

Töö number: 100018
Objekt: Lasteaed Midrimaa 1. ja 2. korrus
Aadress: Vanemuise 28, Tartu
Stadium: Põhiprojekt
Eriosa: Küte

HOONE ERIOSA PROJEKT

Peaspetsialist: Igor Moistus

Projektijuht: Wlorian Haiba

Tellijaja: Tartu Linnavalitsuse Linnavarade osakond

Veebruar, 2010

SISUKORD

- 1 JOONISTE LOETELU
- 2 ÜLDANDMED
 - 2.1 Ehitusobjekt
 - 2.2 Ehitusprojekti tellija
 - 2.3 Projekteerijad
 - 2.4 Lähteandmed, normatiivne baas.
- 3 KÜTE
 - 3.1 Üldist
 - 3.2 Soojusvarustus
 - 3.2.1 Soojussõlm
 - 3.3 Küttesüsteemi kirjeldus
 - 3.3.1 Radiaatorküte
 - 3.4 Isolatsioon
- 4 EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED
 - 4.1 Üldist
 - 4.2 Projekti kvaliteedi nõuded
 - 4.3 Üleandmisdokumendid
 - 4.3.1 Üldist
 - 4.3.2 Teostusjoonised
 - 4.3.3 Masinakaardid
 - 4.3.4 Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid
 - 4.3.5 Kaetud tööde aktid
 - 4.3.6 Lamineeritud eksploatatsioonijoonised
 - 4.3.7 Elektrilülituskeemid
 - 4.3.8 Eksploatatsiooni- ja hooldamisjuhendid
 - 4.4 Üleandmismaterjalid (tarvikud, tagavaraosad jms.)
 - 4.5 Eksploatatsioonipersonali koolitus
 - 4.6 Garantiiaja remonttööd ja hooldus
 - 4.7 Töövõtupiirid
- 5 PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDMISED
 - 5.1 Torustikud ning sulg- ja reguleerarmatuurid
 - 5.2 Akustilised nõudmised
 - 5.2.1 Üldist
 - 5.2.2 Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine
 - 5.3 Seadmete markeering
 - 5.3.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid
 - 5.3.2 Ehitamisaegsed markeeringud
 - 5.3.3. Seadmete tunnussildid
 - 5.3.4 Masinate sildid
 - 5.3.5 Torustiku markeeringud
 - 5.3.6 Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud
 - 5.3.7 Muud markeeringud
 - 5.4 Survekatsetused

- 5.4.1 **Küttetorustikud**
- 5.5 **Torustike läbipesemine**
- 5.5.1 **Küttevõrkude läbipesemine**
- 6. **REGULEERIMISED JA MÕOTMISED**
 - 6.1 **Üldist**
 - 6.2 **Veevoolude reguleerimine ja mõõtmine**
 - 6.2.1 **Üldist veevoolude reguleerimisest**
 - 6.2.2 **Küttesüsteemi reguleerimine**
 - 6.3 **Ruumi siseõhu temperatuuri mõõtmised**
 - 6.3.1 **Üldist**
 - 6.4 **Tootlikkuse näitajate mõõtmine**
 - 6.4.1 **Üldist**
 - 6.4.2 **Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmine**
 - 6.5 **Nõuded mõõtmistele**
 - 6.5.1 **Üldist**
 - 6.6 **Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine**
 - 6.6.1 **Üldist**
 - 6.7 **Kontrollmõõtmised**
- 7. **KÜTTESÜSTEEMI MATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON**
- 8. **KÜTTESÜSTEEMI SEADMETE TABEL**
- 9. **ISOLATSIOONITABEL**

1 JOONISTE LOETELU

- K-0.1 Radiaatorküte, Keldrikorruse kütte plaan
- K-1.1 Radiaatorküte, 1. korruse kütte plaan
- K-2.1 Radiaatorküte, 2. korruse kütte plaan

2. ÜLDANDMED

2.1 Ehitusobjekt

Lasteaed Midrimaa 1. ja 2. korrus
Vanemuise 28, Tartu

2.2 Ehitusprojekti tellija

Tellija: Tartu Linnavalitsuse Linnavarade osakond
Tel.: 50 51 921
Kontaktisik: Jana Hindrikson

2.3 Projekteerijad

Kütte osa: Amecon OÜ
7 330 283
Rivo Rudissaar

2.4 Lähteandmed, normatiivne baas

Antud töö lähteülesandeks on projekteerida hoone radiaatorkütte renoveerimisprojekt. Olemasolev küttesüsteem on ühetorusüsteem, kus puudub püstikute tasakaalustamise võimalus.

