

Köite koosseis

TEKSTILINE OSA

Tehnilised tingimused soojussõlme rekonstrueerimiseks

KV-SE Seletuskiri

JOONISED

Küte

KVK-01	Küte. Keldrikorruse plaan
KVK-01	Küte. Esimese korruse plaan
KVK-01	Küte. Teise korruse plaan
KVK-01	Küte. Kolmanda korruse plaan

Ventilatsioon

KVV-01	Ventilatsiooni lahendus keldrikorruisel
KVV-02	Ventilatsiooni lahendus esimesel korruisel
KVV-03	Ventilatsiooni lahendus teisel korruisel
KVV-04	Ventilatsiooni lahendus kolmandal korruisel
KVV-05	Pööninguplaan
KVV-06	Soojussõlme põhimõtteskeem

LISAD

Lisa 1	Korterite õhuvahetuse tabel
Lisa 2	Materjalide spetsifikatsioon. Küte
Lisa 3	Materjalide spetsifikatsioon. Ventilatsioon

Sisukord

1Küte ja ventilatsioon	5
1.1Üldosa.....	5
1.2Üldandmed.....	5
1.2.1Ehitise asukoht.....	5
1.2.2Tellija ja projekterija andmed.....	5
1.2.3Ehitise lühikirjeldus.....	5
1.2.4Projekteerimistöö piiritus.....	6
1.2.5Alusdokumendid.....	6
1.2.6Kvaliteedinõuded.....	6
1.2.7Normdokumendid.....	6
1.2.8Energeetilised seisukohad KV-süsteemide projekteerimisel.....	7
1.2.9Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide tööiga.....	7
1.3Olemasolev olukord.....	8
1.4Välisõhu arvutuslikud parameetrid.....	8
1.5Sisekliima parameetrid.....	8
1.6Soojusallikas.....	9
1.6.1Soojuskoormused.....	9
1.6.2Soojusallika liik.....	9
1.6.2.1Kaugküte.....	9
1.6.2.2Väljatõmbeõhu soojustagastus soojuspumbaga.....	10
1.7Küte.....	11
1.7.1Süsteemi kirjeldus.....	11
1.7.1.1Põhiseadmed ja materjalid.....	12
1.7.1.2Torustik.....	12
1.7.1.3Küttekehad	13
1.7.1.4Ringluspumbad.....	14
1.7.1.5Paisumissüsteemid.....	14
1.7.1.6Torustiku isoleerimine.....	14
1.7.1.7Toed ja kinnitused.....	16
2Ventilatsioon	17
2.1Olemasolev olukord.....	17
2.2Arvutuslikud õhuvooluhulgad ja ruumide õhuvahetus.....	17
2.3Ventilatsiooni kirjeldus.....	19
2.3.1Väljatõmbesüsteem V1.....	19
2.4Põhiseadmed ja materjalid.....	20
2.4.1Ventilatsiooniagregaadid.....	20
2.4.2Olemasolevad betoonist ja tellistest õhulõõrid.....	21
2.4.3Õhukanalid.....	21
2.4.4Õhujaotajad.....	22
2.4.5Isolatsioon	22
2.4.6Müra summutid.....	22
2.4.7Tuletõkkeklapid.....	22
2.4.8Reguleerklapid.....	23
2.4.9Õhuhaarded.....	23

2.4.10	Puhastusluugid.....	23
2.4.11	Töövõtja kohustused.....	24
2.5	Jahutus.....	24
2.6	Elektrivarustus.....	24
3	Erisüsteemid.....	24
4	Tugevvool.....	24
5	Nõrkvool.....	24
6	Hooneautomaatika.....	24
7	Tulekaitsemeetmed.....	25
7.1	Suitsueemaldus.....	26
8	Energiatõhusus.....	26
9	Tööde üldised kohustused.....	26
9.1	Ehitustööde kvaliteet.....	26
9.2	Seadmete paigaldus ja asendus.....	26
9.3	Üleandmisdokumendid.....	27
9.3.1	Teostusjoonised.....	27
9.3.2	Kaetud tööde aktid.....	27
9.3.3	Ekspluatatsiooni- ja hooldusjuhendid.....	27
9.3.4	Seadmete markeering.....	27
9.3.5	Survekatsetused.....	29
9.3.6	Torustike läbipesemine.....	29
9.3.7	Ventilatsiooni kanalite puhastamine.....	30
9.3.8	Reguleerimine ja mõõdistamine.....	30
9.4	Garantiiaja remont ja hoolustööd.....	31
9.5	Akustilised nõudmised.....	32

1 Küte ja ventilatsioon

1.1 Üldosa

Projektiga on antud lahendus korterelamu kütte- ja ventilatsioonisüsteemi rekonstrueerimiseks vastavalt Majandus ja taristuministri määrusele nr 23 20.03.2015 „Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused.

1.2 Üldandmed

1.2.1 Ehitise asukoht

Rekonstrueeritav hoone asub Ida-Virumaal, Jõhvi linnas, Pargi tn 55a.

1.2.2 Tellija ja projekteerija andmed

Tellija:

KÜ Pargi 55a;

Tellija esindaja: Kätlin Pihlak.

Tellija aadress: Pargi 55a, Jõhvi, Ida-Virumaa.

Telefon: 56 688 682.

e-post: kypargi55a@gmail.com.

Ventilatsioon:

Jelena Andronova FIE;

Vastutav insener: Jelena Andronova;

reg nr: 11782371;

MTR registreering EP00259FIE-0001

Aadress: Maleva 113-39, 30321, Kohtla-Järve, Ida-Viru maakond;

tel: 55 571960;

e-post: jelenaandronova@mail.ru.

1.2.3 Ehitise lühikirjeldus

Rekonstrueeritav hoone on kolmekorruseline viilkatusega 24 korteriga eluhoone. Välisseinad on ehitatud gaasbetoonpaneelidest ja toetuvad raudbetoonplokkidest madalvundamendile. Vahelaed

HOONE REKONSTRUEERIMINE

Töö nr. EPRT352-KV

Pargi 55a

Jõhvi, Ida-Virumaa

Tergum OÜ

Staadium: põhiprojekt

Töö osa: küte ja ventilatsioon

Kuupäev: 20.12.2016.a

Vastutav spetsialist J. Andronova

on raudbetoonõõnespaneelidest. Katusekatteks asbestivabad eterniitplaadid,

1.2.4 Projekteerimistöö piiritus

Töövõtumahtu kuuluvad kõik seletuskirjas kirjeldatud ja joonistel esitatud tööd. Töövõtupakkumises peab töövõtja arvestama kõikide projektis toodud tööde tegemiseks vajalike materjalide, ka materjalide loetelus puuduvate abimaterjalide ja seadmete maksumuse ja paigaldamise kuludega. Projektis toodud seadmeid võib asendada teiste samasuguste tehniliste näitajate ja samaväärsete seadmetega.

Projekti raames on läbi viidud ventilatsioonilõõride visuaalne ülevaatus ja teostatud ventilatsioonikanalite õhuvooluhulkade mõõtmised neis ruumides, kuhu võimaldati juurdepääsu (tulemused lisatud projekti kausta). Ventilatsioonilõõride puhastamine kuulub töövõtja töövõttu.

Projekti muudatused kooskõlastada projekteerijaga.

Kõik ehitustöödeks vajalikud tööjoonised ja ametiisikute poolt nõutavad kooskõlastusjoonised koostab töövõtja oma kuludega.

1.2.5 Alusdokumendid

Projekti aluseks on OÜ Tergum koostatud korterelamu rekonstrueerimisprojekti arhitektuurne põhiprojekt nr EPRT352/2016, tellija lähteülesanne ning EV kehtivad ehitusnormid, standardid ja korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused.

