

KÖITE SISUKORD

I	SELETUSKIRI	3
1.	ÜLDOSA	3
1.1	EHITUSPROJEKTI EESMÄRGID.....	3
1.2	PROJEKTEERIMISE ALUSEKS VÕETUD ÕIGUSAKTIDE, NORMDOKUMENTIDE JA EESKIRJADE LOETELU	3
1.3	LÄHTEANDMED.....	3
1.4	VÄLISÕHU ARVUTUSLIKUD PARAMEETERID.....	3
1.5	NÕUDED HOONE SISEKLIIMALE JA SELLE REGULEERIMISELE	3
1.6	ENERGEETILISED SEISUKOHAD KV-SÜSTEEMIDE PROJEKTEERIMISEL.....	4
1.7	KÜTTE- JA VENTILATSIOONISÜSTEEMIDE TÖÖIGA.....	4
2.	SOOJUSVARUSTUS	5
2.1	INSTALLEERITAV SOOJUSVÕIMSUS	5
2.2	SOOJUSALLIKAS	5
3.	KÜTTESÜSTEEMI KIRJELDUS	5
3.1	VÄLISPIIRETE SOOJUSLÄBIVUS	5
3.2	KÜTTESÜSTEEMID	6
3.3	PÕHISEADMED JA MATERJALID	6
3.4	ÜLDIST.....	7
4.	VENTILATSIOON	7
4.1	ARVUTUSLIKUD VOOLUHULGAD JA RUUMIDE ÕHUVAHETUS	7
4.2	VENTILATSIOONI KIRJELDUS	8
4.3	ÕHU TÖÖTLEMINE JA PÕHISEADMETE KOOSSEIS	8
4.4	TORUSTIKUD.....	8
4.5	LÖPPSEADMED JA REGULEERINGUD	9
4.6	ÕHUHAARETE JA VÄLJAVISETE TEOSTUS	9
4.7	TULEKAITSE ABINÕUD.....	9
5.	JAHUTUS.....	9
6.	ERISÜSTEEMID.....	9
7.	KESKKONNAKAITSEMEETMED	10
8.	ÜLDNÕUDED TÖÖDE TEOSTAMISELE, SEADMETELE JA MATERJALIDELE..	10
8.1	TÖÖDE TEOSTAMINE	10
8.2	SEADMETE JA MATERJALIDE VALIK.....	10
8.3	TÄIENDAVATE JA MUUTUSTÖÖDE PAKKUMISED.....	12
8.4	ÜLEANDMISDOKUMENDID	12
8.5	ÜLEANDMISMATERJALID.....	12
8.6	EKSPLUATATSIOONIPERSONAALI VÄLJAÕPE	13
8.7	GARANTIIAJA REMONTTÖÖD JA HOOLDUS	13
8.8	TORUSTIKE PAIGALDAMINE.....	14
8.9	AKUSTILISED NÕUDMISED.....	15

8.10	SEADMETE MARKEERING	16
8.11	SURVEKATSETUSED	16
8.12	TORUSTIKE LÄBIPESEMIN	18
8.13	VENTILATSIOONIKANALITE PUHASTAMINE	18
8.14	VOOLUHULKADE REGULEERIMINE JA MÕÕTMINE.....	18
8.15	ÕHUHULKADE REGULEERIMINE JA MÕÕTMINE	19
8.16	SISEÕHU PARAMEETRITE MÕÕTMISED.....	20

II LISAD

- | | |
|----------------------------------|--------|
| 1. Põhiseadmete spetsifikatsioon | lisa 1 |
|----------------------------------|--------|

III JOONISED

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| 1. Kütte plaan | KV-01 |
| 2. Ventilatsiooni plaan | KV-02 |
| 3. Asendiplaan maakütte kontuuridega | KV-03 |
| 4. Küttesüsteemi põhimõtteline skeem | KV-04 |

I SELETUSKIRI

1. ÜLDOSA

1.1 Ehitusprojekti eesmärgid

Käesoleva projektiga lahendatakse Viljandi maakonda, Mulgi valda, Morna küla, kinnistule planeeritud üksikelamu kütte- ja ventilatsioonisüsteeme põhiprojekti staadiumis. Määratletud on hoone energiavajadus, õhuvahetus, seadmete toimimise põhimõtted, võimsus ja asukohad. Määratud süsteemide põhiparameetrid ja ühendusviisid, valitud lõppseadmed, teostatud torustike hüdrauliline arvutus.

1.2 Projekteerimise aluseks võetud õigusaktide, normdokumentide ja eeskirjade loetelu

- EVS 932: 2017 - Ehitusprojekt;
- EVS 844: 2016 - Hoonete kütte projekteerimine;
- EVS-EN 16798-1:2019/NA:2019 – Hoonete energiatõhusus. Hoonete ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast. Moodul M1-6. Eesti standardi rahvuslik lisa;
- Soome ehitusnormide kogumik, osa D2: Ehitise sisekliima ja ventilatsioon.
- EV Ettevõtlus- ja infotrhnoloogiaministri määrus nr. 63 11.12.2018 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“
- EV Majandus- ja taristuministri määrus nr. 58 05.06.2015 „Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika“

1.3 Lähteandmed

Käesoleva projekti aluseks on

- Tellija ülesanded ja soovid
- Hoone eelprojekti arhitektuursed plaanid, vaated ja lõiked.

