

KVVK PROJEKT OÜ

Reg. kood: **12242047**

Reg. number: **EEP 002365**

GSM: **+372 5149080**

E-MAIL: kvvkprojekt@gmail.com

Objekt: **Korterelamu**

Aadress: **Kuldse Kodu 5, Pärnu**

Töö nr.: **KV-009-20**

Tellijä: **Kuldse Kodu 5 KÜ**

PÕHIPROJEKT

KÜTTESÜSTEEMI REKONSTRUEERIMINE

KVVK PROJEKT OÜ

Insener: **V. Krehov**

Vast. spets.: **V. Krehov**

Kutsetunnistuse nr. 112898

SISUKORD

KÜTE	3
1.1 Üldandmed	3
1.2 Olemasolev	4
1.3 Välisõhu arvutuslikud parameetrid	4
1.4 Sisekliima parameetrid	4
1.5 Soojusallikas.....	4
1.6 Küte.....	6
4. Reguleerimised ja mõõtmised	13
5. Garantiiaja remonditööd ja hooldus.....	14

TEHNILISED TINGIMUSED

MATERJALIDE LOETELU

JOONISED

KK-01	1. KORRUSE PLAAN. KÜTE.
KK-02	2. KORRUSE PLAAN. KÜTE.
KK-03	3. KORRUSE PLAAN. KÜTE.
KK-04	4. KORRUSE PLAAN. KÜTE.
KK-05	5. KORRUSE PLAAN. KÜTE.
KK-06	TÜÜP SOOJUSSÕLME PÕHIMÕTTELINE SKEEM.

KÜTE

1.1 Üldandmed

1.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Käesoleva projekti eesmärk on lahendada antud korterelamus küttesüsteemi põhiprojekt.

Täitmisele kuuluvad käesoleva projekti seletuskirjas ja joonistel kirjeldatud tööd. Projektis on kirjeldatud kütte ehitustöid.

Enne ehitustööde algust koostavad töövõtja ja tellija täpse ehitustööde graafiku ja tööde teostamise järjekorra.

Küttesüsteemide erinevate elementide tööiga on 15-50 aastat. KV süsteemide elementide tööea määrab tootja.

1.1.2 Alusdokumendid

1.1.2.1 Lähteandmed

- Hoone asukoht: Kuldse Kodu 5, Pärnu;
- Projekti arhitektuuri- ja sisearhitektuuriosa põhijoonised (plaanid, vaated, lõiked);
- Ruumide kasutamise otstarve ja tehniline varustus;
- Tellijapoolsed ülesanded, soovid, suulised juhised.

1.1.2.2 Ehitusuuringud

Puudub.

1.1.2.3 Normdokumendid

Projekteerimise aluseks on normid ja standardid: Eesti Standard

EVS 932:2017	Ehitusprojekt
EVS-EN 12831-1:2017	Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod
EVS-EN ISO 6946:2017	Hoonete komponendid ja hoonekonstruktsioonid. Soojustakistus ja soojajuhtivus. Arvutusmeetod
EVS 844:2016	Hoonete kütte projekteerimine
EVS-EN 16798-3:2017	Mitteeluhoonete ventilatsioon
EVS 906:2018	Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele
EVS-EN 12792:2004	Hoonete ventilatsioon. Tähisted, terminoloogia ja tingmärgid
EVS-EN 16798-1:2019	Hoonete energiatõhusus. Hoonete ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast.
EVS 812-1 :2017	Ehitise tuleohutus. Osa 1: Sõnavara
EVS 812-2:2014	Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid
EVS 812-3:2018	Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid
EVS 812-7:2018	Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded

EVS 860-1:2020 Tehniliste paigaldiste terminine isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid

Ehitusseadustik

Hoone tehnosüsteemide RYL 2002. Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded, I osa

Soome ehituseeskirjade kogumik D2 "Ehitiste sisekliima ja ventilatsioon. Eeskirjad ja juhendid 2012"

Töövõtt tehakse ametivõimude eeskirju ja häid ehitustööde kombeid järgides ning kasutades esmaklassilisi materjale. Töövõttus järgitakse "Hoone tehnosüsteemide RYL 2002" (kütte-, ventilatsiooni, üldised kvaliteedinõuded) esitatud kvaliteeditaset ja tööviise, kui projektis ei ole esitatud muid

1.2 Olemasolev

Olemasolev küttesüsteem demonteeritakse.

