

Sisukord

1	ÜLDOSA.....	2
1.1	Lähteandmed, normatiivne baas	2
1.2	Olemasolev olukord.....	2
2	SÜSTEEMI PÕHIPARAMEETRID.....	3
2.1	Arvutuste alused	3
2.1.1	Küttesüsteem	3
2.1.2	Ventilatsiooni eelküte.....	3
3	SOOJUSKESKUSE DIMENSIONEERIMINE.....	4
3.1	Üldised parameetrid.....	4
3.2	Sisendsõlm.....	4
3.3	Soojuskeskus	4
4	EHITUSKIRJELDUS	7
4.1	Lammutustööd	7
4.2	Seadmete ja materjalide tarne ja paigaldus.....	7
4.3	Survekatsetused	7
4.4	Süsteemide ja seadmete märgistus	8
4.5	Reguleerimine ja mõõdistamine	9
4.6	Ekspluatatsioonipersonali koolitus	10
4.7	Üleandmis- ja kasutusdokumendid.....	10
4.8	Garantiihooldus	10

SELETUSKIRI

1 ÜLDOSA

Käesolev töö käsitleb Puurmani alevikus Ülejõe tn. 33 asuva 12 korteriga elamu soojuskeskuse ümberehitust, põhiprojekti mahus, vastavalt Majandus- ja taristuministri 17. juuli 2015.a määrusele nr. 97, arvestades Eesti Vabariigi Standardi EVS 811:2012 "Hoone ehitusprojekt" nõudeid.

1.1 Lähteandmed, normatiivne baas

Hoonete soojuskeskuse projekteerimisel lähtutakse järgmistest teineteist täiendavate normdokumentidest:

- Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku küttekoormuse arvutusmeetodid EVS-EN 12831:2003
- Hoone kütte projekteerimine EVS 844:2016
- Hoone tehnosüsteemide RYL2002
- Sisekeskkonna lähteparameetrid hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast EVS-EN 15251:2007
- Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad EJKÜ juhendmaterjal TS-1//2007

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad ehitamist puudutavad nõuded nagu seadused, määrused, ministriumite otsused, samuti tuletõrje- ja töökaitseametite määrused. Kõigist tööde käigus ette tulnud jooniste ebatäpsustest peab töövõtja teatama projekteerijale.

1.2 Olemasolev olukord

Hoone küttesüsteemi ühendus kaugküttega on lahendatud keldris asuvas soojuskeskuses plaatsoojusvahetiga soojussõlme vahendusel. Sooja tarbevee valmistamine toimub korterites elektriboileritega.

Käesoleva projekti raames antakse lahendus soojuskeskuse rekonstrueerimiseks järgmistest asjaoludest tulenevalt:

- hoonesse ehitatakse uus kahetorusüsteemis küttesüsteem;
- olemasolev küttesüsteemi plaatsoojusvahetiga sõltumatu ühendus kuulub säilitamisele;
- rajatava ventilatsiooni küte viiakse kaugkütte baasile.

Lk.2/10

2 SÜSTEEMI PÕHIPARAMEETRID

2.1 Arvutuste alused

2.1.1 Küttesüsteem

Küttesüsteemi koormuste arvutuste aluseks on keskmine temperatuur ruumides +21°C, vannitubades +22°C ja trepikojas +15°C.

Arvutuste põhialuseks võetud piirete omadused on järgmised:

$U_{\text{välissein}}$ 0,22 W/m²·°C

U_{sokkel} 0,35 W/m²·°C

U_{lagi} 0,12 W/m²·°C

U_{aken} 1,10 W/m²·°C

$U_{\text{välisuks}}$ 1,40 W/m²·°C

Lisaks on soojuskoormuste määramisel arvestatud soojusvoogu keldrikorrusele ning infiltratsiooniõhu ülessoojendamise koormusega ja geomeetriliste külmasildadega.

