



INVENTO

TEHNOSÜSTEEMIDE PROJEKTID

KÜTTE SÜSTEEMI PÕHIPROJEKT

Korterelamu
Kaunase 16, Tartu

Töö number 24026-KV

TELLIJA

Tartu linn, Kaunase pst 16 KÜ
Reg.nr. 80006146
Kaunase 16, Tartu
Tel. +372 55913791

PROJEKTEERIJAJ

Invento OÜ
Reg.nr. 11937514
MTR-reg. EEP001911
Väike-Paala 1, 11415 Tallinn
tel +372 55 626 404
e-mail: info@invento.ee

Koostas: Vladimir Schmidt

Kinnitas: Tõnu Emberg

Diplomeeritud kütte-, ventilatsiooni- ja jahutuseinsener, tase 7
Diplomeeritud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 7

**Tallinn
2024**

SISUKORD

SISUKORD	2
JOONISED JA TABELID	3
1 ÜLDINE OSA	4
1.1. ÜLDIST	4
1.2. OLEMASOLEV OLUKORD.....	4
1.3. LÄHTEANDMED	4
1.4. TEHNOSÜSTEEMIDE TÖÖIGA	5
1.5. KASUTATAVAD NORMID JA ABIMATERJALID	5
2 SOOJUSVARUSTUS.....	7
3 KÜTTESÜSTEEM.....	8
3.1. ÜLDINE OSA	8
3.2. TORUSTIK JA ARMATUUR	8
3.3. KÜTTEKEHAD.....	9
3.4. TULEOHUTUS.....	9
4 TÖÖDE ÜLDISED KOHUSTUSED	11
4.1. ÜLDINE OSA	11
4.2. TÖÖVÕTUD.....	11
4.3. SEADMETE JA MATERJALIDE VALIK	12
4.4. TÄIENDAVATE- JA MUUDATUSTÖÖDE PAKKUMISED	12
4.5. AMETIVÕIMUDE KONTROLLID	12
4.6. EHITUSAEGSED DOKUMENDID	13
4.7. ÜLEANDMISE DOKUMENDID	13
4.8. ÜLEANDMISE MATERJALID	14
4.9. EKSPLUATEERIVA PERSONALI VÄLJAÕPE	14
4.10. GARANTIIAJA REMONTTÖÖD JA HOOLDUS.....	14
4.11. SEADMETE MARKEERING	15
4.12. SURVEKATSETUSED.....	15
4.13. REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED.....	16
4.14. REGULEERIMIS- JA MÕÕTMISTULEMUSTE DOKUMENTEERIMINE	16

4.15. TÖÖVÖTU ULATUS JA OMAVAHELISED KOHUSTUSED 17

JOONISED JA TABELID

SELETUSKIRI

TABELID:

TABEL-1 PÕHISEADMETE JA MATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON
TABEL-2 SOOJUSSLÖLME PÕHISEADMETE VALIK (JOONISEL SV-2)

JOONISED:

SV-1 SOOJUSSLÖLME SKEEM
SV-2 SOOJUSSLÖLME PÕHISEADMETE VALIK
SV-3 SOOJUSSLÖLME PLAAN

KT-1 KÜTTE PLAAN. KELDRIKORRUS
KT-2 KÜTTE PLAAN. 1. KORRUS
KT-3 KÜTTE PLAAN. 2. KORRUS
KT-4 KÜTTE PLAAN. 3. KORRUS
KT-5 KÜTTE PLAAN. 4. KORRUS
KT-6 KÜTTE PLAAN. 5. KORRUS

LISAD:

LISA-1 SOOJUSSETTEVÕTJA TEHNILISED TINGIMUSED
LISA-2 SOOJUSSETTEVÕTJA KOOSKÕLASTUS

1 ÜLDINE OSA

1.1. ÜLDIST

Käesolevas seletuskirjas kirjeldatakse korterelamu küttesüsteemi renoveerimise lahendust põhiprojekti mahus. Käesoleva projekti raames tuleb renoveerida hoone soojussõlm, küttesüsteem ning paigaldada uus trapp soojussõlme ruumi.