1.3 Välisõhu arvutuslikud parameetrid

1.3.1 Talvised arvutuslikud välisõhu parameetrid

Arvutuslik talvine välisõhu temperatuur küttele on -22°C .

1.3.2 Suvised arvutuslikud välisõhu parameetrid

Arvutuslik suvine välisõhu temperatuur on $+27^{\circ}\text{C}$, RH = 50%.

1.4 Sisekliima parameetrid

Ruumide sisetemperatuurid, niiskus ja müra valitakse vastavalt sisekliima normidele ja tehnoloogiale.

Elutuba	$+21^{\circ}\text{C}$,	$\leq 30\text{dB(A)}$
Köök	$+21^{\circ}\text{C}$,	$\leq 30\text{dB(A)}$
Magamistuba	$+21^{\circ}\text{C}$,	$\leq 25\text{dB(A)}$
Koridor	$+18^{\circ}\text{C}$,	$\leq 40\text{dB(A)}$
Trepikoda	$+18^{\circ}\text{C}$,	$\leq 40\text{dB(A)}$

Suhtelist niiskust hoones ei kontrollita. Temperatuuri lubatav kõikumine ruumide lõikes talvel $\pm 2^{\circ}\text{C}$; reguleerimine igas ruumis eraldi.

1.5 Soojusallikas

1.5.1 Soojuskoormused

Objekti projekteeritavad soojuskoormused, kW :

Hoone osa	Küttesüsteemi soojuskoormus, kW
Hoone osa 1	180
Hoone osa 2	180
Hoone osa 3	180
Hoone osa 4	180
Hoone osa 5	180

1.5.2 Alternatiivsete soojusallikate kasutamine

Puudub

1.5.3 Soojusallika liik

Objekti soojusenergiaallikaks on iga hoone osas rekonstrueeritav soojussõlm (kokku 5 tk.).
Soojussõlm asub keldris, tehnilises kanalis. Olemasolevad arvestikomplektid (5 tk.), pealevoolu paigaldusega ja pikendatud ühenduskaablitega jäetakse ühistule nn „allarvestiteks“ kasutamiseks.

Soojuskandja parameetrid:

- radiaatorküte 70°C/50°C

Küte saadakse läbi soojussõlme/regulaatorseadmete eraldi ruumi projekteeritavast soojussõlmest.

Soojussõlmes on ette nähtud järgmised süsteemid:

- radiaatorkütte süsteem

Küttesüsteemi soojuskandja saadakse soojussõlmest. Vee paisumise kompenseerimiseks on ette nähtud membraanpaisupaak.

Soojussõlme ruumi on tungivalt soovitatav paigaldada mehaaniline väljatõmbeventilatsioon või loomulik ventilatsioon, põrandatrapp, kohtkindlalt paigaldatud valgustus ja maandatud pistikupesad.

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

Hoone kütte kontuuri temperatuuri reguleerimine toimub 2T-ventiiliga vastavalt välisõhu temperatuurile. Hoone küttesüsteemi toidetakse kaugküttevõrgust ja drenaaž juhatakse hoone kanalisatsiooni. Küttesüsteemi staatilise rõhu hoidmine toimub membraanpaisupaagiga.

Soojussõlmes on projekteeritud kogu torustik terastorudest, isoleeritud kivivill-koorikutega ja isolatsioon kaetakse alumiiniumfooliumiga (Sari 24).

Süsteemide soojusvarustuse vesi reguleeritakse muutuva graafikule, sõltuvalt välisõhu temperatuurist.

Soojussõlme automaatika, juhtimine ja jaotuskeskused projekteeritakse, koostatakse ja paigaldatakse soojussõlme paigaldaja poolt. Võimalusel ühendada hoone tsentraliseeritud automaatika süsteemiga (täpsustatakse automaatika projektis).

1.5.4 Tulekaitse

Tuletõkkepiiretest läbiminekuks tuleb tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust. Küttetorustiku tuletundlikkus peab vastama klassile B-s1,d0. Torustike isolatsioon peab olema mittepõlevast materjalist. Isolatsiooni peamine kiht peab olema vähemalt CL-s2,d0.

1.6 Küte

1.6.1 Välispiirete soojuslähivused

Soojusvajaduste arvutamisel on lähtutud olemasolevate piirdetarindite soojajuhtivustest (U-arvudest).

