

OSA IV - VENTILATSIOON

1. TEKSTILINE OSA SELETUSKIRI

- 1 Sissepuhke- ja väljatõmberestid
- 2 Õhukanalid
- 3 Väljavisete teostus
- 4 Isolatsioon
- 5 Mürasummutus
- 6 Tuleohutus
- 7 Üldine osa
- 8 KVJ-projektis kasutatakse järgmisi nimetusi
- 9 KVJ-projekti kvaliteedinõuded
- 10 Viited muudele dokumentidele
- 11 Seadmete ja materjalide valik
 - 11.1 Kooskõlastamisprotsess
 - 11.2 Nimitoodete asendamine vastavatega
 - 11.3 Näidispaigaldused
- 12 Täiendavate muutustööde pakkumised
- 13 Ametivõimude kontrollid
- 14 Ehitamisaegsed dokumendid
 - 14.1 Dokumentide kopeerimise kulud
 - 14.2 Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine
 - 14.3 Tehniliste ruumide paigaldamisjoonised
 - 14.4 Ehitamise aegsete muutuste esitamine projektides
- 15 Üleandmisdokumendid
 - 15.1 Üldist
 - 15.2 Teostusjoonised
 - 15.3 Masinakaardid
 - 15.4 Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid
 - 15.5 Kaetud tööde aktid
 - 15.6 Lamineeritud ekspluatatsioonijoonised
 - 15.7 Elektrilülituskeemid
 - 15.8 Ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid
- 16 Üleandmismaterjalid (tarvikud, tagavaraosad jms.)
- 17 Ekspluatatsioonipersonali koolitus
- 18 Garantiiaja remonttööd ja hooldus
- 19 Paigaldamistehnilisi nõudmisi
- 20 Akustilised nõudmised
 - 20.1 Üldist
 - 20.2 Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine
- 21 Torustiku paigaldamine

- 22 Seadmete markeering
 - 22.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid
 - 22.2 Ehitamisaegsed markeeringud
 - 22.3 Seadmete tunnussildid
 - 22.4 Masinate sildid
 - 22.5 Torujuhtmete markeeringud
 - 22.6 Ventilatsioonikanalite märgistamine
 - 22.7 Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud
 - 22.8 Muud markeeringud
- 23 Survekatsetused
 - 23.1 Ventilatsiooni survekatsetused
- 24 Ventilatsioonikanalite puhastamine
 - 24.1 Ventilatsiooni soojendus- ja jahutusvõrgu reguleerimine
- 25 Õhuvoolude reguleerimine ja mõõtmine
- 26 Siseõhu mõõtmised
 - 26.1 Üldist
 - 26.2 Ruumi õhutemperatuurid
 - 26.3 Mürataseme mõõtmine
 - 26.4 Tõmbuse mõõtmine
- 27 Tootlikkuse näitajate mõõtmine
 - 27.1 Üldist
 - 27.2 Veejahutusseadmete näitajate mõõtmine
 - 27.3 Standardventilatsiooniseadmete näitajate mõõtmine
 - 27.4 Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmine
 - 27.5 Pindniisutite võimsuste mõõtmine
- 28 Mõõtmismeetodid
 - 28.1 Üldist
 - 28.2 Õhutemperatuur
 - 28.3 Suhteline niiskus
 - 28.4 Kanalite õhuvoolud
 - 28.5 Õhu liikumiskiirus olmevööndis
 - 28.6 Müratasemed
- 29 Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine
 - 29.1 Üldist
- 30 Kontrollmõõtmised

2. JOONISED

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| 1. Keldrikorruse ventilatsiooni plaan | V-1 |
| 2. I korruse ventilatsiooni plaan | V-2 |
| 3. II korruse ventilatsiooni plaan | V-3 |
| 4. Põhimõtteskeem V-1-V-3-V-10 | V-4 |
| 5. Põhimõtteskeem S-1 ja V-2 | V-5 |

1. TEKSTILINE OSA

SELETUSKIRI

Hoone on varustatud mehaanilise väljatõmbega katusel olevate ventilaatorite (V-1-V-10) kaudu. Igasse ventileeritavasse ruumi tagatakse värske õhu juurdevool otse siirdõhuna, välispiiretes olevate värskeõhuklappide FRESH100 ja akendes olevate siirdõhu klappide kaudu. Eraldi sissepuhe on projekteeritud 1-korrusel suitsetamise ruumi kanaliventilaatoriga S-1.

Väljatõmbe süsteemi juurde kuuluvad:

- ventilaator, regulaator
- katuseläbiviik
- tagasivooluklapp
- mürasummuti
- toru fasoon
- plafoonid

Projekteerimise aluseks on arvutuslikud õhuhulgad ruumides ning abiruumides vastavalt Soome normidele D2.