Kõik süsteemide eesmärgipäraseks tõrgeteta töötamiseks vajalikud tööd või tooted, mis ei ole kajastatud projektis, kuid milleta ei ole võimalik tagada lõppeesmärki, on töövõtumahu koostisosaks.

Töövõtumahu tuleb arvestada nende tööde teostamisega, mis ei ole otseselt kirjeldatud, kuid tulenevad kehtivatest õigusaktidest, tehnilistest normatiividest, standarditest ja vastavate ametkondade nõuetest (sh Päästeamet, Elektrikontrollikeskus, tervisekaitsetalitus, Tööinspeksioon, Keskkonnainspeksioon) või tulenevalt ehitusobjekti tegelikust olukorrast ja seisundist.

Tehnosüsteemide väljaehitamise alustamise eelduseks on tööprojekti olemasolu, mille koostamine kuulub töövõtu mahtu.

1.2. OLEMASOLEV OLUKORD

Korterelamu on 5 korruseline, 5 trepikojaga ja 75 korteriga.

Hoone köetav pind on 4702 m².

Hoone kütmine toimub automaatse sõltuva ühendusskeemiga soojussõlme kaudu.

Küttesüsteem on alumise jaotusega. Küttekehadeks on enamasti malmribidest radiaatorid. Olemasoleval küttesüsteemil puudub ruumipõhine reguleerimise võimalus.

Sooja vee valmistamine toimub tsentraalselt, soojussõlmes.

Hoones on kasutusel ehitusaegne loomulik ventilatsioon. Loomuliku ventilatsiooni korral on arvestatud, et värske õhk peab ruumidesse sisenema läbi akende ebatiheduste, ning saastunud ruumiõhk juhitakse ventilatsioonilõõride kaudu hoonest välja.

1.3. LÄHTEANDMED

Käesoleva projekti aluseks on:

- Hoone alusplaanid;
- Soojusettevõtja tehnilised tingimused (Gren Eesti AS);
- Tellija lähteülesanne.

Vastavalt EVS 844:2022 lisa A-le on arvutuslik välisõhu temperatuur:

VAT = -25°C

Ruumide sisetemperatuurid:

Eluruumid	+21 °C
Pesuruumid	+22 °C
Trepikoda	+17 °C
Kütmata kelder	+5 °C

Hoone soojuskoormuse leidmisel on lähtutud järgnevatest välispiirete U-arvudest [W/m²*K]:

Välissein	0.8
1. korruse põrand (kaalutud)	0.6
Ülemise korruse lagi	0.3
Aknad	1.5

Ruunitüübile vastavad tehnosüsteemide poolt tekitatavad mürataseme nõuded:

Elutuba:	25 dB(A)
Magamistuba:	25 dB(A)
Köök:	35 dB(A)
San.ruumid:	35 dB(A)
Trepikoda	40 dB(A)

Korterite õhuvahetuse määraks on võetud 0,5/h.

1.4. TEHNOSÜSTEEMIDE TÖÖIGA

Süsteemide tööiga on erineva pikkusega, olenev kasutatavate seadmete-sõlmede valmistajapoolsest garantiiajast. Süsteemide erinevate elementide orienteeruv tööiga on 10..50 aastat, kusjuures lühema tööeaga süsteemide osad peavad olema kergesti remonditavad ja asendatavad.