1.6.2 Üldised nõuded küttesüsteemi kvaliteedile

1.6.2.1 Süsteemi kirjeldus

Soojuskandja arvutuslikud parameetrid sekundaarpoolel on järgmised:

kütte kontuuris	70°C/50°C
-----------------	-----------

Ruumides soovitud temperatuuri saavutamiseks ning süsteemi hüdrauliliseks tasakaalustamiseks küttekehadele on ette nähtud eelreguleerimisega termostaatventiilid koos termostaatidega, hargnemistorustikule paigaldatakse liiniseadeventiilid ning sulgventiilid. Küttearmatuur ja liiniseadeventiilid asetatakse kohtadesse, kus neid on kerge teenindada.

1.6.2.2 Põhiseadmed ja materjalid

Radiaatoriküte

Hoonesse projekteeritakse radiaatoriküttesüsteem. Soojuskandjaks süsteemis on vesi 70°C/50°C. Küttesüsteem on ette nähtud kahetorulisena, küttesüsteem on kinnine. Iga korteri jaoks peab olema ettenähtud soojusmõõtja (asukoht vt. plaanil KK-01).

Küttekehadeks on valitud terasradiaatorid. Küttekehad on ette nähtud paigaldada peamiselt ruumide akende ette ja välisseina juurde. Küttekehadena võib kasutada Purmo või samaväärsed radiaatorid kõrvalt ühendusega. Küttekehad peavad olema varustatud kinnitustega ja õhueraldusventiilidega. Küttekehade pealevoolule paigaldada termostaatventiilid ja tagasivoolule sulgventiilid. Küttearmatuur ja liiniseadeventiilid asetatakse kohtadesse, kus neid on kerge teenindada. Küttestorustik monteeritakse Press - terastorudest.

Peale paigaldamist, kuid enne lõpliku teenindustesti tuleb torud seest puhastada mustusest ja ehitusprahist. Kogu praht tuleb torudest välja uhtuda. Enne ekspluatatsiooni andmist torustik tuleb läbi pesta.

1.6.2.3 Magistraaltorustikud ja nende asukohad

Magistraaltorud paiknevad keldris tehnilises kanalis ning sahtides.

1.6.2.4 Küttestorustiku materjal ja isoleerimine

Küttesüsteemi torustik on ette nähtud PRESS-terastorudest.

Torustik monteeritakse PRESS-terastorudest ning isoleeritakse (magistraaltorud) nt. kivivill- või klaasvillkoorikutega.

Torude isoleeritud pinnad (juhul, kui kasutatakse kivivill) kaetakse fooliumiga.

Torustiku isolatsiooni paksused valida vastavalt kehtivale normile (nt. Sari 24).

1.6.2.4 Küttesüsteemi reguleerimine

Küttearmatuur ja liiniseadeventiilid asetatakse kohtadesse, kus neid on kerge teenindada. Ruumides soovitud temperatuuri saavutamiseks ning süsteemi hüdraauliseks tasakaalustamiseks on küttekehadele ette nähtud eelreguleerimisega termostaatventiilid koos termostaatidega, püstikutele paigaldatakse liiniseadeventiilid ning sulgventiilid.

2. Ehitusettevõtja üldised kohustused

2.1 Kavandatud töövõtu piirid

2.1.1 Üldist

Käesolev punkt lisada kõikide tööde selgitusele ning see sisaldab ehitustööde tellija, ehitustööde töövõtja ja teiste töövõtjate ning ehitajate jaoks kohustusi kõrvaltööde ja nende seotuse osas teiste töödega.

Juhul, kui lepingus või töövõtuprogrammis ei ole spetsiaalselt esitatud mingeid keelavaid või piiravaid määrusi, järgitakse käesolevas punktis antud määrusi. Ehitusobjekt on jagatud järgmisteks töövõttudeks ja hangeteks:

- Ehitustehniliste tööde peatöövõtt
- Ehitustööde töövõtja

Peatöövõtjale antavad kõrvaltöövõttud

- Elektritöövõtt
- Torustike töövõtt
- Reguleerimis- ja järelvalveseadmete töövõtt

2.2 Projekti kvaliteedi nõuded

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad ehitamist puudutavad nõuded, nagu seadused, määrused, ministriumide otsused samuti tuletõrje-, töökaitse- ja politseiametkondade suunised ja määrused. Eriküsimused peab töövõtja kooskõlastama tellija ja ametivõimudega. Töövõtja väljastab vajaliku info vastavalt kokkulepitud tööde ajagraafikule ja oma hangete kohale toimetamise aegadele õigeaegselt teistele töövõtjatele, tellijale ja santehniliste tööde järelvalvajale. Juhul kui töövõtja kasutab seletuskirjas ja joonistes määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt karakteristikutelt vastama töövõtu-dokumentides määratud seadmetele ja materjalide. Nende seadmete ja materjalide valimisele on vajalik tellija ja 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.

