

OSA 4 – VENTILATSIOON

SISUKORD

4.1. KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON	2	Käesolev versioon: märts 2011
4.2. SISSEPUHKE-VÄLJATÕMBE- VENTILATSIOONI NÕUDED	3	Esmane versioon: märts 2011
4.3. ERALDI VENTILATSIOONI- SÜSTEEMID	3	
4.4. ÕHUVÕTT	3	
4.5. VENTILATSIOONISEADMED	4	
4.6. VENTILAATORID	6	
4.7. MÜRASUMMUTID	6	
4.8. VENTILATSIOONITORUSTIK	6	
4.9. REGULEERKLAPID	7	
4.10. TULETÕKESTID	7	
4.11. PUHASTUSLUUGID	7	
4.12. LÕPUELEMENDID (ÕHUJAGAJAD, RESTID JA PLAFOONID)	7	
4.13. VENTILATSIOONITORUSTIKE PUHTUS	7	
4.14. AUTOMAATIKA	7	

4.1. KASUTATAV ALUSDOKU- MENTATSIOON

Juhul, kui antud juhendi nõuded ja alusdokumentatsiooni nõuded on vastuolus, tuleb järgida rangemaid nõudeid.

Seadused ja määrused

- [WWW] Ehitusseadus
- [WWW] Vabariigi Valitsuse 27. oktoobri 2004. a määrus nr 315 „Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded“
- [WWW] Vabariigi Valitsuse 20. detsembri 2007. a määrus nr 258 „Energiatõhususe miinimumnõuded“
- [WWW] Sotsiaalministri 29. augusti 2003. a määrus nr 109 „Tervisekaitsenõuded koolidele“
- [WWW] Majandus- ja kommunikatsiooniministri 4. mai 2004. a määrus nr 123 „Ehitusmaterjali ja -toote nõuetele vastavuse tõendamise kord ja eri liiki ehitustoodete nõuetele vastavuse tõendamiseks vajalikud vastavushindamise protseduurid“

Kvaliteedinõuded

- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 “Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“
- LVI 12-10370 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike ja kanalite kinnitamine

Standardid

- EVS 811 „Hoone ehitusprojekt“
- EVS 865-1 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri“
- EVS 865-2 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2: Põhiprojekti ehituskirjeldus“
- EVS-EN 15251 „Sisekeskkonna lähteparameetrid hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast
- EVS-EN 13779 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele“
- EVS-EN 13779 Eesti rahvuslik lisa standardile
- EVS 906 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele.“
- EVS 812-2 „Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid“
- EVS-EN 12236 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsioonikanalite riputid ja toed. Nõuded tugevusele“
- EVS-EN 12237 „Ventilation for buildings-Ductwork-Strength and leakage of circular sheet metal ducts“
- EVS 860-1 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid“
- D2 Soome Ehitusnormide kogumiku osa D2 Ehitiste sisekliima ja ventilatsioon, Määrused ja suunised 2010

4.2. SISSEPUHKE-VÄLJATÕMBE-VENTILATSIOONI NÕUDED

Hoonesse tuleb rajada tsentraalne mehaaniline sissepuhke-väljatõmbeventilatsioon.

Ruumidesse antav värske õhk tuleb puhastada tolmut ja vajadusel soojendada, niisutada, kuivatada või jahutada. Kõik sissepuhkesüsteemid tuleb varustada soojustagastitega. Juhul, kui soojustagastit ei kasutata, peab see olema põhjendatud.

Väljatõmme toimub üldväljatõmbesüsteemidega ning vastavalt vajadusele lisatakse lokaalseid väljatõmbesüsteeme, mis tuleb projekteerida nii, et konkreetsetest tingimustest lähtudes ei ületaks töötsoonis oleva saaste kontsentratsioon lubatud või konkreetse Tellija lähteülesandes defineeritud (nt keemiaklassid, õppetöökojad ja köögid). Kohtväljatõmbe süsteemide töö ei ole pidev ning vastavalt nende kasutamisele tuleb kompenseerida väljatõmmatav õhk sissepuhkesüsteemiga.