Kalkulatsioonides kasutatud välisõhu arvestusliku temperatuuri -25°C määramisel on lähtutud järgmistest parameetritest:

Piirkond: Jõgeva linn

Hoone küttesüsteemi summaarne arvestuslik koormus on 45,5 kW, arvutuslik vooluhulk 4,0 m³/h, süsteemi maksimaalne kogutakistus pumba valikuks on 35 kPa ja hinnanguline veemaht 550 l. Valitud küttegaafik 55/45°C.

2.1.2 Ventilatsiooni eelküte

Ventilatsiooniagregaadi kalorifeeri soojusvõimsus on 15,5 kW. Ventilatsiooni kütte temperatuurigraafikuks on valitud 60/40°C. Kalorifeeri sekundaarpoole materjalid on käsitletud ja spetsifitseeritud antud hoone ventilatsiooniprojekti mahus.

3 SOOJUSKESKUSE DIMENSIONEERIMINE

3.1 Üldised parameetrid

Dimensioneerimise lähteparameetrid on järgmised:

- radiaatorkütte süsteem: $T_1 / T_2 = 85 / \leq 50$ °C, $t_1 / t_2 = 45 / 55$ °C;
- ventilatsioonisüsteem: $T_1 / T_2 = 85 / \leq 50$ °C, $t_1 / t_2 = 40 / 60$ °C.

Soojussõlme arvutuslik suurim rõhulang võib olla: $\Delta P_{ss} \approx 80$ kPa.

Valitud seadmete abil tagatavad hüdraulilised parameetrid on detailsemalt käsitletud Lisas 1.

Soojuskeskuse poolt tagatavad arvutuslikud parameetrid on järgmised:

- radiaatorküttesüsteem: $T_1 / T_2 = 85 / 50$ °C, $t_1 / t_2 = 45 / 55$ °C;
- ventilatsioonisüsteem: $T_1 / T_2 = 85 / 47,4$ °C, $t_1 / t_2 = 40 / 60$ °C;
- soojussõlme primaarkontuuridele vajalik minimaalne rõhuvahe talvel: 60 kPa;
- vajalik rõhkude vahe hoone sisendil talvel: 80 kPa;
- vajalik rõhkude vahe hoone sisendil talvel ilma soojusmõõturita: 61 kPa;
- objekti primaarsoojuskandja arvestuslik maksimaalne kulu 1,4 m³/h.

Soojuskeskuse parameetrite järgi sobilik soojusarvesti on näiteks Kamstrup (Multical 602&UF-54), tagasivoolul mõõtepiirkonnaga 0,025÷5,0 m³/h, UF-1,5 m³/h, montaažimõõdud DN20 x 190 mm.

3.2 Sisendsõlm

Olemasoleva sisendsõlme seadmed võib sobivuse korral säilitada.

Paigaldatava soojussõlme ja hoone soojusseadmete spetsifikatsioon ning ühendusskeemid kooskõlastatakse enne paigalduse algust Puurmani Soojus OÜ-ga.

3.3 Soojuskeskus

Hoone soojuskeskuse projekteerimisel lähtuti Puurmani Soojus OÜ poolt välja antud tehnilisest tingimustest.

Soojuskeskus komplekteeritakse vastavalt joonisel SK-401 kujutatud põhiskeemile.

Olemasoleva sisendsõlme seadmed ja kütte plaatsoojusvaheti kuuluvad säilitamisele, kui nende tehnilised näitajad vastavad projektile. Soojuskeskuse ventilatsiooni kütte seadmed tuleb hankida ja paigaldada kogu ulatuses. Kui on tagatud käesolevas projektis toodud

komponentide tehnilised näitajad, on samaväärselt võimalik seadmete asendamine. Konkreetse lahenduse valib välja töövõtja ja kooskõlastab selle nii tellija, kui ka võrguettevõtja esindajaga.

Soojuskeskus paigaldatakse hoone keldriruumi, kuhu siseneb kaugkütte torustik. Soojuskeskuse paigaldamisel peab jälgima, et soojuskeskuse ette jääks vähemalt 0,6 m laiune vaba ruum seadmete teenindamiseks.

