



**ENERGIA
PARTNER**

Projekteerija: Energiapartner OÜ (reg: 11511956)
MTR reg: EEP001624
Kontakt: 660 1100, info@energiapartner.ee
Aadress: Kadaka tee 181, 12618, Tallinn
Töö nr: 261216

Projekteeris: Kert Oks
Allkiri:

Vastutav spetsialist: Janar Eelmaa
Allkiri:

Tellijä: Saarde Vallavalitsus

KILINGI-NÕMME GÜMNAASIUMI PEAHOONE REKONSTRUEERIMINE

Kilingi-Nõmme, Sambla 18/20, Saarde vald, Pärnumaa

PÕHIPROJEKT

KV

Detsember 2016, Tallinn

SISUKORD

SISUKORD	2
2. JOONISED JA TABELID.....	4
A SOOJUSVARUSTUS, KÜTE, VENTILATSIOON JA JAHUTUS.....	5
3. ÜLDIST.....	5
3.1 LÄHTEANDMED	5
3.2 SÜSTEEMIDE KIRJELDUS	5
3.3 NORMATIIVNE BAAS.....	5
3.4 ENERGEETILISED SEISUKOHAD.....	6
4. SOOJUSVARUSTUS	7
4.1 SOOJUSSÕLM.....	7
4.3 INSTALLEERITAV SOOJUSVÕIMSUS	7
5. KÜTE.....	8
5.1 ÜLDIST	8
5.2 RADIAATORKÜTE	8
5.3 KÜTTEKEHAD.....	8
5.4 TORUSIKUD JA REGULEERSEADMED.....	8
5.5 TORUSTIKU ISOLEERIMINE	9
5.6 PAISUMISSÜSTEEMID.....	9
6. VENTILATSIOON	10
6.1 ÜLDIST	10
6.2 VENTILATSIOONISEADMED.....	10
6.3 ÕHU TÖÖTLEMINE.....	11
6.4 ÕHUKANALID	11
6.5 LÕPPELEMENDID JA REGULEERINGUD	12
6.6 TULEKAITSE.....	12
6.7 VENTILATSIOONISÜSTEEMI HOOLDUS	12
6.8 ISOLATSIOON	13
7. JAHUTUS	14
7.1 INSTALLEERITAV VÕIMSUS.....	14
7.2 SÜSTEEMI KIRJELDUS.....	14
7.3 KÜLMAVARUSTUS	14

7.4 TORUSTIKUD JA REGULEERSEADMED	14
8. ÜLDISED KOHUSTUSED	15
8.1 KV-PROJEKTI KVALITEEDINÕUDED.....	15
8.2 SEADMETE JA MATERJALIDE VALIK	15
8.3 EHITAMISAEGSED DOKUMENDID	16
8.4 ÜLEANDMISDOKUMENDID	17
8.5 ÜLEANDMISMATERJALID (TARVIKUD, TAGAVARAOSAD JMS.)	17
8.6 EKSPLOATATSIOONIPERSONALI KOOLITUS.....	17
8.7 GARANTIIAJA REMONTTÖÖD JA HOOLDUS	17
8.8 AKUSTILISED NÕUDMISED	18
8.9 TORUSTIKU PAIGALDAMINE	19
8.10 SEADMETE MARKEERING	19
8.11 SURVEKATSETUSED	20
8.12 TORUSTIKE LÄBIPESEMINE	21
8.13 REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED	21
TABEL 1	23

2. JOONISED JA TABELID

Tähis	Nimetus	Kuupäev		Stad
		esmane	muudetud	
1	2	3	4	5
Seletuskirjad				
SELETUS	SELETUSKIRI	26.12.2016		PP
Tabelid				
TABEL 1	PÕHISEADMETE LOETELU	26.12.2016		PP
Joonised				
KV-01	SOKLIKORRUS PLAAN; KÜTE	26.12.2016		PP
KV-02-F1; F2	1.KORRUSE PLAAN; KÜTE	26.12.2016		PP
KV-03-F1; F2	2.KORRUSE PLAAN; KÜTE	26.12.2016		PP
KV-04-F1; F2	3.KORRUSE PLAAN; KÜTE	26.12.2016		PP
KV-05	SOKLIKORRUS PLAAN; VENTILATSIOON	26.12.2016		PP
KV-06-F1; F2	1.KORRUSE PLAAN; VENTILATSIOON	26.12.2016		PP
KV-07	LÕIKED A-A JA B-B; VENTILATSIOON	26.12.2016		PP
KV-08-F1; F2	2.KORRUSE PLAAN; VENTILATSIOON	26.12.2016		PP
KV-09-F1; F2	3.KORRUSE PLAAN; VENTILATSIOON	26.12.2016		PP
KV-10	LÕIKED C-C JA D-D; VENTILATSIOON	26.12.2016		PP
KV-11-F1; F-2	PÖÖNINGU PLAAN; VENTILATSIOON	26.12.2016		PP
KV-12	LÕIKED E-E; F-F; G-G JA H-H; VENTILATSIOON	26.12.2016		PP

A SOOJUSVARUSTUS, KÜTE, VENTILATSIOON JA JAHUTUS

3. ÜLDIST

Käesolevas seletuskirjas kirjeldatakse Pärnumaal, Saarde vallas, Kilingi-Nõmme, Sambla 18/20 asuva Kilingi-Nõmme Gümnaasiumi peahoone KV projekti põhiprojekti mahus.

Projekti eesmärgiks on võimaldada teostada ehituspakkumist. Projektis on määratletud hoone tehnilised lahendused jooniste, tabelite ja ehituskirjelduste näol.

3.1 LÄHTEANDMED

Käesoleva projekti aluseks on:

- Tellija lähteülesanded ja juhised
- Hoone arhitektuursed alused

3.2 SÜSTEEMIDE KIRJELDUS

Hoones on järgmised tehnosüsteemid (KV):

- Küte - radiaatorküte
- Ventilatsioon - soojustagastusega ventilatsioonisüsteemid; mehhaaniline väljatõmme
- Soojusvarustus - olemasolev õlikatlamaja

3.3 NORMATIIVNE BAAS

Projekti koostamise normatiivse baasi valikul on lähtutud Eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumi poolt heakskiidetud normdokumentatsioonist.

