

1. ÜLDOSA

1.1 PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS

1.1.1 Üldine piiritus

Ehitamisele kuuluvad käesoleva projekti seletuskirjas ja joonistel kirjeldatud töö. Projektis on kirjeldatud B-korpuse 1. korruse ventilatsiooni- ja jahutussüsteemi ehitustöid. Kooskõlas tellijaga on määratud ruumid, mille tehnosüsteemide rajamist käesolev projekt käsitleb.

Objekt:

Asukoht:

Ehituse tüüp: Tehnosüsteemide (ventilatsioon ja jahutus) ehitamine

Hoone tulepüsivusklass: TP 3

Hoone kasutusviis: III (hoolekande- ja kinnipidamishooned)

Tellija:

nimi:

e-post:

Projekteerija:

1.1.2 Piiritus eri ehitusprojekti osade vahel

Enne ehitustööde algust koostavad Töövõtja ja Tellija täpse ehitustööde graafiku ja tööde teostamise järjekorra ventilatsioonisüsteemide rajamiseks.

1.2 ALUSDOKUMENDID

1.2.1 Lähteandmed

Lähteandmeteks on hoone alusjoonised, ruumide kasutuskooormus ja tellijapoolne kirjeldus hetkeolukorrast. Sisekliima kujundamise aluseks on punktis 1.2.3 toodud normdokumendid

1.2.2 Ehitusuuringud

Renoveeritav ehitis

1.2.3 Normdokumendid

Projekteerimisel on kasutatud:

- Ehitusseadustik
- Tuleohutuse seadus
- Siseministrimäärus nr 17, 30.03.2017 "Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrjerveearustusele"
- Majandus- ja taristuministri 17.07.2015.a. määrus nr 97 "Nõuded ehitusprojektile"
- EVS 932:2017 „Hoone ehitusprojekt”
- EVS 844:2016 „Hoone kütte projekteerimine”
- EVS 835:2014 „Hoone veevärk”
- EVS-EN 16798-3:2017 Hooneteenergiatõhusus. Hooneteventilatsioon. Osa 3:Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõudedventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimisesüsteemidele
- EVS 906:2018 Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 16798-3:2017
- EVS 812-6:2012/A1:2013 Osa 6 „Tuletõrje veevarustus“;
- EVS 871:2017 Tuletõkke- ja evakuatsiooni avatäited ja sulused. Kasutamine
- EVS 812-1:2013Ehitiste tuleohutus. Osa 1: Sõnavara
- EVS 812-2:2014/AC:2018 EhitistetuleohutusOsa 2: Ventilatsioonisüsteemid
- EVS 812-3:2018 Ehitiste tuleohutus Osa 3: Küttesüsteemid
- EVS 812-7:2018 Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded
- EVS 919:2013/A1:2014 “Suitsutõrje. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid”
- EVS 860:2015 “Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Torustikud, mahutid ja seadmed. Soojusisolatsiooni teostus”
- Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad. EJKÜ soovitus TS – 1/2007.
- Abimaterjal ehitusprojekti tuleohutusosa koostamiseks
- Standardide pakett 8 “Ehitusprojekti tuleohutus”
- Soome Ehitusnormide kogumik D2 „Ehitise mikrokliima ja ventilatsioon”
- RYL2002 ”Majatehnika”

2. OLEMASOLEV OLUKORD

Käesolevas töös on lahendatud Ida-Virumaal, Jõhvi linnas, asuva tervisekeskuse ventilatsioon ja jahutus. Projekti tegemise aluseks on ruumide kasutusviis ja koormus, hoone alusjoonised ja tellija poolt välja toodud puudused mis tuleb lahendada. Hoones on hetkel amortiseerunud ventilatsioonisüsteem ja hoone lõunapoolsetes ruumides tõuseb toatemperatuur palava ilmaga ebameeldivalt kõrgele.

2.1 VÄLISÕHU ARVUTUSLIKUD PARAMETRID

2.1.1 Talvised arvutuslikud välisõhu parameetrid

Välisõhutemperatuur $t = -23^{\circ}\text{C}$ (Jõhvi)

Suhteline niiskus $RH = 82\%$

Kütteperioodi välisõhu keskmine temperatuur on $T_k = -1,4^{\circ}\text{C}$

Kütteperioodi kestvus on 224 päeva.

