

SISUKORD

EHITUSKIRJELDUS	3
1. KÜTE.....	3
1.1. ÜLDOSA.....	3
1.1.1. Lähteandmed	3
1.1.1. Normatiivne baas.....	3
1.1.2. Nõuded hoone sisekliimale ja selle reguleerimisele	4
1.1.3. Energeetilised seisukohad küttesüsteemide projekteerimisel	4
1.1.4. Ehitusprojekti koosseis.....	4
1.1.5. Küttesüsteemide tööiga	4
1.2. SOOJUSVARUSTUS	4
1.2.1. Üldosa.....	4
1.3. KÜTE	4
1.3.1. Küttesüsteemid ja soojussõlm	5
1.4. EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED	5
1.4.1. Üldosa.....	5
1.4.2. Kütte töövõttud.....	5
1.1.1. Seadmete ja materjalide valik, kooskõlastusmeetod	5
1.4.3. Pumpade arvutusandmete kontrollimine	6
1.4.4. Nimeliste toodete asendamine analoogidega	6
1.4.5. Näidispaigaldused	6
1.4.6. Täiendavate- ja muudatustööde pakkumised	6
1.4.7. Ametivõimude kontrollid	7
1.4.8. Ehitamisaegsed dokumendid.....	7
1.4.9. Üleandmisdokumendid.....	8
1.4.10. Üleandmismaterjalid	9
1.4.11. Eksploatatsioonipersonali väljaõpe	9
1.4.12. Garantiiaja remonttööd ja hooldus	10
1.5. PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDED	10
1.5.1. Akustilised nõudmised	10
1.5.2. Seadmete markeering	12
1.5.3. Survekatsetused.....	13
1.5.4. Torustike läbipesemine	14
1.6. REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED.....	14
1.6.1. Üldist.....	14
1.6.2. Vooluhulkade reguleerimine ja mõõtmine	14
1.6.3. Küttesüsteemi reguleerimine.....	14
1.6.4. Ventilatsiooni kalorifeeride- ja jahutusvõrgu reguleerimine	15
1.6.5. Soojussalvestite võrgu reguleerimine.....	15
1.6.6. Siseõhu mõõtmised, temperatuuride mõõtmine	15
1.6.7. Müratasemete mõõtmine	15
1.6.8. Tootlikkuse näitajate mõõtmised	15
1.6.9. Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmised	15
1.6.10. Mõõtmismeetodid.....	15
1.6.11. Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine.....	16
1.6.12. Kontrollmõõtmised.....	17
1.6.13. Jahutussüsteemi juhtimine.....	18
1.7. EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED	18
1.7.1. Üldosa.....	18
1.7.2. Ventilatsiooni ja jahutuse töövõttud.....	18
1.7.3. Seadmete ja materjalide valik, kooskõlastusmeetod	19
1.7.4. Pumpade arvutusandmete kontrollimine	20

1.7.5.	Nimeliste toodete asendamine analoogidega	20
1.7.6.	Näidispaigaldused	20
1.7.7.	Täiendavate- ja muudatustööde pakkumised	20
1.7.8.	Ametivõimude kontrollid	20
1.7.9.	Ehitamisaegsed dokumendid	20
1.7.10.	Üleandmisdokumendid	22
1.7.11.	Üleandmismaterjalid	23
1.7.12.	Ekspluatatsioonipersonali väljaõpe	24
1.7.13.	Garantiiaja remonttööd ja hooldus	24
1.8.	PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDED	25
1.8.1.	Akustilised nõudmised	25
1.8.2.	Torustiku paigaldamine	26
1.8.3.	Seadmete markeering	26
1.8.4.	Survekatsetused	28
1.8.5.	Torustike läbipesemine	29
1.9.	REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED	29
1.9.1.	Üldist	29
1.9.2.	Õhuhulkade reguleerimine ja mõõtmine	29
1.9.3.	Siseõhu mõõtmised, temperatuuride mõõtmine	30
1.9.4.	Müratasemete mõõtmine	30
1.9.5.	Tõmbe mõõtmised	30
1.9.6.	Tootlikkuse näitajate mõõtmised	30
1.9.7.	Veejahutusseadmete näitajate mõõtmised	30
1.9.8.	Standardventilatsiooni seadmete näitajate mõõtmised	30
1.9.9.	Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmised	30
1.9.10.	Muud mõõtmised	31
1.9.11.	Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine	32

EHITUSKIRJELDUS

1. KÜTE

1.1. ÜLDOSA

Käesoleva projektiga on lahendatud Lasteaia tee 12 korterelamu küttesüsteemi renoveerimise kirjeldus põhiprojekti mahus.

1.1.1. Lähteandmed

Kütte osa projekteerimise aluseks olid hoone korruste ja fassaadide joonised. Soojusvajaduse määramisel kütteks olid aluseks hoone ehituslikud plaanid ja välispiirete konstruktsioonid. **Sealhulgas on arvestatud katuslagedele ja keldri põrandale lisa soojustamisega, vastavalt katuslaele lisada 400mm puistevilla ja keldri lakke paigaldada 100mm kivivilla plaat (viltkattega, et ei tolmaks).**

Soojatootja AVOTERM OÜ Tehnilised tingimused

Käesolevaga väljastame tehnilised tingimused KÜ-le Lasteaia 12, Harju maakond, Kiili vald, Kiili alevik, Lasteaia 12 soojussõlme rekonstrueerimiseks ja väljaehitamiseks.

1.Lubatud soojuskoormus :

küte	soe vesi (eeldatav)	ventilatsioon	
			kokku 0,08 MWh

Lasteaia 2a, Kiili

2.Soojusenergia arveldus peab toimuma läbi soojusarvesti.

3.Ühendusviis- sõltumatu.

4.Soojussõlm projekteerida ja monteerida vastavalt EJKÜ soovitusel TS1/2007.

5.Soojussõlme primaarpoolel näha ette reguleeriv ventiil või diferentsiaalrõhu regulaator, et vältida võrguvee kulu kasvu üle arvutusliku. Seadmete valikul ja paigaldamisel peab olema välditud müra tekkimine ja ülekandumine töö- ja eluruumidesse.

6.Soojuskandja arvutuslik temperatuurigraafik **80-60 °C**.

7.Maksimaalne rõhk soojusvõrgus katsetuste ajal on **6,0 bar**. Rõhkude vahe ühenduskohas oleneb soojusvõrkude hüdraulilisest režiimist. Survete minimaalne vahe, millest tuleb lähtuda soojussõlme arvutuste teostamisel ja seadmete valikul on **0,4 bar**.

8.Sõltumatu ühendusskeemi korral tarbija sekundaarkontuuri täitmisel OÜ Avoterm veega peab skeem vältima rõhu tõusu sekundaarkontuuris üle lubatava ka maksimaalse lubatava rõhu korral primaarpoolel. Ette näha täiendav kaitse ning veearvesti.

9.Soojussõlme ja mõõtesõlme projekt kooskõlastada OÜ Avoterm esindajaga enne töödega alustamist.

10.Pärast tööde teostamist vastavalt EJKÜ soovitusel TS1/2007 vormistada soojussõlme kasutuselevõtu protokoll. Esitada soojussõlme surveproov. Tööd loetakse lõppenuks peale kaugkütteseadmete lõppkontrolli protokolliga koostamist ja soojussõlme passi esitamist.

11.Tehnilised tingimused kehtivad kuni 01.12.2013.a.

Lugupidamisega

Mati Sarap

OÜ Avoterm

Juhatusel liige

tel. 56263533

1.1.1. Normatiivne baas

Projekteerimisel on juhitud kütte projekteerimismäärustest:

1. EVS 844:2003 Hoonete kütte projekteerimine
2. EVS 812-3:2002. Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid
3. EVS 829:2003. Hoone soojuskoormuse määramine

4. EVS-EN ISO 6946:2004 Hoonete komponendid ja hoonekonstruktsioonid. Soojustakistus ja soojajuhtivus. Arvutusmeetod
5. EVS 842:2003. Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest
6. EVS 830:2003 Hoone kütte- ventilatsioonisüsteemide hooldus

Talvine arvutuslik välistemperatuur -22°C 80% RH
 Suvine arvutuslik välistemperatuur $+27^{\circ}\text{C}$ 50% RH

1.1.2. Nõuded hoone sisekliimale ja selle reguleerimisele

1.1.3. Energeetilised seisukohad küttesüsteemide projekteerimisel

Soojusallikaks on olemasolev kaugküttevõrk. Tehnosüsteemide soojuskandajaks on vesi. Kõigi pumpade, elektriagamiga ventiilide, jms. seadmete, mille käivitamine toimub elektrienergia abil, kaablid, lülitid, jaotuskihtid jms. kuulub elektritööde koosseisu. Kõik tehnosüsteemid peavad olema paigaldatud vastavalt LVI-RYL 2002 "Tehnosüsteemide paigaldamise üldised kvaliteedinõuded" ja toote valmistaja poolt toodetele kaasaantavatele paigaldusjuhenditele.

