

KVVKJ TÖÖDE ÜLDISED NÕUDED JA KOHUSTUSED

SISUKORD

1	KVVKJ EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED	2
1.1	Nimetused	2
1.2	KVVKJ projekti kvaliteedinõuded	2
1.3	Seadmete ja materjalide valik	3
1.4	Kooskõlastamisprotsess	4
1.5	Pumpade mõõdistamislaitude kontrollimine.....	4
1.6	Näidispaigaldused	6
1.7	Monteeritavad seadmed	6
1.8	Ehitamisaegsed dokumendid	9
1.9	Üleandmismaterjalid (tarvikud, tagavaraosad jms)	12
1.10	Ekspluatatsioonipersonali koolitus.....	12
1.11	Vastuvõtt	12
1.12	Garantiiaja remonttööd ja hooldus.....	13
1.13	Torustike hooldus garantii ajal.....	13
1.14	Veevarustuse ja kanalisatsiooni seadmed.....	14
2	PAIGALDUSTEHNILISED NÕUDMISED.....	15
2.1	Kanalite kinnitused	15
2.2	Akustilised nõudmised	15
2.3	Torustike paigaldamine	16
2.4	Torustike armatuur.....	17
2.5	Toed ja kinnitused	18
2.6	Isolatsioon	19
2.7	Seadmete markeering	20
2.8	Torustike läbipesemine	23
3	REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED.....	25
3.1	Veevoolude reguleerimine ja mõõtmine	25
3.2	Radiaatorivõrgu reguleerimine	25
3.3	Õhuvoolude reguleerimine ja mõõtmine.....	26
3.4	Ventilatsiooni soojendusvõrgu reguleerimine	26
3.5	Sisekliima mõõtmised.....	27
3.6	Tootlikkuse näitajate mõõtmine	27
3.7	Mõõtmismeetodid.....	27
3.8	Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine	28
4	TEISTE TÖÖVÕTJATEGA SEOTUD HANKED JA TÖÖD.....	30
4.1	Ehitustöövõtu hulka kuuluvad hanked ja tööd	30
4.2	Elektri töövõtu hulka kuuluvad hanked ja tööd	31
4.3	Torutöövõtu hulka kuuluvad hanked ja tööd	33
4.4	Ventilatsiooni töövõtu hulka kuuluvad hanked ja tööd	34
4.5	Reguleerimis- ja kontrollseadmete töövõtu hulka kuuluvad hanked ja tööd	35
4.6	KVVKJ ja elektritöövõttude hulka kuuluvad värvimistööd	36
4.7	Projekti juhi üldised kohustused seoses all- ja kõrvaltöövõttudega	36

1 KVVKJ EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED

Käesolev projekt sisaldab KVVKJ projekteerimise dokumentide loetelule vastavaid projekteerimisdokumente.

Seletuskirja koosseisu kuuluvad:

- projekti üldandmed ja KVVKJ süsteemide kirjeldused
- KVVKJ tööde üldised kohustused ja kvaliteedinõuded
- KVVKJ tööde üldised paigaldustehnilised nõudmised
- reguleerimist ja mõõtmisi puudutavad nõudmised

Seadmeid ja materjale puudutavad andmeid on käsitletud põhiosas, KVVKJ seadmete loeteludes, KVVKJ materjalide spetsifikatsioonis ja KVVKJ joonistes.

1.1 Nimetused

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

Tellija all mõeldakse peale töövõtja lepingupartneri ka tellija esindajana toimivat KVVKJ-projekteeerijat ja/või paigaldamistööde 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, KVVKJ-projektis toodud seadmed ja materjalid, täielikult valmis, kohale paigutatuna ja kasutamiskorda reguleerituna.

1.2 KVVKJ projekti kvaliteedinõuded

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

KVVKJ-töövõtt tuleb sooritada vastavalt dokumendile Hoone tehnosüsteemide RYL 2002, 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 san. tehniliste tööde järelevalvajale.

Juhul kui töövõtja kasutab KVVKJ osa seletuskirjas ja joonistes määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt karakteristikutelt vastama töövõtudokumentides

määratud seadmetele ja materjalide. Nende seadmete ja materjalide valimisele on vajalik tellija ja KVVVKJ tööde Tellija poolse omanikujärelvalve 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.

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.

Töövõtja koostab:

- ehitustöödeks vajalikud tööjoonised (kokkuleppel peatöövõtjaga)
- ametiisikute poolt nõutavad kooskõlastusjoonised
- ühendus- ja montaažijoonised teiste töövõtjate ja oma töödega seotud seadmete ja nende montaaži kohta

1.3 Seadmete ja materjalide valik

1.3.1 Töövõttu kuuluvad seadmed

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

1.3.2 Nimitoodete asendamine vastavatega

KVVVKJ 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.

Juhul kui töövõtja kasutab santehnilise osa seletuskirjas ja joonistes määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt karateristikutelt vastama töövõtudokumentides määratud seadmetele ja materjalide.

Nende seadmete ja materjalide valimisele on vajalik tellija ja santehniliste 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.

1.4 Kooskõlastamisprotsess

Töövõtja peab kinnitama ehitustööde ajal kokku lepitava ajakava alusel tellija juures kõik seadmed ja materjalid, mida ei ole üheselt määratud KVVJ projektis. Kinnitamiseks peab töövõtja esitama tellijale vajalikud andmed toodete kohta. Need sisaldavad tootest sõltuvalt:

- tegelikud parameetrid järgmiste seadmete kohta: õhutöötlusseadmed, soojussalvestusseadmed, soojusvahetid, pumbad, pumplad, veearvestid ja õhujaoturid
- kõikide pumpade ja ventilaatorite tootlikkusekõverad, vedelikuvood, tegevuskohad, võimsuse tarbimine ja kasutegurid
- kõikide õhutöötlusseadmete kalorifeeride võimsused, temperatuurid, vedelikuvood ning õhu kui ka vedelikupoolse rõhukaod
- õhujaoturite, reguleerimisseadmete, ventilaatorite 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

Veearvestid, pumbad ja ventilaatorid valitakse antud valmistaja mudelite hulgast konkreetses mõõtmiskohas parima võimaliku kasuteguriga töötav mudel. Sama tüüpi tooteid tuleb valida, kui see on võimalik, ühe ja sama valmistaja toodete hulgast, kui KVVJ-projektis ei ole esitatud muid nõudeid. Selliste toodete näitena on pumbad, soojusülekanne seadmed, õhutöötlemisseadmed, küttekehad, veearvestid jms. Elektrimootorid tuleb valida nii, et mootori poolt tarbitav vool normaalse eksploatatsiooni korral ei ületaks 80% nominaalvoolu.

1.5 Pumpade mõõdistamisnäitude kontrollimine

KVVJ projektis tuuakse pumpade mõõdistuses kasutatud survekaod torustikku ühendatud seadmetele nagu soojussalvestusradiaatorid jne. Veevarustus- ja kanalisatsiooniprojektis tuuakse pumpade mõõdistuses kasutatud survekaod torustikku ühendatud seadmetele. Ventilatsiooniseadmete töövõtja peab teatama torustiku töövõtjale ja tellijale seadmete lõplikud survekaod pumpade mõõdistamisnäitude kontrollimiseks enne pumpade tellimist.

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

1.6 Näidispaidused

Töövõtja peab saama kinnituse järgmiste näidispaiduste kohta enne paidustööde alustamist:

- nähtavale jäävad paidused
- konsoolide süsteemid
- näidistuumide KVVKJ-paidused vastavalt kokkuleppele
- KVVKJ-seadmed (veearvestite, küttekehade, ventilatsiooni õhujaoturite ja san. seadmete paidused).

1.7 Monteeritavad seadmed

1.7.1 Kvaliteedinõuded seadmetele

Ühetüübilised seadmerühmad valitakse ühe tehase toodangust.

Seadmete materjal on üldiselt ära toodud joonistel või seletuskirjas.

Juhul kui materjali ei ole määratud, valib töövõtja otstarbekohase materjali lähtudes eri seadmetele esitatud nõuetest võttes arvesse näit. transporditava aine iseloomu ja ümbritsevas keskkonnas valitsevaid tingimusi. Valikut tehes tuleb pöörata erilist tähelepanu teineteisega ühendatud eri materjalide vahelise korrosiooni vältimisele.

Pindtöötlusteta terasdetailid kaetakse krunt- ja pindvärviga.

Kõik ehitusplatsile toimetatavad terasdetailid peavad olema kaetud kaitsevärviga või tsingitud. Vähemalt järgmised seadmed toimetab töövõtja täielikult valmis pinnatöötlusega:

- pumbad
- filtrid
- juhtimiskilbid
- reguleerimis- ja mõõteseadmed

1.7.2 Seadmete montaažiaegne markeerimine

Kohe peale monteerimist markeerib töövõtja kõik oma hankesse kuuluvad seadmed: pumbad, elektriseadmed jne. Markeeringus peab olema joonistel kasutatud seadme tunnus ja montaaži kuupäev. Eelpool mainitud ajutised markeeringud eemaldatakse töövõtjate ja tarnijate poolt alles pärast lõplike siltide paiddamist.

