniline mõõtur
(mitte tiivikanemomeeter)
Täpsusnõue: ± 0.05 m/s

Müratasemed

Mõõtmismeetod: standard SFS 5517, punkt 5
Täpsusnõue: + 1 dB (A)
Märkusi: väiksemates ruumides ainult üks mõõtmispunkt

Soojendus -jahutusvõimsused

Mõõtmismeetod: mõõtmine mitmes punktis, registreeriv mõõtmisaparatuur, mõõtmisperiood
vähemalt 2 tundi.
Mõõtmispunktid: veejahutusseade 4 -6 tk. Standardventilatsiooni seade 5 tk., milledest 1 tk.
niiskusemõõtmiseks
Täpsusnõue - 0 %

5.18 REGULEERIMIS- JA MÕÕTMLSTULEMUSTE DOKUMENTEERIMINE

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

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

Torujuhtmete võrgud üldiselt:

- soojuskandja vooluhulgad ja mõõdetud rõhkude vahed
- liiniseadeventiilide mudel, mõõdud ja reguleerimisnäit,
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.

Küttevõrk ülalnimetatud andmetele täiendavalt:

- välistemperatuur
- ruumide sisetemperatuurid
- radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelregistreerimise näit

Soojussalvestus:

- õhu temperatuur enne salvestust ja pärast seda sissetuleva ja väljuva õhu kanalites
- sissetuleva ja väljuva õhu hulgad
- soojussalvestuse kasutegur mõõtmisnäitude alusel

Õhuhulkade mõõtmine:

- reguleeritav kanalite osa või ruumi seade

- õhutöötlemisseadmete filtrite survekaod (filter 50 % määrdunud)
- õhutemperatuur
- õhuhulgad
- ühekordse reguleerimisega seadmete ja standardsete vooluregulaatorite tüübid, mõõdud ja reguleerimisläidud
- märkused paigaldustehniliselt ebasobivate mõõtmiskohtade kohta.

KONTROLLMÕÕTMISED

Kui töövõtja on Tellijale üle andnud ülalloodud reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid, teostatakse valikuliselt kontrollmõõtmised. Mõõtmised teostab töövõtja oma mõõteriistadega Tellija juuresolekul. Soovi korral võib Tellija kasutada oma mõõteriistu.

5.19 TÖÖVÕTU ULATUS JA OMAVAHELISED KOHUSTUSED

Töövõtu ulatus ja omavahelised kohustused Tellija töövõtja tuleneb Tellija ja töövõtja omavahelistest lepingulistest suhetest ja töövõtu programmist.