1.2.6 Kvaliteedinõuded

Projekti seletuskirja koostamisel on lähtutud järgmistest kvaliteedistandarditest:

- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 „Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“;
- LVI20-10348 Soome juhendamaterjal 2004 „Torustike paigaldamine“;
- LVI 12-10370 Soome juhendamaterjal 2004 „Torustike ja kanalite kinnitamine“.

1.2.7 Normdokumendid

Projekti koostamisel on lähtutud järgmistest normdokumentidest:

- Majandus ja taristuministri määrus nr 97 27.07.2015 „Nõuded ehitusprojektile“;

- Majandus- ja taristuministri 03.06.2015.a. määrus nr 55 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded1“;
- EVS 860-1:2010 Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid;
- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 „Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“;
- Majandus ja taristuministri määrus nr 23 20.03.2015 „Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused“;
- Sotsiaalministri määrus nr 42 04.03.2002 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mõrataseme mõõtmise meetodid“
- EVS 811:2012 Hoone Ehitusprojekt;
- EVS 865-2:2014 Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2: Põhiprojekti seletuskiri;
- EVS 812-2:2005 Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid;
- EVS 812-3:2013 Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid;
- EVS 844:2016 Hoonete kütte projekteerimine;
- EVS-EN 12831:2003 Hoonete soojuskoormuse määramise meetoodika;
- EVS-EN 15251:2007 Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast.

1.2.8 Energeetilised seisukohad KV-süsteemide projekteerimisel

Soojusvajaduste arvutamisel on lahtutud järgmistest piirdetarindite soojajuhtivustest:

- ◆ välisseinad $0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- ◆ pööningu vahelagi $0,09 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- ◆ põrand/sokkel $0,22 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- ◆ välisüksed $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ U-väärtus on võetud energiaauditist;
- ◆ aknad 3 klaasiga pakettaknad $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

1.2.9 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemide tööiga

Kütte- ja ventilatsioonisüsteemi tööiga on 15-50 aastat. Süsteemi elementide tööea määrab tootja.

1.3 Olemasolev olukord

Hoone senine ventilatsioon, mis toimis läbi akende ebatiheduste, on ebapiisav ega vasta kaasaja nõuetele.

Hoone küttesüsteem on lahendatud kaugkütte baasil toimiva keskküttesüsteemi abil. Küttekehadena kasutatakse enamjaolt malmradiaatoreid, mõned korteriomaniikud on radiaatorid vahetanud ka terasplekkradiaatorite vastu.

Sooja tarbevee ettevalmistamiseks kasutatakse lokaalseid korteripõhiseid elektriboilereid.

1.4 Välisõhu arvutuslikud parameetrid

Projekti koostamisel on arvestatud järgmiste arvutuslike välisõhu parameetritega (piirkond Ida-Virumaa):

- ◆ talvise välisõhu arvutuslik temperatuur (VAT) -24 °C, RH 90%,
- ◆ suvise välisõhu arvutuslik temperatuur +27 °C, RH 50%.

1.5 Sisekliima parameetrid

Siseruumides tuleb tagada mistahes ajal talvel nõutav siseõhutemperatuur. Ruumide arvutuslikud talvised siseõhutemperatuurid vastavalt Eesti Standardile EVS 844:2016 on järgmised:

- ◆ elu- ja magamistoad, köögid 21 °C;
- ◆ pesuruumid/vannitoad 22 °C;
- ◆ WC-d 21 °C;
- ◆ esikud 19 °C;
- ◆ trepikojad 17 °C.

Siseõhu niiskust ei reguleerita.

Jahutussüsteeme ei ole ette nähtud.

Lubatav müratase WC-s on 35 db(A) ja duširuumis 40 db(A) ning magamistoas ja elutoas 25 dB(A). Viimane neist tuleneb Majandus ja taristuministri määrusest nr 23 20.03.2015 „Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused“.

Süsteemide seadistamisel ja häälestamisel tuleb lähtuda kehtivatest standarditest.

1.6 Soojusallikas

1.6.1 Soojuskoormused

Ruumide kaupa arvatud soojuskadudele on lisatud väljatõmbeventilatsiooni kompensatsiooniõhu soojendamiseks vajalik küttevõimsus arvutuslikul välisõhutemperatuuril. Lisaks on soojuskoormuste määramisel arvestatud geomeetrilistest külmasildadest tulenevate lisakonduktantsidega ja infiltratsioonist tuleneva koormusega.

Arvutuslikud soojuskoormused peale rekonstrueerimist:

- radiaatorküte 76,7 kW;
- soe tarbevesi 76 kW.

Installeeritavad võimsused:

- kaugküte 85 kW;
- soe tarbevesi 85 kW;
- soojuspumbad 22 kW.

1.6.2 Soojusallika liik

Hoone kütmiseks ja sooja vee valmistamiseks lisatakse olemasolevale soojavarustussüsteemile soojuspump.

1.6.2.1 Kaugküte

Hoone peamiseks soojusallikaks on olemasolev kaugküte soojussõlm, mis projekti raames rekonstrueeritakse. Soojussõlme paigaldada soojusvahetid küttele ja soojale tarbeveele. Paigaldatakse sõltumatu ühendusega plaatsoojusvahetitega soojussõlm küttele ja soojale tarbeveele. Soojussõlme paigaldada kaks vesi-vesi soojuspumpa ja kaks 700 l akupaaki sooja tarbevee jaoks. Soojussõlme põhimõtteskeem on toodud joonisel KVV-06.

Projekteeritud soojussõlm on täisautomaatne. Kütteevee sekundaarpoolel juhib vee kuumutamist reguleerimisautomaatika. Soojussõlme juhtimiskeskuses kontrollitakse soojuspumbast väljuva ja tagastuva vee temperatuuri temperatuuriandurite abil ning antakse vastav korraldus ventiili täiturmehhanismile. Kütteevee temperatuuri reguleerimisel arvestab juhtimiskeskus ette antud temperatuurgraafiku ja välisõhu temperatuuriga. Soojussõlmes on vajalikud sulg-, tühjendus-, täiteventiilid, filtrid, tagasilöögiklapid, kaitseklapid, õhueraldaja, paisupaak, termo- ja

manomeetrid.

Küttesüsteemi arvutuslikud temperatuurirežiimid:

- pealevool välisvõrgust 120 °C, tagastav 64 °C;
- pealevool küttesüsteemi 60 °C, tagastav 40 °C.

Sooja tarbevee arvutuslikud temperatuurid:

- primaarpoolel andev 55 °C, tagastav 25 °C;
- sekundaarpoolel andev 5 °C, tagastav 55 °C.

1.6.2.2 Väljatõmbeõhu soojustagastus soojuspumbaga

Soojussõlme paigaldada kaks vesi-vesi soojuspumpa koguvõimsusega 22 kW (näiteks Gapsal OKS 11). Paigaldatav soojuspumpsüsteem koosneb vesi-vesi soojuspumbast, sooja tarbevee mahtboileritest, kalorifeeri ning soojuspumpa ja küttesüsteemi ühendavast torustikust ning sellel paiknevast reguleer- ja kaitsearmatuurist. Soojuspumpade eesmärk on soojendada vett tarbevee mahtboilerites ja küttesüsteemist tagastuvat vett.

Soojuspumba sekundaarpoole soojuskandjaks on hoone küttesüsteemi tagastuva magistraali vesi, soojuspumba jaoks arvutusliku temperatuurirežiimiga 35/55 °C. Soojuspumpade primaarpool ühendada väljatõmbe ventilatsiooniagregaadi kalorifeeriga, mille soojuskandjaks on etanooli 30% vesilahus temperatuurirežiimiga 5/1°C. Väljatõmbeagregaat (näiteks Pilpit 20S) paigaldada hoone pööningule. Ventilatsiooniseadmel peab olema sagedusmuunduriga ventilaator, mis tagab stabiilse väljatõmmatava õhukulu, olenemata välisõhu temperatuurist.