1.5. KASUTATAVAD NORMID JA ABIMATERJALID

- EVS 932:2017 "Ehitusprojekt";
- Majandus- ja taristuministri määrus nr 97 "Nõuded ehitusprojektile", vastu võetud 21.07.2015;
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogiaministri määrus nr 63 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded”, vastu võetud 11.12.2018;
- Siseministri määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“, vastu võetud 30.03.2017;
- Keskkonnaministri määrus nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“, vastu võetud 16.12.2016;

- Sotsiaalministri määrus nr 42 "Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid", vastu võetud 04.03.2002
- EVS 842:2003 "Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest";
- EVS 812-3:2018 "Ehitiste tuleohutus";
- EVS 844:2022 "Hoonete kütte projekteerimine";
- EVS 908-1:2016 "Hoone piirdetarindi soojusläbivuse arvutusjuhend. Osa 1: Välisõhuga kontaktis olev läbipaistmatu piire";
- EJKÜ 2019 soovitus „Soojussõlmed – juhised ja eeskirjad“;
- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded I osa.

2 SOOJUSVARUSTUS

Hoone soojusvarustuseks on ette nähtud kaugkütte baasil töötav soojussõlm. Olemasolev kaugküte soojussõlm tuleb demonteerida ning paigaldada uus automaatne soojussõlm plaanil näidatud kohta.

Soojussõlmes reserveerida ruum ja jätta otsad perspektiivse ventilatsiooni kalorifeeri rühma ühendamiseks. Soojussõlme automaatika peab olema võimeline juhtima vähemalt 3 rühma.

Soojussõlme arvutuslik võimsus:

Soe tarbevesi 229 kW

Radiaatorküttesüsteem 296 kW

Sooja tarbevee soojusvaheti arvutuslikud soojuskandja temperatuurid:

Primaarpool (kaugkütte võrk) 65-20 °C

Sekundaarpool (soe tarbevesi) 8-55 °C

Radiaatorkütte soojusvaheti arvutuslikud soojuskandja temperatuurid:

Primaarpool (kaugkütte võrk) 95-48 °C

Sekundaarpool (radiaatorküte) 45-65 °C

Soojussõlm varustada komplektse automaatikaga, mis tagab ökonoomse töörežiimi ning soojuskandjate parameetrite reguleerimise sõltuvalt välisõhu temperatuurist ja soojustarbimisest. Soojussõlm peab olema kaugjuhitav. Soojussõlme töökirjeldus on antud soojussõlme põhimõttelisel skeemil.

Soojussõlm varustada kõigi vajalike sulgemis- ja reguleerimiseseadmetega ning õhutusautomaatikaga. Soojussõlmes on ette nähtud paigaldada lisaks soojuspaisumise kompenseerimiseks membraanpaisupaagid.

Torustikud monteerida terastorudest. Torustik isoleerida mineraalvillast koorikutega. Isoleerida tuleb kogu soojussõlme torustik ja ventiilid. Ei isoleerita tühjendustorusid, manomeetri ühendustorusid, ventiilide käepidemed ja näidikud.

Enne seadmete tellimist töövõtja peab kohapeal veenduma, et kõik tellitavad seadmed võib soojussõlme ruumi ilma takistuseta sisse tuua.

Töövõttu kuulub ka uue trappi paigaldamine soojussõlme ruumi (vaata joonist SV-3). Trapp ühendada, läbi tagasivoolu klappi, olemasoleva põrandaaluse olmekanalisatsiooni toruga. Ühenduskoht täpsustada tööde käigus. Põranda taastamine kuulub käesoleva projekti töövõttu.

3 KÜTTESÜSTEEM

3.1. ÜLDINE OSA

Olemasoleva küttesüsteemi asemele tuleb paigaldada 2- toru küttesüsteem, külgühendusega terasplekk plaatradiaatoritega. Olemasoleva küttesüsteemi torustik ja küttekehad demonteerida ning utiliseerida selleks ettenähtud kohas.

Olemasolevad trepikodade vesipõrandakütte kontuurid ühendada projekteeritud küttesüsteemiga.

Töövõttu kuuluvad küttesüsteemi rekonstrueerimisega kaasnevad viimistlustööd.

Küttesüsteemi kavandamisel arvestati soojuskadusid läbi välispiirete koos õhu infiltratsiooniga.

