11415 TALLINN REG.NR.

Mob. +372

Tellija:

KEHRA KÜLA, ANIJA VALD
HARJU MAAKOND
ÜKSIKELAMU PROJEKT
KÜTE

Seletuskiri ja joonised

Töö nr. Töö
staadium: PP

Projekteerija:

Pr.juht:

Tallinn 2018

KAUSTA KOOSSEIS:

Ehituskirjeldus

1 KÜTE 3
1.1 Üldosa 3
1.1.1 Ehitusprojekti eesmärgid 3
1.1.2 Lähteandmed 3
1.1.3 Normatiivne baas 3
1.1.4 Nõuded hoone sisekliimale ja selle reguleerimisele 4
1.1.5 Energeetilised seisukohad KV-süsteemide projekteerimisel 4
1.1.6 Ehitusprojekti koosseis 4
1.1.7 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide tööiga 4
1.2 Soojusvarustus 5
1.2.1 Installeeritav soojusvõimsus 5
1.2.2 Soojusallikas 5
1.3 Küte 5
1.3.1 Küttesüsteemid ja katlamaja 5
1.3.2 Magistraaltorustikud ja nende asukohad 8
1.3.3 Küttetorustiku materjal ja isoleerimine 8
1.3.4 Küttesüsteemi reguleerimine 9
1.4 Ehitusettevõtja üldised kohustused 9
1.4.1 Kavandatud töövõtu piirid 9
1.4.2 Projekti kvaliteedi nõuded 9
1.4.3 Kontroll ja ekspluatatsiooni võtmine 10
1.4.4 Seadused ja määrused 10
1.4.5 Seletuskiri ja joonised 10
1.4.6 Muudatused 10
1.5 Paigaldamistehnilised nõuded 11
1.5.1 Kütte osa 11
1.6 Reguleerimised ja mõõtmised 14
1.6.1 Küttesüsteemid 14

Graafiline osa

Joonise tähis			Joonise nimetus	Kuupäev
Projekti osa	Joonise nr	Muudatus		
KY	**1**		Küte. 1 korruse plaan	09.10.2018
KY	**2**		Küte. 2 korruse plaan	09.10.2018
KY	**3**		Küte. Kollektori skeem	09.10.2018
KY	**4**		Küte. Kollektori andmed	09.10.2018
KY	**5**		Küte. Segamissõlm	09.10.2018
			Küte põhimaterjalide spetsifikatsioon	

1 KÜTE

1.1 ÜLDOSA

1.1.1 Ehitusprojekti eesmärgid

Käesoleva projektiga lahendatakse Merila üksikelamu hoone küte põhiprojekti staadiumis (edaspidi – objekt).

1.1.2 Lähteandmed

- Objekti projekteerimise lähteülesanne ja tehnilised tingimused;
- Projekti arhitektuuri- ja sisearhitektuuriosa põhijoonised (plaanid, vaated, lõiked);
- Tellijapoolsed ülesanded ja soovid.

1.1.3 Normatiivne baas

Projekteerimise aluseks on normid ja standardid:

EVS 906:2018	Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 13779:2007.
EVS-EN 16798-3:2017	Hoonete energiatõhusus. Hoonete ventilatsioon. Osa 3: Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimise süsteemidele
EVS-EN 15665:2009	Hoonete ventilatsioon. Elamute ventilatsioonisüsteemide projekteerimise kriteeriumide määratlemine
EVS-EN 15251:2007	Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast
EVS 844:2016	Hoonete kütte projekteerimine
EVS 812-2:2014	Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid
EVS-EN 15251	Sisekeskkonna lähteparameetrid hoonete. energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast.
EVS-EN 12831:2017	Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku küttekoormuse arvutusmeetodid
RYL 2002	Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 “Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded
Soome ehituseeskirjade kogumik D2, 2010	Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto Määräykset ja ohjeet 2010
EJKÜ soovitus TS1 /2007	Soojussõlmed, juhised ja eeskirjad
LVI 05-10440 en	CLASSIFICATION OF INDOOR ENVIRONMENT 2008. Target Values, Design Guidance, and Product Requirements