- Standard EVS 811. Hoone ehitusprojekt;
- MKM. määrus 97. Nõuded ehitusprojektile;
- VV. määrus nr. 55. Energiatõhususe miinimumnõuded;
- VV. määrus nr. 54. Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded;
- Standard EVS 865-1 Ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti ehituskirjeldus;
- EN 12831:2003 Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod;
- EVS 844:2016 Hoonete kütte projekteerimine;
- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 "Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded";
- EJKÜ soovitus / 2007 "Soojussõlmed, juhised ja eeskirjad";
- Soome ehituseeskirjade kogumik D2 "Ehitiste sisekliima ja ventilatsioon. Eeskirjad ja juhendid 2003";
- EN 1990-1999 Eurokoodeksi kõik osad koos rahvuslike lisadega;
- EVS-EN 15251:2007 Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast;
- EVS-EN 916:2012 Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 15251:2007;
- EVS-EN ISO 6946:2008 Hoonete komponendid ja hoonekonstruktsioonid. Soojustakistus ja soojusjuhtivus. Arvutusmeetod;
- EVS 908-1:2010 Hoone piirdetarindi soojusjuhtivuse arvutusjuhend. Osa 1: Välisõhuga kontaktis olev läbipaistmatu piire;

- EVS 812 Ehitiste tuleohutus

Välisõhu arvutuslikud parameetrid:

- suvel	t = +27°C	;	RH = 50%
- talvel	t = -24°C	;	RH = 60%

Arvutuslik ruumide sisetemperatuur talvel on:

- klassiruumid	+21°C
- kabinetid	+21°C
- WC	+20°C
- koridor/trepihallid	+19...20°C
- köök	+21°C
- söögisaal	+21°C
- riietusruum	+22°C
- dushiruum	+24°C
- muud olmeruumid	+21°C
- saal	+21°C
- abiruumid	+20°C

Ventilatsiooni normatiivarvud:

- klassiruumid	3.0l/s x m ² ; 8l/s x inim	müratase 35dB(A)
- kabinetid	1.5l/s x m ² ; 10l/s x inim	müratase 35dB(A)
- söögisaal	3.0l/s x m ² ; 5l/s x inim	müratase 35dB(A)
- WC	-20l/s koht	müratase 40dB(A)
- dushiruum	-16l/s koht	müratase 40dB(A)
- koridor	0.5...1l/s x m ²	müratase 40dB(A)
- saal	5l/s x m ² ; 8l/s x inim	müratase 30dB(A)
- puhkeruum	5.0l/s x m ² ; 10l/s x inim	müratase 35dB(A)

3.4 ENERGEETILISED SEISUKOHAD

Hoone kütteks on olemasolev õlikatlamaja, kui odavaim võimalik energiaallikas antud hoone puhul.

Hoone paremaks õhuvahetuse korraldamiseks ja sisekliima tagamiseks on planeeritud soojustagastusega ventilatsioonisüsteemid.

4. SOOJUSVARUSTUS

4.1 SOOJUSSÕLM

Hoone põhiliseks soojusallikaks on olemasolev õlikatlamaja.

Radiaatorkütte arvutuslikud soojuskandja temperatuurid: 60/40°C

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

Soojussõlm varustada kõigi vajalike sulgemis- ja reguleerimisseadmetega ning õhutusautomaatikaga.

Sooja tarbevee valmistamine toimub õlikatla abil.

4.3 INSTALLEERITAV SOOJUSVÕIMSUS

Gümnaasiumi peahoone arvutuslik võimsus kokku:

Radiaatorküttesüsteem: ~220kW

5. KÜTE

5.1 ÜLDIST

Hoonesse on ette nähtud püstikutega kaksiktoru radiaator-vesikeskküttesüsteem. Radiaatorküttesüsteemi soojuskandjaks on vesi parameetritega 60/40°C.

Küttesüsteemi kavandamisel arvestati soojuskadusid läbi välispiirete, infiltratsiooni ja kompensatsiooniõhu soojendamiseks.

Töövõttu kuulub kõik käesolevas köites toodud hanked, tööd, asjaajamised ja muud toimingud ning teised tellija poolt esitatud toimingud. Töövõttu kuuluvad kõik KVJ-projektis toodud seadmed ja materjalid, täielikult valmis, kohale paigutatuna ja kasutamiskorda reguleerituna.

5.2 RADIAATORKÜTE

Hoonesse on ette nähtud vesikeskküttesüsteem. Küttesüsteemi ülesandeks on ruumide õhutemperatuuri tagamine vastavalt EVS 844:2016 nõuetele.

Temperatuuri reguleerimistäpsus on $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Küttesüsteemi kavandamisel arvestati soojuskadusid nii läbi välispiirete koos õhu infiltratsiooniga, välisõhu järelsoojendamisega.

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

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

Kõik olulised hargnemised küttesüsteemis varustada tasakaalustusventiilidega ning kuulkraanidega.

5.3 KÜTTEKEHAD

Küttekehadena on projektis etalonina valitud Purmo Compact, Ventil Compact ja Vertical tüüpi terasplaatradaatorid PN10. Radiaatorküttekehad on tehases värvitud valgeks. Kõik küttekehad varustada õhutuskraanidega. Tagastavale torule paigaldada sulgliidesed.

Ruumipõhise soojusväljastuse reguleerimiseks ja mõõtmiseks ning tsirkulatsiooni tagamiseks läbi küttekeha, paigaldada igale küttekehale - eelseadistusega termostaatventiil koos termoregulaatoriga. Ühiskasutatavate ruumide termostaatventiilid peavad olema vandaalikindlad (nt.DANFOSS RA2920). Vooluringi sulgemiseks läbi küttekeha paigaldada lisaks termostaatventiilile tagasivoolutorule ka sulgventiil.