1.4 Välisõhu arvutuslikud parameetrid

Välisõhu arvutuslikud parameetrid:

- Talvel $t = -24\text{ °C}$; RH = 80%
- Suvel $t = +27\text{ °C}$; RH = 50%

1.5 Nõuded hoone sisekliimale ja selle reguleerimisele

Sisekliima lahendatakse vastavalt ruumi tüüpidele, lähtudes püstitatud nõuetest. Nõuete puudulikkusel kasutatakse ka teisi normdokumentatsioone. Sisekliima klass peab vastama vähemalt tasemele II.

Küttesüsteemiga tagatakse siseõhu arvutuslikud temperatuurid vastavalt ruumi tüübile (kasutusotstarbe järgi) vt allpool tabelit 1.

Tabel 1. Ruumide siseõhu arvutuslikud temperatuurid kütteperioodil

Ruumi tüüp	Siseõhu arvutuslik temperatuur, °C
Elutuba, köök, magamistuba, WC, koridor jt	+21 °C
Vannituba, pesuruum	+22 °C
Tehnoruum	+15 °C

Hoone küttesüsteem peab kütteperioodi jooksul tagama ruumide õhutemperatuuri reguleerimistäpsust mitte halvem kui $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

KV-süsteemidega ei ole ette nähtud teostada õhu niisutamist ning kuivatamist (suhtelise niiskuse kontroll).

Ruumide KV-süsteemide poolt põhjustatud lubatavad müratasemed (A-korrigeeritud ekvivalentse helirõhu taseme ülempiirid), vt allpool tabelit 2.

Tabel 2. Ruumide helirõhutaseme projektväärtused

Ruumi tüüp	Vaike-projektväärtus, dB(A)
Elutuba	30
Magamistuba	26
Inimeste ajutise viibimisega ruumid, millede tavaline tegevus eeldab kõrgemat taustmüra; nt esik, köök, WC jmt	35

1.6 Energeetilised seisukohad KV-süsteemide projekteerimisel

Ventilatsiooni sissepuhke/väljatõmbesüsteem varustatakse soojustagastiga. Soojustagasti puhul antakse läbi agregadi väljatõmmatava õhu soojus üle sissepuhutavale õhule. Sellega vähendatakse soojusenergia kulu.

Sund sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteemide SFP (ventilaatori elektriline erivõimsus) ei tohi olla üle 1,8 kW/m³/s.

Optimaalse ja energiaefektiivse ventilatsiooni toimimise seisukohalt on ette nähtud ventilatsiooniseadmete juhtimine vastavalt inimeste vajadustele sh nädala kellaprogrammiga.

1.7 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide tööiga

Kütte- ja ventilatsiooni süsteemide erinevate elementide projekteeritud tööiga on 10-50 aastat, sh tarindite siseste torustike projekteeritud tööiga on 50 aastat, põhiseadmete projekteeritud tööiga on 15-20 aastat. KVJ süsteemide elementide tööea määrab seadmete tootja.

2. SOOJUSVARUSTUS

2.1 Installeeritav soojusvõimsus

Soojusvarustuse tehnilised näitajad on:

Elamu põrandküttesüsteem 6,4 kW

2.2 Soojusallikas

Elamut varustab soojusega horisontaalkollektoritega inverterkompressoriga maasoojuspump (nt. NIBE 1155-12). Soojuspump paigaldatakse hoone tehnoruumi. Soojuspumbale lisatakse 300-liitrine soojaveeboiler, mis varustatakse 9kW elektrilise lisaküttekehaga. Küttesüsteemile on ette nähtud 100-liitrine akumuleerimise mahuti.

Maaküttekollektor paigaldatakse ehitistest ja puudest vabale õuealale. Maakontuuride kogupikkus on ca 700m. Kontuurid teostatakse plastiktorst 40x2,4 PN8. Toru paigaldatakse 1-1,2 m sügavusele 1,2 m vahekaugusega. Kollektori külmakandevahendina kasutatakse etanooli 30 % lahust. Etanoolilahuse üldkogus käesolevas soojuspumpsüsteemis on orienteeruvalt 700 liitrit.

Läbiviigul vundamendist 40mm torustik kaetakse külmaisolatsiooniga ja paigutatakse kaitsehülssi ning vajadusel tehakse hüdroisolatsioon. Maaküttetoru lõigud kus tekivad ristumised teiste kommunikatsioonidega või kus torustiku omavaheline kaugus on väiksem kui 1 m kaetakse isolatsiooniga.

Pärast kollektorite paigaldamist kogu torustik survestatakse 3atm/3h jooksul ja koostatakse kaetud tööde ja survestamise akt. Lisaks tehakse torustikuala teostusjoonis ja fotod.

Soojusenergia vajaduse ning soojuspumba efektiivsuse monitoorimiseks võib paigaldada süsteemile soojusarvesti.

Soojuskandja temperatuuri reguleerimiseks ja säästurežiimi rakendamiseks varustatakse soojussõlm elektrooniliste regulaatoritega ja automaatikavahenditega.

3. KÜTTESÜSTEEMI KIRJELDUS

3.1 Välispiirete soojuslähivus

Projekti arvutustes kasutatavad U-arvud:

Piirdetarind	U-arv (W/m ² ·K)	Märkused
Välissein	0,14	
Aken	0,7	
Välisuks	1,0	
Katuslagi	0,10	
Põrand pinnasel	0,14	Koos pinnase soojustakistusega

Välispiirete keskmine õhulekkearv $\leq 4 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{m}^2)$.

