

TÖÖ NR: 1502

KÜTTE, VENTILATSIOONI JA JAHUTUSE PÕHIPROJEKT

KAUSTAKOOSSEIS: EHITUSKIRJELDUS JONISED

EHITUSKIRJELDUSE SISUKORD

1.	KÜTE, VENTILATSIOON JA JAHUTUS	5
1.1.	ÜLDANDMED	5
1.2.	PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS	5
1.3.	ALUSDOKUMENDID	5
1.3.1.	LÄHTEANDMED	5
1.3.2.	NORMDOKUMENDID	5
1.4.	OLEMASOLEV OLUKORD	5
1.5.	VÄLISÕHU ARVUTUSLIKUD PARAMEETRID	5
1.5.1.	TALVISED ARVUTUSLIKUD VÄLISÕHU PARAMEETRID	5
1.6.	KÜTE	6
1.6.1.	SOOJUSKOORMUSED	6
1.6.2.	SOOJUSALLIKA S.....	6
1.6.3.	SÜSTEEMI TÖÖ KIRJELDUS	6
1.6.4.	TORUSTIK JA ISOLATSIOON	7
1.6.5.	ARMATUUR	7
1.6.6.	TIHEDUS JA SURVEKATSETUSED	7
1.7.	VENTILATSIOON.....	8
1.7.1.	ARVUTUSLIKUD ÕHUVOOLUHULGAD JA RUUMIDE ÕHUAHETUS	8
1.7.2.	VENTILATSIOONI KIRJELDUS	8
1.7.3.	PÕHISEADMED JA MATERJALID	8
1.8.	JAHUTUS.....	9
	REGULEERSEADMED	10
	TORUSTIKUD JA ISOLATSIOON	10
	JAHUTUSE KÜLMAKANDJA.....	10
	KONDENSAAT	10
1.9.	PÄIKESEPANEELID.....	10
1.10.	EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED.....	10
1.11.	PROJEKTI KVALITEEDINÕUDED	10
1.12.	SEADMETE JA MATERJALIDE VALIK.....	11
1.12.1.	KOOSKÕLASTUSMEETOD	11
1.12.2.	PUMPADE ARVUTUSLIKE NÄITAJATE KONTROLLIMINE	11
1.12.3.	NIMELISTE TOODETE ASENDAMINE ANALOOGIDEGA	11
1.12.4.	NÄIDISPAIGALDUSED	12
1.12.5.	AMETIVÕIMUDE KONTROLLID	12
1.12.6.	EHITAMISAEGSED DOKUMENDID	12
1.13.	ÜLEANDMISDOKUMENDID.....	13
1.13.1.	ÜLDIST.....	13
1.13.2.	PROJEKTEERIMISDOKUMENDID	13
1.13.3.	SEADMEKAARDID.....	13
1.13.4.	MÕÕTMISPROTOKOLLID JA AKTSEPTEERIMISTÕENDID	13
1.13.5.	LAMINEERITUD EKSPLOATATSIOONIJONISED	14
1.13.6.	EKSPLOATATSIOONI- JA HOOLDAMISJUHENDID	14
1.13.7.	ÜLEANDMISMATERJALID.....	14

1.13.8.	<i>EKSPLUATATSIOONIPERSONALI VÄLJAÕPE</i>	14
1.14.	PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDED	15
1.14.1.	<i>AKUSTILISED NÕUDMISED</i>	15
1.14.2.	<i>SEADMETE MARKEERING</i>	16
1.14.3.	<i>SURVEKATSETUSED</i>	17
1.14.4.	<i>TORUSTIKE LÄBIPESEMINE</i>	18
1.14.5.	<i>REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED</i>	18
1.15.	TORUSTIKE ISOLATSIOON	21

		JOONISED
JOONISE NR.	JOONISE NIMETUS	MÕÕTKAVA
KVJ-01	KELDRIKORRUSE KVJ PLAAN	1 : 100
KVJ-02	I KORRUSE KVJ PLAAN	1:100
KVJ-03	II KORRUSE KVJ PLAAN	1:100
KVJ-04	KÜTTE PÕHIMÕTTELINE SKEEM	
LISA 1	KVJ PÕHISEADMETE JA PÕHIMATERJALIDE KOONDTABEL	

1. KÜTE, VENTILATSIOON JA JAHUTUS

1.1. ÜLDANDMED

Käesolevas ehitusprojekti osas on kirjeldatud lahendusi põhiprojekti mahus.

asuva eramu kütte, ventilatsiooni ja jahutuse

1.2. PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS

KVJ-töövõttu kuuluvad kõik KVJ-projektis toodud seadmed ja materjalid täielikult kohale paigaldatuna ja kasutamiskorda viiduna.