1.1.4. Ehitusprojekti koosseis

Ehitusprojekti koostamisel on aluseks standardid EVS 811:2006 "Hoone ehitusprojekt" ja EVS 865-1:2006 "Eelprojekti seletuskiri". Põhiprojekti staadiumis esitatakse kütte ehituskirjelduses kõik peamised nõuded töödes kasutatavale materjalidele, seadmetele, toodetele ning joonised.

1.1.5. Küttesüsteemide tööiga

Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide erinevate elementide ligikaudne tööiga on järgmine:

- Tsirkulatsioonipumbad 15a
- Paispaagid ja kaitseklapid 20a
- Ajamiga ventiilid 15a
- Ventilatsiooniseadmed 20a

1.2. SOOJUSVARUSTUS

1.2.1. Üldosa

Hoonesse on projekteeritud soojusvarustus rajatava soojussõlme baasil, mis paikneb tehnilises ruumis.

Soojusvahetite võimsused on valitud järgmised:

Kütteks $Q_{\text{rad}}=55,0 \text{ kW}$, $t_2/t_1=70/50^{\circ}\text{C}$

Projekteeritud hoone arvutuslikud soojuskoormused on järgmised:

Radiaatorküte $55,0 \text{ kW}$ (temp.graafikuga $70^{\circ}/50^{\circ}\text{C}$)

Kokku $55,0 \text{ kW}$

Kogu hoone soojusvarustus lahendatakse projekteeritavast soojussõlmest.

1.3. KÜTE

Hoone soojuskadude leidmisel on kasutatud järgmisi soojusjuhtivuse arve:

- Välissein $0,25 \text{ W/m}^2\text{C}$

Renoveeritud 50mm EPS õhekrohv süsteemis.

- Katuselagi $0,10 \text{ W/m}^2\text{C}$

Lisada 400mm puistevilla.

- -1k põrand $0,24 \text{ W/m}^2\text{C}$

Lisada keldrilakke 100mm kivivilla.

- Aknad (olemasolevad PVC aknad) $1,8 \text{ W/m}^2\text{C}$
- Välisüksed (renoveeritud metallüksed) $1,8 \text{ W/m}^2\text{C}$

1.3.1. Küttesüsteemid ja soojussõlm

Hoonesse on projekteeritud küttesüsteem parameetritega 70/50 °C. Radiaatorküte on projekteeritudkogu hoone köetavatesse ruumidesse. Radiaatorküttesüsteem on kahetoruline. Iga küttekeha on varustatud termostaadiga reguleeriventiili ning sulgeseadmega. Trepikodade küttekehadel termostaadid puuduvad.

Küttesüsteemide torustikena on kasutatu teras torusid. Süsteemide hüdrauliliseks tasakaalustamiseks kasutada sulgemisvõimalusega tasakaalustusventiile. Süsteemide kõrgeimatesse punktidesse paigaldada automaatsed õhueraldid. Keldris paiknevad magistaaltorustikud isoleerriatkse vastavalt joonisel toodud isolatsiooni paksusele.

Tabel.1 Kinnituste, riputite või tugede vahekaugused torutöödel

Nominaaldiameeter mm	Horisontaalsete kinnitite maksimaalne vahe, m	Vertikaalsete kinnitite maksimaalne vahe, m
10-20	2.5	2.0
25	2.5	3.0
32	2.5	3.0
40	2.5	3.0
50	3.0	4.0

1.4. EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED

1.4.1. Üldosa

Töövõtja all mõeldakse tellija lepingupartnerit (KVJ-töövõtja, tellija erihankija jne.), kes teostab KVJ-projekti. Muude töövõtjate kohta kasutatakse eesliitega täpsustatud nimetust (ehitustöövõtja, elektritööde töövõtja jne.).

Tellijal all mõeldakse, peale töövõtja lepingupartneri, ka tellija esindajana toimivat KVJ-projekteeerijat ja/või paigaldamistööde kuraatorit. Nimetatud asjatundjate ülesanded ja volitused ehitustööde teostamise ajal teatatakse töövõtjale eraldi.

1.4.2. Kütte töövõttud

- KT - kütte töövõtt, s.h.
- küttesüsteem
 - küttesüsteemi torustik
 - torustike isolatsioon
- AT - automaatika töövõtt, s.h. (kuulub KT, VT, JT töövõttu)
- reguleerimis- ja kontrollmõõtmise töövõtt
 - juhtimisautomaatika

Juhul, kui mingile tööle ei ole määratud töövõtjat, kuulub nimetatud töö peatöövõtja töövõttu. Töövõtu hulka kuuluvad kõik KVJ-projekti toodud seadmed ja materjalid täielikult valmis, kohale paigaldatuna ja kasutamiskorda reguleerituina. 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.

1.1.1. Seadmete ja materjalide valik, kooskõlastusmeetod

Töövõtja peab kinnitama ehitustööde ajal kokku lepitava ajakava alusel tellija juures kõik seadmed ja materjalid, mida ei ole üheselt määratud KVJ-projekti. Kinnitamiseks peab töövõtja esitama tellijale vajalikud andmed toodete kohta. Need sisaldavad tootest sõltuvalt mh.:

lõplikud arvutuslikud näitajad järgmiste seadmete kohta:

- ventilatsioonitöötlusseadmed
- soojussalvestusseadmed

- soojusülekanedeseadmed
- jahutusseadmed ja kondensaatorid
- pumbad ja pumbajaamad
 - 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, jahutusseadmete, kondensaatorite jms. seadmete müratehnilised andmed
 - lõpuni viimistletud pinnaga toodete värvitoonid (kinnitatakse arhitekti juures)
 - muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus iga toote kohta kokku lepitud mahus:
 - lõplikud arvutuslikud näitajad
 - andmed hooldamise kohta
 - mõõdud ja kaalud
 - andmed elektri- ja reguleerimiseseadmete kohta
 - ametivõimude kinnitus 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 KVV-projektis ei ole esitatud muid nõudeid. Selliste toodete näitena on pumbad, soojusülekanedeseadmed, õhutöötlemis-seadmed, ventilatsiooniseadmed ruumide jaoks, veevarustuseseadmed jms. Elektrimootorid tuleb valida nii, et mootori poolt tarbitav vool normaalse eksploatatsiooni korral ei ületaks 80% nimivoolu.

1.4.3. Pumpade arvutusandmete kontrollimine

KVV - projektis tuuakse pumpade arvutustes kasutatud survekaod torustikku ühendatud seadmetele nagu soojussalvestusradiaatorid, jahutuseseadmed jne. Ventilatsiooniseadmete töövõtja peab teatama torustiku töövõtjale ja tellijale nimetatud seadmete lõplikud survekaod pumpade arvutuslike näitade kontrollimiseks enne pumpade tellimist. Töövõtja vastutab seadme arvutuslike näitade võimaliku muutumise korral pumpade suurendamisest tekkivate lisakulutuste eest.

1.4.4. Nimeliste toodete asendamine analoogidega

KVV-projektis valmistaja tootenimetuse või -koodiga määratletud toodet võib asendada muu valmistaja vastava tootega ainult tellija nõusolekul. 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.

1.4.5. Näidispaigaldused

Töövõtja peab saama kinnituse järgmiste näidispaigalduste kohta enne paigaldustööde alustamist:

- nähtavale jäävad paigaldused
- toetuste süsteemid
- näidisruumide KVV-paigaldused vastavalt kokkuleppele
- KVV-seadmed (küttekehade, ventilatsiooni õhujaoturite asetused).

1.4.6. Täiendavate- ja muudatustööde pakkumised

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

- muutus- ja võrdlusdokumentide numbrid ja kuupäevad
- muutustega seotud, dokumentidele vastavad hulgaarvutused nii muutus- kui ka võrdlusdokumentide osas
- iga dokumendi kohta esitatud hulgaarvutustel põhinev täiendava töö ja/või hüvitusarvutus

- muutustöö pakkumise lõppsumma

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

1.4.7. 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.

1.4.8. Ehitamisaegsed dokumendid

1.4.8.1. Dokumentide kopeerimise kulud

Töövõtja saab töövõtuga seotud KJV- projekteerija poolt koostatud projekteerimisdokumentidest 1 komplekti koopiaid paberil.

Töövõtja tasub võimalike täiendavate koopiade eest, kõikide tema poolt koostatud dokumentide kopeerimise eest erinevatele osapooltele ning üleandmisdokumentide kopeerimise eest.