Küttekehad kinnitada seintele standardkinnititega vastavalt tootja nõuetele ja paigaldusjuhiste.

Kõik kinnitused tarnib ja paigaldab töövõtja.

5.4 TORUSIKUD JA REGULEERSEADMED

Kütte magistraalid on projekteeritud teraspress torudest. Konstruktsioonidesse asetata vaid torusid tuleb kaitsta otsese kokkupuute eest ehituskonstruktsioonidega. Konstruktsiooni sisse ja ligipääsmatutesse kohtadesse jäävate püstikute ja ühendustorude puhul kasutada mittelahtivõetavaid liitmike.

Hargnemistele paigaldada sulgventiil ja liiniseadeventiil; armatuuri kohale paigaldada ripplae olemasolul teenindusluuk. Haruliinidele paigaldatav reguleerarmatuur peab olema ligipääsetav.

Torustikeseintest ja vahelaest alt läbiminevad paigaldada kaitsehülsis või koorikisolatsioon. Piiretest läbiminevad tuleb teha nii, et ei oleks takistatud torude vaba liikumine piirdes. Konstruktsioonidesse asetata vaid torusid tuleb kaitsta otsese kokkupuute eest ehituskonstruktsioonidega.

Magistraalid paigaldada kaldega 0,002m soojussõlme suunas. Soojuskandja tsirkulatsiooni tasakaalustamiseks ja mõõtmiseks tuleb torustiku harudele paigaldada mõõtototsikutega tasakaalustusventiilid. Süsteemide kõrgematesse punktidesse nähakse ette automaatsed õhueraldid.

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

5.5 TORUSTIKU ISOLEERIMINE

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

DN>100 – 60 mm

DN<100 – 50 mm

DN<50 – 40 mm

Järgnevat ei isoleerita:

- kaitseventiili väljalöögitorud;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendus-torud ning paisumispaaži torud;
- reservuaaride ja seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- pumbad;
- kalorigeersõlmed;
- soojus- või segamisssõlm kuni esimese sulg- või reguleerarmatuurini.

5.6 PAISUMISSÜSTEEMID

Paisupaagina kasutada membraanpaisupaakki.

Toode peab olema sobilik paisuvale vedelikule.

6. VENTILATSIOON

6.1 ÜLDIST

Hoonesse on projekteeritud 6 soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi.

Süsteem SV1: Rootorsoojustagastusega ventilatsiooniagregaat. Paigaldatakse madalama hooneosa pööningule. Õhuvõtt ja väljavise teostatakse fassaadile paigaldatava välisresti kaudu (lahendatakse arhitektuurselt/ehituslikult). Süsteem teenindab 1-2.korruse klassiruumide. Süsteemile on jäetud ka perspektiivne varu soklikorruse ruumide õhuvahetuse korraldamiseks.

Süsteem SV2: Rootorsoojustagastusega ventilatsiooniagregaat. Paigaldatakse kõrgema hooneosa pööningule. Õhuvõtt ja väljavise teostatakse fassaadile paigaldatava välisresti kaudu (lahendatakse arhitektuurselt/ehituslikult). Süsteem teenindab 1-3.korruse klassiruumide.

Süsteem SV3: Rootorsoojustagastusega ventilatsiooniagregaat. Paigaldatakse kõrgema hooneosa pööningule. Õhuvõtt teostatakse fassaadile või räästasse paigaldatava välisresti kaudu (lahendatakse arhitektuurselt/ehituslikult). Väljavise teostatakse katusele paigaldatava väljaviskeotsiku abil. Süsteem teenindab 1- 3.korruse klassiruumide.

Süsteem SV4: Rootorsoojustagastusega ventilatsiooniagregaat. Paigaldatakse kõrgema hooneosa pööningule. Õhuvõtt teostatakse fassaadile paigaldatava välisresti kaudu (lahendatakse arhitektuurselt/ehituslikult). Väljavise teostatakse katusele paigaldatava väljaviskeotsiku abil. Süsteem teenindab saali. Seadmele on projekteeritud ka jahutuse valmidus.

Süsteem SV5: Plaatsoojustagastusega ventilatsiooniagregaat. Paigaldatakse 1.korruse köögi abiruumi. Õhuvõtt ja väljavise teostatakse fassaadile paigaldatava välisresti kaudu (lahendatakse arhitektuurselt/ehituslikult). Süsteem teenindab 1.korruse köögiosa.

Süsteem SV6: Plaatsoojustagastusega ventilatsiooniagregaat. Paigaldatakse 3.korruse abiruumi. Õhuvõtt ja väljavise teostatakse fassaadile paigaldatava välisresti kaudu (lahendatakse arhitektuurselt/ehituslikult). Süsteem teenindab 2-3.korruse pesemisruume ja koridore.

Süsteem VTV1: Mehhaaniline väljatõmbeventilaator. Paigaldatakse madalama hooneosa pööningule. Väljavise teostatakse katusele paigaldatava väljaviskeotsiku kaudu. Süsteem teenindab 1.korruse sanitaarruumide.

Süsteem VTV2: Mehhaaniline väljatõmbeventilaator. Paigaldatakse kõrgema hooneosa pööningule. Väljavise teostatakse katusele paigaldatava väljaviskeotsiku kaudu. Süsteem teenindab 1-3 korruse sanitaarruumide.

Kõik süsteemid on varustatud tuletõrje häire blokeeringuga. Tulekahju häire korral kõik ventilatsiooniseadmed seiskuvad.

6.2 VENTILATSIOONISEADMED

Põhilised sissepuhke-väljatõmbe seadmed on isoleeritud kestad kompleksed agregaadid.

- Pideva töörežiimiga seadmed on varustatud soojustagastitega.
- Sissepuhke-väljatõmbe süsteemide ventilaatorid varustatakse sagedusmuunduritega, mis võimaldab hõlpsamat seadistamist ja filtrite rõhulangu muutuse kompenseerimist. Väiksemate katuse- ning kanaliventilaatorite mootorid varustatakse pingeregulaatoritega.
- Vent.seadmed peavad omama EUROVENT või analoogset sertifikaati.
- Kõik ventilatsiooniseadmed, tuletõkkeklapid, küttekehad, tuletõkkeisolatsioon peavad kandma CE-märgist.