Projekteeritud ventilatsiooni soojustagastussüsteem jahutab ventilatsiooniõhu enne välisõhku suunamist 21 °C-lt 4°C-ni. Ventilatsiooniõhust soojuse tagastamiseks on ette nähtud väljatõmbeagregaat, mille jahutuspatareisse juhitakse soojuspumbast kuni ~1,0 °C-ni mahajahutatud soojuskandja (30 % etanool). Soojuskandja arvutuslik temperatuur jahutuspatareid läbides tõuseb ventilatsiooniõhult saadud soojuse arvel 4,0 °C võrra temperatuurini 5,0 °C ning soojuskandja juhitakse tagasi soojuspumpa.

Soojuspumbad paigaldada müra summutavale alusplaadile.

Gapsal OKS 11 tehnilised näitajad:

- maksimaalne kütte- ja tarbevee temperatuur – 62 °C;
- katsetusrõhk – 4,5 MPa;
- töörrõhk – 4 3 MPa;
- elektriühendus – 3x400 V;
- elektriline võimsus – 2,4 kW;
- efektiivsustegur (SCOP) – 4,75;
- küttevõimsus – 11,4 kW;
- külmavedelik – 30 % etanool.

Pilpit 20 S tehnilised näitajad

- väljatõmbeõhu hulk 400-2000 l/s;
- soojustagastuse võimsus 9-45 kW;
- väljatõmbeventilaatori võimsus 240-3000W;
- elektriühendus 4,6 A/3x400V.

Ühendus kaugküttevõrguga säilib. Tavaolukorras õhuhulkade vähendamist ette ei ole nähtud, ventilatsioon peab töötama nimitootlikkusele ööpäevaringselt. Õhuhulkade vähendamine on lubatav ekstreemselt madalate välisõhutemperatuuride korral (Purmo Air radiaatorites võib tekkida vee külmumisoht).

Väga madalate välisõhutemperatuuride ning hetkelise suure tarbevee vajaduse korral võetakse soojussõlme soojusvahetite abil täiendavalt soojusenergiat kaugküttevõrgust.

1.7 Küte

1.7.1 Süsteemi kirjeldus

Hoonesse on projekteeritud altjaotusega kahetoruküttesüsteem parameetritega, 60/40°C. Küttesüsteemi pealevoolutemperatuuri reguleeritakse soojussõlmes vastavalt välisõhutemperatuurile.

Küttesüsteem on kombineeritud ventilatsiooniga. Väljatõmbeõhult võetakse ära soojus, mida vahesoojuskandja ning soojuspumpade abil kasutatakse korterelamu kütteks ja sooja tarbevee valmistamiseks.

1.7.1.1 Põhiseadmed ja materjalid

Torustiku paigaldus peab olema esteetiline (sh vältida domineerimist sisekujunduses), korrapärane ja ehituskonstruksioonidega paralleelne. Torustiku üleminekul, jagunemised jms on maksimaalselt peidetud (nt ripplae taha vms). Ruumis nähtav torustik on esteetiline, ehitamisel tuleb tähelepanu pöörata ühenduskohtade puhtusele, sümmeetriale jms)

1.7.1.2 Torustik

Elamu küttesüsteemi olemasolevad amortiseerunud küttepüstikud, küttekehad ja magistraaltorustikud demonteerida ning utiliseerida selleks ettenähtud kohas.

Küttesüsteem – galvaniseeritud ja kalibreeritud terastorud

Soojuspumpade primaarkontuur, torustik soojuspumpade ja ventilatsiooniseadme kalorifeeri vahel – plastiktorud PEM 40x3,7. Torustik ühendada pööningul väljatõmbeõhu ventilatsiooniseadme V1 kalorifeeriga ja soojussõlmes soojuspumpade aurustipoolega.

Soojuspumpade sekundaarpool, torustik soojuspumpade ja mahtboilerite vahel – galvaniseeritud ja kalibreeritud terastorud.

Projekteeritud magistraaltorustik tuleb täies ulatuses nõuetekohaselt kinnitada ja isoleerida.

Hoone pööningult keldris asuvasse tehnilisse ruumi kulgev torustik paigaldada trepikojas seinale ja isoleerida vahtkummisolatsiooniga. Torule paigaldada ümber karbik. Pööningul paigaldada torustik soojustuskihti.

Uued küttesüsteemi püstikud ja küttekehade ühendustorustikud paigaldada galvaniseeritud terastorustikust sarnaselt olemasolevale süsteemile avatuna ruumide seintel. Uute püstikute paigaldamisel tuleb vahelagedes olevaid avasid võimalikult palju ära kasutada. Torud ühendada toru tootja poolt ette nähtud viisil.

Küttesüsteemi torustik tuleb paigaldada nii, et selle tehniline seisukord oleks hõlpsasti jälgitav ning selle väljavahetamine ei tingiks konstruktsioonide lõhkumist.

Piiretest läbiminekul tuleb teha nii, et ei oleks takistatud torude vaba liikumine piirdes. Betoonpiirdest läbiminekul tuleb küttetoru paigaldada kaitsehülssi või koorikisolatsiooni sisse.

Piirde sisse jäävas osas ei tohi olla liitmikke.

Soojuskandja tsirkulatsiooni reguleerimiseks, süsteemi sulgemiseks ja tühjendamiseks on igale püstiku viigule keldris ettenähtud paigaldada pealevoolule sulg ja tühjendusventiil ning tagasivoolule tasakaalustus ja tühjendusventiil

Püstiku radiaatorite soojuskoormuste ja vooluhulkade põhjal on määratud püstikute kogu vooluhulgad.

Püstikute vooluhulkade ja torustike hüdrauliliste takistuste põhjal on määratud püstikute seadeventiilide eelseadistuse kv-arvud.

Seadeventiilid tuleb eelhäälestada vastavalt joonistel toodud parameetritele.

Pärast seadeventiilide ning radiaatorventiilide eelhäälestamist, tuleb püstikute seadeventiilid üle mõõdistada ja täppishäälestada, tagamaks püstikute projektis määratud vooluhulkasid. Seadeventiilide mõõdistamise ja häälestamise ajal peavad radiaatorventiilid olema projektijärgses eelhäälestuses, kuid termoajamid peavad häälestustööde ajaks olema maksimaalselt avatud või demonteeritud.

1.7.1.3 Küttekehad

Korterite uued küttekehad on ette nähtud paigaldada seinale peale, akende alla. Trepikodades paigaldada küttekehad seinale. Küttekehadena kasutada terasplaatventilatsiooniradiaatoreid (näiteks Purmo AIR + õhufilter (klass F9), Värskeõhuseadmed paigaldada küttekehade taha. Õhuvõtuavad läbi välisseina teha freesimise teel. Püstikute ülemised küttekehad varustatakse automaatsete õhueraldajatega.

Küttekehad kinnitada seintele standardkinnititega vastavalt tootja nõuetele ja paigaldusjuhisele. Küttekehad monteerida 100 mm põrandast.

Enne paigaldamist tuleb kontrollida, et seinale pind, kuhu paigaldatakse radiaator, oleks sile. See võimaldab ventilatsiooniseadmed paigaldada tihedalt. Vajadusel tuleb seinale pinda sirgendada (AIR ventilatsiooniseadme taga). Kõik kinnitused tarnib ja paigaldab töövõtja.