1.7.3 Seadmete kohale toimetamine

Seadmete kohaletoimetamise tähtajad lepitakse kokku tööde teostamise graafikust lähtudes. Kohaletoimetamine peab toimuma normaalsel tööajal. Juhul kui seadmete pinnatöötlus on transpordi ajal vigastatud, peab töövõtja selle taastama.

1.7.4 Ladustamine ehitusplatsil

Ehitusplatsile toimetatud seadmed tuleb ladustada neile ettenähtud kohta. Seadmed ladustatakse nii, et nende vigastamine enne montaaži on välistatud.

1.7.5 Kaetud töö

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

1.7.6 Montaaž ja töötingimused

Monteeritud seadmed peavad vastama ruumidele seatud esteetilistele nõudmistele.

Monteeritud torustikud jms peavad üldiselt kulgema konstruktsioonidega samasuunaliselt. Kõrvuti kulgevad torud ja nende kinnitused peavad olema samasuunalised.

Töövõtja peab montaaži ajal juhinduma ka sisekujundus- ja muudest erijoonistest, mille arhitekt või muu spetsialist on tellija kaudu kohale toimetanud. Töövõtja peab neid jooniseid paluma oma käsutusse õigeaegselt enne montaažitööde algust.

1.7.7 Montaaži- ja transpordiavad

Töövõtjad peavad alusjoonistele märkima neile vajalikud avad ja muud reserveeringud.

1.7.8 Läbimineките hülsid

Veekindlates põrandates peavad läbimineките hülsid olema äärikutega.

1.7.9 Tarilapid ja kinnitused

Töövõtja hangib ja monteerib töövõttu kuuluvate torustike ja seadmete tarilapid ja kinnitused.

1.7.10 Markeering

Sildil peab olema joonistel kasutatud seadme tunnus.

Töövõtja varustab pumbad, reguleerimisventiilid jne. projektijärgse tunnusega ja mõju ala kirjeldava sildiga.

Vee ja kanalisatsiooni torud tuleb tähistada nii, et kõik hargnemised on jälgitavad, peale selle peavad põrandaalused ja ripplae all olevad torud tähistatud iga 20 m järel.

Juhul kui sama magistraali VK-torustike ventiilid asuvad lähestikku, paigaldatakse silt vaid ühele ventiilile.

1.7.11 Akustilised nõuded

Seadmete montaaž ei tohi nõrgendada konstruktsioonide heliisolatsioonivõimet.

1.7.12 Kontroll ja ekspluatatsiooni võtmine

Juhul kui kontrolli käigus avastatakse nii palju puudusi, et hinnang ei ole positiivne, peab töövõtja korvama tellijale ja KVVJ tööde järelvalvajale korduvkontrolliga seotud kulutused. Nähtavale jääva montaaži kohta tehakse näidismontaaž.

1.7.13 Ametiisikute poolt teostatav kontroll

Töövõtja peab ise hoolitsema kõigi vajalike ametiisikute poolt teostatava kontrollide läbiviimise eest enne tööde üleandmist tellijale. Nendega kaasnevad kulutused kannab töövõtja.

1.7.14 Katsetused

Katsetused teostatakse järgmistele süsteemidele:

- energiaravustus
- kaitseseadmed
- mootorite ja teiste seadmete liikumissuunad
- kohustuslikud lülitused ja avariisignalisatsioon
- reguleerimisseadmed ja nende ühendused
- mõõteseadmed

Katsetused peab sooritama vähemalt 3 nädalat enne objekti vastuvõtmist.

1.7.15 Reguleerimine ja mõõtmised

Reguleerimis- ja mõõtetööd teostatakse peale positiivsete katsetulemuste saamist. Mõõtmiseks kasutatud seadmete kalibreering peab olema kehtiv.

1.7.16 Prooviekspluatatsioon

Töövõtjate ühiseid prooviekspluatatsioone alustatakse 1 nädal enne objekti vastuvõttu. Prooviekspluatatsiooni käigus testitakse KVVJ süsteemide tööd komplekselt ja projektijärgsetes ekspluatatsioonitingimustes.

1.7.17 Täiendavate muutustööde pakkumised

Tellijale osutatud täiendavad ja muutustööde pakkumised tuleb liigitada järgmiselt:

- muutus- ja võrdlusedokumentide numbrid ja kuupäevad
- muutustega seotud, dokumentidele vastavad hulgaarvestused muutus- ja võrdlusedokumentide 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.

1.7.18 Ametivõimude kontrollid

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

1.8 Ehitamisaegsed dokumendid

1.8.1 Dokumentide kopeerimise kulud

Töövõtja saab töövõtuga seotud KVVKJ projekteerija poolt koostatud projekteerimis-dokumentidest 1 komplekti koopiaid paberil. Võimalike täiendavate koopiate eest, kõikide tema poolt koostatud dokumentide kopeerimise eest erinevatele osapooltele ning ülekandmisdokumentide kopeerimise eest tasub töövõtja.

1.8.2 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.

Töövõtu hulka kuulub vajalike teostusjooniste koostamine, muuhulgas ka:

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

1.8.3 Tehniliste ruumide paigaldamisjoonised

Töövõtja poolt koostatavatel tehniliste ruumide paigaldamisjoonistel tuuakse muuhulgas 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 kasutamises ning kanalite, torustike, kaablirennide jms ristumiskohtades. Peale põhjajoonise 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.

1.8.4 Ehitamisaegsete muutuste esitamine projektides

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

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

1.8.5 Üleandmisdokumendid

Üldist

Töövõtja poolt paberkoopiatena toimetatavad üleandmisdokumendid paigutatakse koos sisukorraga ja vahelehtedega registritesse. Üleandmisdokumendid teostatakse eesti-keelsetena. 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.

Teostusjoonised

Töövõtja loovutab tellijale teostusjoonised.

Masinakaardid

Töövõtja annab valmis, täidetud masinakaardid kõikide töövõttu kuuluvate seadmete kohta.

Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Mappidesse paigutatuina antakse üle järgmisi dokumente:

- ametlikud aktsepteerimistõendid nagu surveanumate katsetunnistused, keskkütte tarnija kasutamiskavad jne
- survekatsetuse protokollid vastavalt punktidele "Survekatsetused"
- protokollid KVVKJ torustike läbipesemise ja ventilatsioonikanalite seespoolse puhastuse kohta
- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktidele "Reguleerimised ja mõõtmised"
- töövõttu kuuluvate reguleerimisseadmete 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

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.

Lamineeritud ekspluatatsioonijoonised

Töövõtja toimetab ja kinnitab vastavate tehniliste ruumide seintele tellijaga kokku lepitud kohtadesse järgmised joonised, mis on lamineeritud valguskindla plastikuga:

- küttesüsteemi ühendusskeem
- ventilatsiooni funktsioneerimise skeem

Elektrilülitusskeemid

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

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 mappidesse. Juhendid peavad olema näitlikud ja eesti keeles. Valmistajate käsiraamatutest lisatakse juhenditele ainult nimetatud seadmeid puudutavad leheküljed.

1.9 Üleandmismaterjalid (tarvikud, tagavaraosad jms)

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

Kõikidele õhutöötlemisseadmete filtritele toimetatakse üks täielik komplekt tagavaraks. Filtrid peavad olema pakendites, milledele 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, millede jaoks need on ette nähtud. Nimekirjale kirjutab alla tellija ja see lisatakse töövõtja eksploatatsiooni- ja hooldusjuhendite mappi.

1.10 Eksploatatsioonipersonali koolitus

Töövõtja korraldab eksploatatsioonipersonalile koolituse töövõttu kuuluvate süsteemide ja seadmete funktsioneerimisest, kasutamisest ja hooldamisest.

Ekspluateeriva personali koolitus viiakse läbi kahes etapis:

- eksploatatsiooni võtmise ajal
- garantiiekspluatatsiooni ajal

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

Koolituse jaoks tuleb reserveerida järgmine aeg:

- küttesüsteem 0,20 tööpäeva
- ventilatsioonisüsteem 0,30 tööpäeva
- veevarustus 0,25 tööpäeva

1.11 Vastuvõtt

Vastuvõtukontroll viiakse läbi peale kõigi tööde lõplikku valmimist ja sellega kontrollitakse, et tööd on teostatud vastavuses dokumentidega.

1.12 Garantiiaja remonttööd ja hooldus

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

Hoolduse sisse kuuluvad kõik kulud, mis on seotud reiside ja komandeeringutega hoolduse teostamiseks. Hooldustööd viiakse läbi normaalsel tööajal ja kasutades normaalset transporti.