1.4.8.2. Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine

Töövõtja on kohustatud koostama omal kulul vastavalt kokkulepitud ajakavale ametivõimude, muude töövõtjate ja tellija poolt nõutud spetsiaalsed joonised jms. dokumendid, mis ei kuulu töövõtjale lepingu alusel toimetatavate dokumentide hulka.

Töövõttu hulka kuulub vajalike tööjooniste koostamine, muuhulgas ka:

- tehniliste ruumide paigaldamisjoonised (1:50)
- mõõdistamisjoonised seadmete vundamentide kohta, ka luukide, raamide, võrede jms. kinnitamise joonised konstruktsiooni külge
- katuse paigaldamine, seadmete (kondensaatorid jm.) ja nende kandekonstruktsioonide paigaldamisjoonised
- reguleerimiseseadmete joonised, töövõttu kuuluvate reguleerimiseseadmete kohta ja nende juhtmestiku joonised.

1.4.8.3. Tehniliste ruumide paigaldamisjoonised

Töövõtja poolt koostatavatel tehniliste ruumide paigaldamisjoonistel mh. tuuakse ära järgmised küsimused:

- seadmete, torustike ja kanalite täpsed paigaldamiskohad
- seadmete märged
- hooldamisruumi vajadused katkendliku joonega
- seadmete torustike liitekohad
- vajalikud hooldusplatvormid
- seadmete valmistajate poolt teatatud seadmete voogtehnilised kaitsekaugused mh. reguleerimisventiilide, reguleerimissiibrite, õhuvoo mõõtmiste jne. jaoks.

Töövõtjad koostavad joonised koostöös leppides omavahel kokku ruumi kasutamisest ning kanalite, torustike, kaablirennide jms. ristumiskohtadest. Peale põhijoonise koostatakse vajalikes kohtades ristlõiked ja detailjoonised.

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 kopeerib need kokkulepitud jaotuskava alusel.

1.4.8.4. Ehitamisaegsete muutuste esitamine projektides

Sellised KJV-projektides kajastamata muutused, millel võib olla tähtsust hoone tulevastele kasutajatele, märgitakse töövõtja poolt üleandmisdokumentatsioonis. Nendes 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, torustike, õhualdajate jms. torustiku ja kanalite seadmete tõelised asukohad.

Töövõtjal peab olema ehitusplatsil kõikide töövõtuga seotud KVJ- projekteerimisdokumentidest üks seeria koopiaid, milledele töövõtja märgib üleandmisdokumentatsioonis esitatavad täpsustused koheselt pärast paigaldamist. Reaalajas olev dokumentide seeria koos muutusmärgetega tuleb palve korral esitada tellijale.

1.4.9. Üleandmisdokumendid

1.4.9.1. Üldist

Töövõtja poolt paberikoopiatena koostatavad üleandmisdokumendid paigutatakse koos sisukorra vahelehtedega mappidesse.

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena. Üleandmisdokumendid loovutatakse tellijale kahes eksemplaris, kui ei ole tellijaga kokku lepitud teisiti. Dokumentide rühmitamine mappidesse, nende sisukorra, mappide tüüp jms. küsimused, mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega tuleb eelnevalt kooskõlastada tellijaga.

1.4.9.2. Teostusjoonised

Töövõtja loovutab tellijale teostusjoonised.

1.4.9.3. Seadmekaardid

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

1.4.9.4. Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle kaks komplekti paigutatuina rõngasmappidesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid, nagu survemahutite ülevaatustunnistused, soojustarnija kasutamiskavad jne.
- 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 küttevõrkude kontrollmõõtmiste kohta
- protokollid soojussalvestusseadmete kasuteguri mõõtmiste kohta

1.4.9.5. Kaetud tööde aktid

Üleandmisdokumentide hulka kuuluvad kaetud tööde aktid.

Kaetud tööd peab enne kinnitamist tellijale üle andma. Töövõtjad teatavad tellijale aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti.

1.4.9.6. Lamineeritud eksploatatsioonijoonised

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

- küttesüsteemi ühendusskeem

1.4.9.7. Elektrilülituskeemid

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

1.4.9.8. Eksploatatsiooni- ja hooldamisjuhendid

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

- seadmetele perioodiliselt teostatavad ülevaatused ja hooldused
- seadenäitude jälgimine ning reguleerimis-, hoiatus- ja häirefunktsioonide katsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse ja kuidas)
- üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida eksploatatsioonipersonal võib teostada ise, näiteks laagrite ja liigendite määramine, 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.

1.4.10.Üleandmismaterjalid

Töövõtja peab toimetama spetsiaalsed tööriistad, mis on vajalikud eksploatatsioonipersonali poolt teostatavateks hooldus- ja remonttöödeks.

Tsirkulatsioonpumpadele toimetatakse tagavaraosade komplekt (pumba tihendid ja jooksuratas) järgmiselt, üks tagavarakomplekt pumbatüübi kohta:

- kalorifeeride soojavarustuse peapumbad
- kütte süsteemi peapumbad
- jahutuse laadimiskontuuri pump
- soojussalvestusvõrkude pumbad
- ventilatsiooni sissepuhkeseadmete jahutuse peapump
- jahutuspaneelidesüsteemi peapump

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

1.4.11.Eksploatatsioonipersonali väljaõpe

Töövõtja korraldab eksploatatsioonipersonalile 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. Väljaõpe korraldatakse vajaduse korral mitmes etapis, osaliselt juba paigaldamise ajal. Eksploatatsiooni- ja hooldusjuhendid peavad olema valmis väljaõppe alguseks, välja arvatud seadmekaardid jms. väljaõppe jaoks mittevajalikud materjalid.

Väljaõppe jaoks tuleb reserveerida järgmine aeg:

- torustiku töövõtt 2 tööpäeva

1.4.12. Garantiiaja remonttööd ja hooldus

1.4.12.1. Üldist

Garantiitingimused ja garantiiaja kestvus määratakse vastavalt Eesti Vabariigis kehtiva seadusandlusega kui ei ole tellijaga teisiti kokku lepitud. (Kui muid kohustusi ei ole, on garantiiaja kestus 2 aastat ja garantii tingimused vastavalt YSE 1998).

Vastavalt YSE 1998 töövõtja on kohustatud omal kulul parandama kõik garantiiajal ilmnevad vead ja puudused.

Garantiiajal töövõtu hulka kuuluvad peale garantiitingimustele vastavate remonttööde punktis "Garantiiaja hooldus" loetletud hooldustööd.

Kõik garantiiajal teostatavate remont- ja hooldustöödega seotud kulutused, nagu reisi- ja lähetuskulud sisalduvad töövõtus.

Töövõtja peab võtma ühendust asutuse vastutava hooldajaga enne remont- ja hooldustööde alustamist. Käigu kohta tuleb esitada raport, milles on ära toodud remonditud või hooldatud seadmed, nende teostatud operatsioonide kirjeldus ning kasutatud tagavaraosad ja tarbeained. Raportil peab olema eksploatatsioonipersonali esindaja allkiri.

1.4.12.2. Garantiiaja hooldus

Töövõtja peab teostama garantiiajal kõik oma soovitustele ning töövõttu kuuluvate seadmete valmistajate soovitustele vastavad tähtajalised hooldustööd. Hooldus peab sisaldama vähemalt järgmist:

Kaks korda aastas:

- kiilrihmülekannete kontroll, pingutus ja vajaduse korral rihmade vahetamine
- ventilaatorite, pumpade, mootorite ja muude pöörlevate seadmete laagrite helide, vibratsiooni ja soojenemise kontroll ning vajaduse korral määrimine, hooldus või remont
- töövõttu kuuluvate reguleerimis- ja jälgimisseadmete funktsioneerimise ja seadmenäitude kontroll ning vajaduse korral hooldus või remont

Üks kord aastas:

- pumpade, mahutite jms. käivitus-, peatamis- ja häirepiiride kontroll ja vajaduse korral remont
- pumpade, torustike ühenduste ja ventiilide tihendite kontroll ja vajaduse korral remont; veevarustusseadmete tihendite vahetamise teostab siiski eksploatatsioonipersonal
- torustike sodifiltrite puhastus
- veeglükooliseadmete glükooli ja korrosioonikaitse ainete sisalduste mõõtmine ja vajaduse korral nimetatud ainete lisamine võrku

Kaks korda aastas teostatavate hoolduste vahe on 4...8 kuud. Viimane hooldus tuleb teostada mitte hiljem kui 1.5 kuud enne garantiiaja lõppu. Hooldustöödeks vajalikud määrdeained, tihendid jms. kuuluvad töövõttu.

1.5. PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDED

1.5.1. Akustilised nõudmised

1.5.1.1. Üldist

Töövõtja vastutab, et lubatud müratasemeid ei ületata, kui seadmed töötavad maksimaalse võimsusega (erandid on toodud KVV -seadmete loetelus). 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.