- Kõik ventilatsioonisüsteemid varustatakse automaatikaga ning kontrollmõõteriistadega.
- Automaatika lahendatakse vent.seadmete tehasepoolse automaatikaga.
- Vent.agregaadid paiknevad selleks ette nähtud ventilatsioonikambrites või pööningul.
- Mõra sattumist inimeste viibimise ruumidesse välditakse arhitektuur-ehituslike meetmetega. Aerodünaamilise mõra leviku vastu on kasutatud õhukanalitel mürasummuteid.
- Projekteeritud lahenduse korral on tagatud, et tehnoseadmetest põhjustatud mõra hoone siseruumides ja välisterritooriumil ei ületa normides toodud lubatud piirväärtusi.
- Vibratsiooni leviku vältimiseks on vent.agregaatide ventilaatorid kinnitatud seadme kesta külge vibratsiooni levikut summutavate tugevedega.

6.3 ÕHU TÖÖTLEMINE

Kõik ventilatsiooniagregaadid on varustatud õhuvõtu ja heitõhu klappidega.

- Põhifiltrid on olenevalt seadmest klassist F7. Filtrid väljatõmbe õhul on reeglina klassist F5.
- Katuse- ja kanaliventilaatorite abil väljavisatavat õhku ei puhastata.
- Sissepuhke-väljatõmbe süsteemid on varustatud kõrge kasuteguriga soojustagastitega. Õhu järelsoojenduseks kasutatakse elektrilisi küttekalorifeere.
- Hoone saaliosa sissepuhkesüsteemis toimub õhu jahutamine.
- Ventilatsiooniseadmete põhjavannid varustatakse kondensaadi äravooluga. Kondensaati juhitakse läbi vesiluku kanalisatsiooni.
- Hoones siseõhu niiskuse reguleerimist ei toimu.

6.4 ÕHUKANALID

- Ventilatsioonitorustikud projekteeritakse lagede alla ja šahtidesse. Ventilatsioonitorustik monteeritakse tsingitud plekist ümara ja kandilise ristlõikega õhukanalitest. Õhukanalite toetus teostada vastavalt normidele.
- Ventilatsioonitorustik peab vastama vähemalt tihedusklassile B.
- Õhukanalitele paigaldatakse reguleerimisklapid, puhastusluugid ning tuldtõkestavad klapid.
- Õhutorudele paigaldada puhastusluugid vastavalt kehtivatele normidele. Kindlasti paigaldatakse puhastusluugid iga torul asuva tulekaitseklapi juurde.
- Õhutorude läbiminekul teisest tuletõkkesektoonist (kui ei ole ette nähtud tulekaitseklappe) isoleeritakse kivivillast võrkmatidega vastavalt tuleohutuse nõuetele EI60.
- Kõik tehnosüsteemide torustike nähtavale jäävad osad peavad omama esteetilist välimust.
- Ventilatsioonitorustik tuleb isoleerida nii, et soojuskaod ei oleks optimaalsetest suuremad, oleks välditud niiskuse kondenseerumine toru pinnal ning oleks tagatud tuleohutus.
- Nähtavates kohtades tuleb isolatsiooniks kasutada vastavalt kasutusotstarbest, kas fooliumkattega või tsinkplekiga kaetud mineraalvilltooteid.
- Mürasummuteid ja ventilatsioonitorustiku lahendus tuleb teostada nii, et ventilatsioonitorustikus leviv mõra ei põhjustaks teenindatavates ruumides lubatust suuremat mürataset ning ventilatsioonisüsteem ei halvendaks piirdekonstruktsioonide minimaalselt vajalikku mürapidavust. Kasutatakse nii toru- kui ka plaatmürasummuteid.
- Mürasummuteid peavad olema testitud ning need peavad olema tehtud mittepõlevatest materjalidest.
- Ventilatsioonitorustiku kinnitused tuleb teha vastavalt EN 12236 nõuetele. Kinnituste dimensioneerimisel tuleb lisaks torustiku kaalule arvesse võtta ka muud koormused nagu torustiku või konstruktsioonide vibratsioon ning torustiku puhastamisest tulenev koormus.
- Suuremõõtmeliste torustike ja kambrite puhul lisandub ka seal puhastustõid teostava inimese kaal.
- Ventilatsioonitorustiku kinnituste tulepüsivusaeg peab olema vähemalt sama pikk kui on torustiku tulepüsivusaeg.

6.5 LÕPPELEMENDID JA REGULEERINGUD

Õhu jaotuseks ja väljatõmbeks kasutatakse vastavalt tehnilisele ja arhitektuursele sobivusele reste, plafoone ning erinevat tüüpi õhujaotajaid, nt Halton, FläktWoods, Swegon. Kõik lõppseadmed on toodud näidisena, kasutada võib üldjuhul sama või parema kvaliteediga tooteid. Lõppseadmed valitakse kooskõlas arhitekti ja sisekujundajaga.

- Lõppseadmed tuleb valida ja paigutada nii, et kogu töötsooni 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.
- Lõppseadmed peavad olema testitud ja olema tehtud mittepõlevatest materjalidest.
- Õhuhulkade reguleerimiseks kasutatakse reguleerimisklappe. Kõik reguleeritavad elemendid peavad olema varustatud fiksaatoritega, et juhuslike häirete korral oleks võimalik taastada algseis.
- Ventilatsiooni õhuhulgad ja müratase mõõdetakse ning süsteemid seadistatakse. Töövõtja on kohustatud tegema kõikide sissepuhke- ja väljatõmbesüsteemide üldõhukoguste mõõtmise ja reguleerimise. Samuti tehakse kõikide sissepuhke ja väljatõmbe restide (plafoonide) õhukoguste mõõtmine ja reguleerimine. Pärast seadistamist plafoonide asend fikseeritakse.
- Ventilatsioonisüsteemis ruumide õhuhulkadele maksimaalne seadistamisviga võib olla kuni +/- 20% ja kogu süsteemi maksimaalne seadistamisviga +/- 15%.
- Ventilatsioonikanalite puhastamine toimub plafoonide või puhastusluukide kaudu.