1.3. ALUSDOKUMENDID

1.3.1. LÄHTEANDMED

Ehitusprojekti osa koostamisel ning projekteerimisel olid aluseks järgnevad alusdokumendid:

- Tellija poolt esitatud lähteülesanne.
- moodsustusprojekt töö nr 21M5022 (24.03.15) GEO S.T OÜ

1.3.2. NORMDOKUMENDID

Ehitusprojekti osa koostamisel ning projekteerimisel olid aluseks järgnevad normdokumendid:

- D2 Soome ehitismääruste kogumik „Hoonete sisekliima ja õhuvahetus“
- Vabariigi Valitsuse 27.01.2014 a määrus nr 68 „Energiaõhususe miinimumnõuded“
- EVS-EN 15251:2007 „Sisekliima algandmed hoonete energiaõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast“
- Eesti Standard EVS 906:2010 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 13779:2007“
- Eesti Standard EVS 812-2:2014 "Ehitiste tuleohutus, osa 2: ventilatsioonisüsteemid".
- Eesti Standard EVS 811:2012 „Hoone Ehitusprojekti kirjeldus“
- Eesti Standard EVS 844:2004 „Hoonete kütte projekteerimine“
- Vabariigi Valitsuse 09.01.2013 a määrus nr 258 „Energiaõhususe miinimumnõuded“
- EVS-EN 12831:2003 „Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod“.

1.4. OLEMASOLEV OLUKORD

Küttesüsteem

hoonet köetakse ahiküttega.

Ventilatsioonisüsteem

Hoones on loomulik ventilatsioon.

1.5. VÄLISÕHU ARVUTUSLIKUD PARAMEETRID

1.5.1. TALVISED ARVUTUSLIKUD VÄLISÕHU PARAMEETRID

Talvine välisõhu arvutuslik temperatuur kütte projekteerimiseks on arvestatud:

$$t_v = -22,5^{\circ}\text{C}$$

1.6. KÜTE

1.6.1. SOOJUSKOORMUSED

Arvutuslikud ruumide siseõhu temperatuurid talvel ja lubatavad müratasemed:

- elutuba	+21°C,
- magamistuba	+21°C,
- köök	+19°C,
- esik	+19°C,
- WC	+21°C,
- vannituba	+21°C,
- trepikoda	+19°C,

Hoone piirete U-arvud on:

Piirde nimetus	U-arv [W/m ² *K]
Välissein	1.0
Katus	0.8
Uks/aken	1.8
Põrand	0.8

Hoone arvutuslik soojuskoormus on 20.2 kW. Soojavee boileri arvutuslik küttevõimsus on 9 kW.

1.6.2. SOOJUSALLIKAS

Hoonesse on projekteeritud vesiradiaatorküte. Kõikidesse ruumidesse, va nr 4 (trepikoda) ning nr 16 (esik) paigaldatakse värske õhu radiaatorid (nt Purmo Air). Arvestuslik õhuvooluhulk radiaatori kohta on 10 l/s.

Hoonet köetakse pelleti-halu kombikatlaga võimsusega 30 kW. Katel koos akumulaatorimahuti ning torustikugaõlmedega paigaldatakse keldrikorrusele. Akumulaatorimahuti maht on V=2000L, millest tarbevee mahuti on 200L.

Katel tuleb tarnida ning paigaldada täiskomplektisena, koos segusõlmedega ning automaatikaga, mis võimaldab süsteemil laitmatult töötada.

1.6.3. SÜSTEEMI TÖÖ KIRJELDUS

Süsteemil on kolm tsirkulatsiooni ringi.

1. Esimene, ehk katla tsirkulatsiooni ring koosneb katlast, süsteemi kaitseklapist, katla ja akumulaatoripaagi vahelisest segamissõlmest ja neid ühendavatest torudest. Selle tsirkulatsiooniringi ülesandeks on võimalikult kiiresti saavutada katla töötemperatuur kütteseadmete ja katla liigse tahumise vältimiseks, samuti katla tööea pikendamiseks.
2. Teine, ehk akumuleerimise tsirkulatsiooni ring on jätkuks esimesele. Lisandub akumulaatoripaak koos tema juurde kuuluvate seadmete ja torustikuga. Teine ring hakkab

tööle, kui katel on saavutanud oma töötemperatuuri ($>65^{\circ}\text{C}$) ja avaneb ringlussõlme termoklapp avades tee kuumale keskkütte veele akumulatsioonipaaki. Akumulatsioonipaak on varustatud tarbevee tootmiseks soojusvahetiga mis kujutab endast spiraalset vasktoru, mille külge on ühendatud 6 bar tarbevee ülerõhu kaitseklapp ja tarbevee segamissõlm. Tarbevee segamissõlm kujutab endast tavalist kolme otsaga termoklappi mis reguleerib tarbevee süsteemi mineva kuuma vee temperatuuri.

3. Kolmas, ehk hoone tsirkulatsioon koosneb tsirkulatsiooni pumbast, segamisklapist e. 3-T ventiilist, termomeetritest ja automaatika seadmest. Nende abil juhitakse hoone keskkütte ringi mineva keskkütte vee temperatuuri ja ringlust.