2.2 SISEKLIIMA PARAMEETRID

2.2.1 Temperatuur

Vestibüül	+21°C
Kabinet	+21°C
WC	+21°C
Koridor	+21°C
Abiruum	+21°C
Tehnoruum	+18°C

Temperatuuri lubatav kõikumine ruumide lõikes talvel $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

2.2.2 Niiskus

Suhtelist niiskust ruumides ei kontrollita.

2.2.3 Müra

Vestibüül	$\leq 35\text{dB(A)}$
Kabinet	$\leq 40\text{dB(A)}$
WC	$\leq 40\text{dB(A)}$
Koridor	$\leq 40\text{dB(A)}$
Abiruum	$\leq 40\text{dB(A)}$
Tehnoruum	$\leq 45\text{dB(A)}$

2.2.4 Õhu saastatus

CO₂ sisaldust ruumides ei kontrollita.

2.3 SOOJUSALLIKAS

2.3.1 Soojuskoormused

Antud projektiga ette ei nähta.

2.3.2 Soojusallika(te) liik

Keskküte

2.3.3 Tulekaitse

Automaattuleohutussignalisatsioon.

3. KÜTE

3.1 VÄLISPIIRETE SOOJUSLÄBIVUSED

Antud projektiga ette ei nähta.

3.2 KÜTTESÜSTEEM

Antud projektiga ette ei nähta.

3.3 SÜSTEEMI KIRJELDUS

Antud projektiga ette ei nähta.

3.4 PÕHISEADMED JA MATERJALID

Antud projektiga ette ei nähta.

3.5 TULEKAITSE

Antud projektiga ette ei nähta.

4. VENTILATSIOON

4.1 ARVUTUSLIKUD ÕHUVOOLUHULGAD JA RUUMIDE ÕHUAHETUS

Vestibüül	+3 l/s m ²
Kabinet	+10 l/s in
WC (külalised)	-30 l/s in
WC (personal)	-20 l/s in
Koridor	+1 l/s m ²
Abiruum	-3 l/s m ²
Tehnoruum	+/- 2 l/s m ²

4.2 ÜLDISED NÕUDED VENTILATSIOONISÜSTEEMIDE KVALITEEDILE

Energeetilised seisukohad ventilatsioonisüsteemide projekteerimisel

Ventilatsioonisüsteemides kasutatakse kõrge soojustagastusega ventilatsiooniseadmeid. Ventilatsiooni seadmeteks ja materjalideks kasutada Euroopa standartide nõuetele vastavat toodangut, et tagada süsteemide optimaalne tööiga. Ventilatsioonisüsteemide planeeritav tööiga on 30 aastat.

4.3 VENTILATSIOONI KIRJELDUS

Tervisekeskuse B-korpuse 1. korrusele on projekteeritud üldventilatsioon SV1 mida teenindab VERSO-CF-5000-V-W-L1 soojustagastusega ventilatsiooniagregaat (L=+/-1137 l/s). Kõik ventilatsioonisüsteemide seadmete ja materjalide tüübid on toodud näitena ning kooskõlas tellijaga võib asendada samaväärsetega.

Ventilatsioonitorustik rajatakse tsingitud metalltorust, mis paigaldatakse vahelae peale varjatult. Peamagistraalid asuvad koridoris kust väljavõtted ruumidesse. Seadme õhuvõtt ja väljavise toimub läbi tehnoruumi välisseinas olevate aknaavade, kuhu paigaldatakse välisrestid. Seade on varustatud filtritega, soojusvahetiga ja ventilaatoritega. Seade asub samal korrusel tehnoruumis.

Juhtimine

Agregaadi juhtimisautomaatika tarnitakse agregaadiga koos. Kilbi ja juhtpuldi paigalduse asukoht määratakse projekti elektriosas. Olenevalt seadme tootjast ja mudelist võib juhtimine toimuda ka läbi mobiilirakenduse. Ventilatsioonisüsteem peab võimaldama lülitada tööle ventilatsiooniseadet automaatselt nädalapäeva ja kellaaja seadistus võimalusega programmkellaga juhtautomaatika kontrolleri järgi.