Õhuvahetus tüüpsemates ruumides on:

- kabinetid	10 l/sek inimese kohta
tegevustuba/saal	10 l/sek inimese kohta
toad-kööginurk	20 l/sek inimese kohta
wc	20 l/sek koht

Lubatud müratase ruumides:

toad	35 dB(A)
tegevustuba / saal	35 dB(A)
kabinetid	40 dB(A)
wc	40 dB(A)

1. Sissepuhke- ja väljatõmberestid

Hoones kasutatakse tehases valmistatud eelnevalt viimistletud reste ja plafoone, mis reguleerida õhukoguseid. Projektis on kasutatud firma Fläktwoods plafoone klappe.

2. Õhukanalid

Õhukanalite materjaliks on ette nähtud tsingitud plekk. tihedus peab vastama Soome normide D2 klassile. Õhukanalid on varustatud reguleerklappidega õhuhulgareguleerimiseks, puhastusluukidega ja tuldtõkestavate klappidega (EI) vastavalt tuletõkketarinditele. Tuleklappidele peab olema tagatud juurdepääs. Kõikide kommunikatsioonide läbiviigud tuletõkketarinditest ei või vähendada tulepüsivust. Õhutorustike jaotus toimub vahelagede all. Nähtavale jäävad torustikud tuleb monteerida esteetiliselt, kasutatakse nõuetekohaseid materjale, jälgides paigaldamise juhiseid RT84-10818-et (Torustike ja õhukanalite toestamine).

3. Väljavisete teostus

Ventilatsioonisüsteemi heitõhk visatakse läbi katuseventilaatorite välja.

4. Isolatsioon

Katusel olevad ventilatsiooni kanalid isoleerida materjaliga, mille paksus on 50mm. ja katta plekiga.

Materjalidena tuleb kasutada klaasvilla või kivivilla matte vastavalt õhukanalite isolatsiooni tootja nõuetele ja soovitudele. Kohtades, kus on vaja tagada kanalite tulepüsivus, isoleeritakse torustikud tuletõkkeisolatsiooniga vastavalt tuleohutuse nõuetele.

Kui tekib vajadus õhukanalid paigaldada pööningule, siis need isoleerida.

Soojusisolatsiooni paksus õhukanalitel on:

Kuni d=200 mm 30/30 mm

Kuni d=500 mm 50/30 mm

Üle d=500 mm 70/30 mm

Õhuvõtu ja väljaviske kanalite soojusisolatsiooni paksus 100 mm.

Tulekaitseisolatsiooni (EI60) paksus õhukanalitele on:

Kuni d=125 mm 50 mm

Kuni d=200 mm 60 mm

Kuni d=315 mm 80 mm

Üle d=400 mm 100 mm

Automaatika

Katuseventilaatorite juhitakse 5-astmelisest kiiruseregulaatorist vastavalt vajadusele, WC-sid teenindavad süsteemid võiks töötada pidevalt. V-2 ja S-1 ventilaatorid töötavad koos vastavalt ruumi kasutuskooormusele. Regulaatorite asukohad täpsustada. Tulekahju tekkimisel lülitatakse automaatselt kõik ventilaatorid välja.

5. Mürasummutus

Ventilatsioonisüsteemid ei tohi ületada ruumides lubatud normidekohast mürataset.

Ventilatsioonisüsteemidele on projekteeritud mürasummutid tasandamaks ventilatsiooni seadmete tööst ja õhu liikumisest tingitud müra.

Õhutorustik ning sissepuhke ja väljatõmbe otsikud valitakse nii, et õhu liikumine neis ei tekita liigset müra.

Ventilatsioonikanalite puhastamine

Ventilatsiooni töövõtja peab tagama õhutöötlemisseadmed ja ventilatsioonikanalite puhtuse seestpoolt. Paigaldamise, transpordi ja ladustamise ajal hoitakse torustiku otsasid ajutiselt suletud. Vajadusel puhastatakse ehitustolmust ja muust mustusest kas tolmuimejaga või muul tellija poolt lubatud viisil.

Puhastusmeetod kinnitatakse tellija juures. Töö teostatakse tellija kontrolli all ja see kinnitatakse tellija juures. Tulemus peab vastama klassile P2.

Puhastusluugid paigaldatakse tuletõkesti kohale, kanalitesse kahe üle 45° pöörde tagant ja horisontaalkanalitele 8-10 m tagant. Puhastusluugi tulepüsivus vastab kanali tulepüsivusele.

Puhastusluuk suletakse nii, et luuk ei vähenda õhutihedust ja et seda ei saa avada ilma töövahendita.

Ventilatsiooni mõõdistamine

Õhuvoolude reguleerimistöö alustamine eeldab, et tolmuavad tööd on hoones lõpetatud ja ruumid on tolmust puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal on hoone uksed ja aknad suletud.