1.6.4. TORUSTIK JA ISOLATSIOON

Torustik on ette nähtud monteerida pressliitmikega komposiittorudest, nt Uponor. Katla ning akumulatsioonipaagi vaheline torustik monteeritakse malm või terastorustikust. Torud tuleb katta isolatsiooniga ja kattega vastavalt seletuskirja lõpus toodud "Torustike isolatsioon" tabeli põhjal olenevalt toru läbimõõdust. Terastorude paigaldamisel tuleb jälgida tabelis toodud torude omavahelisi vahekaugusi ning vahekaugusi konstruktsioonidest olenevalt toru läbimõõdust.

1.6.5. ARMATUUR

DN200 ja väiksema läbimõõduga sulgarmatuuriks tuleb kasutada kuulkraane. Sulgarmatuur peab olema keevitatav, äärikutega või äärikute vahele paigaldatav. Primaarpoole DN20 või väiksem ja sekundaarpoole sulgarmatuur võib olla ka keermesliidetega. Ventiilide läbimõõt peab vastama toru nimiläbimõõdule. Ventiilide materjaliks sulgemispindadel peab olema roostevabateras (nt. AISI 304) või happekindel teras (nt. AISI 316).

Filtri sõela ava mõõde võib olla maksimaalselt 1.0 mm, sõela materjal peab olema roostevaba teras (nt. AISI 304). Filtri nimiläbimõõt peab vastama toru nimiläbimõõdule. Filter peab olema kergesti puhastatav.

Õhueraldusventiilide paigutus hoones peab võimaldama õhu eraldamist kõigist küttesüsteemi osadest. Õhueraldusventiilidena kasutada automaatseid õhuärastusventiile.

Tühjendusventiilide paigutus küttesüsteemis peab võimaldama küttesüsteemi täielikku tühjendamist. Tühjendusventiilidena kasutada kuulkraane.

Termomeetrite mõõtepiirkond peab olema $0...+130^{\circ}\text{C}$ ja mõõtetäpsus $\pm 2^{\circ}\text{C}$ või täpsem. Fikseeritud mõõtekohas kasutatakse sirge skaalaga konsooltermomeetreid, mis peavad olema tõhusalt kaitstud mehhaaniliste vigastuste eest. Termomeetritena kasutatada metallhülsiga klaastermomeetreid (vedeliktermomeetrid).

Manomeetrite mõõtepiirkonna mõõtühikud peavad olema kas bar, kPa või MPa. Mõõteskaala läbimõõt peab olema vähemalt 100mm. Primaarpoolel kasutatavate manomeetrite skaala jaotise väärtus on 0.05MPa ja mõõtepiirkond $0...1.6\text{ MPa}$. Manomeetrid peavad vastama 2.5 täpsusklassile. Manomeetrid tuleb varustada sulgarmatuuriga.

1.6.6. TIHEDUS JA SURVEKATSETUSED

Tiheduskatse ja survekatse sooritamine on kohustuslik ning tuleb sooritada tellija (või tellija esindaja) juuresolekul.

SURVEKATSE

Torustik tuleb survestada veega. Katse viiakse läbi tellija või tellija esindaja juuresolekul. Survekatse viiakse läbi 1,5 kordse töö rõhul täielikult valmisenihitatud torusektsioonil. Reeglina on katse kestuseks 15 minutit. Katserõhk ei tohi kõikuda enam kui +5% nõutud suurusest. Rõhku mõõdetakse harilikult kõige madalamas punktis. Katsetatav torusüsteem peab olema varustatud kõigi vajalike ajutiste otsikutega vee sisselaskmiseks ja torustiku õhutamiseks. Katse vältel puhastatakse kõik pressühendused. Avastatud lekkekohad parandatakse uute pressliitmikega. Survekatset korratakse pärast igat parandust.

1.7. VENTILATSIOON

1.7.1. ARVUTUSLIKUD ÕHUVOOLUHULGAD JA RUUMIDE ÕHUVAHETUS

Ventilatsioonisüsteemi VT01 projekteerimisel on arvestatud õhuvooluhulgaks 100 l/s, arvestulikult 10 l/s iga värskeõhu radiaatori kohta.

Ventilatsiooni korrektseks töötamiseks peab joonisel märgitud uste sisse paigaldama siirdeõhuretid või eemaldama ustelt lävepakud.

1.7.2. VENTILATSIOONI KIRJELDUS

Ventilatsioonisüsteem **VT01** on mehaaniline väljatõmbesüsteem, mille õhku kompenseeritakse projekteeritud värskeõhuradiaatoritest. **VT01** I korruse õhuvooluhulk on -50 l/s ning II korruse õhuvooluhulk on -50 l/s.

VT01 ventilaator asub põõningul. Ventilaator peab olema külmakindel, kuna põõning on soojustamata. Ventilaator peab olema summutatud siseruumide poole mürasummutajaga. Ventilaatori tööd peab olema võimalik astmeliselt juhtida vähemalt 3. kiiruselisel. Juhtimine peab toimuma eluruumidest. **VT01** lõpeb heitõhuotsikuga katusel.