Töövõtja on kohustatud kontrollima ehitusplatsil kõik ehitustarindite, seadmete, jm. töövõttuga 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.

2.3 Kontroll ja ekspluatatsiooni võtmine

Nähtavale jääva montaaži kohta teha näidismontaaž. Töövõtja peab ise hoolitsema kõigi vajalike ametiisikute poolt tehtavate kontrollide läbiviimise eest enne tööde üleandmist tellijale. Nendega kaasnevad kulutused katab töövõtja.

Katsetused tehakse järgmistele süsteemidele:

- energiavarustus
- kaitseseadmed
- mootorite ja teiste seadmete liikumissuunad
- kohustuslikud lülitused ja avariisignalisatsioon
- mõõteseadmed

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

Töövõtja loovutab oma kuludega järgmised eestikeelsed dokumendid kahes eksemplaris:

- mõõtmiste ja reguleerimisprotokollid
- kasutus- ja hooldusjuhised
- võimalikud hooldelepingud
- oma toimetatud seadmesüsteemide elektriühenduste skeemid

Töövõtja kohustub ekspluateeritavale personalile läbi viima koolituse.

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

2.4 Seadused ja määrused

Kõik seadmete ehitus- ja montaažitööd tuleb teha nii, et nad vastavad kehtivatele seadustele ja määrustele.

2.5 Seletuskiri ja joonised

Seletuskiri ja joonised täiendavad üksteist. Võimalikud lahkarvamused lahendab peatöövõtja. Seadmete ja materjalide tehnilised andmed on põhiliselt antud joonistel ja spetsifikatsioonis. Projekti puudutavad märkused peab töövõtja esitama kirjalikult peatöövõtjale hinnapakkumise ajal. Kui seda ei ole tehtud, loetakse projekt märkusteta vastuvõetuks.

2.6 Muudatused

Juhul, kui töövõtja kasutab projektis määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt parameetritelt vastama töövõtu dokumentides määratud seadmetele ja materjalidele. Nende seadmete ja materjalide valimisel on vajalik tellija ja sanitaartechniliste tööde järelvaataja kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist. Valiku õigsuse eest vastutab töövõtja.

Kui tööde käigus toimuvad ehituslikest põhjustest või töövõtja soovil projektis muudatused, mis muudavad tööde maksumust, on töövõtja enne tööde tegemist kohustatud sellest andma kirjaliku hinnapakkumise ning alles peatöövõtja (tellija) kirjalikul nõusolekul on see pakkumine jõus lisakulutuste esitamiseks.

3. Paigaldamistehnilised nõuded

3.1 Nõuded seadmetele/ehitustöödele

Küttekehad

Küttekehad tuleb ehitusplatsile toimetada tehase poolt värvituna.

Küttekehad tuleb vastavalt joonistele kinnitada kas seinale komplektis olevate kinnitusklambrite või teiste kooskõlastatud vahenditega.

Kinnitusdetailid peavad olema kinnitatud vastavalt tootja soovitudele.

Lisaks on järgmine varustus:

radiaatoriventilid, eelreguleeritavad, automaatselt termostaadiga reguleeritavad; kõik veeküttekehad varustatakse tehase poolt õhukraanidega ja õhukraanide avamiseks vajaliku võtmekomplektiga; sulgeventiil tagasivoolul.

Torud ja toruosad

Kasutada teraspresstoru. Torude materjalid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele.

Sulg-, liini-, õhuärastus- ja tühjendusventiilid

Sulgventiilid peavad olema kuulventiilid. Tühjenduseks kasutada keermestatud korgiga kuulventiile.

Püstikutel ja harudel tuleb kasutada keermega ühendamist.

Ventiili läbimõõt peab olema ühendatava toru läbimõõduga võrdne.

Süsteemides tegelikult voolava keskkonna koguse mõõtmiseks ja reguleerimiseks tuleb kasutada liiniseadeventiile, millel peavad olema mõõteriista ühendamiseks konstruktsioonis vastavad niplid ja püstiku tühjendamise kork.

Õhuärastus- ja tühjendusventiilid paigutada nii, et süsteemi oleks võimalik kõikidest osadest õhutada ning süsteemi tühjendada.