1.5.1.2. Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine

Kõik seadmed, milles on pöörlevad, periooditi töötavaid või muul viisil korpuse omamüra tekitavaid osasid, tuleb paigaldada õigesti mõõdistatud vibratsiooniisolaatoritele 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.

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

Vibratsiooniisolaatorid on kummist, plastmassist või terasvedrust. Need mõõdistatakse nii, et saavutatakse küllaldane kere omamüra- ja vibratsiooniisolatsioon. Mõõdistamispõhimõtte on järgmine:

$$f / f_0 > 2.5$$

$$f_0 < 8 \text{ Hz}$$

f = seadme madalaim häiresagedus (Hz)

f_0 = kogu vibreeriva massi omasagedus (Hz)

Terasvedrud on näiteks tüübilt Farex/Kinetics (OY Lining AB) või OY Temet Ab vastavad tüübid. Kummist summutid on näiteks tüübilt Linatex (OY Lining AB) või vastavad OY Nokia AB mudelid. Kui vibratsiooniisolaatoritele paigaldatavate seadmete all on teraskonstruktsioon või elastne betoonkonstruktsioon, tuleb summutuslahendus kinnitada tellija juures ja tellija nõudmisel ka akustika projekteerija juures (mõõdistamisel võetakse sellisel juhul arvesse ka vundamendi konstruktsiooni resonantssagedus. Betoonvundament jäetakse üldjuhul ära).

Vibroalustele paigutatud seadmete toruühendused ja elektrisestused teostatakse elastsete vaheelementide (minimaalselt kahe voldiga) 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. Töövõtja peab kinnitama tellija juures ühendustele langevate aksiaaljõudude kompenseerimise lahendused. Erijuhtudel võib tellija nõusolekul kasutada ka muid, kui eespool esitatud lahendusi summutamise alal. Töövõtja vastutab tellija nõudmisel nende kinnitamise eest akustika projekteerija juures.

1.5.1.3. Torustiku paigaldamine

Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tule ja suitsu tõkestamise võimet. Kui tuletõkketarindit läbiv kommunikatsioon on plastmassist, tuleb erilahendus kooskõlastada kohaliku omavalitsuse tuletõrje- ja päästeametiga.

Suletud süsteemide (küte, jahutus jne.) torustiku montaažil välditakse tarbetuid õhukotte, kuhu õhk võib koguneda. Kogu torustikust peab olema võimalik eraldada õhku, töövõttu kuuluvad vajalikud õhueraldid. Torustike madalamatesse kohtadesse paigaldatakse tühjendusventiilid.

Torustiku soojuspaisumiseks nähakse ette vajalikud kompensaatorid paisumist võimaldavate ühendusosadega, mille soojuspaisumine on reguleeritud.

1.5.2. Seadmete markeering

1.5.2.1. 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.

1.5.2.2. 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.

1.5.2.3. Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustatakse kõik KVI-seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispuldid, reguleerimiseseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed.

Tunnussildile märgitakse KVI-seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamiststarve või teenindamisala.

Tunnussildid valmistatakse valgest lamineeritud plastmassist, millele graveeritud tekst on must. Teksti tähe kõrgus on umbes 10 mm. Sildid kinnitatakse ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele.

1.5.2.4. 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 tüübimärge, 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.

1.5.2.5. Torustiku markeeringud

Torustikud markeeritakse vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamiststarvet või teenindamisala, näiteks: kalorifeeride soojendus, väljaviiv juhe.

Kleebiseid kinnitatakse torustikule nii, et need oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema näiteks tehnilistes ruumides, keldrikoridorides jms. kohtades vahemaaga umbes 5 m, ventiilide juures, seinaläbistuskohdades mõlemal pool, torustikuriistade hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

1.5.2.6. Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnusega 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 õhuvoog ja mõõdetud rõhuvahe. Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid kesti (näiteks OY Jirva AB). 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.

1.5.2.7. Vesi-glükoolvõrkude markeeringud

Võrgu täitmiskoha juurde kinnitatakse lamineeritud plastikust silt, millel on järgmine tekst:

VESI - GLÜKOOLSÜSTEEM

(Süsteemi kood, teenindustsoon)

Maht dm³

Segu suhtarv mahu % (etüleenglükool)

Külmakindlus ° C

Segu suhtarvu tuleb kontrollida tagant

Korrosioonikindlust tuleb kontrollida tagant

1.5.2.8. Muud markeeringud

Ripplagede ülapoolele jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, reguleerimis-seadmed jm. seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavale väikese-mõõdulisele lamineeritud plastikule graveeritud plaadile. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kinnitada tellija juures. Töövõtja tarnib ja paigaldab markeerimissildid tellija juhendite alusel.

1.5.3. Survekatsetused

1.5.3.1. Üldist

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Varjatud torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne kinnikatkumist. Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas protokollis näidatakse ära:

- mõõtmiste aeg
- töövõtja
- mõõtja
- mõõdetav võrgu osa
- katsetussurve
- kinnitaja allkiri

1.5.3.2. Kütte-, jahutus-, soojussalvestus- ja soojavee torustikud

Survekatsetused teostatakse üldjuhul veega. Vee külmumisohu korral võib selle asendada veeglükooli seguga (kuid mitte tarbimisvee võrgus). Sellisel juhul torustik pestakse hoolikalt läbi koheselt pärast katsetust. Keskküttetorustiku survekatsetused viiakse läbi vastavalt soojuse tarnija juhenditele. Survekatsetuse aeg on kaks tundi. Kasutatavad surved erinevate võrkude ülimates osades on:

- | | |
|-------------------|---------|
| - keskküte | 1.6 MPa |
| - küte | 0.6 MPa |
| - jahutus | 0.6 MPa |
| - soojussalvestus | 1.0 MPa |

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

1.5.4. Torustike läbipesemine

1.5.4.1. Üldist

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.

1.5.4.2. Kütte-, jahutus- 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.

1.6. REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

1.6.1. Üldist

Töövõtja hangib reguleerimisel ja mõõtmisel vajalikud mõõteriistad ning koostab mõõtmiste kohta protokollid. Reguleerimised ja mõõtmised teostatakse tellija järelvalve all ja need tuleb tellija juures kinnitada.

1.6.2. Vooluhulkade reguleerimine ja mõõtmine

Reguleerimistöid võib alustada, kui võrgud on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhustatud. Küttesüsteemi reguleerimisega seotud ruumide temperatuuri mõõtmised tuleb teostada siis, kui välistemperatuur on alla -5°C . Töövõtja arvutab reguleerimistöö jaoks torustiku liinireguleerimise - ja radiaatoriventilide jaoks algsed, KVJ-projektis esitatud vooluhulkade vastavad eelreguleerimisnäidud. Arvutatud reguleerimisnäidud paigaldatakse ventiilidele ja vooluhulgad mõõdetakse allpool toodud viisil. Töövõtja kontrollib küttesüsteemi reguleeringud järgmisel talvel, sõltumata garantiiaja kestusest ning teostab reguleeringute vajalikud korrektureid nõutud ruumide temperatuuri saavutamiseks.

1.6.3. Küttesüsteemi reguleerimine

1. Radiaatoriventilidest eemaldatakse termostaadiosad ja neile asetatakse arvutatud, esialgsed eelreguleerimis- näidud. Võrgu kaugemate harude radiaatoriteventilide survekadu peab olema umbes 2.0 kPa. Üleliigseid ahendusi tuleb vältida.
2. Liinireguleerimisventiilid seadistatakse arvestatud, esialgsete reguleerimisnäitudele. Võrgu kõige kaugemates harudes peab surve kadu olema umbes 2.0 kPa.
3. Kõik võrgus olevad reguleerimis- ja magnetventiilid viiakse täielikult avatud asendisse.
4. Mõõdetakse võrgu kõikide liinireguleerimisventilide vooluhulgad ja märgitakse need mõõtmisprotokollis (esialgsed mõõtmisandmed alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal veel ei muudeta reguleerimisarvuseid.
5. Mõõtmistulemuste alusel vajaduse korral muudetakse liinireguleerimisventilide reguleerimisnäitusid üheaegselt kogu võrgus.
6. Etappe 4 ja 5 korratakse kuni saavutatakse KVJ-projektis esitatud liinireguleerimisventilide vooluhulgad.
7. Ventilatsioonisüsteem, milles sissetuleva õhu temperatuur või õhuvool muutub vastavalt soojuskoormusele (juhtimine väljuva õhu kaudu või ruumist), reguleeritakse sisse puhuma konstantse temperatuuriga õhku või seadmed lülitatakse välja reguleerimise ajaks.
8. Talvisel ajal mõõdetakse ruumide temperatuuri vastavalt punktile "Sisekliima mõõtmised".