1.7.3. PÕHISEADMED JA MATERJALID

VENTILATSIOONISEADMED

VT01 ventilaator

Tootlikkus 100 l/s

Ületatav rõhk 70 Pa

Külmakindel

Astmeliselt juhitud (vähemalt 3 kiirust)

ÕHUKANALID

Ventilatsioonitorustik tuleb teha tsinkplekist spiraalvaltsiga ümartorudest. Vajadusel, ehituse käigus tekkivate muudatustest tulenevalt võib kasutada kandilise ristlõikega torustikku. Ventilatsioonisüsteemi tihedusklass peab olema vähemalt C. Kanalitele teha survekatsetused vastavalt standardile SFS 4699. Kanalid isoleerida vastavalt LVI 50-10345 („Talotenknisten eristysten ja mitoitus ja käyttö). Ventilatsioonitorustiku kinnitused tuleb teha vastavalt EVS-EN 12236 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsioonikanalite riputid ja toed. Nõuded tugevusele.” ja LVI 12-10370 Soome juhendmaterjal 2004

„Torustike ja kanalite kinnitamine” nõuetele. Kinnituste dimensioneerimisel tuleb lisaks torustiku kaalule arvesse võtta ka muud koormused nagu torustiku või konstruktsioonide vibratsioon ning torustiku puhastamisest tulenev koormus. Ventilatsioonitorustiku kinnituste tulepüsivusaeg peab olema vähemalt sama pikk kui on torustiku tulepüsivusaeg.

LÖPPELEMENDID

Lõppelemendid tuleb valida ja paigutada nii, et kogu töösooni ulatuses oleks tagatud efektiivne ja nõuetekohane õhuvahetus, õhu liikumisest läbi lõpuelemendi ei tekiks lubatust suuremat müra, et see summutaks piisavalt ventilatsioonitorustikust levivat müra ja omaks piisavat reguleerimisvõimet. Lõpuelemendid peavad reeglina olema testitud ja olema tehtud mittepõlevatest materjalidest.

Siirdeõhuresti suurused ustes vastavalt resti läbiva õhuvooluhulgale:

õhuhulk l/s:	siirdeõhu rest
25	300x100
35	300x150
45	300x200
55	300x250
60	400x250

ÕHUHAARDED JA HEITÕHU VÄLJAVISKED

Ventilatsiooni õhuhaarded teostatakse läbi välisseina. Õhuhaarderesti alumine serv peab asetsema põhjast vähemalt 1,5 meetri kõrgusel vältimaks talvisel perioodil lume sattumist õhuhaardesse. Õhuhaarderestis peab jääma õhuliikumisekiirus alla 2 m/s vältimaks sademete imemist õhukanalisse. Õhuhaarde torustik tuleb anda kaldega välisresti suunas, et sinna kogunev vesi juhtida õhukanalist ära.

Heitõhu kanalid on juhitud läbi seina.. Heitõhuresti alumine serv peab olema minimaalselt 0,5 meetri kõrgusel katuse pinnast vältimaks talvisel perioodil lume sattumist heitõhuresti ette.

MÜRASUMMUTUS

Mürasummutitena kasutada agregaadi tootjafirma summuteid, milletoimimist ja omadusi on katsetatud kehtivate standardite või tüüpheakskiidu juhiste kohaselt. Summutusmaterjaliks on mineraalvill või muu mittepõlev materjal. Summutusmaterjali pinnakiht peab taluma kergelt puhastamist.

PUHASTUSLUUGID

Puhastusluugid tuleb paigaldada:

- üle 45° põlvede juurde;
- püstikute ülemistesse ja alumistesse otstesse;
- õhuvõtu-, väljapuhke- ja jaotuskambritele;
- torustikul sirgetele torulõikudele, kui puhastusluukide või muude puhastamist võimaldavate seadmete vahekaugus on üle 8 m

1.8. JAHUTUS

Hoone ruumidele 8, 9 ja 17, 19 on projekteeritud kohtkonditsioneeridega jahutusüsteem. Ruumidele 8, 9 ning 17, 19 on ette nähtud eraldi multisplit konditsioneerid. Iga toa jahutuskooormuseks on arvestuslikult 2.5 kW, seega ühe multisplit seadme võimsuseks on 5.0 kW. Jahutuse siseosad paigaldatakse ruumide

seinte peale. Välisosad välisseinte peale.

REGULEERSEADMED

Jahutusvajadust reguleerib kontrolleri, mis juhindub termostaadi signaalist ning vastavalt vajadusele avab jahutuse siseosa seadme pealevoolu mootorajamiga ventiili.

TORUSTIKUD JA ISOLATSIOON

Jahutuse siseosa ja välisosa vaheline torustik monteeritakse eelisooleeritud vasest torustikust. Isolatsiooniks on vähemalt 13mm paksune suletud pooridega vahtkummist isolatsioon mida ei katkestata ka konstruktsioonidest läbiminekul. Välistingimustes kaetakse isoleeritud torud ilmastikukindla kattega. Jahutuse torustik koos kaablitega paigaldatakse karbikutesse.