6.6 TULEKAITSE

- Kanalitele paigaldatakse nende läbiminekul tuletõkke tarinditest tuldtõkestavad klapid. Kasutatakse EI-klassi tuletõkke klappe. Kanalitele läbimõõduga 125 mm ja väiksemad paigaldatakse E-klassi tuletõkke klappid. Teisi tuletõkketsoone läbivad transiitkanalid isoleeritakse tulepüsivalt vastavalt tsooni tulepüsivusnõudele.
- Kõik ventilatsioonisüsteemide torustike tuletõkketarinditest läbimineku avad on ette nähtud tihendada Eesti Päästeameti poolt sertifitseeritud tuldtõkestava ainega selleks volitatud firmade poolt.
- Suitsueemaldus hoonest toimub ruumide puhul loomulikul teel, akende avamise abil, milleks antakse vastavad juhised tuletõrjajate sisenemiseks.

6.7 VENTILATSIOONISÜSTEEMI HOOLDUS

Kõik ventilatsioonikanalid peavad olema puhastatavad. Selleks näha ette puhastusluugid iga tuletõkesti juurde, väljatõmbetorustikul raskesti ligipääsetavate nurgatükkide ja hargnemiskohtade juurde ning sirgetele lõikudele iga 8 m järgi. Seda kaugust võib suurendada kuni 20 m-ni, kui kanal on puhastatav kogu luukidevahelises osas ja töövõtja näitab ära meetodi puhastamiseks. Puhastusluugid peavad olema ka mõlemal pool reguleerklappe, kui neid ei ole võimalik muul moel puhastada (nt. maha võtta). Vertikaalsed õhušahtid peavad olema puhastusvõimalusega nii ülemisest kui alumisest otsast (ka sissepuhkel).

Märgades ja tehnilistes ruumides paiknevad kande- ja riputuskonstruksioonid peavad olema tehtud alumiiniumist, kuumtsingitud või happekindlast terasest.

Umbsetes lagedes peavad olema teenindusluugid kõikide reguleerklappide, tuletõkestite ja puhastusluukide juurde pääsemiseks. Luukide suurus tuleb valida nii, et oleks võimalik juurde pääseda kõigile teenindust vajavatele elementidele.

6.8 ISOLATSIOON

Ventilatsioonitorustiku isoleerimine peab tagama, et soojuskaod ei ole optimaalsetest suuremad. Vältima peab niiskuse kondenseerumist ventilatsiooni kanali pinnal ning tagada tuleb tuleohutus. Nähtavates kohtades tuleb isolatsiooniks kasutada fooliumkattega mineraalvilltooteid. Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vähemalt 40 mm.

Isoleerimine peab vastama Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 "Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1" peatükk „G9 Isolatsioon“ nõuetele. Isolatsiooni tuleb kaitsta välistingimuste või mehaaniliste vigastuste eest plekiga. Välisõhu käes (katusel, fassaadidel jne) paiknevad õhukanalid tuleb katta veetihedalt (valtsimise /sikete teel) tsinkplekiga. Kütmata kuivades ruumides olevad kanalid ei pruugi vajada ilmastikukindlat katet, kuid nad võivad vajada mehaanilist kaitset – nt kütmata keldris. Tehnilistes ruumides kuni 2m kõrguseni olevatel õhukanalitel on vajalik mehaaniline kaitse. Kui kattepleki läbimõõt on $D < 500\text{mm}$ on kattepleki paksus 0,5mm ja kui katte läbimõõt $D \geq 500\text{mm}$, peab kattepleki paksus olema 0,7mm. Tsingi paksus katteplekil peab olema vähemalt 275g/m^2 . Katteplekkide ühendused peavad olema needitud vähemalt 7tk/jm . Arhitektuursetest nõuetest tulenevalt võivad katteplekid olla värvilised, sellisel juhul tuleb eelistada PVC-ga kaetud tsingitud terasplekke.

Soojusisolatsiooni paksus õhukanalitele on:

Kanali läbimõõt	Soojustuse paksus mm/ ΔT					
	$\Delta T 5^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 10^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 20^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 30^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 40^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 50^{\circ}\text{C}$
100	30	30	50	60	80	100
125	30	40	50	60	80	100
160	30	40	50	60	80	100
200	40	50	60	80	100	120
250	40	50	60	80	100	120
315	40	50	60	80	100	120
400	50	50	80	100	100	160
500	50	60	80	100	120	160
630	50	60	80	100	120	160
800	50	60	100	120	120	160
1000	50	80	100	120	160	180
1250	50	80	100	120	160	180

Heliisolatsiooni paksus õhukanalitel määratakse akustiliste arvutustega.

7. JAHUTUS

7.1 INSTALLEERITAV VÕIMSUS

Hoonesse projekteeritud jahutussüsteemid:

- ventilatsioonisüsteemi **SV4** jahutuspatarei toiteks **25kW**

Ventilatsioonisüsteemi õhu jahutamine toimub otseaurustusel baseeruva jahutussüsteemi baasil.

Jahutussüsteemide külmakandjaks on freoon R410A (EU määrus 1784/2006).

7.2 SÜSTEEMI KIRJELDUS

Hoonesse on projekteeritud otseaurustusel toimiv jahutussüsteem ventilatsiooni agregaadile SV4.

Selleks kasutatakse on/off-tüüpi külmamasinat, mille EER $\geq$ 3,5.

Ventilatsiooni agregaadis SV4 toimub sissepuhkeõhu jahutus ventilatsioonisüsteemile asetatud otseaurustusel üheeastmelise jahutuskalorifeeriga.