Küttesüsteemi ülesandeks on ruumide õhutemperatuuri tagamine vastavalt EVS 844:2022 nõuetele. Temperatuuri reguleerimistäpsus on $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

3.2. TORUSTIK JA ARMATUUR

Torustikuna kasutada teraspresstorustiku. Magistraaltorustik tuleb täies ulatuses nõuetekohaselt kinnitada ja isoleerida fooliumkattega isolatsioonikoorikutega. Torud ühendada torutootja poolt ette nähtud viisil.

Püstikud ja küttekehade ühendustorustikud paigaldada galvaniseeritud teraspresstorustikust avatuna ruumide seintele. Küttepüstikud ja küttekehade ühendustorustikud ei isoleerita.

Torustiku soojuspaisumise kompenseerimiseks paigaldada vajalikud kompensaatorid paisumist võimaldavate ühendusosadega, mille soojuspaisumine on reguleeritud. Kompensaatorid paigaldada vastavalt toru tootja juhistele.

Teist tüüpi torude kasutamine küttesüsteemi ehitusel kooskõlastada Tellijaga (Tellija ametliku esindajaga) ja projekteerijaga. Torude, mille sisediameeter erineb oluliselt projektis toodust, kasutamine on võimalik peale kontrollarvutust.

Kõik välikeskkonnas kasutatavad kinnitustarvikud peavad olema C3 keskkonnaklassile vastavad.

Küttetorudel kasutatavad isolatsiooni paksused on järgmised:

Seeria	23 – kütte pool (sisetorud)			24 – soojustrassi pool			26 – kütte pool (välistorud)		
	s	a	b	s	a	b	s	a	b
DN	mm			mm			mm		
10...49	40	130	80	50	150	90	80	210	120
50...89	50	150	90	60	170	100	100	260	140

s – isolatsiooni paksus; a – kahe toru omavaheline kaugus; b – kaugus kandepinnast.

Torustike paigaldamisel on lubatud ära kasutada olemasolevaid avad vahelagedes ja seintes, pöörates erilist tähelepanu sellele, et torud oleksid paigaldatud täpselt ja sirgjooneliselt, eriti oluline

on see isoleerimata osade puhul nagu püstakud. Avatud püstikute korral tuleb jälgida et mõlema toru kaugus seinast oleks võrdne. Sobivate avade puudumisel tuleb puurida uued avad.

Soojuskanja tsirkulatsiooni reguleerimiseks, süsteemi sulgemiseks ja tühjendamiseks on igale püstiku viigule keldris ettenähtud - pealevoolule partnersulg- ja tühjendusventiil ning tagasivoolule dünaamiline tasakaalustus- ja tühjendusventiil. Tühjendusventiili kaudu on võimalik teostada ka püstikute survestamist ja läbipesu. Tühjendusventiilide otsad sulgeda pimekorkidega. Tasakaalustusventiilidega seadistada paika projektijärgsed vooluhulgad.

Küttesüsteemi töö rõhk on 0,26 MPa, proovirõhk 0,4 Mpa. Survestamise aeg on 2 tundi.

3.3. KÜTTEKEHAD

Küttekehadena kasutada terasplaatradiaatorid. Radiaatorküttekehad on tehases värvitud valgeks.

Küttekehad kinnitada seintele standardkinnititega vastavalt tootja nõuetele ja paigaldusjuhistele. Kinnitused tarnib ja paigaldab töövõtja.

Küttekehad paigaldada enamasti akende alla. Küttekehad ühendada püstikutega külgühenduse teel, kus ühendustorude vahekaugus on määratud küttekeha ühendusavade järgi.

Ruumipõhise soojusväljastuse reguleerimiseks ja mõõtmiseks ning tsirkulatsiooni tagamiseks läbi küttekeha, paigaldada igale küttekehale eelseadistusega radiaatoriventil koos termostaadiga (18-23°C). Vooluringi sulgemiseks läbi küttekeha paigaldada lisaks termostaatventiilile tagasivoolutorule ka sulgventiil.