Õhu töötlemisseadmed, välisõhu kambrid ja kanalid on seestpoolt tolmust puhastatud.

Töövõtja teeb kõikide ventilatsioonisüsteemide õhukoguste mõõtmise ja reguleerimise. Pärast seadistamist õhujaotajate ja klappide asend fikseeritakse. Ventsüsteemides ruumide õhuhulkade maksimaalne seadistusviga võib olla kuni $\pm 20\%$, kogu süsteemi $\pm 10\%$.

6. Tuleohutus

Ventilatsioonisüsteemid ei tohi ehitises põhjustada tuleohtu ega võimaldada tule ja suitsu levikut. Seepärast rajatakse kõik ventsüsteemide elemendid mittepõlevatest või raskestisüttivatest materjalidest. Vajadusel kanalid isoleeritakse kivivillmattidega vastavalt tuleohutuse nõuetele. Tuletõkkeklapid alates mõõdust D200 peavad vastama EI-klassile.

Erinevaid tuletõkkesoone läbivatele ventkanalitele paigutatakse tuldtõkestavad klapid.

Läbiviigukohad tuletõkkesarjanditest tuleb tihendada või muul viisil kindlustada, et läbiviik ei nõrgestaks tarindi tuldtõkestavat võimet.

Tulekahju tekkimisel lülitatakse automaatselt kõik ventilatsioonisüsteemid välja, samaaegselt peab olema ka käsitsijuhtimise võimalus.

7. Üldine osa

KVJ- projekt sisaldab KVJ- projekteerimise dokumentide loetelule vastavad projekteerimisdokumendid.

Käesolev KVJ- tööde seletus sisaldab:

- projekti üldandmeid ja KVJ- süsteemi kirjelduse
- KVJ- tööde üldised kohustused ja kvaliteedinõuded
- KVJ- tööde üldised paigaldus-tehnilised nõudmised
- reguleerimist ja mõõtmisi puudutavad nõudmised

8. KVJ- projektis kasutatakse järgmisi nimetusi

Töövõtja all mõeldakse tellija lepingupartnerit (KVJ- töövõtja, tellija erihankija jne.), kes teostab KVJ- projekti. Muude töövõtjate kohta kasutatakse eesliitega täpsustatud nimetust (ehitustöövõtja, elektritööde töövõtja jne.).

Tellijal all mõeldakse peale töövõtja lepingupartneri ka tellija esindajana toimivat KVJ- projekteerijat ja/või paigaldamistöörde kuraatorit. Nimetatud asjatundjate ülesanded ja volitused ehitustööde teostamise ajal teatatakse töövõtjale eraldi.

Töövõttu kuulub kõik käesolevas köites toodud hanked, tööd, asjaajamised ja muud toimingud ning teised tellija poolt esitatud toimingud.

Töövõtu hulka kuuluvad kõik, KVJ- projektis toodud seadmed ja materjalid, täielikult valmis, kohale paigutatuna ja kasutamiskorda reguleerituna.

9. KVJ- projekti kvaliteedinõuded

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

Töövõtt tuleb sooritada vastavalt dokumendile "LVI- RYI 2002, LVI- ehitustööde üldised kvaliteedinõuded", kui projektis ei ole esitatud muid nõudmisi.

Töövõtja väljastab vajaliku info vastavalt kokkulepitud tööde ajagraafikule ja oma hangete kohale toimetamise aegadele õigeaegselt teistele töövõtjatele, tellijale ja santehniliste tööde järelvalvajale.

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

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

10. Viited muudele dokumentidele

- LVI- RYL 92, KVV- ehitustööde üldised kvaliteedinõudmised (lühend LVI- RYL 92)

- Soome ehitustööde määruste kogumik, osa D2:

Hoonete sisemine kliima ja ventilatsioon. Määrused ja juhendid 1987. (lühend SRMK D2)

- Soome ehitustööde määruste kogumik, osa D4: KVV- jooniste tingmärgid, juhendid 1987. (lühend SRMK D4)

- Soome määruste kogumik, osa E7:

Ventilatsiooniseadmete tuleohutus. Juhendid 1980. (lühend SRMK E7)

- Eesti kohalikud normid

KVV- projekti jooniste tingmärgid ja lühendid on peamiselt vastavad SRMK D4. Peale selle kasutatakse KVV- seadmete kataloogides ja KVV- materjalide spetsifikatsioonis määratud tunnuseid.

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

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

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

11. SEADMETE JA MATERJALIDE VALIK

11.1 Kooskõlastamisprotsess

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

KVV- projektis.

