



SISUKORD

KAUSTA KOOSSEIS	4
1. KÜTE, VENTILATSIOON JA JAHUTUS	5
1.1 Üldosa	5
1.1.1 Lähteandmed	5
1.1.2 Normatiivne baas	5
1.1.3 Nõuded hoone sisekliimale ja selle reguleerimisele	6
1.1.4 Energeetilised seisukohad kütte- ja ventilatsioonisüsteemide projekteerimisel	7
1.1.5 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide tööiga	7
1.2 KÜTE	7
1.2.1 Installeeritav soojusvõimsus	7
1.2.2 Soojusallikaks on välisvõrk	7
1.2.3 Küttesüsteemid	8
1.2.4 Üldised nõuded küttesüsteemidele	9
1.2.4.1 Torustikud	9
1.2.4.2 Survekatsetused	10
1.2.4.3 Reguleer-, sulg-, liini-, õhuärastus- ja tühjendusventiilid	11
1.2.4.4 Filtrid	11
1.2.4.5 Termomeetrid	11
1.2.4.6 Manomeetrid	11
1.2.4.7 Ringluspumbad	11
1.2.4.8 Paisumissüsteemid	11
1.2.4.9 Kaitseklapid	11
1.2.4.10 Torustiku korrosioonikaitse	11
1.2.4.11 Torude soojusisolatsioon	12
1.2.4.12 Paigaldamisnõuded	13
1.2.4.13 Torustike läbipesemine	13
1.2.4.14 Reguleerimistööd	14
1.2.5 Töövõtu maht	15
1.2.6 Kontroll ja ekspluatatsiooni võtmine	15
1.2.7 Seadused ja määrused	16
1.2.8 Tööde teostamine	16
1.2.8.1 Toed ja kinnitused	16
1.2.8.2 Elektriseadmed	17
1.2.8.3 Seadmete ja torustike märkimine	17
1.2.8.4 Akustilised ja vibratsioonivastased nõuded	17
1.2.8.5 Nõuded kontrolltoimingutele ja vastavate aktide esitamisele	17
1.3 VENTILATSIOON	18
1.3.1 Ventilatsiooni süsteemideks jaotamine	18
1.3.2 Põhiseadmed, õhu töötlemine	18
1.3.3 Õhuhaare	19
1.3.4 Ventilatsiooni töö põhimõtte	19
1.3.5 Kanalid, ventiilid ja restid	20
1.3.6 Lõppseadmed ja reguleeringud	21
1.3.7 Õhuhaarete ja väljavisete teostus	21
1.3.8 Ventilatsiooni süsteemide puhastusluugid ja tuletõkkeklapid	22



1.3.9	Heitõhu puhastamine	22
1.3.10	Tulekaitsemeetmed	22
1.3.11	Keskkonnakaitsemeetmed	23
1.3.12	Akustilised nõudmised	23
1.3.12.1	Üldist	23
1.3.12.2	Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine.....	23
1.3.12.3	Ventilaatorid	24
1.3.13	Seadmete markeering	24
1.3.13.1	Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid.....	24
1.3.13.2	Ehitusaegsed markeeringud	24
1.3.13.3	Seadmete tunnussildid.....	24
1.3.13.4	Masinate sildid.....	25
1.3.13.5	Torustiku markeeringud.....	25
1.3.13.6	Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud	25
1.3.13.7	Muud markeeringud	26
1.3.14	Survekatsetused	26
1.3.15	Ventilatsioonikanalite puhastamine.....	27
1.3.16	Õhuhulkade reguleerimine ja mõõtmine.....	27
1.3.17	Siseõhu mõõtmised.....	28
1.3.18	Garantiihooldus.....	28
1.4	JAHUTUS.....	28
1.4.1	Süsteemi kirjeldus.....	28
1.4.2	Torustikud	29
1.4.2.1	Torustike põhinõuded.....	29
1.4.2.2	Torustike toestamine	29
1.4.2.3	Torustike läbiviigud.....	29
1.4.2.4	Torustike märgistused	29
1.4.2.5	Külmaseadmete torude isoleerimine	29



KAUSTA KOOSSEIS

JOONISE NR	JOONISE NIMI	KUUPÄEV	MÖÖT-KAVA	MUUDATUSE KUUPÄEV	MUUDATUSE TÄHIS
	SELETUSKIRI				
	KÜTE JA JAHUTUS				
	SPETSIFIKATSIOON				
KJ-1	KÜTE JA JAHUTUS 1.KORRUSE PLAAN FRAGMENT	13.03.2016	1:100		
KJ-2	KÜTE JA JAHUTUS 0.KORRUSE PLAAN FRAGMENT	13.03.2016			
KJ-3	KÜTE JA JAHUTUS SOOJUSSÕLME PÕHIMÕTTELINE SKEEM	13.03.2016			
	VENTILATSIOON				
	SPETSIFIKATSIOON				
	LISA 1 ÕHUVAHETUSE TABEL				
	LISA2 ISOLATSIOON				
	SV1 VENT.SEADMETE VÄLJATRÜKID				
V-1	VENTILATSIOON KELDRIKORRUSE PLAAN	13.03.2016	1:100		
V-2	VENTILATSIOON 1.KORRUSE PLAAN	13.03.2016	1:100		
V-3	VENTILATSIOON PÕHIMÕTTELINE SKEEM SÜSTEEM SV1	13.03.2016	-		
V-4	VENTILATSIOON PÕHIMÕTTELINE SKEEM SÜSTEEM SV2	13.03.2016	-		



1. KÜTE, VENTILATSIOON JA JAHUTUS

1.1 Üldosa

Käesoleva projektiga on koostatud Tartu linnas Mõisavahe tn.32 kinnistul asuva lasteaia Mõmmik köögi kütte-, jahutuse- ja ventilatsioonisüsteemide (KVJ) lahendus põhiprojekti staadiumis.

1.1.1 Lähteandmed

Kütte ja ventilatsiooni osa projekteerimise aluseks olid hoone asendiplaan ning arhitektuurne projekt. Soojusvajaduse määramisel kütteks olid aluseks hoone ehituslikud plaanid ja välispiirete konstruktsioonid.

1.1.2 Normatiivne baas

Projekteerimisel on juhitud kütte ja ventilatsiooni projekteerimismõistest:

Kvaliteedinõuded

- Riigi Kinnisvara AS juhend „Tehnilised nõuded koolidele ja büroohoonetele 2013”;
- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 „Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1”;
- LVI 12-10370 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike ja kanalite kinnitamine”.
- E7 Soome Ehitusnormide kogumiku osa E7 Ventilatsiooniseadmete tuleohutus 2012
- D2 Soome Ehitusnormide kogumiku osa D2 Ehitiste sisekliima ja ventilatsioon, Määrused ja suunised 2012
- EJKÜ soovitus / 2007 „Soojussõlmed, juhised ja eeskirjad”
- LVI 20-10348 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike paigaldamine”

Standardid

- EVS 811:2012 „Hoone ehitusprojekt”
- EVS 865-2 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2: Põhiprojekti ehituskirjeldus”
- EVS-EN 15251:2007/AC:2012 „Sisekeskkonna lähteparametrid hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast
- EVS-EN 13779:2007 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele” EVS-EN 12236 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsioonikanalite riputid ja toed. Nõuded tugevusele”
- EVS 906:2010 Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 13779:2007
- EVS-EN 12237:2003 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsioonikanalid. Ümmarguste spiraalõhukanalite tugevus ja tihedus”
- EVS 860-1:2010 „Tehniliste paigaldiste terminine isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid”
- EVS 844:2016 Hoonete kütte projekteerimine
- EVS 812-2:2014. Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid
- EVS 812-3:2013. Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid
- EVS-EN ISO 13790:2008 „Ehitiste energiatõhusus. Energiatarbimise leidmine ruumide kütmiseks ja jahutamiseks”



1.1.3 Nõuded hoone sisekliimale ja selle reguleerimisele

Riietusruum (max. müratase 40 dBA)

Talvel:

- arvutuslik õhutemperatuur +22 °C
- õhutemperatuuri reguleerimine ruumi kasutaja poolt, vähemalt ± 2 °C
- reguleerimistäpsus ruumi töötsooni alal mitte halvem kui ± 2 °C
- Õhuvahetus 5 l/s kapile
- maksimaalne õhu liikumiskiirus töötsoonis 0.20 m/s.