Reguleerventiilid

Reguleerventiil soojussõlme primaarpoolel peab olema 2-tee ventiil. Reguleerventiil koos kasutatava täiturmootoriga peab tagama sulgumise maksimaalse majaühenduse rõhkude vahe korral, minimaalne nõutav sulgumisrõhk mootorventiilile on 400 kPa.

Reguleerventiili lekkevooluhulk võib olla maksimaalselt 0,05 % kvs väärtusest, reguleerimisulatus peab olema minimaalselt 1:30.

Reguleerventiili korpusel peavad olema järgmised andmed:

- Valmistaja
- mudel (tüüp)

- nimiläbimõõt (DN, mm)
- rõhuklass (PN, bar)

Filtrid

Filtri sõela ava mõõde võib olla maksimaalselt 1,0 mm, sõela materjal peab olema vähemalt roostevaba teras (näiteks AISI 304).

Filtri nimiläbimõõt peab olema vähemalt võrdne torustiku nimiläbimõõduga. Filter peab olema kergesti puhastatav.

Termomeetrid

Termomeetrite mõõtepiirkond on 0...120 °C ja -täpsus ± 1 °C.

Termomeetrid peavad olema klaasist, mehaaniliste vigastuste vältimiseks paigaldada need metallhülssidesse. Termomeetrid tuleb enne paigaldamist kalibreerida vastavat serti omavas ettevõttes.

Manomeetrid

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. Manomeetrid tuleb enne paigaldamist kalibreerida vastavat serti omavas ettevõttes. Manomeetrid tuleb enne paigaldamist kalibreerida vastavat serti omavas ettevõttes.

Ringluspumbad

Kasutada keskrõhupumpasid, pöörlemiskiiruseks soovitavalt 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).

Torude soojusisolatsioon

Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vähemalt 40 mm.

Isolatsiooni- ja kattematerjalid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele.

Isolatsioonimaterjalidena kasutada klaasvilla- või kivivilla valmiselemente vastavalt torude ja kanalite isolatsiooni tootja soovitudele.

Järgnevat ei isoleerita:

- kaitseventiili väljalöögitord;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaaži torud;
- reservuaaride ja seamete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- pumbad.

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

Kasutatavad isolatsiooni paksused vastavalt "Hoone tehnosüsteemide RYL 2002" järgi on järgmised:

Toru ø	Seeria 22			Seeria 24			Seeria 25		
Du	s	a	b	s	a	b	s	a	b
Mm	mm			mm			mm		
10...49	30	110	70	50	150	90	60	170	100
50...89	40	130	80	60	170	100	80	210	120
90...169	50	150	90	80	210	120	100	260	140

Toed ja kinnitused

Üldjuhul kinnitab Töövõtja magistraaltorustikud: torukanduritele korruste põranda/lae kohal seinale. Torustike kinnitamisel juhendatakse torude valmistajatehaste soovitudest, kuid kinnitite vahekaugus 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	60	30	65	120	250	60	30	110	120
20	250	125	30	65	130	250	125	30	110	130
25	250	250	40	75	130	250	250	40	130	130
32	250	250	40	85	140	250	250	40	145	140
40	250	250	50	95	140	250	250	50	160	140
50	300	250	50	105	150	300	250	50	180	150
63	-	250	60	120	150	-	250	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	230	240

- Märkused:
1. Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele.
 2. Vasktorud seinapealsel paigaldusel on kinnitite vahekaugus 0,6 m
 3. Al-PEX torud seinapealsel paigaldusel on kinnitite vahekaugus
D 16 – 0,5 m,
D 20 – 0,8 m
 4. PEX-plasttorud paigaldatakse ehituskonstruktsioonides hülsstorus.
 5. Al-PEX plasttorud paigaldatakse kivi ja betoonehituskonstruktsioonides analoogiliselt PEX-torudega hülsstorus või suletud pooridega koorikisolatsioonis d 9 mm.

Toed ja konstruktsioonid ei tohi nõrgendada põhiehituskonstruktsioone. Kõik torude, kanalite ja seadmete toetused ning kinnitused tuleb arvestada vastavate torude, seadmete, jms. tööde hinna sisse.

Kaetud tööd peab enne kinnikatmist tellijale üle andma. Töövõtjad teatavad tellijale aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti. Torude läbiviigud seintes ei tohi nõrgestada konstruktsioonide tulepüsivust. Veekindlates põrandates peavad läbimineku hülsid olema äärikutega. Läbimineku ei tohi olla ühendusi. Torud tuleb monteerida nii, et nende soojuspikenemine ei ole takistatud.