Töö aluseks on:

1. Tellija poolt edastatud inventariseerimis joonised.
2. Soojussõlme põhimõtteline skeem, joonise nr K-900, töö nr 044-09, Pakrum OÜ.
3. Fortum Tartu Tehnilised tingimused nr 59/09, Soojustorustiku ja soojussõlme projekteerimiseks.

Projekti dokumentatsiooni koostamisel on aluseks võetud järgmised standardid:

- Eesti Standard EVS 811:2006 Hoone ehitusprojekt.
- Eesti Standard EVS 865-1:2005 osa 1: Põhiprojekti ehituskirjeldus.
- Koolieelsete lasteasutuste tervisekaitse, tervise edendamise ja päevakava koostamise nõuded, RTL 2009, 96, 1437 -jõust. 1.01.2010.

Küttesüsteemi arvutuste koostamisel on kasutatud:

- LVI- RYL 2002, Küttesüsteemide ehitustööde üldised kvaliteedinõudmised (lühend LVI- RYL 2002).
 - EVS 844:2004 Hoone kütte projekteerimine.
 - EVS 839:2003 Sisekliima.
 - EVS 812-3:2007 Ehitiste tuleohutus osa 3: Küttesüsteemid.
 - EVS 829:2003 Hoone soojuskoormuse määramine.
 - Progman OY MagiCAD programmi.
- Sotsiaalministri määrus nr 42 (müranormatiiv).

3 KÜTE

3.1 Üldist

Käesoleva projektiga antakse Lasteaed Midrimaa esimesele ja teisele korrusele, aadressiga Vanemuise 28, Tartu küttesüsteemide lahendused põhiprojekti mahus.

Hoone on kahekorruseline keldrikorrusega lasteasutushoone. Hoone keldrikorrusel paiknevad laoruumid, rõivlad, söögituba, metoodiline kabinet, töökoda, toiduladu, pesuruum, soojussõlm, wc ja dušširuum, koristus vahendite ruum, trepikoda ning tuulekoda. Hoone esmisel korrusel on rühmaruumid, wc-d, nõudepesu ruumid, garderoobid, vastuvõturuum, kabinetid, köök, koridor ja trepikoda. Hoone teisel korrusel asuvad rühmaruumid, wc-d, aula, garderoobid, kabinetid, trepikoda ja koridor

Hoone vana kütetorustik ja radiaatorid demonteerida.
Ehitatavasse hoonesse projekteeritud küttesüsteem on kahetorusüsteem. Kõik hoone küttekehad varustada eelseadeventiilidega ja termopeadega.

Küttesüsteemi projekti koostamisel on kasutatud:

- LVI- RYL 2002, Küttesüsteemide ehitustööde üldised kvaliteedinõudmised (lühend LVI- RYL 2002)
- EVS 844:2004 Hoone kütte projekteerimine;
- EVS 839:2003 Sisekliima
- EVS 812-3:2007 Ehitiste tuleohutus osa 3: Küttesüsteemid
- EVS 829:2003 Hoone soojuskoormuse määramine.
- Progman OY MagiCAD programmi.
- Sotsiaalministri määrus nr 42 (müranormatiiv)
- Vabariigi Valitsuse määrus nr 315 (27. okt. 2004a)

Arvutuslikud parameetrid

Soojusjuhtivused (u-arv):

- Aknad: 1,70 W/m²K
- Uksed: 2,1 W/m²K
- Välissein 220mm-700mm 1,4 - 2,3 W/m²K
- Katuslagi 0,13 W/m²K (katuse soojustuseks on arvestatud 300 mm puistevilla).

Välistemperatuur:

- -29,5°C.

Sisetemperatuurid ruumides:

Trepikoda, koridorid	+19°C
Hoiuruum/abiruum	+15°C
Aula	+20°C
Rühmaruumid, wc-d, kabinetid	+20°C
Garderoobid	+24°C

Soojusandjaks on vesi temperatuuridel:

- Radiaatorküte 75°/50°C

3.2 Soojusvarustus

Installeeritav soojusvõimsus (esialgne):

- Radiaatorküte 102,7 kW

3.2.1 Soojussõlm

Hoone soojusvarustus on lahendatud soojusvõrgu baasil. Soojusvaheti ja segamissõlmed paiknevad hoone keldrikorrusel soojasõlmes. Küttesüsteem saab toite ühelt soojusvahetilt (vt Pakrum OÜ soojussõlme põhimõtteline skeem, töö nr 044-09.). Radiaatorkütte soojusandja pealevoolutemperatuuri reguleeritakse automaatikasüsteemi poolt, vastavalt välisõhu temperatuurist paikapandud küttegraafikule. Sõlme paigaldada vooluhulkade sujuvat reguleerimist võimaldav sagedusmuunduriga varustatud tsirkulatsioonipump.