7.3 KÜLMAVARUSTUS

Külmakandjaks on freoon R410A. Külmakandja torud asetatakse pööningule isoleeritakse kogu ulatuses suletud pooridega sünteetilise kummiisolatsiooniga õhutihedalt. Õue jäävad torud kaetakse lisaks PVC-kihiga.

Ventilatsiooni agregaat SV1 varustatakse ventilatsioonisüsteemile asetatud otseaurustusel jahutuskalorifeeriga.

Sissepuhkeõhu temperatuur ventilatsiooniseadme jahutuspatareist väljudes on 17°C. Jahutusseadme välisosa paigutatakse 1.korruse katlamaja katusele.

7.4 TORUSTIKUD JA REGULEERSEADMED

Külmaainetorustik freoonisüsteemidele tehakse standardile EN 12735-1 vastavatest puhastatud, kuivatatud ja suletud vasktorudest. Jootmistöid teostatakse lämmastikukeskkonnas.

Pärast torustiku väljaehitamist, kuid enne süsteemi käivitamist, tuleb teostada torustiku läbipesu ja survestamine.

Ventilatsiooni sissepuhkeõhu temperatuuri reguleeritakse vastavalt väljatõmbeõhu temperatuurile ja see võib olla vahemikus +15 kuni +20 °C.

Jahutusseadmete arvutuslik jahutusvõimsus peab olema tagatud ventilaatori pöörlemiskiiruse juures, mis ei põhjusta lubatust suuremat mürataset.

8. ÜLDISED KOHUSTUSED

8.1 KV-PROJEKTI KVALITEEDINÕUDED

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad ehitamist puudutavad nõuded, nagu seadused, määrused, ministeeriumide otsused, samuti tuletõrje-, töökaitse- ja politseiametkondade suunised ja määrused. Eriküsimused peab töövõtja kooskõlastama tellija ja ametivõimudega.

Töövõtt tuleb sooritada vastavalt dokumentidele „Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 – ehitustööde üldised kvaliteedinõuded”, 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 santechniliste tööde järelevalvajale.

Juhul kui töövõtja kasutab KV osa seletuskirjas ja joonistes määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt ja tööpõhimõttelt ja tehnilistelt karakteristikutelt vastama töövõtu-dokumentides määratud seadmetele ja materjalidele. Nende seadmete ja materjalide valimiseks on vajalik tellija ja KT-tööde järelevalvaja kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist. Valiku õigsuse eest vastustab vaid töövõtja.

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

Viited muudele dokumentidele

- Talotehnika- RYL 2002, Hoone tehnosüsteemide-ehitustööde üldised kvaliteedinõuded.
- Soome ehitustööde määruste kogumik, osa D2
Hoonete sisemine kliima ja ventilatsioon. Määrused ja juhendid 2003.
- Soome määruste kogumik, osa E7:
- Eesti kohalikud normid (standardid)

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

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

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

8.2 SEADMETE JA MATERJALIDE VALIK

Kooskõlastamisprotsess

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

Kinnitamiseks peab töövõtja esitama tellijale vajalikud andmed toodete kohta. Need sisaldavad tootest sõltuvalt mh.

Tegelikud parameetrid järgmiste seadmete kohta:

- Pumbad
- Kõikide pumpade tootlikkusekõverad, tegevuskohad, võimsuse tarbimine ja kasutegurid

- Reguleerimiseadmete jms. Seadmete müratehnilised andmed.

8.3 EHITAMISAEGSED DOKUMENDID

Dokumentide kopeerimise kulud

Töövõtja saab töövõtuga seotud KV-projekteerija poolt koostatud projekteerimisdokumentidest ühe komplekti koopiaid paberil.

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

Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine ja toimingute sooritamine

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 toimetavate dokumentide hulka.

- Mõõtejoonised seadmete vundamentide kohta, ka luukide, raamide, võrede jms. Kinnitamise joonised konstruktsiooni külge
- Katusele paigaldamine, seadmete ja nende kandekonstruktsioonide paigaldamisjoonised
- Seadistus-reguleerimiseadmete valik ja paigaldus koos tasakaalustusarvutustega.
- Akustilised arvutused

Tehniliste ruumide paigaldamisjoonised

Töövõtja poolt koostatavate tehniliste ruumide paigaldamisjoonistel mh. Tuuakse ära järgmised küsimused:

- Seadmete, torustike ja kanalite täpsed paigaldamiskohad
- Seadmete märged
- Hooldusruumi vajadused katkendliku joonega
- Seadmete torustike liitekohad
- Vajalikud hooldusplatvormid
- Seadmete valmistajate poolt teatatud seadmete voogtehnilised kaitsekaugused mh. reguleerimisventiilide, reguleerimissiibrite jne. jaoks.

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

Joonised koostanud töövõtja kinnitab need eelnevalt töövõtja juures ning seejärel hoolitseb jooniste ringlusest täienduste kogumiseks muude töövõtjate juures, kinnitab valmis joonised kõikide osapoolte juures ja kopeerib need kokkulepitud jaotuskava alusel

Ehitamise aegsete muutuste esitamine projektides

Sellised KV-projektides kajastamata muutused, millel võib olla tähtsust hoone tulevastele kasutajatele, märgitakse töövõtja poolt üleandmisdokumentatsioonis. Nendes on kajastatud lõplikud andmed toodete kohta, peidetud kanalite ja torude asukohtade muutused ning vahelagedest ülespoole jms. Kohtades peidetult paigaldatud sulgur- ja liinide reguleerimisventiilide, reguleerimissiibrite, puhastusluukide, torustike, õhueraldajate jms. Torustiku ja kanalite seadmete tõelised asukohad.

Töövõtja peab olema ehitusplatsil kõikide töövõtuga seotud KV-projekteerimisdokumentatsioonist üks seeria koopiaid, millelele töövõtja märgib üleandmisdokumentatsioonis esitatavad täpsustused koheselt pärast paigaldust. Reaalajas olev dokumentide seeria koos muutusmärgetega tuleb palve korral esitada tellijale.

8.4 ÜLEANDMISDOKUMENDID

Töövõtja poolt paberkoopiatena toimetatavad üleandmisdokumendid paigutatakse koos sisukorraga ja vahelehtedega rõngasmappidesse.

