

Sisekaitseakadeemia
Päästekolledž

Jaanus-Arno Sarapuu
RS000

KIRIKUTE TULEKAHJUDE KUSTUTAMISEGA SEOTUD
PROBLEEMIDE ANALÜÜS TALLINNA VANALINNA KIRIKUTE
NÄITEL

Lõputöö

Juhendaja:
Päästekolledži direktor
Peeter Randoja

Tallinn 2004

SISUKORD

| | |
|---|----|
| REFERAAT | 3 |
| SISSEJUHATUS | 4 |
| 1. EESTI KIRIKUTE ARV JA AJALUGU | 6 |
| 1.1 Kirikute ja sakraalhoonete arv maakondades | 6 |
| 1.2 Tallinna vanalinnas paiknevate kirikute ajalugu ja neis paiknevad kultuuriväärtused... | 7 |
| 2. TULEKAHJU ARENG JA KUSTUTAMINE KIRIKUTES | 12 |
| 2.1 Kirikute ehituslik iseloomustus | 12 |
| 2.2 Tulekahju areng | 13 |
| 2.3 Tulekahju arengu arvutused Pühavaimu kiriku põhjal | 14 |
| 2.2.1 Tulekahju arengu arvutused teenistusesaali põlemise korral..... | 15 |
| 2.2.2 Tulekahju arengu arvutused kirikutorni põlemise korral..... | 23 |
| 2.3 Tulekahju kustutamine..... | 30 |
| 3. TALLINNA VANALINNA KIRIKUTE TULEKAHJUDE KUSTUTAMISE ANALÜÜS | 33 |
| 3.1 Kirikute ehituslikud eripärad | 33 |
| 3.2 Kirikute kustutamisel esineda võivad raskused | 33 |
| 3.2.1 Kirikutes paiknevad hindamatud kultuuriväärtused | 34 |
| 3.2.2 Lahinghargnemiste tegemine kiriku torni..... | 35 |
| 3.2.3 Suured ruumid..... | 35 |
| 3.2.4 Veevarustuse tagamine | 36 |
| 3.2.5 Raskendatud ligipääs ning tehnika paigutus..... | 36 |
| 3.2.6 Inimeste evakueerimine ohustatud alast | 36 |
| 3.2.7 Avalikkuse huvi | 37 |
| 3.2.8 Logistika lahendused | 37 |
| 3.3 Kirikute kustutamisel esineda võivad ohud tuletõrjuja-päästjatele | 37 |
| 3.3.1 Varingud | 37 |
| 3.3.2 Kõrgustes töötamine | 38 |
| 3.3.3 Kuum kustutusvesi..... | 38 |
| 3.4 Päästetöötajate oskus ning teadlikkus kustutustööde läbiviimisest kirikutes | 39 |
| 3.5 Tuletõrjetehnika olemasolu Tallinna Tuletõrje- ja Päästeametis..... | 39 |
| 4. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD | 40 |
| 4.1 Järeldused ja ettepanekud kirikute ehituslikest eripäradest tulenevate probleemide leevendamiseks | 40 |
| 4.2 Järeldused ja ettepanekud kirikute tulekahjude kustutamisel esineda võivate raskuste leevendamiseks | 41 |
| 4.3 Järeldused ja ettepanekud tuletõrjujate ja päästjatele esineda võivate ohtude leevendamiseks | 45 |
| KOKKUVÕTE | 46 |
| SUMMARY | 47 |
| KASUTATUD KIRJANDUS..... | 48 |
| LISAD..... | 49 |
| Lisa 1. Intervjuu küsimustik | 49 |

REFERAAT

KÄESOLEV LÕPUTÖÖ ON KIRJUTATUD TEEMAL “ KIRIKUTE TULEKAHJUDE KUSTUTAMISEGA SEOTUD PROBLEEMIDE ANALÜÜS TALLINNA VANALINNA KIRIKUTE NÄITEL”. TÖÖ ON 48 LEHEL, KOOSNEB NELJAST PEATÜKIST, SISALDAB 16 JOONIST, ÜHTE TABELIT JA ÜHTE LISA. KASUTATUD ON 15 ALLIKAT. LÕPUTÖÖ ON KIRJUTATUD EESTI KEELES JA VÕÕRKEELNE RESÜMEE ON KIRJUTATUD INGLISE KEELES.

TÖÖ MÄRKSÕNADEKS ON TALLINNA VANALINNA KIRIKUTE KULTUURIVÄÄRTUSTE KAITSMINE, PÜHAVAIMU KIRIKU NÄITEL TULEKAHJU ARENGU MODELLEERIMINE, KIRIKUTE KUSTUTAMISEL ESINEVAD PROBLEEMID. TÖÖ UURIMUSE OBJEKTIKS ON TALLINNA VANALINNA KIRIKUD.

KÄESOLEVA LÕPUTÖÖ EESMÄRGIKS ON VÄLJA SELGITADA KIRIKUTE TULEKAHJUDE KUSTUTAMISEGA SEOTUD PROBLEEMID, SAMUTI HINNATA KAS TALLINNA TULETÕRJE- JA PÄÄSTEAMETIL ON VAJAMINEV RESSURSS OLEMAS NING TUUA VÄLJA ETTEPANEKUID, KUIDAS KIRIKUTE TULEKAHJUDE KUSTUTAMISEL ESINEVAID PROBLEEME LEEVENDADA.

SISSEJUHATUS

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on välja selgitada kirikute tulekahjude kustutamise seotud probleemid, samuti hinnata, kas Tallinna Tuletõrje- ja Päästeametil on kirikute kustutamiseks vajaminev ressurss. Lisaks sellele teeb autor ettepanekuid, kuidas kirikute tulekahjude kustutamisel esinevaid probleeme leevendada.

