



Töö nr: 20115

Tellij: Vana-Kalamaja 7 korteriühistu

**KORTERELAMU
VANA-KALAMAJA 7, TALLINN**

KÜTE

PÕHIPROJEKT

GECC Konsultatsioonid OÜ
Juhatuse liige
Gery Einberg, PhD

Helen Milva
KV insener

Tallinn
23.07.2012



KAUSTA KOOSSEIS

Nimetus	Joonise nr	Lehte- de arv	Mõõt	Koostamise kuupäev	Muudatuse kuupäev
1	2	3	4	5	6
KÜTE					
Seletuskiri		14		23.07.2012	
Spetsifikatsioon. Küte		1		23.07.2012	
Torustike isolatsioon		1		23.07.2012	
JOONISED					
Keldrikorruse plaan. Küte	H-00	1		23.07.2012	
1. korruse plaan. Küte	H-01	1		23.07.2012	
2. korruse plaan. Küte	H-02	1		23.07.2012	
3. korruse plaan. Küte	H-04	1		23.07.2012	
4. korruse plaan. Küte	H-05	1		23.07.2012	

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	2/14



SISUKORD

1	ÜLDOSA	4
1.1	Ehitusprojekti eesmärgid	4
1.2	Lähteandmed	4
1.3	Töövõtu piirid ja ehitusetapid	4
1.4	Kasutatavad normatiivdokumendid	5
2	KV SÜSTEEMIDE KIRJELDUS	5
2.1	Õhu arvutuslikud parameetrid	5
2.2	Sisekliima	5
2.3	Energeetilised seisukohad KV-süsteemide projekteerimisel	6
2.4	Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide tööga	6
3	SOOJUSVARUSTUS	6
3.1	Installeeritav soojusvõimsus	6
3.2	Soojusallikas.....	6
3.3	Soojussõlm.....	6
4	KÜTE.....	6
4.1	Üldist.....	6
4.2	Küttesüsteemid.....	7
4.3	Torustikud ja armatuur	7
4.4	Isolatsioon.....	7
4.5	Küttesüsteemi reguleerimine	8
5	PAIGALDUSTEHNILISED NÕUDMISED	8
5.1	Torustike paigaldamine	8
5.2	Isolatsioon.....	8
5.3	Seadmete markeering	8
5.4	Survekatsetused	10
5.5	Torustike läbipesemine	11
6	REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED	11
6.1	Veevoolude reguleerimine ja mõõtmine	11
6.2	Radiaatorivõrgu reguleerimine.....	11
6.3	Sisekliima mõõtmised.....	12
6.4	Tootlikkuse näitajate mõõtmine	12
6.5	Mõõtmismeetodid.....	12
6.6	Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine	13
6.7	Kontrollmõõtmised.....	14

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	3/14



1 ÜLDOSA

Objekt: Korterelamu
Asukoht: Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa
Ehituse tüüp: Rekonstrueerimine

1.1 Ehitusprojekti eesmärgid

Käesoleva projekti eesmärk on lahendada antud hoones küttesüsteemide tööpõhimõtte ja torustike paiknemine põhiprojekti staadiumis. Kirjeldatud lahendustega rekonstrueeritakse hoone amortiseerunud 1-toru küttesüsteem kaasaegseks veeküttel radiaatorkütte 2-toru süsteemiks.

1.2 Lähteandmed

Projekti koostamisel on aluseks järgmised andmed:

- projekteerimise lähteülesanne
- projekti arhitektuuri- ja sisearhitektuuriosa põhijoonised (plaanid, vaated, lõiked)
- hoone asukoht: Tallinn
- tellijapoolsed ülesanded ja soovid
- ruumide kasutamise otstarve
- Korterelamu energiaaudit- KÜ Vana-Kalamaja 7.

1.3 Töövõtu piirid ja ehitusetapid

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

Kogu ehitustööde ajal peab olema tagatud teiste majaosade, kus ehitustöid ei teostata, toimimine ja mõistlik ligipääs. Tuleb arvestada, et ehitustööde ajaks kogu hoonet ei suleta.

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

Kõik vajalikud ehitustööd kütteseadmete ja küttetorude paigaldamiseks kuuluvad töövõttu. Näiteks seinte lahtivõtmine, torude süvistamine jms.