Külmasildade joosoojusläbivused:

Piirdetarind	ψ (W/m·K)	Märkused
Välissein-välissein (välisnurk)	0,04	
Välissein-välissein (sisenurk)	-0,06	
Katuslagi-välissein	0,05	
Akna kinnitus	0,04	
Põrand pinnasel-välissein	0,23	

3.2 Küttesüsteemid

Hoone kütmiseks projekteeritakse põrandküttesüsteemi. Küttevee temperatuurigraafik on 45°C / 40°C. Sooja tarbevee temperatuur 55°.

Soojussõlm tuleb varustada el. ajamiga reguleerventiilidega, tühjendus- ja seadeventiilidega, automaatse täiteventiiliga, tsirkulatsioonipumpadega, tagasilöögiklappidega, temperatuuri- ja rõhuanduritega ning membraanpaisupaakidega süsteemi veemahu muutuste kompenseerimiseks. Lisaks kuuluvad soojussõlme kuulkraanid, termomeetrid ja manomeetrid.

Põrandkütte puhul on köetava põranda maksimaalne pinnatemperatuur +27°C, märgades ruumides kuni +30°C.

3.3 Põhiseadmed ja materjalid

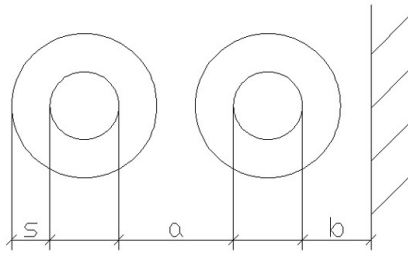
Põrandakütte kollektorid paigaldatakse seinasisestesse kollektorkappidesse. Kollektorkapid paigaldatakse sisseehitatud garderoobikappide taga ning neile tuleb tagada jurdepääs eskpluatatsiooni ajal.

Põrandkütte pealevoolu kollektoritele paigaldatakse vooluhulga regulaatoritega varustatud ventiilid kütteringide tasakaalustamiseks ja tagasivoolu kollektoritele ajamitega varustatud reguleerklapid. Samuti on kollektorid varustatud tarvilike tühjenduste ja õhutustega.

Küttesüsteemi jaotustorustik monteeritakse komposiitorudest (nt. Uponor Unipipe MLC). Põrandakütte kontuurid monteeritakse 20x2.0 PE-Xa plasttorudest põhisammuga 225 mm. Välispiirete kõrval ning märgades ruumides kasutatakse kitsamat sammu – 150 mm. läbiminekul ning paisumisvuukide kohal paigaldatakse torud hülssidesse.

Jaotustorustik paigaldatakse ripplae taga ja isoleeritakse vastavalt sarjale 22. Allolevas tabelis on antud isolatsioonipaksused ja torude nõutavad minimaalsed paigalduskaugused sarja 22 puhul.

Toru läbimõõt du [mm]		SI paksus s [mm]	Soojustus- materjal; tihedus [kg/m ³]	Kattmaterjal	Kahe toru vaheline kaugus a [mm]	Toru ja sein vaheline kaugus enne isoleerimist b [mm]
min	max					
10	49	30	mineraalvill; 85	fooliumkate	110	70
50	89	40	mineraalvill; 85	fooliumkate	130	80



Kütte reguleerimine toimub digitaalsete ruumitermostaatidega, millega juhitakse el.ajamiga ventiile. Elektriajamid ühendatakse kaugjuhtimisplakkiga mille kaudu on võimalik ruumide temperatuurid seadistada interneti või mobiilivõrgu kaudu. Märghaigetes ruumides kasutatakse põrandaanduriga termostaate.

3.4 Üldist

Enne küttesüsteemi ekspluatatsiooni võtmist tuleb teostada torustiku hüdropneumaatiline läbipesu ning küttesüsteemi reguleerimine ja häälestamine. Küttesüsteemi läbipesu teostada täielikult avatud reguleeriventiilidega. Põrandaküttesüsteemi torustiku toimimist ning hermeetilisust tuleb kontrollida enne põrandate valamist.

4. VENTILATSIOON

4.1 Arvutuslikud vooluhulgad ja ruumide õhuvaheetus

Õhuvaheetus ruumides on leitud esimeses lähenduses ruumis ette nähtud inimeste arvu või kohtade järgi, nimetatud andmete puudumisel (või ebapiisavusel, määramatusel) on kasutatud normatiivi põrandapinna kohta.

Ruumide õhuvaheutuse määrad:

Ruumi tüüp	Õhuvaheutuse määr
Elutuba, magamistuba	1 l/s·m ² (7 l/s in)
Köök	-20 l/s
Pesuruum	-15 l/s
WC	-10 l/s
Leiliruum	2 l/s·m ²
Tehniline ruum	±0,35 l/s·m ²
Koridor, esik	1 l/s·m ²

Siirdõhku kasutatakse WC, pesuruumi ning kööki õhuvõtul ning magamis- ja elutubade väljatõmbel.

4.2 Ventilatsiooni kirjeldus

Hoone ventilatsioon lahendatakse mehaanilise sissepuhke-väljatõmbesüsteemiga koos soojuste utiliseerimisega. Ventilatsioonisüsteemi kavandamisel on arvestatud ruumide otstarvet, paiknemist ja töörežiime.

Hoone ventileerimiseks on ette nähtud oma komplektne ventilatsiooniseade mis paigaldatakse tehnoruumi seinale.