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

- tegelikud parameetrid järgmiste seadmete kohta:
- õhutöötlusseadmed

- pumbad
 - õhujaoturid
 - kõikide pumpade ja puhurite tootlikkusekõverad, tegevuskohad, võimsuse tarbimine ja kasutegurid
 - kõikide õhutöötlusseadmete kalorifeeride võimsused, temperatuurid, vedelikuvood ning õhu kui ka vedelikupoolse rõhukaod
 - puhurite, veejahutusseadmete, kondensaatorite, õhujaoturite, reguleerimisseadmete jms. seadmete müratehnilised andmed
 - töödeldud pinnaga toodete värvitoonid (kinnitatakse arhitekti juures)
 - muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus iga toote kohta kokku lepitud mahus:
 - lõplikud mõõdistusnäidud
 - andmed hooldamise kohta
 - mõõdud ja kaalud
 - andmed elektriseadmete ja reguleerimisseadmete kohta
 - ametivõimude poolt kinnitatud dokumendid
- Pumbad ja puhurid valitakse antud valmistaja mudelite hulgast konkreetse mõõtmiskohas parima võimaliku kasuteguriga töötav mudel.
- Sama tüüpi tooteid tuleb valida, kui see on võimalik, ühe ja sama valmistaja toodete hulgast, kui KVV- projektis ei ole esitatud muid nõudeid. Selliste toodete näitena on pumbad, soojusülekanne seadmed, õhutöötlemisseadmed, fancoilid, palgid, küttekehad jms.
- Elektrimootorid tuleb valida nii, et mootori poolt tarbitav vool normaalse eksploatatsiooni korral ei ületaks 80% nominaalvoolu.

11.2 Nimitoodete asendamine vastavatega

KVV- projektis valmistaja toote nimetuse 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 andmed, mõõdud, välimus, eksploatatsiooni ja hooldamisega seotud seigad jne.) otsustab tellija iga toote kohta eraldi. Vastutus vahetuse eest jääb siiski töövõtjale.

11.3 Näidispaigaldused

Töövõtja peab saama kinnituse järgmiste näidispaigalduste kohta enne paigaldustööde alustamist:

- nähtavale jäävad paigaldused

12. TÄIENDAVATE MUUTUSTÖÖDE PAKKUMISED

Tellijale osutatud täiendavad ja muutustööde pakkumised tuleb liigitada järgmiselt:

- muutus- ja võrdlusdokumentide numbrid ja kuupäevad
- muutustega seotud, dokumentidele vastavad hulgaarvestused ning muutus- ja võrdlusdokumentide osas
- iga dokumendi kohta liigitatud, hulgaarvestusel põhinev täiendava töö ja/või hüvitusarvestus
- muutustöö pakkumise lõppsumma

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

13. AMETIVÕIMUDE KONTROLLID

Töövõtja on kohustatud omal algatusel hoolitsema, et ametivõimude ülevaatused oleksid teostatud õigeaegselt ja kandma nendega seotud kulutused. Tellijale tuleb reserveerida võimalus osaleda ülevaatusel.

14. EHITAMISAEGSED DOKUMENDID

14.1 Dokumentide kopeerimise kulud

Töövõtja saab töövõtuga seotud KVJ- projekteerija poolt koostatud projekteerimis-dokumentidest 1 komplekti koopiaid paberil.

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

14.2 Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine

Töövõtja on kohustatud koostama omal kulul vastavalt kokkulepitud ajakavale. ametivõimude, muude töövõtjate ja tellija poolt nõutud spetsiaalsed joonised jms. dokumendid, mis ei kuulu töövõtjale lepingu alusel toimetatavate dokumentide hulka.

Töövõttu hulka kuulub vajalike tööjooniste koostamine, muuhulgas ka:

- tehniliste ruumide paigaldamisjoonised (1:50)
- mõõdistamisjoonised seadmete vundamentide kohta, ka luukide, raamide, võrede jms. kinnitamisjoonised konstruktsiooni külge
- katuse paigaldamine, seadmete (kondensaatorid jm.) ja nende kandekonstruktsioonide paigaldamisjoonised
- reguleerimiseseadmete joonised, töövõttu kuuluvate reguleerimiseseadmete kohta ja nende juhtmestiku joonised

14.3 Tehniliste ruumide paigaldamisjoonised

Töövõtja poolt koostatavatel tehniliste ruumide paigaldamisjoonistel mh. tuuakse ära järgmised küsimused:

- seadmete, torustike ja kanalite täpsed paigaldamiskohad
 - seadmete märged
 - hooldamisruumi vajadused katkendliku joonega
 - seadmete torustike liitekohad
 - vajalikud hooldusplatvormid
 - seadmete valmistajate poolt teatatud seadmete voogtehnilised kaitsekaugused mh. reguleerimisventiilide, reguleerimissiibrite, õhuvoo mõõtmiste jne. jaoks.
- Töövõtjad koostavad joonised koostöös leppides omavahel kokku ruumi kasutamisest ning kanalite, torustike, kaablirennide jms. ristumiskohtadest. Peale põhijoonise koostatakse vajalikes kohtades ristlõiked ja detailjoonised.
- Joonised koostanud töövõtja kinnitab need eelnevalt tellija juures ning seejärel hoolitseb jooniste ringlusest täienduste kogumiseks muude töövõtjate juures, kinnitab valmis joonised kõikide osapoolte juures ja kopeerib need kokkulepitud jaotuskava alusel.