Kaks korda aastas toimuvate hooldusvisiitide vahe on vähemalt neli (4) ja kõige rohkem kaheksa (8) kuud. Hooldusvisiitide ajal asendatavad seadmeosad ja tarbeained kuuluvad hoolduse sisse, kuid kulutustarbed ja -ained ei kuulu.

Tellija peab võimalikult kohe informeerima avastatud tööhäiretest ja suuremate vigade või tööhäirete puhul võtma tarvitusele meetmed, mis maksimaalselt vähendavad kahjulikke tagajärgi.

Juhul kui seadmetes ilmneb garantiiaja jooksul vigu, mis loetakse garantiikohustuste hulka ja vajavad eraldi visiiti, kuulub antud visiit garantiikohustuste hulka.

Iga hooldusvisiidi kohta tuleb vormistada ekspluateerija allkirjaga dokumendi, milles on ka loetletud sooritatud tööd ning tegema vastava sissekande ka seadme hoolduskaardile.

Hooldusvisiidi ajal peab sooritama üldise ülevaatus ja kontrollima, et seadmeid ekspluateeritakse õieti ning parandama võimalikud vead.

Viimane garantiiajal tehtav hooldusvisiit peab toimuma mitte varem kui kuus (6) nädalat enne garantiiaja lõppu.

1.13 Torustike hooldus garantiiajal

Kord aastas tehtavad tööd:

- kõikide seadmete töö proovimine, laagrimüra, vibratsiooni ja kuumenemise kontroll ja vajalikud meetmed
- torustikutööde hulka kuuluvate seadmete käivitus- ja signalisatsiooniseadmete tööparameetrite kontroll
- torustiku-, pumba ja ventiilitihendite parandus, juhul kui parandamiseks on vajalik tihendi vahetus. Sanseadmete kraanide tihendid vahetab ekspluateerija.
- tootja soovitude kohaselt tehtav seadmete laagrite ja liikuvate osade määrimine juhul kui see eeldab seadme demontaaži

Üks kord garantiiajal tehtavad tööd:

- garantiiaja lõpus tehtav seadmete korrosioonikaitse kontroll ja parandus.

1.14 Veevarustuse ja kanalisatsiooni seadmed

Erilist tähelepanu tuleb pöörata seadmete kinnitamisele. Plaatkonstruktsioonide külge kinnitatavad seadmed tuleb varustada konstruktsiooniliste lisatugedega. Montaaži kõrgused ja kohad peab täpsustama tööjoonistes.

1.14.1 Kraanikausid

Monteeritakse antud seadme kinnitustele kohaletoimetaja instruktsiooni järgselt. Varustatakse põhjakorgi, keti, haisuluku ja põrandatorudega.

1.14.2 Põrandatrapid

Enne hankimist tuleb ruumikaartidest kontrollida kasutatavat põrandamaterjali ja võimaliku hüdroisolatsiooni asukohta. Tehnilistesse ruumidesse paigaldada roostevabast terasplekist tehnilised trapid, muidu kasutada PVC trappe, trappide kaante valikul arvestada sisekujunduse projektiga.

2 PAIGALDUSTEHNILISED NÕUDMISED

2.1 Kanalite kinnitused

Ventilatsioonitorustiku kinnitused tuleb teha vastavalt EN 12236 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 puhastustöid teostava inimese kaal. Ventilatsioonitorustiku kinnituste tulepüsivusaeg peab olema vähemalt sama pikk kui on torustiku tulepüsivusaeg. Katusel asuvad torustikud paigaldada 700 mm kõrgusele katuse pinnast kasutades selleks ette nähtud tugijalgu.

2.2 Akustilised nõudmised

Ruumitüübile vastavad mürataseme nõuded on toodud seletuskirja üldosas. Loetelus mittedisainitud ruumide osas kasutatakse vastavate ruumide näitusid.

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

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

2.2.1 Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine

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

Ventilatsiooniagregaat paigaldatakse korrosioonikindlale (näiteks kuumtsingitud) profiilsest metallist alusraamile, mis on varustatud reguleeritavate jalgadega. Vibratsiooni alus peab töötama temperatuurivahemikus -10 kuni +70 °C ja olema vastupidav hapetele ja vananemisele. Jalgade alla paigaldatakse mürasummutavad kummipadjad. Alusraami kõrgus peab olema vähemalt 150 mm ning vertikaalsuunas reguleerimise võimalus vähemalt 80 mm. Ventilatsiooniagregaat ühendatakse alusraamiga poltühendustega.

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

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

Vibratsiooniisolaatorid on kummist, plastmassist või terasvedrust. Need mõõdistatakse nii, et saavutatakse küllaldane kere omamüra ja vibratsiooniisolatsioon. Mõõdistamispõhimõtte 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 on teraskonstruktsioon või elastne betoonkonstruktsioon tuleb summutuslahendus 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.

Ventilaatorid, millel on ettepoole kaardus tiivik, tuleb valida nii, et tegevuspunkt oleks suurimat kasutegurit näitava joone kohal või sellest allpool. Korpuses olevate õhutöötlemismasinade korpuse sees olev ventilaator peab olema korpuse kerest eraldatud summutitega. Ventilaatorites kasutatakse tavaliselt plastikuga tugevdatud kangasühendusi. Ühenduste valikul tuleb võtta arvesse kanalis olev surve. Veel täpsemalt vt normatiiv RT 56-10593.

2.3 Torustike paigaldamine

Kütte ja veevarustuse süsteemi avatud (nähtavale jääv) jaotus- ja magistraalitorustik tuleb teha terastorudest ja paigaldada nii, et selle tehniline seisukord on hõlpsasti jälgitav ning selle väljavahetamine ei tingi konstruktsioonide lõhkumist. Torustiku paigaldus peab olema esteetiline, korrapärane ning ei tohi olla domineeriv sisekujunduses. Torustiku üleminekud, jagunemised jms peavad olema maksimaalselt peidetud (nt ripplae taha vms). Ruumis nähtav torustik peab olema esteetiline, tähelepanu tuleb pöörata ühenduskohtade puhtusele, sümmeetriale jms). Vajalik on koostöö tegemine sisearhitektiga.

Juhul, kui jaotustorustik paigaldatakse konstruktsiooni sisse, võib kasutada 3-kihilisi komposiittorusid ja nende väljavahetamine peab olema võimalik konstruktsiooni lõhkumata. Põrandaküttetorustik tuleb teha hapnikutõkkega plastiktorudest või 3-kihilisest komposiittorust.

Konstruktsiooni sees oleval torustiku osal ei tohi olla liitmikke ning see peab olema paigaldatud vastavalt tootja juhistele. Küttetorustik peab olema reeglina keevitatud. Liitmike lubatakse erandkorras kasutada tehnilistes ruumides. Läbiminekul vahelagedest ja seintest tuleb torustik paigaldada hülssi.

Torustike paigaldamisel juhinduda toru valmistajatehase soovitustest joonpaisumise kompenseerimisel.

Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tule ja suitsu tõkestamise võimet. Kui tuletõkketarindit läbiv kommunikatsioon on plastikust, tuleb erilahendus kooskõlastada kohaliku omavalitsuse tuletõrje- ja päästeametiga. Läbiminekul tuletõkkeseptsioonist tuleb läbimineukohad tihendada tuletõkkemastiksiga, et oleks tagatud tarindi nõutav tulepüsivusaeg. Plastiktorustike (läbimõõduga $\geq 50\text{mm}$) läbiviigud varustatakse tuletõkkemansettidega.

Kõigi tehnosüsteemide torustike nähtavale jäävad osad peavad omama esteetilist välimust. Nähtavale jäävad torustikud katta PVC kattega ja/või värvida taustaks oleva pinna värviga. Torustik tuleb puhastada ja kaks korda korrosioonivastase värviga värvida. Siseroomides paikneva torustiku värvikihi paksus on minimaalselt $80\text{ }\mu\text{m}$.

Katusel asuvad torustikud paigaldada 700 mm kõrgusele katuse pinnast kasutades selleks ette nähtud tugijalgu.

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

2.4 Torustike armatuur

Suletud süsteemide (küte 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 nii, et süsteemi kõiki osasid on võimalik tühjendada.

Õhuärastusventiilid tuleb paigaldada viisil, et ventiili lekkimise korral ei satuks vesi toruisolatsiooni vahele ega niiskust kartvatele seadmetele ning konstruktsioonidele.

Kuni DN200 sulgventiilid peavad olema kuulventiilid. Tühjenduseks kasutada keermestatud korgiga kuulventiile. Kuulventiili läbimõõt peab olema ühendatava toru läbimõõduga võrdne. Üle DN200 torustikel kasutada sulgventiilidena kummikiilsibreid.

Kõiki paigaldatud reguleer- ja sulgarmatuure peab olema mugav kasutada ning nende kasutamine ei või olla takistatud.