Värske õhk võetakse välisseinas oleva õhuvõtturesti kaudu. Väljavise seadmest suunatakse katusele.

Köögi pliidikubu jaoks paigaldatakse omaette väljatõmbetorustik, mis juhitakse läbi katuse välja. Pliidikubu peab olema oma mootoriga. Pliidikubu ei kuulu käesoleva projekti mahtu ning valitakse tellija poolt.

4.3 Õhu töötlemine ja põhiseadmete koosseis

Õhu töötlemise skeemina on valdav sissepuhkeõhu ja väljatõmbeõhu filtreerimine, sissepuhkeõhu soojendamine ning soojuste utiliseerimine ehk tagastamine (väljatõmbeõhult sissepuhkeõhule), kasutades selleks rootorsoojustagastit kasuteguriga üle 80 %.

Sissepuhkeõhu soojendamine toimib elektrikalorefeeriga. Ventilatsiooniseadme õhufiltrite filtreerimisklass on ePM1 55% (F7).

Täpsemad andmed ventilatsioonisüsteemi kohta ja üldiseloomustused on antud projekti lisas: Põhiseadmete koondtabel.

Ventilaatoritelt leviva müra piiramiseks (ning mõningatel juhtudel ka ruumidevahelise müra läbikande vähendamiseks) kasutatakse tsentraalseid mürasummuteid, vajadusel ka lokaalseid mürasummuteid. Sissepuhe, väljatõmme, õhuvõtt ja väljavise varustatakse mürasummutitega. Köögikubu väljatõmbetorustikule mürasummutit ei paigaldata.

4.4 Torustikud

Õhutorustik monteeritakse laealusena ja paigaldatakse ripplae taha. Kasutatakse tsingitud spiraalvaltsiga õhutorusid. Torud on reeglina ümmarguse ristlõikega, erijuhtudel võib kasutada kandilise ristlõikega torud. Torude tihedusklass ning süsteemi õhutorustik tervikuna peab vastama klassile C. Puhastusluugid tuleb paigaldada mitte harvemalt kui 10 m tagant ning tuletõkkeklappide juurde. Puhastusluukide konstruktsioon peab olema selline, mis väldib saaste kogunemist luugi ja kanali vahelistesse pragudesse.

Ventilatsioonitorustik ühendatakse üksteisega nii, et torustik ega liitmikutarvikud ei kahjustuks. Kanaliosade paigalpusimine tuleb tagada tõmbeneetide, mitte puurkruvidega, mille kasutamine on keelatud. Haru ja magistraaltorustikku ühendamise korral tuleb kasutada tööstuslikult toodetud tihenditega kanaliühendusi.

Vajalikes lõikudes paigaldatakse õhukanalitele tulekaitse-, kondenseerumisvastane ja soojusisolatsioon. Tehnoruumis kõik ventilatsioonitorud isoleeritakse 30mm kivivillmattidega. Õhuvõtutoru isoleeritakse 50mm paksuse kivivillaga.

4.5 Lõppseadmed ja reguleeringud

Ruumide sissepuhkeks kasutatakse lae- ja seinapealseid õhujaotajaid. Sissepuhkeõhk antakse ruumi selliselt, et toimuks võimalikult efektiivne õhu segunemine, kuid samas ei tekiks tõmbuse tunnet.

Väljatõmbepafoonid paigaldatakse pesuruumide, WC-de, majapidamisruumide ja köögi ripplakke või seinale. Väljatõmme toimub ruumi ülemisest tsoonist. Värske õhk antakse elu- ja magamisruumidesse. Siirdeõhu liikumise tagamiseks jäetakse uste alla õhupilud kõrgusega 20-25 mm.

Õhuhulkade reguleerimine toimub ventilatsiooniagregaadis, mille ventilaatorite töö seadistatakse projektis määratud õhuhulkadele. Agregaadi tootlikust saab reguleerida juhtimisplupist mis paigaldatakse esikusse ja mobiilirakenduse kaudu.

Ventilatsioonisüsteemide tasakaalustamiseks kasutatavad õhujaotajad ja pafoonid peavad olema reguleeritava õhuhulga ja rõhukaoga. Vajadusel kasutatakse süsteemi tasakaalustamiseks ka reguleerklappe.

Sulgemis- ja reguleerimisseadmete tihedus, lubatud rõhuvahe ja korpuste tihedus peavad olema standardi SFS-EN 1751 nõuete kohased.

4.6 Õhuhaarete ja väljavisete teostus

Süsteemi õhuhaare teostatakse läbi välisõhuvõtturesti (galvaniseeritud žalusiirest, varustatud ilmastikukindla kaitsevõrguga, silma suurus ca 10mm), väljavisked teostatakse katuse väljaviskeotsikute kaudu. Välisõhk võetakse seadmesse läbi välisseina. Õhu kiirus õhuvõtturesti läbimisel ei tohi olla suurem kui 2,0 m/s. Välisresti alumine serv peab olema 2,0 m maapinnast kõrgemal.

4.7 Tulekaitse abinõud

Ventilatsioonisüsteemid ei tohi ehitises põhjustada tuleohtu ega võimaldada tule ja suitsu levikut. Seepärast rajatakse kõik ventilatsioonisüsteemide elemendid mittepõlevatest või raskestisüttivatest materjalidest.