JAHUTUSE KÜLMAKANDJA

Jahutussüsteemi külmakandjaks on freoon R-410A.

KONDENSAAT

Süsteem on kavandatud töötama n.n. märjal režiimil ning nõuab kondensaadi ärajuhtimist. Kondensaadi äravoolutorustik monteerida DN32 kanalisatsioonitorudest. Kanalisatsioonitoru languks võtta $i=0.03$. Kondensaad juhitakse lähima kanalisatsioonitoruni ning ühendatakse haisuluku abil sellega.

1.9. PÄIKESEPANEELID

hoonesse on projekteeritud päikesepaneelidega elektri tootmine. Ületoodetud elektrit hakatakse müüma elektrivõrku.

Projekteeritud on 4.2 kW inverter ning 2,5-3 kW päikesepaneeli. Päikesepaneelid paigaldatakse katusele.

1.10. Ehitusettevõtja üldised kohustused

Käesolevas tööselgituse osas ei ole kajastatud töövõtude piire ja erinevate töövõtudevahelisi kohustusi. Samuti ei sisalda tööselgitus tööde vastuvõtmise viisi.

Kui mingi asjaolu on nimetatud vähemalt ühes projekti dokumendis, loetakse see töövõtu hulka kuuluvaks. Töövõtja on kohustatud kogu teostamisele kuuluva projektdokumentatsiooni põhjalikult läbi vaatama.

Kui tööde teostamise põhimõtted ja paigaldusviis töökirjeldusest ja joonistelt ei ilmne või need on erinevalt tõlgendatavad, peab töövõtja täpsed tingimused enne paigaldustööde alustamist tellija juures kindlaks tegema.

1.11. Projekti kvaliteedinõuded

Töövõtt tuleb teostada ametivõimude eeskirju ja häid ehitustavasid järgides ning kasutades ettenähtud kvaliteedinõuetele vastavaid seadmeid ja materjale.

Töövõttus järgitakse "LVI-RYL 2002 / Soome KVVK- ehituse üldised kvaliteedinõuded/ kvaliteeditaset ja tööviise kui projektis ei ole kirjeldatud teisiti.

Töövõtja peab enne tööleasumist veenduma, et projekt on kooskõlastatud vastavates instantsides

ametivõimude poolt.

Tehnosüsteemid on projekteeritud vastavalt Eesti Vabariigi Standarditele ja Eesti Vabariigis aktsepteeritavate Soome Vabariigi ehitustööde üldistele kvaliteedinõuetele.

Tööde teostamisel juhinduda ülalpool nimetatud dokumentidest ja EV ohutustehnika eeskirjadest.

1.12. SEADMETE JA MATERJALIDE VALIK

1.12.1. KOOSKÕLASTUSMEETOD

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

Kinnitamiseks peab töövõtja esitama tellijale vajalikud andmed toodete kohta. Need peavad sisaldama lõplikud arvutuslikud näitajad järgmiste seadmete kohta:

- ventilatsiooniseadmed
- pumbad
- kõikide seadmete tootlikkused, rõhulangud, müratasemed
- energiatarbed, kasutegurid, temperatuurid, soojus- jahutusvõimsused
- vajadusel kooskõlastatakse arhitektiga värvitoonid.

Muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus iga toote kohta kokkulepitud mahus:

- lõplikud arvutuslikud näitajad
- andmed kasutamise ja hoolduse kohta
- kaalud ja mõõdud
- andmed elektri- ja reguleerimiseseadmete kohta
- ametivõimude kinnitusdokumendid

Kui on võimalik tuleb valida samade tehniliste näitajatega tooted ühe valmistaja toodete hulgast, kui projektis pole määratud teisiti. Selliste toodete näiteks on pumbad, soojusülekaneseadmed, õhutöötlemiseseadmed, ventilatsiooni-seadmed.

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

1.12.2. PUMPADE ARVUTUSLIKE NÄITAJATE KONTROLLIMINE

Projektis esitatakse pumpade valikul vajalikud rõhulangud, mis on saadud süsteemi ühendatud seadmete kohta.

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

Töövõtja vastutab seadme arvutuslike näitajate võimaliku muutumise korral pumpade suurendamisest tekkivate lisakulude eest.

1.12.3. NIMELISTE TOODETE ASENDAMINE ANALOOGIDEGA

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 töövõtjale.

1.12.4.

NÄIDISPAIGALDUSED

Töövõtja peab saama kinnituse järgmiste näidispaigalduste kohta enne paigaldustööde alustamist:

- nähtavale jäävad paigaldused
- teostuste viisid
- näidisruumide ventilatsiooni paigaldused

1.12.5.

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.

1.12.6.

EHITAMISAEGSED DOKUMENDID

TÖÖVÕTTU KUULUVATE DOKUMENTIDE KOOSTAMINE

Töövõtja on kohustatud koostama vastavalt kokkulepitud ajakavale ametivõimude, muude töövõtjate ja tellija poolt vajatavad 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 või 1:50);
- mõõdistusjoonised seadmete vundamentide kohta ja luukide, raamide, võrede jms. kinnitamise joonised konstruktsioonide külge;
- katustele paigaldatavate seadmete ja nende kandekonstruktsioonide külge;
- reguleerimiseseadmete joonised töövõttu kuuluvate reguleerimiseseadmete kohta ja nende juhtmestiku joonised.