14.4 Ehitamise aegsete muutuste esitamine projektides

Sellised KVJ- projektides kajastamata muutused, millel võib olla tähtsust hoone tulevastele kasutajatele, märgitakse töövõtja poolt üleandmisdokumentatsioonis. Nendes on mh. lõplikud andmed toodete kohta, peidetud kanalite ja torude asukohtade muutused ning vahelagedest ülespoole jms. kohtades peidetult paigutatud sulgur- ja liinide reguleerimisventiilide,

reguleerimissiibrite, puhastusluukide, torustike, õhueraldajate jms. torustiku ja kanalite seadmete tõelised asukohad.

Töövõtjal peab olema ehitusplatsil kõikide töövõtuga seotud KVJ- projekteerimisdokumentidest üks seeria koopiaid, milledele töövõtja märgib üleandmisdokumentatsioonis esitatavad täpsustused koheselt pärast paigaldamist. Reaalajas olev dokumentide seeria koos muutusmärgetega tuleb palve korral esitada tellijale.

15. ÜLEANDMISDOKUMENDID

15.1 Üldist

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

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena.

Üleandmisdokumendid loovutatakse tellijale kahes eksemplaris, kui ei ole tellijaga kokku lepitud teisiti.

Dokumentide rühmitamine mappidesse, nende sisukorrad, mappide tüüp jms. küsimused mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega tuleb eelnevalt kinnitada tellija juures.

15.2 Teostusjoonised

Töövõtja loovutab tellijale teostusjoonised.

15.3 Masinakaardid

Töövõtja annab valmis täidetud masinakaardid kõikide töövõttu kuluvate seadmete kohta.

15.4 Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle paigutatuina mappidesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid nagu surveanumate katsetunnistused, keskkütte tarnija kasutamislõad jne.

- survekatsetuse protokollid vastavalt punktile "Survekatsetused"

- protokollid torustike läbipesemise ja ventilatsioonikanalite seepoolse puhastuse kohta

- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised"

- töövõttu kuuluvate reguleerimiseseadmete seadistus- ja etteantud nähtude protokollid

Järgmised dokumendid toimetatakse mappidesse mitte hiljem kui garantiiajal vt. punkt "Reguleerimised ja mõõtmised":

- protokollid küttevõrkude kontrollmõõtmiste kohta

- protokollid soojussalvestusseadmete kasuteguri mõõtmise kohta

- protokollid jahutussüsteemi võimsuse mõõtmise kohta

15.5 Kaetud tööde aktid

Üleandmisdokumentide hulka kuuluvad 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.

15.6 Lamineeritud ekspluatatsioonijoonised

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

15.7 Elektrilülituskeemid

Töövõtu hulka kuuluvate rühma- ja juhtimiskeskuste kohta toimetatakse pea- ja kontuurskeeme. Üks komplekt paigutatakse konkreetse rühmakeskuse plastiktaskusse, ja kaks komplekti elektritöövõtja üleandmisjooniste mappidesse.

15.8 Ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid

Töövõtja toimetab töövõttu kuuluvate seadmete eestikeelsed ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid, milledest on näha:

- seadmete perioodiliselt teostatavad ülevaatused ja hooldused
 - seadmenäitude jälgimine ning reguleerimis-, hoiatus- ja häirefunktsioonide katsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse ja kuidas)
 - üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida ekspluatatsioonipersonal võib teostada ise, näiteks laagrite ja liigendite määrimine, puhurite kiilrihmade vahetamine jne.
 - tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta
- Juhendeid antakse üle kaks komplekti kogutuna rõngasmappidesse. Juhendid peavad olema nähtlikud ja eesti keeles. Valmistajate käsiraamatutest lisatakse juhenditele ainult nimetatud seadmeid puudutavad leheküljed.

16 ÜLEANDMISMATERJALID (TARVIKUD, TAGAVARAOSAD JMS.)

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

Kõikidele õhutöötlemisseadmete filtritele toimetatakse üks täielik komplekt tagavaraks.

Filtrid peavad olema pakendites, millele on märgitud nende tüüp ja puhastusaste.

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

Kõikide kiilrihmadega jõuülekandega seadmetele toimetatakse tagavararihmad. Need peavad olema nimesiltidega, millest on näha seade, mille jaoks rihm on ette nähtud.