Torustik peab olema varustatud vajaliku arvu reguleer- ja sulgarmatuuridega selliselt, et süsteemi saab häälestada projektijärgsetele veehulkadele ning sulgeda süsteemi osi selliselt, et kõigi seadmete vahetused on võimalik teostada minimaalse vee kaoga. Süsteemides tegelikult voolava keskkonna koguse mõõtmiseks ja reguleerimiseks tuleb kasutada liiniseadeventiile, millel peavad olema mõõteriista ühendamiseks konstruktsioonis vastavad mõõteniplid ja seadearu määramise võimalus.

Tasakaalustusventiilid DN10, DN15, DN32, DN40 peavad olema keermesühendusega. Reguleerventiili korpusel peavad olema järgmised andmed: valmistaja, mudel (tüüp), k_{vs} - arv, nimiläbimõõt (DN, mm), rõhuklass (PN, bar).

Süsteemi pikaajalise tagamiseks tuleb kütetorustikule paigaldada vajalikud filtrid. Filtri sõela ava mõõde võib olla maksimaalselt 1,0 mm, sõela materjal peab olema roostevaba teras (näiteks AISI 304). Filtri nimiläbimõõd peab olema võrdne torustiku nimiläbimõõduga. Filter peab olema kergesti ligipääsetav ja puhastatav.

Kontrollitud termomeetrid, mõõtepiirkond on 0...100 °C.

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

Kasutada keskrõhupumpasid, pöörlemiskiiruseks soovitatavalt 1500 p/min; märgmootori puhul 3000 p/min. Pumba sildil peab olema: valmistaja, mudel, tööratte läbimõõt, pöörlemiskiirus (p/min), tootlikus (m^3/s , l/s), pumba rõhk (kPa), mootori võimsus kW ja nimivool (A), suurim lubatud rõhk (MPa või bar), suurim lubatud temperatuur (°C).

Hoone küttesüsteemi paisumissüsteemina kasutada suletud süsteemi. Membraanpaisupaak ja gaasiga täidetud paisupaak sobivad paisumissüsteemi, milles on rõhk maksimaalselt 400 kPa. Kaitseklapid paigaldada paisumistorustikule või paisumistoru liitumiskoha lähedale. Kaitseklapi väljavoolupoolelt viiakse toru 100 mm kõrgusele põrandapinnast.

2.5 Toed ja kinnitused

Veetorustike kinnitamisel juhendatakse torude valmistajatehaste soovitustest, kuid see ei tohi olla suurem järgmises tabelis antust (cm):

Toru diam.	Horisontaalsed torud					Vertikaalsed torud				
	Fe	Cu	PEX	PP	Al-PEX	Fe	Cu	PEX	PP	Al-PEX
10÷16	250	25	30	65	120	250	60	30	110	120

20	250	25	30	65	130	250	125	30	110	130
25	250	25	40	75	130	250	250	40	130	130
32	250	50	40	85	140	250	250	40	145	140
40	250	50	50	95	140	250	250	50	160	140
50	300	50	50	105	150	300	250	50	180	150
63	-	50	60	120	150	-	50	60	200	150
75, 65	400	-	60	130	150	400	-	60	200	150
90, 80	400	300	70	150	240	400	300	70	230	240
110,110	500	300	70	170	240	500	300	70	240	240

Märkused:

- Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele.
- Vasktorude seinapealsel paigaldusel kinnitatakse 0,6 m
- Al-PEX torud seinapealsel paigaldusel kinnitatakse
D 16 – 0,5 m,
D 20 – 0,8 m
- PEX-plasttorud ehituskonstruktsioonides paigaldatakse hülssitorus.
- Al-PEX plasttorud ehituskonstruktsioonides paigaldatakse kivis ja betoonis
analoogiliselt PEX-torudega hülssitorus või suletud pooridega koorikisolatsioonis d 9 mm.

Kinnitusviis peab sobima kinnitatavate torustike läbimõõtudega. Toed ja konstruktsioonid ei tohi nõrgendada põhiehituskonstruktsioone. Torustike kinnitused peavad olema tsingitud terasest. Vask- ja plasttorude puhul peab terase ja toru vahel olema kummitihend. Torustike seinapealsel paigaldusel võib kasutada ka kõvaplastist kinniteid.

2.6 Isolatsioon

Kütte ja veevarustus torustikud isoleerida kivivillkoorikutega vastavalt soojuskandja ja vee temperatuuridele. Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vahe. Isolatsiooni- ja kattematerjalid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele. Isolatsioonimaterjalidena kasutada klaasvilla- või kivivilla valmiselemente vastavalt torude ja kanalite isolatsioonitootja soovitudele.

Ventilatsioonitorustik tuleb isoleerida nii, et soojuskaod ei oleks optimaalsetest suuremad, oleks välditud niiskuse kondenseerumine toru pinnal ning oleks tagatud tuleohutus. Nähtavates kohtades tuleb isolatsiooniks kasutada vastavalt kasutusotstarbest kas fooliumkattega või tsinkplekiga kaetud mineraalvilltooteid.

Põrandasse ja pinnasesse paigaldatavad torud tuleb isoleerida niiskuskindla vahtpolüsterooliga.

Torudel ei isoleerita järgnevat: kaitseventiili väljalöögitõrjehülse; tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud; reservuaaride ja seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid; pumbad.

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

Nähtavale jäävad isoleeritud torustikud katta PVC kattega ja värvida taustaks oleva pinna värviga. Ilmastiku käes ja tehnilistes ruumidel asuvad torustikud isoleeritakse vastavalt RYL 2002-le ja kaetakse veetihedalt tsingitud plekiga.

2.7 Seadmete markeering

2.7.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

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

2.7.2 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.

2.7.3 Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustatakse kõik KVJ seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispliidid, 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 tähe kõrgus on u 10 mm. Sildid kinnitatakse ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele.

2.7.4 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 tüübimärge, mille alusel seadme andmed on võimalik leida valmistaja kataloogidest. Masinate siltidele märgitakse tegelikud tehnilised andmed, kui need erinevad projektandmetest. Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

2.7.5 Torujuhtmete markeeringud

Torujuhtmed markeeritakse vastavalt voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisetstarvet 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, seinaläbistuskohade mõlemal pool, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

2.7.6 Ventilatsioonikanalite märgistamine

Ventilatsioonikanalid märgistatakse samasuguste tunnussiltidega nagu seadmed. Sildid märgistatakse vastavalt kanali kasutamisetstarvele, ventilatsioonimasina seadmete loetelu tunnusele ning teenindamisalale; näiteks: sissetulev õhk, SP1.

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

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

2.7.8 Muud markeeringud

Ripplagedest ülespoole jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, reguleerimiseadmed jm seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavale väikesemõõdulistele lamineeritud plastikule graveeritud plaadile. Markeerimisviis tuleb igal konkreetset juhthumil kinnitada tellija juures. Töövõtja kinnitab markeerimissildid tellija juhiste alusel.

2.7.9 Survekatsetused

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Peidetavate torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne peitmist. Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid. Ventilatsiooni survekatsetuse protokollid koostatakse vastavalt ehitusinspektsiooni juhenditele.

Torustike osas protokollis näidatakse ära:

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

2.7.10 Kütte ja veetorustikud

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

Keskküttetorustiku survekatsetused viiakse läbi vastavalt soojuse tarnija juhenditele. Survekatsetuse aeg on neli tundi. Kasutatavad rõhud erinevate võrkude ülimates osades on üldjuhul 0,6 MPa.

Survekatsetuste rõhk tuleb siiski valida nii, et see ei ületaks võrku ühendatud seadmete projekteeritud survet. Väiksema rõhutaluvusega seadmed eraldatakse süsteemist survekatsetuste ajaks.

2.7.11 Külmutusagensi torustikud

Survekatsetuse algsurve moodustatakse R22 ja lõppsurve lämmastiku abil. Katsesurve on 2,0 MPa ja seda hoitakse kuni kõik õmblused on kontrollitud lekkelambi abil. Pärast seda pumbatakse võrku vajalik rõhk. Jääkrõhk võib olla mitte rohkem kui 150 Pa. Kui on konstateeritud, et rõhk ilma pumpamiseta püsib 10 tunni jooksul, võib võrgu täita külmutusagensiga.

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

- kompressoriruumi temperatuur
- aurusti pinna temperatuur või ruumi temperatuur
- kondensaatori pinna temperatuur või ruumi temperatuur
- jääksurve 1 tunniste vaheaegadega ja kellaaeg

2.7.12 Ventilatsiooni survekatsetused

Ventilatsiooni survekatsetused viiakse läbi vastavalt SENK osale D2, standardile SFS 4699 ja ehitusjärelvalve ametlikele juhenditele nii õhutöötlemismasinadele kui kanalitele.