TEHNILISTE RUUMIDE PAIGALDUSJONISED

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 vahekaugused mh. reguleerimisventiilide, reguleerimisklappide õhuvoo mõõtmiste jne. jaoks.

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

Paigaldusjoonised 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.

1.13. ÜLEANDMISDOKUMENDID

1.13.1. ÜLDIST

Töövõtja poolt paberikoopiatena koostatavad üleandmisdokumendid paigutatakse koos sisukorra vahelehtedega mappidesse.

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena.

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

1.13.2. PROJEKTEERIMISDOKUMENDID

Töövõtja teostab projekteerija poolt üleantud koopiatel vastavates kohtades "Ehitusaegsed muudatused" ja "Seadmete tähistamine" selgitavad täiendused ja muudatused ning kannab joonistele oma logo ning märke "Teostusjoonis".

Ülalnimetatud üleandmisdokumentidest kaks paberkoopiate seeriat paigutatakse mappidesse.

1.13.3. SEADMEKAARDID

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

1.13.4. MÕÕTMISPROTOKOLLID JA AKTSEPTEERIMISTÕENDID

Järgmisi dokumente antakse üle kaks komplekti paigutatuina mappidesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid, nagu survemahutite ülevaatusunnistused, soojustarnija kasutamislõad jne;
- protokollid torustike läbipesemise ja ventilatsioonikanaliteseespoolse 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 kontrolmõõtmiste kohta;
- protokollid soojusutiliseerimisseadmete kasuteguri mõõtmiste kohta;

- lamineeritud eksploatatsioonijoonised.

1.13.5.

LAMINEERITUD EKSPLOATATSIOONIJONISED

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

- ventilatsiooni põhimõttelised skeemid;
- küttesüsteemi skeem;

1.13.6.

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 häirefunktsioonidekatsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse ja kuidas);
- üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida eksploatatsioonipersonal võib teostada ise, näiteks laagrite ja liigendite määrimine, ventilaatorite kiilrihmade vahetamine jne;
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta.

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

1.13.7.

ÜLEANDMISMATERJALID

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

Kõikidele ventilatsiooniseadmete filtritele toimetatakse üks täielik komplekt tagavaraks. Filtrid peavad olema pakendites, millele 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.

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

1.13.8.

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.

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

1.14. PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDED

1.14.1.

AKUSTILISED NÕUDMISED

ÜLDIST

Ruunitüübile vastavad mürataseme nõuded on näha EVS 906:2010 lisa A olevas sisekiima arvutuslike näitude tabelis. Loetelus mittesisalduvate ruumide osas kasutatakse analoogiliste ruumide näitusid.

Töövõtja vastutab, et lubatud müratasemeid ei ületata, kui seadmed töötavad maksimaalse võimsusega (erandid on toodud KV -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.

VIBRATSIOONI JA KORPUSE OMAMÜRA ISOLEERIMINE

Kõik seadmed, milledes on pöörlevad, periooditi töötavaid või muul viisil korpuse oma-müra 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 tekkinud 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 vibroisolaatorid ja nende metallosad.

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

$$\begin{aligned} f / f_0 &> 2.5 & f_0 < 8 \text{ Hz} \\ f &= \text{seadme madalaim helisagedus (Hz)} \\ f_0 &= \text{kogu vibreeriva massi omasagedus (Hz)} \end{aligned}$$

Kummist summutid on näiteks tüübilt Linatex (OY Lining AB) või vastavad OY Nokia AB mudelid.

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

Summutitele paigutatud seadmete toruühendused ja elektrisisestused 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. Töövõtja peab kinnitama tellija juures ühendustele langevate aksiaajõudude 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.

VENTILAATORID

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

Kestas olevate õhutöötlemismasinates peab ventilaator olema kesta karkassist eraldatud summutitega. Ventilaatorites kasutatakse tavaliselt plastikuga tugevdatud kangasühendusi. Ühenduste valikul tuleb võtta arvesse kanalis olev rõhk.

1.14.2.

SEADMETE MARKEERING

JUHTIMIS- JA KONTROLLSEADMETE TEKSTID

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

EHITUSAEKSED MARKEERINGUD

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

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

SEADMETE TUNNUSSILDID

Tunnussiltidega varustatakse kõik KVK-seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispuldid, reguleerimisvahendid, andurid jms. kodeeritud seadmed.

Tunnussildile märgitakse KV-seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamisoskuste või teenindamisala.

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

MASINATE SILDID

Mahutitel, pumpadel, soojusvahetitel, õhutöötlemismasinatel 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 projekti andmetest. Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

TORUSTIKU MARKEERINGUD

Torustikud markeeritakse vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebiga,

millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisetstarvet või teenindamisala.