3.4. TULEOHUTUS

Püstikute läbiminekul vahelagedest kasutada mittepõlevast materjalist hülstorusid ning läbiminekuavad täita tuletõkkemastiksiga.

Kütteevee jaotustorustik paikneb keldrikorrusel ning läbib kõiki elamusektsioonide keldriruume. Iga elamusektsiooni keldriruum moodustab omaette tuletõkkesektsiooni.

Küttepüstikute torud läbivad erinevate korruste korterite põrandaid ja lagesid. Iga korter moodustab omaette tuletõkkesektsiooni EI60.

Torude tuletõkkesektsioonidest läbiviigud tihendatakse nii et tarindi läbiviigu tulepüsivus oleks vähemalt ½ läbitava tarindi tulepüsivusest, kuid mitte vähem kui EI30.

Kui torupaigaldise eksponeeritud kogupind on suurem kui 20 protsenti sellega piirnevast seinavõi laepinnast ning selle puhul kasutatakse isolatsioonivõi kattematerjale, peab isolatsioon vastama A2-s1,d0 tuletundlikkusele või pealiskiht A2L-s1,d0 tuletundlikkusele.

Kui torupaigaldise eksponeeritud kogupind on väiksem kui 20 protsenti sellega piirnevast seinavõi laepinnast ning selle puhul kasutatakse isolatsioonivõi kattematerjale, peab toruisolatsioon vastama vähemalt järgmistele tuletundlikkustele:

- BL-s1,d0, kui ümbritsevatel pindadel on nõue B-s1,d0;

- CL-s3,d0, kui ümbritsevatel pindadel on nõue C-s2,d1;
- DL-s3,d0, kui ümbritsevatel pindadel on nõue D-s2,d2.

4 TÖÖDE ÜLDISED KOHUSTUSED

4.1. ÜLDINE OSA

Käesolev seletuskiri sisaldab:

- projekti üldandmeid;
- süsteemide kirjeldusi;
- tööde üldiseid kohustusi ja kvaliteedinõuded;
- tööde üldised paigaldus-tehnilised nõudmisi;
- reguleerimist ja mõõtmisi puudutavad nõudmisi.

Seadmeid ja materjale puudutavad andmed ilmnevad seadmete ja materjalide spetsifikatsioonist ja joonistest.

Töövõtude piirid ja erinevate töövõtude vahelised kohustused ning vastuvõtmise meetodika on selgitatud eraldi töövõtu piiride lisas, mis koostatakse hinnapakumise küsimiskirjaga koos.

Projektis kasutatakse järgmisi nimetusi:

- Töövõtja all mõeldakse Tellija lepingupartnerit (töövõtja, tellija erihankija jne.), kes teostab projekti;
- Tellija all mõeldakse, peale töövõtja lepingupartnerit, ka Tellija esindajana toimivat projekteerijat ja/või paigaldamistöde kuraatorit. Nimetatud asjatundjate ülesanded ja volitused ehitustööde teostamise ajal teatatakse töövõtjale eraldi.

4.2. TÖÖVÕTUD

Tehnosüsteemide töövõtude ulatus on kirjeldatud vastava osa peatükis.

Töövõtja peab kontrollima süsteemide ning käikuandmiseks vajaminevate materjalide õigsust enne töövõtu lepingu koostamist. Muudatused kooskõlastada Tellija ja projekteerijaga.

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

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

Töövõttus järgitakse "LVI-RYL 2002" (kütte, ventilatsiooni, kanalisatsiooni üldised kvaliteedi nõuded) esitatud kvaliteeditaset ja tööviise, kui projektis ei ole esitatud muid nõudmisi.

Töövõtt tuleb teostada ametivõimude eeskirju, kehtivaid standardeid ja häid ehitustavasid järgides ning kasutades ettenähtud kvaliteedinõuetele vastavaid seadmeid ja materjale.