9. Vajaduse korral peenreguleerimine toimub radiaatoriventilidest ja liinireguleerimisventilidest, et saavutada nõutud temperatuurid ruumides.
10. Mõõdetakse uuesti kõik ruumide temperatuurid ja kirjendatakse radiaatoriventilide reguleerimisnäidud mõõtmisprotokollis.
11. Mõõdetakse liinireguleerimisventilide rõhuvahed ja vooluhulgad uuesti. Lukustatakse ventiilid ja kirjendatakse reguleerimisnäidud mõõtmisprotokollis.

1.6.4. Ventilatsiooni kalorifeeride- ja jahutusvõrgu reguleerimine

1. Nagu küttesüsteem.
2. Mõõdetakse liinireguleerimisventilide rõhuvahed ja vooluhulgad. Suletakse ventiilid ja kirjendatakse reguleerimisnäidud.

1.6.5. Soojussalvestite võrgu reguleerimine

1. Avatakse kolmikventiil täielikult ja liinireguleerimis- ventiili abil reguleeritakse võrgu vooluhulk projektile vastavale näidule.
2. Seadistatakse kolmikventiil mõõdavoolumuutuse asendisse ja reguleeritakse radiaatori mõõdavoolumuutuse oleval liinireguleerimisventiili abil mõõdavoolumuutuse samasuguseks nagu punktis 1.
3. Mõõdetakse liinireguleerimisventilide rõhuvahed ja veevoolud. Suletakse ventiilid ja kirjendatakse reguleerimisnäidud.

1.6.6. Siseõhu mõõtmised, temperatuuride mõõtmine

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõdetakse talveajal küttesüsteemi reguleerimise ajal.

1.6.7. Müra tasemete mõõtmine

Kõikide ruumide müra tasemed mõõdetakse. Vajaduse korral mõõdetakse eraldi foonimüra. Kui see on päeva ajal häiriv, tuleb mõõtmised teostada väljaspool tööaega.

1.6.8. Tootlikkuse näitajate mõõtmised

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

1.6.9. Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmised

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

1.6.10. Mõõtmismeetodid

Alltoodud täpsusnõuded sisaldavad nii mõõtmistulemuse hälbe kui ka meetodi ebatäpsusest tuleneva hälbe.

Mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus. Muud nõudmised vastavalt SRMK D2.

Õhu temperatuur

Mõõtmismeetod: digitaaltermomeeter, täpsus $\pm 0.1^\circ \text{C}$
 Täpsusnõue: $\pm 0.5^\circ \text{C}$
 Märkusi: ruumide temperatuurid mõõdetakse 1.5 m kõrgusel, 1.5 m välisseina keskkohast (nurgaruumides 1.5 m kaugusel mõlemast välisseinast), uksed ja aknad on suletud.

Suhteline niiskus

Mõõtmismeetod: elektrooniline või mehaaniline psühromeeter (esmajärjekorras kasutatav meetod) või hügromeeter
 Täpsusnõue: $\pm 5\%$ - ühikut

Märkusi: kui kasutatakse hügromeetrit, peab töövõtja esitama kalibreerimistunnistuse, mille kuupäev on mitte varem kui üks kuu enne mõõtmispäeva

Vedelikeyoolud

Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter (mõõtmine ühekordse reguleerimisega ventiilidest)

Täpsusnõue: kogu vedelikuvoos -3 ... +8 % seadmekohased vedelikuvoos $\pm 10 \%$

Müratasemed

Mõõtmismeetod: standard SFS 5517, punkt 5

Täpsusnõue: + 1dB (A)

Märkusi: väiksemates ruumides ainult üks mõõtmispunkt

Soojendus-jahutusvõimsused

Mõõtmismeetod: mõõtmine mitmes punktis, registreeriv mõõtmisaparatuur, mõõtmisperiood vähemalt 2 tundi.

Mõõtmispunktid: veejahutusseade 4-6tk. standardventilatsiooni seade 5tk., milledest 1tk. niiskusemõõtmiseks

Täpsusnõue: 0 %

1.6.11.Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine

Reguleerimise ja mõõtmise kohta koostatakse puhtalt ümber kirjutatud protokollid tabeli vormis. Kõikides protokollides peavad olema järgmised põhiaandmed:

Kõik mõõtmised:

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

Registreeritavate mõõteriistade abil mitmes punktis teostatud mõõtmiste tulemuste kohta koostatakse mõõtmisperioodide kohta graafikud ja võimsuse arvutused protokollide lisadena.

Torujuhtmete võrgud üldiselt:

- veevoos ja mõõdetud surve vahed
- ühekordse reguleerimisega ventiilide mudel, mõõdetud ja reguleerimisnäit
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta

Küttevõrk ülalnimetatud andmetele täiendavalt:

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

Soojussalvestus:

- õhu temperatuur enne salvestust ja pärast seda sissetuleva ja väljuva õhu kanalites
- sissetuleva ja väljuva õhu hulgad
- suhteline niiskus väljuva õhu kanalis enne salvestamist
- vesi-glükoolahuse sisaldus
- soojussalvestuse kasutegur mõõtmisnäitude alusel

1.6.12.Kontrollmõõtmised

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

Elektrimootorite ja muude elektriseadmete kaablite läbimineku kohad peavad olema varustatud kaabli läbimõõdule vastavate tihendustega.

Kõigi pumpade, ventilaatorite, elektriajamiga ventiilide, jms. seadmete, mille käivitamine toimub elektrienergia abil kaablid kuuluvad elektritööde koosseisu.

1.6.13. Jahutussüsteemi juhtimine

Süsteemi J1 jahutuskasseti juhtimine toimub jahutusvee parameetrite alusel nõudluspõhiselt. Kõikide jahutussüsteemide automaatikakilbid peavad olema varustatud LON väljundiga (arvutipõhise juhtimise ja jälgimise võimalus).

Jahutus- ja küttesüsteemide töö peab olema blokeeritud. Kui töötab küte, ei saa töötada jahutus ja vastupidi.

Jahutussüsteemide juhtimine lahendatakse automaatika projektiga.

1.7. E HITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED

1.7.1. Üldosa

Töövõtja all mõeldakse Tellija lepingupartnerit (KVJ-töövõtja, tellija erihankija jne.), kes teostab KVJ-projekti. Muude töövõtjate kohta kasutatakse eesliitega täpsustatud nimetust (ehitustöövõtja, elektritööde töövõtja jne.).

Tellijal all mõeldakse, peale töövõtja lepingupartneri, ka tellija esindajana toimivat KVJ-projekterijat ja/või paigaldamistöode kuraatorit. Nimetatud asjatundjate ülesanded ja volitused ehitustööde teostamise ajal teatatakse töövõtjale eraldi.

1.7.2. Ventilatsiooni ja jahutuse töövõttud

KT	-	kütte töövõtt, s.h. • küttesüsteem • küttesüsteemi torustik • ventilatsiooniseadmete küttetorustikud • torustike isolatsioon • eraldiseisvad külmutusagregaadid
EHT	-	ehitustöövõtt
AT	-	automaatika töövõtt, s.h. (kuulub KT, VT, JT töövõttu) • reguleerimis- ja kontrollmõõtmise töövõtt • juhtimisautomaatika
ET	-	elektritöövõtt
THE	-	tellijal (TL) erihanked

Juhul, kui mingile tööle ei ole määratud töövõtjat, kuulub nimetatud töö peatöövõtja töövõttu. Töövõtu hulka kuuluvad kõik KVJ-projekti toodud seadmed ja materjalid täielikult valmis, kohale paigaldatuna ja kasutamiskorda reguleerituina. 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.

Töövõtja väljastab vajaliku info vastavalt kokkulepitud tööde ajagraafikule ja oma hangete kohale toimetamise aegadele õigeaegselt teistele töövõtjatele, tellijale ja santehniliste tööde järelvalvajale. Juhul kui töövõtja kasutab KVJ osa seletuskirjas ja joonistes määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt karakteristikutelt vastama töövõtu-dokumentides määratud seadmetele ja materjalide. Nende seadmete ja materjalide valimisele on vajalik tellija ja KVJ- tööde järelvalvaja kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist. Valiku õigsuse eest vastutab vaid töövõtja.

Juhul kui materjali ei ole määratud, valib töövõtja otstarbekohase materjali lähtudes eri seadmetele esitatud nõuetest võttes arvesse näit. transporditavat ainet ja keskkonna tingimusi. Valikut tehes tuleb pöörata tähelepanu eriti teineteisega ühendatud eri materjalide vahelise korrosiooni vältimisele.

Töövõtja on kohustatud kontrollima ehitusplatsil kõik ehitustarindite, seadmete, jm. töövõtuga seonduvad mõõdud.

Töövõtja on kohustatud kogu teostamisele kuuluva projektdokumentatsiooni nii põhjalikult läbi vaatama, et nendes esinevad võimalikud vastuolud saaks lahendada enne tööde teostamise algust.