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena.

8.5 ÜLEANDMISMATERJALID (TARVIKUD, TAGAVARAOSAD JMS.)

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

Tsirkulatsioonipumpadele toimetatakse tagavaraosade komplekt (pumba tihendid, jooksuratas ja mootor kohale paigaldatuna) järgmiselt, üks tagavarakomplekt pumbatüübi kohta.

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

8.6 EKSPLUATATSIOONIPERSONALI KOOLITUS

Töövõtja korraldab ekspluatatsioonipersonalile koolituse töövõttu kuuluvate süsteemide ja seadmete funktsioneerimisest, kasutamisest ja hooldamisest. Koolitusprogramm koostatakse ühiselt koos tellijaga ehitustööde ajal. Koolitus sisaldab nii teoreetilist ettevalmistust kui ka praktilist harjutamist, mille käigus tutvustatakse seadmete kasutamist ja hooldamist.

Koolitus korraldatakse vajaduse korral mitmes etapis, osaliselt juba paigaldamise ajal. Ekspluatatsiooni- ja hooldusvahendid peavad olema valmis koolituse alguseks välja arvatud masinakaardid jms. Koolituse jaoks mittevajalikud materjalid.

Koolituse jaoks tuleb reserveerida järgmine aeg:

- | | |
|----------------|--------------|
| - Küttesüsteem | 0,5 tööpäeva |
|----------------|--------------|

8.7 GARANTIIAJA REMONTTÖÖD JA HOOLDUS

Garantii tingimused ja garantiiaja kestvus määratakse vastavalt Eesti Vabariigis kehtiva seadusandlusega kui ei ole tellijaga teisiti kokku lepitud.

Garantii ajal töövõtu hulka kuuluvad peale garantiitingimuste vastavate remonttööde punktis „Garantiiaja hooldus” loetletud hooldustööd.

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

Töövõtja peab ühendust võtma asutuse vastava hooldejaamaga enne remont- ja hooldustööde alustamist. Käigu kohta tuleb esitada ettekanne, milles on ära toodud kirjeldus ning kasutatud tagavaraosad ja tarbeained. Ettekandel peab olema ekspluatatsiooni personali esindaja allkiri.

Garantiiaja hooldus

Töövõtja peab teostama garantii ajal kõik oma soovitudele ning töövõttu kuuluvate seadmete valmistajate soovidele vastavad tähtajalised hooldustööd. Hooldus peab sisaldama vähemalt järgmist.

Kaks korda aastas:

- 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 kontroll ning vajaduse korral hooldus või remont.

Üks kord aastas

- Pumpade, reservuaaride jms. Käivitus-, peatamis-, ja häirepiiride kontroll ja vajaduse korral remont.
- Pumpade, torustike ühenduste ja ventiilide tihendite kontroll ja vajadusel remont; veevarustusseadmete tihendite vahetamise teostab siiski eksploatatsioonipersonal.
- Torustike filtrite puhastus

Kaks korda aastas toimuvate hoolduste vahemik on 4...8 kuud.

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

Hooldustöödeks vajalikud määrdeained, tihendid jms. kuuluvad töövõttu.

8.8 AKUSTILISED NÕUDMISED

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

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

Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine.

Kõik seadmed, milles on pöörlevaid, 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 ära jätta seadmetel, millede pöörlemiskiirus on väike ja seadmetest tekkiv omamüra on tähtsusetu. Ka sellisel juhul vastustab töövõtja 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 = seadmete madalaim segamissagedus (Hz)

f_0 = kogu vibreeriva massi omasagedus (Hz)

Terasvedrud on näiteks tüübilt Farex/Kinetics. Kummist summutid on näiteks tüübilt Linatex

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

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

Elastsed torude ühendused paigutatakse nii, et ühendustes ei tekiks tõmbepingeid. Töövõtja peab kinnitama tellija juures ühendustele langevate aksiaaljoenduste kompenseerimise lahendused.

8.9 TORUSTIKU PAIGALDAMINE

Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tule ja suitsu tõkestamise võimet.

Suletud süsteemide torustiku montaažil välditakse tarbetuid õhukotte, kuhu õhk võib koguneda. Kogu torust 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.

8.10 SEADMETE MARKEERING

Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

Juhtimis- ja kontrollseadmete jms. eksploatatsiooni- ja hoolduspersonaliga jaoks mõeldud tekstid peavad olema eesti keeles.

Mõõtühikud peavad olema SI süsteemis.

Ehitamisaegsed markeeringud

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

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

Seadmete tunnussildid

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

Tunnussildile märgitakse KV-seadmete loetelus vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutusotstarve või teenindamisala.

Tunnussildid valmistatakse valgest lamineeritud plastmassist, millele graveeritud tekst on must. Teksti tähekkõrgus on u. 10mm. Sildid kinnitatakse ühel viisil seadme külge või kõrvale. Vajaduse korral eraldi alusele.

Masinate sildid

Pumpadel jm. seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt masinasilt, millele on märgitud valmistaja (ja importija), valmistamisaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärge, mille alusel seadme andmed on võimalik leida valmistaja kataloogidest.

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

Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

Torujuhtmete markeeringud

Torujuhtmed markeeritakse vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisosatartet või teenindamisala, näiteks:

- Õhuvahetuse soojendus
- Väljaviiv juhe jne.

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

Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõdistuspunktide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonisel olevad ilma individuaalse tunnusetä olevad ühekordse reguleerimisega ventiilid jms. ühekordse reguleerimisega seadmed tellijaga kokku lepitud tunnuste süsteemi alusel. Töövõtja lisab tunnused ka üleandmisjoonistesse.

Ülalnimetatud objektid varustatakse heaks kiidetud reguleerimistöö järgselt tundemärkidega, millest on näha individuaalsed seadme tundemärgid ja reguleerimisnäidud.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid karpe. Nende sisse paigaldatakse masinkirjas valmistatud andmed markeeringu kohta. Karbid kinnitatakse ventiilide külge ketiga või kitsa pakilindiga.