3.3 Küttesüsteemi kirjeldus

Radiaatorid paigaldada akende alla ja välisseinte äärde. Magistraal- ja jaotustorustik teha terastorudest ja paigaldada keldris akende alla seinale ning lae alla. Püstikute torustik monteerida terastorudest. Uue süsteemi ehitamisel kasutatada võimalusel ära vana süsteemi läbiviike konstruktsioonidest.

3.3.1 Radiaatorküte

Ruumide õhutemperatuuri reguleerimiseks varustatakse eelseadeventiilid termostaatventiilidega. Radiaatorite tagasivoolutorudele paigaldatakse sulgventiilid. Küttekehadena kasutatakse nt Purmo terasplaatradiaatoreid. Radiaatorid on küljepealt ühendusega.

3.4 Isolatsioon

Vaata ka projekti lisad- isolatsiooni tabel.

Kütte magistraalitorustikud isoleerida kivivill-koorikisolatsiooniga.

Soojussõlmes paiknevad küttestorustikud isoleerida kivivill-koorikisolatsiooniga.

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

Ei isoleerita:

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

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

4. EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED

4.1 Üldist

Juhul, kui lepingus või töövõtuprogrammis ei ole spetsiaalselt esitatud mingeid keelavaid või piiravaid määrusi, järgitakse käesolevas punktis välja toodud nõudeid.

Juhul, kui töövõtja soovib projektis toodud materjale vahetada teiste samaväärsete materjalide vastu, peab ta selle kooskõlastama objekti omaniku järelevalve ametnikuga.

4.2 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.

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 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.

4.3 Üleandmisdokumendid

4.3.1 Üldist

Dokumentide rühmitamine toimikutesse, nende sisukorrad, toimikute tüüp jms. küsimused mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega tuleb eelnevalt kinnitada tellija juures.

4.3.2 Teostusjoonised

Töövõtja koostab ja loovutab tellijale peale ehitustööde lõppu teostusjoonised.

4.3.3 Masinakaardid

Töövõtja annab valmis täidetud masinakaardid kõikide töövõttu kuuluvate seadmete kohta.

4.3.4 Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle paigutatuna toimikutesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid nagu surveanumate katsetunnistused, keskkütte tarnija kasutamislõad jne.
- survekatsetuse protokollid vastavalt punktile "Survekatsetused" (punkt 6.3)
- protokollid torustike läbipesemise seepoolse puhastuse kohta
- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised" (punkt 7)
- töövõttu kuuluvate reguleerimisseadmete 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

4.3.5 Kaetud tööde aktid

Üleandmisdokumentide hulka kuuluvad kaetud tööde aktid.

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

4.3.6 Lamineeritud eksploatatsioonijoonised

Töövõtja toimetab ja kinnitab vastavate tehniliste ruumide seintele tellijaga kokkulepitud kohtadesse järgmised joonised, mis on lamineeritud valguskindla plastmassiga:

- küttesüsteemi ühendusskeem

4.3.7 Elektrilülituskeemid

Töövõtu hulka kuuluvate rühma- ja juhtimiskeskuste kohta toimetada pea- ja kontuurskeemid.

4.3.8 Eksploatatsiooni- ja hooldamisjuhendid

Töövõtja toimetab töövõttu kuuluvate seadmete eestikeelsed eksploatatsiooni- 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 eksploatatsioonipersonal võib teostada ise, näiteks laagrite ja liigendite määrimine, puhurite kiilrihmade vahetamine jne.
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta

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

4.4 Üleandmismaterjalid (tarvikud, tagavaraosad jms.)

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

Tsirkulatsioonipumpadele toimetatakse tagavaraosade komplekt (pumba tihendid, tööratas ja mootor kohale paigaldatuna) vastavalt Tellija ja Töövõtja omavahelisele kokkulepele.