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% väljaspool 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 ruumigruppi teenindava ventilatsioonisüsteemi tiheduskatse asendada paigaldusülevaatusena. 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 rikkumata
- kui õhukanaleid on vigastatud

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”.

Ventilatsiooniseadmestiku üle- või alasurvega osade lekkeõhuvool kumbki eraldi ei tohi eksploatatsiooniseisundis ületada 6% seadmestiku kogu õhuvoolest (SENK D2). Töövõtja arvestab survekatsetuste jaoks masinate ja kanalite pindalad ning lubatud lekkeõhuvoolud.

2.8 Torustike läbipesemine

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

2.8.1 Küttetorustiku läbipesemine

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

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

2.8.2 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_0,4 g/m². Peale ehitustööde lõppemist ja vahetult enne objekti üleandmist peavad ventilatsioonitorustikud olema puhastatud. Vastav tõenduskohustus lasub Töövõtjal.

Ventilatsiooni töövõtja peab puhastama õhutöötlemisseadmed ja ventilatsioonikanalid 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 tellija juures kinnitada.

Puhastusluugid tuleb paigaldada tuletõkestite vahetusse lähedusse, 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 töövahenditeta.

3 REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

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

3.1 Veevoolude reguleerimine ja mõõtmine

Reguleerimistöid võib alustada kui võrgud on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhustatud. Küttevõrkude reguleerimisega seotud ruumide temperatuuri mõõtmised tuleb teostada siis, kui välistemperatuur on alla -5°C . Töövõtja saab KVJ-projekteerijalt reguleerimistöö jaoks torustiku liinireguleerimise- ja radiaatoriventilide jaoks algsed, KV projektis esitatud veevooludele vastavad eelreguleerimisnäidud. Arvestatud reguleerimisnäidud paigaldatakse ventiilidele ja veevoolud mõõdetakse järgnevalt toodud viisil.

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

3.2 Radiaatorivõrgu reguleerimine

- Radiaatorventiilidest eemaldatakse termostaadiosad ja neile asetatakse arvestatud, esialgsed eelreguleerimisnäidud. Võrgu kaugemate harude radiaatoriventilide survekadu peab olema umbes 2.0 kPa, üleliigseid ahendusi tuleb vältida.
- Liinireguleerimisventiilid seadistatakse arvestatud, esialgsetele reguleerimisnäitudele. Võrgu kõige kaugemates harudes peab surve kadu olema 2.0 kPa.
- Kõik võrgus olevad reguleerimis- ja magnetventiilid viiakse täielikult avatud asendisse.
- Mõõdetakse võrgu kõikide liinireguleerimisventiilide veevoolud ja märgitakse need mõõtmisprotokollis (esialgsed mõõtmisandmed alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal reguleerimisarvused veel ei muudeta.
- Mõõtmistulemuse alusel muudetakse vajaduse korral liinireguleerimisventiilide reguleerimisnäitusid kogu võrgus.
- Etappe 4 ja 5 korratakse kuni saavutatakse KV-projektis esitatud liinireguleerimisventiilide veevoolud.
- Ventilatsioonisüsteemid, mille sissepuhke õhu temperatuur või õhuvool muutub vastavalt soojuskoormusele (juhtimine väljuva õhu kaudu või ruumist), reguleeritakse sisse puhuma konstantse temperatuuriga õhku või lülitatakse reguleerimise ajaks välja.
- Talvisel ajal mõõdetakse ruumide temperatuurid vastavalt punktide „Sisekliima mõõtmised”. (Küttekeha ventiilist eraldatakse termostaadiosad, 1 ööpäev enne mõõtmisi)
- Peenreguleerimine toimub vajaduse korral radiaatoriventilidest ja liinireguleerimisventiilidest, et saavutada nõutud temperatuurid ruumides.
- Mõõdetakse uuesti kõikide ruumide temperatuurid ja radiaatoriventilide reguleerimisnäidud kirjutatakse mõõtmisprotokollis.
- Mõõdetakse liinireguleerimisventiilide rõhuvahe ja veevoolud uuesti. Lukustatakse ventiilid ja reguleerimisnäidud kirjutatakse mõõtmisprotokollis.

3.3 Õhuvoolude reguleerimine ja mõõtmine

- Õhuvoolude reguleerimistöö alustamine eeldab, et tolmuavad tööd on hoones lõpetatud ja ruumid on tolmust puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal peavad hoone uksed ja aknad olema suletud.
- Õhu töötlemisseadmed, välisõhu kambrid ja kanalid peavad olema seestpoolt tolmust puhastatud. Reguleerimistöö teostatakse järgnevalt:
- Mõõtmiste teostamiseks õhu töötlemisseadmete filtrite otsapindalast kaetakse osa nii, et filtrite rõhukaod vastavad KV-seadmete loetelus 50% saastusega filtritele teatud rõhukadudele.
- Rõhukadu mõõdetakse seadme oma mõõteriista või spetsiaalse manomeetri abil.
- Õhu töötlemisseadmed asetatakse täiele õhuvoolule ja sissepuhumise temperatuur reguleeritakse normaalseks.
- Kanalite ja ruumide seadmete ühekordse reguleerimisega seadmed asetatakse esialgsetele näitudele nii, et nende ahendus väheneks kanalite lõpuosa suunas. Kõige kaugemad ühekordse reguleerimisega seadmed peavad olema esialgse reguleerimise ajal avatud.
- Pideva voolu regulaatorid asetatakse KV- projektis esitatud näitudele.
- Mõõdetakse kanalitevõrgu kõikide ühekordse reguleerimisega seadmete, mõõtmiskohtade ja ruumide seadmete õhuvoolud ja märgitakse need mõõtmisprotokollis (esialgsed näidud alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal ei muudeta veel reguleerimisnäitusid.
- Mõõtmistulemuste alusel reguleeritakse põhikanalite ühekordse reguleerimisega seadmeid üritades viia need omavahel tasakaalu. Reguleerimisel välditakse ülemääraseid ahendusi.
- Vajaduse korral reguleeritakse ventilaatorite kogu õhuvoolu muutes pöörlemiskiirusi, aksiaalventilaatorites reguleeritakse tiiviku nurka või vähendatakse ventilaatori tootlikkust muul energeetiliselt otstarbekal viisil. Kogu õhuvoolu ei tohi reguleerida kanalite ühekordse reguleerimisega seadmete ahendamise teel.
- Reguleeritakse harukanalite õhuvoolud.
- Reguleeritakse ruumide seadmete õhuvoolud. Sissetuleva õhu seadmete poolt tekitatav õhu liikumiskiirus olmevööndis ei tohi ületada tööselgituse lisana olevas siseõhu mõõtmisnäitude tabelis toodud arvnäitajad.
- Mõõdetakse kõikide õhu töötlemisseadmete, peakanalite, ühekordse reguleerimisega seadmete ja ruumide seadmete õhuvoolud. Lõplikud mõõtmisnäidud kirjeldatakse mõõtmisprotokollis ja ühekordse reguleerimisega seadmed lukustatakse.

3.4 Ventilatsiooni soojendusvõrgu reguleerimine

- Võrdselt radiaatorvõrguga, punktid 2...6
- Mõõdetakse liinireguleerimisventiilide rõhuvahed ja veevoolud. Lukustatakse ventiilid ja kirjutatakse reguleerimisnäidud.

3.5 Sisekliima mõõtmised

Ruumide siseõhu parameetrid on kirjeldatud seletuskirjas punktis 2.2. Kõikides ruumides mõõdetakse:

- siseõhu temperatuurid talveajal peale küttevõrkude reguleerimist
- müratasemed. Vajaduse korral mõõdetakse eraldi foonimüra. Kui see on päeva ajal häiriv, tuleb mõõtmised teostada öösel.
- õhu liikumine töötsoonis

3.6 Tootlikkuse näitajate mõõtmine

3.6.1 Üldist

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

3.6.2 Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmine

Soojussalvestusseadmete võimsused kontrollitakse mõõdistamistingimustele vastavates või neile lähedastes tingimustes. Mõõtmised teostatakse garantiiajal.

3.7 Mõõtmismeetodid

3.7.1 Üldist

Alltoodud täpsusnõuded sisaldavad nii mõõtmistulemuse hälvet kui ka meetodi ebatäpsusest tulenevat hälvet. Mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus. Mõõtmiste teostaja peab vastama EV mõõteseaduses toodud nõuetele.

3.7.2 Õhutemperatuur

Mõõtmismeetod: digitaaltermomeeter, täpsus $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$

Täpsusnõue: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$

Märkusi: ruumide temperatuurid mõõdetakse 1,5m kõrgusel, 1,5m kaugusel välisseinast, ukсед ja aknad suletud.