5. JAHUTUS

Jahutust hoonesse ei ole projekteeritud. Suviseid temperatuure tagatakse tuulutamisega avatavate akende kaudu ning arhitektuursete passiivsete päikesekaitse lahendustega (varikatused).

6. ERISÜSTEEMID

Erisüsteeme hoonetesse ei ole ette nähtud. Suitsueemaldus ruumidest toimub loomulikult teel avatavate akende ja uste kaudu.

7. KESKKONNAKAITSEMEETMED

Kahjulikke saasteaineid välisõhku norme ületavates kogustes ei juhita ning seetõttu erimeetmeid (väljaviskeõhu filtreerimine) ei rakendata.

Seletuskiri ja joonised täiendavad üksteist. Võimalikud lahkarvamused lahendab peatöövõtja.

Seadmete ja materjalide tehnilised andmed on põhiliselt antud joonistel ja spetsifikatsioonis. Projekti puudutavad märkused peab töövõtja esitama kirjalikult peatöövõtjale hinnapakkumise ajal. Kui seda ei ole tehtud, loetakse projekt märkusteta vastuvõetuks.

8. ÜLDNÕUDED TÖÖDE TEOSTAMISELE, SEADMETELE JA MATERJALIDELE

8.1 Tööde teostamine

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

KV-süsteemide töövõtt sisaldab:

- Uue torustiku, seadmete ja armatuuri tarne ja paigaldus (sh avade tegemine ning tihendamine);
- Torustiku survekatsetused ja läbipesu;
- Süsteemide tasakaalustamist;
- Teostuse käigus tekkinud ehitusprahi koristamine ja äravedu;
- Hoone kasutaja väljaõppet.

8.2 Seadmete ja materjalide valik

Töövõtja peab kinnitama ehitustööde ajal kokkulepitava 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 lõplikud arvutuslikud näitajad (tehnilised parameetrid) järgmiste seadmete kohta:

- õhu töötlemise seadmed
- ventilaatorid
- soojusvahetid ja -utilisaatorid
- õhujagajad
- õhujahutusseadmed
- pumbad
- kõikide pumpade ja ventilaatorite diagrammid, tegevuskohad, võimsuse tarbimine ja kasutegurid
- kõikide ventilatsiooniseadmete soojendus- ja jahutuspatareide võimsused,
- temperatuurid, soojuskandja hulgad ning nii õhu kui ka vedelikupoolse rõhukaod

- ventilaatorite, puhurite, jahutusseadmete, õhujagajate, reguleerimiseseadmete jms müra põhjustada võivate seadmete müratehnilised andmed
- lõpuni viimistletud pinnaga toodete värvitoonid (kinnitatakse arhitekti juures)
- muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus iga toote kohta kokkulepitud mahus
- lõplikud arvutuslikud näitajad
- andmed hooldamise kohta
- mõõdud ja kaalud
- andmed elektri- ja reguleerimiseseadmete kohta
- ametivõimude kinnitusdokumendid

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

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

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

Pumpade arvutuslike näitajate kontrollimine

KV projektis tuuakse pumpade arvutustes kasutatud survekaod torustikku ühendatud seadmetele. Ventilatsiooniseadmete töövõtja peab teatama torustiku töövõtjale ja tellijale nimetatud seadmete lõplikud survekaod pumpade arvutuslike näitade kontrollimiseks enne pumpade tellimist.

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

Nimeliste toodete asendamine analoogidega

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

Töövõtja peab tõestama vastavuse ja saama oma ettepanekule tellija kinnituse. Vastavuse (sõltuvalt tootest: tehnilised seadmed, mõõdud, välimus, eksploatatsiooni ja hooldamisega seotud momendid jne) otsustab tellija iga toote kohta eraldi. Vastutus vahetuse eest jääb töövõtjale.

Näidispaigaldused

Töövõtja peab saama kinnituse järgmiste näidispaigalduste kohta enne paigaldustööde alustamist:

- nähtavale jäävad paigaldused
- näidisruumide KV-paigaldused

8.3 Täiendavate ja muutustööde pakkumised

Tellijale osutatud täiendavad ja muutustööde pakkumised tuleb vormistada järgmiselt:

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

Muutus- ja täiendava töö pakkumine peab sisaldama kõik muutusega seotud kulutused.

8.4 Üleandmisdokumendid

Teostusjoonised

Töövõtja loovutab tellijale teostusjoonised, ühe eksemplari paber kandjal ning ühe eksemplari digitaalselt.

Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle kaks komplekti paigutatuna rõngasmappidesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid, nagu survemahutite ülevaatustunnistused, soojustarnija kasutamiskavad jne
- protokollid torustike läbipesemise ja ventilatsioonikanalite seespoolse puhastuse kohta, reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised"
- töövõttu kuuluvate reguleerimis-seadmete seadistus- ja etteantud näitude protokollid

Kaetud tööde aktid

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

Ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid

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

- seadmetele perioodiliselt teostatavad ülevaadused ja hooldused
- seadenäitude jälgimine ning reguleerimis-, hoiatus- ja häirefunktsioonide katsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse ja kuidas)
- üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida ekspluatatsioonipersonal võib teostada ise
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta.

8.5 Üleandmismaterjalid

Kõikidele ventilatsiooniseadmete filtritele toimetatakse üks täielik komplekt tagavaraks. Filtrid peavad olema pakendites, millele on märgitud nende tüüp ja

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

Kõikidest üleantavatest tööriistadest, vahetuskomplektidest ja tagavaraosadest koostatakse nimekiri, kuhu märgitakse üleantavad materjalid, nende hulgas, tehnilised andmed ja seadmed, millede jaoks need on ette nähtud.