Ruumipõhise soojusväljastuse reguleerimiseks paigaldada igale küttekehale eelseadistusega

termostaatventiil termoregulaatoriga, mille temperatuuripiirang on 18 °C-23 °C. Trepikoja küttekehadele termostaatventiile mitte paigaldada. Vooluringi sulgemiseks läbi küttekeha paigaldada lisaks termostaatventiilile tagasivoolutorule ka sulgventiil.

1.7.1.4 Ringluspumbad

Soojussõlme paigaldatav küttesüsteemi sekundaarpoole ringluspump peab vastama alltoodud parameetritele:

1. Küttesüsteemi ringluspump:

- $Q = 1,03 \text{ l/s}$;

2. Ventilatsiooni soojustagastuse ringluspump

- $Q = 0,66 \text{ l/s}$;

3. Akupaagi/soojuspumba ringluspump 2tk

- $Q = 0,51 \text{ l/s}$;

Kasutada sagedusmuunduriga keskrõhupumpasid.

1.7.1.5 Paisumissüsteemid

Hoone kütte- ja ventilatsiooni soojustagastuse süsteemi paisumissüsteemina kasutada suletud süsteemi. Membraanpaisupaak ja gaasiga täidetud paisupaak sobivad paisumissüsteemi, milles on rõhk maksimaalselt 400 kPa.

Soojusõlme paigaldatav paisupaak peab vastama alltoodud parameetritele:

- küttesüsteemi sekundaarpoole paisupaak 35 l, algrõhk 1,5 bar;
- paisupaak soojale tarbeveele: 35 l, algrõhk 1,5 bar;
- paisupaak ventilatsiooni poolel: 5 l, algrõhk 1,5 bar;
- paisupaak akupaakide ja soojuspumba vahel: 5 l, algrõhk 1,5 bar.

1.7.1.6 Torustiku isoleerimine

Torustik, mis otseselt ei teeninda ruume, tuleb nõuetekohaselt isoleerida. Isolatsioonitööde teostamisel lähtuda standardist EVS 860:2015 „Tehniliste paigaldiste terminine isoleerimine“.

Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vahe. Isolatsioonimaterjalidena kasutada klaasvilla- või kivivilla valmiselemente vastavalt torude ja kanalite isolatsioonitootja soovitudele.

Järgnevat ei isoleerita:

- kaitseventiili väljalöögitorud;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisupaagi torud;
- seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- pumbad;
- küttekehadega samas ruumis olevad torustikud.

Torustikud isoleerida järgmiselt:

- küttesüsteemi torustikud külmad ruumid, vastavalt seeriale 25;
- kaugkütte torustikud vastavalt seeriale 25;
- küttesüsteemi torustikud soojad ja poolsoojad ruumid vastavalt seeriale 24;
- 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.

Isolatsiooni paksused on järgmised:

Tabel 1

Toru 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

s = isolatsioonikihi paksus;

a = kahe isoleeritava toru vahe;

b = isoleeritava osa ja konstruktsiooni vahe.

Ventilatsiooni soojustagastuse jahutusvedeliku torustikud isoleeritakse kondenseerumise vastu suletud pooridega kautšukisolatsiooniga, mille isolatsiooni paksus 19 mm. Isolatsiooni- ja

kattekihimaterjalide omadused peavad täitma tulekindluse nõudeid. Isolatsiooni tuletundlikkus A2 - s1, d0.

1.7.1.7 Toed ja kinnitused

Torustikud kinnitatakse ehituskonstruksioonide külge, kas kiilankrutega või montaažipüstolitega. Ettenähtud kohtades paigaldada liikumatud toed. Juhul, kui küllaldane tugevus pole tagatud, tuleb toetuseks kasutada nurk- ja karpraudu. Kinnitusviis peab sobima kinnitatavate torustike läbimõõtudega.

Küttetorustike kinnitamisel juhendatakse torude valmistajatehaste soovitustest, kuid see ei tohi olla suurem tabelis 2 esitatud väärtustest (cm):

Tabel 2

	Fe	Pex	Al-pex	PP	Fe	Pex	Al-pex	PP
Toru DN	Horisontaalsed torud, cm				Vertikaalsed torud, cm			
Ø15	250	30	120	65	250	30	120	110
Ø20	250	30	130	65	250	30	130	110
Ø25	250	40	130	75	250	40	130	130
Ø32	250	40	140	85	250	40	140	145
Ø40	250	50	140	95	250	50	140	160
Ø50	300	50	150	105	300	50	150	180
Ø65	400	60	150	130	400	60	150	200
Ø80	400	70	240	150	400	70	240	230
Ø100	500	70	240	170	500	70	240	240

2 Ventilatsioon

2.1 Olemasolev olukord

Korterelamu senine ebapiisav (enamaltjaolt loomulik) ventilatsioonisüsteem on ehitusaegne.

Senini on korterelamu siseruumide õhuvahetus toimunud järgmiselt: sissepuhe isevoolselt läbi avatäidete (akende) ebatiheduste ja väljatõmme läbi õhutussähtide.

Peale fassaadide soojustamist ja akende vahetamist kaasaegsete pakkettakende vastu on antud ebatihedused likvideeritud.

Seetõttu tuleb hoone välispiirete rekonstrueerimise käigus projekteerida ka uus ventilatsioonisüsteem, tagamaks korterelamu sisekliima vastavus kaasaegsetele nõuetele ja ehitusnormidele.

2.2 Arvutuslikud õhuvooluhulgad ja ruumide õhuvahetus

Tulenevalt SA KREDEX 40 % (Ida-Virumaal 50%) toetuse tingimustele tuleb ventilatsiooniseadmete paigaldamisega tagada korterelamu ventilatsiooni vastavus sisekliima standardi II klassi (üldõhuvahetuse määr $0,6 \text{ h}^{-1}$ ehk $0,42 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$) või Majandus ja taristuministri määrusele nr 23 20.03.2015 „Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused“ nõuetele:

- ◆ sissepuhe magamis- ja elutubadesse + 10 l/s;
- ◆ väljatõmme köögist - 8 l/s;
- ◆ väljatõmme 2-toalise korteri pesuruumist ja WC-st -15 l/s
- ◆ väljatõmme 3 ja enama toalises korteri WC-st -10 l/s;
- ◆ väljatõmme 3 ja enama toalises korteri pesuruumist -15 l/s

või, kui puudub korteris vajalik arv ventilatsioonišakte või olemasoleva šahti ristlõikepindala ei ole piisav, siis loetakse õhuvooluhulkade nõue täidetuks kogu korteri õhuvahetuskordsuse $0,5 \text{ h}^{-1}$ saavutamisega.

Trepikoja õhuvahetuseks on arvestatud $0,35 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ ehk ligikaudu $0,5 \text{ h}^{-1}$.

Keldriruumides tagada õhuvahetus arvestusega $0,2 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$.

HOONE REKONSTRUEERIMINE

Töö nr. EPRT352-KV
Pargi 55a
Jõhvi, Ida-Virumaa

Tergum OÜ

Staadium: põhiprojekt
Töö osa: küte ja ventilatsioon
Kuupäev: 20.12.2016.a
Vastutav spetsialist J. Andronova

Korterite õhuvahetuse kujunemine

1-toaline korter:

- värskeõhu juurdevool elu- ja magamistoa järgi $1 \times 10 \text{ l/s} = 10 \text{ l/s}$;
- väljatõmme WC-st, pesuruumist, köögist $10 + 6 = 16 \text{ l/s}$;
- sisekliima standardi II klassi järgi $0,42 \text{ l/s} \times 32,7 \text{ m}^2 = 13,7 \text{ l/s}$.