Kabinet (max. müratase 35 dBA)

Talvel:

- arvutuslik õhutemperatuur +21 °C
- õhutemperatuuri reguleerimine ruumi kasutaja poolt, vähemalt ± 2 °C
- reguleerimistäpsus ruumi töötsooni alal mitte halvem kui ± 2 °C
- ruumi antav välisõhuhulk 10 l/s inimene
- maksimaalne õhu liikumiskiirus töötsoonis 0.20 m/s

Ettevalmistusruum (max. müratase 40 dBA)

Talvel:

- arvutuslik õhutemperatuur +20 °C
- õhutemperatuuri reguleerimine ruumi kasutaja poolt, vähemalt ± 2 °C
- reguleerimistäpsus ruumi töötsooni alal mitte halvem kui ± 2 °C
- Õhuvahetus +2,5/-3,5 l/s m²
- maksimaalne õhu liikumiskiirus töötsoonis 0.20 m/s

Kuumkööök (max. müratase 40 dBA)

Talvel:

- arvutuslik õhutemperatuur +20 °C
- õhutemperatuuri reguleerimine ruumi kasutaja poolt, vähemalt ± 2 °C
- reguleerimistäpsus ruumi töötsooni alal mitte halvem kui ± 2 °C
- Õhuvahetus –vastavalt tehn.ülesandele.
- maksimaalne õhu liikumiskiirus töötsoonis 0.20 m/s

Soojasõlm (max. müratase 35 dBA)

Talvel:

- arvutuslik õhutemperatuur < +10 °C
- Õhuvahetus- 0,5kordne

Duširuum (max. müratase 40 dBA)

- Arvutuslik temperatuur on +24°C.
- Vajalik õhuvahetus on 16 l/s koht . Arvutusliku õhuvahetuse tagab väljatõmme, mis osaliselt või täielikult kompenseeritakse siirdõhuga läbi uksealuse pilu või siirdeõhu resti.
- Maksimaalne õhu liikumiskiirus töötsoonis 0,20 m/s. .



Koridor

- Arvutuslik temperatuur +20°C.
- Vajalik õhuvahetus - sissepuhe 1 l/s m².
- Maksimaalne õhu liikumiskiirus töötsoonis 0,25 m/s.

Talvine arvutuslik välistemperatuur

-27 0C 85% RH

Suvine arvutuslik välistemperatuur

+27 0C 50% RH

1.1.4 Energeetilised seisukohad kütte- ja ventilatsioonisüsteemide projekteerimisel

Rekonstrueeritavasse köögiblocki on projekteeritud mehaaniline soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon. Sissepuhke - väljatõmbe süsteemide korral SFP (ventilaatorite käitamiseks vajalik võimsus koos kõikide kadudega jagatuna õhuvahetuse suurusena) ei oleks suurem kui 1,8 kW/m³/s ja ainult mehaanilise väljatõmbe korral ei oleks suurem kui 0,8 kW/m³/s.

1.1.5 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide tööiga.

KVJ-seadmeteks ja materjalideks kasutada Euroopa standardite nõuetele vastavaid tooteid. Süsteemide tööiga peab olema vähemalt 20 aastat.

1.2 KÜTE

Hoone soojuskadude leidmisel on kasutatud järgmisi soojusjuhtivuse arve:

- Välisseinad	0,86	W/(m ² K)
- Aken	0,8	W/(m ² K)
- Uks	1,1	W/(m ² K)
- Katus	0,5	W/(m ² K)
- Põrandad	0,36	W/(m ² K)

1.2.1 Installeeritav soojusvõimsus

Hoone arvutuslikud soojuskoormused on järgmised:

- Ventilatsioon 31,4 kW (vesi 35%-60/40°C)

1.2.2 Soojusallikaks on välisvõrk

Hoones projekteeritakse soojussõlm ventilatsiooni kalorifeerküttele, mis ühendatakse olemasoleva kaugkütte trassiga peale soojusmõõtjat.

Olemasolevad kütte ja sooja tarbevee soojussõlmesid ei ole ette nähtud muuta.

Uus kalorifeerkütte soojussõlm lisatakse kaugküttetorustikule pealeolemasolevat soojusmõõtjat.

Enne hinnapakkumise koostamist kindlasti tutvuda objektiga koha peal.

Soojusvarustuse osa on projekteeritud vastavalt FORTUM AS TARTU KESKKATLAMAJA tehnilistele tingimustele nr.50/16 23.03.2016

Olemasolevad soojussõlmed:

Küte – 227kW

Soe vesi - 419kW



Listav koormus

Kalorifeerküte 31,4 kW

Soojusvõrgu ühenduskoht: olemasolev soojustorustik.

Arvutuslik temperatuurigraafik primaarpoolel ventilatsiooni kontuuris on 110/55°C. Kaugküttetorustiku ehitamiseks kasutada eelisoleeritud torustikku rõhuklassiga 16 bar, töötemperatuuriga kuni 120°C.

Automaatne soojussõlm asub maja 0. korrusel omaette ruumis.

Soojuskandvuse reguleerimine toimub ajamiga varustatud reguleeriventiili abil. Sekundaarkontuuri nähakse ette sagedusmuunduriga tsirkulatsioonipump. Küttesüsteem varustatakse paisupaagiga. Kasutatakse suletud paisupaake. Soojussõlm on varustatud vabalt programmeeritud kontrolleri baasil, mis tagavad küttesüsteemis soojuskandja temperatuuri reguleerimise vastavalt välisõhu temperatuurile ja etteantud kalorifeerkütte graafikule (70/40°C).

Kasutusele jääb olemasolev soojusmõõtja.

Nõuded soojussõlme tehnilistele lahendustele

- Rõhkude vahe kõikumise piirid primaarpoole sisendil 4,5- 0.8 bar;
- Soojusvahetitena kasutada joodetud plaatidega soojusvaheteid, mille mustumisest tulev reserv peab olema 10%; tarbevee soojusvaheti plaatidega AISI316 ja kütteveel AISI 304;
- Ventilatsioonisüsteemide lisavesi võtta primaarpoole tagasivoolult. Täiteventiil peab olema varustatud sekundaarkambri manomeetri ja manomeetriaalse rõhu mahalaskekraaniga. Täiteventiili töösurve > 6 bar;
- Kaitseklapi avanemisrõhk küttesüsteemis - 3 bar. Kõik paigaldatavad manomeetrid peavad olema eelnevalt kalibreeritud sertifitseeritud laboris, täpsusklass mitte halvem kui 2,5 ja läbimõõt mitte vähem kui 100mm;
- Termomeetrid peavad olema metallhülssides klaastermomeetrid 0...120°C;
- Sisendsõlme kõik seadmed ja ühendusliited peavad vastama rõhuklass 16 bar nõuetele. Keermestatud toruniplite, malmist koonusliitmike jms. kasutamine ei ole lubatud.

Sisepuhke ventilatsioonisüsteemide kalorifeeridele on projekteeritud reguleerimissõlmed, mis on lahendatud 2-tee ventiilide skeemina.

1.2.3 Küttesüsteemid

Käesoleva projektiga on ette nähtud lahendada köögi bloki radiaatorküte ja kalorifeerküte. Dushi ruumi on ette nähtud vee baasil käterätikuivati ja lisaküttena elektriline põrandaküte.



Radiaatorküte

Olemasolevad malmradiaatorid ja terasradiaatorid demonteeritakse ja asendatakse uute terasradiaatoritega.

Radiaatorid ühendatakse olemasolevasse küttesüsteemi. Olemasolevas küttesüsteemis ringleb vesi parameetritega 80/60°C. Olemasolevad magistralitorud on raudtorud.

Küttekehadeks on soovitatud kasutada terasradiaatoreid nt. Purmo Hygiene, mis paiknevad akende all ja osaliselt seinal. Küttekehade ühendus on küljelt. Reguleerimine toimub termostaatventiilide abil.

Õhu ärastamine süsteemist toimub radiaatoritele paigaldatud õhutusventiilide kaudu ning magistraaltorude kõrgematesse punktidesse paigaldatud automaatsete õhueemaldajate kaudu. Ventili grupp on eelseadistatav ja varustatud termostaadiga. Kasutatakse eelseadistusega radiaatorventiile, sulgventiile ja termostaate.

Seinu ja vahelagesid läbivad küttestorud paigaldada hülssidesse. Tuletõkke piiretest läbiminekuks tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgestaks piirete tulepüsivust.

Kalorifeerideküte

Ruumidesse suunatava ventilatsiooniõhu temperatuuri tagab küttekalorifeeri ees olev segamissõlm. Ventilatsioonisüsteemide soojenduskalorifeeride segamissõlmed varustatakse 2-tee reguleerivventiilidega, tsirkulatsioonipumpadega, filtritega, tasakaalustusventiilidega ja tagasilöögiklappidega.

Soojuskandja parameetrid ventilatsiooni kütte süsteemis enne segamissõlme on 70/40°C ja peale segamissõlme 60/40°C. Soojuskandjaks on vesi.

1.2.4 Üldised nõuded küttesüsteemidele

1.2.4.1 Torustikud

Kütte magistraaltorustik isoleeritakse. Terastorudest magistraaltorustiku ühendada keevisliitmike abil. Magistraaltorustik rajada kaldega $i=0,002$ küttesõlme suunas. Sein ja vahelagesid läbivad küttestorud paigaldada hülssidesse. Tuletõkke piiretest läbiminekuks tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust.