Väiksemates ja rekonstrueeritavates hoonetes, kus tsentraalse torustiku väljaehitamine on raskendatud, võib kasutada autonoomseid, näiteks korrust või üksikuid ruume teenindavaid soojustagastiga varustatud sissepuhke-väljatõmbe-süsteeme. Samal põhjusel võib kasutada ka ainult mehaanilist väljatõmbe-süsteemi, kuid ruumi sattuv värske kompensatsiooniõhk peab olema eelnevalt soojendatud. Kaaluda tuleb ka väljatõmmatava õhu soojuse kasutamist näiteks sooja tarbe- või küttevee soojendamiseks.

Abiruumide ventilatsioon võib põhjendatuse korral olla loomulik, samuti on kütmata ruumide ventilatsioon reeglina loomulik.

Ühe hoone (hoonekompleksi) piires tuleb tootegruppide lõikes kasutada seadmete ja lõppelementidena ühe tootja tooteid.

Ventilatsioonisüsteemid tuleb ühendada hooneautomaatika süsteemiga. Ühendatavad parameetrid on toodud kaart nr 12 „Hooneautomaatika“ tabelis 12.1. „Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel“.

Ventilatsiooniga tuleb tagada, et UPSide laadimisel tekkiva vesiniku kontsentratsioon ruumis või akukapis ei ületaks 4%.

4.3. ERALDI VENTILATSIOONISÜSTEEMID

Eraldi ventilatsioonisüsteemide rajamisel tuleb lähtuda hoone mahust, ruumide kasutusotstarbest ja hoone paiknemisest ilmakaarte suhtest.

Ventilatsioonisüsteemid grupeeritakse vastavalt hoone kasutajatele ja kasutamistingimustele (tööaeg, spetsiifika jms).

Eraldi ventilatsioonisüsteemid peab rajama vähemalt järgmistele ruumidele või ruumigruppidele:

- Klassiruumidele, koridoridele
- aulale, auditooriumitele, koosolekusaalidele
- spordisaalidele
- basseinidele
- õppetöökodadele (tööõpetuseklassid, õppeköögid, jne)
- sööklatele
- tualettruumidele
- kohtväljatõmmetele
- koolides ruumidele, mida kasutatakse ka koolivälisel ajal
- pesuruumidele
- suitsetamisruumidele
- kinnipeetavate ruumidele
- tehnilistele ruumidele (vajadusel)
- laboratooriumitele
- tõmbekappidele
- autode hoolduskanalitele
- operatsiooniruumidele.

Eraldi ventilatsioonisüsteemid peavad olema ka:

- eri hoone sektsioonidel
- eri aegadel kasutuses olevatel hooneosadel

4.4. ÕHUVÕTT

Ventilatsioonisüsteemide õhuvõtt peab toimuma läbi õhuvõtukambri viisil, mis tagab võimalikult puhta õhu. Seda tuleb teha võimalikult kõrgelt ning kaugus saasteallikateni ei tohi olla väiksem standardis EVS 906 ja Soome Ehitusnormide kogumiku osa D2 Ehitiste sisekliima ja ventilatsioon, Määrused ja suunised punktis 3.4. lubatust.

Õhuvõtukambri

Õhuvõtukambri ehitamine on soovitatav, kui ventilatsioonimasina(-te) summaarne õhuhulk õhuvõtukambrist on 350-500 l/s. Õhuvõtukamber tuleb ehi-

tada, kui ventilatsioonimasina(-te) summaarne õhuvõtt õhuvõtukambrist on suurem kui 500 l/s.