EVS 932:2017	Ehitusprojekt
EVS EN 13789:2008	Thermal Perfomance of buildings
EVS EN 15450:2017	Thermal performance of buildings - Transmission and ventilation heat transfer coefficients - Calculation method
	Ehitusseadus
RT I, 04.04.2017, 14	Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele

1.1.3.1 KV projekti kvaliteedinõuded

Töövõtt teostatakse ametivõimude eeskirju ja häid ehitustööde kombeid järgides ning kasutades esmaklassilisi materjale. Töövõtus järgitakse ” “Hoone tehnosüsteemide RYL 2002” esitatud kvaliteeditaset ja tööviise, kui projektis ei ole esitatud muid nõudmisi.

1.1.4 Nõuded hoone sisekliimale ja selle reguleerimisele

Arvutuslik talvine välisõhu temperatuur küttele ja ventilatsioonile on -21,0°C.
Arvutuslik suvine välisõhu temperatuur on +27 °C.
Kütteperioodi välisõhu keskmine temperatuur on –0,6 °C ja kestvus on 224 ööpäeva.

Ruumide sisetemperatuurid valitakse vastavalt sisekliima normidele ja tehnoloogiale.

Magamistuba-	+21°C,	RH=50%/90%	≤30dB(A)
Elutuba-	+21°C,	RH=50%/90%	≤35dB(A)
Köök-	+21°C,	RH=50%/90%	≤35dB(A)
Esik-	+21°C,	RH=50%/90%	≤35dB(A)
Garderoob-	+20°C,	RH=50%/90%	≤35dB(A)
Vannituba-	+22°C,	RH=50%/90%	≤35dB(A)
Koridor-	+21°C,	RH=50%/90%	≤40dB(A)
WC-des-	+21°C,	RH=50%/90%	≤40dB(A)

Ruumide soojuskadude arvutamisel on aluseks võetud eelprojekti arh. osas antud välispiirete soojusjuhtivustegurid.

Küttesüsteemide poolt tekitatava müra piirtase on 30 dB.

1.1.5 Energeetilised seisukohad KV-süsteemide projekteerimisel

Ventilatsioonisüsteemi seadmed tuleb valida nii, et selle erielektritarve SFP (ventilaatorite käitamiseks vajalik võimsus koos kõikide kadudega jagatud õhuvahetuse suurusega) ei ületaks:

- mehaanilise sisse- ja väljatõmbe korral 1,5 kW/m3/s
- ainult mehaanilise väljatõmbe korral 1,0 kW/m3/s.

1.1.6 Ehitusprojekti koosseis

- Kütte seletuskiri;
- Küttesüsteemide plaanid;
- Küttesüsteemide põhimõttelised skeemid.

1.1.7 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide tööiga

Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide erinevate elementide tööiga on 15-50 aastat. KV süsteemide

elementide tööea määrab tootja.

1.2 SOOJUSVARUSTUS

1.2.1 Installeeritav soojusvõimsus

Objekti soojussõlme (soojuspump) summaarsed soojuskoormused:

Süsteem	*Koormus, kW*
Küte	8,0
Soe tarbevesi	10,0

1.2.2 Soojusallikas

Hoone täisautomaatne soojussõlm asub arhitekti poolt selleks ettenähtud köetud ja valgustatud tehnilises ruumis.

Eramu küte on lahendatud maasoojuspumba sõlme abil, mille koosseisu kuulub elektriliste sisse ehitatud kütteelementidega boiler-paak ja täiendavad elektrilised lisakütteelemendid 10 kW elektrivõimsusega. Soojuspumba valikul arvestatud et soe vee tootmine ja hoone küte ei toimi üheaeglaselt, ehk on lubatud hoone küte väljalülitamine 2 tunniks.

Hoones paigaldatakse 1 maasoojuspump (näiteks): NIBE F2120.