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, seinäläbistuskohades mõlemal pool, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontrolluukide kohal jne.

VENTILATSIOONIKANALITE MÄRGISTAMINE

Ventilatsioonikanalid märgistatakse samasuguste tunnussiltidega nagu seadmed. Siltidele graveeritakse kanali kasutamisetstarvet, ventilatsiooniseadme loetelu tunnust.

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

ÜHEKORDSE REGULEERIMISEGA SEADMETE JA MÕÕTMISPUNKTIIDE MARKEERINGUD

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

Ülanimetatud 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.

MUUD MARKEERINGUD

Ripplagede ülapoolele jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, jm. Seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavatele väikesemõõdulistele lamineeritud plastikule graveeritud plaatidele. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhul kooskõlastada tellija juures.

Töövõtja tarnib ja paigaldab markeerimissildid tellija juhendite järgi.

1.14.3.

SURVEKATSETUSED

ÜLDIST

Survekatsetuste tegemine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse tellija juuresolekul ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Varjatud torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne kinnitakmist.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas näidatakse protokollis ära:

- mõõtmise aeg;

- töövõtja;
- mõõtja;
- mõõdetav võrgu osa;
- katsesurve suurus ja kestus;
- osavõtjate allkirjad.

VENTILATSIOONITORUSTIKE SURVEKATSETUS

Ventilatsiooni survekatsetused tehakse vastavalt SRMK osale D2, standardile SFS 4699 ja ehitusjärelvalveorganite juhenditele nii õhutöötlemiseseadmetele kui ka õhukanalitele.

1.14.4.

TORUSTIKE LÄBIPESEMINE

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 süsteemide kõik mudafiltrid.

VENTILATSIOONIKANALITE PUHASTAMINE

Ventilatsiooni töövõtja peab puhastama õhu töötlemiseseadmed 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.

1.14.5.

REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

ÕHUHULKADE REGULEERIMINE JA MÕÕTMINE

Õhuhulkade reguleerimistöö alustamine eeldab, et tolmuised tööd on hoones lõpetatud ja et ruumid on tolmust puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal peavad hoone ukse ja aknad olema suletud. Ventilatsiooniseadmed, välisõhu kambrid ja kanalid peavad olema seestpoolt tolmust puhastatud.

1. Mõõtmiste teostamiseks ventilatsiooniseadmete filtrite otsapinnast kaetakse osa nii, et filtrite rõhukaod vastavad KVVK-seadmete loetelus 50% saastatusega filtritele ettenähtud rõhukadudele. Rõhukadu mõõdetakse seadme oma mõõteriista või spetsiaalse manomeetri abil.
2. Ventilatsiooniõhu töötlemiseseadmed asetatakse täiele õhuvoolule ja sissepuhketemperatuur 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 ajal avatud.
4. Pideva voolu regulaatorid asetatakse ventilatsiooniprojekti esitatud näitudele.
5. Mõõdetakse kanalitesüsteemi 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 energeetika suhtes majanduslikul viisil. Kogu õhuvoolu ei tohi reguleerida kanalite ühekordsete reguleerimiseseadmete ahendamise teel.
8. Reguleeritakse harukanalite õhuvoolud.
9. Reguleeritakse ruumide seadmete õhuvoolud. Sisepuhkeseadmete poolt tekitatav õhu liikumiskiirus töötsoonis ei tohi ületada seletuskirja lisana olevas siseõhu arvutuslike näitajate tabelis toodud arvnäitajaid.
10. Mõõdetakse kõikide ventilatsiooniseadmete, peakanalite, ühekordse reguleerimisega seadmete ja ruumide seadmete õhuvoolud. Lõplikud mõõtmisnäidud kirjeldatakse mõõtmis-protokollis ja fikseeritakse ühekordse reguleerimisega seadmed.

MÜRATASEMETE MÕÕTMINE

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

TÕMBETUULE MÕÕTMISED

Vaid eraldi kokkuleppe korral.

MÕÕTMISVEAD

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.

KANALITE ÕHUVOOLUD

Mõõtmismeetod: standard SFS 5512, esmajärjekorras mõõtmine mitmes punktis Pitot`- toru või digitaalse manomeetri abil.

Täpsusnõue: kogu õhuvool -3 ... +8% ja 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: + 1dB (A);

Märkusi: väiksemates ruumides ainult üks mõõtmispunkt.

REGULEERIMIS- JA MÕÕTMISTULEMUSTE DOKUMENTEERIMINE

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse puhtalt ümberkirjutatud protokollid tabeli vormis. 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.

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

Õhuhulkade mõõtmine:

- reguleeritav kanalite osa või ruumi seade;
- õhutemperatuur;
- õhuhulgad;
- ühekordse reguleerimisega seadmete ja standardsete vooluregulaatorite tüübid, mõõdud ja reguleerimisnäidud;
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.

KONTROLLMÕÕTMISED

Kui töövõtja on tellijale üle andnud ülaltoodud reguleerimis- ja mõõtmis-protokollid, teostatakse valikuliselt kontrolimõõtmised.