Õhuvõtukambri põrand ja seinte alaosa tuleb teha veetihedaks hüdroisolatsiooniga, mille ülespöore seinale peab olema vähemalt 200 mm. Õhuvõtukambrisse tuleb paigaldada tehases valmistatud kuivtrapp, haisulukk peab paiknema kergesti hooldatavas kohas ning soojas ruumis. Kanalisatsioon tuleb rajada nii, et hoolimata kambris valitsevast alarõhust ei pääseks kanalisatsioonist tulev lõhn õhuvõtukambrisse. Õhuvõtukambri hooldamiseks tuleb paigaldada hooldusuks, minimaalsete läbipääsuava mõõtudega 0,6x1,2m. Uks peab olema metallist $U \leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, hingedel avanev, lukuga, soojustatud, ilmastikukindel (tsingitud või pulbervärvitud) ja tihendiga. Ust peab saama seestpoolt avada tööriistu kasutamata. Õhuvõtukambri laius peab olema vähemalt 800mm ja seespoolsel viimistlusel tuleb välistada mistahes kips- ja puittoodete kasutamine.

Õhuvõtukambri mürasummutav konstruktsioon projekteeritakse igal konkreetsel juhul eraldi, arvestades ventilatsiooniseadme(te) poolt tekitatud müra taset ning selle levikut läbi õhuvõtukambri ümbritsevasse väliskeskkonda.

Kõik õhuvõtukambrid peavad olema käidavad ning põrandad taluma koormust 40 kN/m².

Kambrid varustatakse valgustusega. Keskmine valgustus peab olema 50lx.

Õhuvõtukambri piirdekonstruktsioon peab välistama kondensaadi ja hallituse tekke ning garanteerima, et kogunev niiskus pääseb konstruktsioonist välja. Õhuvõtukambri piirete (sein, lagi ja põrand) soojusjuhtivus $U \leq 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Külmasillad tuleb välistada.

Õhuvõtukambrite konstruktsioon peab välistama lume ning vee sattumise ventilatsiooniagregaadi filtritesse. Õhu kiirus õhuvõtukambri ristlõikes ei tohi ületada 1 m/s.

VENTILATSIOONISÜSTEEMI SFP

Hoone ventilatsioonisüsteem tuleb projekteerida ja ehitada nii, et selle erielektritarve SFP (inglise keelest *specific fan power* - ventilaatorite käitamiseks vajalik võimsus koos kõikide kadudega jagatuna õhuvahetuse suurusega) ei tohi ületada soojusvahetiga mehaanilise sissepuhke-väljatõmbe korral:

- Ainult veeküttekalorifeeri korral ei tohi olla suurem kui 1,8 kW/m³/s
- Veeküttekalorifeeri ja jahutuskalorifeeri korral ei tohi olla suurem kui 2,0 kW/m³/s.
- Kui seade sisaldab kütte-, jahutus-, niisutus- ja kuivatuskalorifeere mitte suurem kui 2,5 kW/m³/s.
- Ainult mehaanilise väljatõmbe korral ei tohi olla suurem kui 0,8 kW/m³/s.
- Juhul, kui ventilatsioonisüsteem töötab ööpäevas kuni 2 tundi, võib SFP $\leq 2,5 \text{ kW}/\text{m}^3/\text{s}$.

SFP arvutamisel tuleb arvestada filtrite täituvusega. Selleks on puhta filtri ja täitunud filtri rõhulangude aritmeetiline keskmine (ehk nn „poolmustad filtrid“).

4.5. VENTILATSIOONISEADMED

Eelistada tuleb ventilatsiooniseadmete paigaldamist köetavatesse ventilatsioonikambritesse. Juhul, kui see ei ole võimalik, peavad seadmed väljaspool ventilatsioonikambreid olema tulekindlad vastavalt standardile EVS 812-2 „Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid“.

Juhul, kui ventilatsiooniagregaadi paigaldamine õue on vältimatu, tuleb lahendus kooskõlastada Tellijaga ning kasutada spetsiaalselt välispaigalduseks mõeldud agregate.