1.3 KÜTE

1.3.1 Küttesüsteemid ja katlamaja

1.3.1.1 Soojussõlm

Hoone radiaatorkütte ja põrandakütte kontuuride temperatuuri reguleerimine toimub 3T-ventiilidega vastavalt välisõhu temperatuurile. Soojavee valmistamine toimub mahulise boileriga. Mahtboiler tarnitakse koos el. küttekehaga.
Hoone soojussõlme, mis asub abiruumis, nähakse ette komplektne, sõltumatu skeemiga 3-kontuuriline (segamissõlmed küttele, -põrandaküttele, -soojale tarbeveele) soojuskeskus. Segamissõlme elektrikilp tarnitakse koos segamissõlmega.

Soojuskandja maksimaalsed arvutuslikud temperatuurid sekundaarpoole1 on järgmised:

- radiaatorkütte kontuuris 70/50ºC
- põrandakütte küttekontuuris 41/36ºC
- sooja tarbevee kontuuris 55/5ºC

Soojussõlme ruumi sisetemperatuur võib kõikuda vahemikus 5°C-30°C. Soojussõlme ruumi on ette nähtud mehhaaniline ventilatsioon, põrandatrapp, kohtkindlalt paigaldatud valgustus ja maandatud pistikupesa. Soojussõlme ruum peab olema lukustatav.

1.3.1.2 Küttesüsteem

Hoonele on ette nähtud radiaatorküte ja põrandaküte. Soojuskandjaks radiaatorküttesüsteemis on vesi parameetritega 70/50°C ja põrandaküttesüsteemis on vesi parameetritega 41/36°C.

Radiaatorküte.

Küttekehadena kasutatakse radiaatorid. Küttekehad paiknevad üldjuhul seina peal ja akende all. Antud hoonesse on projekteeritud 2-toruline küttesüsteem. Küttesüsteem on ettenähtud kokku monteerida plastiktorudest. Küttesüsteemi tasakaalustamiseks paigaldatakse jaotustorudele mõõteotsikutega seadeventiilid. Küttesüsteemi sulgarmatuuriks ja tühjendusarmatuuriks on kuulventiilid. Küttesüsteemi õhutamiseks on automaatsed õhutusventiilid. Küttesüsteemi radiaatorid (konvektorid) on tehases valgeks värvitud. Radiaatorite andvale torule paigaldatakse termostaadiga ventiilid, tagastuvale torule sulgliides. Küttekehade soojusväljastust reguleeritakse automaatselt termostaatventiili sulgumise ja avanemisega vastavalt antud ruumi siseõhu temperatuurile.

Põrandaküte.

Põrandaküte on madalatemperatuuriline küte, kus soojuskandjana kasutatakse vastava paigaldusskeemi kohaselt põrandakonstruktsiooni paigaldatud plasttorudes ringlevat vett.

Olenevalt põranda konstruktsioonist ja põrandakatte tüübist on küttevee temperatuur 41-36ºC.

Plasttorud

Plasttoru kasutatakse veega põrandaküttesüsteemi ehitamiseks. Plasttoru on painduv, kerge ja lihtne paigaldada. Plasttoru on kaetud erilise hapniku difusiooni tõkkekihiga, mille ülesandeks on tõkestada hapniku molekulide difusiooni läbi toru seinte küttesüsteemis ringlevasse vette. Plasttoru lubatud töötemperatuur on 60°C (lühiajaliselt 90°C) töörõhul 6 bar.

Plasttorude ühendamiseks on lubatud kasutada ainult spetsiaalseid toruühendusdetaile.

Arvestuslik kasutusiga on üle 50 aasta.

Jaotuskollektor

Jaotuskollektorid kujutavad endast põrandaküttesüsteemi keskset osa.

Toitekollektorist väljuvad ja tagastuvasse kollektorisse sisenevad küttetorud moodustavad põrandaküttesüsteemi kütteringid. Kollektorid tarnitakse paaris (toite- ja tagastuv kollektor), komplekteerituna toruühendusdetailidega. Tagastuva kollektori iga sisenev haru on varustatud tasakaalustusventiiliga.