8.6 Eksploatatsioonipersonaali väljaõpe

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

8.7 Garantiiaja remonttööd ja hooldus

Üldist

Garantiitingimused ja garantiiaja kestus määratakse töövõtuprogrammiga. Töövõtja on kohustatud omal kulul parandama kõik garantiiajal ilmnevad vead ja puudused.

Garantiiajal töövõtu hulka kuuluvad peale garantiitingimustele vastavate remonttööde punktis "Garantiiaja hooldus" loetletud hooldustööd kõik garantiiajal teostatavate remont- ja hooldustöödega seotud kulutused, nt reisi- ja lähetuskulud sisalduvad töövõtus, kui ei ole kokku lepitud teisiti.

Garantiiaja hooldus

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

Kaks korda aastas:

- ventilaatorite, pumpade, mootorite ja muude pöörlevate seadmete laagrite helide, vibratsiooni ja soojenemise kontroll ning vajaduse korral määrimine, hooldus või remont
- töövõttu kuuluvate reguleerimis- ja jälgimis(mõõtmis)seadmete funktsioneerimise ja seadmenäitude kontroll ning vajaduse korral hooldus või remont
- õhufiltrite puhtuse kontroll ja eksploatatsioonipersonali informeerimine nende vahetamise vajadusest; vahetuse teostab eksploatatsioonipersonal

Üks kord aastas:

- pumpade, mahutite jms käivitus-, peatamis- ja häirepiiride kontroll ja vajaduse korral remont
- pumpade, torustike ühenduste, sulgkraanide ja ventiilide tihendite kontroll ja vajaduse korral remont
- torustike filtrite puhastus

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

8.8 Torustike paigaldamine

Üldist

Suletud süsteemide torustiku montaažil välditakse tarbetuid õhukotte. Kogu torustikust peab olema võimalik eraldada õhku – töövõttu kuuluvad vajalikud õhueraldid, millised tuleb paigaldada süsteemide kõrgematesse punktidesse. Torustike madalamatesse kohtadesse paigaldatakse tühjendusventiilid.

Kõik KVJ torustike kandurid peavad olema varustatud kummitihenditega.

Kõik KVJ torustike katuseläbiviigud peavad olema soojustatud ning ventilatsiooniläbimineku korral varustatud mürasummutavate läbiviikudega ning tagasilöögiklappidega.

Tulekaitsemeetmed

Ventilatsioonisüsteemid ei tohi hoones põhjustada tuleohtu ega võimaldada tule ja/või suitsu levikut. Kui õhutorud läbivad tuletõkketarindeid, paigutatakse õhutorudele vahetult tarindi taha tuletõkestid. Kui tuletõkesti on paigutatud tuletõkketarindist eemale, siis isoleeritakse tuletõkesti ja tuletõkketarindi vahele jääv õhutoru osa vastavalt piirdetulepüsivusklassile.

Õhutorude ja küttetorude läbimineku tuletõkketarinditest tuleb tihendada tuletõkestavate segudega või mingil muul viisil tagada läbimineku koha tulepüsivust. Torude tuletõkketarindist läbiviigu korral tuleb torude läbiviik tihendada nii, et läbiviik ei vähendaks konstruktsiooni tule- ja suitsutõkestamisvõimet.

Õhutorud ja vent-süsteemide detailid on valmistatud mittepõlevast materjalist.

Kinnituste, riputite või tugede vahekaugused torutöödel

Nominaal- diameeter , mm	Horisontaalsete kinnitite maks. vahe, m					Vertikaalsete kinnitite maks. vahe, m		
	Terastoru	Vasktoru	PVC jms	PEX jms	Komposiit- toru	Terastoru	Vasktoru	Komposiit- toru
<20	2.5	1.25	0.7	0.3	1.2	2.0	1.5	1.2
20	2.5	2.5	0.7	0.3	1.3	3.0	2.0	1.3
25	2.5	2.5	0.9	0.4	1.3	3.0	3.0	1.3
32	2.5	2.5	1.0	0.4	1.4	3.0	3.0	1.4
40	2.5	2.5	1.1	0.5	1.4	3.0	3.0	1.4
50	3.0	2.5	1.2	0.5	1.5	4.0	3.0	1.5
65	4.0	2.5	1.4	0.6	1.5	4.0	3.0	1.5
80	4.0	3.0	1.5	0.6	1.5	5.0	3.5	1.5
100	5.0	3.0	1.6	0.7	2.4	5.0	3.5	2.4
125	5.0	3.0	1.7	0.7	-	5.0	3.5	-

Märkused:

1. Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele.

2. Vasktorude seinapealsel paigaldusel kinnitatakse 0,6 m.
3. Komposiittorud kinnitatakse seinapealsel paigaldusel:
D 16 – 0,5 m,
D 20 – 0,8 m.
4. PEX-plasttorud ehituskonstruktsioonides paigaldatakse hülssstorus.
5. Komposiittorud paigaldatakse süvistatult analoogiliselt PEX-torudega hülssstorus või suletud pooridega koorikisolatsioonis D 9 mm.