Muud markeeringud

Ripplagede ülapoole jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, reguleerimiseseadmed jm. Seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse ossa kinnitatavale väikesemõõdulisele lamineeritud plastikule graveeritud plaadile. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kinnitada tellija juures.

Töövõtja kinnitab markeerimissildid tellija juhiste alusel.

8.11 SURVEKATSETUSED

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisaldavad töövõttu. Survekatsetused teostatakse tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Peidetavate torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne peitmist.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas protokollis näidatakse ära:

- Mõõtmiste aeg
- Töövõtja
- Mõõtja
- Mõõdetav võrgu osa
- Katsetussurve
- Kinnitaja allkiri

Kütte torustikud

Survekatsetused üldjuhul teostatakse veega. Külma korral, mis takistab vee kasutamist võib selle asendada vee-glükooli seguga (kuid mitte tarbimisvee võrgus). Sellisel juhul torustik pestakse hoolikalt läbi koheselt pärast katsetust.

Survekatsetuse aeg on neli tundi.

Katsesurve küttetorustikule on toodud küte peatükis.

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

8.12 TORUSTIKE LÄBIPESEMINE

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

Pärast pesemist puhastatakse võrkude kõik prügifiltrid.

Kütte, ventilatsioonisoojustagastuse võrkude läbipesemine

Võrgud pestakse läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemiseks kasutatakse tsirkulatsioonipumpasid ja vajadusel abipumpasid.

Kui läbipesemine toimub tarbimisveega, vajalikud läbipesemisühendused kuuluvad töövõttu.

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

8.13 REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

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

Veevoolude reguleerimine ja mõõtmine

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

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

Töövõtja saab KV-projekteerijalt reguleerimistöö jaoks torustiku liinireguleerimise- ja radiaatoriventilide jaoks algsed, KV-projektis esitatud veevooludele vastavad eelreguleerimisnäidud. Arvestatud eelreguleerimisnäidud paigaldatakse ventiilile.

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

Mõõtmismeetodid

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

Mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus.

Õhutemperatuur

Mõõtmismeetod: digitaaltermomeeter, täpsus ± 0.1 °C

Täpsusnõue: ± 0.5 °C

Märkusi: ruumi temperatuurid mõõdetakse 1,5m kõrgusel, 1,5m välisseina keskkohast (nurgaruumides 1,5m kaugusel mõlemast välisseinast), ukse ja aknad on suletud.

Vedelikevoolud: digitaalne diferentsiaalmanomeeter (mõõtmine ühekordse reguleerimisega ventiilidest)

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

Müratasemed

Mõõtmismeetod: standard SFS 5517, punkt 5

Täpsusnõue: +1 dB(A)

Märkusi: väiksemates ruumides ainult üks mõõtmispunkt

Soojendus-jahutusvõimsused

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

TABEL 1

PÕHISEADMETE LOETELU:

Markeering:	Seadme nimetus:	Seadme mark:	Seadme asukoht:	Elektrivõimsus:	Märkused:
SV1	Soojustagastusega ventilatsiooniseade	nt.SWEGON GOLD RX14	Madalama hooneosa pööning	3~400V/50Hz; 10A+28.9A	-rootorsoojusvaheti (kasutegur ~80%); -komplektse juhtimisautomaatikaga; -elektrilise küttekalorifeeriga
SV2	Soojustagastusega ventilatsiooniseade	nt.SWEGON GOLD RX20	Kõrgema hooneosa pööning	3~400V/50Hz; 10A+28.9A	-rootorsoojusvaheti (kasutegur ~80%); -komplektse juhtimisautomaatikaga; -elektrilise küttekalorifeeriga
SV3	Soojustagastusega ventilatsiooniseade	nt.SWEGON GOLD RX20	Kõrgema hooneosa pööning	3~400V/50Hz; 10A+52A	-rootorsoojusvaheti (kasutegur ~80%); -komplektse juhtimisautomaatikaga; -elektrilise küttekalorifeeriga
SV4	Soojustagastusega ventilatsiooniseade	nt.SWEGON GOLD RX14	Kõrgema hooneosa pööning	3~400V/50Hz; 10A+28.9A	-rootorsoojusvaheti (kasutegur ~80%); -komplektse juhtimisautomaatikaga; -elektrilise küttekalorifeeriga; -jahutuskalorifeeriga (freoon R410A)
SV5	Soojustagastusega ventilatsiooniseade	nt.KOMFOVENT VERSO CF 2300 U/V	1.korruse köögi abiruum	3~400V/50Hz; 17.1A	-plaatsoojusvaheti (kasutegur ~80%); -komplektse juhtimisautomaatikaga; -elektrilise küttekalorifeeriga; -teostada kondensaadi äravool
SV6	Soojustagastusega ventilatsiooniseade	nt.KOMFOVENT DOMEKT CF 900 U/V	3.korruse abiruum	3~400V/50Hz; 9.8A	-plaatsoojusvaheti (kasutegur ~80%); -komplektse juhtimisautomaatikaga; -elektrilise küttekalorifeeriga; -teostada kondensaadi äravool
VTV1	Mehhaaniline väljatõmbeventilaator	nt.ÖSTBERG CK 200 A EC	Madalama hooneosa pööning	1~230V/50Hz; 0.97A	-juhtimine kiirusregulaatoriga
VTV2	Mehhaaniline väljatõmbeventilaator	nt.ÖSTBERG CK 315 C EC	Kõrgema hooneosa pööning	1~230V/50Hz; 1.0A	-juhtimine kiirusregulaatoriga

J01	Jahutuse välisosa (külmamasin)	nt.BLUEBOX EPSILON ECHOS LE 25	Madalama hooneosa katusel (katlamaja peal)	3~400V/50Hz; 21.5A	-jahutusvõimsus 26.5kW -on/off-tüüpi kompressor; -külmaagens (gaas) freoon R410A; -komplektse juhtimisautomaatikaga
-----	-----------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------	--