Haruühenduste tagasivoolutorudele paigaldatakse liiniseadeventiilid pealevoolutorudele paigaldatakse kuulkraanid.

Kõik terastorud ühendada keevituse abil. Keevitatud terastorud peavad olema metallist Fe 360 BFN (SFS-EN 10025), St 37 (DIN 1626), CT.1-2-3ΠC, õmbluseta terastorud St 35, 8/1 (DIN 17 175).

Terastorude suurim lubatud tööõhk on 16 baari.

Enne montaaži tuleb torud hoolikalt puhastada ja torude lõikamisel tekkinud ebatasasused kõrvaldada. Torud asetatakse sellise vahemaa tagant, et keevitus-, isolatsiooni- ja hooldustööd saaks teostada takistusteta.

Tugede puhul tuleb arvestada ruumidele esitatavaid nõudeid. Torud monteeri nii, et nad saavad müra põhjustamata vabalt liikuda ning sellise kaldega, et saab eraldada õhu ja teostada tühjendamist



Küttesüsteemi avatud (nähtavale jääv) jaotus- ja magistraalitorustik tuleb teha terastorudest või sirgetest latt-komposiittorudest. Torustik tuleb paigaldada nii, et selle tehniline seisukord on hõlpsasti jälgitav ning selle väljavahetamine ei tingi konstruktsioonide lõhkumist.

Torustiku paigaldus peab olema esteetiline (sh vältida domineerimist sisekujunduses), korrapärane ja ehituskonstruktsioonidega paralleelne. Torustiku üleminekud, jagunemised jms peavad olema maksimaalselt peidetud (nt ripplae taha vms). Ruumis nähtav torustik peab olema esteetiline, tähelepanu tuleb pöörata ühenduskohtade puhtusele, sümmeetriale jms).

Juhul, kui jaotustorustik paigaldatakse konstruktsiooni sisse, võib kasutada ka 3- või 5-kihilisi komposiittorusid ja nende väljavahetamine peab olema võimalik konstruktsiooni lõhkumata, näiteks hülsstoru konstruktsiooni sees.

Konstruktsiooni sees paiknev torustiku osa peab olema paigaldatud vastavalt tootja juhisteile.

Küttetorustiku liited peavad olema teostatud kas keevisühendustena või kasutades press- või laiendusliitmikke. Pressliitmikud peavad omama lekke indikatsiooni 3 bar 15 min rõhutesti korral vastavalt DVGW W534 järgi. Keermesliitmikke lubatakse kasutada sulg- ja reguleerarmatuuride ühendamiseks ning tehnilistes ruumides.

Pärast torustiku väljaehitamist, kuid enne süsteemi ekspluatatsiooni võtmist, tuleb teostada küttesüsteemi ja soojusvahetite läbipesu.

Must terastorustik tuleb puhastada ja katta korrosioonivastase värviga vähemalt kahes kihis. Siseruumides paikneva torustiku värvikihi paksus on minimaalselt 80 µm, välistingimustes vähemalt 200 µm.

1.2.4.2 Survekatsetused

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. 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;
- mõõdetav võrgu osa;
- katsetussurve;
- kinnitaja allkiri.

Küttetorustikud

Survekatsetused teostatakse üldjuhul veega. Kui vett ei ole võimalik külma tõttu kasutada võib katsetusvedeliku asendada vee-glükooli seguga (kuid mitte tarbimisvee võrgus). Sellisel juhul pestakse torustik hoolikalt läbi koheselt pärast katsetust.

Keskküttetorustiku survekatsetused viiakse läbi vastavalt tehase juhenditele.

Süsteemide katsesurved ja kestvused (tundides)

- kaugküte 1,6 MPa / 2 h

- küte 0,9 MPa / 4 h



- tarbevesi 1,5 MPa / 0,5 h.

1.2.4.3 Reguleer-, sulg-, liini-, õhuärastus- ja tühjendusventiilid

Sulgventiilid peavad olema kuulventiilid. Tühjenduseks kasutada keermestatud korgiga kuulventiile. Kuulventiili läbimõõt peab olema ühendatava toru läbimõõduga võrdne. Süsteemides tegelikult voolava keskkonna koguse mõõtmiseks ja reguleerimiseks tuleb kasutada liiniseadeventiile, millel peavad olema mõõteriista ühendamiseks konstruktsioonis vastavad niplid ja püstiku tühjendamise kork. Õhuärastus- ja tühjendusventiilid paigutada nii, et süsteemi oleks võimalik kõikidest osadest õhutada ning süsteemi tühjendada.

Tasakaalustusventiilid DN15, DN20 ja DN25 keermesühendusega. Reguleerventiili korpusel peavad olema järgmised andmed: valmistaja, mudel (tüüp), kvs- arv, nimiläbimõõt (DN, mm) ja rõhuklass (PN, bar).

1.2.4.4 Filtrid

Filtri sõela ava mõõde võib olla maksimaalselt 1,0 mm, sõela materjal peab olema vähemalt roostevaba teras (näiteks AISI 304). Filtri nimiläbimõõt peab olema vähemalt võrdne torustiku nimiläbimõõduga. Filter peab olema kergesti puhastatav.

1.2.4.5 Termomeetrid

Kontrollitud termomeetrid, mõõtepiirkond on 0...120 °C.

1.2.4.6 Manomeetrid

Manomeetrite mõõtepiirkonna mõõtühikud peavad olema, kas bar, kPa või MPa. Mõõteskaala läbimõõt peab olema vähemalt 100 mm. Primaarpoolel kasutatavate manomeetrite skaala jaotise väärtus on 0,05 MPa ja mõõtepiirkond 0÷1,6 MPa. Manomeetrid peavad vastama 2,5 täpsusklassile. Manomeetrid peavad olema omama sertifitseeritud mõõtelabori templit/kleepsu. Manomeeter peab olema varustatud manomeetrikraaniga.

1.2.4.7 Ringluspumbad

Kasutada sagedusmuunduriga ringluspumpasid. Pumba sildil peab olema: valmistaja, mudel, tööratte läbimõõt, pöörlemiskiirus (p/min), tootlikus (m³/s, l/s), pumba rõhk (kPa), mootori võimsus kW ja nimivool (A), suurim lubatud rõhk (MPa või bar) ning suurim lubatud temperatuur (°C).

1.2.4.8 Paisumissüsteemid

Hoone küttesüsteemi paisumissüsteemina kasutada suletud süsteemi. Membraan-paisupaak ja õhuga täidetud paisupaak sobivad paisumissüsteemi, milles on rõhk maksimaalselt 400 kPa.

1.2.4.9 Kaitseklapid

Kaitseklapid paigaldada paisumistorustikule või paisumistoru liitumiskoha lähedale. Kaitseklapi väljavoolupoolt viiakse toru trapini.

1.2.4.10 Torustiku korrosioonikaitse

Kõik siseruumidesse jäävad terastorud peavad olema värvitud 80µm paksuse kihiga ja välistingimustes olevad terastorud ja kandurid 200 µm paksuse krunt värvikihiga ja seejärel nähtavale jäävad torud värvitakse 2 korda (toon vastavalt interjööri).



1.2.4.11 Torude soojusisolatsioon

Isolatsioonimaterjalidena kasutada klaasvilla- või kivivilla valmiselemente vastavalt torude ja kanalite isolatsiooni tootja soovitudele.

Järgnevat ei isoleerita:

- kaitseventiili väljalöögitorud;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud;
- reservuaaride ja seamete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- pumbad;
- radiaatorite ühendused.

Isolatsiooni ja kattekihi materjalide omadused peavad täitma tulekindluse nõudeid. Isolatsioonimaterjal peab olema mittepõlev. Kattematerjalina kasutada alumiiniumkatet.

Torustikud isoleerida vastavalt LVI kaartidele 50-10344 ja 50-10345 või EVS 860.

Magistraaltorustik tuleb isoleerida fooliumkattega mineraalvillkoorikutega, mille paksus on järgmine:

- $DN > 100$ – 60 mm
- $DN < 100$ – 50 mm
- $DN < 50$ – 40 mm

Siseruumides nähtavale jääv isolatsioon tuleb katta PVC-kattega. Isolatsiooni tuleb kaitsta ka välistingimuste või mehaaniliste vigastuste eest plekiga. Välisõhu käes (katusel, fassaadidel jne) paiknevad torustikud tuleb katta veetihedalt (valtsimise /sikete teel) tsinkplekiga. Kütmata kuivades ruumides olevad torud ei pruugi vajada ilmastikukindlat katet, kuid nad võivad vajada mehaanilist kaitset, nt kütmata pööningud. Tehnilistes ruumides pöranda tasapinnast kuni 2m kõrguseni paiknevale torustiku isolatsioonile on vajalik mehaaniline kaitse. Kattepleki paksus on minimaalselt 0,5mm. Tsingi paksus kattplekil peab olema vähemalt 275g/m². Katteplekkide ühendused peavad olema needitud: vähemalt 7tk/jm. Arhitektuursetest nõuetest tulenevalt võivad katteplekid olla värvilised, sellisel juhul tuleb eelis-tada PVC-ga kaetud tsingitud terasplekke.