Nõuded

Ventilatsiooniseadmetena tuleb kasutada kompleksseid ventilatsiooniseadmeid, mis on valmistatud vastavalt kehtivatele standarditele, on testitud vähemalt vastavalt standarditele EVS-EN 1886 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsiooni keskseadmed. Mehaanilised omadused“ ja EVS-EN 13053 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsiooni keskseadmed. Seadmed, komponendid ja sektsioonid ning omadused“ ning nende kohta peab olema piisav tehniline dokumentatsioon. Seadmed peavad omama kehtivat EUROVENT või analoogset sertifikaati.

Ventilatsiooniseadmed koosnevad isoleeritud kestast, sissepuhke- ja väljatõmbeventilaatoritest, soojendus- (jahutus-) kalorifeerist, niisutus- (kuivatus-) sektsioonist, hooldussektsioonidest, soojustagastist, sissepuhke- ja väljatõmbeõhu filtritest, vedrutagastusega ajamiga soojustatud klappidest ja juhtimisautomaatikast. Juhtimisautomaatika tarnitakse ventilatsiooniseadmest eraldi ([Tellijaga kokkuleppel](#) võivad siin erandi moodustada kodukasutajale mõeldud

pisemad ventilatsioonigregaadid, mis on tavapäraselt varustatud tehaseautomaatikaga). Ventilatsiooniseadmed peavad olema kokkupandud nii, et need vastavad 98/37/EC nõuetele ning omavad CE tähistust.

Ventilatsiooniseadmete tehniliste parameetrite valikul on üheks oluliseks kriteeriumiks seadmete poolt tarbitav aastane soojus- ja elektrienergia kulu. Energiakulu arvutamisel tuleb kasutada spetsiaalset sertifitseeritud arvutusprogrammi ja lähtuda tuleb Eestis valitsevatest kliimaatilistest parameetritest. Energia-kulu arvutustulemused peavad kajastuma projektis.

Ventilatsioonigregaaadi kest ja alusraam

Ventilatsiooniseadme kest peab vastama vähemalt klassile D1, et seade ei deformeeruks ka ventilaatori töötades suletud klappide (k.a tuleklapid) korral. Kesta tihedus peab vastama vähemalt klassile A, soojajuhtivus klassile T3 ja külmasildade näitaja klassile TB3 (vastavalt standardile EVS-EN 1886 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsiooni keskseadmed. Mehaanilised omadused”).

Ventilatsioonigregaat paigaldatakse korrosioonikindlale (näiteks kuumtsingitud) profiilsest metallist alusraamile, mis on varustatud reguleeritavate jalgadega. Jalgade alla paigaldatakse mürasummutavad kummipadjad. Alusraami kõrgus peab olema vähemalt 150 mm ning vertikaalsuunas reguleerimise võimalus vähemalt 80 mm. Ventilatsioonigregaat ühendatakse alusraamiga poltühendustega.

Ventilaatorid

Ventilaatoritena peab kasutama tsentrifugaal-, radiaal- või aksiaal-tsentrifugaalventilaatoreid. Ventilaatorid tuleb ühendada seadme korpusega vibratsioonitõkestuspukside kaudu. Erilist tähelepanu tuleb pöörata masinate isoleerimisele hoone konstruktsioonidest.

Ventilaatori käitamiseks kuni 4kW tuleb alati valida EC mootor. Suuremate võimsuste käitamiseks võib kasutada EC mootorite paralleelülitust

Kalorifeerid

Soojenduskalorifeerina tuleb kasutada veekalorifeeri. Kalorifeeri soojusväljastust reguleeritakse soojuskandja temperatuuri reguleerimisega pumbasõlmes. Tsirkulatsiooni pump peab asetsema tagasivoolul. Kalorifeeri kaitsmiseks külmumise eest peab see olema varustatud spetsiaalse keermestatud külma-kaitse anduri väljaviigu taskuga. Antud külma-kaitse väljaviigu asukoht on tehase poolt paigaldatud. Külmumisrisiki vähendamiseks ei tohi soojuskandja

temperatuurilang kalorifeeris olla suurem kui 20°C, soovitatavalt 15°C. Soojuskandja voolutakistus on kuni 25 kPa.