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

17 EKSPLUATATSIOONIPERSONALI KOOLITUS

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

Koolitus korraldatakse vajaduse korral mitmes etapis, osaliselt juba paigaldamise ajal.

Ekspluatatsiooni- ja hooldusjuhendid peavad olema valmis koolituse alguseks välja arvatud masinakaardid jms. koolituse jaoks mittevajalikud materjalid.

Koolituse jaoks tuleb reserveerida järgmine aeg: ventilatsioonisüsteem 0,1 tööpäeva.

18 GARANTIIAJA REMONTTÖÖD JA HOOLDUS

Üldist

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

19 PAIGALDAMISTEHNILISI NÕUDMISI

20 AKUSTILISED NÕUDMISED

20.1 Üldist

Ruumitüübile vastavad mürataseme nõuded on näha tööselgituse lisana olevas sisekliima mõõtmisnäitude tabelis. Loetelus mittesisalduvate ruumide osas kasutatakse vastavate ruumide näitusid.

Töövõtja vastutab, et lubatud müratasemeid ei ületata, kui seadmed töötavad maksimaalse võimsusega (erandid on toodud KVJ- seadmete loetelus).

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

20.2 Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine

Kõik seadmed, milledes on pöörlevaid, periooditi töötavaid või muul viisil korpuse omamüra tekitavaid osasid, tuleb paigaldada õigesti mõõdistatud vibratsiooniisolaatoritele nii, et seadmete ja ehituse karkassi vahel ei oleks mingit jäika ühendust.

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

Ehitustöövõtja ehitab projektis toodud seadmete raudbetoonvundamendid töövõtja juhenditele vastavalt. Töövõtja hangib ja paigaldab kõik vibratsiooniisolaatorid ja nende metallosad .

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

$f/f_0 > 2.5$

$f_0 > 8 \text{ Hz}$

f = seadme madalaim segamissagedus (Hz)

f_0 = kogu vibreeriva massi omasagedus (Hz)

Terasvedrud on näiteks tüübilt Farex / Kinetics (AS Lining) või AS Temet vastavad tüübid.

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

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

Vibroalustele paigutatud seadmete toruühendused ja elektrisestused teostatakse elastsete vaheelementide (minimaalselt kahe voldiga) abil. Peenemate torude ühendamist võib teostada nii, et ühendustoru moodustab vabalt rippuva silmuse. Suurtes torudes kasutatakse elastseid ühendusmuhve.

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

Erijuhtudel võib tellija nõusolekul kasutada ka muid eespool esitatud lahendusi summutamise alal. Töövõtja vastutab tellija nõudmisel nende kinnitamise eest akustilise projekteerija juures.

21 TORUSTIKU PAIGALDAMINE

Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tule ja suitsu tõkestamise võimet. Kui tuletõkketarindit läbiv kommunikatsioon on plastmassist, tuleb erilahendus kooskõlastada kohaliku omavalitsuse tuletõrje- ja päästeametiga.

Suletud süsteemide (küte, jahutus jne.) torustiku montaažil välditakse tarbetuid õhukotte, kuhu õhk võib koguneda. Kogu torustikust peab olema võimalik eraldada õhku, töövõttu kuuluvad vajalikud õhueraldid. Torustike madalamatesse kohtadesse paigaldatakse tühjendusventiilid.

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

22 SEADMETE MARKEERING

22.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

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

Mõõtühikud peavad olema SI- süsteemis.

22.2 Ehitamisaegsed 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.

22.3 Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustatakse kõik KVJ- seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispuudid, reguleerimiseseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed.

Tunnussildile märgitakse KVJ- seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamisoskustarve või teenindamisala.

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

22.4 Masinate sildid

Reservuaaridel, pumpadel, soojusülekanjatel, õhutöötlemise masinatel jm. seadmetel 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.

Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

22.5 Torujuhtmete markeeringud

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

- õhuvahetuse soojendus
- väljaviiv juhe jne.

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, seinaläbistuskohdade mõlemal pool, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

22.6 Ventilatsioonikanalite märgistamine

Ventilatsioonikanalid märgistatakse samasuguste tunnussiltidega nagu seadmed. Siltidele graveeritakse kanali kasutamistarve, ventilatsioonimasina seadmete loetelu tunnus ning teenindamisala; näiteks: sissetulev õhk, SPS1.

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

22.7 Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

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

Ülalnimetatud objektid varustatakse heaks kiidetud reguleerimistöö järgselt tundemärkidega, millest on näha individuaalsed seadme tundemärgid ja reguleerimisnäidud. Ventilatsiooni osas peab markeeringutes olema ka õhuvoog ja mõõdetud rõhuvahe.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid karpe (näiteks Jirva AS). Nende sisse paigutatakse masinakirjas valmistatud andmed markeeringu kohta. Karbid kinnitatakse ventiilide külge ketiga või kitsa pakilindiga.