Isoleeritud küttetorustik tuleb kavandada nii, et see ei asu inimeste viibimise tsoonis (on kas laealune, ripplaetagune või šahtides).

Järgnevat ei isoleerita:

- kaitseventiili väljalöögitorud;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendus-torud ning paisumispaagi torud;
- reservuaaride ja seadmete tehnilist informat-siooni sisaldavad sildid;
- pumbad;
- kalorifeersõlmed;
- soojus- või segamissõlm kuni esimese sulg- või reguleerarmatuurini.

soojad ja poolsoojad ruumid vastavalt seeriale 24;

- külmad ruumid vastavalt seeriale 25;
- harutorustikud, mis on peenemad, kui 22 mm, isoleeritakse vastavalt seeriale 22

Küttetorudel kasutatavad isolatsiooni paksused vastavalt LVI RYL 2002 järgi on järgmised:



Toru ø	Seeria 22			Seeria 24			Seeria 25		
Du	s	a	b	s	a	b	s	a	b
mm	mm			mm			mm		
10...49	30	110	70	50	150	90	80	170	100
50...89	40	130	80	60	170	100	100	210	120
90...169	50	150	90	80	210	120	100	260	140

s – isolatsiooni paksus

a – kahe toru omavaheline kaugus

b – kaugus kandepinnast

1.2.4.12 Paigaldamisnõuded

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

Torude läbiviigud seintes ei tohi nõrgestada konstruktsioonide tulepüsivust. Veekindlates põrandates peavad läbiminekuks hülssid olema äärikutega. Tuletõkke piiretest läbiminekuks tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust. Läbiminekuks ei tohi olla ühendusi. Torud tuleb monteerida nii, et nende soojuspikenemine ei ole takistatud. Töövõtja hangib ja monteering töövoitu kuuluvate torustike ja seadmete tarilapid ja kinnitused.

Seadmetele paigaldada tunnussildid. Tunnussiltidega varustada kõik seadmete loetelus esinevad seadmed, reguleerimisvahendid, andurid jne. Tunnussildid valmistada lamineeritud plastmassist, millele kirjutatav tekst on must. Sildid kinnitada ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajadusel eraldi alusele. Torujuhtmed markeerida voolusuuna kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamise otstarvet või tegevusala, näiteks: pealevoolu torustik, tagastuv torustik jne. Kleebised paigaldatakse torustikule nii, et need oleks võimalik suurema vaevata leida. Need peavad olema vahemaaga umbes 6m ja hargnemistel, seintest läbiminekuks jne, et oleks võimalik torude liikumisi jälgida. Liiniseadeventiilide markeerimiseks kasutada läbipaistvast plastikust markeeringu karpe.

1.2.4.13 Torustike läbipesemine

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

Küttevõrkude läbipesemine

Võrgud pestakse läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemiseks kasutatakse tsirkulatsiooniveepumpasid ja vajaduse korral abipumpasid. Kui läbipesemine toimub tarbimisveega kuuluvad vajalikud läbipesemisühendused töövoitu.

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



1.2.4.14 Reguleerimistööd

Reguleerimistööd alustada peale montaaži, läbipesu ja õhu eemaldamist:

- 1) Radiaatoriventilidest eemaldada termostaatosad ja need seadistada vastavusse eelreguleerimisnäitudele;
- 2) Liiniseade ventiilid seadistada esialgsetele näitudele;
- 3) Kõik võrgus olevad reguleerimis- ja magnetventiilid viiakse täielikult avatud asendisse;
- 4) Mõõta võrgu kõikide liiniseadeventiilide vooluhulgad ja märkida need mõõtmisprotokollis. Seadearve ei muudeta;
- 5) Mõõtmistulemuste alusel, vajaduse korral muuta liiniseadeventiilide reguleerimisnäitusid kogu võrgus.

Punktis 1.2 esitatud toiminguid korrata kuni saavutatakse projektis esitatud vooluhulgad. Talvisel ajal mõõta ruumide õhu temperatuurid 1,5 m kõrgusel 1,5m välisseinast, ukseid aknad suletud. (termostaadid eemaldada 1 ööpäev enne mõõtmist). Vajadusel peenreguleerimine radiaatoriventilidest ja liiniseade ventiilidest nõutava temperatuuri saavutamiseni ruumides. Mõõta uuesti kõikide ruumide temperatuurid ja märkida radiaatori reguleernäidud mõõtmisprotokollis. Mõõta liiniseadete rõhuvahe ja vooluhulgad ning märkida mõõtmisprotokollis. Kõikide siseruumide temperatuurid mõõta talvisel ajal küttesüsteemi reguleerimise ajal. Mõõtmised digitaaltermomeetriga täpsus $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, täpsusnõue $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Reguleerimise ja mõõtmistulemused protokollida tabeli vormis.

Protokoll peab sisaldama:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmise teostaja;
- kasutatud mõõteriist ja mõõtmismeetod;
- reguleerimise ja mõõtmise seadme kood;
- mõõteriista näidud;
- projektile vastavad ja mõõdetud näidud;
- välistemperatuur;
- ruumide temperatuurid;
- radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelreguleerimise näidud.

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

Kütte soojusväljastuse reguleerimine toimub nii tsentraalse hooneautomaatika kaudu kui ka kohapealse kontrolleri ekraanilt:

- Tsentraalselt soojuskandja temperatuuri reguleerimisega soojussõlmes/katlamajas vastavalt välisõhu temperatuurile lähtuvalt 3 punkti küttegraafikust ja ajaprogrammist (ruumide temperatuuri alandamine öösel).
- Küttekehade soojusväljastust reguleeritakse termostaat- või mootorventiili sulgemise ja avamisega vastavalt antud ruumi õhutemperatuurile. Juhul, kui ruumi paigaldatakse jahutus, peab kütte ja jahutuse üheaegne töö olema välistatud.

Kõik kohapealse kontrolleri ekraanilt teostatavad parameetrite muudatused peavad kajastuma ka hooneautomaatikas.



Tsentraalse hooneautomaatikaga seotavad punktid on toodud kaardil „Hooneautomaatika“ tabelis „Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel“.

1.2.5 Töövõtu maht

Töövõtja väljastab tellijale ja teistele töövõtjatele hangete õigeaegseks kohaletoimetamiseks vajaliku info vastavalt kokkulepitud tööde ajagraafikule. Juhul, kui töövõtja kasutab projektis määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt parameetritelt vastama töövõtu dokumentides määratud seadmetele ja materjalidele. Nende seadmete ja materjalide valimisel on vajalik tellija ja sanitaartechniliste tööde järelvaataja kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist, kui need erinevad projektis märgitutest. Valiku õigsuse eest vastutab töövõtja.

Kõigist tööde käigus esile tulnud jooniste ebatäpsusest peab töövõtja teatama projekteerijale. Töövõtja koostab:

- vajalikud teostusjoonised (kokkuleppel peatöövõtjaga);
- ametiisikute poolt nõutavad kooskõlastusjoonised.

Töövõtja peab alusjoonistele märkima neile vajalikud avad ja muud reserveeringud.

1.2.6 Kontroll ja ekspluatatsiooni võtmine

Nähtavale jääva montaaži kohta tehakse vajadusel näidismontaaž. Töövõtja peab ise hoolitsema kõigi vajalike ametiisikute poolt tehtavate kontrollide läbiviimise eest enne tööde üleandmist tellijale. Nendega kaasnevad kulutused katab töövõtja.

Katsetused tehakse järgmistele süsteemidele:

- energiavarustus;
- kaitseseadmed;
- mootorite ja teiste seadmete liikumissuunad;
- kohustuslikud lülitused ja avariisignalisatsioon;
- mõõteseadmed.

Reguleerimis- ja mõõtetööd tehakse peale positiivsete katsetulemuste saamist. Mõõtmiseks kasutatud seadmete kalibreering peab olema kehtiv. Töövõtjate ühised proovikspluatatsioone alustatakse 1 nädal enne objekti vastuvõttu. Proovikspluatatsiooni käigus testitakse sanitaartechniliste süsteemide tööd komplekselt projektijärgsetes ekspluatatsiooni tingimustes. Töövõtja loovutab oma kuludega järgmised eestikeelsed dokumendid kahes eksemplaris:

- mõõtmiste ja reguleerimisprotokollid;
- kasutus- ja hooldusjuhised;
- võimalikud hooldelepingud;
- oma toimetatud seadmete elektriühenduste skeemid.