Töövõtupiiriks on olemasolev soojussõlm, mida ei rekonstrueerita. Samas tuleb soojussõlm taashäälestada küttesüsteemi tasakaalustamise tööde käigus.

Enne pakkumise esitamist tellijale on töövõtja kohustatud põhjalikult tutvuma projektdokumentatsiooniga ja sealhulgas ka üldiste paigaldustehniliste nõuetega seletuskirja punktis 5.

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	4/14



1.4 Kasutatavad normatiivdokumendid

Projekteerimise aluseks on normid ja standardid:

EVS 811:2012 Hoone ehitusprojekt

EVS 865-2:2006 Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2: Põhiprojekti ehituskirjeldus

EVS-EN 12831:2003 Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod

EVS-EN ISO 6946:2008 Hoonete komponendid ja hoonekonstruktsioonid. Soojustakistus ja soojajuhtivus. Arvutusmeetod

EVS 844:2004 Hoone kütte projekteerimine

EVS 916:2012 Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 15251:2007

EVS 812-3:2005 Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid

EVS 812-7:2008 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude, tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus

Eesti Vabariigi Ehitusseadus.

Hoone tehnosüsteemide RYL 2002. Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded, I osa

VV 20 detsember 2007 määrus nr 258 „Energiaõhususe miinimumnõuded“

2 KV SÜSTEEMIDE KIRJELDUS

2.1 Õhu arvutuslikud parameetrid

- Arvutuslikud talvise välisõhu parameetrid on $-22,5^{\circ}\text{C}$ (Tallinn)
($\Delta t_s = 4,0^{\circ}\text{C}$ ja $T_B < 100$)
- Arvutuslikud suvise välisõhu parameetrid on $+27^{\circ}\text{C}$
- Kütteperioodi välisõhu keskmine temperatuur on $0,5^{\circ}\text{C}$.
- Kütteperioodi kestvus on 224 ööpäeva.

Soojusvajaduste arvutamisel on lähtutud järgmistest piirdetarindite soojajuhtivustest (U-arvudest):

- välissein	0,83 W/m ² K
- keldri lagi	0,25 W/m ² K
- pööningu põrand	0,20 W/m ² K
- aken (2-klaasiga puitaknad)	2,40 W/m ² K
- aken (2-klaasiga plastikaknad)	1,45 W/m ² K
- uks	1,45 W/m ² K

2.2 Sisekliima

Talvised siseõhu arvutuslikud parameetrid on valitud vastavalt normidele.

Elutuba	+21°C
Magamistuba	+21°C
Olmeruumid	+22°C
Trepikoda	+17°C

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Staadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	5/14



Köök	+21°C
Esik	+19°C
Abiruumid	+17°C

Enne hoone eksploatatsiooni andmist teostab ehitaja sisekliima kontrollmõõtmised ja esitab selle kohta akrediteeritud mõõtelabori poolt väljastatud mõõteprotokolli. Rekonstrueerimistööde teostamisega tuleb tagada hoones sisekliima vastavalt standardile EVS-EN 15251.

2.3 Energeetilised seisukohad KV-süsteemide projekteerimisel

Kütte magistraaltorustik peab olema isoleeritud vastavalt nõutele, et minimaliseerida torustiku soojuskadusid väliskeskkonda.

2.4 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide tööiga

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

3 SOOJUSVARUSTUS

3.1 Installeeritav soojusvõimsus

Hoone arvutuslikud soojuskoormused on:

Radiaatorküte (K1)	58 kW	vesi, temp. graafikuga	70/50°C
Kokku:	58 kW		

3.2 Soojusallikas

Hoone soojusenergia allikaks on Tallinna linna tsentraalküte.

3.2.1 Olemasolev olukord

Hetkel on hoones amortiseerunud 1-toru küttesüsteem. Hoone soojussõlm on renoveeritud.

3.3 Soojussõlm

Soojussõlm on olemasolev, mis tuleb uuesti häälestada küttesüsteemi tasakaalustamisel.

4 KÜTE

4.1 Üldist

Hoonesse on projekteeritud veeküttel radiaatorküte. Korterite vannitubadesse on ette nähtud elektriline põrandaküte, mille paigaldus ei kuulu käesoleva projekti tööde mahtu.