Valitud on 16 l/s, mis tagab ka SA KREDEX rekonstrueerimise toetuse tingimuste täitmise.

2-toaline korter:

- värskeõhu juurdevool elu- ja magamistoa järgi $2 \times 10 \text{ l/s} = 20 \text{ l/s}$;
- väljatõmme WC-st, pesuruumist, köögist $15 + 8 = 23 \text{ l/s}$;
- sisekliima standardi II klassi järgi $0,42 \text{ l/s} \times 48,8 \text{ m}^2 = 20,5 \text{ l/s}$.

Valitud on 23 l/s, mis tagab ka SA KREDEX rekonstrueerimise toetuse tingimuste täitmise.

3-toaline korter:

- värskeõhu juurdevool elu- ja magamistoa järgi $3 \times 10 \text{ l/s} = 30 \text{ l/s}$;
- väljatõmme WC-st, pesuruumist, köögist $10 + 15 + 8 = 33 \text{ l/s}$;
- sisekliima standardi II klassi järgi $0,42 \text{ l/s} \times 65,6 \text{ m}^2 = 27,6 \text{ l/s}$.

Valitud on 33 l/s, mis tagab ka SA KREDEX tingimuste täitmise.

4-toaline korter:

- värskeõhu juurdevool elu- ja magamistoa järgi $4 \times 10 \text{ l/s} = 40 \text{ l/s}$;
- väljatõmme WC-st, pesuruumist, köögist $10 + 15 + 8 = 33 \text{ l/s}$;
- sisekliima standardi II klassi järgi $0,42 \text{ l/s} \times 80,9 \text{ m}^2 = 34,0 \text{ l/s}$.

Valitud on 40 l/s, mis tagab ka SA KREDEX rekonstrueerimise toetuse tingimuste täitmise.

Õhuvooluhulgad korterite kaupa on toodud Lisa 1 tabelis.

2.3 Ventilatsiooni kirjeldus

Hoonesse on projekteeritud soojustagastusega mehaaniline väljatõmbeventilatsioon.

Õhk siseneb eluruumidesse läbi Purmo Air ventilatsiooniradiaatorite. Saastunud õhk eemaldatakse korteritest sanitaarruumidest ja köögist. Väljatõmbeõhult võetakse ära soojus, mida vahesoojuskandja ning soojuspumpade abil kasutatakse korterelamu kütteks ja sooja tarbevee valmistamiseks.

Süsteemi toimimiseks tuleb tagada siirdeõhu liikumine korterisisesele. Selleks peavad siseuksed olema kas lävepakuta ja tihenditeta (uksealuse pilu suurus 8 – 12 mm) või tuleb siseuksed varustada siirdeõhurestidega (näiteks ETS NORD RSO 400x100 või analoogne) või tagada mingil muul moel siirdõhu liikumine. Siirdeõhurestid paigaldada ukselehe alumisse 1/3.

Juhul kui mõne korteri köögil puudub köögikubu, siis paigaldatakse ventilatsioonitööde käigus ka rasvafiltriga köögikubu. Üksteise kohal paiknevate köökide kubud ühendada omaette kanalis. Kanal varustada tuletõkkeklapiga.

Keldri ja trepikodade ventilatsioon

Keldrikorruse ventileerimine toimub avatavate akende ja värskeõhuklappide abil. Õhu liikumine ruumide vahel tagada läbi vahede vaheseintes ja ustes. Vajadusel paigaldada siirdeõhurestid. Soovitav on kasutada värskeõhuklappe, mis on varustatud automaatse sulgumismehhanismiga kui välistemperatuur langeb alla -5°C.

Trepikoja ventileerimiseks paigaldada igasse trepikotta välisõhu siirderest. Väljatõmme toimub väljatõmbeplafooniga läbi lae ja suunatakse väljatõmbeseadmesse.

Värskeõhu läbiviikude asukohad on näidatud arhitektuurse osa joonistel AR-06 ja AR-07 ning ventilatsiooniosa joonistel KVV-01 - KVV04.

2.3.1 Väljatõmbesüsteem V1

Pööningule rajada väljatõmbe magistraalõhukanalid ning paigaldada ühine tsentraalne väljatõmbeagregaat, mille abil toimub soojuspumba jaoks heitsoojuse kogumine.

Teenindatavad ruumid: köögid, vannitoad, WC-d, duširuumid, trepikojad.

Õhuvooluhulk: mehaaniline väljatõmme CAV -672 l/s.

Rõhk 300 Pa, tööaeg 24 tundi, seadme asukoht on pööningul.

2.4 Põhiseadmed ja materjalid

Ventilatsioonisüsteemi põhiseadmed on toodud Lisas 2 seadmete spetsifikatsioon. Kui paigaldustööde teostamiseks on vaja spetsifikatsioonis loetlemata materjale, kuuluvad ka need töövõttu.

2.4.1 Ventilatsiooniagregaadid

Ventilatsiooni väljatõmbeõhu jahutusseade V1 (näiteks Pilpit-20 S, elektriühendus 3x400V, elektrivõimsus kuni 3 kW, kaal 291 kg) ruumide õhu mehaaniliseks väljatõmbeks. Seade paigaldada hoone pööningule, kandeveina kohale.

Ventilatsiooniagregaat paigaldada metallist alusraamile, mis on varustatud reguleeritavate jalgadega. Jalgade alla paigaldatakse mürasummutavad kummipadjad. Ventilatsiooniseade peab omama CE tähistust.

Ventilaatori maksimaalne lubatud SFP on 0,8 kW/(m³/s). Seade koosneb järgnevatest põhielementidest:

- isoleeritud korpus;
- filter EU5;
- õhk/vesi soojusvaheti;
- ventilaator EC mootoriga.

Kõikide andurite paigaldamiseks vajalikud pesad ja otsad sh õhufiltrite takistuse mõõteotsad (igale filtrile eraldi) ja õhuhulga mõõtjad peavad olema seadmetele tehases paigaldatud. Ventilaatori pöörlemiskiirust reguleeritakse sujuvalt nii, et staatiline rõhkväljatõmbekanalisis vastab seadesuurusele. Automaatreguleerimine peab andma õhufiltri liigtäitumisest häiresignaali.

Seadmes tekkiv kondensaad juhtida äravoolutoru kaudu lähimasse kanalisatsioonipüstikusse (vt joonis KVV-05). Külmutumise vältimiseks paigaldada küttekaabel.

2.4.2 Olemasolevad betoonist ja tellistest õhulõõrid

Enne torustiku ühendamist korstnatega tuleb kontrollida ventilatsioonikanalite korrasolekut ning vajadusel need puhastada. Olemasolevad betoonist/tellistest õhulõõrid tihendada lõõri paigaldatava kandilise plekist õhukanaliga või kui õhukanali paigaldamine ei ole võimalik, tihendada lõõri FuranFlex termokõveneva klaaskiudkomposiitsukaga.

Kasutamisest väljajäävate lõõride ühendused tuleb sulgeda nii ruumis kui ka pööningul.

2.4.3 Õhukanalid

Ventilatsiooniõhu kogumiseks soojustagastusseadmesse monteeritakse pööningule isoleeritud õhutorustik. Õhukogumistorustik ühendatakse pööningul ventilatsioonikorstnates asuvate lõõridega. Ventilatsioonitorustikud ühendada ventilatsiooni korstnatega hermeetiliselt.

Õhutorustikuna kasutada ümarpõiklõikega kanaleid ning kanalite osi, mis on valmistatud kuumtsingitud terasplekist seinapaksusega 0,5-0,7 mm. Kanalid ja nende tööstuslikult toodetud osad ühendada üksteisega, tihendada kanalites ja kanaliosades olevate kummirõngastihenditega.