Kõikidest üleantavatest tööriistadest, vahetuskomplektidest ja tagavaraosadest koostada nimekiri, kuhu märgitakse üleantavad tarbeained, nende hulgad, tehnilised andmed ja seadmed, millede jaoks need on ette nähtud. Nimekirjale kirjutab alla tellija ja see lisatakse töövõtja ekspluatatsiooni- ja hooldusjuhendite toimikusse.

4.5 Ekspluatatsioonipersonali koolitus

Töövõtja korraldab ekspluatatsioonipersonalile koolituse töövõttu kuuluvate süsteemide ja seadmete funktsioneerimisest, kasutamisest ja hooldamisest. Koolitusprogramm koostada ühiselt koos tellijaga ehitustööde ajal. Koolitus sisaldab nii teoreetilist ettevalmistust kui ka praktilist harjutamist, mille käigus tutvutakse seadmete kasutamise ja hooldamisega.

4.6 Garantiiaja remonttööd ja hooldus

Üldist

Garantii tingimused ja garantiiaja kestvus määrata vastavalt Eesti Vabariigis kehtiva seadusandlusega kui ei ole tellijaga teisiti kokku lepitud. Garantii ajal töövõtu hulka kuuluvad peale garantiitingimustele vastavate remonttööde punktis "Garantiiaja hooldus" loetletud hooldustööd.

Käigu kohta tuleb esitada ettekanne, milles on ära toodud kirjeldus ning kasutatud tagavaraosad ja tarbeained. Ettekandel peab olema ekspluatatsiooni personali esindaja allkiri.

Garantiiaja hooldus

- Töövõtja peab teostama garantiiajal kõik oma soovitustele ning töövõttu kuuluvate seadmete valmistajate soovidele vastavad tähtajalised hooldustööd
- Hooldus peab sisaldama vähemalt järgmist:
 - puhurite, pumpade, mootorite ja muude pöörlevate seadmete laagrite helide, vibratsiooni ja soojenemise kontroll ning vajaduse korral määrimine, hooldus või remont
 - töövõttu kuuluvate reguleerimis- ja jälgimisseadmete funktsioneerimise ja seadenäitade kontroll ning vajaduse korral hooldus või remont

Üks kord aastas:

- pumpade, reservuaaride jms. käivitus-, peatamis- ja häirepiiride kontroll ja vajaduse korral remont
- pumpade, torustike ühenduste ja ventiilide tihendite kontroll ja vajaduse korral remont; veevarustusseadmete tihendite vahetamise teostab siiski ekspluatatsioonipersonal
- torustike filtrite puhastus
- kaks korda aastas teostatavate hoolduste vahemik on 4...8 kuud.
- viimane hoolduskäik tuleb teostada mitte hiljem kui 1.5 kuud enne garantiiaja lõppu
- hooldustöödeks vajalikud määrdeained, tihendid jms. kuuluvad töövõttu.

4.7 Töövõtupiirid

Kaetavad tööd	Töövõtja				Märkused
	Ventilat-sioon	Küte	Jahutus	Vesi- ja kanal	
Vanade süsteemide demontaaž (vajadusel)		x			
Torustike paigaldus (sisaldab kogu paigaldamiseks vajalikke töid ja		x			
Seadmete paigaldus ja tarne		x			
Automaatika paigaldus (vajadusel ka selle projekteerimine)		x			
Seadmete elektritoite paigaldamine					Elektritöövõtja töövõtus
Konstruksiooniavade puurimine		x			
Suurte avade tegemine, mis vajab ehituskonstruksioonide muutmist					Peatöövõtja töövõtus
Avatäited tuletõkkekonstruksioonide läbimisel		x			
Torustiku isoleerimistööd		x			
Torustiku värvimine (vajadusel)					Kokkuleppel
Üldehitus- ja viimistlustööd (va avade kinnitegemine)					Peatöövõtja töövõtus
Survekatsetused		x			
Süsteemide ja -toodete märgistus objektil		x			
Süsteemide käivitamine		x			
Reguleerimine ja mõõdistamine		x			
Kontrollmõõtmised					Ainult vajadusel
Ekspluaatsioonipersonali koolitus		x			
Üleandmis- ja kasutusdokumendid		x			
Garantiihooldus		x			

5. PAIGALDAMISTEHNILISED NÕUDMISED

5.1 Torustikud ning sulg- ja reguleerarmatuurid

Konstruksioonidest läbimineku teostada hülsstorudega kaitstult. Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tulekindlust. Kui tuletõkketarindit läbiv kommunikatsioon on plastmassist, tuleb erilahendus kooskõlastada kohaliku omavalitsuse tuletõrje- ja päästeametiga.