Filtrid

Filtritena tuleb kasutada kottfiltreid. Sisepuhkeõhu filtri klass on EU7, vajadusel kasutatakse EU4 klassi eelfiltrit. Ventilatsiooniseadme mustumise vastu tuleb kasutada vähemalt EU5 klassi väljatõmbeõhu filtrit. Kõik filtriseksioonid tuleb varustada filtri rõhukadu näitavate manomeetritega.

Soojustagasti

Ruumide ja kabinetide ventilatsiooniseadmetes tuleb kasutada niiskustagastust võimaldavat hügrokoopset rootortagastit. Juhul, kui väljatõmme toimub ruumidest, kus eksisteerib ebameeldiva lõhna või terviseohtlike ainete esinemise võimalus, tuleb kasutada vastavalt kas plaatsoojustagastit või vahe-soojuskandjaga soojustagastit.

Vahesoojuskandjaga tagasti vedeliku poole voolutakistus ei tohi ühe soojusvaheti kohta olla suurem kui 40 kPa. Soojustagastite temperatuurikasutegur peab võrdse sisepuhke- ja väljatõmbeõhu hulga korral olema vahesoojuskandja puhul vähemalt 45%, risti-voolu plaatsoojustagasti temperatuurikasutegur vähemalt 60%, vastuvoolu plaatsoojustagasti temperatuurikasutegur vähemalt 80% ja rootorsoojustagasti kasutegur vähemalt 80%. Soojusvaheti jäätumise vältimise tõttu lisanduv küttevõimsuse ja -energia vajadus võetakse küttesüsteemi arvutuses arvesse. Antud kasutegurid on arvestusega, et õhuniiskus siseruumides on 20% ja välisõhuniiskus 90%, sise-õhutemperatuur +21°C ja välisõhutemperatuur -24°C. Ventilatsioonigregaadid peavad vastama energiatõhususe A klassile.

Vahesoojuskandjaga soojustagasti korral tuleb automaatikasüsteemiga ühendatud rõhuandur paigaldada kontuuri kõrgeimasse punkti.

Klapid

Ventilatsiooniseadme värskeõhu- ja väljaviskeklapid, mis 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. Lõpp-elementid. Klappide ja ventiilide aerodünaamiline katsetamine”).

Plaatsoojustagasti möödaviigu klapi klapiasendi pööramiseks ei tohi kasutada plastist (või sellega analoogseid) materjale.

Ventilatsiooniagregaadi hoolduse võimaldamine

Ventilatsiooniseadme hooldust või puhastamist vajavate osade juurde pääsemiseks jäetakse seadmesse vähemalt 350 mm laiused teenindusosad seadmeosade mõlemal pool. Seadmete ette hoolduspoolele peab jääma vähemalt seadme laiune teenindusala.

4.6. VENTILAATORID

Juhul, kui väljatõmbeks ei kasutata kompleksseid sissepuhke-väljatõmbeseadmeid (näiteks väljatõmme tualettruumidest ja kohtväljatõmmete puhul), tuleb kasutada ruumi paigaldatavaid ventilaatoreid või katuseventilaatoreid. Nendele esitatavad nõuded on samad, mis ventilatsiooniseadmetes olevatel ventilaatoritel. Kohtväljatõmmete ventilaatorid peab ühendama hoone automaatikasüsteemiga (olek ja ajaline juhtimine).

4.7. MÜRASUMMUTID

Mürasummutid ja ventilatsioonitorustiku lahendus tuleb valida nii, et ventilatsioonitorustikus leviv ja/või ventilatsiooniseadmete poolt tekitatud müra ei põhjustaks teenindatavates ruumides ja seadme suhtes ümbritsevas keskkonnas lubatust suuremat mürataset ning ventilatsioonisüsteem ei halvendaks piirdekonstruktsioonide minimaalselt vajalikku mürapidavust. Kasutatakse nii toru- kui ka plaatmürasummuteid. Painduvate mürasummutite kasutamine on lubatud vaid erandkorras, seda Tellijaga eelnevalt kirjalikult kooskõlastades. Mürasummutid peavad olema testitud, omama mürasummutuskarakteristikuid oktaavribade kaupa. Mürasummutid peavad olema valmistatud mittepõlevatest materjalidest.