Ventilatsiooni ühekordse reguleerimisega seadmete ja õhuvoolu mõõtmispunktide markeerimiseks võib kasutada ka kanalite külge kinnitatavaid kleebiseid.

22.8 Muud markeeringud

Ripplagede ülapoole jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, reguleerimiseadmed jm. seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavale väikesemõõdulisele lamineeritud plastikule graveeritud plaadile.

Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kinnitada tellija juures.

23 SURVEKATSETUSED

23.1 Ventilatsiooni survekatsetused

Ventilatsiooni survekatsetused viiakse läbi vastavalt SENK osale D2 ja standardile SFS 4699 nii õhutöötlemismasinadele kui kanalitele. Üldiselt vastavalt klassile "B".

Ventilatsiooniseadmestiku üle- või alasurvega osade lekkeõhuvool kumbki eraldi ei tohi ekspluatatsiooniseisundis ületada 6% seadmestiku kogu õhuvoolust (SENK D2).

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

24 VENTILATSIOONIKANALITE PUHASTAMINE

Ventilatsiooni töövõtja peab puhastama õhutöötlemisseadmed ja ventilatsioonianalid seestpoolt ehitustolmust ja muust mustusest kas tolmuimejaga või muul tellija poolt lubatud viisil.

Puhastusmeetod tuleb kinnitada tellija juures. Töö teostatakse tellija kontrolli all ja see tuleb kinnitada tellija juures. Tulemus peab vastama klassile P2.

Puhastusluugid tuleb paigaldada tuletõkesti kohale, kanalitesse kahe üle 45° pöörde tagant ja horisontaalkanalitele 8-10 m tagant. Puhastusluugi tulepüsivus peab vastama kanali tulepüsivusele. Puhastusluuk suletakse nii, et luuk ei vähenda õhutihedust ja et seda ei saa avada ilma töövahendita.

Mõõdetakse liinireguleerimisventiilide rõhuvahe ja veevoolud uuesti. Lukustatakse ventiilid ja kirjeldatakse reguleerimisnäidud mõõtmisprotokolli.

24.1 Ventilatsiooni soojendus- ja jahutusvõrgu reguleerimine

1. Nagu radiaatorivõrk, punktid 2...6
2. Mõõdetakse liinireguleerimisventiilide rõhuvahed ja veevoolud. Lukustatakse ventiilid ja kirjeldatakse reguleerimisnäidud.

25 ÕHUVOOLUDE REGULEERIMINE JA MÕÕTMINE

Õhuvoolude reguleerimistöö alustamine eeldab, et tolmavad tööd on hoones lõpetatud ja ruumid on tolmust puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal hoone ukSED ja aknad peavad olema suletud.

Õhu töötlemisseadmed, välisõhu kambrid ja kanalid peavad olema seestpoolt tolmust puhastatud.

Reguleerimistöö teostatakse järgnevalt:

1. Mõõtmiste teostamiseks õhu töötlemisseadmete filtrite otsapindalast kaetakse osa nii, et filtrite rõhukaod vastavad KVV- seadmete loetelus 50% saastusega filtritele teatud rõhukadudele.
- Rõhukadu mõõdetakse seadme oma mõõteriista või spetsiaalse manomeetri abil.
2. Õhu töötlemisseadmed asetatakse täiele õhuvoolule ja sissepuhumise 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. Pideva voolu regulaatorid asetatakse KVV- projektis esitatud näitudele.
5. 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.
6. Mõõtmistulemuste alusel reguleeritakse põhikanalite ühekordse reguleerimisega seadmeid üritades viia need omavahel tasakaalu. Reguleerimisel välditakse ülemääraseid lahendusi.
7. Vajaduse korral reguleeritakse ventilaatorite kogu õhuvoolu muutes pöörlemiskiirusi, aksiaalventilaatorites reguleeritakse tiiviku nurka või muul energeetika suhtes majanduslikul viisil. Kogu õhuvool ei tohi reguleerida kanalite ühekordse reguleerimiseseadmete ahendamise teel.
8. Reguleeritakse harukanalite õhuvoolud.
9. Reguleeritakse ruumide seadmete õhuvoolud. Sissetuleva õhu seadmete poolt tekitatav õhu liikumiskiirus olmevööndis ei tohi ületada tööselgituse lisana olevas siseõhu mõõtmisnäitude tabelis toodud arvnäitajad.

10. Mõõdetakse kõikide õhu töötlemisseadmete, peakanalite, ühekordse reguleerimisega seadmete ja ruumide seadmete õhuvoolud. Lõplikud mõõtmisnäidud kirjeldatakse mõõtmisprotokolli ja lukustatakse ühekordse reguleerimisega seadmed.

26 SISEÕHU MÕÕTMISED

26.1 Üldist

26.2 Ruumi õhutemperatuurid

Vaata punkt 2.4

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõdetakse talveajal küttevõrkude reguleerimise ajal.