Kinnituste, riputite või tugede vahekaugused ja minimaalne neetide arv osade ühendustes õhukanalite paigaldamisel

Nominaal- diameeter, mm	Kinnituste ja toestuste maks. vahe, m	Minimaalne ava läbimõõt, mm	Minimaalne neetide arv kanalite 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
800	3.0	1000	5
1000	3.0	1250	5

8.9 Akustilised nõudmised

Üldist

Ruunitüübile vastavad mürataseme nõuded on antud seletuskirja peatükis 1. Loetelus mittesisalduvate ruumide osas kasutatakse analoogiliste ruumide näitusid.

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 jätta ära seadmetel, millede pöörlemiskiirus on väike ja seadmest tekkiv omamüra on tähtsusetu. Ka sellisel juhul töövõtja vastutab nõutava mürataseme saavutamise eest.

8.10 Seadmete markeering

Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustatakse kõik KV seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispliidid, reguleerimisseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed.

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

Mahutitel, pumpadel, soojusvahetitel, õhutöötlemise seadmetel, kompressor-seadmetel jms seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt masinasilt, millel on märgitud valmistaja (ka importija), valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärke, mille alusel seadme andmed on võimalik leida valmistaja kataloogist.

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

Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleksid isolatsiooni peal.

Torustiku markeeringud

Torustikud markeeritakse vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebiga, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisosotstarvet või teenindamisala, näiteks: "kalorifeeride soojendus, andev toru".

Ventilatsioonikanalite märgistamine

Ventilatsioonikanalid märgistatakse samasuguste tunnussiltidega nagu seadmed. Siltidele graveeritakse kanali kasutamisosotstarve, ventilatsiooniseadme loetelu tunnus ning teenindamisala, näiteks: "Sissepuhe, SV1 - 1.korrus".

Sildid kinnitatakse peakanalitele kõikidesse määramiseks vajalikesse kohtadesse, nagu masinaruumidest ja lõõridest väljuvad kanalid, horisontaal kanalitele umbes 20 m vahemaaga, kõikide kontrolluukide juurde jne.

Muud markeeringud

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

Töövõtja tarnib ja paigaldab markeerimissildid tellija juhendite alusel.

8.11 Survekatsetused

Üldist

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

Töövõtja teostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas näidatakse protokollis ära:

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

Ventilatsiooni survekatsetuste protokollid koostatakse ehitusjärelevalveorganite juhenditele vastavalt.

Kütte ja jahutusvee torustikud

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

Survekatsetuse aeg on kaks tundi. Kasutatavad surved erinevate võrkude jaoks on:

- kütte ja jahutus 0.6 MPa
- soojusvarustus 0.6 MPa

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

Ventilatsiooni survekatsetused

Ventilatsiooni survekatsetused viiakse läbi vastavalt SRMK osale D2, standardile SFS 4699 ja ehitusjärelevalveorganite juhenditele nii õhutöötlemisseadmetele kui kanalitele. Ventilatsiooniseadmetiku üle- või alasurvega osade lekkeõhuvool kumbki eraldi ei tohi eksploatatsiooniseisundis ületada 6% seadmetiku kogu õhuvoolust (SRMK D2).

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

Külmutusagensi torustikud

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

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

- kompressoriruumi temperatuur
- aurusti pinna temperatuur või ruumi temperatuur
- kondensaatori pinna temperatuur või ruumi temperatuur
- jääksurve ühetunniste vaheaegadega ja kellaaeg

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 läbipesemist puhastatakse kõik torustikel asuvad filtrid.

Läbipesemine

Võrgud pestakse läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemiseks kasutatakse tsirkulatsioonveepumpasid ja vajaduse korral abipumpasid.

Kui läbipesemine toimub tarbimisveega, kuuluvad vajalikud läbipesemisühendused töövõttu. Töövõtja tasub sel juhul ka vee hinna.

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

8.13 Ventilatsioonikanalite puhastamine

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 ülevaatuse videoreport tellija poolt ettenäidatud kohtadest. Torustike puhastusaste peab vastama Soome standardile Suomen Sisäilmayhdistys „Sisäilmastoluokitus 2008“ visuaalsele puhtusklassile $P1 \leq 0,7 \text{ g/m}^2$.

Peale ehitustööde lõppemist ja vahetult enne objekti üleandmist peavad ventilatsioonitorud olema puhastatud. Vastav tõenduskohustus (videoreport) lasub töövõtjal.

8.14 Vooluhulkade reguleerimine ja mõõtmine

Üldist vooluhulkade reguleerimisest

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

Küttesüsteemi reguleerimisega seotud ruumide temperatuuri mõõtmised tuleb teostada siis, kui välistemperatuur on alla -3°C .

Töövõtja arvutab reguleerimistöö jaoks torustiku liiniseade- ja radiaatoriventilide jaoks algsed, KV projektis esitatud vooluhulkadele või võimsustele vastavad eelreguleerimishäidud. Arvutatud reguleerimishäidud paigaldatakse ventiilidele ja vooluhulgad mõõdetakse allpool toodud viisil.