Töövõttu kuuluvad kõik käesolevas projektis (seletuskiri, joonised, spetsifikatsioonid) toodud seadmete ja materjalide paigaldustööd, kvaliteedi tagamist ja kasutuselevõttu käsitlevad kohustused.

Käisoleva projekti nõuded kehtivad vaid antud projekti raames paigaldatavate ja rekonstrueeritavate tehnosüsteemide osadele.

4.3. SEADMETE JA MATERJALIDE VALIK

Seadmete ja materjalide margid on toodud näidistena, võimalik asendamine sama või paremate parameetritega seadmetega ja materjalidega. Reaalne materjalide vajadus võib mõningal määral erineda spetsifikatsioonides toodust.

Kooskõlastusmeetod

Töövõtja peab kinnitama kokkulepitud ajakava alusel ehitustööde ajal Tellija juures kõik seadmed ja materjalid, mida ei ole üheselt määratud projektis.

Kinnitamiseks peab töövõtja esitama Tellijale lõplikud arvutuslikud näitajad järgmiste seadmete kohta: soojusülekaneseadmete, pumpade jms. seadmete müratehnilised andmed.

Kokkulepitud mahus muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus:

- lõplikud arvutuslikud näitajad andmed hooldamise kohta;
- mõõdud ja kaalud;
- andmed elektri- ja reguleerimisseadmete kohta;
- ametivõimude poolt kinnitatud dokumendid.

Seadmetest valitakse antud valmistaja mudelite hulgast konkreetses mõõtmiskohas parima võimaliku kasuteguriga töötav mudel.

Sama tüüpi tooted tuleb valida, kui see on võimalik, ühe ja sama valmistaja toodete hulgast, kui projektis ei ole esitatud muid nõudeid.

Siseviimistluse taastamine jne kuulub ehitustöövõttu (EHT).

Seadmete toited, võimalikud küttekaablid jne kuuluvad elektrialase töövõttu (ET).

4.4. TÄIENDAVATE- JA MUUDATUSTÖÖDE PAKKUMISED

Tellijale osutatud täiendavad ja muudatustööde pakkumised (vt. töövõtuprogramm) tuleb vormistada järgmiselt:

- muudatus- ja võrdlusdokumentide numbrid ja kuupäevad;
- muudatusega seotud, nii muutus- kui ka võrdlusdokumentide osas dokumentidele vastavad hulgaarvutused;
- iga dokumendi kohta esitatud hulgaarvutustel põhinev täiendava töö ja/või hüvitusarvutus;
- muudatustöö pakkumise lõppsumma.

Muudatus- ja täiendava töö pakkumine peab sisaldama kõik muudatusega seotud kulutused.

4.5. AMETIVÕIMUDE KONTROLLID

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

Kaetud tööd peab enne kinnikatismist Tellijale üle andma (vormistada kaetud tööde akt). Töövõtjad teatavad Tellijale aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti.

4.6. EHITUSAEGSED DOKUMENDID

Dokumentide paljunduskulud

Tellija saab töövõtuga seotud projekteerimisdokumentidest projekteerija poolt koostatud projektist 1 komplekt digitaalsel kujul.

Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine

Töövõtja on kohustatud koostama vastavalt kokkulepitud ajakavale ametivõimudele, muude töövõtjatele ja Tellijale vajalikud spetsiaalsed joonised jms. dokumendid, mis ei kuulu töövõtjale lepingu alusel üleantavate dokumentide hulka.

Töövõtu hulka kuulub mh. järgmiste jooniste koostamine:

- tehniliste ruumide paigaldusjoonised;
- automaatika-juhtimisseadmete joonised-skeemid töövõttu kuuluvate reguleerimisseadmete kohta.

Tehniliste ruumide paigaldusjoonised

Töövõtjate poolt koostatavatel tehniliste ruumide paigaldusjoonistel tuuakse mh. ära järgmised detailid:

- seadmete, torustike ja kanalite täpsed paigalduskohad;
- seadmete tähistused;
- hoolduspinna vajadused katkendliku joonega;
- seadmete torustikega liitekohad.