Kui vastuolud on sellised, mida töövõtja oleks pidanud märkama ja tellijale teatama, ja see põhjustab tööde hilinemise või liigsed kulutused, vastutab selle eest töövõtja.

1.7.3. Seadmete ja materjalide valik, kooskõlastusmeetod

Töövõtja peab kinnitama ehitustööde ajal kokku lepitava ajakava alusel tellija juures kõik seadmed ja materjalid, mida ei ole üheselt määratud KVJ-projektis. Kinnitamiseks peab töövõtja esitama tellijale vajalikud andmed toodete kohta. Need sisaldavad tootest sõltuvalt mh.:

lõplikud arvutuslikud näitajad järgmiste seadmete kohta:

- ventilatsioonitöötlusseadmed
- soojussalvestusseadmed
- soojusülekanedeseadmed
- jahutusseadmed ja kondensaatorid
- pumbad ja pumbajaamad
 - 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, jahutusseadmete, kondensaatorite jms. seadmete müratehnilised andmed
 - lõpuni viimistletud pinnaga toodete värvitoonid (kinnitatakse arhitekti juures)
 - muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus iga toote kohta kokku lepitud mahus:
 - lõplikud arvutuslikud näitajad
 - andmed hooldamise kohta
 - mõõdud ja kaalud
 - andmed elektri- ja reguleerimisseadmete kohta
 - ametivõimude kinnitus 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 KVJ-projektis ei ole esitatud muid nõudeid. Selliste toodete näitena on pumbad, soojusülekanedeseadmed, õhutöötlemisseadmed, ventilatsiooniseadmed ruumide jaoks,

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

1.7.4. Pumpade arvutusandmete kontrollimine

KVJ-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 kontrollimiseks enne pumpade tellimist. Töövõtja vastutab seadme arvutuslike näitude võimaliku muutumise korral pumpade suurendamisest tekkivate lisakulutuste eest.

1.7.5. Nimeliste toodete asendamine analoogidega

KVJ-projektis valmistaja tootenimetuse või -koodiga määratletud toodet võib asendada muu valmistaja vastava tootega ainult tellija nõusolekul. 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.

1.7.6. Näidispaigaldused

Töövõtja peab saama kinnituse järgmiste näidispaigalduste kohta enne paigaldustööde alustamist:

- nähtavale jäävad paigaldused
- toetuste süsteemid
- näidisruumide KVJ-paigaldused vastavalt kokkuleppele
- KVJ-seadmed (küttekehade, ventilatsiooni õhujaoturite asetused).

1.7.7. Täiendavate- ja muudatustööde pakkumised

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

- muutus- ja võrdlusdokumentide numbrid ja kuupäevad
- muutustega seotud, dokumentidele vastavad hulgaarvutused nii muutus- kui ka võrdlusdokumentide osas
- iga dokumendi kohta liigitatud, hulgaarvestusel põhinev täiendava töö ja/või hüvitusarvutus
- muutustöö pakkumise lõppsumma

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

1.7.8. 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.

1.7.9. Ehitamisaegsed dokumendid

1.7.9.1. Dokumentide kopeerimise kulud

Töövõtja saab töövõtuga seotud KVJ- projekteerija poolt koostatud projekteerimisdokumentidest üks komplekt koopiaid paberil.

Töövõtja tasub võimalike täiendavate koopiade eest, kõikide tema poolt koostatud dokumentide kopeerimise eest erinevatele osapooltele ning ülekandmisdokumentide kopeerimise eest.

1.7.9.2. Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine

Töövõtja on kohustatud koostama omal kulul vastavalt kokkulepitud ajakavale ametivõimude, muude töövõtjate ja tellija poolt nõutud spetsiaalsed joonised jms. dokumendid, mis ei kuulu töövõtjale lepingu alusel toimetatavate dokumentide hulka.

Töövõtu hulka kuulub vajalike tööjooniste koostamine, muuhulgas ka:

- tehniliste ruumide paigaldamisjoonised (1:50)
- mõõdistamisjoonised seadmete vundamentide kohta, ka luukide, raamide, võrede jms. kinnitamise joonised konstruktsiooni külge
- katuse paigaldamine, seadmete (kondensaatorid jm.) ja nende kandekonstruktsioonide paigaldamisjoonised
- reguleerimiseadmete joonised, töövõttu kuuluvate reguleerimiseadmete kohta ja nende juhtmestiku joonised.

1.7.9.3. Tehniliste ruumide paigaldamisjoonised

Töövõtja poolt koostatavatel tehniliste ruumide paigaldamisjoonistel mh. tuuakse ära järgmised küsimused:

- seadmete, torustike ja kanalite täpsed paigaldamiskohad
- seadmete märged
- hooldamisruumi vajadused katkendliku joonega
- seadmete torustike liitekohad
- vajalikud hooldusplatvormid
- seadmete valmistajate poolt teatatud seadmete voogtehnilised kaitsekaugused mh. reguleerimisventiilide, reguleerimissiibrite, õhuvoo mõõtmiste jne. jaoks.

Töövõtjad koostavad joonised koostöös leppides omavahel kokku ruumi kasutamisest ning kanalite, torustike, kaablirennide jms. ristumiskohtadest. Peale põhijoonise koostatakse vajalikes kohtades ristlõiked ja detailjoonised.

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 kopeerib need kokkulepitud jaotuskava alusel.

1.7.9.4. Ehitamiseaegsete muutuste esitamine projektides

Sellised KVV-projektides kajastamata muutused, millel võib olla tähtsust hoone tulevastele kasutajatele, märgitakse töövõtja poolt üleandmisdokumentatsioonis. Nendes 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, torustike, õhueraldajate jms. torustiku ja kanalite seadmete tõelised asukohad.

Töövõtjal peab olema ehitusplatsil kõikide töövõttuga seotud KVV- projekteerimisdokumentidest üks seeria koopiaid, millele töövõtja märgib üleandmisdokumentatsioonis esitatavad täpsustused koheselt pärast paigaldamist. Reaalajas olev dokumentide seeria koos muutusmärgetega tuleb palve korral esitada tellijale.

1.7.10. Üleandmisdokumendid

1.7.10.1. Üldist

Töövõtja poolt paberikoopiatena koostatavad üleandmisdokumendid paigutatakse koos sisukorra vahelehtedega mappidesse.

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena. Üleandmisdokumendid loovutatakse tellijale kahes eksemplaris, kui ei ole tellijaga kokku lepitud teisiti. Dokumentide rühmitamine mappidesse, nende sisukorra, mappide tüüp jms. küsimused, mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega tuleb eelnevalt kooskõlastada tellijaga.

1.7.10.2. Teostusjoonised

Töövõtja loovutab tellijale teostusjoonised.

1.7.10.3. Seadmekaardid

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

1.7.10.4. Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle kaks komplekti paigutatuina mappidesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid, nagu survemahutite katsetunnistused, soojustarnija kasutamiskavad jne.
- 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 küttevõrkude kontrollmõõtmiste kohta
- protokollid soojussalvestusseadmete kasuteguri mõõtmiste kohta
- protokollid jahutussüsteemi võimsuse mõõtmise kohta

1.7.10.5. Kaetud tööde aktid

Üleandmisdokumentide hulka kuuluvad kaetud tööde aktid.

Kaetud tööd peab enne kinnitamist tellijale üle andma. Töövõtjad teatavad tellijale aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti.

1.7.10.6. Lamineeritud ekspluatatsioonijoonised

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

- küttesüsteemi ühendusskeem
- jahutussüsteemide ühendusskeem
- ventilatsiooni põhimõtteline skeem (funktsioneerimise skeem)

1.7.10.7. 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.

1.7.10.8. Ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid

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

- seadmetele perioodiliselt teostatavad ülevaatused ja hooldused
- seadenäitude 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 määramine, 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.

1.7.11. Üleandmismaterjalid

Töövõtja peab toimetama 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. Markeeringu ja seadmekaartide andmete alusel erinevatele seadmetele peab olema võimalik valida õiged filtrid.

Kõikidele kiilrihmadega seadmetele toimetatakse tagavararihmad. Need peavad olema nimesiltidega, millest on näha seade, mille jaoks rihm on ette nähtud.

Tsirkulatsioonpumpadele toimetatakse tagavaraosade komplekt (pumba tihendid ja jooksuratas) järgmiselt, üks tagavarakomplekt pumbatüübi kohta:

- kalorifeeride soojavarustuse peapumbad
- kütte süsteemi peapumbad
- jahutuse laadimiskontuuri pump
- soojussalvestusvõrkude pumbad
- ventilatsiooni sissepuhkeseadmete jahutuse peapump
- jahutuspaneelidesüsteemi peapump

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

1.7.12. Ekspluatatsioonipersonali 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. Väljaõpe 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 2 tööpäeva
- ventilatsioonitöövõtt 3 tööpäeva

1.7.13. Garantiiaja remonttööd ja hooldus

1.7.13.1. Üldist

Garantii tingimused ja garantiiaja kestvus määratakse vastavalt Eesti Vabariigis kehtiva seadusandlusega kui ei ole tellijaga teisiti kokku lepitud. (Kui muid kohustusi ei ole, on garantiiaja kestus 2 aastat ja garantii tingimused vastavalt YSE 1998).