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	6/14



4.2 Küttesüsteemid

4.2.1 Radiaatorküte

Küttesüsteemi soojuskandja saadakse kõrval maja keldrikorrusel soojussõlme ruumis olemasolevast soojussõlmest.

Hoone küte on lahenduselt kahetoru veeküttesüsteem. Küttesüsteemi skeem näeb ette sooja vee jaotuse magistraaltorustike kaudu küttekehadele. Magistraaltorustikud on projekteeritud keldrikorruse lae alla. Püstikud ja jaotustorustik küttekehadeni on ette nähtud korterites seina peale.

Soojuskandja parameetrid radiaatorkütte süsteemis on 70/50 °C.

Küttekehadena kasutada plaatradiaatoreid ning ribiradiaatoreid (nt Purmo). Küttekehad tuleb ehitusplatsile toimetada tehase poolt värvituna. Küttekehad tuleb vastavalt joonistele kinnitada kas seinale või põrandale komplektis olevate kinnitusklambrite või teiste kooskõlastatud vahenditega. Kinnitusdetailid peavad olema kinnitatud vastavalt tootja soovitudele. Üldjuhul paigaldatakse radiaatorid ~150mm kõrgusele põrandast.

Küttekehad on ette nähtud peamiselt ruumide akende alla ning on varustatud käsitermostadiga, termo- ja eelseatava reguleeriventiiliga pealevoolul, sulgliitmikuga tagasivoolul, automaatse õhutuskorgiga ning kanduritega.

4.3 Torustikud ja armatuur

Radiaatorküte on projekteeritud tsingitud terastorudest. Küttesüsteemi põhitorude tagastuval harudele on projekteeritud tasakaalustusventiilid, andvatele torudele sulgventiilid ning kõrgematesse punktidesse automaatsed õhueraldajad. Kui kõrgemateks punktideks on küttekehad, siis tuleb need küttekehad varustada automaatsete õhueraldajatega selliselt, et kogu süsteemi õhutus toimuks automaatselt. Süsteemi tühjenduse ja läbipesemise ventiilid paigaldada soojussõlme. Tuletõkkeseinast läbiminevad torud tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust. Küttetorud, mis läbivad seinu ja vahelagesid paigaldada kaitsehülssi. Hülsside konstruktsioon peab olema metallist Fe 360 BFN ja St 37 (DIN 1626), mis tagab ehituslikku konstruktsiooni läbiva torustiku mitte kahjustumise. Kõik nähtavale jäävad torustikud peavad omama esteetilist välimust. Vajadusel võib nähtavad torustikud värvida.

4.4 Isolatsioon

Torustik, mis otseselt ei teeninda ruume, tuleb nõuete kohaselt isoleerida. Küttetorustikud isoleerida kivivillkoorikutega vastavalt soojuskandja temperatuuridele. Isolatsioon katta alumiiniumfooliumiga. Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vahe. Isolatsiooni- ja kattematerjalid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele.

Torudel ei isoleerita järgnevat: kaitseventiili väljalöögitord; tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud; reservuaaride ja seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid; pumbad.

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	7/14



Isolatsiooni ja kattekihi materjalide omadused peavad täitma tulekindluse nõudeid. Isolatsioonimaterjal peab olema mittepõlev. Küttetorudel kasutatavad isolatsiooni paksused vastavalt LVI RYL 2002 vt. lisaks tabelist „Torustike isolatsioon“.

4.5 Küttesüsteemi reguleerimine

Küttearmatuur ja tasakaalustusventiilid asetatakse kohtadesse, kus neile on piisav ligipääs. Ruumides soovitud temperatuuri saavutamiseks ning süsteemi hüdrauliliseks tasakaalustamiseks on küttekehadele ette nähtud eelreguleerimisega termostaatventiilid koos termostaatidega. Hargnemistorustikule paigaldatakse tasakaalustusventiilid ning sulgventiilid.

5 PAIGALDUSTEHNILISED NÕUDMISED

5.1 Torustike paigaldamine

Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tule ja suitsu tõkestamise võimet. Kui tuletõkketarindit läbiv kommunikatsioon on plastmassist, tuleb erilahendus kooskõlastada kohaliku omavalitsuse tuletõrje- ja päästemetiga.