Mõõtmised teostab töövõtja oma mõõteriistadega tellija juuresolekul. Soovi korral tellija võib kasutada ka oma mõõteriistu

1.15. TORUSTIKE ISOLATSIOON

ISOLATSIOONIMATERJALID:

Aa- isolatsioonikoorik, PV-E
 Ac- isolatsioonikoorik, PV-AE
 Ba- lamellmatid, kivivill, Al- paber, PV-LAM
 Bb- võrkmatt, kivivill, PV-80-VM
 Bc- võrkmatt, kivivill, Al-foolium, PV-80-AVM6- PVC-leht
 Bd- võrkmatt, PV-100-VM
 Ef- suletud pooridega sünt.kummi

KATTEMATERJALID:

10- kuumtsingitud terasleht
 16- roostevabast terasest leht
 17- happekindel terasleht SFS 725
 12- alumiiniumleht
 K- aurutõke

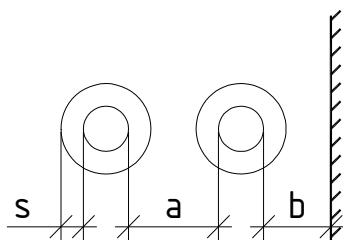
MÄRKUSED TORUSTIKE KOHTA

1- Armaflex- lint või leht sise- ja välispinnad
 2- tehases valmistatud isolatsioonielement
 3- alla DN 50 ventiile ei isoleerita
 4- kuivas ruumis isol. vaid ülemisel korrusel
 5- plastkattega haruühendusi ei isoleerita
 6- plastkanalisatsioonitorud varusta heliisolatsiooniga

ÜLDIST: Täiendavalt vt. isolatsioonimaterjalide ja paigaldamise eeskirjade ning isoleerimata jäetavate torustike ja seadmete kohta RYL 2002.

Ruum/Isol. Objekt	Gaasi- ja el. katla isol. Max. 120°C	Küte Max.80°C	Jahutus Alla+14°C	Jahutus Üle +14°C	Soojustagasti vahesoojus-kandja Min -3°C	Külm vesi Min 5°C	Soe vesi Max 55°C	Külma-kandja torustik Min -22°C	PVC ja PP torudest heitvesi ja vihmavesi	Malm-torudest vihmavesi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- Soojusvahetid ja Mahutid	Bb 60+	Bb 60 6 ehk Ee 100 6	Ef 2x9		Ef 2x9	Bc2x60 6 K	Bc2x60 6	Ef 2x9		
- Pumbad	Bc 60 10		1) Ef 13	Ef 9	1) Ef 13	1) Ac 21 6 K	Aa 22 6/3)	1) Ef 13		
- Ventiilid jm.	Aa 25 10	Aa 23 6/3)								
Torustikud tehnilistes ruumides	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 6 K	Aa 22 6	Ef 13		
Nähtavad torustikud, kuivad ruumid	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 6 K	Aa 22 6	Ef 13	Bd 50 6/6)	Ef 2x9/4)
Nähtavad torustikud, niisked ruumid	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 6 K	Aa 22 6 K	Ef 13	Bd 50 6K/6)	Ef 2x9
Mittenähtavad torustikud, kuivad ruumid	Aa 25 10	Ac 23	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 K	Ac 22	Ef 13	Bd 50/6)	Ef 2x9/4)
Mittenähtavad torustikud, niisked ruumid	Aa 25 10	Ac 23	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 K	Ac 22	Ef 13	Bd 50 6/6)	Ef 2x9
Konstruksioonis olevad torustikud		Ef 13				Ef 13 5)	Ef 13 5)			Ef 2x9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Õues olevad torustikud	2)	2)				2)	2)	Ef 13 6		Ac 22 10
Seintest läbiviigud	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13 6	Ef 9 6	Ef 13 6	Ac 21 6 K	Ac 22 6	Ef 13	Bd 50 10/6)	Ef 2x9 10
Torustikud tehnilistes ruumides										
Torustikud ventilatsioonishahtides	Aa 25 6	Aa23	Ac 21 K	Ac 21 K	Ac 21 K	Ac 21 K	Aa 22	Ac22 K	EI60	Ac 21K



TORU DN	ISOLATSIOONI PAKSUS JA TORUDE VAHEKAUGUSED mm					
	Seeria 21	Seeria 22	Seeria 23	Seeria 24	Seeria 25	Seeria 26
	s a b	s a b	s a b	s a b	s a b	s a b
10...49	20 90 60	30 110 70	40 130 80	50 150 90	60 170 100	80 210 120
50...89	30 110 70	40 130 80	50 150 90	60 170 100	80 210 120	100 260 140
90...169	40 130 80	50 150 90	60 170 100	80 210 120	100 260 140	120 300 170
170...324	50 150 90	60 170 100	80 210 120	100 260 140	120 300 170	140 340 190
325...714	60 170 100	80 210 120	100 260 140	120 300 170	140 340 190	160 380 210