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

Küttesüsteemi reguleerimine

1. Radiaatoriventilidest eemaldatakse termostaadid ja neile asetatakse arvutatud, esialgsed eelreguleerimisnäidud. Reguleerimisel üleliigseid ahendusi tuleb vältida.
2. Liiniseadeventiilid seadistatakse arvestatud, esialgsetele reguleerimisnäitudele. Võrgu kõige kaugemates harudes peab survekadu ventiilil olema umbes 3.0 kPa.
3. Kõik võrgus olevad reguleerimis- ja magnetventiilid viiakse täielikult avatud asendisse.
4. Mõõdetakse võrgu kõikide liiniseadeventiilide vooluhulgad ja märgitakse need mõõtmisprotokolli (esialgsed mõõtmisandmed alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal veel ei muudeta reguleerimisarvusi.
5. Mõõtmistulemuste alusel vajaduse korral muudetakse liiniseadeventiilide reguleerimisnäitusid üheaegselt kogu võrgus.
6. Etappe 4 ja 5 korratakse, kuni saavutatakse vajalikud liiniseadeventiilide vooluhulgad.
7. Ventilatsioonisüsteem, milles sissetuleva õhu temperatuur muutub vastavalt soojuskoormusele (juhtimine väljuva õhu kaudu või ruumist), reguleeritakse sisse puhuma konstantse temperatuuriga õhku või seadmed lülitatakse välja reguleerimise ajaks.
8. Talvisel ajal mõõdetakse ruumide temperatuuri vastavalt punktile "Siseõhu mõõtmised".
9. Vajaduse korral peenreguleerimine toimub radiaatoriventilidest ja liiniseadeventilidest, et saavutada nõutud temperatuurid ruumides.
10. Mõõdetakse uuesti kõik ruumide temperatuurid ja kirjutatakse radiaatoriventilide reguleerimisnäidud mõõtmisprotokolli.
11. Mõõdetakse liiniseadeventiilide rõhuvahe ja vooluhulgad uuesti. Lukustatakse ventiilid ja kirjendatakse reguleerimisnäidud mõõtmisprotokolli.

Ventilatsiooni õhusoojendi soojusvarustusvõrgu reguleerimine

1. Nagu küttesüsteem, punktid 2...6.
2. Mõõdetakse liiniseadeventiilide rõhuvahed ja vooluhulgad. Suletakse ventiilid ja kirjutatakse ventiilide reguleerimisnäidud mõõtmisprotokolli.

8.15 Õhuhulkade reguleerimine ja mõõtmine

Õhuhulkade reguleerimistöö alustamine eeldab, et tol mavad tööd on hoones lõpetatud ja et ruumid on tol must puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal peavad hoone uk sed ja aknad olema su letud.

Ventilatsiooniseadmed, välisõhukambrid ja õhukanalid peavad olema seestpoolt tol must puhastatud. Ventilatsiooniseadmete katsetamine vastavalt standardile EVS-EN 12599.

Mõõtmismeetod: standard EVS-EN 12599.

Reguleerimistöö teostamine

1. Mõõtmiste teostamiseks ventilatsiooniseadmete filtrite otsapinnast kaetakse osa nii, et filtrite vastavad KV seadmete loetelus 50% saastatusega filtritele ettenähtud rõhukadudele. Rõhukadu mõõdetakse seadme oma mõõteriista või spetsiaalse manomeetri abil.

2. Ventilatsiooni õhutöötlemisseadmed asetatakse täiele õhuvoolule ja sissepuhke temperatuur reguleeritakse normaalseks.

3. Kanalite ja ruumide seadmete ühekordse reguleerimisega seadmed asetatakse esialgsetele näitudele nii, et nende ahendus väheneks kanalite lõpuosa suunas. Kõige kaugemad ühekordse reguleerimisega seadmed peavad olema esialgse reguleerimise ajal avatud.

4. Mõõdetakse kanalitevõrgu kõikide ühekordse reguleerimisega seadmete, mõõtmiskohtade ja ruumide seadmete õhuvoolud ja märgitakse need mõõtmisprotokolli (esialgsed näidud alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal ei muudeta veel reguleerimisnäitusid.

5. Mõõtmistulemuste alusel reguleeritakse põhikanalite ühekordse reguleerimisega seadmeid, püüdes viia need omavahel tasakaalu. Reguleerimisel välditakse ülemääraseid ahendusi.

6. Vajaduse korral reguleeritakse ventilaatorite kogu õhuvoolu, muutes pöörlemiskiirusi või muul energeetika suhtes majanduslikul viisil. Kogu õhuvoolu ei tohi reguleerida kanalite ühekordsete reguleerimiseseadmete ahendamise teel.

7. Reguleeritakse harukanalite õhuvoolud.

8. Reguleeritakse ruumide lõppseadmete õhuvoolud. Sissepuhke seadmete poolt tekitatav õhu liikumiskiirus töötsoonis ei tohi ületada reeglina 0,2 m/s.

9. Mõõdetakse kõikide ventilatsiooniseadmete, peakanalite, ühekordse reguleerimisega seadmete ja ruumide õhuvoolud. Lõplikud mõõtmisnäidud kirjendatakse mõõtmisprotokolli ja fikseeritakse ühekordse reguleerimisega seadmed.

8.16 Siseõhu parameetrite mõõtmised

Üldist

Erinevates ruumides nõutavad siseõhu parameetrid on esitatud seletuskirjas peatükis 1.

Temperatuuride mõõtmine

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõdetakse talvel küttesüsteemi reguleerimise ajal.

Jahutussüsteemi korral mõõdetakse siseruumide temperatuure, kui üle kolme päeva on välisõhu temperatuur päikesepaistelise ilmaga olnud üle +20°C (3 soojema tunni keskmise), ent madalam ventilatsiooni arvutuslikust suvisest välisõhu temperatuurist.

Müraasemete mõõtmise

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

Tõmbe mõõtmised

Vaid eraldi kokkuleppe korral.

Seletuskirja koostaja: