

SISUKORD

1. ÜLDANDMED	2
1.1.1. PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS	2
1.2. ALUSDOKUMENDID	2
1.2.1. Lähteandmed	2
1.2.2. Ehitusuuringud	2
1.2.3. Normdokumendid	2
2. OLEMASOLEV	3
3. VÄLISÕHU ARVUTUSLIKUD TEMPERATUURID	3
1.1. TALVISED ARVUTUSLIKU VÄLISÕHU PARAMEETRID	3
3.1. SUVISED ARVUTUSLIKU VÄLISÕHU PARAMEETRID	3
4. SISEKLIIMA PARAMEETRID	3
1.2. TEMPERATUUR	3
1.3. NIISKUS	3
1.4. MÜRA	4
1.5. ÕHU SAASTATUS	4
5. SOOJUSALLIKAS	4
5.1. SOOJUSKOORMUSED	4
5.2. SOOJUSALLIKA LIIK	5
5.3. MAAKÜTE	5
5.4. ALTERNATIIVSE SOOJUSALLIKATE KASUTAMINE	6
5.5. TULEKAITSE	6
6. KÜTE	6
6.1. VÄLISPIIRETE SOOJUSLÄBIVUSED	6
6.2. ÜLDISED NÕUDE KÜTTESÜSTEEMI KVALITEEDILE	6
6.3. SÜSTEEMI KIRJELDUS	6
6.4. PÕHISEADMED JA MATERJALID	7
6.5. TULEKAITSE	7
7. VENTILATSIOON	8
7.1. ARVUTUSLIKUD ÕHUVOOLUHULGAD JA RUUMIDE ÕHUVAHETUS	8
7.2. ÜLDISED NÕUDED VENTILATSIOONI SÜSTEEMIDE KVALITEEDILE	8
7.3. VENTILATSIOONI KIRJELDUS	8
7.4. PÕHISEADMED JA MATERJALID	9
7.4.1. Ventilatsiooni agregaadid	9
7.4.2. Õhukanalid	9
7.4.3. Lõppelemendid	9
7.4.4. Isolatsioon	10
7.4.5. Reguleerklapid	10
7.4.1. Õhuhaarded ja heitõhu väljavisked.	10
7.4.2. Mürasummutus	10
7.4.3. Tulekaitse	10
LISAD:	10

1. ÜLDANDMED

Käesolev projekt käsitleb Tartus asuva, , rekonstrueeritava üksikelamu (edaspidi „hoone“), kütte ja ventilatsiooni süsteemide projekteerimist eelprojekti mahus ning on aluseks põhiprojekti koostamisele. Seletuskirja koostamisel on lähtutud standardist EVS 865-1:2013 „Ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri“ ja EV Määrusest 67 „Nõuded ehitusprojektile“.

1.1.1. PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS

Kütte töövõttu kuuluvad:

- soojussõlm koos vajaliku automaatikaga
- küttesüsteemid;
- vesiküttekalorifeeride soojusvarustus.

Ventilatsiooni töövõttu kuuluvad:

- Ventilatsioonisüsteemid

KVJ-süsteemide töövõttu kuuluvad süsteemide elemendid (põhiseadmed, lõppseadmed, torustikud jms.)

KVJ-süsteemide elektrivarustus lahendatakse projekti elektriosas. KVJ-süsteemide automatiseerimine, digitaalne mõõtmine jms lahendatakse projekti automaatikaosas. Vastavalt sellele nähakse ette ka töövõtu piirid (ET ja EA).

1.2. ALUSDOKUMENDID

1.2.1. Lähteandmed

Lähteandmeteks on:

- poolt koostatud poolt koostatud arhitektuursed alusplaanid, lõiked ja fassaadivaated;
- Ruumide kasutuse otstarve;
- Välispiirete soojustehnilised näitajad.

1.2.2. Ehitusuuringud

Kütte ja ventilatsiooni osas uuringuid ei tehtud.

1.2.3. Normdokumendid

Projekteerimise aluseks on järgmised standardid, juhendmaterjalid ja määrused:

- EVS 811:2012 Hoone Ehitusprojekt.
- EVS 865-1:2013 Ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri;
- EVS 812-2:2005 Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid.
- EVS 812-3:2013 Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid.
- EVS 842:2003 Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest.
- EVS 844:2004 Hoonete kütte projekteerimine.

- EVS-EN 15251:2007 Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast
- EVS-EN ISO 6946:2008 Hoonete komponendid ja hoonekonstruktsioonid. Soojustakistus ja soojusjuhtivus. Arvutusmeetod
- MKM määrus “Nõuded ehitusprojektile”;
- MTM määrus “Energiatõhususe miinimumnõuded”;
- MTM määrus “Hoonete energiatõhususe arvutamise meetodika”;
- SM määrus “Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid”

2. OLEMASOLEV

Olemasolev lahendus puudub.

3. VÄLISÕHU ARVUTUSLIKUD TEMPERATUURID

1.1 TALVISED ARVUTUSLIKU VÄLISÕHU PARAMEETRID

- temperatuur -25°C
- niiskus 90%

3.1. SUVISED ARVUTUSLIKU VÄLISÕHU PARAMEETRID

- temperatuur 27°C
- niiskus 50%

4. SISEKLIIMA PARAMEETRID

1.2 TEMPERATUUR

Hoone sisekliima lahendatakse vastavalt EVS 15251 „Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast“ esitatud nõudmistele.

Ruumide talvine arvutuslik sisesed temperatuurid on

- Elutuba, magamistuba, köök $+21^{\circ}\text{C}$;
- Esik(elutoaga ühendatud) $+21^{\circ}\text{C}$;
- Pesuruumid(WC-ga) $+22^{\circ}\text{C}$;
- Tehnoruum $+15^{\circ}\text{C}$;
- Veranda , trepihall $+17^{\circ}\text{C}$;

1.3 NIISKUS

Niiskuse reguleerimise kontrolli ei ole ette nähtud.

1.4 MÜRA

Projekteerimisel on arvestatud, et tehnosüsteemide poolt tekitatav müratase oleks väiksem kui EV sotsiaalministri määruises nr 42 4. märtsist 2002 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ toodud näitajad.

1.5 ÕHU SAASTATUS

Soovituslikud CO₂ kontsentratsioonid üle välisõhu kontsentratsiooni on esitatud allpool tabelis. Käesolev hoone peab vastama Sisekliima klassi II nõuetele, ning seda aitavad tagada mehaanilise sundventilatsiooni õhuvooluhulgad.

Sisekliima klass	CO ₂ kontsentratsioon üle välisõhu taseme ppm-des (miljondikku mahuosa)	CO ₂ kontsentratsioon välisõhu tasemel 350 ppm (miljondikku mahuosa)
I	350	700
II	500	850
III	800	1150
IV	>800	>1150

5. SOOJUSALLIKAS

5.1. SOOJUSKOORMUSED

Arvutuslik soojavajadus ning peale- ja tagasivoolu temperatuurid arvutuslikul (–25°C) välistemperatuuril:

Süsteemide soojavajadused:

- Vesipõrandküte (s.h radiaatorid) 12 kW
- Soe tarbevesi* 8 kW

Süsteemide Peale/tagasivoolu temperatuurid:

- Vesipõrandküte (s.h radiaatorid) 40/35°C
- Soe tarbevesi 55/50/5°C

* Soojatarbevee instaleeritava võimsuse arvutamisel on arvestatud 350 l mahtboileri soojendamiseks 2,5 tunni jooksul.

Soojusallikaks on komplektse automaatikaga soojussõlm, mille soojusallikaks on maasoojuspump. Kuuma vee tootmine on prioriteetne kütte ees.

Maasoojuspumba standardvarustusse kuulub lisakütteseade (elektri küttekeha), mis lülitub automaatselt juhul, kui küttevajadus on soojuspumba võimsusest suurem. Elektriküttekeha on kaheastmeline võimsusesga 9kW.

5.2. SOOJUSALLIKA LIIK

Selleks, et tagada olulistes ruumides optimaalne sisekliima ning erinevatele seadmetele nõutavad töötingimused, varustatakse hoone küttesüsteemiga.

Hoone soojusvarustus on ette nähtud lokaalse komplektse automaatikaga soojussõlme baasil, mida varustab soojusenergiaga maasoojuspump ning vajadusel elektriküttekeha. Soojuskandjaks on vesi.

Soojuspump on näiteks:

GAPSAL OKS 13 kW, Movek Grupp

Küttevõimsus 13,9 kW

SCOP 4,63

El.andmed:3x400V; 4,63 kW

Lisavarustus: Elektriküttekeha 9 kW.

Sooja tarbevee valmistamiseks on ette nähtud mahtveeboiler mahuga 350 l, näiteks:

Dražice OKC 400 NTR/HP

Nimimaht: 365 l

Nimirõhk boileris: 1Mpa

Soojusvaheti pindala: 5 m²

Soojusvaheti maht: 35 l

Küttesüsteemile on ette nähtud akumulatsioonipaak mahuga 100l, näiteks:

Dražice UKV 102

Maht :101 l

Maks.rõh paagis: 0,6Mpa

Isolatsiooni paksus:42mm

Soojussõlm ja maasoojuspump asuvad esimese korruse tehnoruumis 110.

5.3. MAAKÜTE

Maakollektori toruna kasutatakse 40x2,4 mm PEM toru, mis paigaldatakse 1 m sügavusele 1m sammuga. Maakollektori kollektorkaev on majaga ühendatud läbi magistraaltorude.

Ristumisel kommunikatsioonidega tuleb magistraaltorud soojustada ning paigutada hülsi sisse.

Maakollektoriks on ette nähtud ca 500jm maakütte toru. Maakütte toru pikkus täpsustakse põhiprojekti staadiumis.

5.4. ALTERNATIIVSE SOOJUSALLIKATE KASUTAMINE

Alternatiivseid soojusallikaid ei kasutata.

5.5. TULEKAITSE

Kõik KVJ-süsteemide torustike tuletõkketarinditest läbiminekuete avad on ette nähtud tihendada sertifitseeritud tuletõkestava ainega selleks volitatud firmade poolt.

Õhukanalite ja torustike isolatsiooni katete pinnakihtide süttivustundlikkus peab üldjuhul vastama klassile B-s1,d0 ja evakuatsioonitrepikodades A2-s1,d0.

6. KÜTE

6.1. VÄLISPIIRETE SOOJUSLÄBIVUSED

Piirete soojusjuhtivuse näitajad (U-arvud) sisekliima tagamisega ruumides on:

- põrand pinnasel: 0,18 W/(m²·K)
- välisseinad: 0,24 W/(m²·K)
- katuselagi: 0,15 W/(m²·K)
- aknad: 1,0 W/(m²·K)
- ukсед: 1,0 W/(m²·K)
- katuseluuk: 1,0 W/(m²·K)

6.2. ÜLDISED NÕUDE KÜTTESÜSTEEMI KVALITEEDILE

Küttesüsteemide põhiseadmete arvutuslik eluiga on 20 aastat, suletud konstruktsioonides olevate torustike eluiga aga 50 aastat.

6.3. SÜSTEEMI KIRJELDUS

Hoonele on ette nähtud vesi põrandaküte ja vajadusel radiaatorküte (tehnoruum, trepihall).

Süsteem rajatakse pressliitmikega terastorudest ja põrandas Uponor AluPEX plasttorudega. Kollektorid varustatakse ajamiga reguleeritavate tagasivoolul ja sulgliidesega pealevoolul. Jaotustorud paiknevad hülsis põranda soojustuses. Erinevate kollektorite magistraaltorud varustatakse seadeventiilide ja kuulkraaniga.

Hoone sisese temperatuuri reguleeritakse vastavalt välisõhu temperatuurile.

Sekundaarpoole soojuskandja ringluseks on ette nähtud sagedusmuunduriga tsirkulatsioonipumbad. Soojuspaisumiste kompenseerimiseks on soojussõlme sekundaarpoolele ette nähtud membraanpaisupaagid.

Soojussõlm varustatakse vajalike sulgemis-reguleerimisseadmete ja näitavate mõõteriistade ning automaatikaga. Kõik torustikud soojussõlmes isoleeritakse. Isoleerimistööd teostatakse fooliumkattega villaga või vahtplastiga

6.4. PÕHISEADMED JA MATERJALID

Hoone ühendus maasoojuspumbaga toimub läbi komplektse soojuse reguleerimise sõlme, milles on ette nähtud akumulatsioonipaak küttesüsteemile ja mahtveeboiler sooja tarbevee soojendamiseks. Vajadusel saadakse kütteks vajalik soojus elektrikatlast. Soojuskandjaks on vesi.

Soojussõlm varustatakse vajaliku sulg- ja reguleerimisarmatuuri, pumpade, paisunõude ja komplektse automaatikaga.

Soojuspaisumiste kompenseerimiseks on soojussõlme ette nähtud membraanpaisupaagid. Kaitsearmatuuriks nähakse ette kaitseklapid. Soojussõlme komplektis on automaatika.

Ruumidesse paigaldatakse termostaadid, mis võimaldavad ruumipõhist temperatuuri reguleerimist. Märgadas ruumides on ette nähtud põranda ja ruumiõhu anduriga termostaat, mis võimaldab ka põrandakütet kasutada suvel mugavusküttena, et tagada põranda aastaringne kuivamine.

Põrandküttes on kasutatud evalPEX plasttorusid 16.0x2.0mm. Põranda paisumisvuukidest ja seintest läbiminekul paigaldatakse torud hülssi.

Torude tuletõkke piiretest läbiminekul tihendada läbiviigud tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust.

Küttesüsteemi kõigile põhilistele hargnemistele paigaldatakse seadeventiilid ja kuulkraanid. Paigaldatavate seadeventiilide hulk peab olema piisav süsteemi häälestamiseks ja tasakaalustamiseks.

Kõik kollektorid varustatakse kraanidega õhu eemaldamiseks. Süsteemide torustike kõrgeimatesse punktidesse paigaldatakse automaatsed õhueraldajad, madalaimatesse punktidesse paigaldatakse tühjenduskraanid.

Kõik pumbasõlmede torustikud ning terasest magistraaltorustikud isoleeritakse. Soojusisolatsiooniks on ette nähtud alumiiniumfooliumiga kaetud mineraalvill. Isolatsiooni paksus vastavalt toruläbimõõdule on näidatud joonistel.

Küttesüsteemi magistraaltorustikud monteeritakse terastorudest ja need paiknevad esimese korruse lae all.

Küttesüsteemi isoleerimiseks kasutatakse vahtplastist koorikuid, näiteks Armafleks HM.

Põranda siseviimistluse valikul veenduda, et see sobiks põrandaküttega.

6.5. TULEKAITSE

Torustike läbiviigud tuletõkke piiretest tihendatakse tuletõkke mastiksiga.

7. VENTILATSIOON

7.1. ARVUTUSLIKUD ÕHUVOOLUHULGAD JA RUUMIDE ÕHUAHETUS

Hoone varustatakse mehaanilise sissepuhke-väljatõmbe ventilatsiooniga. Ruumide õhuvahetus on leitud vastavalt normidele. Samuti on õhuvahetuse määramisel kasutatud vastavaid juhendmaterjale.

Süsteemide seadistamisel ja häälestamisel tuleb lähtuda kehtivatest standarditest.

Põhiruumide õhuvahetused:

- WC-d 10 l/s koht;
- Vannituba 15 l/s koht;
- Kook 20 l/s m²;
- Elutuba, magamistuba 7 l/s inimesele või 1 l/s m².

7.2. ÜLDISED NÕUDED VENTILATSIOONI SÜSTEEMIDE KVALITEEDILE

Põhimeetmed ventilatsioonisüsteemide energeetilise efektiivsuse tagamiseks on:

- Ventilatsiooniseadmed on varustatud soojustagastitega. Olenevalt hügieeninõuetest kasutatakse rootorsoojustagastit või plaatsoojustagastit.
- Projekteeritud ventilatsiooniseadmete SFP ei ületa 2,0 kW/m³/s.

7.3. VENTILATSIOONI KIRJELDUS

Ventileeritavad ruumid on jagatud neid teenindavate ventilatsioonisüsteemide vahel vastavalt ruumide otstarbele, töörežiimile, asukohale. Hoones on kaks korterit, iga korterile on ette nähtud soojustagastusega ventilatsioonisüsteem.

SV1 on ette nähtud suure korteri (ruumid 101-109, 201-206) üldõhuvahetuslikuks sissepuhkeks ja väljatõmbeks. Seadme arvutuslik tootlikkus on +0,09/-0,09 m³/s. Suurem osa soojusest saadakse plaatsoojustagastusti abil väljatõmbeõhust. Lisasoojendamiseks on elektrikalorifeer. Ventilatsiooniagregaat paikneb põõningul. Agregaadi töörežiimi saab reguleerida programmkellaga.

Agregaadina kasutada, näiteks:

Swegon CASA W5 Smart

Õhuhulk max 130l/s;

El.andmed: 1A; 230V; 2,248 kW

(s.h elektrikalorifeer 0,5kW).

SV2 on ette nähtud väikse korteri (ruumid 207-210, 111) üldõhuvahetuslikuks sissepuhkeks ja väljatõmbeks. Seadme arvutuslik tootlikkus on +0,035/-0,035 m³/s. Suurem osa soojusest saadakse rootorsoojustagastusti abil väljatõmbeõhust. Lisasoojendamiseks on elektrikalorifeer. Ventilatsiooniagregaat paikneb köögis seina peal (ruum 207). Agregaadi töörežiimi saab reguleerida programmkellaga.

Agregaadina kasutada, näiteks:

Swegon CASA R3 Smart

Õhuhulk max 80l/s;

El.andmed: 1 A; 230 V;0,73 kW

(s.h elektrikalorifeer 0,5kW).

Agregaatides on ette nähtud kompensatsiooniõhk kamina ja pliidikubu töötamisel.

7.4. PÕHISEADMED JA MATERJALID

Ventilatsioonisüsteemide põhiseadmete arvutuslik eluiga on 20 aastat. Arvestades hoone otstarvet puudub vajadus spetsiaalsete õhukaitsemeetmete rakendamiseks

7.4.1. Ventilatsiooni agregaadid

Põhilised sissepuhke-väljatõmbe seadmed on isoleeritud kestad kompleksed agregaadid.

Kõik ventilatsiooniagregaadid on varustatud õhuvõtu ja heitõhu klappidega. Sissepuhutava õhu filtrid on varustatud eelfiltritega klassist G4. Põhifiltrid on klassist F7. Filtrid väljatõmbe õhul on klassist M5.

Põhisüsteemid on varustatud hügrokoopsete rootor- ja plaatsoojustagastitega. Õhu järelsoojenduseks kasutatakse elektrikalorifeere.

Ventilaatorid varustatakse sagedusmuunduritega, mis võimaldab hõlpsamat seadistamist ja filtrite rõhulangu muutuse kompenseerimist.

Müra sattumist inimeste viibimise ruumidesse välditakse arhitektuur-ehituslike meetmetega. Aerodünaamilise müra leviku vastu on kasutatud õhukanalitel mürasummuteid.

7.4.2. Õhukanalid

Kasutatakse tsingitud plekist õhukanaleid, millised paiknevad ruumide lae all. Õhukanalid valmistatakse tsingitud plekist. Kõikidele olulistele hargnemistele õhukanalitel paigaldatakse reguleerklapid.

Ventilatsioonisüsteemid varustatakse puhastusluukidega vastavalt tuletõrje nõuetele ja selliselt, et süsteem oleks kogu ulatuses puhastatav. Puhastusluugid paigutatakse tuletõkkeklappide juurde. Puhastusluukide täpne asukoht määratakse tööprojekti käigus. Puhastusluukide konstruktsioon peab olema selline, mis väldib saaste kogunemist luugi ja kanali vahelistesse pragudesse. Enne eksploatatsiooni andmist peavad kanalid olema tolmust ja õlist puhtad.

7.4.3. Lõppelemendid

Õhu jaotuseks ja väljatõmbeks kasutatakse vastavalt tehnilisele ja arhitektuursele sobivusele reste, plafoone ning erinevat tüüpi õhujaotajaid.

Sõltuvalt ruumi sisekujunduslikust lahendusest toimub väljatõmme vastavate restide või plafoonide kaudu.

7.4.4. Isolatsioon

Isoleeritakse kanalid tulepüsivalt kohtades, kus transiitkanal läbib teist tuletõkke tsooni. Isolatsiooni paksus tuletõkke villaga valitakse vastavalt konkreetse koha tulepüsivusnõuetele.

7.4.5. Reguleerklapid

Kõik põhilised hargnemised varustatakse reguleerklappidega. Samuti paigaldatakse reguleerklapid kõikide õhujaotajate ette, mille konstruktsioonis puudub reguleeriv element või ei ole selle reguleerimisvõime piisav.

Ümmarguste kanalite klapid on IRIS-tüüpi. Kandilistel kanalitel on lehtklapid.

7.4.1. Õhuhaarded ja heitõhu väljavisked.

SV1 ja SV2 sedmete õhuvõtt ja väljavise on ette nähtud hoone pööningu välisseinast.

7.4.2. Mürasummutus

Kõik ventilatsioonisüsteemid varustatakse mürasummutitega. Valdavad on agregaatide komplekti kuuluvad summutid. Vajadusel paigaldatakse täiendavad summutid nii kanalitele, kui ka õhuhaaretesse või heitõhu kanalitele.

7.4.3. Tulekaitse

Kanalitele nende läbiminekul tuletõkke tarinditest paigaldatakse tuldtõkestavad klapid. Kasutatakse EI-klassi tuletõkke klappe vastavalt standardile EN 15 650. Kanalitele läbimõõduga 125 mm ja väiksemad paigaldatakse E-klassi tuletõkke klappid. Teisi tuletõkke sektioone läbivad transiitkanalid isoleeritakse tulepüsivalt. Õhukanalite ja torustike isolatsiooni katete pinnakihtide süttivustundlikkus peab üldjuhul vastama klassile C-s2-d1, tehnormides, koridorides B-s1,d0 ja evakuatsioonitrepikodades A2-s1,d0.

LISAD:

KV-001 Ventilatsiooni süsteemide põhimõtteline skeem