4.4 PÕHISEADMED JA MATERJALID

4.4.1 Ventilatsiooniasseerid

Ventilatsiooniseadmetena tuleb üldjuhul kasutada tehases komplekteeritud ventilatsiooniseadmeid, mis on valmistatud vastavalt kehtivatele standarditele, testitud vastavalt EN 1886 ja EN 13053 ning nende kohta peab olema piisav tehniline dokumentatsioon. Seadmed peavad olema kokku pandud nii, et see vastab 98/37/EC nõuetele ning omab CE tähistust. Projektis valitud ventilatsiooniseadme SFP on 1,47 [kW/m³/s], soojusagastus 82%, elektriühendus 3 faasi 400V ja sisaldab vesikalorifeeri maksimumvõimsusega 35,4 kw. Seade peab omama Eurovent sertifikaati. Seadmed koosnevad järgnevatest põhielementidest:

- isoleeritud korpus
- filtrid (EU7 sissepuhkel ja EU5 väljatõmbel)
- ventilaatorid
- plaatsoojusvaheti
- vesikalorifeer
- mürasummutid

Ventilatsiooniseade asub tehnoruumis. Ventilatsiooniseadme kest peab olema nii tugev, et ei deformeeru ka ventilaatori töötamisel suletud välisklapi korral. Kesta tihedus peab olema mitte halvem kui klass A, soojajuhtivus mitte halvem kui klass T4 ja külmasildade näitaja mitte halvem kui TB3 (vastavalt EN 1886). Ventilaatoritena peab kasutama tsentrifugaal- või radiaalventilaatoreid. Ventilaatorid tuleb ühendada seadme korpusega vibratsiooni tõkestuspukside ja lõdvikute kaudu. Filtritena tuleb kasutada kottfiltreid. Sissepuhkeõhu filtri klass on EU7. Ventilatsiooniseadme mustumise vastu tuleb kasutada vähemalt EU5 klassi väljatõmbeõhu filtrit. Ventilatsiooniseadme ja õhuvõtu ehitus peavad olema sellised, et oleks välditud lume ja vihmavee pääs filtrisse. Kõik seadmed peavad olema varustatud andurite paigaldamiseks vajalike pesade ja otstega, sh kalorifeeride jäätumiskaitseandurite pesade, õhufiltrite takistuste mõõtetuste (igal filtril eraldi) ja kaablite läbiviikudega. Rootorsoojusvahetid peavad olema sujuva muutuva reguleerimisega. Agregadi juhtimisautomaatika tarnitakse agregaadiga koos. Kilbi ja juhtpuldi paigalduse asukoht määratakse projekti elektriosas.

4.4.2 Õhukanalid

Õhukanalitena kasutatakse metallist ventilatsioonikanaleid, mis tehakse vähemalt A2-s-1,d0 tuletundlikkusega ehitusmaterjalidest (tsingitud plekkid seinapaksusega 0,5mm (Ø100-315). Ventilatsioonikanalite kinnitused peavad vastama sektsiooni tulepüsivusklassidele.

Õhukanalid toestatakse kuni 3 m sammuga. Kanalid on varustatud reguleerklappidega õhuhulga reguleerimiseks ja puhastusluukidega vastavalt vajadusele ja joonistele. Paigaldatakse ka tuletõkkeklapid vastavalt joonisel märgitud kohtadesse. Laealused ventilatsioonikanalid paigaldatakse üldjuhul ca. 4 cm kaugusele laest või taladest. Ventilatsioonitorustik peab vastama tihedusklassile C. Kõik metallist ventilatsioonikanalid maandada. Ventilatsioonitorustiku kinnitused tuleb paigaldada vastavalt EN 12236 nõuetele. Kinnituste dimensioneerimisel tuleb lisaks torustiku kaalule arvesse võtta ka muud koormused nagu torustiku ja/või konstruktsioonide vibratsioon ning torustiku puhastamisest tulenev koormus. Ventilatsioonitorustiku kinnituste tulepüsivusaeg peab olema vähemalt sama pikk kui on torustiku tulepüsivusaeg.

Puhastusluugid

Kanalid ja ventilatsiooniagregaadid tuleb varustada küllaldase hulga ja piisavalt suurte puhastusluukidega. Erilist tähelepanu tuleb pöörata väljatõmbeseadmete puhastatavusele. Puhastusluukide asupaigad tuleb valida nii, et puhastustööd saab teha hõlpsalt ja turvaliselt. Sissepuhkesüsteemid varustatakse puhastusluukidega kaalutluse järgi. Puhastusluugid tuleb paigaldada tuletõkesti kohale, kanalitesse üle 45° nurgakohtale lähedale ja rõhtkanalitesse soovitatavalt kuni 8m vahemaaga ning kanalite hargnemiskohtadele, kui neid ja neist lähtuvaid hargnevaid kanaleid ei saa puhastada teisiti, näiteks klappide kaudu. Vertikaalse kanali ülemisse ja alumisse otsa tuleb teha puhastusluugid, mis püütakse paigutada hoone üldruumidesse. Sissepuhkekanalitesse väib teha vähem puhastusluuke selliselt, et luugid paigutatakse vaid kogumiskanalitele, vertikaalse kanalite ülemisse ja alumisse otsa ning muudesse sissepuhkekanalitesse vaid erilise põhjuse tõttu. Puhastusluugid paigaldatakse kanalites oleva seadme, näiteks reguleerimissiibri mõlemale poolele, kui seadet ei ole võimalik puhastamiseks maha võtta. Puhastusluugi tulepüsivus peab vastama kanali tulepüsivusele. Luugid tehakse nii, et nende käsitamisel ei ole vigastamisohtu. Luukide ja aukude juures ei tohi olla teravaid nurki ega servi. Puhastusaukude servad varustatakse tihedate lengidega. Puhastuluugid suletakse nii, et luuk ei vähendaks kanaliõhu tihedust ja et seda ei saaks avada ilma töövahenditeta.

4.4.3 Lõppelemendid

Sissepuhke ja väljatõmbe lõppelemendid on valitud lähtuvalt õhu maksimaalsest kiirusest töötsoonis 0,20...0,30 m/s. Hoones kasutatakse tehases valmistatud eelnevalt viimistletud õhujaotajaid ja plafoone, mis peavad olema puhastamiseks ja reguleerimiseks eemaldatavad ja võimaldama õhukoguste reguleerimist. Tuleb tagada siirdõhu liikumine läbi uksealuse pilu või kasutada siirdeõhureste.

4.4.4 Isolatsioon

Õhuvõtu ja väljaviske õhukanalid tuleb isoleerida Armaflex Si19. Ülejäänud siseruumides asuvatel õhukanalitel pole isoleerimine vajalik.

4.4.5 Reguleerklapid

Õhuhulkade reguleerimiseks kasutatakse reguleerklappe ja plafoone. Reguleerklapid paigaldada vastavalt joonisele.

4.4.6 Õhuhaarded ja heitõhu väljavisked

Seadme õhuvõtt ja väljavise toimub tehnoruumi akende kaudu, kasutades fassaadil välisreste. Õhu puhastamiseks on ventilatsiooniseadmete sissepuhetele ja väljatõmmetele ette nähtud filtrid.

4.4.7 Mürasummutus

Tasandamaks ventilatsiooniagregaadi poolt tekitatavat müra on ventilatsioonisüsteemis ette nähtud mürasummutid. Mürasummutid valida vastavalt joonisele ning need peavad olema tehases valmistatud ja tehnilised andmed kinnitatud sõltumatu labori poolt.

4.4.8 Tulekaitse

Ventilatsioonisüsteemid ei tohi ehitises põhjustada tuleohtu ega võimaldada tule ja suitsu levikut. Seepärast rajatakse kõik ventsüsteemide elemendid mittepõlevatest või raskestisüttivatest materjalidest. Kõik küttetorustiku läbiviigud konstruktsioonidest peavad olema tihendatud tulekindla seguga näit. AS Seos GPG. Kõikide käesoleva tööga projekteeritud ventilatsioonisüsteemide elektriosad peavad vastama tuleohutuse kaitseastmele. Elektrimootorite ja muude elektriseadmete kaablite läbimineku kohad peavad olema varustatud kaabli läbimõõdule vastavate tihendustega.

Tuletõkkeklapid

Tuletõkkeklapid paigaldatakse vastavalt joonisele tuletõkkesooni piirile. Antud juhul ei ole tuletõkkesoone määratud.

Suitsueemaldus

Suitsu eemaldamine teostatakse läbi avatavate välisuste ja akende. Mehaanilist suitsueemaldust ette ei nähta.

5. JAHUTUS

5.1 JAHUTUSKOORMUSE ARVUTAMISE ALUSED

Koostöös tellijaga on välja selgitatud hoone kriitilised osad, mis vajavad kuumade ilmadega jahutamist. Kuna VRF süsteem annab võimaluse kasutada laia võimsusevahemikku, siis eraldi ruumi kaupa jahutuskooormusi arvutatud ei ole.

5.2 ÜLDISED NÕUDED JAHUTUSSÜSTEEMILE

Selleks, et tagada ruumides optimaalne sisekliima, varustatakse hoone ühe VRF tüüpi jahutussüsteemiga, millel on 24 siseosa ja 1 välisosa. Paigaldatav jahutusvõimsus on 56kw. Siseosad tuleb paigaldada põhilistesse teenindusruumidesse vastavalt joonisele. VRF süsteemi kõige lähema ja kaugema siseosa magistraalide pikkuse erinevus võib olla maksimaalselt 40 meetrit. Seadme automaatika peab võimaldama seadmete tööd ka -20°C madalamal välisõhu temperatuuril.

5.3 JAHUTUSE KIRJELDUS

Jõhvi Tervisekeskusesse on planeeritud üks VRF tüüpi jahutussüsteem, millel on 24 siseosa ja 1 välisosa. Jahutite siseosadena kasutatakse neljasuunalisi laekassette, mis paigaldatakse ripplaega ühele tasapinnale. Iga siseosa on kasutaja poolt eraldi reguleeritav vastavalt vajadusele. Siseosades tekkiv kondensaad juhitakse kanalisatsiooni kasutades selleks kondensaadipumpa. Siseosade müratase on 20 kuni 37 dB(A). Jahutamisel tekkiv liigsoojus antakse välisõhule hoone välisfassadi ääres paiknevale VRF seadmele. Jahutussüsteeme kütmise eesmärgil ei kasutata. Tehnilise kirjelduse ja tabelid leiab VRF süsteemi väljatrüki dokumendist.

5.4 PÕHISEADMED JA MATERJALID.

Välisosa elektrikaablid tuleb paigaldada väliskeskkonnas UV-kindla plasttoru sisse. Jahutuse töövõttu kuulub ka siseosa ja välisosa juhtimiseks vajalike kaablite paigaldus. Jahutussüsteemi külmainetena tuleb kasutada loodussõbralikke ühendeid, näiteks HFC-ühendeid nagu R407C, R134a ja R410a.

5.4.1 Külmaajaam(ad).

Jahutussüsteemis kasutatakse ühte MIDEA MV6-560WV2GN1-E jahutuse välisosa (J1).

5.4.2 Ruumi jahutusseadmed

Kasutatakse kokku kahte erinevat jahutuse siseosa mudelit. Ruumide jahutusseadmed on tähistatud AC1-AC24. Kokku on 24 siseosa mis moodustavad ühtse jahutussüsteemi.

Teenindav ruum	Siseosa tähis	Siseosa mudel	Välisosa mudel	Nominaalne jahutusvõimsus (kW)
145	AC1	MI2-28Q4CDN1	MV6-560WV2GN1-E	2.8
147	AC2	MI2-28Q4CDN1	MV6-560WV2GN1-E	2.8
150	AC3	MI2-28Q4CDN1	MV6-560WV2GN1-E	2.8
152	AC4	MI2-36Q4CDN1	MV6-560WV2GN1-E	3.6
154	AC5	MI2-28Q4CDN1	MV6-560WV2GN1-E	2.8
155	AC6	MI2-28Q4CDN2	MV6-560WV2GN1-E	2.8
104	AC7	MI2-28Q4CDN3	MV6-560WV2GN1-E	2.8
106	AC8	MI2-28Q4CDN4	MV6-560WV2GN1-E	2.8
107	AC9	MI2-28Q4CDN5	MV6-560WV2GN1-E	2.8
108	AC10	MI2-28Q4CDN6	MV6-560WV2GN1-E	2.8
109	AC11	MI2-28Q4CDN7	MV6-560WV2GN1-E	2.8
111	AC12	MI2-28Q4CDN8	MV6-560WV2GN1-E	2.8
113	AC13	MI2-28Q4CDN9	MV6-560WV2GN1-E	2.8
114	AC14	MI2-28Q4CDN10	MV6-560WV2GN1-E	2.8

103	AC15	MI2-28Q4CDN11	MV6-560WV2GN1-E	2.8
123	AC16	MI2-28Q4CDN12	MV6-560WV2GN1-E	2.8
124	AC17	MI2-28Q4CDN13	MV6-560WV2GN1-E	2.8
125	AC18	MI2-28Q4CDN14	MV6-560WV2GN1-E	2.8
103	AC19	MI2-28Q4CDN15	MV6-560WV2GN1-E	2.8
130.1	AC20	MI2-28Q4CDN16	MV6-560WV2GN1-E	2.8
130.2	AC21	MI2-28Q4CDN17	MV6-560WV2GN1-E	2.8
130.3	AC22	MI2-28Q4CDN18	MV6-560WV2GN1-E	2.8
148	AC23	MI2-28Q4CDN19	MV6-560WV2GN1-E	2.8
131	AC24	MI2-28Q4CDN20	MV6-560WV2GN1-E	2.8

5.4.3 Torustikud ja isolatsioon

Põhinõuded torustike paigaldamiseks.

Halogeensüsivesiniktorustikes tuleb kasutada standardi SFS-EN 12735-1 kohaseid puhastatud, kuivatatud ja suletud vasktorusid, nn. JL-torusid. Vasktorude jootmisel tuleb kasutada hõbedasisaldusega fosforvask- või messingjoodist.

Torustike toestamine

Külmaseadmete torustike toestamisel tuleb valida kinnitused nii, et toru ja kinniti vahel ei tekiks korrosiooni ega müra. Soojuspaisumine ja vibratsioon ei tohi põhjustada torumaterjali kulumist. Isoleeritavad torud tuleb toestada eelkõige isolatsiooni pealt ja nii, et isolatsioonis ei tekiks läbivajumist. Torustike toed on soojusisoleeritud ning kinnitatud ehituspiirete külge tüüblitega.

Vasktorude tugede vahed

Välisläbimõõt mm	Tugede vahe m
6...22 pehme	1

Torustike märgistused

Kõik töövõttu kuuluvad seadmed tuleb varustada siltidega, kuhu on märgitud andmed süsteemide numbrita. Torustike tunnusvärvid ja märgistus teha standardi SFS 3701 kohaselt.

Külmaseadmete torude isoleerimine

Jahutuse torustikud isoleerida nt. Tubolit Duosplit "Armacell" või kasutada eelisoleeritud torusid. Väliskeskkonnas katta isolatsioon ilmastikukindla kattega (n. Arma-Chek D). Montaaž vastavalt LVI RYL 2002-le.

Jahutites ei ole ette nähtud kütte ja jahutuse funktsiooni vahelised automaatseid blokeeringuid, millega välditakse ruumi samaaegset kütmist ja jahutamist. Ruumide kasutajad peavad iseseisvalt hoolitsema selle eest, et küttermostaadid on keeratud madalaima temperatuuriga asendisse sellel ajal, kui soovitakse ruume jahutada, et vältida ruumide sama-aegset kütmist ja jahutamist. Jahutuse seadmed on varustatud juhtimispuultidega.

Jahutuse kasutamisel tuleb valida selline töörežiimi, et välisseadme müra vastaks järgmiste määruste nõuetele:

- Sotsiaalministri määrus nr 42. Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid
- Keskkonnaministri määrus nr 71. Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid

5.4.4 Reguleerimine

Süsteemis reguleeritakse igat ruumi eraldi vastavalt vajadusele termostaadi abil.

5.4.5 Vibratsiooni ja müra tõkestamine

Külmaseadmete läbiviigud teha nii, et kahjulik vibratsioon või müra ei siirduks tarinditesse. Toru ei tohi kasutuse ajal läbiviigukohtades kahjustuda. Isoleeritud toru isolatsioon peab jätkuma läbi läbiviigu ruumist ruumi. Kui torustik läbib eri temperatuuridega ruumide vahelisi tarindeid, ei tohi toru puutuda kokku tarinditega ja läbiviik peab olema aurutihe. Aurutiheda sektsiooni läbiviikudes tuleb kasutada äärik- või muul viisil auru tõkestavaid läbiviigutarindeid.

5.5 TULEKAITSE

Torustikel, mis läbivad ruume, kus torustiku lekke korral võib tekkida tuleoht (evakuatsiooniteed), ei tohi olla lahtivõetavaid ühendusi. Tuletõkketsoonidest läbiminekul kasutada nõuetele vastavaid tihendusmaterjale.