Kõik tarvilikud kinnitused, tühjendused ja õhutused on töövõtja määrata. Sisendsõlm paigaldatakse samasse ruumi koos soojuskeskusega.

Torude dimensioonid on projektis märgitud nimiläbimõõduna (DN) Torustik toestatakse vastavalt vajadusele ja paigaldatakse viisil, mis võimaldab piisavat ligipääsu torustiku isoleerimiseks.

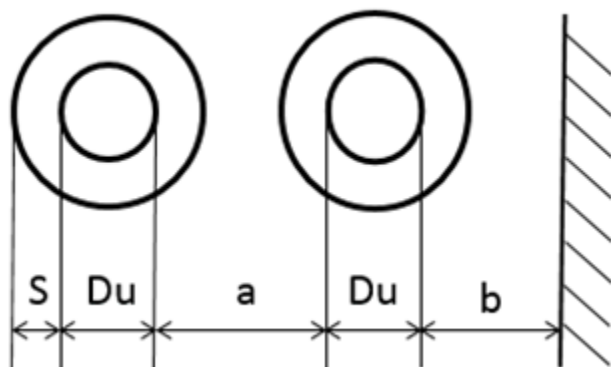
Torustikud isoleerida vastavalt RYL 2002 järgi:

- küttesüsteemi torustikud soojad ja poolsoojad ruumid vastavalt seeriale 24;
- küttesüsteemi torustikud külmad ruumid, vastavalt seeriale 25;
- kaugkütte torustikud vastavalt seeriale 25;
- torustikud šahtides vastavalt seeriale 22;
- torustikud, mis on peenemad, kui 22 mm, isoleeritakse vastavalt seeriale 22;

Nähtvale jäävate torude isolatsioon katta heleda PVC kattega. Plekist katet kasutada kohtades, kus on kõrgendatud oht isolatsioonile mehhaaniliste vigastuste tekkeks.

Kasutatavad isolatsiooni paksused vastavalt RYL 2002 järgi on järgmised:

Toru $\varnothing$ $d_{välis}$ mm	Seeria 21			Seeria 22			Seeria 23			Seeria 24			Seeria 25		
	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b
	mm			mm			mm			mm			mm		
10...49	20	90	60	30	110	70	40	130	90	50	150	90	60	170	100
50...89	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120



Järgnevat ei isoleerita:

- sulgemis- ja reguleerimisarmatuur;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaaži torud;
- pumbad;
- küttepüstikud köetavates ruumides;
- radiaatorite ühendused.

Isolatsiooni ja kattekihi materjalide omadused peavad täitma tulekindluse nõudeid.

Isolatsioonimaterjal peab olema mittepõlev.

Nähtavale jääv isolatsioon tuleb katta PVC-kattega.

4 EHITUSKIRJELDUS

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

Juhul kui töövõtja kasutab seletuskirjas ja joonistel soovitatud seadmete ja materjalide asemel alternatiivseid, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt karakteristikutelt vastama töövõtudokumentides määratud seadmetele ja materjalide. Nende seadmete ja materjalide valimisele on vajalik tellija ja tööde järelevalvaja kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist. Valiku õigsuse eest vastutab vaid töövõtja.

Juhul kui konkreetne materjal või koostisosa ei ole projektis määratud, valib töövõtja otstarbekohase materjali või seadme lähtudes projektis esitatud nõuetest ning võttes arvesse soojuskandja parameetreid ning keskkonna tingimusi.

4.1 Lammutustööd

Olemasolevad kasutusse mitteminevad soojuskeskuse ja sisendsõlme komponendid tuleb demonteerida ja utiliseerida vastavalt ettenähtud korrale. Seadmete demonteerimisel tuleb võimalikult vältida hoone konstruktsioonide kahjustamist.

4.2 Seadmete ja materjalide tarne ja paigaldus

Objektile tarnitavad tooted peavad olema uued ja terved ning nende sise- ja välispinnad peavad olema puhtad. Tooteid tuleb kaitsta kogu ehituse- ja kasutuselevõtu aja jooksul määrdumise ja vigastumise eest. Tööde teostaja vastutab ise objekti tarnete kalenderplaani koostamisel ja tarnete ja tegevuste järelevalves. Paigaldus tehakse järgides hea töö tava ning tootja, töö vastuvõtja või heakskiidetud kontrollasutuse eeskirjade põhiselt. Enne paigalduse algust tuleb kontrollida paigaldusruumi piisavust.