Õhutorud ja selle osad peavad olema varustatud tootjafirma originaalkummitihenditega. Tihendid on kinnitatud tehases püsivalt kanali osadele. Liitmikud lukustada tõmbeneetidega. Mitte kummirõngastihenditega kanalite kasutamisel ühendada kanaliosad üksteisega tugevalt ja tihedalt. Liitmikud lukustada neetidega. Liitmike tihedus tagada drossellindiga. Suunamuutusteks, hargnemisteks ja läbimõõdu muutusteks kasutada spetsiaalseid tehases valmistatud toruosi. Kanalid toestada või riputada hoone kandekonstruktsiooni külge. Läbiviigud tarinditest tihendada ja paigalduste tuletõkke-, heli-, niiskus- ja rõhuisolatsioonid teha sarnaseks läbitava tarindiga. Kasutatavad materjalid ja osad peavad sobima asjakohase läbiviiguga. Läbiviigud tarinditest tihendada ja paigalduste tuletõkke-, heli-, niiskus- ja rõhuisolatsioonid teha sarnaseks läbitava tarindiga. Kasutatavad materjalid ja osad peavad sobima asjakohase läbiviiguga.

Paigaldatava ventilatsioonitorustiku õhutihedusklass peab olema vähemalt B (EVS-EN 12237:2003).

2.4.4 Õhujaotajad

Kasutada tehases valmistatud eelnevalt viimistletud õhujaotureid ja plafoone, mis peavad olema puhastamiseks ja reguleerimiseks eemaldatavad ja võimaldama õhukoguste reguleerimist. Projektis on õhujaotajad valitud firma ETS NORD nomenklatuurist. Väljatõmbeplafoonidena on kasutatud DSE-125 ja DSE-100 plafoone.

2.4.5 Isolatsioon

Metallkanalid tuleb isoleerida soojuskadude vähendamiseks ja tuleohutuse suurendamiseks kivivillast koorikisolatsiooniga. Ventilatsioonikanalid põõningul isoleerida vastavalt kanali mõõdule: ≤ 160 mm kanalid isolatsiooni paksus 80 mm ja ≥ 200 mm kanalite isolatsiooni paksus 100 mm.

2.4.6 Mürasummutid

Mürasummutid ja ventilatsioonitorustiku lahendus kavandatud nii, et ventilatsioonitorustikus leviv ja/või ventilatsiooniseadmete poolt tekitatud müra ei põhjusta teenindatavates ruumides ja seadme suhtes ümbritsevas keskkonnas lubatust suuremat mürataset ning ventilatsioonisüsteem ei halvenda piirdekonstruktsioonide minimaalselt vajalikku mürapidavust. Projektis on arvestatud torumürasummutitega. Mürasummutid peavad olema on testitud ja omama mürasummutuskarakteristikuid oktaavribade kaupa. Mürasummutid peavad olema valmistatud mittepõlevatest materjalidest.

Näiteks NRF 100 500-900

Tabel 3. NRF 100 mõõdud ja mürasumbuvus (mürasummutav materjal mineraalvill)

Nimimõõt Ød mm	L, mm	Ød ₁ , mm	Mürasumbuvus (dB) Oktaavriba kesksagedus (Hz)								Kaal, kg
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
500	600	710	1	2	3	5	10	9	6	5	37
500	900	710	2	6	6	9	12	9	8	10	40
500	1200	710	2	5	8	12	16	13	12	11	49

2.4.7 Tuletõkkeklapid

Hoones kasutada kanalisatsiooniseid tuletõkkeklappe. Tulesiibrid kinnitada valmistaja juhiseid järgides tugevalt ja tihedalt sektsioneeriva ehitisosa külge. Tulesiibrid ei tohi oluliselt vähendada

kanali ristlõike pindala. Kanalitele nende läbiminekul tuletõkke tarinditest paigaldatakse tuldtõkestavad klapid. Kõik KVVJ-süsteemide torustike tuletõkketarinditest läbiminekuks avad on ette nähtud tihendada sertifitseeritud tuldtõkestava ainega selleks volitatud firmade poolt. Õhukanalite ja torustike isolatsiooni katete pinnakihtide süttivustundlikkus peab üldjuhul vastama klassile C-s2- d1, tehno ruumides, koridorides B-s1,d0 ja evakuatsioonitrepikodades A2-s1,d0.

Projektis on näidisedena kasutatud ETS NORD FDMD mehaanilise juhtimisega tuletõkkeklappe. Manuaalne juhtimine toimub koos sulavkaitsmega, mis laseb sulgemisseadme käiku hiljemalt 120 sekundi jooksul pärast nominaalse käivitustemperatuuri 72 °C saavutamist. Sulgemisseadme automaatset käivitamist ei aktiveerita, kui temperatuur ei ületa 70 °C.

2.4.8 Reguleerklapid

Kasutada ainult testitud (reguleerimis- ja mürakarakteristikutega) reguleerklappe, mis on varustatud mõõtotsikutega ja mille paigaldus võimaldab sealt õhuhulga mõõtmise. Ümarad reguleerklapid on valitud sellised, mis ei ole ventilatsiooni kanalite puhastamisel takistuseks. Projektis on näidisedena kasutatud ETS NORD KRI-tüüpi mõõte- ja reguleerklappe.

Hoone õhuhulkade väljahäälestamine toimub jaotustorustiku kaupa. Esmalt häälestatakse jaotustorustiku ette paigaldatud reguleerklappide abil välja õhuhulkade jaotumine jaotustorustiku vahel ja seejärel lõpphäälestatakse ruumide õhuhulgad iga ruumi lõppelemendi abil.

2.4.9 Õhuhaarded

Õhuhaare toimub tubades läbi värskeõhuradiaatorite. Värskeõhuradiaatorid koos filtriga F9 ja seinakanaliga tarnitakse ja paigaldatakse küttesüsteemi töömahus. Välisrestid ja avade puurimine teostatakse fassaaditööde mahus.

2.4.10 Puhastusluugid

Puhastusluugid tuleb paigaldada kanalitesse üle 45° nurgakohtade lähedale ja rõhtkanalitesse soovitatavalt kuni 8 m vahemaaga ning kanalite hargnemiskohtadesse, kui neist lähtuvaid kanaleid ei saa puhastada teisiti, nt. klappide kaudu. Puhastusluugi tulepüsivusaeg peab vastama kanali tulepüsivusajale.

Ümarkanalitel kasutatavate puhastusluukide mõõtmed on järgmised:

HOONE REKONSTRUEERIMINE

Töö nr. EPRT352-KV
Pargi 55a
Jõhvi, Ida-Virumaa

Tergum OÜ

Staadium: põhiprojekt
Töö osa: küte ja ventilatsioon
Kuupäev: 20.12.2016.a
Vastutav spetsialist J. Andronova

D<200 400x100;
200<D<500 400x200.

2.4.11 Töövõtja kohustused

Töövõtja peab tarnima ja paigaldama kõik antud ventilatsioonisüsteemide juurde käivad osad. Samuti peab töövõtja teostama vajalikud ventilatsiooniseadmetele juurdekuuluvad elektri- ja automaatikatööd.

2.5 Jahutus

Jahutussüsteemid hoones puuduvad.

2.6 Elektrivarustus

Ventilatsioonisüsteemi elektrivarustus teostada hoone üldelektrisüsteemi baasil. Seadmete kaitselülitid paigaldada olemasolevasse üldtarbijate jaotuskilpi, mis asub soojussõlme kõrvalruumis.

Elektrivarustus on lahendatud eraldiseisva projektiga.

3 Erisüsteemid

Erisüsteemid hoones puuduvad.