Tasakaalustusventiilide abil viiakse läbi kütteringide hüdrauliline tasakaalustamine.

Ühendades kahe-, kolme- ja neljakontuurilisi kollektoreid, saadakse soovitud kütteringide arvule vastav kollektor. Magistraaltorud ühendatakse kollektoritega läbi sulgeventiili andev kollektor ja sulge + tasakaalustusventiili tagastuv kollektor.

Kollektorite lõppu paigaldatakse spetsiaalsed kollektori otsad, mille kaudu toimub kütteringide veega täitmine ja õhu eraldamine. Toitekollektorite reguleerklappide juhtvardad on kaetud plastist kaitsenuppudega, mis süsteemi ekspluatatsiooni andmisel asendatakse spetsiaalsete termomootor - ajamitega.

Trafo

Põrandaküttesüsteemi temperatuuri reguleerimisseadmetes Kasutatava 24 V toitepinge saamiseks kasutatakse trafot. Trafo toitepinge on 220 V ja väljundpinge 24 V. Trafo võimsus on 75 VA, mis

võimaldab kasutada kuni 15 ajamit. Trafo on varustatud 3,15 A sulavkaitsmega.

Juhised põrandakütte montaažiks

1. Enne põrandakütte montaaži peavad reeglina olema paigaldatud soojustuse sisse jäävad vee-ja kanalisatsioonitorud ning elektrikaablid.

2. Esimesena on otstarbekas monteerida jaotuskollektorid ja magistraaltorud.

3. Paigaldatud soojustus kaetakse ehituskilega = 0,2 mm.

4. Kilele valada aluskiht.

5. Aluskihile paigaldatakse armatuurvõrk ø 5mm, silmaga s = 150 mm.

8. Armatuurvõrgu külge kinnitatakse sidumistraatidega küttetorustik. Sirgetel lõikudel tehakse kinnitused sammuga 0,75...1,0 m, pöördekohtadel tihedamalt (vastavalt vajadusele).

9. Külmalt painutatuna on PEX toru ø 20 x 2,0 minimaalne painderaadius R = 100 mm.

10.PEX-toru paigaldustööd on lubatud ruumitemperatuuril kuni -10oC.

11. Küttetoru paigaldatakse seinast ~ 150 mm kaugusele; ka risti või kaldu kulgevate küttetorustike kaarte vahekaugus seinast või teisest torust on sobiv jätta ~150 mm. Paralleelselt kulgevate torude vahekaugus vastavalt projektile (põhisamm 300 või 150 mm). Küttetorude paigaldamisel vältida nende sattumist hiljem asetavate WC-pottide või kergseinte paigalduskruvide alla.

12. Küttetorustiku täitmisel veega suletakse kollektori peakraanid ning täidetakse veega kollektori õhutuskraanidest iga ring eraldi (samaaegselt on teiste ringide ventiilid suletud). Täitmisel kasutatakse vabarõhku ~ 2 bar, et kindlustada torustikus suuri kiirusi õhu täielikuks eemaldamiseks.

13. Enne valu tehakse torustiku surveproov rõhuga 3...4 bar ja ka betoonvalu ajal hoitakse torustik sama rõhu all. Surveproovil võib rõhk torustikus esimese tunni vältel langeda, mis ei pruugi olla lekkimise tunnistajaks.

14. Paigaldatud PEX toru ei tohi jätta ultraviolettkiirguse kätte pikemaks ajaks ning betooni valu peaks järgnema võimalikult ruttu.

15. Enne valu paigaldatakse seinte ja postide äärde eraldusribad b=10mm (sobib vahtplast või spetsiaalne lainepapist eraldusriba). Kollektoritel tähistatakse ringid ruumide märklipikutega.

16. Kui põrand vajab täiendavat armeerimist (määrab ehitaja - konstruktor), paigaldatakse ka teine armatuurvõrk torustiku peale.