4.3 Survekatsetused

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisaldavad töövõtumahus. Survekatsetused teostada tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Kaetavate torustike survekatsetused teostada enne katmist, võimaldamaks visuaalset kontrolli. Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokoll(d).

Torustike osas protokollis näidatakse ära:

- mõõtmiste aeg
- teostaja
- mõõtja
- mõõdetava võrgu osa
- katsetussurve
- defektide puudumise kinnitaja allkiri

Eelnevalt tuleb eemaldada süsteemist väiksema rõhutamise seadmetest, et vältida nende kahjustamist. Surveproov teostada külma veega. Surveproovi proovirõhuks võetakse üldjuhul 1,5 kordne töö rõhk (soovitav võtta katsetuse rõhuks vähemalt 9 bar), proovi pikkuseks minimaalselt 30 minutit või vähemalt nii kaua kuni kõik osad on korrektselt inspekteeritud.

4.4 Süsteemide ja seadmete märgistus

Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

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

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 kleepuvalle 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.

Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustada kõik KVV- seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispuhid, reguleerimispuhid, andurid jms. kodeeritud seadmed. Tunnussildile märkida KVV- seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamistarve 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.

Masinate sildid

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

Lk.8/10

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.

Torustiku markeeringud

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

- radiaatorküte;
- kalorifeer.

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, seinaläbistuskohade mõlemal pool, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

4.5 Reguleerimine ja mõõdistamine

Reguleerimistöid võib alustada kui süsteemid on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhutatud. Töövõtja häälestab välja regulaatorite eelseadeväärtused, kui need on projektis esitatud. Seadeventiilide kasutamisel kuuluvad mõõteprotokollid töövõtja töövõttu.

Kasutatavad mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus.

Mõõtmiste täpsus:

Vedeliikevoolud

Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter (mõõtmine seadeventiilidelt)

Täpsusnõue: seadmekohased vedelikuvoolumid $\pm 10\%$

Müratasemed

Mõõtmismeetod: sotsiaalministri määrus nr. 42 (04.03.2002) „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“

Lubatud kõrvalekalle: +3 dB (A)

4.6 Eksploatatsioonipersonali koolitus

Tehnilistele kasutajatele ja muule hoone tehnilise haldamisega tegelevale personalile korraldab töövõtja kokkulepitud ajal paigaldatud süsteemide ja toodete toimimise, kasutuse ja hoolduse koolituse. Töövõtja toimetab töövõttu kuuluvate seadmete ja toodete eestikeelsed eksploatatsiooni- ja hooldusjuhendid, milledest on näha:

- seadmetele perioodiliselt teostatavate ülevaatuste ja hoolduste vajadus;
- seadmenäitude jälgimine ning reguleerimis-, hoiatus- ja häirefunktsioonide katsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse, millal ja kuidas);
- üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida eksploatatsioonipersonal võib teostada ise, näiteks süsteemi õhutamine jms;
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta.

Juhendeid antakse üle kaks komplekti kogutuna ja köidetuna.

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

4.7 Üleandmis- ja kasutusdokumendid

Üleandmisdokumentide ulatus, eksemplaride arv, nende sisukorrad, mappide tüüp jms. küsimused mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega tuleb eelnevalt tellijaga kinnitada.

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena.

Kui tellijaga ei ole teisiti kokku lepitud, esitatakse minimaalselt järgmised dokumendid:

- Teostusjoonised;
- täidetud masinakaardid kõikide töövõttu kuuluvate seadmete kohta;
- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised"

4.8 Garantiihooldus

Soojuskeskuse ja muude kütteseadmete garantiihoolduse teostus või hoolduslepingu koostamine määratakse kütte töövõtu lepingudokumentides.