Vastavalt YSE 1998 töövõtja on kohustatud omal kulul parandama kõik garantiiajal ilmnevad vead ja puudused.

Garantiiajal töövõtu hulka kuuluvad peale garantiitingimustele vastavate remonttööde punktis "Garantiiaja hooldus" loetletud hooldustööd.

Kõik garantiiajal teostatavate remont- ja hooldustöödega seotud kulutused, nagu reisi- ja lähetuskulud sisalduvad töövõtus.

Töövõtja peab võtma ühendust asutuse vastutava hooldajaga enne remont- ja hooldustööde alustamist. Käigu kohta tuleb esitada raport, milles on ära toodud remonditud või hooldatud seadmed, nende teostatud operatsioonide kirjeldus ning kasutatud tagavaraosad ja tarbeained. Raportil peab olema ekspluatatsioonipersonali esindaja allkiri.

1.7.13.2. Garantiiaja hooldus

Töövõtja peab teostama garantiiajal kõik oma soovitustele ning töövõttu kuuluvate seadmete valmistajate soovitustele vastavad tähtajalised hooldustööd. Hooldus peab sisaldama vähemalt järgmist:

Kaks korda aastas:

- kiilrihmülekannete kontroll, pingutus ja vajaduse korral rihmade vahetamine
- ventilaatorite, pumpade, mootorite ja muude pöörlevate seadmete laagrite helide, vibratsiooni ja soojenemise kontroll ning vajaduse korral määrimine, hooldus või remont
- töövõttu kuuluvate reguleerimis- ja jälgimisseadmete funktsioneerimise ja seadmenäitude kontroll ning vajaduse korral hooldus või remont
- ventilatsiooni filtrite puhtuse kontroll ja ekspluatatsioonipersonali informeerimine nende vahetamise vajadusest; vahetuse teostab ekspluatatsioonipersonal
- jahutusseadmete tähtajaline hooldus

Üks kord aastas:

- pumpade, mahutite jms. käivitus-, peatamis- ja häirepiiride kontroll ja vajaduse korral remont
- pumpade, torustike ühenduste ja ventiilide tihendite kontroll ja vajaduse korral remont; veevarustusseadmete tihendite vahetamise teostab siiski eksploatatsioonipersonal
- torustike sodifiltrite puhastus
- veeglükooliseadmete glükooli ja korrosioonikaitse ainete sisalduste mõõtmine ja vajaduse korral nimetatud ainete lisamine võrku

Kaks korda aastas teostatavate hoolduste vahe on 4...8 kuud. Viimane hooldus tuleb teostada mitte hiljem kui 1,5 kuud enne garantiiaja lõppu. Hooldustöödeks vajalikud määrdeained, tihendid jms. kuuluvad töövõttu.

1.8. PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDED

1.8.1. Akustilised nõudmised

1.8.1.1. Üldist

Töövõtja vastutab, et lubatud müratasemeid ei ületata, kui seadmed töötavad maksimaalse võimsusega (erandid on toodud KVV -seadmete loetelus). 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.

1.8.1.2. Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine

Kõik seadmed, milles on pöörlevad, periooditi töötavaid või muul viisil korpuse omamüra tekitavaid osasid, tuleb paigaldada õigesti mõõdistatud vibratsiooniisolaatoritele 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.

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

Vibratsiooniisolaatorid on kummist, plastmassist või terasvedrust. Need mõõdistatakse nii, et saavutatakse küllaldane kere omamüra- ja vibratsiooniisolatsioon. Mõõdistamispõhimõte on järgmine:

$$f/f_0 > 2.5$$

$$f_0 < 8 \text{ Hz}$$

$$f = \text{seadme madalaim häiresagedus (Hz)}$$

$$f_0 = \text{kogu vibreeriva massi omasagedus (Hz)}$$

Terasvedrud on näiteks tüübilt Farex/Kinetics (Lining AB) või Temet AB vastavad tüübid. Kummist summutid on näiteks tüübilt Linatex (Lining AB) või vastavad Nokia AB mudelid.

Kui vibratsiooniisolaatoritele paigaldatavate seadmete all on teraskonstruksioon või elastne betoonkonstruktsioon, tuleb summutuslahendus kinnitada tellija juures ja tellija nõudmisel ka akustika projekterija juures (mõõdistamisel võetakse sellisel juhul arvesse ka vundamendi konstruktsiooni resonantssagedus, betoonvundament jäetakse üldjuhul ära).

Vibroalustele paigutatud seadmete toruühendused ja elektrisisestused teostatakse elastsete vaheelementide (minimaalselt kahe voldiga) 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. Töövõtja peab kinnitama tellija juures ühendustele langevate aksiaaljõudude kompenseerimise lahendused. Erijuhtudel võib tellija nõusolekul kasutada ka muid, kui eespool esitatud lahendusi summutamise alal. Töövõtja vastutab tellija nõudmisel nende kinnitamise eest akustika projekteerija juures.

1.8.1.3. Ventilaatorid

Ventilaatorid, millel on ettepoole kaardus tiivikud, tuleb valida nii, et töötamine oleks suurimat kasutegurit näitava joone kohal või sellest allpool.

Kestas olevatel õhutöötlemismasinatel peab ventilaator olema kesta karkassist eraldatud summutitega. Ventilaatorites kasutatakse tavaliselt plastikuga tugevdatud kangasühendusi. Ühenduste valikul tuleb võtta arvesse kanalis olev surve.

1.8.2. Torustiku paigaldamine

Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tule ja suitsu tõkestamise võimet. Kui tuletõkketarindit läbiv kommunikatsioon on plastmassist, tuleb erilahendus kooskõlastada kohaliku omavalitsuse tuletõrje- ja päästeametiga.

Suletud süsteemide (küte, jahutus jne.) torustiku montaažil välditakse tarbetuid õhukotte, kuhu õhk võib koguneda. Kogu torustikust peab olema võimalik eraldada õhku, töövõttu kuuluvad vajalikud õhueraldid. Torustike madalamatesse kohtadesse paigaldatakse tühjendusventiilid.

Torustiku soojuspaisumiseks nähakse ette vajalikud kompensaatorid paisumist võimaldavate ühendusosadega, mille soojuspaisumine on reguleeritud.

1.8.3. Seadmete markeering

1.8.3.1. Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

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

1.8.3.2. 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.

1.8.3.3. Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustatakse kõik KVVJ-seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispliidid, reguleerimis- ja andurid jms. kodeeritud seadmed.

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

Tunnussildid valmistatakse valgest lamineeritud plastmassist, millele graveeritud tekst on must. Teksti tähe kõrgus on umbes 10 mm. Sildid kinnitatakse ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele.

1.8.3.4. 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 tegelikud tehnilised andmed, kui need erinevad projektandmetest. Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

1.8.3.5. Torustiku markeeringud

Torustikud markeeritakse vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebiga, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisetstarvet või teenindamisala, näiteks:

- kalorifeeride soojendus
- väljaviiv toru jne.

Kleebiseid kinnitatakse torustikule nii, et need oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema näiteks tehnilistes ruumides, keldrikoridorides jms. kohtades vahemaaga umbes 5 m, ventiilide juures, seinaläbistuskohades mõlemal pool, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

1.8.3.6. Ventilatsioonikanalite märgistamine

Ventilatsioonikanalid märgistatakse samasuguste tunnussiltidega nagu seadmed. Siltidele graveeritakse kanali kasutamisetstarve, ventilatsiooniseadme loetelu tunnus ning teenindamisala (näiteks: sissetulev õhk, SPS1).

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

1.8.3.7. Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnusega 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 reguleerimistö järgselt markeeringutega, millest on näha individuaalsed seadme tunnused ja reguleerimisnäidud. Ventilatsiooni osas peab markeeringutes olema ka õhuvoog ja mõõdetud rõhuvahe.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid kesti (näiteks Jirva AB). 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.

1.8.3.8. Muud markeeringud

Ripplagede ülapoolele jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, reguleerimiseadmed jm. seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavale väikese-mõõdulisele lamineeritud plastikule graveeritud plaadile. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kinnitada tellija juures. Töövõtja tarnib ja paigaldab markeerimissildid tellija juhendite alusel.