Töövõtja kohustub ekspluateeritavale personalile läbi viima koolituse. Vastuvõtukontroll viiakse läbi peale kõigi tööde lõplikku valmimist ja sellega kontrollitakse, et tööd on teostatud vastavuses dokumentidega.



1.2.7 Seadused ja määrused

Kõik seadmete ehitus- ja montaažtööd tuleb teha nii, et nad vastavad kehtivatele seadustele ja määrustele.

Seletuskiri ja joonised täiendavad üksteist. Võimalikud lahkarvamused lahendab töövõtja koostöös tellija, järelevalve ja projekteerijaga. Seadmete ja materjalide tehnilised andmed on põhiliselt antud joonistel ja spetsifikatsioonis. Projekti puudutavad märkused peab töövõtja esitama kirjalikult peatöövõtjale hinnapakkumise ajal. Kui seda ei tehtud, loetakse projekt märkusteta vastuvõetuks.

1.2.8 Tööde teostamine

1.2.8.1 Toed ja kinnitused

Üldjuhul kinnitatakse magistraaltorustikud torukanduritele korruste lagede alla.

Torustiku kinnitamisel tuleb juhendada torude valmistajatehaste soovist, kuid kinnituste vahekaugus ei tohi olla suurem kui tabelis. on antud. Koolides peavad põrandast 2,5 m kõrgusele jäävad torustike puhul kinnitusvahemikud olema 30% väiksemad tabelis. toodud vahemikest.

Toru	Horisontaalsed torud mm					Vertikaalsed torud mm				
	Fe	Cu	PEX	PP	Al-PEX	Fe	Cu	PEX	PP	Al-PEX
10 ÷ 16	250	25	30	65	120	250	60	30	110	120
20	250	25	30	65	130	250	125	30	110	130
25	250	25	40	75	130	250	250	40	130	130
32	250	50	40	85	140	250	250	40	145	140
40	250	50	50	95	140	250	250	50	160	140
50	300	50	50	105	150	300	250	50	180	150
63	-	50	60	120	150	-	50	60	200	150
75, 65	400	-	60	130	150	400	-	60	200	150
90, 80	400	300	70	150	240	400	300	70	230	240
110, 110	500	300	70	170	240	500	300	70	240	240

Märkused:

- Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele;
- Vasktorude seinapealsel paigaldusel kinnitatakse 0,6 m;
- Al-PEX torud seinapealsel paigaldusel kinnitatakse Ø16 – 0,5 m, Ø20 – 0,8 m;
- PEX-plasttorud ehituskonstruksioonides paigaldatakse hülssstoru;
- Al-PEX plasttorud ehituskonstruksioonides paigaldatakse kivi ja betoonis analoogiliselt PEX-torudega hülssstoru või suletud pooridega koorikisolatsioon Ø9 mm.

Kinnitusviis peab sobima kinnitatavate torustike läbimõõtudega. Toed ja konstruktsioonid ei tohi nõrgendada põhiehituskonstruksioone. Torustike kinnitused peavad olema tsingitud terasest.



Vask- ja plasttorude puhul peab terase ja toru vahel olema kummitihend. Torustike seinapealsel paigaldusel võib kasutada ka kõvaplastist kinniteid.

Kõik torude, kanalite ja seadmete toetused ning kinnitused tuleb arvestada vastavate torude, seadmete, jms. tööde hinna sisse.

Piiretest läbiminekul ei tohi torude vaba liikumine piirdes olla takistatud.

Betoonpiirdest läbiminekul tuleb küttetoru paigaldada kaitsehülssi või koorikisolatsiooni sisse.

1.2.8.2 Elektriseadmed

Pingesüsteem 400/220 V 50 Hz.

Elektrimootorite ja muude elektriseadmete kaablite läbimineku kohad peavad olema varustatud kaabli läbimõõdule vastavate tihendustega. Elektrimootorid peavad vastama projektis esitatud seadmete võimsusele. Elektriajamiga seadmed tuleb hankida komplektsealt. Seadmete sees olevad juhtmed peavad olema valmismonteeritud.

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

1.2.8.3 Seadmete ja torustike märkimine

Kõik töövõttu kuuluvad seadmed tuleb varustada siltidega, kuhu on märgitud andmed süsteemide numbriga ja teeninduspiirkonnaga. Seadmed, mis jäävad ripplagede peale ning šahtidesse, tuleb seadme asukohta kindlaks määramiseks varustada siltidega. Süsteemide suunanööd magistraaltorustikel tuleb kinnitada igale seinast läbiminekukohale ja seadmete (nii surve- kui imepoolele) vahetusse lähedusse.

1.2.8.4 Akustilised ja vibratsioonivastased nõuded

Seadmete valik ning montaaž, mürasummutus ning isolatsioon tuleb teha nii, et seadmete tööst tekkiv müratase ruumides ei ületaks normideslubatud. Töövõtja peab paigaldama kõik masinad ja seadmed, milles on pöörlevaid või teisi müra tekitavaid osi, vibratsiooni summutavatele alustele. Vibratsiooni alus peab töötama temperatuurivahemikus -10 kuni +70 °C ja olema vastupidav hapetele ja vananemisele. Seadmete montaažil ei tohi ühegi elektril töötava seadme ning ehitusliku konstruktsiooni vahel olla mingi jäiga kinnituse tõttu otsest kontakti.

1.2.8.5 Nõuded kontrolltoimingutele ja vastavate aktide esitamisele

Töövõtja on kohustatud tegema alljärgnevad tööd:

- seadmete funktsionaaltesti akt kinnitamaks kõikide seadistustööde teostamist;
- muudetavate seadesuuruste aktid, s.h. ohutus- ja tehnoloogiliste protsesside aparatuuri rakendumise sätted ja visualiseerimistarkvarast seadistatavad sätted (näiteks: töö-, signalisatsiooni- ja avariinivoo, jms.);
- mõõteseadmete (andurite) kalibreerimistunnistused, jms.



1.3 VENTILATSIOON

1.3.1 Ventilatsiooni süsteemideks jaotamine

Hoone varustatakse sissepuhke ja väljatõmbe sundventilatsiooniga.

Õhuhulgad on määratud järgnevate andmete põhjal:

- seadmete arv;
- erinevate ruumide omavahelised rõhuvahed;
- ruumide puhtusenõuded.
- Köögiseadmete tehnoloogiline plaan

• KÖÖK	SV1	+960/-960 l/s
• KONTOR,	SV2	+221/-221 l/s

Ventilatsiooniagregaadid SV1, SV2 asuvad keldrikorruusel. Olemasolevad köögis, soojussõlme ruumis ja pesuköögis õhutorud ja köögi ventilatsiooni süsteemi osad demonteerida ning utiliseerida, mittevajalikud avad täita vastavalt arhitektuurse ja konstruktiivse projektiosa juhenditele.

Et tagada kontori osas õhuvahetus ka köögi mitte töötamise ajal oleme kontori jaoks ette näinud etaldiseisva ventilatsiooniseadme.

Kontori osale eraldi ventilatsiooniseadme üleminek vähendab ka köögisüsteemi SV1 seadme suurust, kuna probleemid on seadme sisse toomisega keldrisse.

Enne hinnapakkumise koostamist kindlasti tutvuda objektiga koha peal.

1.3.2 Põhiseadmed, õhu töötlemine

Ventilatsiooniagregaadid on tehases valmistatud ja komplekteeritud. Ventilatsiooniagregaadide energiatõhususe klass süsteemil SV1, SV2 peab olema min. energiatõhususe klass B. Ventilatsiooniagregaadid peavad olema sertifitseeritud Eurovent sertifikaadiga.

Ventagregaadi SV – SFP peab olema mitte suurem 1,9 (koos mürasummutidega).

Ventilatsiooniagregaadid SV1 ja SV2 on varustatud soojustatud sulgemisklappidega(SV1), filtritega (sissepuhkel EU7, väljatõmbel M5-SV1; G4-SV2,), soojusvahetiga (plaatsoojusvaheti-SV2 ja vastuvoolu plaatsoojusvaheti-SV1), vesikakorifeeriga –SV1 (süsteemis SV1 ette nähtud eelküte veekalorifeer), elektrikakorifeeriga –SV2 (süsteemis SV2 ette nähtud eelküte elektrikakorifeer) ventilaatoritega ja mürasummutitega.

Ventilatsiooniseadme värskeõhu- ja väljaviskeklapid (peavad olema varustatud vedrutagastusega ajamiga) tuleb paigaldada välispiirde ja seadme vahele nii, et seadme mittetöötamisel oleks välditud külma välisõhu tungimine seadmesse. Klapi soojajuhtivustegur ei tohi olla halvem kui 3 W/m²K ja tiheduse klass mitte halvem kui 3 (vastavalt standardile EVS-EN 1751 „Hoonete ventilatsioon. Lõppelemendid. Klappide ja ventiilide aerodünaamiline katsetamine”).