Torud ühendada toru tootja poolt ette nähtud meetodiga. Kui liidetakse erinevat läbimõõtu torusid, teha ühendused kasutades tsentrilisi toruliitmikke või vastavaid üleminekukolmikuid.

Magistraalitorustikule anda kalle sõlme suunas ning paigaldada tühjendusventiilid liini madalamasse punkti.

Suletud süsteemide (küte, jahutus jne.) torustiku montaažil vältida tarbetuid õhukotte, kuhu õhk võib koguneda. Kogu torustikust peab olema võimalik eraldada õhku, töövõttu kuuluvad vajalikud õhueraldid.

Torustiku kõrgematesse kohtadesse ning püstikute lõppudesse paigaldada automaatõhutusventiilid.

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.

Süsteemide tasakaalustamiseks paigaldada segamissõlmede tagastuvatele torudele tasakaalustusventiilid.

Reguleerventiilid peavad olema täpselt määratletud seadeväärtustega ning kontrollmõõtmist võimaldavate mõõteniplitega.

Projektis toodud tasakaalustusventiilid on näidetena. 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 reguleerventiilid 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.

5.2 Akustilised nõudmised

5.2.1 Üldist

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 paigaldamistöid kontrollima projektides esitatud müra summutamise lahenduste vastavust seadmete tõelistele helitehnilistele omadustele ja vastutama võimalike muutuste poolt tekitatud kulude eest. Projektidesse tehtavad muutused tuleb kinnitada tellijaga.

5.2.2 Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine

Kõik seadmed, milles on pöörlevaid, periooditi töötavaid või muul viisil korpuse omamüra tekitavaid osasid, tuleb paigaldada vibratsiooniisolaatoritele nii, et seadmete ja ehituse karkassi vahel ei tekiks jäika ühendust

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

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

Vibratsiooniisolaatorid on kummist, plastmassist või terasvedrust. Need mõõdistada nii, et saavutatakse küllaldane kere omamüra ja vibratsiooniisolatsioon. Mõõdistamispõhimõtte on järgmine:

$$f/fo > 2.5$$

$$fo > 8 \text{ Hz}$$

f = seadme madalaim häiresagedus (Hz)

fo = kogu vibreeriva massi omasagedus (Hz)

Kui vibratsiooniisolaatoritele paigaldatavate seadmete all on teraskonstruksioon või elastne betoonkonstruktsioon, tuleb summutuslahendus kinnitada tellija juures ja tellija nõudmisel ka akustika projekteerija juures (mõõdistamisel võtta sellisel juhul arvesse ka vundamendi konstruktsiooni resonantssagedus, betoonvundament üldjuhul jäetakse ära).

Vibroalustele paigutatud seadmete toruühendused ja elektrisisestused teostada elastsete vaheelementide (minimaalselt kahe voldiga) abil. Peenemate torude ühendamist võib teostada nii, et ühendustoru moodustab vabalt rippuva silmuse. Suurtes torudes kasutada elastseid ühendusmuhve.

Elastsed torude ühendused paigaldada nii, et ühendustes ei tekiks tõmbepingeid. Töövõtja peab kinnitama tellija juures ühendustele langevate aksiaal jõudude kompenseerimise lahendused.

Erijuhtudel võib tellija nõusolekul kasutada ka muid eespool esitatud lahendusi summutamise alal. Töövõtja vastutab tellija nõudmisel nende kinnitamise eest akustika projekteerija juures.

5.3 Seadmete markeering

5.3.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

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

Mõõtühikud peavad olema SI- süsteemis.

5.3.2 Ehitamisaegsed markeeringud

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

Markeering teha näiteks viltpliatsiga (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 ning kõik muud ajutised märged.

5.3.3 Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustada kõik KVJ- seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispliidid, reguleerimiseseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed.

Tunnussildile märkida KVJ- seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamisetstarve või teenindusala.

Tunnussildid valmistada valgest lamineeritud plastmassist, millele kantud tekst on must. Teksti tähe kõrgus on u. 10 mm. Sildid kinnitada ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele.

5.3.4 Masinate sildid

Reservuaaridel, pumpadel, soojusvahetitel, õhutõõtlusmasinatel jm. seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt masinasilt, millele on märgitud valmistaja (ja importija), valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärke, 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.

5.3.5 Torustiku markeeringud

Torustiku markeerida vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisetstarvet või teenindamisala, näiteks:

- radiaatorküte
- kalorifeerid jne..