4 Tugevvool

Hoone tugevvoolupaigaldist ei muudeta.

5 Nõrkvool

Hoone nõrkvoolupaigaldust ei muudeta.

6 Hooneautomaatika

Soojustagastusega kütte ja ventilatsiooni lahenduses on kasutatud järgmisi seadmeid ja süsteeme:

- ventilatsiooniagregaat Pilpit koos automaatikaga, (1 tk pööningul);
- soojuspump Gapsal OKS 11, väljunvõimsusega 11,4 kW, (2 tk soojussõlmes);
- soojussõlme ja soojustagastussüsteemi automaatika (soojussõlmes).

Kõik nimetatud seadmed tarnitakse komplekselt.

7 Tulekaitsemeetmed

Tuleohutusmeetmed on koostatud lähtudes Majandus- ja taristuministri 02.06.2015.a. määrusest nr 54 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ ning kütte- ja ventilatsioonisüsteemide standardist EVS 812-2:2014 ning EVS 812-3:2014.

Ehitise tulepüsivusklass TP1.

Ehitise kasutusviis I.

Eripõlemiskoormust ei määrata.

Hoones paiknevad järgmised tuletõkkeseptsioonid:

eluruum tulepüsivusega EI60;

pööning tulepüsivusega EI60;

trepikojad tulepüsivusega EI60;

kelder tulepüsivusega EI60.

Küttesüsteemi tuleohutus

Torustike läbiviigud tuletõkketsoonidest tihendatakse EI60 vastavalt. Tööd teostadavastavalt tihendusmaterjali tootja juhendile. Plastiktorudest läbiviikude tihendamisel kasutada toruläbimõõdul $\leq \varnothing 25$ mm termopaisuvat tuletõkkemassi (näiteks Hilti CP611A), toruläbimõõdul $\varnothing 32-40$ mm tuletõkkemähiseid ning läbimõõdul $\geq \varnothing 50$ mm tuletõkkemansette. Tööd teostada vastavalt tootja juhendile.

Ventilatsiooni tuleohutus

Tuletõkestitena tuleb kasutada EI tüübikinnitust omavaid tuletõkkesteid, mille tulepüsivusaeg peab olema vähemalt 50% tuletõkkekonstruktsiooni tulepüsivusajast. Kui ventilatsiooni õhukanali läbimõõt on 125 mm või vähem, võib kasutada E tüübikinnitusega tuletõkkesteid, kuid sellisel juhul tuleb õhukanalid isoleerida vastavalt standardi EVS 812-2 joonisele 6. Hoones kasutada tuletõkkeklappidena töötavaid plafoone või kanalisiseseid tuletõkkeklappe. Tuletõkkeklapid kinnitada valmistaja juhiseid järgides tugevalt ja tihedalt septsioneeriva ehitisosa külge. Tuletõkkeklapid paigaldada nii, et neid saaks hõlpsasti uuesti seadistada. Tuletõkkeklapid ei tohi oluliselt vähendada kanali ristlõike pindala. Kui ventilatsioonikanal kulgeb läbi ühe või enama tuletõkkeseptsiooni ilma neisse avanemata, võib tuletõkestid asendada

HOONE REKONSTRUEERIMINE

Töö nr. EPRT352-KV
Pargi 55a
Jõhvi, Ida-Virumaa

Tergum OÜ

Staadium: põhiprojekt
Töö osa: küte ja ventilatsioon
Kuupäev: 20.12.2016.a
Vastutav spetsialist J. Andronova

kanali ja sellega liituvate agregaatide tuletõkkeisolatsiooniga tuletundlikkusega A2-s1,d0. Tuletõkkeisolatsiooni tulepüsivusaeg valitakse nii, et see täidaks tuletõkkekonstruktsioonide tulepüsivusnõudeid.

Tuletõkketarindite läbiviigukohad peab tihendama mittepõleva materjaliga nii, et läbiviik ei nõrgendaks tarindi tuldtõkestavat võimet.

Ventilatsiooniseade V1 seisatakse tulekahjusignalisatsiooni rakendumisel.

7.1 Suitsueemaldus

Mehaaniline suitsueemaldussüsteem hoones puudub.

8 Energiatõhusus

Projektis kirjeldatud väljatõmbeõhu ventilatsiooniagregaadi Pilpit 20S soojustagastus projekteeritud õhuhulkadel on 82-83% ja elektritarbimine kuni 3,0 kW. Soojuspumpade Gapsal OKS 11 SCOP 4,75. Süsteemi arvutuslik SFP 0,8 kWh/(s*m³).

9 Tööde üldised kohustused

9.1 Ehitustööde kvaliteet

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad antud valdkonda puudutavad nõuded, nagu seadused, ministriumide määrused, samuti omavalitsuse, tuletõrje-, töökaitse- ja politseiametkondade otsused ja suunised.

Töövõtja peab enne tööde algust hindama projektijärgse lahenduse teostamisega kaasneda võivaid riske ja ohte ning sellest tulenevalt valima sobivaima tehnoloogilise lahenduse tööde organiseerimiseks. Töövõtja on kohustatud vältima tööde tegemisega kaasneda võivaid kahjusid nii tehnosüsteemidele kui isikute varale.

9.2 Seadmete paigaldus ja asendus

Juhul, kui töövõtja soovib projektis toodud materjale vahetada teiste samaväärsete materjalide vastu, peab ta selle peab kinnitama kokkulepitud ajakava alusel ehitustööde ajal Tellija juures kooskõlastama tellijaga ja objekti omaniku järelevalve ametnikuga enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist.

Asendatavad seadmed ja materjalid, peavad oma suuruselt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt näitajatelt vastama töövõtudokumentides määratud seadmetele ja materjalidele. Vastutus vahetamise õigsuse eest jääb töövõtjale.

9.3 Üleandmisdokumendid

Töövõtja poolt paberkoopiatena koostatavad üleandmisdokumendid tuleb koos sisukorra vahelehtedega rühmitada kaustadesse. Üleandmisdokumendid tuleb koostada riigikeeles. Dokumentide vormistamisega seotud küsimused kooskõlastada vajadusel tellijaga.

9.3.1 Teostusjoonised

Töövõtja töövõtumahtu kuulub teostusjooniste koostamine.

9.3.2 Kaetud tööde aktid

Üleandmisdokumentide hulka kuuluvad kaetud tööde aktid. Töövõtjad teatavad tellijale aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti.

9.3.3 Ekspluatatsiooni- ja hooldusjuhendid

Tehnilisele kasutajale ja muule kinnistu hooldusega tegelevale personalile korraldab ventilatsioonitööde töövõtja kokkulepitud ajal paigaldatud süsteemide ja toodete toimimise, kasutuse ja hoolduse koolituse. Töövõtja annab Tellijale üle töövõttu kuuluvate seadmete eestikeelsed ekspluatatsiooni- ja hooldusjuhendid, 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.
- ◆ tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta.