Põhjused, miks käesoleva töö kirjutamine osutus vajalikuks, on mitmeid. Tallinna vanalinnas on palju kirikuid, milles on väga hinnalised kultuuriväärtused. Viimane tulekahju Tallinna vanalinna kirikutes oli 2002. aastal, mil põles Pühavaimu kiriku tornikiiver, mille tagajärjel hävis täielikult Eesti vanim 1433. aastast pärit tornikell ja ka tornikiivrit ei olnud võimalik enam taastada. Kirikute tulekahjud on siiski üpris harvaesinevad ja seetõttu on operatiivtöötajate kogemused sellist laadi hoonete kustutamisel piiratud.

Probleemidest tulenevalt püstitas autor hüpoteesi, et tuletõrjetehnikat on rahuldavalt, kuid tuletõrje- ja päästetöötajatel ei ole piisavalt kogemusi kirikute kustutamiseks ning neil puuduvad teadmised kultuuriväärtuste kaitsmiseks.

Püstitatud hüpoteesi tõestamiseks ning eesmärgi saavutamiseks viis autor Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti operatiivtöötajatega läbi intervjuu ning tegi tulekahju arengu ja ressursside arvutused Pühavaimu kiriku näitel.

Esimeses peatükis antakse ülevaade kirikute üldarvust Eestis ning Tallinna vanalinnas asuvate kirikute lühiajaloo kohta. Kirikute ehituslikud iseärasused, samuti tulekahjude arengu ja kustutamiseks vajaminevate ressursside arvutused on toodud lõputöö teises peatükis.

Lõputöö kolmandas osas on analüüsitud operatiivtöötajate intervjuudest selgunud probleeme ning välja toodud kirikute tulekahjude eripärad, kirikute kustutamisel esineda võivad raskused ning võimalikud ohud tuletõrjuja- päästjatele. Lisaks sellele on analüüsitud operatiivtöötajate teadmisi kirikute kustutamisest ning tehnika olemasolu.

Kirikute tulekahjude kustutamisel esinevate probleemide leevendamiseks ning lõputöö koostamisel tõstatunud probleemide lahendamiseks annab autor omapoolsed lahendused neljandas peatükis.

1. EESTI KIRIKUTE ARV JA AJALUGU

1.1 Kirikute ja sakraalhoonete arv maakondades

Selles peatükis annab lõputöö autor ülevaate Eesti kirikute ja muude sakraalhoonete, mille mahutatavus on rohkem kui 200 inimest, üldarvu. Tabeli koostamisel on autor kasutanud Siseministeriumi kantsleri 2002.a 5.juuni korraldust, mille alusel viidi maakondade Päästeteenistustes ja Tallinna Tuletõrje – ja Päästeametis läbi riiklikud tuleohutusülevaatused sakraalhoonetes (9). Uurimuse käigus selgitas autor välja, et kirikute ja sakraalhoonete üldarvust, mis on 291, asuvad Tallinnas 19 ja neist Tallinna vanalinnas asuvad 10 kirikut ja sakraalhoonet.

Tabel 1. Kirikute arv korrelatsioonis Päästeteenistustega

| Maakond | Kirikute arv |
|----------------|--------------|
| Harjumaa | 32 |
| Hiiumaa | 4 |
| Ida- Virumaa | 37 |
| Jõgevamaa | 12 |
| Järvamaa | 8 |
| Läänemaa | 12 |
| Lääne- Virumaa | 18 |
| Põlvamaa | 11 |
| Pärnumaa | 28 |
| Raplamaa | 15 |
| Saaremaa | 13 |
| Tartumaa | 36 |
| Valgamaa | 12 |
| Viljandimaa | 17 |
| Võrumaa | 17 |
| Tallinna linn | 19 |
| Kokku | 291 |

1.2 Tallinna vanalinnas paiknevate kirikute ajalugu ja neis paiknevad kultuuriväärtused

Pühavaimu kirik

Pühavaimu kirik valmis 1360. aastatel ning kui barokne tornikiiver välja arvata, on selle esialgne keskaegne väliskuju säilinud. Pühavaimu kirikul on oluline koht Eesti kultuuriloos. Siin peeti esimesi eestikeelseid jutlusi ning siin pidas õpetajaametit Liivimaa kroonik Russow. Pühavaimu kiriku pastorit Johann Koelli peetakse esimese eestikeelse raamatu – 1535. aastal ilmunud katekismuse - autoriks.

Kiriku fassaadil asuv maalingutega kell on Tallinna vanim avalik ajanäitaja (17.saj.). Kiriku rikkalikult kaunistatud sisemus on gooti ajastu puuskulptuuride suurepärase näide. Kirikus asub üks neljast Eesti hinnalisimast keskaegsest kunstiteosest - Berndt Notke kahetiivaline kappaltar (telliti Bernt Notkelt 1483. aastal), mis on üks kahest säilinud kunstniku maalitud kappaltarist ja seda eksponeeritakse konstruktsioonide kulumise tõttu ainult ühes asendis. Kappaltar on Niguliste kirikus eksponeeritava Surmatantsu kõrval kuulsamaid Berndt Notke töid, mida tullakse vaatama kaugemaltki.

1433. aastal valatud kiriku tornikell oli vanim Eestis, kuid mis 2002. aasta maikuu puhkenud tulekahjus purunes (6: 8-9). Kahjustatud sai ka tornikiiver, mis vahetati välja 2003 a. sügisel. 1630. aastal valminud tornikiiver põles 1684. aastal. Sellega sarnanev, 1688. aastal taastatud kiiver oli Tallinna hilisrenessans-stiilist vanim. Uue tornikella valamisel võtsid meistrimehed aluseks peale mõõdistuste aluseks ka helisalvestise vana tornikella kellamänguga. Kell valmistati spetsiaalsest kellapronksist, mis sisaldab 80 protsenti vaske ja 20 protsenti tina.

(15)

Oleviste kirik

Oleviste kirik on keskaegse Euroopa kõige kõrgem kirik. Esimesed andmed selle gooti stiilis kiriku kohta pärinevad aastast 1267. Kiriku ehitamisest ja algaastatest on vähe teada, kuid praeguses kohas võis see asuda juba 12. sajandil koos Skandinaavia kaubahooviga.

16. sajandil oli hoone kõrguseks 159 meetrit, mis tegi temast tollal maailma kõrgeima ehitise. Kõrgusega kaasnes paraku oht: vähemalt kaheksal korral on torni tabanud välk ning kogu kirik on kolmel korral hävitavalt põlenud. Praegu on Oleviste kirik 123,7 meetrit kõrge (1)

Niguliste kirik

Kiriku algne kuju pärineb 13. sajandist, mil kirik oli kindlusetaoline. Sajandite jooksul täiendati hoonet moodsamate ümber- ja juurdeehitustega. 13.sajandil ehitatud Niguliste kirik on nüüdseks kohandatud muuseum-kontserdisaaliks milles on eksponeeritud kolm Eesti neljast olulisemast keskaegsest kunstiteosest.

Niguliste peaaltar on tellitud Lübecki meistri Hermen Rode käest 1482. aastal. Tallinna Mustpeade Vennaskonnale kuulunud Maarja altar pärineb 15. sajandi lõpust ning on tellitud Brüggest. Selle autoriks peetakse enamasti anonüümset, Lucia legendi meistrina tuntud kunstnikku, aga seda on seostatud ka toonase juhtiva Madalmaade kunstniku Hans Memlingi töökojaga. Antoniuse kabelis asub säilinud osa Lübeckist pärit meistri Bernt Notke unikaalsest maalist "Surmatants" (15. saj. lõpp) ning püha Antoniuse altar (16.saj). Hõbekambris on eksponeeritud gildide, tsunftide, Mustpeade vennaskonna ja kiriku hõbevara.

Kirik sai tõsiselt kannatada 1944. aasta pommirünnakutes. Vastrenoveeritud kirik langes tulekahju ohvriks 1982. aastal, kuid on tänaseks restaureeritud.

(4)

Neitsi Maarja Piiskoplik Toomkirik

Toomkirik on Tallinna kirikutest vanim, ehitatud 1219. aastal. Toomkiriku praegune välimus on ulatuslike ümberehituste tulemus. Esialgne ajutine puidust kirik ehitati Toompeale ilmselt 1219. a ning ürikutes on seda mainitud esmakordselt 1233. a.

1684. aastal tabas kirikut laastav tulekahju, mis hävitas enamuse raiddekoorist ja sisustusest. Sellegipoolest paikneb toomkirikus Eesti kõige rikkalikum hauaplaatide, epitaafide, sakrofaagide, hauamonumentide ja vapp-epitaafide kogu, mille vanus ulatub 13.- 18.

sajandini. Kiriku kantsli (1686) ja altari (1694- 1696, N Tessin kavand) on valmistanud Eesti üks tuntumaid ja osavamaid 17. sajandi puunikerdajaid Christian Ackermann.

(13)

Katariina kirik

Püha Katariina kirik oli linna kahest keskaegsest kloostrist vanema kloostri kirik. Kloostri asutasid dominikaani mungad 1246. aastal Tänaseni on säilinud kiriku kaks rikkaliku raiddekooriga teravkaarset lääneportaali, millest suuremal on säilinud „issanda koera“ (ladina k *domini canus*) kujutav jooksva koera motiiv. Katariina käigu äärsele lõunaseina välisküljele on paigaldatud osa kiriku põrandast säilinud hauaplaate. Kiriku põhjaküljel asuv sisehoov koos ristikäigust säilinud ida- ja läänetiivaga kuulub Tallinna Linnamuuseumile, mis eksponeerib seal vanalinnast pärit raidkive.

(13)

Issandamuutmise kirik

Issandamuutmise apostliku õigeusu kiriku esiehitiseks oli taanlaste lahinguvõidu auks arvatavasti 1219. aastal. Praegune barokk-kiivriga torn ehitati kirikule 1776. aastal. Torni vanim kell (1575) on pärast Pühavaimu kiriku kella purunemist (2002) Tallinna kõige vanem kirikukell. Kirikus paikneb 1732. aastal valminud rikkalikus barokkstiilis ikonostaas, mis algselt oli üleni kaetud lehtkullaga. Ikonostaasi keskel kõrgub õigeusu kirikuile erandlikult kantsel.

(13)

Ukraina kreeka-katoliku kirik

Ukraina kreeka-katoliku Kolmkäsi Jumalaema kiriku hoone ehitati algselt aidaks, mida mainitakse 1620. aastatel koos Oleviste kiriku pastoraadiga. 1894. aastal ehitati hoone ümber Oleviste kiriku leerisaaliks.