26.3 Mürataseme mõõtmine

Vaata punkt 2.4

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

26.4 Tõmbuse mõõtmised

Vaid eraldi kokkuleppe korral.

27 TOOTLIKKUSE NÄITAJATE MÕÕTMINE

27.1 Üldist

Tootlikkuse näitajate mõõtmine teostatakse vastavalt töövõtja poolt koostatud programmile. Programm peab olema tellija poolt kinnitatud. Töövõtja hangib mõõtmiseks vajalikud seadmed.

27.2 Veejahutusseadmete näitajate mõõtmine

Veejahutusseadmete näitajate mõõtmine toimub suvetingimustes, kasutades soojuskoormana hoone ventilatsiooni soojendusvõrku ja/või radiaatorivõrku. Vajaduse korral mõõtmised teostatakse garantiiajal.

27.3 Standardventilatsiooniseadmete näitajate mõõtmine

Serveri ruumide standardventilatsiooniseadmete näitajate mõõtmise katsekoormamine tehakse soojuspuhuritega, mida tarnib töövõtja.

27.4 Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmine

Soojussalvestusseadmete võimsused kontrollitakse mõõdistamistingimustele vastavates või neile lähedastes tingimustes. Vajaduse korral mõõtmised teostatakse garantiiajal.

27.5 Pindniisutite võimsuste mõõtmine

Auruvoolumid kontrollitakse sissetuleva õhu kanali õhuvoolu ning suhtelise niiskuse mõõtmise teel enne ja pärast niisutamist. Mõõtmine teostatakse talvisel ajal.

28 MÕÕTMISMEETODID

28.1 Üldist

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

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

28.2 Õhutemperatuur

Mõõtmismeetod: digitaaltermomeeter, täpsus $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

Täpsusnõue: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

Märkusi: ruumide temperatuurid mõõdetakse 1.5 m kõrgusel, 1.5 m välisseina keskkohast (nurgaruumides 1.5 m kaugusel mõlemast välisseinast), ukсед ja aknad on suletud.

28.3 Suhteline niiskus

Mõõtmismeetod: elektrooniline või mehaaniline psühromeeter (esmasest järjekorras kasutatav meetod) või hügromeeter

Täpsusnõue: $\pm 5\%$ - ühikut

Märkusi: kui kasutatakse hügromeetrit, peab töövõtja esitama kalibreerimistunnistuse, mille kuupäev on mitte varem kui üks kuu enne mõõtmispäeva.

28.4 Kanalite õhuvoolud

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

Täpsusnõue: kogu õhuvool- $-3\ldots+8\%$, ruumi seadmekohased õhuvoolud $\pm 10\%$

28.5 Õhu liikumiskiirus olmevööndis

Mõõtmismeetodid: madalate voolukiiruste (alla 0.1 m/s) mõõtmiseks sobiv elektrooniline mõõtur (mitte tiivik-anamomeeter)

Täpsusnõue: $+0.05\text{ m/s}$

28.6 Müratasemed

Mõõtmismeetod: standard SFS 5517, punkt 5

Täpsusnõue: $+3\text{ dB (A)}$

Märkusi: väiksemates ruumides ainult üks mõõtmispunkt

29 REGULEERIMIS- JA MÕÕTMISTULEMUSTE DOKUMENTEERIMINE

29.1 Üldist

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse puhtalt ümber kirjutatud protokollid tabeli vormis. Kõikides protokollides peavad olema esil järgmised põhiaandmed.

Kõik mõõtmised:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmise teostaja
- kasutatud mõõteriist ja mõõtmismeetod
- reguleerimise ja mõõtmise objekt ruumi ja seadme individuaalne kood
- mõõteriista näidud
- projektile vastavad ja mõõdetud näidud

Registreeritavate mõõteriistade abil mitmes punktis teostatud mõõtmiste tulemuste kohta koostatakse mõõtmisperioodide kohta graafikud ja võimsuse arvestused protokollide lisadena. Õhuvoolude mõõtmine:

- reguleeritav kanalite osa või ruumi seade
- õhu töötlemisseadmete filtrite survekaod (filter 50% määrdunud)
- õhu temperatuur
- õhuvoolud
- ühekordse reguleerimisega seadmete standardse voolu regulaatorite tüübid, mõõdud ja reguleerimisnäidud
- märkused paigaldustehniliselt ebasobivate mõõtmiskohtade kohta

30 KONTROLLMÕÕTMISED

Kui töövõtja on üle andnud ülaltoodud reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid, teostatakse valikuliselt kontrollmõõtmised. Mõõtmised teostab töövõtja oma mõõteriistadega tellija juuresolekul. Soovi korral tellija võib kasutada ka oma mõõteriistu.