Seadmete valmistajate poolt teatatud seadmete hüdrotehnilised kaitsekaugused mh. reguleerimisventiilide, reguleerimissiibrite, õhuvoolu mõõtmiste jne. jaoks.

4.7. ÜLEANDMISE DOKUMENDID

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena.

Projekteerimisdokumendid

Töövõtja teostab projekteerija poolt üle antud projektide alusel teostusjoonised, kannab joonistele oma logo ja märke- „TEOSTUSJONISED“.

Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

- ametlikud aktsepteerimistõendid;
- survekatsetuste protokollid vastavalt punktile "Survekatsetused";
- protokollid torustike läbipesemise ja ventilatsioonikanalite seespoolse puhastuse kohta;

- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised";
- töövõttu kuuluvate reguleerimisseadmete seadistus- ja etteantud näitude protokollid.

Järgmised dokumendid antakse üle mitte hiljem kui garantiiajal vt. Punkt "Reguleerimised ja mõõtmised":

- protokollid küttesüsteemide kontrollmõõtmiste kohta.

Elektrilülitusskeemid

Töövõtu hulka kuuluvate rühma- ja juhtimiskeskuste skeemide üks komplekt prinditakse välja ja paigutatakse konkreetse rühmakeskusesse plastiktaskusse, lisaks antakse üle nimetatud dokumendid digitaalsel kujul.

Ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid

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

- seadmetele 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 jne.;
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta.

Valmistajate käsiraamatutest lisatakse juhenditele ainult nimetatud seadmeid puudutavad leheküljed.

4.8. ÜLEANDMISE MATERJALID

Töövõtja peab üle andma Tellijale seadmetega komplektis käivad spetsiaalsed tööriistad, mis on vajalikud ekspluatatsioonipersonali poolt teostatavateks hooldus- ja remonttöödeks.

4.9. EKSPLUATEERIVA PERSONALI VÄLJAÕPE

Töövõtja korraldab ekspluatatsioonipersonalile väljaõppe töövõttu kuuluvate süsteemide ja seadmete funktsioneerimisest, kasutamisest ja hooldamisest. Väljaõppeprogramm koostatakse ühiselt koos Tellijaga ehitustööde ajal. Väljaõpe sisaldab nii teoreetilist ettevalmistust kui ka praktilist harjutamist, mille käigus tutvustatakse seadmete kasutamist ja hooldamist.

Väljaõpe korraldatakse vajaduse korral mitmes etapis, osaliselt juba paigaldamise ajal. Ekspluatatsiooni- ja hooldusjuhendid peavad olema valmis väljaõppe alguseks, välja arvatud seadmekaardid jms. väljaõppe jaoks mittevajalikud materjalid.

4.10. GARANTIIAJA REMONTTÖÖD JA HOOLDUS

Garantiitingimused ilmnevad töövõtuprogrammist. Garantiiaja kestvus vähemalt kaks aastat pärast tööde üleandmise-vastuvõtmise kuupäeva.

Tellija peab sõlmima süsteemide hoolduslepingud kehtivusega vähemalt kaks aastat pärast tööde üleandmise-vastuvõtmise kuupäeva.

4.11. SEADMETE MARKEERING

Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

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

Mõõtühikud peavad olema SI-süsteemis.

Torustiku markeeringud

Torustikud markeeritakse vastavalt voolusuuna noolte kleebistega, mille värv ja tekst näitavad võrgu kasutamiststarvet või teenindamisala, näiteks: radiaatorkütte, minev toru.

Kleebiseid kinnitatakse torustikule nii, et neid oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema näiteks tehnilistes ruumides, keldri koridorides jms. kohtades vahemaaga umbes 5 m, ventiilide juures.

Lisaks markeeritakse keldris torud iga püstiku juures, markeeringul peab olema märgistatud voolutüüp (peale- või tagasivool), püstiku tähis, korterite numbrid, mida püstik teenindab.

Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnusega olevad ühekordse reguleerimisega ventiilid Tellijaga kokku lepitud tunnuste süsteemi alusel. Töövõtja lisab tunnused ka üleandmisjoonistesse.

Ülalnimetatud objektid varustatakse heaks kiidetud reguleerimistöo järgselt markeeringutega, millest on näha individuaalsed seadme tunnused ja reguleerimisnäidud.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid kesti. Nende sisse paigutatakse masinakirjas markeering. Kestad kinnitatakse ventiilide külge keti või kitsa pakilindiga.

4.12. SURVEKATSETUSED

Töövõtja koostab Tellijale survekatsetuste kohta protokollid. Torutööde osa protokollis näidatakse ära: Töövõtt sisaldab survekatsetuste teostamist. Survekatsetused teostada Tellija kontrollimisel ja need peavad olema Tellija poolt kinnitatud. Varjatud torustike ja kanalite survekatsetused teostada enne kinnikatmist.

Töövõtja koostab Tellijale survekatsetuste kohta protokollid. Torutööde osa protokollis näidatakse ära:

- mõõtmiste aeg;
- töövõtja;
- mõõtja;
- mõõdetav võrgu osa;

- katsetussurve;
- kinnitaja allkiri.

Survekatsetused teostada üldjuhul veega. Vee külmumisohtu korral võib selle asendada vesiglükooli seguga (kuid mitte tarbimisvee võrgus). Sellisel juhul pesta torustik hoolikalt läbi koheselt pärast katsetust. Survekatsetuste ajal peavad torustikud ja selle osad olema nähtaval ja katsetused peab läbi viima enne torustiku isoleerimist. Survekatsetuse aeg on kaks tundi. Survekatsetuste surve tuleb valida nii, et see ei ületaks võrku ühendatud seadmete projekteeritud survet.

4.13. REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

Töövõtja esitab mõõtmiste kohta protokollid. Mõõtmisi võib teostada ainult vastavat litsentsi omav firma.

Vooluhulkade reguleerimine ja mõõtmine

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

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

Küttesüsteemi reguleerimine

1. Radiaatorite ventiilid seadistatakse vastavalt arvutustele.
 2. Tasakaalustusventiilid seadistatakse esialgu vastavalt projektis esitatud kv-arvudele.
- Minimaalne rõhk adekvaatse tulemuse saamiseks tasakaalustusventiilis on 3.0 kPa.
3. Kõik võrgus olevad reguleerimis- ja magnetventiilid viiakse täielikult avatud asendisse.
 4. Tasakaalustusventiile reguleerimis- ja mõõtmistöid teostatakse kuni saavutatakse KVVK-projektis esitatud liinireguleerimisventiilide vooluhulgad. Vajadusel võib muuta ka radiaatorite termostaatventiilide seadearve.
 5. Mõõteprotokollis peavad kajastuma ka pumpade seade asendid (kiirus, Hz, töstekõrgus) ning radiaatorite seadeasendid peavad olema kantud joonisele.

4.14. REGULEERIMIS- JA MÕÕTMISTULEMUSTE DOKUMENTEERIMINE

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse mõõteprotokollid tabeli vormis. Mõõtepunktid peavad olema näidatud joonistel. Kõikides protokollides peavad olema järgmised põhiandmed.

Kõik mõõtmised:

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

Küttevõrk:

- soojuskandja vooluhulgad ja mõõdetud rõhkude vahed;
- tasakaalustusventiilide mudel, mõõdud ja reguleerimisnäit;
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta;

- välistemperatuur;
- radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelregistreerimise näit.

4.15. TÖÖVÕTU ULATUS JA OMAVAHELISED KOHUSTUSED

Töövõtu ulatus ja omavahelised kohustused tulenevad Tellija ja töövõtja omavahelistest lepingulistest suhetest ja töövõtu programmist.