Suletud süsteemide (küte jne) torustiku montaažil välditakse tarbetuid õhukotte, kuhu õhk võib koguneda. Kogu torustikust peab olema võimalik eraldada õhku, töövõttu kuuluvad vajalikud õhueraldid. Torustike madalamatesse kohtadesse paigaldatakse tühjendusventiilid.

Torustiku soojuspaisumiseks nähakse ette vajalikud kompensaatorid paisumist võimaldavate ühendusosadega, mille soojuspaisumine on reguleeritud.

5.2 Isolatsioon

Küttetorustikud isoleerida kivivillkoorikutega vastavalt soojuskandja temperatuuridele.

5.3 Seadmete markeering

5.3.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

Juhtimis- ja kontrollseadmete jms eksploatatsiooni- ja hoolduspersonaliga jaoks mõeldud tekstid peavad olema eesti keeles. Mõõtühikud peavad olema SI- süsteemis.

5.3.2 Ehitamisaegsed markeeringud

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

Markeering tehakse 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 ja kõik muud ajutised märged.

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	8/14



5.3.3 Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustatakse kõik KV-seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispuudid, reguleerimiseadmed, andurid jms kodeeritud seadmed. Tunnussildile märgitakse KV-seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamisetarve või teenindamisala.

Tunnussildid valmistatakse valgest lamineeritud plastmassist, millele kantud tekst on must. Teksti tähekkõrgus on u 10 mm. Sildid kinnitatakse ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele.

5.3.4 Masinate sildid

Reservuaaridel, pumpadel, soojusülekanjatel, õhutöötlemise masinatel jm seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt masinasilt, millel on märgitud valmistaja (ja importija), valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärke, mille alusel seadme andmed on võimalik leida valmistaja kataloogidest. Masinate siltidele märgitakse tegelikud tehnilised andmed, kui need erinevad projektandmetest. Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

5.3.5 Torujuhtmete markeeringud

Torujuhtmed markeeritakse vastavalt voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisetarvet või teenindamisala, näiteks:

- õhuvahetuse soojendus
- väljaviiv juhe jne.

Kleebiseid kinnitatakse 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, seinaläbistuskohdade mõlemal pool, torustikuriiulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

5.3.6 Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnusega olevad ühekordse reguleerimisega ventiilid ja ventilatsiooni reguleerimis- ja tuletõrjesiibrid jms. ühekordse reguleerimisega seadmed ning õhuvoolu mõõtmispunktid tellijaga kokku lepitud tunnuste süsteemi alusel. Töövõtja lisab tunnused ka üleandmisjoonistesse.

Ülalnimetatud objektid varustatakse heaks kiidetud reguleerimistöö järgselt tundemärkidega, millest on näha individuaalsed seadme tundemärgid ja reguleerimisnäidud. Ventilatsiooni osas peab markeeringutes olema ka õhuvoog ja mõõdetud rõhuvahe.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid karpe (näiteks Jirva AS). Nende sisse paigutatakse masinakirjas valmistatud andmed markeeringu kohta. Karbid kinnitatakse ventiilide külge ketiga või kaablisidemega.

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	9/14



Ventilatsiooni ühekordse reguleerimisega seadmete ja õhuvoolu mõõtmispunktide markeerimiseks võib kasutada ka kanalite külge kinnitatavaid kleebiseid.

5.3.7 Muud markeeringud

Ripplagedest ülespoole jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, reguleerimiseadmed jm seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavale väikesemõõdulistele lamineeritud plastikule graveeritud plaadile. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kinnitada tellija juures. Töövõtja kinnitab markeerimissildid tellija juhiste alusel.

5.4 Survekatsetused

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Peidetavate torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne peitmist.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid. Torustike osas protokollis näidatakse ära:

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

Ventilatsiooni survekatsetuse protokollid koostatakse ehitusinspektsiooni juhenditele vastavalt.

5.4.1 Küttetorustikud

Survekatsetused teostatakse üldjuhul veega. Kui vett ei ole võimalik külma tõttu kasutada võib katsetusvedeliku asendada vee-glükooli seguga (kuid mitte tarbimisvee võrgus). Sellisel juhul pestakse torustik hoolikalt läbi koheselt pärast katsetust.