4.8. VENTILATSIOONITORUSTIK

Nõuded

Ventilatsioonitorustik tuleb reeglina teha tsinkplekist spiraalvaltsiga ümartorudest. Vajadusel kasutatakse kandilise ristlõikega torustikku. Kasutatavate torude materjali valik, ehitus ja seinapaksused peavad vastama EVS 812-2 „Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid.” nõuetele. Ventilatsioonitorustiku tihedusklass peab olema vähemalt B. Painduvate ventilatsioonitorude kasutamine on lubatud vaid erandkorras, seda eelnevalt Tellijaga kirjalikult kooskõlastades. Kui paigalduse käigus esineb tehni-

lisi puudujääke, peab läbi viima ventilatsioonikanalite survekatsetused vastavalt standardile SFS 4699. Võimlate ventilatsioonitorustik peab muljumise vältimiseks olema valmistatud vähemalt 1,0mm plekist. Selleks, et pallid ei jääks torustiku taha kinni, peavad torud olema laest ning seinast ca 500mm kaugusel või olema kaitstud muude ehituslike konstruktsioonidega.

Isoleerimine

Ventilatsioonitorustiku isoleerimine peab tagama, et soojuskaod ei ole optimaalsetest suuremad. Vältima peab niiskuse kondenseerumist ventilatsiooni kanali pinnal ning tagada tuleb tuleohutus. Nähtavates kohtades tuleb isolatsiooniks kasutada fooliumkattega mineraalvilltooteid.

Isoleerimine peab vastama Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 “Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“ peatükk „G9 Isolatsioon“ nõuetele.

Kinnitamine

Ventilatsioonitorustiku kinnitused tuleb teha vastavalt EVS-EN 12236 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsioonikanalite riputid ja toed. Nõuded tugevusele.” ja LVI 12-10370 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike ja kanalite kinnitamine” nõuetele. Kinnituste dimensioneerimisel tuleb lisaks torustiku kaalule arvesse võtta ka muud koormused nagu torustiku või konstruktsioonide vibratsioon ning torustiku puhastamisest tulenev koormus. Suuremõõtmeliste torustike ja kambrite puhul lisandub ka seal puhastustööd teostava inimese kaal. Ventilatsioonitorustiku kinnituste tulepüsivusaeg peab olema vähemalt sama pikk kui on torustiku tulepüsivusaeg.

Ventilatsioonisüsteemide tiheduse nõuded

Ventilatsioonitorustiku tihedusklass peab olema vähemalt B (D2 p. 3.7.) . Kui paigalduse käigus esineb tehnilisi puudujääke, peab läbi viima ventilatsioonikanalite survekatsetused vastavalt standardile SFS 4699 „Ilmastointi. Ilmastointilaitosten tiiviysvaatimukset.”

Õhukanalite tihedus määratakse rõhukatsega, kus mõõdetakse lekkeõhu hulka kanalite välispinna ruutmeetri kohta.

Kui ventilatsioonisüsteem on koostatud tootesertifikaadiga kanaliosadest, võib tihedust kontrollida pisteliselt. Pistelise kontrolli ulatus on 20% väljastpoolt ventilatsiooniseadme ruumi olevate peakanalite pindalast.

Kui õhukanalite hulgas on tootesertifikaadita detaile, suurendatakse valikkatse ulatust nende pindala võrra. Kui selliseid osi on üle 25% õhukanalite kogupinnast, tuleb mõõta kogu kanalitesüsteemi tihedust.

Juhul, kui õhukanalid on täies ulatuses valmistatud C-tihedusklassile vastavatest kontrollitud kvaliteediga ja katsetatud osadest, võib üht ruumi või ruumigrupi teenindava ventilatsioonisüsteemi tiheduskatse asendada paigaldusülevaatusga.