Projektis ette nähtud soojuse kokkuhoid:



- Ventilatsioonisüsteemis SV1 vastuvoolusoojusvaheti ($k > 83\%$)
- Ventilatsioonisüsteemis SV2 vastuvoolusoojusvaheti ($k > 80\%$)

Projektis on ette nähtud WC-dest ja duširuumidest eemaldatava sooja õhu kasutamine (ei toimu puhta ja „musta“ õhu segunemist (max 2-5%)).

Köögis ette nähtud kohtäratõmbe pliidikubu koos oma ventilaatori ja filtritega. SV1 süsteem mis teenindab köögibloki töötab periooditi. Ventseade SV1 juhtimine toimub vastavalt köögikubust saadavale signaalile. Ventseadet SV1 on võimalik käsitsi sisse ja välja lülitada ja tootlikust muuta. Sissepuhkeõhk antakse ruumi lae alla plafoonide kaudu. Väljatõmme toimub plafoonide kaudu.

1.3.3 Õhuhaare

Õhuhaarde restid peavad olema sellised, et vihmavesi ei pääseks sisse. Hargnemised on varustatud reguleerimiseadmetega. Välisõhuresti peab saama liigitada standardi EVS-EN 13030:2002 Ilma erisüsteemita ei tohi õhu kiirus (õhuvool jagatud resti vaba pindalaga) restis olla suurem kui 1,5 m/s. Välisõhurestid peavad olema tehtud tsingitud terasplekist ja kuum värvitud. Resti ehitus peab normaalingimustes takistama vee ja lume läbipääsu. Vastavalt Eurovent 2/5 tingimustele peab vihmatakestus olema vähemalt 98%. Resti tagaküljel peab olema ilmastikukindel kaitsevõrk, mille silma suurus on ligikaudu 10 mm. Resti eemaldamine peab olema võimalik ainult tööriistu kasutades.

1.3.4 Ventilatsiooni töö põhimõtte

Ventilatsioonisüsteem SV1, SV2

- Seadme tööd juhib ajaprogramm. Ventilatsiooniseadme töö algus ja lõpp täpsustada Tellijaga (automaatne).
- Ventseade SV1 juhtimine toimub vastavalt köögikubust saadavale signaalile.
. Ventseadet SV1 on võimalik käsitsi sisse ja välja lülitada ja tootlikust muuta. Juhtimispuul asub köögis, ette on nähtud võimalus muuta tootlikkust 30%, 50%, 100%.
- Nähakse ette agregaatidele automaatne ja käsitsi sisse- ja väljalülitus.
- Talvine režiim, kui ruumi temperatuur on alla 20-21°C:
 - ventagregaadis alustab tööd soojustagastus.
 - Kui toimub edasine ruumi temperatuuri langus alla 21°C, siis klapp soojuskandjal kalorifeerile avaneb ja toimub õhu lisasoojendamine.
- ssepuhke ja väljapuhke ventilaatorid töötavad koos. Ventilaatorid ei saa alustada tööd enne kui peavad olema avatud FG õhuklapid. On ette nähtud filtrite digitaalne kontroll:
 - Kui vajutada avarii-stopp lülile (asuval ventilatsiooni kambrites ventilatsiooniseadmete juures, siis ventilaator jääb seisma ja antakse häire hoone automaatika süsteemi;
 - Ette näha ventilatsioonisüsteemide automaatne väljalülitamine tulekahju korral;
 - Ventilatsioonisüsteemid tuleb ühendada hooneautomaatika süsteemiga.

Kõik filtrisektsioonid on varustatud filtri rõhukadu näitavate manomeetritega. Seadme sissepuhke - ja väljatõmbeosad on ühes blokis. Ventilatsiooniseadmetena tuleb kasutada komplekseid



ventilatsiooniseadmeid, mis on valmistatud vastavalt kehtivatele standarditele, olema testitud vastavalt EN 1886 ja EN 13053 ning nende kohta peab olema piisav tehniline dokumentatsioon. Ventilatsiooniseadmed peavad olema kokku pandud nii, et see vastab 98/37/EC nõuetele ning omab CE tähistust. Ventilatsioonisüsteemi tihedusklass on vähemalt "B", mis saavutatakse "C" tihedusklassiga õhu-kanalite ja nende osade kasutamisel. Ventilatsiooniseadme korpuse tihedusklass on vähemalt "A", sissepuhke- ning väljatõmbeosa vaheline lekkeõhu hulk on maksimaalselt 6% seadme nimilekkeõhust survekatsel 300Pa, soojusjuhtivus mitte halvem kui klass T3 ja külmasildade näitaja vähemalt TB3 (vastavalt EN 1886). Ventilatorid tuleb ühendada seadme korpusega vibratsioonitõkestuspukside ja lõdvikute kaudu. Kõikide ventagregaatide korpus on valmistatud paksust tsingitud terasplekist, asetusega jäigale poltidega ühendatud raamkonstruktsioonile. Mürasummutid peavad olema testitud ning peavad olema tehtud mittepõlevast materjalist. Tuletõkestitena tuleb kasutada EI tüübikinnitust omavaid tuletõkesteid, mille tulepüsivusaeg peab olema vähemalt 50% tuletõkkekonstruktsioonile ettenähtud tulepüsivusajast. Juhul, kui ventilatsioonitoru on 200 mm või väiksem, võib kasutada ka E tüübikinnitusega tuletõkesteid, kuid sellisel juhul tuleb ventilatsioonitorustik vastavalt isoleerida.

1.3.5 Kanalid, ventiilid ja restid

Eelpooltoodud ventilatsioonisüsteemide torustikud monteeri mittepõlevast 0,5mm paksusest tsingitud teraslehest spiraalvaltsiga torudest Ø100...315mm, 0,7mm paksusest tsingitud teraslehest spiraalvaltsiga torudest Ø400...1250mm, tsingitud teraslehest ristküliku-kujulise ristlõikega ventilatsioonikanalitega paksusega 0,7mm pikema küljepikkusega kuni 800mm ja paksusega 0,9 mm pikema küljepikkusega üle 800mm.

Nähtavale jäävad torustikud tuleb monteeri esteetiliselt. Ventruumides asuvad õhuvõtu ning heitõhuväljaviske kanalid isoleerida paksusega 80mm; sissepuhke-väljatõmbe kanalid paksusega 50mm. Soojusisoleatsiooniks sobivad kivivillmatid Paroc 35ACVM (V1/I) ja kivivillakoorikud Paroc AE (V1/I). Kõik kalorifeeride kütetorustikud isoleerida kivivillast torukoorikuga paksusega 50mm, Paroc ACE. Mära vähendamiseks on süsteemid varustatud mürasummutitega. Lubatud müratase olmeruumides on 30...35dBa (vastavalt eelpooltoodud normidele).

Samuti nähakse ette paigaldada ventilatsioonitorustikule puhastusluugid, reguleerimis- ja mõõtmisseadmed IRIS-sed. Kõikidele puhastusluukidele, reguleerimis- ja mõõtmisseadmetele tagada juurdepääs. Kindlasti paigaldatakse puhastusluugid iga tuletõkke klapi juurde

Õhutorud on valmistatud tsingitud plekist spiraalvaltsmeetodil ning kinnitatakse selleks otstarbeks ettenähtud kinnitusdetailidega.

Soojustatudklappide tihedusklassid peab olema mitte vähem 3.

Ventilatsioonisüsteemide tihedusklass on vähemalt "B".

Õhutorustike jaotus toimub vahelagede all. Kõik torustikud tuleb monteeri esteetiliselt..

Ventilatsioonitorustiku kinnitused tuleb teha vastavalt EVS-EN 12236 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsioonikanalite riputid ja toed.

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 puhastustöid teostava inimese kaal.



Ventilatsioonitorustiku kinnituste tulepüsivusaeg peab olema vähemalt sama pikk kui on torustiku tulepüsivusaeg.

Kinnituste, riputite või tugede vahekaugused ning minimaalsed avade läbimõõdud ja minimaalne neetide arv osade ühendustes õhukanalite paigaldamisel:

Kanali Ø(mm)	Kinnituste ja toestuste	Min ava Ø (mm)	Min neetide arv kanali ja kanaliosade kinnitamisel (tk)
100	3,0	125	3
125	3,0	160	3
160	3,0	200	3
200	3,0	250	3
250	3,0	315	3
315	3,0	400	4
400	3,0	500	4
500	3,0	630	4
630	3,0	800	5

Objektile tarnitavad tooted peavad olema uued ja terved ning nende sise- ja välispinnad peavad olemapuhtad. Tooteid tuleb kaitsta kogu ehituse- ja kasutuselevõtu aja jooksul määrdumise ja vigastumise eest.

Tööde teostaja vastutab ise objekti tarnete kalenderplaani koostamisel ja tarnete ja tegevuste järelvalves.