Kleebiseid kinnitada torustikule nii, et need oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema näiteks tehnilistes ruumides, keldrikoridorides jms. kohtades vahemaaga umbes 5 m, ventiilide juures, seinäläbistuskohdade mõlemal pool, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

5.3.6 Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

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

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

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.

5.3.7 Muud markeeringud

Ripplagede ülapoole jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, reguleerimiseseadmed jm. seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavale väikesemõõdulisele lamineeritud plastikule graveeritud plaadile. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kinnitada tellija juures.

Töövõtja kinnitab markeerimissildid tellija juhiste alusel.

5.4 Survekatsetused

5.4.1 Kütetorustikud

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisaldavad töövõttu. Survekatsetused teostada tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Peidetavate torustike ja kanalite survekatsetused teostada enne peitmist. Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid. Torustike osas protokollis näidatakse ära:

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

Surveproov teostada külma veega. Surveproovi proovirõhuks võetta vähemalt 1,5 x töörõhk (soovitav võtta katsetuse rõhuks 6bar), proovi pikkuseks minimaalselt 30 minutit või vähemalt nii kaua kuni kõik osad on korrekselt inspekteeritud. Eelnevalt tuleb eemaldada süsteemist väiksema rõhutamusega seadmestik, et vältida nende kahjustamist.

5.5 Torustike läbipesemine

5.5.1 Küttevõrkude läbipesemine

Töövõtja koostab plaani võrkude 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 võrkude kõik mudafiltrid

Võrgud pesta läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemisel kasutatada tsirkulatsiooniveepumpasid ja vajaduse korral abipumpasid.

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.

6. REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

6.1 Üldist

Töövõtja organiseerib reguleerimised ja mõõtmised ning esitab mõõtmiste kohta protokollid. Reguleerimised ja mõõtmised teostada tellija valve all ja need tuleb tellija juures kinnitada.

6.2 Veevoolude reguleerimine ja mõõtmine

6.2.1 Üldist veevoolude reguleerimisest

Reguleerimistõid võib alustada kui süsteemid on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhutatud. Arvutuslikud reguleerimisnäidud paigaldatakse ventiilidele ja vooluhulgad mõõdetakse järgnevalt toodud viisil.

Töövõtja kontrollib küttevõrkude reguleeringuid järgmisel talvel, sõltumata garantiiaja kestusest ning teostab

6.2.2 Küttesüsteemi reguleerimine

Küttesüsteemi tasakaalustamiseks kasutada sobivat järgnevalt loetletud meetoditest:

- Eelseadistusmeetod
- Iteratiivmeetod
- Proportsionaalmeetod
- Kompensatsioonmeetod

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 mõõteprotokollile. Seejärel ventiilid lukustatakse.

6.3 Ruumi siseõhu temperatuuri mõõtmised

6.3.1 Üldist

Ruumi õhutemperatuurid

Vaata punkt 4.1

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõdetakse talveajal küttevõrkude reguleerimise ajal.

Ruumide temperatuuri mõõtmised tuleb teostada siis, kui välistemperatuur on alla -5 °C.

6.4 Tootlikkuse näitajate mõõtmine

6.4.1 Üldist

Tootlikkuse näitajate mõõtmine teostada vastavalt töövõtja poolt koostatud programmile. Programm peab olema tellija poolt kinnitatud.

Töövõtja organiseerib reguleerimised ja mõõtmised ning esitab mõõtmiste kohta protokollid.

Reguleerimised ja mõõtmised teostada tellija valve all ja need tuleb tellija juures kinnitada.

6.4.2 Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmine

Soojussalvestusseadmete võimsused kontrollitakse mõõdistamistingimustele vastavates või neile lähedastes tingimustes. Vajaduse korral mõõtmised teostatakse garantiiajal.

6.5 Nõuded mõõtmistele

6.5.1 Üldist

Alltoodud täpsusnõuded sisaldavad nii mõõtmistulemuse hälbe kui ka meetodi ebatäpsusest tuleneva hälbe.

Mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus.

Õhutemperatuur

Mõõtmismeetod: digitaaltermomeeter, täpsus ± 0.1 °C

Täpsusnõue: ± 0.5 °C

Märkusi: ruumide temperatuurid mõõdetakse 1.5 m kõrgusel, 1.5 m välisseina keskkohast (nurgaruumides 1.5 m kaugusel mõlemast välisseinast), ukсед ja aknad on suletud.