17. Minimaalne betoonikihi paksus toru peale on 30mm.

18. Põranda paisumisvuuki läbiv küttetoru paigaldatakse veidi suuremasse kaitsetorusse pikkusega 0,5 m; ka kandvaid vaheseinu läbivad torud paigaldatakse kaitsetorusse. Vuugi kohalt lõigatakse läbi armatuurvõrk. Paisumisvuuk täidetakse elastse materjaliga.

19. Süsteemi proovikütmist võib alustada alles 21 päeva möödudes betoneerimistööde lõpetamisest. Torustikku juhitakse soojuskandja, mis.on ~ 5o C kõrgem teda ümbritseva betooni temperatuurist. Temperatuuri tõstetakse 5o C võrra 24 tunnilise tsükliga. (Stabiliseerumine võtab tavaliselt aega 4...7 päeva).

20. Enne pinnakatte paigaldamist asetatakse vajadusel hüdroisolatsioon või aurutõke vastavalt ehituskonstruktori nõuetele. Olenevalt põrandakatte tüübist hoitakse põrandaküte peal või lülitatakse ta eelnevalt välja (või vähendatakse pinnatemperatuuri).

21. Ruumi termostaadid paigaldatakse siseseintele (tavaliselt valguslülititega kohakuti) 1,5...2 m kõrgusele põrandast. Ühendusjuhtmetena jaotuskarbini kasutatakse 3-soonelist vaskjuhet ristlõikepinnaga 0,5...1,5 mm.

Põrandakatete paigaldamine

Põrandakatete paigaldamisel kontrollida paigaldustehnoloogia ja kasutatavate materjalide omavahelist sobivust. Põrandakatte materjalide ladustamine ja paigaldamine peab toimuma vastavalt kehtivatele standarditele ja valmistajapoolsetele juhistele, nende puudumisel juhinduda alljärgnevatest reeglitest:

- Puidust põrandakate

Põrandate katmisel kasutatav puitmaterjal peab enne paigaldamist olema ladustatud projektijärgse temperatuurini köetud ruumis vähemalt 7 ööpäeva. Selline nõue kehtib puitmaterjalile, mille niiskusesisaldus on 9% (-2%, +3%). Niiskusesisalduse määramine peab toimima kohe peale pakendi avamist. Suure niiskusesisaldusega (üle 11-12%) puitmaterjal tuleb enne paigaldamist kuivatada puidukuivatis.

- Tekstiilist põrandakatted

Põrandaküte lülitatakse välja 48 tundi enne katete paigaldamist. Sisselülitamine võib toimuda 48 tundi pärast paigaldustööde lõppu.

- Keraamilised põrandakatted

Põrandaküte lülitatakse paigaldustööde ajaks välja. Kütmist võib taas alustada 7 ööpäeva peale paigaldustööde lõppu.

- Plastikust põrandakatted

Põrandaküte lülitatakse välja 48 tundi enne paigaldustööde algust. Kütmist võib taas alustada 48 tundi peale paigaldustööde lõppu.

Hoone küttesüsteem peab kütteperioodi jooksul tagama ruumide õhutemperatuuri vastavalt EVS 906:2010 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 13779:2007“. Reguleerimistäpsus mitte halvem kui ±2°C.

1.3.2 Magistraaltorustikud ja nende asukohad

Radiaatorkütte ja põrandakütte magistraaltorud on projekteeritud objekti 1-korruse lae alla. Küttesüsteemi põhitorude tagasivoolu harudele on projekteeritud eelseadega reguleerventiilid ja pealevoolu harudele sulgventiilid.
Küttesüsteemi kõrgematesse punktidesse on projekteeritud automaatsed õhueraldajad ja madalamatesse tühjendusventiilid.

1.3.3 Küttetorustiku materjal ja isoleerimine

Küttesüsteemi torustik on ette nähtud plastiktorudest/kompostiittorudest.
Torustik monteeritakse plastiktorudest ning isoleeritakse (magistraaltorud) nt. kivivill- või klaasvillkoorikutega või spets. painduvate hülsstorudega (ehituskonstruktsioonidest läbiminekul). Torude isoleeritud pinnad (juhul, kui kasutatakse kivivill) kaetakse fooliumiga või plastkattega.
Torustiku isolatsiooni paksused valida vastavalt kehtivale normile (nt. Sari 24).

1.3.4 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, hargnemistorustikule paigaldatakse liiniseadeventiilid ning sulgventiilid.

1.4 EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED

1.4.1 Kavandatud töövõtu piirid

1.4.1.1 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 kõrvaltöövõtud

- Elektritöövõtt
- Torustike töövõtt
- Ventilatsiooni töövõtt
- Reguleerimis- ja järelvalveseadmete töövõtt

Ehitustööde tellija spetsiaalsed hanked

- Eraldiseisvad seadmed
- Arvutiseadmed ning nende varustamine kaabliga

1.4.2 Projekti kvaliteedi nõuded

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad ehitamist puudutavad nõuded, nagu seadused, määrused, ministeeriumide 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 karateristikutelt 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. 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.

1.4.3 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.

1.4.4 Seadused ja määrused

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

1.4.5 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.

1.4.6 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 sanitaartehniliste 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.

1.5 PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDED

1.5.1 Kütte osa

1.5.1.1 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 soovitustele.
Lisaks on järgmine varustus:
radiaatoriventiilid, eelreguleeritavad, automaatselt termostaadiga reguleeritavad; kõik veeküttekehad varustatakse tehase poolt õhukraanidega ja õhukraanide avamiseks vajaliku võtmekomplektiga; sulgeventiil tagasivoolul.

Torud ja toruosad

Plasttorud ja nende mõõtmed peavad vastama järgmiste Euroopa ja rahvusvaheliste standardite nõuetele:
EN ISO 15874 materjali PP puhul
EN ISO 15875 materjali PE-X puhul ja
EN ISO 15876 materjali PB puhul.
Küttesüsteemides kasutatavad plasttorud peavad vastama töörõhule 6 baari (surveproov 9 baari) ja töötemperatuurile kuni 95°C. Nii plasttorud kui liitmikud peavad olema hapnikudifusioonikindlad. Plasttorude montaažil tuleb juhindudauroopa eelstandardis ENV 12108:2001 esitatud nõuetele.

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 3-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, tööratta 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).

Paisumissüsteemid
Hoone kütte- ja ventilatsioonisüsteemi paisumissüsteemina kasutada suletud süsteemi.
Membraanpaisupaak ja gaasiga täidetud paisupaak sobivad paisumissüsteemi, milles on rõhk

maksimaalselt 500 kPa.

Kaitseklapid
Kaitseklapid paigaldada paisumistorustikule või paisumistoru liitumiskoha lähedale.
Kaitseklapi väljavoolupoolelt viiakse toru 100 mm kõrgusele põranda pinnast.

Torude ja kanalite 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 soovitustele.

Järgnevat ei isoleerita:
- kaitseventiili väljalöögitorud;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud;
- reservuaaride ja seamete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- pumbad.

Isolatsiooni ja kattekihi materjalide omadused peavad täitma tulekindluse nõudeid. Isolatsioonimaterjal peab olema mittepõlev. Kattematerjalina kasutada PVC-katet (V1/I).

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

Nähtvale jäävad torud tuleb katta plastikkattega: PVC plastikust plaadid ja toru läbimõõdule vastavalt vormitud põlved.

Toed ja kinnitused
Üldjuhul kinnitab Töövõtja magistraaltorustikud: torukanduritele korruste põranda/lae kohal seinale.
Torustike kinnitamisel juhindutakse torude valmistajatehaste soovitustest, 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 toestused 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 läbiminekute hülsid olema äärikutega. Läbiminekutes 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 tunnussildid. Tunnussiltidega varustada kõik seadmete loetelus esinevad seadmed, reguleerimisseadmed, 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 kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamise otstarvet või tegevusala, näiteks:
pealevoolu torustik
tagastuv torustik

Kleebised paigaldatakse torustikule nii, et need oleks võimalik suurema vaevata leida. Need peavad olema vahemaaga umbes 6 m ja hargnemistel, seintest läbiminekutel 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.

1.6 REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

1.6.1 Küttesüsteemid

Ruumide temperatuuri reguleerimiseks ja soovitava temperatuuri hoidmiseks kasutatakse elektroonilisi ruumitermostaate. Termostaate on võimalik valida vastavalt tellija soovile

(vastavalt režiimidele päev, öö, kell), Termostaat paigaldatakse siseseinale 1,5-2 m kõrgusele põrandast. Paigalduskoht tuleb valida selliselt, et termostaati ei mõjutaks otsene päikesekiirgus, tuuletõmbus ega soojust eraldavad seadmed. Termostaati ei paigaldata välisseintele ega kardinate või mööbli taha. Termostaadid ühendatakse läbi ühenduskarbi reguleerventiilide ajamitega vastavalt ühendusskeemile ja ruumide numbritele.

1.6.1.1 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.

1.6.1.2 Varuosad

Puudub

1.6.1.3 Garantiiaja toimingud

Soojusutilisaatoriga seadme kasutustegurid mõõta esimesel garantiiaega kuuluval talvel, kui välistemperatuur on alla -10°C.
Garantiihooldesse ei kuulu filtrite puhastus või filtrite vahetus.
Garantiihoolde korras teostada ventilaatorite ja elektrimootorite laagrite puhastus, määrimine ja vajaduse korral vahetus. Filtrite vahetus ei kuulu garantiiaja toimingute hulka.

Koostas:
projekteerija Antoov

SEADMETE SPETSIFIKATSIOON

NR.	Nimetus	Tähis	Hulk	Märkused
Radiaatorikütte				
1.	Teraspaneelradiator	CV21-400-1100	2 tk	Purmo
2.	Teraspaneelradiator	CV22-400-900	2 tk	Purmo
3.	Liiniseadeventiil STAD-15/14	DN 15	1 tk	Danfoss
4.	Liiniseadeventiil STAD-25	DN 25	1 tk	Danfoss
5.	Sulgventiil	DN 15	1 tk	
6.	Sulgventiil	DN 25	1 tk	
7.	Radiaatori termostaatventiil	DN 15	4 tk	Danfoss
8.	PEX toru	De 20	80 m	
9.	Komposiittoru	De 20	10 m	
10.	Komposiittoru	De 32	25 m	
11.	Tühjendusventiilid		2 tk.	
12.	Automat.õhutusventiilid		2 tk.	
13.	Hülss plasttorule	25/20	80 m	
14.	Hülss plasttorule	40/32	20 m	
15.	Küttekollektor (4-kontuuri)		2 tk	
16.	Kollektori seinapealne kapp	4-le kütteringile	1 tk	
17.	Küttekollektor (8-kontuuri)		2 tk	
18.	Kollektori seinapealne kapp	8-le kütteringile	1 tk	
19.	Isolatsioon torule vastavalt LVI RYL 2002 järgi		Vast.joonisele	
20.	Hülss ehit.konst läbiminekul		Vastavalt tegel. olukorrale	
21.	Põrandakütte toru (plast)	20,0x2,0 mm	450 m	Uponor-Pex

Märkused:
Spetsifikatsioon ei sisalda abimaterjali. Hinnapakkuja kontrollib spetsifikatsiooni vastavus ja teavitab tekkinud ebakõladest tööandjat või projekteerijat enne lõpliku kalkulatsiooni edastamist. Kui joonistel kujutatud tööde teostamiseks on vajalikud spetsifikatsioonis mittetoodud matejalid, kuuluvad need töövõtu sisse.
Projektis olevad seadmed ja materjalid on soovitusliku iseloomuga ja võib asendada suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt parameetritelt samaväärsete seadmete ja materjalidega. Seejuures hooldus ja muutkulud peavad ka olema samaväärsed projekteeritutega.