Õhukanalite tihedust peab mõõtma igal juhul täies ulatuses järgmistel juhtudel:

- kui nende kaudu liigub radioaktiivseid, mürgiseid või söövitavaid gaase sisaldavat või muud tervist kahjustavat õhku
- kohtades, kus õhukanaleid ei ole võimalik hiljem remontida ilma ehitus tarindeid rikumata
- kui õhukanaleid on vigastatud

Tiheduskatse põhimõte

Tiheduskatse puhul luuakse ventilaatori abil katsetatavas õhukanalis nõutud üle või alarõhk (katserõhk). Seejärel mõõdetakse lekkeõhu hulk.

Ventilatsioonisüsteemide tihedusklassid vastavad standardile EVS-EN 12237 „Ventilation for buildings-Ductwork-Strength and leakage of circular sheet metal ducts”.

4.9. REGULEERKLAPID

Kasutada tuleb ainult testitud (reguleerimis- ja müra-karakteristikutega) IRIS- tüüpi reguleerklappe, mis on varustatud mõõtotistikutega ja mille paigaldus peab võimaldama sealt õhuhulga mõõtmise. Ümarad reguleerklapid tuleb valida sellised, mis ei ole ventilatsiooni kanalite puhastamisel takistuseks.

4.10. TULETÕKESTID

Kõik tule tõkestid peavad vastama VV 27. oktoobri 2004.a määrusele nr 315 „Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded“

4.11. PUHASTUSLUUGID

Puhastusluugid tuleb paigaldada nii sissepuhke- kui ka väljatõmbetorustikele:

- tuletõkestite juurde
- armatuuri ja seadmete juurde (kui armatuur või seade ei ole kergelt eemaldatav või selle konstruktsioon ei võimalda torustiku puhastamist läbi selle)
- üle 45° põlvede juurde

- püstikute ülemistesse ja alumistesse otstesse
- õhujaotuskambritele
- väljatõmbetorustikul sirgetele torulõikudele, kui puhastusluukide või muude puhastamist võimaldavate seadmete vahekaugus on üle 8 m. Vahekaugus võib olla pikem, kui vahepeal puuduvad puhastamist takistavad asjaolud. Sisepuhketorustikel võib puhastusluukide vaheline kaugus olla kuni 15 m.

4.12. LÕPUELEMENDID (ÕHUJAGAJAD, RESTID JA PLAFOONID)

Lõpuelemendid tuleb valida ja paigutada nii, et kogu töötooni ulatuses on tagatud efektiivne ja nõuetekohane õhuvahetus, õhu liikumisest läbi lõpuelemendi ei teki lubatust suuremat müra, et lõpuelemendid summutavad piisavalt ventilatsioonitorustikust levivat müra ja omavad piisavat reguleerimisvõimet. Lõpuelemendid peavad olema testitud ja valmistatud mittepõlevatest materjalidest. Internaadi magamistubades tuleb tagada müratase alla 30dB.

Lõpuelementide valikul tuleb arvestada sisekujundusprojekti või töökohtade paigutusega.

4.13. VENTILATSIOONITORUSTIKE PUHTUS

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 ülevaatusse videoreport Tellija poolt ettenäidatud kohtadest. Torustike puhastusaste peab vastama Soome standardile Suomen Sisäilmäyhdistys „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 tõenduskoostus lasub Töövõtjal.

4.14. AUTOMAATIKA

Ventilatsiooniagregaadid tuleb ühendada tsentraalse hooneautomaatikaga, mille kaudu toimub jälgimine, juhtimine ja häirete töötlemine. Visualiseeritavad parameetrid on toodud kaardil „Hooneautomaatika“ tabelis „Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel“ (peaarvesti, küttekontuur, ventilatsiooni kontuur).

Agregaatide juhtimine peab olema võimalik samuti kohapealse kontrolleri ekraanilt.

Keelatud on kasutada tehases paigaldatud automaatikat, ventilatsiooniagregaadi automaatika peab olema ehitaja töövõtt.