Suhteline niiskus

Mõõtmismeetod: elektrooniline või mehaaniline psühromeeter (esmasest järjekorras kasutatav meetod) või hügromeeter

Täpsusnõue: $\pm 5\%$ - ühikut

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

Vedelikeyvoolud

Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter (mõõtmine ühekordse reguleerimisega ventiilidest)

Täpsusnõue: seadmekohased vedelikuvoolumid $\pm 10\%$

reguleeriventiili lubatud temperatuuri reguleerimishälve $\pm 1,5$ °C

Müratasemed

Mõõtmismeetod: sotsiaalministri määrus nr. 42

Täpsusnõue: +2 dB (A)

Märkusi: väiksemates ruumides ainult üks mõõtmispunkt

Soojendusvõimsused

Mõõtmismeetod: mõõtmine mitmes punktis, registreeriv mõõtmisaparatuur, mõõtmisperiood vähemalt kaks tundi

Kõrvalekalle: +10%

6.6 Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine

6.6.1 Üldist

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse protokollid. protokollid peavad sisaldama vähemalt järgmisi põhiandmeid:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmise teostaja
- kasutatud mõõteriist ja mõõtmismeetod
- reguleerimise ja mõõtmise objekt ruumi ja seadme individuaalne kood
- mõõteriista näidud
- projektis nõutud suurused

Registreeritavate mõõteriistade abil mitmes punktis teostatud mõõtmiste tulemuste kohta koostada mõõtmisperioodide kohta graafikud ja võimsuse arvestused protokollide lisadena.
Torujuhtmete võrgud üldiselt:

- veevoolud ja mõõdetud diferentsiaalrõhud
- ühekordse reguleerimisega ventiilide mudel, mõõdud ja reguleerimisnäit

6.7 Kontrollmõõtmised

Kui töövõtja on üle andnud ülaltoodud reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid, teostada valikuliselt kontrollmõõtmised. Töövõtja organiseerib reguleerimised ja mõõtmised ning esitab mõõtmiste kohta protokollid. Reguleerimised ja mõõtmised teostada tellija valve all ja need tuleb tellija juures kinnitada.

7. MATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON

Radiaatorküttesüsteem

Toode	Suurus/Mõõt	Tähis	Kogus	L[m]	Isolatsioon	is.[mm]	Märkused
Toru	15	Terastoru		258,7			
Toru	15	Terastoru		93,3	24	50	
Toru	20	Terastoru		58,9	24	50	
Toru	25	Terastoru		62,5	24	50	
Toru	32	Terastoru		68,8	24	50	
Toru	50	Terastoru		1,6	24	50	
Radiaator	H10-400-500	Purmo	1				
Radiaator	C21-500-1400	Purmo	3				
Radiaator	C21-500-1600	Purmo	14				
Radiaator	C21-500-600	Purmo	2				
Radiaator	C21-600-1100	Purmo	1				
Radiaator	C21-600-900	Purmo	1				
Radiaator	C21-900-400	Purmo	1				
Radiaator	C22-500-1100	Purmo	1				
Radiaator	C22-500-1400	Purmo	5				
Radiaator	C22-500-600	Purmo	2				
Radiaator	C22-600-1000	Purmo	1				
Radiaator	C22-600-1100	Purmo	2				
Radiaator	C22-600-1200	Purmo	6				
Radiaator	C33-500-1000	Purmo	1				
Radiaator	C33-500-1100	Purmo	7				
Radiaator	C33-500-1400	Purmo	3				
Radiaator	C33-500-1600	Purmo	2				
Radiaator	C33-500-2000	Purmo	4				
Radiaator	C33-500-600	Purmo	1				
Radiaator	C33-600-1100	Purmo	3				
Radiaator	C33-600-1800	Purmo	1				

Töö nr: 100018
Objekt: Lasteaed Midrimaa 1. ja 2. korrus
Aadress: Vanemuise 28, Tartu
Stadium: Põhiprojekt
Eriosa: Küte

Toode	Suurus/Mõõt	Tähis	Kogus	L[m]	Isolatsioon	is.[mm]	Märkused
Eelseadeventiil	15	RTD-N	69				Danfoss
Sulgventiil	15		69				
Liiniseadeventiil	15	MSV-BD DN15	17				Danfoss
Liiniseadeventiil	20	MSV-BD DN20	1				Danfoss
Liiniseadeventiil	32	MSV-BD DN32	2				Danfoss
Liiniseadeventiil	50	MSV-BD DN50	1				sõlmes
Kuulventiil	15		16				
Kuulventiil	20		2				
Kuulventiil	32		2				
Kuulventiil	50		1				sõlmes
Õhuti			~5				

Kui paigaldustööde teostamiseks on vajalikud spetsifikatsioonis kirjeldamata materjalid, kuuluvad need töövõttu.
Kõik spetsifikatsioonis ja joonistel toodud materjalid on näidetena ning on asendatavad samaväärsete toodetega järgides projektis toodud tehnilisi algandmeid ning tootjapoolseid juhendeid.