Vaata täpsemalt RYL-2002, peatükk G04.30. Paigaldus tehakse järgides hea töö tava ning tootja, töö vastuvõtja või heakskiidetud kontrollasutuse eeskirjade põhisel. Enne paigalduse algust tuleb kontrollida paigaldusruumi piisavust. Paigaldatavad tooted peavad olema uued. Vaata täpsemalt RYL-2002, peatükk G06.

1.3.6 Lõppeadmed ja reguleeringud

Lõppelemendid tuleb valida ja paigutada nii, et kogu töötsooni ulatuses oleks tagatud efektiivne ja nõuetekohane õhuvahetus, õhu liikumisest läbi lõppelemendi ei tekiks lubatust suuremat müra, et see summutaks piisavalt ventilatsioonitorustikust levivat müra ja omaks piisavat reguleerimisvõimet. Lõppelemendid peavad olema testitud ja olema tehtud mittepõlevast materjalist. Süsteemid tuleb varustada vajaliku tihedusega reguleerklappidega väljahäälestamise võimaldamiseks. Mõõtmis- ja reguleerimis-seadmetele tagada juurdepääs reguleerimistööde teostamiseks ja ekspluatatsiooniks. Siirdõhk mehaanilise väljatõmbega ruumidesse on ette nähtud võtta läbi uksekonstruktsiooni alumisse ossa paigaldatavate siirdeõhurestidega või lävepakuta lahendusena..

Lõpuelementide valikul tuleb arvestada sisekujundusprojekti või töökohtade paigutusega.

1.3.7 Õhuhaarete ja väljavisete teostus

SV1 süsteemi õhuhaare on lahendatud välisrestidega läbi seina. SV1 süsteemi heitõhu väljavise toimub läbi katuse (õhutorude läbiviimine katusest koos otskattega). Heitõhu ja õhuvõtu restide



vaheline kaugus võib olla minimaalselt 8m. Kõik heitõhutorud ning õhuvõtutorud isoleerida (isolatsioonikihi paksus $s=100\text{mm}$), välisõhuga kokkupuutuvad torud kaitsta plekiga.

Süsteemi SV2 õhuvõtt ja väljavise toimub läbi fassaadi. Fassaadile jäävad ventilatsiooni restid katta fassaadiga sama tooni värviga-valge.

1.3.8 Ventilatsiooni süsteemide puhastusluugid ja tuletõkkeklapid.

Puhastusluugid õhutorustike puhastamiseks tuleb paigaldada vent.kambrisse, tuletõkkeklappide juurde, kanalite hargnemiskohtadele (üle 45°), kui neist lähtuvaid kanaleid ei saa puhastada nt. plafoonide kaudu ja horisontaalkanalitesse max 8 m vahemaaga nii, et oleks võimalik torustikke kontrollida ja puhastada. Puhastusluugid paigaldatakse reguleerklappide mõlemale poolele, kui seadet ei ole võimalik puhastamiseks maha võtta. Magistraaltorustikele tuleb paigaldada luugid ligipääsetavate torude otstesse. Puhastusluugi ülesannet võib täita ka plafoon, mille kaudu saab õhukanalis oleva mustuse eemaldada. Puhastusluukide tulepüsivusklass peab vastama õhukanali tulepüsivusklassile. Puhastusluuk suletakse nii, et teda ei saaks avada ilma töövahendita. Kui puhastusluugid, tulekaitse- või reguleerimisklapid kaetakse ripplaega, siis peab töövõtja need kohad märkima ja tellijaga kooskõlastama.

Puhastusluukide mõõtmed peavad vastama (EVS 812-2:2014 Ehitiste tuleohutus. Osa 2 Ventilatsioonisüsteemid). (Ventilatsiooniseadmete tuleohutus) tabelites 5 ja 6 toodud mõõtmetele.

Õhutorudele, millised läbivad tuletõkke piirdeid paigutatakse tuletõkkeklapid, milliste tulepüsivus vastab EI sertifikaadile, klapi tulepüsivus aeg vastavalt piirde tulepüsivusele EVS 812-2:2014 Ehitiste tuleohutus. Osa 2 Ventilatsioonisüsteemid).

1.3.9 Heitõhu puhastamine

Ventsüsteemide heitõhk eelnevalt puhastatakse ventagregaadis asuva EU7 filtriga.

1.3.10 Tulekaitsemeetmed

Ventsüsteemid tuleb varustada vajalikes kohtades tuletõkkeklappidega, mis vastavad läbitava seina või lae tulekaitseastmele (sulavkaitsmete nimivabastustemperatuur on $+74^\circ\text{C}$). Tuletõkkeklapi puudumisel kaetakse õhutoru teise tuletõkkesooni läbimisel antud tuletõkkesektsioonile vastava tuletõkkeisolatsiooniga. Kütte- ja jahutustorude läbiminekul tuletõkkesektsioonist tuleb läbimineku kohad kinni teha tuletõkkemastiksiga, et oleks tagatud tarindi nõutav tulepüsivusaeg.

Kõikide käesoleva tööga projekteeritud ventilatsioonisüsteemide elektriosad peavad vastama tuleohutuse kaitseastmele. Elektrimootorite ja muude elektriseadmete kaablite läbimineku kohad peavad olema varustatud kaabli läbimõõdule vastavate tihendustega.

Projektis on ette nähtud tulekahju korral kõigis ventilatsioonisüsteemides tsentraalne väljalülitus.

NB!

1) Vent.torude läbiviikudele tuletõkkekonstruktsioonidest paigaldatakse tulekaitseklapid vastavalt konstruktsioonide tulepüsivusastmele.

2) Kui tuletõkkeklappi pole võimalik paigaldada vahetult toru läbimisel konstruktsiooni, isoleerida õhutoru kuni tuletõkkeklapini



El-isolatsiooniga, vastavalt antud tuletõkke klassile.

3) Tuletõkkeklapi kinnitus peab vastama antud tuletõkkeklassile.

4) Tuletõkkeklapide paigaldamisel arvestada valmistaja-tehaste paigaldus juhendeid.

1.3.11 Keskkonnakaitsemeetmed

Ventilatsioonisüsteemidega atmosfääri kahjulikke aineid ei visata.

1.3.12 Akustilised nõudmised

1.3.12.1 Üldist

Ruumitüübile vastavad mürataseme nõuded on toodud punktis 1.1.3. Loetelus mittesisalduvate ruumide osas kasutatakse analoogiliste ruumide näitusid.

Müra vähendamiseks on süsteemid varustatud mürasummutitega. Lubatud müratase ruumides on 35...40 dB(A) (vastavalt eelpool toodud normidele).

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.

1.3.12.2 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 vibroisolaatorid ja nende metallosad.

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

Mõõdistamise tulemust hinnatakse valemiga:

$$f / f_0 > 2.5 f_0 < 8 \text{ Hz}$$

f = seadme madalaim helisagedus (Hz)

f_0 = kogu vibreeriva massi omasagedus (Hz)

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).



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 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.

1.3.12.3 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.

1.3.13 Seadmete markeering

1.3.13.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

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

1.3.13.2 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.

1.3.13.3 Seadmete tunnussildid

Ventilatsiooniseadmetel 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 projektiandmetest.

Ventilatsioonikanalid märgistatakse samasuguste tunnussiltidega nagu seadmed. Siltidele graveeritakse kanali kasutamiststarve, ventilatsioonimasina seadmete loetelu tunnus ning teenindamisala; näiteks: sissepuhke õhk, S1.



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

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

Tunnussiltidega varustatakse kõik ventilatsiooniseadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispuhid, reguleerimisvahendid, andurid jms. kodeeritud seadmed.

Tunnussildile märgitakse ventilatsiooniseadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning

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

1.3.13.4 Masinate sildid

Masinate siltidele märgitakse seadmete tõelised tehnilised andmed, kui need erinevad projektiandmetest. Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

1.3.13.5 Torustiku markeeringud

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

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, torustikuriistade hooldusplatvormidel, kõikide kontrollluukide kohal jne.

Ventilatsioonikanalite märgistamine

Ventilatsioonikanalid märgistatakse samasuguste tunnussiltidega nagu seadmed. Siltidele graveeritakse kanali kasutamisetarve, ventilatsiooniseadme loetelu tunnus ning teenindamisala, näiteks: Sissepõue, 301SP.

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

1.3.13.6 Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnusega 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. 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.

1.3.13.7 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 juhtumil kooskõlastada tellija juures.

1.3.14 Survekatsetused

Survekatsetuste teostamine sisaldub ventilatsioonisüsteemide töövõtja töövõtus. Igale süsteemile määratakse omanikujäreelvalve poolt survekatsetuste ulatus, minimaalselt 10% ulatuses.

Survekatsetused teostatakse tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud.

Survekatsetused teostatakse vastavat akrediteeringut omava mõõdistusfirma poolt. Survekatsetustel avastatud vead ja lekkekohad tuleb likvideerida ventilatsioonitööde töövõtja poolt.

Peidetavate torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne peitmist. Katsetavate torustike pinnad peavad olema kuivad.

Surveproovide kohta koostatakse protokoll, kus kajastuvad:

- mõõtmiste aeg;
- töövõtja;
- mõõtja;
- surveproovide ulatus (mõõdetavad võrgu osad);
- katsetatavate koostiste pindalad;
- katsetussurve;
- lekkeõhk;
- lubatud leke;
- surveklass;
- kinnitaja allkiri.

Ventilatsiooni survekatsetused viiakse läbi vastavalt Soome Ehitusnormide Kogumiku osale D2, standardile SFS 4699 ja ehitusjärelvalve ametlikele juhenditele nii õhutöötlemismasinale kui kanalitele.

Vastavalt transporditavale keskkonnale ja paigaldustingimustele peavad õhukanalid vastama järgmistele tihedusklassidele:

- Tihedusklass A – ühe ruumi piires ehituskonstruksiooniga katmata õhukanalid, kui rõhu vahe ruumiga ei ületa 150 Pa.



- Tihedusklass B – ehituskonstruksiooniga katmata, ka väljapoole ventileeritavat ruumi paigaldatud õhukanalid, kui transporditav õhk ei sisalda ohtlikke gaase ning kui rõhu vahe ruumiga ei ületa 150 Pa.
- Tihedusklass C – ehituskonstruksiooniga katmata ja kaetud õhukanalid, kui rõhu vahe võrreldes ruumiga ületab 150 Pa.
- Tihedusklass D – ohtlikke või plahvatusohtlikke gaase transportivad õhukanalid, kohtäratõmmete torustikud, kõrgsurvesüsteemide õhukanalid (> 500 Pa) ja kui lekkel võib olla oluline tähendus hoone rõhutasakaaludele, ruumide õhu puhtusele või müratasemele.

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 kinnikattmist.

1.3.15 Ventilatsioonikanalite puhastamine

Ventilatsiooni töövõtja peab puhastama õhu töötlemisseadmed ja ventilatsioonikanalid seestpoolt ehitustolmust ja muust mustusest kas tolmuimejaga või muul tellija poolt lubatud viisi. Puhastusmeetod tuleb kinnitada tellija juures. Töö teostatakse tellija kontrolli all ja see tuleb kinnitada tellija juures.

Ehituse ajal tuleb ventilatsioonitorustik hoida suletuna, et vältida ehitustolmu jms sattumist torustikku. Enne objekti üleandmist Tellijale, on töövõtjal kohustus ventilatsioonitorustikud puhastada ja esitada Tellijale torustike ülevaatusvideoraport Tellija poolt ettenäidatud kohtadest. Torustike puhastusaste peab vastama Soome standardile Suomen Sisäilmayhdistys „Sisäilmastoluokitus 2008” visuaalsele puhtusklassile $P1 \leq 0,4 \text{ g/m}^2$.

Objekti üleandmisel loovutab Töövõtja Tellijale ühe komplekti puhtaid filtreid ja ventilaatori rihmu. Peale ehitustööde lõppemist ja vahetult enne objekti üleandmist peavad ventilatsioonitorustikud olema puhastatud. Vastav tõenduskohustus (videoraport) lasub Töövõtjal.

1.3.16 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 uksed ja aknad olema suletud. Ventilatsiooniseadmed, välisõhu kambrid ja kanalid peavad olema seestpoolt tolmust puhastatud.

Reguleerimistöö teostatakse järgnevalt:

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



- Pideva voolu regulaatorid asetatakse KV-projektis esitatud näitudele. 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.
- Mõõtmistulemuste alusel reguleeritakse põhikanalite ühekordse reguleerimisega seadmeid, üritades viia need omavahel tasakaalu. Reguleerimisel välditakse ülemääraseid ahendusi. Vajaduse korral reguleeritakse ventilaatorite kogu õhuvoolu, muutes pöörlemiskiirusi, aksiaaventilaatorites tiiviku nurka või muul energeetika suhtes majanduslikul viisil. Kogu õhuvoolu ei tohi reguleerida kanalite ühekordsete reguleerimiseseadmete ahendamise teel.
- Reguleeritakse harukanalite õhuvoolud.
- Reguleeritakse ruumide seadmete õhuvoolud. Sisepuhkeseadmete poolt tekitatav õhu liikumiskiirus töötsoonis ei tohi ületada seletuskirja lisana olevas siseõhu arvutuslike näitajate tabelis toodud arvnäitajaid. Mõõdetakse kõikide ventilatsiooniseadmete, peakanalite, ühekordse reguleerimisega seadmete ja ruumide seadmete õhuvoolud. Lõplikud mõõtmisnäidud kirjeldatakse mõõtmis-protokollis ja fikseeritakse ühekordse reguleerimisega seadmed.

1.3.17 Siseõhu mõõtmised

Erinevates ruumides nõutavad siseõhu parameetrid on esitatud ventilatsiooni osa seletuskirjas.

Temperatuuride mõõtmine: kõikide siseruumide temperatuurid mõõdetakse talvel küttesüsteemi reguleerimise ajal.

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

1.3.18 Garantiinhooldus

Ventilatsioonisüsteemide garantiinhoolduse teostus või hoolduslepingu koostamine määratakse ventilatsiooni töövõtu lepingudokumentides.

1.4 JAHUTUS

1.4.1 Süsteemi kirjeldus

Köögi ruumi jahutamiseks paigaldada SPLIT süsteem, mis koosneb sise- ja välisosast. Seadmete valiku aluseks on selle maksimaalne kasutegur (E.E.R 4,0) jahutuse funktsioonis.

Siseosadest eralduv kondensaad juhtida kanalisatsiooni (VK-töövõtt) läbi vesiluku. Välisosad paigaldada hoone seinale. Välisosade elektrikaablid paigaldada väliskeskkonnas UV-kindla plasttoru sisse. Jahutuse töövõttu kuulub ka siseosade ja välisosade juhtimiseks vajalikud kaabeldused. Split tüüpi jahutuskonditsioneerid peavad olema talvevarustusega .

Süsteemi jahutusvõimsus on 5,3kW. Külmaaine R410A.

Kõik jahutusseadmed, mis paigaldatakse tuleb tarnida koos spetsiaalsete müra- ja vibratsioonileviku takistamise alustega.



Külmaseadmed tarnida kohale komplekselt koos seadme juhtimisega. Kompleksne seade kuulub jahutustööde töövõttu.

1.4.2 Torustikud

1.4.2.1 Torustike põhinõuded

Kasutada standardi SFS-EN 12735-1 kohaseid puhastatud, kuivatatud ja suletud vasktorusid, nn JL-torusid. Vasktorude jootmisel kasutada hõbe-, hõbedasisaldusega fosforvask- või messingjoodist.

1.4.2.2 Torustike toestamine

Külmaseadmete torustike toestamisel valida kinnitused nii, et toru ja kinniti vahel ei tekiks korrosiooni ega müra. Soojuspaisumine ja vibratsioon ei tohi põhjustada torumaterjali kulumist.

Isoleeritavad torud toestada eelkõige isolatsiooni pealt ja nii, et isolatsioonis ei tekiks läbivajumist. Torustike toed on soojusisoleeritud ning kinnitada ehituspiiretele tüüblitega.

Vasktorude tugede vahed

Välisläbimõõt mm	Tugede vahe m
6...22 pehme	1

1.4.2.3 Torustike läbiviigud

Külmaseadmete läbiviigud teha nii, et kahjulik vibratsioon või müra ei siirduks tarinditesse. Toru ei tohi kasutuse ajal läbiviigukohtades kahjustuda. Isoleeritud toru isolatsioon peab jätkuma läbi läbiviigu ruumist ruumi.

Kui torustik läbib eri temperatuuridega ruumide vahelisi tarindeid, ei tohi toru puutuda kokku tarinditega ja läbiviik peab olema aurutihe.

Aurutiheda sektsiooni läbiviikudes kasutada äärik- või muul viisil auru tõkestavaid läbiviigutarindeid.

1.4.2.4 Torustike märgistused

Kõik töövõttu kuuluvad seadmed tuleb varustada siltidega, kuhu on märgitud andmed süsteemide numbritega.

Torustike tunnusvärvid ja märgistus teha standardi SFS 3701 kohaselt.

1.4.2.5 Külmaseadmete torude isoleerimine

Jahutuse torustikud isoleerida n. Tubolit Duosplit "Armacell". Väliskeskkonnas katta isolatsioon ilmastikukindla kattega (n. Arma-Chek D).

Montaaž vastavalt Soome LVI 50-10344, LVI 50-10345 või EVS 860 nõuetele.

Seletuskirja on koostanud:

EnergiaProjekt OÜ insener Natalja Tšikunova.....
tel. 53 490 564, e-post info@energiaprojekt.ee allkiri