Keskküttetorustiku survekatsetused viiakse läbi vastavalt soojuse tarnija juhenditele. Survekatsetuse aeg on neli tundi. Kasutatavad rõhud erinevate võrkude ülimates osades on üldjuhul:

1. küte 0,6 MPa

Survekatsetuste rõhk tuleb siiski valida nii, et see ei ületaks võrku ühendatud seadmete projekteeritud survet. Väiksema rõhutaluvusega seadmed eraldatakse süsteemist survekatsetuste ajaks.

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Staadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	10/14



5.5 Torustike läbipesemine

Töövõtja koostab plaani võrkude läbipesemise kohta ja kinnitab selle tellija juures enne tööde alustamist. Läbipesemine teostatakse tellija kontrolli all ja see peab olema tellija poolt kinnitatud. Pärast pesemist puhastatakse võrkude kõik prügifiltrid.

5.5.1 Kütetorustiku läbipesemine

Võrgud pestakse läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemiseks kasutatakse tsirkulatsiooniveepumpasid ja vajaduse korral abipumpasid. Kui läbipesemine toimub tarbimisveega kuuluvad vajalikud läbipesemisühendused töövõttu.

Voolu kiiruse suurendamiseks ja kõikide võrgu harude küllaldase läbipesemise tagamiseks jaotatakse võrgud läbipesemise ajaks sulgurveniilidega osadeks.

6 REGULEERIMISED JA MÕÕTMISED

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

6.1 Veevoolude reguleerimine ja mõõtmine

Reguleerimistöid võib alustada kui võrgud on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhustatud. Küttevõrkude reguleerimisega seotud ruumide temperatuuri mõõtmised tuleb teostada siis, kui välistemperatuur on alla -5 °C.

Töövõtja saab KV-projekterijalt reguleerimistöö jaoks torustiku liinireguleerimise- ja radiaatoriventilide jaoks algsed, KV projektis esitatud veevooludele vastavad eelreguleerimisnäidud. Arvestatud reguleerimisnäidud paigaldatakse ventiilidele ja veevoolud mõõdetakse järgnevalt toodud viisil.

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

6.2 Radiaatorivõrgu reguleerimine

- Radiaatorveniilidest eemaldatakse termostaadiosad ja neile asetatakse arvestatud, esialgsed eelreguleerimisnäidud. Võrgu kaugemate harude radiaatoriventilide survekadu peab olema umbes 2.0 kPa, üleliigseid ahendusi tuleb vältida.
- Liinireguleerimisventiilid seadistatakse arvestatud, esialgsetele reguleerimisnäitudele. Võrgu kõige kaugemates harudes peab surve kadu olema 2.0 kPa.
- Kõik võrgus olevad reguleerimis- ja magnetventiilid viiakse täielikult avatud asendisse.
- Mõõdetakse võrgu kõikide liinireguleerimisventiilide veevoolud ja märgitakse need mõõtmisprotokollis (esialgsed mõõtmisandmed alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal reguleerimisarvused veel ei muudeta.
- Mõõtmistulemuse alusel muudetakse vajaduse korral liinireguleerimisventiilide reguleerimisnäitusid kogu võrgus.

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	11/14



- Etappe 4 ja 5 korratakse kuni saavutatakse KV-projektis esitatud liinireguleerimis-ventiilide veevoolud.
- Ventilatsioonisüsteemid, mille sissepuhke õhu temperatuur või õhuvool muutub vastavalt soojuskoormusele (juhtimine väljuva õhu kaudu või ruumist), reguleeritakse sisse puhuma konstantse temperatuuriga õhku või lülitatakse reguleerimise ajaks välja.
- Talvisel ajal mõõdetakse ruumide temperatuurid vastavalt punktile „Sisekliima mõõtmised”. (Küttekeha ventiilist eraldatakse termostaadiosad, 1 ööpäev enne mõõtmisi)
- Peenreguleerimine toimub vajaduse korral radiaatoriventilidest ja liinireguleerimisventilidest, et saavutada nõutud temperatuurid ruumides.
- Mõõdetakse uuesti kõikide ruumide temperatuurid ja radiaatoriventilide reguleerimisnäidud kirjutatakse mõõtmisprotokoll.
- Mõõdetakse liinireguleerimisventiilide rõhuvahe ja veevoolud uuesti. Lukustatakse ventiilid ja reguleerimisnäidud kirjutatakse mõõtmisprotokoll.