3.7.3 Suhteline niiskus

Mõõtmismeetod: elektrooniline psühromeeter või hügromeeter

Täpsusnõue: $\pm 5\%$ - ühikut

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

3.7.4 Vedelikuvoolum

Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter

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

3.7.5 Kanalite õhuvoolud

Mõõtmismeetod: kasutades esmajärjekorras mõõtmist mitmes punktis Pitot-toru ja digitaalse manomeetri abil

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

3.7.6 Õhu liikumiskiirus olmevööndis

Mõõtmismeetod: madalate voolukiiruste mõõtmiseks sobiv alla (0,1m/s) digitaalanemomeeter (mitte tiivik-anemomeeter)

Täpsusnõue: +0,05m/s

3.7.7 Müratasemed

Mõõtmismeetod: vastavalt Eestis kehtivatele standarditele

Täpsusnõue: +1dB(A)

Märkusi: väiksemates ruumides piisab ühest mõõtepunktist

3.8 Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine

3.8.1 Üldist

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse puhtalt ümberkirjutatud protokollid tabeli vormis. Kõikides protokollides peavad olema järgmised põhiaandmed:

Kõik mõõtmised:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmiste teostaja;
- kasutatud mõõteriistad ja mõõtmismeetodid;
- reguleerimise ja mõõtmise objekt, ruumi ja seadme individuaalne kood;
- mõõteriista näidud;
- projektis ettenähtud ja mõõdetud näidud.

Registreerivate mõõteriistade abil mitmes punktis teostatud mõõtmiste tulemuste kohta koostatakse mõõtmisperioodide kohta graafikud ja võimsuse arvutused protokollide lisadena.

Torujuhtmete võrgud üldiselt:

- veevoolud ja mõõdetud rõhuvahed;
- ühekordse reguleerimisega ventiilide mudel, mõõdud ja reguleerimisnäit;
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.

Küttesüsteem üldnimetatud andmetele täiendavalt:

- välistemperatuur;
- ruumide sisetemperatuurid;
- radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelreguleerimise näit.

Õhuhulkade mõõtmine:

- reguleeritav kanalite osa või ruumi seade;
- õhutemperatuur;
- õhuhulgad;
- ühekordse reguleerimisega seadmete ja standardsete vooluregulaatorite tüübid, mõõdud ja reguleerimisnäidud;
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.

3.8.2 Kontrollmõõtmised

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

4 TEISTE TÖÖVÕTJATEGA SEOTUD HANKED JA TÖÖD

4.1 Ehitustöövõtu hulka kuuluvad hanked ja tööd

Lisaks ehitusprojekti muudes osades loetletud üldistele kohustustele kuulub ehitusosa töövõtjate kompetentsi:

4.1.1 Torutöövõtjaga seotud hanked ja tööd

- statsionaarsete torustikukaitsete valmistamine;
- ühendab torutöövõtja poolt tarnitud ja fikseeritult paigaldatud hülsid, trapid jms niiskus- ja hüdroisolatsiooniga nii, et ei tekiks leket;
- viimistleb sisemiste kaevude kaaned analoogiliselt ümbritseva põrandapinnaga;
- hangib ja paigaldab kontroll-luugid püstikute katetele;
- teeb tuulutuskanalite katusest ja välispiiretest läbistused koos tugiplekkide ja tihendustega vastavalt tööjoonistele;
- teostab torude, toruisolatsiooni ja tugikonstruktsioonide värvimistööd sel juhul, kui need ei kuulu valmisvärvituna torutöövõtu hulka;
- tasandab alused põrandale või seinale paigaldatavate seadmete jaoks. Radiaatorite eemaldamine ja tagasipaigaldamine tasandus- ja maalritööde jaoks kuulub torutöövõttu;
- teeb kütte- ja veevarustuse seadmetele vajalikud lisatoestuse konstruktsioonid ning torudele vajalikud augud (läbimõõduga > 22 mm) kergetesse vaheseintesse ja nende karkassidesse vastavalt tööjoonistele ja /või KVVKE-töövõtjatelt saadavale lähteülesandele, kui lepingutes pole teisiti määratud;
- hangib süvendisse paigaldatavate kraanikausside lauatasandid ning tihendab torutöövõtja poolt tarnitud ja paigaldatud kraanikausid nendesse;
- valmistab katusekonstruktsioonidesse kinnitatavate katusele paigaldatavate kondensaatorite alused vastavalt töövõtja poolt kontrollitud mõõtjoonistele;
- hangib ja paigaldab suitsuärastusluukide avamisseadmed. Vajaliku kaabli ja juhtkeskuse hangib ja asendab elektritöövõtja;
- müüridesse paigaldatavate torude kanalite tegemine;
- värvib nähtavale jäävad krunditud torud.

4.1.2 Ventilatsiooni töövõtjaga seotud hanked ja tööd

- restide, ventiilide, luukide ja nende raamide kinnitamine teistesse konstruktsioonidesse peale plekkkanalite;
- õhuteede ja -avade tegemine ning restide kinnitus uksekonstruktsiooni külge. Uste sisse paigaldatavad restid tarnib ventilatsiooni töövõtja juhul, kui ei ole määratud teisiti;
- katusel paiknevate kanalite, varikatuste ja puhurite jaoks vajalikud tugikonstruktsioonid ja alused koos isolatsiooni ja plekkkatetega vastavalt tööjoonistele;
- ventilatsioonikambri ehitamine koos uste, soojus- ja niiskuseisolatsiooniga ning müra summutuskattega (kate: TARA 80, nurgad kaetakse metalliistudega);
- nähtavale jäävate ventilatsioonikanalite, varikatuste ja krunditud seadmete värvimine sellises ulatuses, mis ei kuulu ventilatsioonitöövõtu hulka.

4.1.3 Elektri töövõtjaga seotud hanked ja tööd

- hoolitseda kõigi elektrimontaažiga seotud eriruumide õigeaegse valmimise eest ning selle eest, et ruumid, kus tehakse pinnapealsed paigaldused, oleksid puhastatud ja värvitud enne seadmete ja liinide paigaldust. Juhul, kui tuleb kaabel paigaldada enne üldisi maalritöid, tuleb juhtmete paigalduskohad eelnevalt värvida.
- tellisseintesse elektritöövõtja või Tellija poolt näidatud kohtadesse elektrikanalite ja karpide jaoks kohtade tegemine;
- teha helisummutusega varustatud ruumidesse uured helisummutuskihti eelnevalt paigaldatud installatsioonitorude jaoks;
- paigaldada elektritöövõtja poolt tarnitud äärikutega vasksed läbistustorud elektriliinide jaoks hüdroisolatsiooniga konstruktsioonidesse, vastavalt elektritöövõtja või Tellija näidatud kohtadesse;
- ehitusjoonistel ettenähtud kohtadesse juhtmekanalite jätmine;
- katab elektriruumide põrandad isoleeriva põrandakattematerjaliga (ei tohi sisaldada PVC-d);
- koostöös elektriosa töövõtjaga tihendab katusel asetsevate antennide õigeaegselt tarnitud statiivid ning katuseventilaatorite jms. katusele paigaldatavate seadmete hülsside ja katusekonstruktsiooni vahelised läbistuskohad;
- tagab tema poolt tarnitud sisseseades vajalikud augustused, kinnitusalusel ja juhtmekanalid elektrimontaaži jaoks vastavalt spetsiaalsetele joonistele ja elektritöövõtja poolt antud juhiste;
- värvib nähtavale jäävad elektrijuhtme torud arhitekti poolt ettenähtud kohtades;
- hangib tema töövõttu kuuluvad elektriseadmed juhtmesüsteemiga;
- tarnib tema hankesse kuuluvad elektrilised seadmed hankepiiride skeemidel näidatud seadmete ja kaablitega;
- tarnib tema hankesse kuuluvate elektriseadmete elektritehnilised andmed elektritöövõtjale üleandmiseks piisavalt aegsasti kilbi- ja paigaldustööde jaoks.

4.1.4 Reguleerimis- ja kontrollseadmete töövõtjaga seotud hanked ja tööd

- vt elektri töövõtjaga seotud kohustused

4.2 Elektri töövõtu hulka kuuluvad hanked ja tööd

Lisaks ehitusprojekti muudes osades loetletud üldistele kohustustele kuulub elektri töövõtja kompetentsi:

4.2.1 KVVKJ-töödega seotud hanked ja tööd

- paigaldab ja ühendab KVVKJ-töövõtu hulka kuuluvate aparaadikeskuste toitejuhtmed ning järelevalvekeskuste ja aparaadikeskuste vahelised liinid;
- hangib, paigaldab ja ühendab tugevvoolu liinid (380/220V) KVVKJ-seadmete spetsifikatsioonis mainitud masinate ja seadmetega ning vastutab nende õige pöörlemissuuna eest;
- hangib ja paigaldab juhtimis-, kontrollimis- ja alarmliinid, vt. hangete piiritluse joonist;

- kontrollib seadmete lõplikud asukohad ja võimsused enne montaažitööde algust vastavalt töövõtjalt ning eelpool mainitu alusel kontrollib rühmaliinide arvutust;
- hangib kahel kiirusel töötavate mootorite jaoks 2 kontaktorit igale mootorile, lisakontaktoriga (v.a. täht/kolmnurkkäivitusega) seotud kulud kannab KVVKJ-töövõtja;
- hangib, paigaldab, ühendab ja märgistab kilpide skeemidel, reguleerimisskeemil ja seadmete spetsifikatsioonides esitatud, tema poolt tarnitud juhtimis- ja rühmakeskustesse paigaldatavad KVVKJ-seadmete kontaktorid, abireleed, juhtimislülid ja signaallambid;
- paigaldab KVVKJ-seadmete projektis esitatud spetsiaalsed juhtimislülid ja/või juhtimisnupud ja märgistab need joonistel näidatud ulatuses;
- kooskõlastab KVVKJ-töövõtjaga kilpide asukohad ning seadmete ühesuguse märgistamisviisi vastavalt seadmete spetsifikatsioonile;
- teostab tema poolt tarnitud rühmakeskustega seotud KVVKJ-seadmete mootorite termoreleede rakendumisaegade mõõtmise. Reguleerimis- ja montaažinäitajad ning mõõtmiste tulemused fikseeritakse tabelis ja need kinnitatakse hoonestaja ja töövõtja esindajate poolt allkirjadega;
- koostab lõplikud ahelskeemid;
- hangib ja paigaldab elektriküttl töötavate vihmavee rennide küttejühtmed, ühendab vihmaveelehtrite küttekaablid rühmajühtmetega;
- hangib ja paigaldab köetavate põrandate ja maapinna katteplaatide küttekaablid;
- varustab lülid, käivitid jms. KVVKJ-projektijärgsete numbrite ja märkidega vastavalt märgistusjuhiste;
- osaleb KVVKJ-reguleerimis- ja järelvalveseadmete töövõtu ülevaatustel juhul, kui kontrollimisobjektiks on seadmete töö katsetused, kaugjuhtimise reguleerimisseadmete ja alarmide katsetus või mainitud töövõttude vastuvõtt;
- täidab seadmekaardid elektritöövõtu hulka kuuluvate kaablite, releede ja pöördlülitite osas;
- hangib ja paigaldab KVVKJ-seadmete turvalülid vastavalt projektidele;
- hangib ja paigaldab suitsuärastusluukide avamisseadmete ühenduskaablid ja juhtimiskeskuse.

4.2.2 Reguleerimis- ja kontrollseadmete töödega seotud hanked ja tööd

- hangib, paigaldab ja ühendab valvekeskuse ja allkeskuste, reguleerimisseadmete ning ruumide reguleerimissüsteemi kommunikatsiooniseadmete toitejühtmed;
- hangib ja paigaldab juht-, signalisatsiooni- ja mõõtekaablid rühmakeskuste ja allkeskuste vahel ning ühendab rühmakeskuste poolse otsad. Reguleerimisseadmete töövõtja koostab kaablite ja ühenduste loetelu, mida elektritöövõtja omalt poolt täiendab;
- hangib ja paigaldab juhtimis-, teadustus- ja mõõtekaablid eri töövõtjate poolt tarnitud keskusaparatuuri, vahetute häireseadmete ning allkeskuste vahele. Reguleerimisseadmete töövõtja koostab kaablite ja ühenduste loetelu, mida elektri- ja KVVKJ-töövõtja(d) omalt poolt täiendavad;
- varub vajalikud abikontaktid kontrollseadmete jaoks;

- hangib ja paigaldab KVVKJ-seadmete spetsifikatsioonis või reguleerimisskeemidel esitatud häda-, blokeerimis- ja paralleelühendused juhul, kui neid ei ole eraldi kind-laks määratud teiste töövõtjate jaoks;
- paigaldab kontrollsüsteemi kontrollkeskuste ja allkeskuste vahelise magistraalkaabli. Kaabli ühendab kontroll- ja reguleeriseadmete töövõtja.
- hangib ja paigaldab kõik reguleerimis- ja kontrollsüsteemide ning ruumide reguleerimissüsteemi jaoks vajalikud elektrijuhtmed ja juhtmetorud kuni seadmekapi ridaklemmideni (kapisisesed installatsioonid kuuluvad reguleerimisseadmete töövõtu hulka) ning vajalikud vahekapid vastavalt seadmete tarnijate poolt antud juhtmeskeemidele, kaablite loetelule, ahelskeemidele ja ühenduste tabelitele. Juhtmed kooritakse, märgistatakse ja veetakse läbi aparaatide augutihendite. Ühendused teeb reguleerimisseadmete töövõtja (välja arvatud tugevvoolu juhtmete 400/230V ühendused);
- hangib ja paigaldab ruumide reguleerimissüsteemi kommunikatsiooniseadmete, ruumiregulaatorite ja dispetšeriseadmete vahelised magistraalkaablid;
- hangib ja paigaldab ruumide reguleerimisseadmete (regulaatorid, andurid, elektrivõimsuse regulaatorid, funktsionaalseadmed) vahelised kaablid;
- teostab rühma- ja juhtimiskaablite paigalduse aparaatideni ja aparaatide vahele, koorib juhtmete otsad ja paigaldab need läbi aparaatide augutihendite. Vahekarbid ühendatakse valmis, samuti 230V rühmajuhtmed;
- kindlustab, et reguleerimismootorite ühendusjuhtmed oleksid piisava pikkusega nii, et mootoreid saaks pöörata ilma juhtmeid lahti ühendamata;
- märgistab tema poolt paigaldatud kaablid ja juhtmed vastavalt elektritööde selgitusele.
- Juhul, kui reguleerimisseadmete töövõtja projektijuhi nõusolekul kaldub kõrvale reguleerimisseadmete skeemidel toodud põhimõtetest ning sellega kaasneb uute juhtmete paigaldus, kuuluvad nimetatud juhtmed reguleerimisseadmete töövõtu hulka.

4.3 Torutöövõtu hulka kuuluvad hanked ja tööd

Lisaks ehitusprojekti muudes osades loetletud üldistele kohustustele kuulub torutöövõtja kompetentsi järgnevalt loetletud tööd ja kohustused.

4.3.1 Ventilatsiooni töövõtjaga seotud hanked ja tööd

- paigaldab reguleerimis- ja kontrollseadmete töövõtjate poolt tarnitud seadmed tema poolt paigaldatavatesse torustikesse;
- õhutab võrgud peale nende täitmist;
- paigaldab torustikesse termostaadid, reguleerimisventiilid, mõõtmisanduri muhvid jms;
- paigaldab ventilatsiooniseadmete ja kanalite kondensaatorud.

4.3.2 Elektri töövõtjaga seotud hanked ja tööd

- tarnib kõik tema tarnesse kuuluvad elektriseadmed üldjuhul koos juhtimiskilpidega, nimipingega 400/230V, 50 Hz viiejuhtmelise süsteemiga sobivatena. Kui seadmed töötavad muus süsteemis ja teisel pingel, peab tarne sisaldama vajalikke

transformaatoreid ja/või alaldeid, kõik tarnitavad elektriseadmed peavad vastama EEI 2:1994 nõuetele;

- tarnib tema poolt hangitud soojusvahetid terviklikult koos juhtimiskeskustega ja -seadmetega ning sisejuhtmestusega. Elektritöövõtja varustab antud seadme ainult toitekaabliga.
- tarnib kõik elektrimootorid oma töövõtus sisalduvate seadmete jaoks (mootoritele esitatavad nõuded on toodud vastavate tööde selgituse osas). Kaablite ühenduskarp peab sobima seadmeloetus toodud kaabliga; üle 7,5 kW võimsusega elektri-mootorid tuleb tarnida ja paigaldada koos kompensatoritega;
- koostab ja annab elektritöövõtjale üle spetsifikatsioonid kõikide tema poolt tarnitavate elektriseadmete ja -mootorite kohta, mille elektrimontaažitööd kuuluvad elektritöövõtu hulka. Spetsifikatsioonidest peab selguma võimsus (kW), nimivool (A) ja pinge (V), valmistusnumber ning ühenduse liik;
- võtab arvesse, et teiste elektriseadmete toitekaablina kasutatakse kuni 16 mm² vaskkaablit, sellest suuremate kaablina kasutatakse alumiiniumkaableid;
- tarnib seadmete ning nende kasutus-, juhtimis-, reguleerimis- ja alarmisüsteemide elektriühendusjoonised elektritöövõtjale ja –projekteerijale;
- tarnib elektrijuhtmetega ühendatavate masinate lõplikud asukohajoonised elektritöövõtjale;
- koostab koos elektrivõtjaga ajakava, milles on näidatud süsteemide ja ruumide lõikes tähtsajad, millal ventilatsiooniseadmed peavad olema paigaldatud ja elektritöödega võib alustada. Ajakava tuleb kooskõlastada projektijuhi ja teiste töövõtjatega;
- torutöövõtja ja torutöövõtus sisalduvate seadmete tarnijad märgistavad koheselt, kui aparaadid on paigaldatud oma kohale, nende hankesse kuuluvad mootorid, elektriseadmed ja elektriaparaadid .

4.3.3 Reguleerimis- ja kontrollseadmete töödega seotud hanked ja tööd

- paigaldab torustikku andurosade taskud ja reguleerimis- ja kontrollseadmete töövõtja poolt tarnitud reguleeriventiilid vastavalt KVVKJ ja kontrollseadmete projektidele.

4.4 Ventilatsiooni töövõtu hulka kuuluvad hanked ja tööd

Lisaks ehitusprojekti muudes osades loetletud üldistele kohustustele kuulub ventilatsiooni töövõtja kompetentsi järgnevalt loetud tööd ja kohustused.

4.4.1 Elektri töövõtjaga seotud hanked ja tööd

- mureseb kõik tema tarnesse kuuluvad elektriseadmed üldjuhul koos juhtimiskilbiga, nimipingega 400/230V, 50Hz viiejuhtmelise süsteemiga sobivatena. Kui seadmed töötavad teistes süsteemides või muul pingel peab tarne sisaldama vajalikke transformaatoreid ja/või alaldeid; kõik tarnitavad elektriseadmed peavad vastama EEI 2:1994 nõuetele;
- tarnib kõik elektrimootorid ventilatsiooniseadmete jaoks (mootoritele esitatavad nõuded on toodud vastavate tööde selgituse osas). Kaablite ühenduskarp peab sobima

seadme loetelus toodud kaabliga; üle 7,5 kW võimsusega elektrimootorid tuleb tarnida ja paigaldada koos kompensaatoritega;

- võtab arvesse, et teiste elektriseadmete toitekaablitenä kasutatakse kuni 16 mm² vaskkaablit, sellest suuremate kaablitenä kasutatakse alumiiniumkaableid;
- annab seadmete ning nende kasutus-, juhtimis-, reguleerimis- ja alarmisüsteemide elektriühendusjoonised elektritöövõtjale ja projekteerijale;
- annab elektrijuhtmetega ühendatavate masinate lõplikud asukohajoonised elektritöövõtjale;
- koostab ja annab üle elektritöövõtjale spetsifikatsioonid kõikide tema poolt tarnitavate elektriseadmete ja -mootorite kohta, mille elektrimontaažitööd kuuluvad elektritöövõtu hulka. Spetsifikatsioonidest peab selguma seadme võimsus (kW), nimivool (A) ja pinge (V), valmistusnumber ning ühenduse liik;
- koostab koos elektritöövõtjaga ajakava, milles on süsteemide ja ruumide lõikes tähtajad, millal ventilatsiooniseadmed peavad olema paigaldatud ja elektritöõdega võib alustada. Vastava ajakava peab heaks kiitma projektijuht ja teised töövõtjad;
- teeb ventilatsiooniaparaatidesse, -seadmetesse ja -kanalitesse asetatavate automaatika töövõtja poolt tarnitud andur- ja mõõteriistade jms jaoks vajalikud kinnitusaugud ning kinnitab vastavad riistad ja seadmed;
- märgistab vahetult peale seda, kui aparaadid on paigaldatud oma kohtadele, tema hangete hulka kuuluvad mootorid, elektriseadmed ja elektriaparaadid.

4.4.2 Reguleerimis- ja kontrollseadmete töödega seotud hanked ja töõd

- teeb reguleerimis- ja kontrollseadmete projektidele ja töövõtja juhistele vastavalt ventilatsiooniseadmetesse ja -kanalitesse reguleerimis- ja kontrollseadmete töövõtja poolt tarnitavate andur- ja mõõteosade jms. tarvis kinnitusaugud;
- hangib ja paigaldab montaažialused reguleerimiseseadmete töövõtja poolt tarnitud klapimootorite jaoks.

4.5 Reguleerimis- ja kontrollseadmete töövõtu hulka kuuluvad hanked ja töõd

Lisaks ehitusprojekti muudes osades loetletud üldistele kohustustele kuulub ventilatsiooni töövõtja kompetentsi järgnevalt loetletud töõd ja kohustused.

4.5.1 Elektri töövõtjaga seotud hanked ja töõd

- hangib ja kinnitab oma kohale reguleerimis-, häire- ja kontrollallkeskused ning reguleerimise, juhtimise ja häire edastamiseks vajalikud juhtelemendid (näiteks reguleerimisnupud, elektrimootorid, mootorventiilid, mõõtmisandurid, häireteadustid, piirlülitid, termostaadid). Spetsiaalsed juhtlülitid kuuluvad elektritöõde hulka;
- ühendab tema poolt tarnitud seadmete ühendusjuhtmed (välja arvatud toitejuhtmed 400/230V);
- tarnib kõik tema hangete hulka kuuluvad elektrivõrku ühendatavad seadmed viiesoonelisse süsteemi sobivalt (kui seadmed kasutavad teist süsteemi ja töõtavad teisel pingel, peab tarne sisaldama vajalikke transformaatoreid ja/või alaldeid);

- koostab koos elektritöövõtjaga graafiku, kus on ära näidatud süsteemide ja ruumide lõikes tähtajad, millal reguleerimis- ja kontrollseadmed peavad olema paigaldatud nii, et saaks alustada elektritöid;
- abistab lõplike ahelskeemide koostamisel;
- annab tema hankesse kuuluvate allkeskuste jms. seadmete elektriühendusjoonised elektritöövõtjatele, -projekteerijale ja projektijuhile
- koostab kaabli- ja ühendusloetelu, mida elektritöövõtja omalt poolt täiendab.

4.5.2 Torutöövõtjaga seotud hanked ja tööd

- hangib ja paigaldab torutöövõttu kuuluvate seadmete reguleerimis- ja kontrollimis-seadmed koos kilpidega;
- ühendab liinid tööseadmete, andurite ja kilpide ridaklemmidega;
- annab paigaldusjuhised ja täpsed kohad torustikega ühendatavatele seadmetele;
- abistab lõplike ahelskeemide koostamisel.

4.5.3 Ventilatsiooni töövõtjaga seotud hanked ja tööd

- hangib ja paigaldab kõik projektides esitatud KVVVKJ-seadmetega seotud reguleerimis-seadmed koos kilpidega, välja arvatud KVVVKJ-töövõttude hulka kuuluvad seadmekilbid ja vastavad elektriseadmed.

4.6 KVVVKJ ja elektritöövõttude hulka kuuluvad värvimistööd

- vastavate töövõttude hulka kuuluvate teraskonstruktsioonide, kinnituste ja toetuse puhastus ja kruntimine vastavalt tööde selgitusele juhul, kui projektides ei ole teistsuguseid juhiseid;
- isoleeritavate torude ja reservuaaride puhastus roostest ning roostetõrje vastavalt KVVVKJ-tööde selgitusele;
- tööstuslik- ja kuumvärviga katmine kuulub vastavate riistade, seadmete või materjalide tarne töövõttu (töötlus vastavalt töökirjeldusele);
- terastorude puhastus ja kruntimine (vasktorude värvimise teostab sisetöövõtja).

4.7 Projektijuhi üldised kohustused seoses all- ja kõrvaltöövõttudega

Projektijuht:

- näitab teistele töövõtjatele vajalikud üldkasutatavad WC-ruumid ja laoplatsid, kus nad võivad ladustada neile tööks vajalikud tarvikud ja seadmed;
- hangib ja paigaldab ehitusplatsil vajalikud üldkasutatavad elektrijaotusseadmed, kuhu on võimalik ühendada muuhulgas ehitusplatsil tehtavate keevituste jaoks vajalikud keevitusaparaadid selliselt, et pistikute vahekaugus ei ületaks 30 m;
- tagab ehitusaegse vee ehitusplatsil;
- hoolitseb käiguteede piisava üldvalgustuse eest;
- annab telefoni kasutusõiguse ehitustöid puudutavate Tallinna kõnede jaoks;

- annab teistele töövõtjatele ja erihankijatele õiguse transportida oma tarvikuid ehitusplatsi liftide ja tõstukitega. Kui töömaal on tornkraana siis võimaldab selle kasutamist tõste-töödeks (troppijad tagab iga töövõtja eraldi);
- teiste töövõtjate ja ehitustööde tellija erihankijate ehitusprahi äraviimine ehituse territooriumil määratud prügikogumiskohas. Pakkimisjäätmel viib projektijuht ära ainult sel juhul, kui töövõtja on need eelnevalt kokkupakituna toimetanud prügikonteinerisse;
- mõõtmise aluseks olevate reeperite märgistamine ning üldehituslike põhimõõtmiste teostamine.