1998. aastal 31. detsembril Ukraina kreeka-katoliku kirik hävis tulekahjus. 2000. aasta sügiseks hoone taastati. Kiriku eksterjööor on säilitanud keskaegse aidahoone ja 19. sajandi lõpul kujunenud neogooti elementide sümbioosi Sakraalhoone tähisena on otsaviilu tippu, endise korstna kohale ehitatud väike kellatorn. (13)

Nikolai Imetegija kirik

Püha Nikolai Imetegija apostliku õigeusu kirik ehitati aastatel 1820-1827 Peterburi arhitekti L. Rusca projekti järgi varasema lammutatud kiriku asemele. Uus, ajastule iseloomulik klassitsistlike joontega kirik oli Tallinna esimene kuppelehitis, millel nelitisel suur kuppel akendega ümartambuuril ja väikesed kuplid peafassaadi tornidel. Tornide vahel ehib peafassaadi joonia sammastega portikus.

Kiriku sees olevad aarded ulatuvad 16. sajandisse. Kiriku ikonostaasi väärtuslikumad osad on 17.-18. sajandi vahetuse paiku valminud külgosad; ikonostaasi keskosa pärineb 19. sajandist. Interjööri mõjukust aitavad tõsta sein- ja tahvelmaalid ning mitmed külgaltarid. Kiriku kaheksast kellast neli pärinevad 17. sajandist.

(13)

Peeter-Pauli kirik

Peeter-Pauli rooma-katoliku kiriku praeguse kirikuhoone eellaseks oli keskaegse dominiiklaste Katariina kloostri ristikäigu põhjaküljel 1520. aastatel ehitatud uus refektoorium ehk söögisaal. Pärast reformatsioonisündmusi 1525. aastal klooster suleti ja äsjaalminud refektooriumis asus tegutsema linnale kuuluv kool.

1799. aastal anti hoone rooma- katoliku kogudusele, kes 1841-1844 ehitas refektooriumi kohale neogooti stiilis Peeter-Pauli kiriku. Kiriku ehitamisel kasutati ära refektooriumi põhjasein, uus lõunasein tehti senisest lõuna poole. 1920. aastate algul lammutati osa kloostri läänetiiva veel säilinud ruume ja nende kohale ehitati 1924 aastal kahe jämeda ja madala torniga neoklassitsistliku kujundusega läänefassaad.

(13)

Aleksander Nevski katedraal

Aleksander Nevski apostliku õigeusu katedraal ehitati aastatel 1894-1900. Aleksander Nevski katedraal on Tallinna suurim kuppelkirik, mille võimsus väljendub nii linna siluetis kui siseruumi kõrges avaruses. Katedraal esindab historitsistliku arhitektuuri nn vene stiili, mille eeskujuks on 17. sajandi Moskva ja Jaroslavi viiekuplilised kirikud. Peakiriku tähtsust

rõhutades on katedraali väliskujunduses kasutatud rikkalikult reljeefset dekoori. Aleksander Nevski katedraalis on Tallinna võimsam kirikukellade ansambel (11 kella), mille kõla jumalateenistuste eel üle vanalinna kajab.

(15)

2. TULEKAHJU ARENG JA KUSTUTAMINE KIRIKUTES

2.1 Kirikute ehituslik iseloomustus

Tallinna vanalinna kirikud on oma ehituselt sarnased. Neis on teenistusesaal, abiruumid ning kirikutorn, mis enamikes kirikutes on külastajatele suletud. Tallinna vanalinna kirikud on ehitatud peamiselt peakivist ning fassaad on krohvitud ja värvitud. Kirikute siseseinad on samuti paekivist, kuid abiruumid on remonttööde käigus saanud kaasaegse viimistluse. Kirikute teenistusesaalis on suur hulk põlevmaterjali (kuiva ja madala niiskussisaldusega puit), mis on kergesti süttiv ja tulekahju arengut soodustav tegur. Kuna kirikud on ehitatud ajal, mil ei olnud ehitusnorme, levib tuli tulekahju korral kiiresti, tuletõkkesektsioonide puudumise tõttu. Paljudes kirikutes puuduvad automaatne tulekahjusignalisatsioon ja -tulekustutussüsteem, mistõttu on tulekahju avastamine algstaadiumis raskendatud.

Kirikute tuleohtlikust suurendavad neis kasutatavad vananenud elektriseadmed, mida rahapuuduse tõttu ei ole võimalik välja vahetada. Samuti võib lugeda tuleohtlikuks kohaks altari piirkonda, kus kasutatakse missade ajal lahtist tuld (küünlaid). Altari piirkonnas on suures koguses põlevmaterjali (mööbel, dekoratsioonid) ning mille põlemiskoormus on 30-50 kg/m² (5:134). Teenistusesaali, nagu teisigi saale (teatrid, kinod) iseloomustab suur pindala ja ruumala. Tallinna Vanalinna kirikute saalid mahutavad 100-1000 inimest. Kirikutele on iseloomulikud rõdud, kuhu on tavaliselt paigutatud orel ja oreliseadmed.

Oluliseks erinevuseks kirikute ja teiste vaatesaalidega hoonete vahel on trepikojad, mis üldjuhul on üldkasutatavad, kuid kirikutes on need ainult personali tarbeks ja seetõttu on kirikute trepikojad kitsad ja trepiastmed lühikese ning kõrge sammuga. See fakt on kustutus- ja päästetöödel raskendavaks asjaoluks, kuna tulekoldeni jõudmiseks tuleb tuletõrjujatel koos varustuse ja seadmetega liikuda mööda trepikodasid, mistõttu teatud varustuse transportimine võib muutuda võimatuks.