8. SEADMETE TABEL

Seadme Tähis	Seadme nimetus	Seadme Tüüp	Seadme asukoht	Teenindus- piirkond	Kütte- võimsus kW	Soojusk andja	Soojuskandja Vedelik	Elektri- võimsus kW	Elektritoide	Märkused
						(peale/ta gasi)				
VT PAKRUM OÜ PROJEKT, TÖÖ NR 044-09, SOOJUSSÕLM PÕHIMÕTTELINE SKEEM										

Töö nr: 100018

Objekt: Lasteaed Midrimaa 1. ja 2. korrus

Aadress: Vanemuise 28, Tartu

Staadium: Põhiprojekt

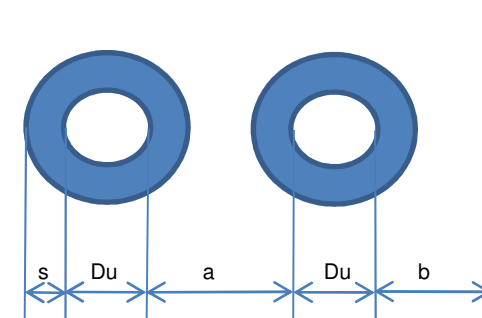
Eriosa: Küte

9. ISOLATSIOONITABEL

ISOLATSIOONI KLASSID:			MARKUSED:				KATTEMATERJALID			
Aa - koorikisolatsioon kivivill			(1) - eelisoleeritud toru				6 - PVC plastikkate			
Ab - koorikisolatsioon kivivill, alumiiniumkate			(2) - katusele väljuvad horisontaalsed torustikud				10 - tsingitud plekk			
Ac - koorikisolatsioon kivivill, alumiiniumkate			viimasel korrusel kuivades ruumides				K - aurutõke			
Ba - lamellmatt, kivivill, alumiiniumkate			(3) - plasttorude akustiline isolatsioon							
Bb - võrk matt, kivivill										
Da - mineraalvill plaat										
Ef - vahtkumm										
ÜLDIST:										
andmed võetud RYL-LVI 50-10344 ja RYL-LVI 50-10345-st										
* isolatsiooni paksus seeriates 21 - 25 on antud mm.										
Isoleeritav seade või toru	Soojustorud	Küte	Jahutus	Jahutus	Soojusutili-seerimine	Külm vesi	Soe vesi	Kanalisatsioon	Sadevesi	
Töötemperatuur	max 130°C	max 80°C	alla +14°C	üle +14°C	min -3°C	min 5°C	max 55°C		min 0°C	
SEADMED:										
Soojusvahetid	Da 100mm 10	Da 100mm 10			Ef 19mm		Da 100mm 10			
Mahutid	Ba 100mm 10	Ba 100mm 10	Ef 32mm			Ef 19mm	Ba 100mm 10			
Nähtavad torud	Aa Ab 25 6	Aa Ab 24	Ef 13	Ef 9	Ef 19mm	Aa Ab 21 6 K	Aa Ab 25 6	Aa Bb 25 (3)	Ac 25 K (2) (3)	
Nähtamatud torud	Ab Ac 25 6	Aa Ab 24	Ef 13	Ef 9	Ef 19mm	Ac 22 K	Aa Ab 25	Aa Bb 25 (3)	Ac 25 K (2) (3)	
Torud välisõhus	.(1)	.(1)				.(1)	.(1)			

TORUDE ISOLEERIMIS KLASSID JA PAIGALDUSKAUGUSED

Läbimõõt	Klass 21			Klass 22			Klass 23			Klass 24			Klass 25				
	Du (mm)	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	
10...49	20	90	60	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100		
50...89	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120		
90...169	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140		
170...324	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170		
325...714	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170	140	340	190		



AMECON OÜ

Peterburi tee 53G, 11415, TALLINN, tel (372) 651 7374, faks (372) 651 7381

Tähe 127, 50113, TARTU, tel. (372) 7 33 0283, fax (372) 7 362 214

MTR: EP 10717495-0001