1.8.4. Survekatsetused

1.8.4.1. Üldist

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Varjatud torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne kinnikatismist. Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas protokollis näidatakse ära:

- mõõtmiste aeg
- töövõtja
- mõõtja
- mõõdetav võrgu osa
- katsetussurve
- kinnitaja allkiri

Ventilatsiooni survekatsetuste protokollid koostatakse ehitusjärelvalveorganite juhenditele vastavalt.

1.8.4.2. Külmutusagensi torustikud

Survekatsetuste algsurve moodustatakse R407 ja lõppsurve lämmastiku abil. Katsesurve on 2.0 MPa ja seda hoitakse kuni kõik õmblused on kontrollitud lekkelambi abil. Pärast seda pumbatakse võrku alarõhk. Jääkrõhk võib olla mitte rohkem kui 150 Pa. Kui on konstateeritud, et surve ilma pumpamiseta püsib 10 tunni jooksu, võib võrgu täita külmutusagendiga.

Alarõhu katsetuse kohta koostatakse protokoll, milles eespool nimetatule lisaks märgitakse:

- -kompressoriruumi temperatuur
- aurusti pinna temperatuur või ruumi temperatuur
- kondensaatori pinna temperatuur või ruumi temperatuur
- jääksurve 1-tunniste vaheaegadega ja kellaaeg.

1.8.4.3. Ventilatsiooni survekatsetused

Ventilatsiooni survekatsetused viiakse läbi vastavalt SRMK osale D2, standardile SFS 4699 ja ehitusjärelvalve organite juhenditele nii õhutöötlemisseadmetele kui kanalitele. Tihendusklassid ja

ekspluatatsiooni-surved on toodud ventilatsiooni joonistel. Ventilatsiooniseadmestiku üle- või alasurvega osade lekkeõhuvool kumbki eraldi ei tohi ekspluatatsiooniseisundis ületada 6% seadmestiku kogu õhuvoolust (SRMK D2). Töövõtja arvutab survekatsetuste jaoks masinate ja kanalite pindalad ning lubatud lekkeõhuvoolud.

1.8.5. Torustike läbipesemine

1.8.5.1. Üldist

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.

1.8.5.2. Soojaveesüsteemi läbipesemine

Võrk pestakse läbi, lastakse veel joosta tarbimisvee kasutamiskohtadest küllaldase vooluga. Pärast läbipesemist puhastatakse kraanide prahisõelad.

1.8.5.3. Kütte-, jahutus- 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.

1.9. REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

1.9.1. Üldist

Töövõtja hangib reguleerimisel ja mõõtmisel vajalikud mõõteriistad ning koostab mõõtmiste kohta protokollid. Reguleerimised ja mõõtmised teostatakse tellija järelevalve all ja need tuleb tellija juures kinnitada.

1.9.2. Õhuhulkade reguleerimine ja mõõtmine

Õhuhulkade reguleerimistöö alustamine eeldab, et tolmuvad tööd on hoones lõpetatud ja et ruumid on tolmust puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal peavad hoone uksed ja aknad olema suletud. Ventilatsiooni-seadmed, välisõhu kambrid ja kanalid peavad olema seestpoolt tolmust puhastatud.

Reguleerimistöö teostatakse järgnevalt:

1. Mõõtmiste teostamiseks ventilatsiooniseadmete filtrite otsapinnast kaetakse osa nii, et filtrite rõhukaod vastavad KVV-seadmete lootelus 50% saastatusega filtritele ettenähtud rõhukadudele. Rõhukadu mõõdetakse seadme oma mõõteriista või spetsiaalse manomeetri abil.
2. Ventilatsiooni töötlemisseadmed asetatakse täiele õhuvoolule ja sissepuhumise temperatuur reguleeritakse normaalseks.

3. Kanalite ja ruumide seadmete ühekordse reguleerimisega seadmed asetatakse esialgsetele näitudele nii, et nende ahendus väheneks kanalite lõpuosa suunas. Kõige kaugemad ühekordse reguleerimisega seadmed peavad olema esialgse reguleerimise abil avatavad.
4. Pideva voolu regulaatorid asetatakse KVV-projektis esitatud näitudele.
5. Mõõdetakse kanalitevõrgu kõikide ühekordse reguleerimisega seadmete, mõõtmiskohtade ja ruumide seadmete õhuvoolud ja märgitakse need mõõtmisprotokolli (esialgsed näidud alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal ei muudeta veel reguleerimisnäitusid.
6. Mõõtmistulemuste alusel reguleeritakse põhikanalite ühekordse reguleerimisega seadmeid, üritades viia need omavahel tasakaalu. Reguleerimisel välditakse ülemääraseid ahendusi.
7. Vajaduse korral reguleeritakse ventilaatorite kogu õhuvoolu, muutes pöörlemiskiirusi, aksiaalventilaatorites tiiviku nurka või muul energia suhtes majanduslikul viisil. Kogu õhuvoolu ei tohi reguleerida kanalite ühekordsete reguleerimisega seadmete ahendamise teel.
8. Reguleeritakse harukanalite õhuvoolud.
9. Reguleeritakse ruumide seadmete õhuvoolud. Sissepuhke seadmete poolt tekitatav õhu liikumiskiirus töötsoonis ei tohi ületada seletuskirja lisana olevas siseõhu mõõtmisnäitude tabelis toodud arvnäitajaid.
10. Mõõdetakse kõikide ventilatsiooniseadmete, peakanalite, ühekordse reguleerimisega seadmete ja ruumide seadmete õhuvoolud. Lõplikud mõõtmisnäidud kirjendatakse mõõtmisprotokolli ja fikseeritakse ühekordse reguleerimisega seadmed.

1.9.3. Siseõhu mõõtmised, temperatuuride mõõtmine

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõdetakse talveajal küttesüsteemi reguleerimise ajal.

1.9.4. Müra tasemete mõõtmine

Kõikide ruumide müra tasemed mõõdetakse. Vajaduse korral mõõdetakse eraldi foonimüra. Kui see on päeva ajal häiriv, tuleb mõõtmised teostada väljaspool tööaega.

1.9.5. Tõmbe mõõtmised

Vaid eraldi kokkuleppe korral.

1.9.6. Tootlikkuse näitajate mõõtmised

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

1.9.7. Veejahutusseadmete näitajate mõõtmised

Veejahutusseadme näitajate mõõtmine toimub suvetingimustes, kasutades soojuskoormana hoone ventilatsiooni kalorifeeridevõrku ja/või küttevõrku. Vajaduse korral teostatakse mõõtmised garantiiajal.

1.9.8. Standardventilatsiooni seadmete näitajate mõõtmised

Standardventilatsiooni seadmete näitajate mõõtmise katsekoormamine tehakse soojuspuhuritega, mida tarnib töövõtja.

1.9.9. Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmised

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

1.9.10. Muud mõõtmised

Alltoodud täpsusnõuded sisaldavad nii mõõtmistulemuse hälbe 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, täpsus $\pm 0.1^{\circ} \text{C}$
 Täpsusnõue: $\pm 0.5^{\circ} \text{C}$
 Märkusi: ruumide temperatuurid mõõdetakse 1.5 m kõrgusel, 1.5 m välisseina keskkohast (nurgaruumides 1.5 m kaugusel mõlemast välisseinast), ukсед ja aknad on suletud.

Suhteline niiskus

Mõõtmismeetod: elektrooniline või mehaaniline psühromeeter (esmajärjekorras kasutatav meetod) või hügromeeter
 Täpsusnõue: $\pm 5\%$ - ühikut
 Märkusi: kui kasutatakse hügromeetrit, peab töövõtja esitama kalibreerimistunnistuse, mille kuupäev on mitte varem kui üks kuu enne mõõtmispäeva

Vedelikevoolud

Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter (mõõtmine ühekordse reguleerimisega ventiilidest)
 Täpsusnõue: kogu vedelikuvool $-3 \dots +8\%$ seadmekohased vedelikuvoolud $\pm 10\%$

Kanalite õhuvoolum

Mõõtmismeetod: standard SFS 5512, esmajärjekorras mõõtmine mitmes punktis Pitot-toru ja digitaalse manomeetri abil
 Täpsusnõue: kogu õhuvool $-3 \dots +8\%$ ruumi seadmekohased õhuvoolum $\pm 10\%$
 Märkusi: lubatud hälvetele vaatamata ruumide rõhusuhted peavad vastama projekte

Õhu liikumiskiirus töötsoonis

Mõõtmismeetod: madalate voolukiiruste (alla 0.1 m/s) mõõtmiseks sobiv elektrooniline mõõtur (mitte tiivikanemomeeter)
 Täpsusnõue: $+ 0.05 \text{ m/s}$

Müratasemed

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

Soojendus - jahutusvõimsused

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

1.9.11.Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse puhtalt ümber kirjutatud protokollid tabeli vormis. Kõikides protokollides peavad olema järgmised põhiandmed: