

SELETUSKIRI

KORTERELAMU LASTEAIA 4 KIILI HARJUMAA

**Projekt nr.: 1008-09
Dokument: 02
14.08.2009**

SELETUSKIRI

1 Üldandmed

- 1.1 Küttesüsteem
- 1.2 Küttekehad
- 1.3 Torustikud ning sulg- ja reguleerarmatuurid
- 1.4 Isolatsioon

2. Ehitusettevõtja üldised kohustused

- 2.1 Projekti kvaliteedi nõuded
- 2.2 Üleandmisdokumendid
 - 2.2.2 Teostusjoonised
 - 2.2.3 Masinakaardid
 - 2.2.4 Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid
 - 2.2.5 Kaetud tööde aktid
- 2.3 Garantiiaja remonttööd ja hooldus

3. Paigaldamistehnilised nõudmised

- 3.1 Akustilised nõudmised
- 3.2 Seadmete markeering
 - 3.2.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid
 - 3.2.2 Ehitamisaegsed markeeringud
 - 3.2.3 Seadmete tunnussildid
 - 3.2.4 Masinate sildid
 - 3.2.5 Torujuhtmete markeeringud
 - 3.2.6 Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

4. Survekatsetused

- 4.1 Üldist
- 4.2 Küttetorustikud
- 4.3 Torustike läbipesemine
 - 4.3.1 Üldist
 - 4.3.2 Küttevõrkude läbipesemine

5. Reguleerimised ja mõõtmised

- 5.1 Üldist
- 5.2 Veevoolude reguleerimine ja mõõtmine

5.2.1 Üldist veevoolude reguleerimisest

5.2.2 Küttesüsteemi reguleerimine

5.3 Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine

5.3.1 Üldist

5.4 Kontrollmõõtmised

1 ÜLDANDMED

Objektiks on Kiilis, Lasteaia 4 asuv viiekorruseline korrusmaja, mis on ehitatud 1980ndatel. Projekti eesmärgiks on küttesüsteemi renoveerimine, mis hõlmab küttetorustike vahetust, uute küttekehade paigaldust ja küttesüsteemi hüdraulilist tasakaalustamist. Soojaallikana kasutatakse kaugkütet. Ühendus kaugküttevõrguga on sõltumatu, läbi plaatsoojusvaheti.

Juhendmaterjalidest on kasutatud Eesti standardeid ja juhendmaterjale.

EVS 811:2006 Hoone projekt

EVS 829:2003 Hoone soojuskoormuse määramine

EVS 844:2004 Hoone kütte projekteerimine

RYL 2002 osa I Hoone tehnosüsteemide ehitustööde üldised kvaliteetnõuded.

Projekteerimise lähteandmed:

Vastavalt EVS 844:2004 lisa A-le on arvutuslik välisõhu temperatuur $-22,5^{\circ}\text{C}$

Ruumide sisetemperatuurid:

Eluruumid $+21^{\circ}\text{C}$

Pesuruumid $+22^{\circ}\text{C}$

Trepikoda $+17^{\circ}\text{C}$

Kütmata kelder $+5^{\circ}\text{C}$

Hoone soojuskoormuse leidmisel on lähtutud välispiirete U-arvudest [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]:

Välissein	0.35
Kahe akna vaheline välissein	0.50
Sokkel	0.40
Põrand kütmata keldri kohal	1.0
Katuslagi	0.90
Aknad	1.60
Uksed	1.40

Hoones on loomulik ventilatsioon äratõmmetega köögist ja sanruumidest.

1.1 Küttesüsteem

Hoone arvutuslikud soojuskaod on 44 kW.

Küttesüsteemi rõhukadu (koos plaatsoojusvahetiga) on 65 kPa ja soojuskandja vooluhulk on 0.54 l/s.

Süsteem varustada vajaliku sulgarmatuuri, kaitseseadmete, paisunõu, reguleerimiseadmete ja –automaatikaga, mis tagavad süsteemi nõuetekohase töö. Pumpade juhtimisautomaatika peab võimaldama reguleerimist ruumide sisetemperatuuri, välistemperatuuri ja kellaaja järgi.

Temperatuuri andur paigaldada hoone põhjapoolsesse külge.

Võimaluse korral kasutada olemasolevat soojamõõtjat, vastasel juhul määrab soojasõlme paigaldatava soojamõõtja tüübi soojatootja ettevõtte.

Radiaatorküttesüsteemis ringleva soojuskandja parameetrid on 70/50°C.

Uus küttesüsteem on projekteeritud altjaotusega 2-toru küttesüsteemina.

1.2 Küttekehad

Küttekehadena kasutatakse terasplekist külgühendusega Soome firma Purmo plaatradiaatoreid Compact, survetugevusega PN10. Radiaatorid paigaldada akende alla min 20cm põrandast.

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

Kinnitusdetailid peavad olema kinnitatud vastavalt tootja soovitudele.

Temperatuuri reguleerimiseks ruumides paigaldatakse küttekehade juurde eelreguleerimisega termostaatsed radiaatoriventilid käsitsi reguleeritavate termostaatpeadega ja tagasivoolule sulgliitmikud. Kõik veeküttekehad varustatakse tehase poolt õhukraanidega ja õhukraanide avamiseks vajaliku võtmekomplektiga.

1.3 Torustikud ning sulg- ja reguleerarmatuurid

Soojussõlme torud monteeritakse terastorudest, väljaspoole soojussõlme jäävad torud al-PEX torudest. Küttesüsteemi magistraaltorud on projekteeritud keldrikorruse lae alla, kust hargnevad torud ülemiste korruste radiaatoritesse. Radiaatorühendused tehakse al-Pex komposiittorust läbimõõduga 16x2,0 mm. Küttepüstikud paigaldatakse avatuna ruumi seintele.

Küttesüsteemi hüdrauliliseks tasakaalustamiseks paigaldatakse küttepüstikutele liiniseadeventilid. Küttepüstikutele paigaldatakse tühejendusventilid DN15.

Süsteemi kõrgemates punkides on ette nähtud automaatsed õhueraldajad ja madalamates tühjendusventiilid. Kõik tarvilikud tühjendused ja õhutused määrab töövõtja.

Torude tugede vahekaugused valitakse nii, et ei tekiks lubamatut läbipainet. Kõik torude ja seadmete toetused ning kinnitused tuleb töö hinna sisse. Torustiku läbiminekuks konstruktsioonidest ning deformatsioonivuukidest teostada hülsstorudega kaitstult. Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tulekindlust. Torud ühendada toru tootja poolt ette nähtud meetodiga. Kui liidetakse erinevat läbimõõtu torusid, teha ühendused kasutades tsentrilisi toruliitmikke või vastavaid üleminekukolmikuid.

Torud on minimaalse kaldega 0,002 soojussõlme poole.

Torustiku soojuspaisumiseks näha ette vajalikud kompensatorid paisumist võimaldavate ühendusosadega, mille soojuspaisumine on reguleeritud. Torustiku sulgemiseks kasutatavad ventiilid peavad olema kuulventiilid. Sulgemiseks kasutatava kuulventiili läbimõõt peab olema võrdne toru läbimõõduga. Kütteüsteemi tasakaalustamiseks on püstikutele paigaldatud tagastuvatele torudele tasakaalustusventiilid. Ventiilid peavad olema kontrollmõõtmist võimaldavate mõõteniplitega. Juhul kui projektis toodud ventiilid asendatakse teise tootja ventiilidega, tuleb ventiilid valida võimalikult avatud asendile järgides projektis toodud kv-arve ning tootja poolt ventiilile antud kv-arvude graafikut. Paigaldamisel arvestada, et reguleeriviidid peavad jääma peale paigaldust ligipääsetavateks, reguleeritavateks ning mõõdistavateks. Vältida tuleb mõõteventiili paigaldamist kohtadesse kus esineb turbulentsust-põlved, kolmikud jne – täpsema asukoha määramisel juhendada tootja paigaldusjuhiseid.

Peale torustiku väljaehitust teostada süsteemi läbipesu.

1.4 Isolatsioon

Torudel kasutatavad isolatsiooni paksused ja kattematerjalid vastavalt LVI RYL 2002 (LVI 50-10344 ja LVI 50-10345) järgi.

Isolatsioonitööd teostada vastavalt standardile EVS 860 – Tehniliste paigaldiste terminine isoleerimine.

Ei isoleerita:

- kaitseventiili väljalöögitorusid
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorusid ning paisumispaagi toru
- kohad kus on seadmeosa tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid
- küttekehadega samas ruumis paiknevaid jaotustorustike

2. EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED

2.1 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.

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

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

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 järelevalvaja 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 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.

2.2 Üleandmisdokumendid

2.2.1 Üldist

Töövõtja poolt paberkoopiatena toimetatavad üleandmisdokumendid paigutada koos sisukorraga ja vahelehtedega toimikutesse.

Üleandmisdokumendid teostada eestikeelsetena.

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

2.2.2 Teostusjoonised

Töövõtja koostab ja loovutab tellijale peale ehitustööde lõppu teostusjoonised.

2.2.3 Masinakaardid

Töövõtja annab valmis täidetud masinakaardid kõikide töövõttu kuuluvate seadmete kohta.

2.2.4 Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle paigutatuna toimikutesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid nagu surveanumate katsetunnistused, keskkütte tarnija kasutamislõad jne.
- survekatsetuse protokollid vastavalt punktile "Survekatsetused" (punkt 5.4)
- protokollid torustike läbipesemise seespoolse puhastuse kohta
- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised" (punkt 6)
- töövõttu kuuluvate reguleerimiseseadmete seadistus- ja etteantud näitude protokollid

Järgmised dokumendid toimetada toimikutesse mitte hiljem kui garantiiajal vt. punkt "Reguleerimised ja mõõtmised":

- protokollid küttevõrkude vooluhulkade mõõtmise kohta
- protokollid soojussalvestusseadmete kasuteguri mõõtmise kohta

2.2.5 Kaetud tööde aktid

Üleandmisdokumentide hulka kuuluvad kaetud tööde aktid.

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

2.2.6 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.

Juhendeid antakse üle kaks komplekti kogutuna toimikutesse.

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

2.3 Garantiiaja remonttööd 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. Hooldustöödeks vajalikud määrdeained, tihendid jms. kuuluvad töövõttu

Mudafiltrit näha ette puhastada vähemalt 2x aastas.

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

3. PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDMISED

3.1 Akustilised nõudmised

Ruumitüübile vastavad mürataseme nõuded on välja toodud sotsiaalministri määruses nr. 42. Töövõtja vastutab, et lubatud müratasemeid ei ületata, kui seadmed töötavad maksimaalse võimsusega.

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

3.2 Seadmete markeering

3.2.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

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

Mõõtühikud peavad olema SI- süsteemis.

3.2.2 Ehitamisaegsed markeeringud

Kõik siltidega varustatavad seadmed markeerida vahetult pärast paigaldamist ajutiste markeeringutega, milledest on näha seadmete tunnused ja paigaldamiskuupäevad.

Markeering teha 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.

3.2.3 Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustada kõik kütteseadmete loetelus esinevad seadmed, reguleerimisseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed.

3.2.4 Masinate sildid

Reservuaaridel, pumpadel, soojusvahetil, jm. seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt masinasilt, millele on märgitud valmistaja (ja importija),

valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärge, mille alusel seadme andmed on võimalik leida valmistaja kataloogidest.

Masinate siltidele märgitakse seadmete tegelikud tehnilised andmed, kui need erinevad projektiandmetest.

Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

3.2.5 Torujuhtmete markeeringud

Torujuhtmed markeerida vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamiststarvet või teenindamisala.

Kleebiseid kinnitada torustikule nii, et need oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata.

3.2.6 Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnuseta ühekordse reguleerimisega ventiilid ning ühekordse reguleerimisega seadmed tellijaga kokku lepitud tunnuste süsteemi alusel. Töövõtja lisab tunnused ka üleandmisjoonistesse.

Ülalnimetatud objektid varustada heaks kiidetud reguleerimistöö järgselt tähistega, millest on näha individuaalsed seadme tähistused ja reguleerimisinäidud.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimisel kasutada näiteks läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid karpe. Nende sisse paigutada masinakirjas valmistatud andmed markeeringu kohta. Karbid kinnitada ventiilide külge ketiga või kitsa pakilindiga.

4. SURVEKATSETUSED

4.1 Üldist

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisaldavad töövõttu. Survekatsetused teostada tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas protokollis näidatakse ära:

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

4.2 Kütetorustikud

Enne süsteemi vastuvõtmist ning käikulaskmist teostada surveproov. Surveproov teostada külma veega. Surveproovi proovirõhuks võtta vähemalt 1,5 x töörõhk (soovitav võtta katsetuse rõhuks 6bar), proovi pikkuseks minimaalselt 30 minutit või vähemalt nii kaua kuni kõik osad on korrektselt inspekteeritud. Eelnevalt tuleb eemaldada süsteemist väiksema rõhutaluvusega seadmed, et vältida nende kahjustamist.

4.3 Torustike läbipesemine

4.3.1 Üldist

Töövõtja koostab plaani võrgu läbipesemise kohta ja kinnitab selle tellija juures enne tööde alustamist. Läbipesemine teostada tellija kontrolli all ja see peab olema tellija poolt kinnitatud.

Pärast pesemist puhastada võrgu kõik mudafiltrid.

4.3.2 Küttevõrkude läbipesemine

Võrgud pesta läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemisel kasutatada tsirkulatsiooniveepumpa.

Kui läbipesemine toimub tarbimisveega, siis vajalikud läbipesemisühendused kuuluvad töövõttu.

Voolu kiiruse suurendamiseks ja kõikide võrgu harude küllaldase läbipesemise tagamiseks jaotatakse võrgud läbipesemise teostamisel sulgventiilidega osadeks.

5 REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

5.1 Üldist

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

5.2 Veevoolude reguleerimine ja mõõtmine

5.2.1 Üldist veevoolude reguleerimisest

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

Arvutuslikud reguleerimisnäidud paigaldatakse ventiilidele ja vooluhulgad mõõdetakse järgnevalt toodud viisil.

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

5.2.2 Küttesüsteemi reguleerimine

Küttesüsteemi tasakaalustamiseks kasutada sobivat järgnevalt loetletud meetoditest:

- Eelseadistusmeetod
- Iteratiivmeetod
- Proportsionaalmeetod
- Kompentsatsioonmeetod

Eelpool mainitud meetodite täpsed kirjeldused raamatus „Total Hydronic balancing”, autorid Robert Petitjean ja Tour & Andersson AB.

Peale süsteemide reguleerimist mõõdetakse liiniseadeventiilide diferentsiaalrõhud ja vooluhulgad. Mõõtetulemused ja reguleerimisnäidud kantakse mõõteprotokolli. Seejärel ventiilid lukustatakse.

5.3 Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine

5.3.1 Üldist

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

Kõik mõõtmised:

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

Torujuhtmete võrgud üldiselt:

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

Radiaatorivõrk, ülalnimetatud andmetele täiendavalt:

- välistemperatuur
- ruumide temperatuurid
- radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelreguleerimise näit

5.4 Kontrollmõõtmised

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