9.3.4 Seadmete markeering

Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

HOONE REKONSTRUEERIMINE

Töö nr. EPRT352-KV
Pargi 55a
Jõhvi, Ida-Virumaa

Tergum OÜ

Staadium: põhiprojekt
Töö osa: küte ja ventilatsioon
Kuupäev: 20.12.2016.a
Vastutav spetsialist J. Andronova

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

Ehitusaegsed markeeringud

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

Masinate sildid

Pumpadel peab olema masinasilt, millel on märgitud valmistaja ja importija, valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärke, mille alusel seadme andmed on võimalik leida valmistaja kataloogidest. Masinate siltidele märgitakse seadmete tõelised tehnilised andmed, kui need erinevad projektiandmetest. Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal. Torustiku markeeringud Torustikud markeeritakse vastavalt voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisetarvet või teenindamisala, näiteks: radiaatorkütte, minev toru. Kleebiseid kinnitatakse torustikule nii, et need oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema näiteks tehnilistes ruumides, keldri koridorides jms. kohtades vahemaaga umbes 5 m, ventiilide juures. Lisaks markeeritakse keldris torud iga püstaku juures, markeeringul peab olema märgistatud voolu tüüp (peale- või tagasivool), püstaku tähis, korterite numbrid mida püstik teenindab. Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktide markeeringud Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnusega olevad ühekordse reguleerimisega ventiilid tellijaga kokku lepitud tunnuste süsteemi alusel. Töövõtja lisab tunnused ka üleandmisjoonistesse. Ülalnimetatud objektid varustatakse heaks kiidetud reguleerimistöö järgselt markeeringutega, millest on näha individuaalsed seadme tunnused ja reguleerimisnäidud. Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid kesti. Nende sisse paigutatakse masinakirjas markeering. Kestad kinnitatakse ventiilide külge ketiga või kitsa pakilindiga.

HOONE REKONSTRUEERIMINE

Töö nr. EPRT352-KV
Pargi 55a
Jõhvi, Ida-Virumaa

Tergum OÜ

Staadium: põhiprojekt
Töö osa: küte ja ventilatsioon
Kuupäev: 20.12.2016.a
Vastutav spetsialist J. Andronova

9.3.5 Survekatsetused

Töövõtt sisaldab survekatsetuste teostamist. Survekatsetused teostatakse Tellija kontrollimisel ja need peavad olema Tellija poolt kinnitatud. Varjatud torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne kinnikatmist. Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torutööde osa protokollis näidatakse ära:

mõõtmiste aeg;
töövõtja;
mõõtaja;
mõõdetav võrgu osa;
katsetussurve;
kinnitaja allkiri.

Küttetorustikud

Survekatsetused teostatakse üldjuhul veega. Vee külmumisohu korral võib selle asendada vesiglükooli 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 kaks tundi. Kasutatavad surved erinevate võrkude ülemistes osades on:

Küttesüsteem:

torustik 6 bar;
süsteem (torustik, radiaatorid, armatuur) 1,5-kordne töö rõhk (maks. töö rõhk = kaitseklapp katlamajas).

Katsetuste surve tuleb valida siiski nii, et see ei ületaks võrku ühendatud seadmete projekteeritud survet.

9.3.6 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 läbipesemist puhastatakse võrkude kõik sodifiltrid.

Küttevõrkude läbipesemine

Võrgud pestakse läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemiseks kasutatakse tsirkulatsioonveepumpasid 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 teostamisel sulgurventiilidega osadeks.

9.3.7 Ventilatsiooni kanalite puhastamine

Ventilatsiooni töövõtja peab puhastama ventilatsioonikanalid seestpoolt ehitustolmust ja muust mustusest kas tolmuimejaga või muul tellija poolt lubatud viisil. Puhastusmeetod tuleb kinnitada tellija juures. Töö teostatakse tellija kontrolli all ja see tuleb kinnitada tellija juures.

9.3.8 Reguleerimine ja mõõdistamine

Mõõdistusprotokollid kuuluvad kütte- ja ventilatsioonitööde töövõtja töövõttu. Õhuvoolude reguleerimistöö alustamine eeldab, et tolmaavad tööd on hoones lõpetatud ja ruumid on tolmust puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal peavad hoone uksed ja aknad olema suletud. Õhu töötlemisseadmed ja kanalid peavad olema seestpoolt tolmust puhastatud. Õhukanalitele peab olema mõõdistamise ajal tagatud juurdepääs. Mõõteriistad peavad olema kalibreeritud.

Küttevõrk:

- soojuskandja vooluhulgad ja mõõdetud rõhkude vahed
- liiniseadeventiilide mudel, mõõdud ja reguleerimisnäit,
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.
- välistemperatuur
- ruumide sisetemperatuurid
- radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelregistreerimise näit.

Õhuhulkade mõõtmine:

- õhuhulgad.

Reguleerimistöid alustada peale montaaži, läbipesu ja õhu eemaldamist:

1. radiaatoriventilidest eemaldada termostaatosad ja need seadistada vastavusse eelreguleerimisnäitudele;
2. liiniseade ventiilid seadistada esialgsetele näitudele;
3. mõõta võrgu kõikide liiniseade ventiilide vooluhulgad ja märkida need

mõõtmisprotokolli. Seadearve ei muudeta;

4. mõõtmistulemuste alusel, vajaduse korral muuta liiniseade ventiilide reguleerimisnäitusid kogu võrgus.

punktide 3 ja 4 toiminguid korrata kuni saavutatakse projektis esitatud vooluhulgad.

5. talvisel ajal mõõta ruumid 1,5 m kõrgusel 1,5m välisseinast, ukсед aknad suletud. (termostaadid eemaldada 1 ööpäev enne mõõtmist);
6. Vajadusel peenreguleerimine radiaatorventiilidest ja liiniseade ventiilidest nõutava temperatuuri saavutamiseni ruumides;
7. mõõta uuesti kõikide ruumide temperatuurid ja märkida radiaatori reguleernäidud
8. mõõtmisprotokolli;
9. mõõta liiniseadete rõhuvahe ja vooluhulgad ning märkida need mõõtmisprotokolli.

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõta talvisel ajal küttesüsteemi töötamise ajal. Mõõtmised teostada digitaaltermomeetriga täpsus $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, täpsusnõue $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Reguleerimise ja mõõtmistulemuste protokoll koostada tabeli vormis.

Protokoll peab sisaldama:

mõõtmise teostamise aeg;

töövõtja;

mõõtmise teostaja;

kasutatud mõõteriist ja mõõtmismeetod;

reguleerimis- ja mõõtmiseadme kood;

mõõteriista näidud, projektile vastavad ja mõõdetud näidud;

välitemperatuur;

ruumide temperatuurid;

radiaatoriventilide mudel, mõõdud ja eelreguleerimise näidud.

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

9.4 Garantiiaja remont ja hoolustööd

Garantii tingimused ja garantiiaja kestvus määrata vastavalt Eesti Vabariigis kehtiva seadusandlusega kui ei ole tellijaga teisiti kokku lepitud.

HOONE REKONSTRUEERIMINE

Töö nr. EPRT352-KV
Pargi 55a
Jõhvi, Ida-Virumaa

Tergum OÜ

Stadium: põhiprojekt
Töö osa: küte ja ventilatsioon
Kuupäev: 20.12.2016.a
Vastutav spetsialist J. Andronova

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

Töövõtja peab teostama garantiiajal kõik oma soovitudele ning töövõttu kuuluvate seadmete valmistajate soovidele vastavad tähtajalised hooldustööd.

Tulenevalt SA KRDEX nõudmistest on töövõtja kohustatud sõlmima tellijaga vähemalt 5 aastase hoolduslepingu, mille käigus toimub paigaldatud seadmete hilisem järelregulatsioon ja hooldus.

Garantiiaja töövõtu hulka kuuluvad peale garantiitingimustele vastavate remonttööde allpool loetletud hooldustööd.

Hooldus peab sisaldama vähemalt järgmist:

- 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 seadenäitude kontroll ning vajaduse korral hooldus või remont;
- hooldustöödeks vajalikud määrdeained, tihendid jms. kuuluvad töövõttu. (veevarustusseadmete tihendite vahetamise teostab eksploatatsioonipersonal).

9.5 Akustilised nõudmised

Töövõtja vastutab, et lubatud müratasemeid ei ületata, kui seadmed töötavad maksimaalse võimsusega.