6.3 Sisekliima mõõtmised

Ruumide siseõhu parameetrid on kirjeldatud seletuskirjas punktis 1.4 Kõikides ruumides mõõdetakse:

- siseõhu temperatuurid talveajal peale küttevõrkude reguleerimist
- müratasemed. Vajaduse korral mõõdetakse eraldi foonimüra. Kui see on päeva ajal häiriv, tuleb mõõtmised teostada öösel.
- õhu liikumine töötsoonis

6.4 Tootlikkuse näitajate mõõtmine

6.4.1 Üldist

Tootlikkuse näitajate mõõtmine teostatakse vastavalt töövõtja poolt koostatud programmile. Programm peab olema tellija poolt kinnitatud. Mõõtmiseks vajalikud seadmed hangib Töövõtja.

6.4.2 Soojussalvestusseadmete näitajate mõõtmine

Soojussalvestusseadmete võimsused kontrollitakse mõõdistamistingimustele vastavates või neile lähedastes tingimustes. Mõõtmised teostatakse garantiiajal.

6.5 Mõõtmismeetodid

6.5.1 Üldist

Alltoodud täpsusnõuded sisaldavad nii mõõtmistulemuse hälvet kui ka meetodi ebatäpsusest tulenevat hälvet. Mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus. Mõõtmiste teostaja peab vastama EV mõõteseaduses toodud nõuetele

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	12/14



6.5.2 Õhutemperatuur

Mõõtmismeetod: digitaaltermomeeter, täpsus $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$
Täpsusnõue: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
Märkusi: Ruumide temperatuurid mõõdetakse 1,5m kõrgusel, 1,5m kaugusel välisseinast, ukсед ja aknad suletud.

6.5.3 Suhteline niiskus

Mõõtmismeetod: elektrooniline psühromeeter või hügromeeter
Täpsusnõue: $\pm 5\%$ - ühikut
Märkusi: kui kasutatakse hügromeetrit, peab töövõtja esitama mille väljastamise kuupäev on mitte varem kui üks kuu enne mõõtmispäeva.

6.5.4 Vedelikuvoolum

Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter
Täpsusnõue: kogu vedelikuvoolum $-3...+8\%$, seadmekohased vedelikuvoolum $\pm 10\%$

6.5.5 Kanalite õhuvoolum

Mõõtmismeetod: kasutades esmajärjekorras mõõtmist mitmes punktis Pitot-toru ja digitaalse manomeetri abil
Täpsusnõue: kogu õhuvoolum $-3...+8\%$, ruumi seadmekohased õhuvoolum $\pm 10\%$

6.5.6 Õhu liikumiskiirus olmevööndis

Mõõtmismeetod: madalate voolukiiruste mõõtmiseks sobiv alla $(0,1\text{m/s})$ digitaalanemomeeter (mitte tiivik-anemomeeter)
Täpsusnõue: $+0,05\text{m/s}$

6.5.7 Müratasemed

Mõõtmismeetod: vastavalt Eestis kehtivatele standarditele
Täpsusnõue: $+1\text{dB(A)}$
Märkusi: väiksemates ruumides piisab ühest mõõtepunktist

6.6 Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine

6.6.1 Üldist

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse puhtalt ümberkirjutatud protokollid tabeli vormis. Kõikides protokollides peavad olema järgmised põhiaandmed:

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	13/14



Kõik mõõtmised:

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

Registreerivate mõõteriistade abil mitmes punktis teostatud mõõtmiste tulemuste kohta koostatakse mõõtmisperioodide kohta graafikud ja võimsuse arvutused protokollide lisadena.

Torujuhtmete võrgud üldiselt:

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

Küttesüsteem üldnimetatud andmetele täiendavalt:

- välistemperatuur;
- ruumide sisetemperatuurid;
- radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelreguleerimise näit.

Õhuhulkade mõõtmine:

- reguleeritav kanalite osa või ruumi seade;
- õhutemperatuur;
- õhuhulgad;
- ühekordse reguleerimisega seadmete ja standardsete vooluregulaatorite tüübid, mõõdud ja reguleerimisnäidud;
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.

6.7 Kontrollmõõtmised

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

Objekt: Korterelamu	Töö nr/osa	Stadium	Kuupäev	Leht/lehti
Vana-Kalamaja 7, Tallinn, Harjumaa	20115/küte	PP	23/07/12	14/14