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

Seadmetele paigaldada tunnusildid. Tunnussiltidega varustada kõik seadmete loetelus esinevad seadmed, reguleerimiseadmed, andurid jne.

Tunnussildid valmistada lamineeritud plastmassist, millele kirjutatav tekst on must. Sildid kinnitada ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajadusel eraldi alusele.

Torujuhtmed markeerida voolusuuna kleebiga, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamise otstarvet või tegevusala, näiteks:

- pealevoolu torustik
- tagastuv torustik

Kleebiga paigaldatakse torustikule nii, et need oleks võimalik suurema vaevata leida. Need peavad olema vahemaaga umbes 6 m ja hargnemistel, seintest läbiminekuks jne, et oleks võimalik torude liikumisi jälgida.

Liiniseadeventiilide markeerimiseks kasutada läbipaistvast plastikust karpe. Nende sisse paigaldada andmed markeeringu kohta. Karbid kinnitada ventiili külge ketiga või plastiklindiga.

4. Reguleerimised ja mõõtmised

Küttesüsteemid

Reguleerimistööd alustada peale montaaži, läbipesu ja õhu eemaldamist:

Radiaatoriventilidest eemaldada termostaatosad ja need seadistada vastavusse eelreguleerimisnäitudele;

Liiniseade ventiilid seadistada esialgsetele näitudele;

Mõõta võrgu kõikide liiniseade ventiilide vooluhulgad ja märkida need mõõtmisprotokolli. Seadearve ei muudeta;

Mõõtmistulemuste alusel, vajaduse korral muuta liiniseade ventiilide reguleerimisnäitusid kogu võrgus;

Esitatud toiminguid korrata kuni saavutatakse projektis esitatud vooluhulgad;

Talvisel ajal mõõta ruumid 1,5 m kõrgusel 1,5m välisseinast, ukсед aknad suletud. (termostaadid eemaldada 1 ööpäev enne mõõtmist);

Vajadusel peenreguleerimine radiaatoriventilidest ja liiniseade ventiilidest nõutava temperatuuri saavutamiseni ruumides;

Mõõta uuesti kõikide ruumide temperatuurid ja märkida radiaatori reguleernäidud mõõtmisprotokolli;

Mõõta liiniseadete rõhuvahe ja vooluhulgad ning märkida mõõtmisprotokolli.

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõta talvisel ajal küttesüsteemi reguleerimise ajal.

Mõõtmised digitaaltermomeetriga täpsus $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, täpsusnõue $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Reguleerimise ja mõõtmistulemused protokollida tabeli vormis.

Protokoll peab sisaldama:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmise teostaja;
- kasutatud mõõteriist ja mõõtmismeetod;
- reguleerimise ja mõõtmise seadme kood;
- mõõteriista näidud;
- projektile vastavad ja mõõdetud näidud;
- välistemperatuur;
- ruumide temperatuurid;
- radiaatoriventilide mudel, mõõdetud ja eelreguleerimise näidud;

Kui töövõtja on üle andnud ülaltoodud reguleerimise- ja mõõtmisprotokollid, teostada valikuliselt kontrollmõõtmised. Mõõtmised teostab töövõtja oma mõõteriistaga tellija juuresolekul. Soovi korral võib tellija kasutada oma mõõteriistu.

5. Garantiiaja remonditööd ja hooldus

Garantii tingimused ja garantiiaja kestvus ilmnevad töövõtuprogrammist. (Kui kohustusi ei ole siis on garantiiaja kestvus 2 aastat).

Töövõtja on kohustatud omal kulul parandama kõik garantiiajal ilmnevad puudused.

Üks kord aastas peab garantiihooldus sisaldama:

- pumpade jms. käivitus, peatamis- ja häirepiiride kontroll ja vajadusel remont;
- pumpade, torustike ühenduste ja ventiilide tihendite kontroll ja vajaduse korral remont;
- töövõttu kuuluvate reguleerimise ja jälgimisseadmete funktsioneerimine ja seadenäitude kontroll, vajadusel hooldus või remont;

Mudafiltrit näha ette puhastada vähemalt 2x aastas.

Viimane hoolduskäik tuleb teha mitte hiljem kui 1,5 kuud enne garantiiaja lõppu.

Koostas:

Vladimir Krehov
KVJ – insener
Kutsetunnistuse nr. 112898