Teiseks tuleohtlikuks kohaks kirikutes on kirikutorn. Kirikutorni muudab tuleohtlikuks peamiselt puitkonstruktsioonidest ehitatud kandetalad. Kirikutornis võivad tulekahju tekitada vananenud elektrijuhtmestik või inimeste hooletus. Kirikutorni tulekahjude kustutamisel on

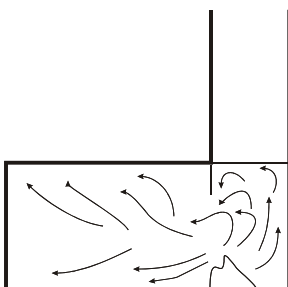
raskendavaks faktoriks kõrgus, kitsad lähenemisteed ja väike kirikutorni läbimõõt. Suuremate (Oleviste, Niguliste ja Pühavaimu kirik) Tallinna vanalinna kirikute tornikiivrid algavad kõrgustest 46 meetrit ja kõige kõrgema, Oleviste kiriku, tornikiiver algab 54 meetrist ja kiriku üldpikkus merepinnast on 123,7 meetrit. Kirikute kõrgusest tulenevalt muutub vajamineva kustutusvee tagamine probleemiks, kuna kõrgustest tulenevad rõhukaod on suured.

2.2 Tulekahju areng

Tulekahjud võivad tekkida kirikute ükskõik millises hoone osas, kuid kõige tõenäolisemalt võib tulekahju alguse saada altari, oreli või kiritorni osast, mille põhjuseks on peamiselt lahtise tulega hooletu ümberkäimine, vananenud elektrijuhtmestik või tuleohutusnõuete rikkumine. Kiriku suur ruumala loob võimalused kiireks tule levikuks, põlemisproduktid täidavad kiiresti teenistusesaali ja kõik teised ruumid. Temperatuur kasvab piirini, mis on inimestele eluohtlik. Olenevalt sellest, kas on olemas avad, milline on nende asukoht ja millises olekus nad on (lahti, kinni), sõltub tulekahju areng ja on võimalik esitada erinevaid tulekahju arengu skeeme.

Kirikutes teenistusesaali ja kirikutorni vahel enamasti tuletõkkeuks puudub, või on pidevalt avatud asendis. Kui tuletõkkeuks on olemas ja suletud, siis tulekahju korral levivad põlemisgaasid, suits, sädemed üle kogu saali (joonis 1). Konvektiivsed põlemisgaasid ja leegid kanduvad saali, ohustavad inimesi, altarit, ikoone, vahelagesid, katusekonstruktsioone ja oreliseadmeid. Sellistel tingimustel täitub kogu saal 1-2 minuti jooksul põlemisgaasidega. (5: 316)

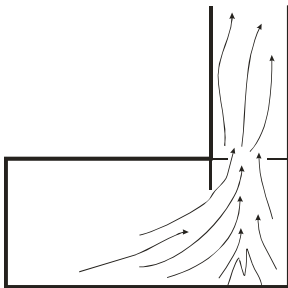
Sellistel tulekahjudel võib tekkida olukord, kus rõhk tõuseb sedavõrd suureks, et väljapoole avanevad uksed avanevad rõhu tagajärjel. Sissepoole avatavad uksed, on suure rõhu tõttu tulekahju ajal raskesti avatavad.



Joonis 1. Konvektiivsete õhuvoolude liikumine teenistusesaalis tulekahju ajal suletud kirikutorni ava puhul.

Teise näitena toob autor olukorra, kus kirikus teenistusesaali ja kirikutorni vahel tuletõkkeused puuduvad, on pidevalt avatud, või kui katusekonstruktsioonid on läbipõlenud. Põlemisproduktid suunduvad üles ja ainult teatud osa neist jääb saali püsima. (joonis 2). Ruumis tekib alarõhk ja väljapoole avanenud ukseid sulguvad, seda juhul kui nad olid avatud. Tulekahju levimise oht säilib, kuid seda on võimalik piirata või pidurdada võttes kasutusele saali poolt suunatud veejoad. Sellisel juhul tekitab aga oht, et läbi kirikutorni väljasuunduvate põlemisgaaside tagajärjel võib süttida ka kiriku tornikiiver.

Kui tulekahju tekib teenistusesaalis, levib tulekahju mööda põlevmaterjale (mööbel, konstruktsioonid) 0,8-1,5 m/min. Põlemine võib hoogustuda täiendavate õhuvoogude juurdevoolu tagajärjel. Saali edasisel tulekahju arengu tagajärjel levib tuli rõdule, trepikodadesse ja abiruumidesse. Tekib oht sisekonstruktsioonide, dekoratsioonide ja lühtrite deformeerumiseks, läbipõlemiseks ja allakukkumiseks. Metallkonstruktsioonid deformeeruvad tihti soojuse ja veejogade mõju tagajärjel. (5: 317)



Joonis 2. Konvektiivsete õhuvoolude liikumine teenistusesaalis tulekahju ajal avatud kirikutorni ava puhul.

2.3 Tulekahju arengu arvutused Pühavaimu kiriku põhjal

Selles peatükis arvutab autor tulekahju arengu ja jõudude ning vahendite vajaduse juhul, kui süttib Pühavaimu kirikus teenistusesaal või tornikiiver. Teenistusesaalis üheks tõenäolisemaks tulekahju tekkekohaks võib pidada suveniiride müügileti juurde paigutatud soojapuhurit, mis õiseks ajaks sisseunustatuna võib süttida. Tornikiivri süttimise põhjusteks võib olla näiteks lühis elektrijuhtmestikus, hooletu remonttööde teostamine või inimeste hooletus.

Arvutuste algandmetest vabapõlemiseaeg, teatamisaeg, meeskonna väljasõiduaeg, meeskonna kohalejõudmise aeg, lahinghargnemise aeg ja abijõudude kohalejõudmise aeg on

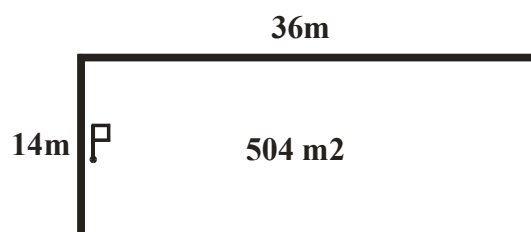
autori poolt välja pakutud võimalik sündmuste toimumise aeg. Vabapõlemise aeg on ajavahemik tulekahju algusest, kuni hetkeni, mil tulekahjuteade läheb automaatselt tulekahjusignalisatsioonist turvafirmasse. Teatamise aeg sisaldab turvafirma tulekahjuteate vastuvõtmist ja tulekahjuteate edastamist häirekeskusesse. Samuti on teatamise aega arvestatud häirekeskuses tulekahjuteate töötlemist ning häire andmist tuletõrjekomandosse. Meeskonna väljasõiduaeg tuleneb riigi päästeasutuste struktuurile, varustatusele, dokumentatsioonile ja töökorraldusele esitatavatest nõuetest (14), mis keskkomando puhul on üks minut. Sellesse ajavahemikku jääb meeskonna teate vastuvõtt, teatele reageerimine kuni depoost väljasõiduni. Meeskonna kohalejõudmist takistavad vanalinna kitsad ja täispargitud tänavad, seda on autor algandmetes meeskonna kohalejõudmise ajas arvesse võtnud. Lahinghargnemise aeg sisaldab tulekustutus ja päästetööde juhi luure ja meeskonna lahinghargnemise tegemise aega hoonesse. Abijõudude kohalejõudmise aeg sisaldab aega, mil esimesena kohalejõudnud tulekustutus- ja päästetööde juht annab läbi häirekeskuse korralduse abijõudude vajaminemisest ja kutsutavate meeskondade sündmuskohale jõudmist.

Arvutuste algandmetena on kasutatud põlemise joonpõlemiskiirust, mis määrab põlemise progresseeruva edasiliikumise põlevaine pinnal ja vee andmise intensiivsust, mis iseloomustab nõutavat veekoguse ühikut ühe ruutmeetri kohta sekundis kiriku tulekahjude kustutamiseks.(2:12)

2.2.1 Tulekahju arengu arvutused teenistusesaali põlemise korral

Algandmed:

- Ruumi mõõtmed: $14m \times 36m$ (7:2)



Joonis 3. Pühavaimu kiriku põhiplaan, koos tulekahju eeldatava alguskohaga.

- Joonpõlemiskiirus: $1\frac{m}{\text{min}}$

- Vee andmise intensiivsus: $J = 0,15 \frac{l}{sek \times m^2}$
- Vabapõlemise aeg $\tau_{vp} = 5 \text{ min}$
- Teatamise aeg: $\tau_t = 2 \text{ min}$
- Meeskonna väljasõiduaeg: $\tau_{vs} = 1 \text{ min}$
- 1. meeskonna kohalejõudmise aeg: $\tau_{kj1} = 5 \text{ min}$
- Lahinghargnemise aeg: $\tau_{lh} = 5 \text{ min}$
- Abijõudude kohalejõudmise aeg: $\tau_{kj2} = 7 \text{ min}$

Põlemispindala erinevatel ajahetkedel

Autor arvutab Pühavaimu kiriku teenistusesaalis tekkinud tulekahju põlemispindala erinevatel ajahetkedel, mis näitab põleva pinna projektsiooni ruumi põranda suhtes. (2:8)

Põlemispindala arvutamiseks on autor kasutanud valemit

$$S = \frac{\pi \times (k_{0,5} \times V_j \times \tau_x)^2}{2} \text{ kus,}$$

S – põlemispindala [m²]

V_j – põlemise joonlevimiskiirus [$\frac{m}{\text{min}}$]

τ – tulekahju puhkemisest möödunud põlemise aeg [min]

(3:160)

Põlemisraadiuse arvutamiseks on autor kasutanud valemit

$$r = k_{0,5} \times V_j \times \tau_s \text{ kus,}$$

r – põlemispindala raadius [m]

V_j – põlemise joonlevimiskiirus [$\frac{m}{\text{min}}$]

τ – tulekahju puhkemisest möödunud põlemise aeg [min]

(3:160)

Vabapõlemisaeg

$\tau_{\text{vabapõlemisaeg}} = 5 \text{ min}$

$$S_{\text{vabapõlemisaeg}} = \frac{\pi \times (k_{0,5} \times V_j \times \tau_5)^2}{2} = \frac{3,14 \times (0,5 \times 1 \times 5)^2}{2} = 9,8m^2$$

$$\Gamma_{\text{vabapõlemisaeg}} = k_{0,5} \times V_j \times \tau_5 = 0,5 \times 1 \times 5 = 1,5m$$



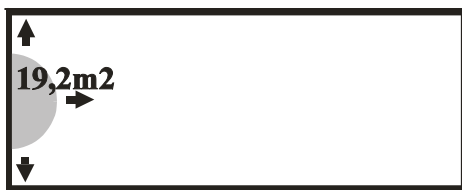
Joonis 4. Teenistusesaali tulekahju põlemispindala suurus viiendal minutil.

Teatamine

$$\tau_{\text{teatamine}} = 7 \text{ min}$$

$$S_{\text{teatamine}} = \frac{\pi \times (k_{0,5} \times V_j \times \tau_7)^2}{2} = \frac{3,14 \times (0,5 \times 1 \times 7)^2}{2} = 39,25 \approx 19,2m^2$$

$$\Gamma_{\text{teatamine}} = k_{0,5} \times V_j \times \tau_7 = 0,5 \times 1 \times 7 = 3,5m$$



Joonis 5. Teenistusesaali tulekahju põlemispindala suurus seitsmendal minutil.

Meeskonna väljasõit

$$\tau_{\text{meeskonna väljasõit}} = 8 \text{ min}$$

$$S_{\text{meeskonna väljasõit}} = \frac{\pi \times (k_{0,5} \times V_j \times \tau_8)^2}{2} = \frac{3,14 \times (0,5 \times 1 \times 8)^2}{2} = 25m^2$$

$$\Gamma_{\text{meeskonna väljasõit}} = k_{0,5} \times V_j \times \tau_8 = 0,5 \times 1 \times 8 = 4m$$



Joonis 6. Teenistusesaali tulekahju põlemispindala suurus kaheksandal minutil.

Esimese meeskonna kohalejõudmine

$$\tau_{1\text{-se meeskonna kohalejõudmine}} = 13 \text{ min}$$

$$S_{1\text{-se meeskonna kohalejõudmine}} =$$

$$= \frac{\pi \times (k_{0,5} \times Vj \times \tau_{10} + k_{1,0} \times Vj \times \tau_3)^2}{2} = \frac{3,14 \times (0,5 \times 1 \times 10 + 1 \times 1 \times 3)^2}{2} = 100,48 m^2$$

$$r_{1\text{-se meeskonna kohalejõudmine}} = k_{0,5} \times Vj \times \tau_{10} + k_{1,0} \times Vj \times \tau_3 = 0,5 \times 1 \times 10 + 1 \times 1 \times 3 = 8 m$$

Arvutuse tulemusena selgus, et meeskonna väljasõidu ja meeskonna kohalejõudmise vahel jõudis põlemine seinteni ning ringikujuline tulekahju areng läks üle külgarenguks, mis tähendab, et tulekahju hakkab arenema mööda seinu.

Et teada, kui suurele pinnale on tulekahju oma arenguga jõudnud kolmeteistkümnendaks minutiks, tuleb leida aeg, millal tuli jõudis seinteni.

$$\text{Mitmendal minutil jõudis tuli seinani} = ? \quad \tau_x = ? \quad \tau_{\text{tuli jõuab seinani}} = \tau_{10} + \tau_x$$

$$r = k_{0,5} \times Vj \times \tau_{10} + k_{1,0} \times Vj \times \tau_x \Rightarrow \tau_x = \frac{r - k_{0,5} \times Vj \times \tau_{10}}{k_{1,0} \times Vj} = \frac{7 - 0,5 \times 1 \times 10}{1 \times 1} = 2 \text{ min}$$

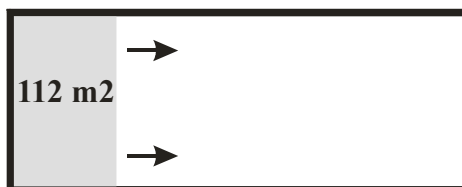
$$\tau_{\text{tuli jõuab seinani}} = \tau_{10} + \tau_x = 10 + 2 = 12 \text{ min}$$

Arvutuste põhjal selgus, et põlemine jõudis seinteni kaheteistkümnendal minutil.

$$S_{12.\text{minut}} = a \times r = 14 \times 7 = 98 m^2$$

Järgmise arvutusega, teeb lõputöö autor kindlaks põlemispindala hetkeks, mil jõudis sündmuskohale esimene tulekustutus- ja päästemeeskond.

$$S_{1\text{-se meeskonna kohalejõudmine}} = S_{12.\text{min utipõleng}} + n \times a \times Vj \times \tau_1 = 98 + 1 \times 14 \times 1 \times 1 = 112 m^2$$



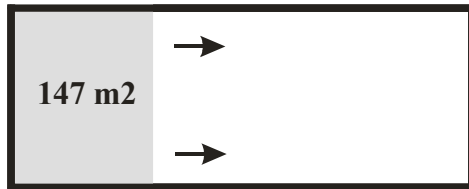
Joonis 7. Teenistusesaali tulekahju põlemispindala suurus kolmeteistkümnendal minutil s.o ajal, mil jõudis sündmuskohale esimene päästemeeskond.

Lahinghargnemine

$$\tau_{1. \text{ lahinghargnemine}} = 18 \text{ min}$$

$$S_{1. \text{ lahinghargnemine}} =$$

$$= S_{12. \text{ min}} + n \times a \times (k_{1,0} \times V_j \times \tau_1 + k_{0,5} \times V_j \times \tau_5) = 98 + 1 \times 14 \times (1 \times 1 \times 1 + 0,5 \times 1 \times 5) = 147 \text{ m}^2$$



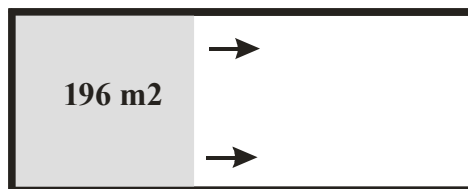
Joonis 8. Teenistusesaali tulekahju põlemispindala suurus kaheksateistkümnendal minutil.

Abijõudude kohalejõudmine

$$\tau_{\text{ abijõudude kohalejõudmine}} = 25 \text{ min}$$

$$S_{\text{ abijõudude kohalejõudmine}} =$$

$$= S_{12. \text{ min}} + n \times a \times (k_{1,0} \times V_j \times \tau_1 + k_{0,5} \times V_j \times \tau_{12}) = 98 + 1 \times 14 \times (1 \times 1 \times 1 + 0,5 \times 1 \times 12) = 196 \text{ m}^2$$



Joonis 9. Teenistusesaali tulekahju põlemispindala suurus kahekümne viiendal minutil.

Põlemispindala suurenemiskiirus

Põlemispindala suurenemist iseloomustavaks näitajaks on selle kasv ehk suurenemine ajaühiku jooksul. Põlemispindala suurenemiskiirus, mis oleneb joonpõlemiskiirusest, määratakse kindlaks põlemispindala geomeetrilise kuju järgi. Sõltuvalt põlemispindala geomeetrilisest kujust võib tulekahju arenemise jaotada ring-, nurk- ja külgarenemiseks. (2:43)

Tulekahju ringarenemisel määratakse põlemispindala suurenemiskiirus valemist

$$V_s = \pi \times V_j^2 \times \tau_x \text{ kus,}$$

V_s – põlemispindala suurenemiskiirus ajaühikus [m^2/min]

V_j – põlemise joonlevimiskiirus [m/min]

τ – tulekahju puhkemisest möödunud põlemise aeg [min]

(2:43)

Külgarenemisel määratakse tulekahju suurenemiskiirus valemist

$$V_s = n \times a \times V_j \text{ kus,}$$

V_s – põlemispindala suurenemiskiirus ajaühikus [m^2/min]

V_j - põlemise joonlevimiskiirus [m/min]

a – põlemise levimissuuna külje laius [m]

n – tulekahju arenemissuundade arv

(2:43)

$$1) V_S \text{ vabapõlemisaeg } 5.\text{min} = \pi \times k_{0,5} \times V_j^2 \times \tau_5 = 3,14 \times 0,5 \times 1^2 \times 5 = 7,85 m^2/\text{min}$$

$$1) V_S \text{ teatamine } 7.\text{min} = \pi \times k_{0,5} \times V_j^2 \times \tau_5 = 3,14 \times 0,5 \times 1^2 \times 7 = 10,99 m^2/\text{min}$$

$$1) V_S \text{ meeskonna väljasõit } 8.\text{min} = \pi \times k_{0,5} \times V_j^2 \times \tau_5 = 3,14 \times 0,5 \times 1^2 \times 8 = 12,56 m^2/\text{min}$$

$$3) V_S \text{ 1.-se meeskonna kohalejõud } 13.\text{min} = n \times a \times V_j \times k_{1,0} = 1 \times 14 \times 1 \times 1 = 14 m^2/\text{min}$$

$$3) V_S \text{ lahinghargnemine } 18 \text{ min} = n \times a \times V_j \times k_{1,0} = 1 \times 14 \times 1 \times 1 = 14 m^2/\text{min}$$

$$4) V_S \text{ abijõudude saabumine } 25 = n \times a \times V_j \times k_{0,5} = 1 \times 14 \times 1 \times 0,5 = 7 m^2/\text{min}$$

Kustutuspindeala

Kustutuspindealaks nimetatakse seda osa põlemispindalast, millele joajuhid tagavad tuldkustutava aine andmise. Tulekahju kustutamisel kasutatakse efektiivselt ära umbes üks kolmandik joa pikkusest, seega fogfighter käsijoatoru puhul on see 10 m, sest kiirgussoojus ei võimalda liikuda põlemiskolde vahetusse lähedusse. Pühavaimu kiriku puhul, kui põleb

teenistusesaali tornipoolne osa, on võimalik kustutusrännakut sooritada teenistusesaali altaripoosest osast. (2:111)

Kustutuspindala arvutatakse valemist

$$S_k = n \times a \times h \text{ kus,}$$

S_k – kustutuspindala [m^2]

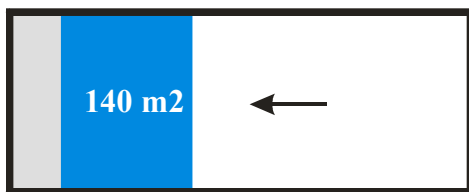
a – põlemise levimissuuna külje laius [m]

n – tulekahju arenemissuundade arv

h - kustutussügavus

(3:164)

$$S_{K_{25.min}} = n \times a \times h = 1 \times 14 \times 10 = 140 m^2$$



Joonis 10. Teenistusesaali tulekahju kustutuspindala kahekümne viiendal minutil koos päästetööde põhisuunaga.

Nõutav veehulk

Kiriku teenistusesaali kustutamiseks nõutava veehulga arvutamiseks kasutatakse valemit

$$Q = S_k \times J \text{ kus,}$$

Q – Nõutav veehulk [l/sek]

S_k – kustutuspindala [m^2]

J - Vee andmise intensiivsus [$l/sek \times m^2$]

(3:52)

$$Q = S_k \times J = 140 \times 0,15 = 21 l/sek$$

Arvutuse tulemuseks sai autor, et kiriku teenistusesaali kustutamiseks vajaminev veehulk on $21 \frac{l}{sek}$. Samuti tuleb teenistusesaali kustutamiseks vajaminevale veehulgale juurde arvestada kiriku katuse ja kõrvalhoonete kaitseks vajaminevate jugade toiteks kuluv veehulk.

Edasistel arvutustel arvestab autor oma arvutustes kahe kaitsejoa kasutamisega, millest ühega kaitstakse kirikuhoone katust ja teisega kõrvalhooneid. Selleks tuleb teenistusesaali kustutamiseks vajaminevale veehulgale liita kaitsejugadele kuluv veehulk.

$$Q_{\text{tegelik}} = 21 \text{ l/sek} + 7 \text{ l/sek} + 7 \text{ l/sek} = 35 \text{ l/sek}$$

Jõudude ja vahendite vajadus

Vastavalt eelpool saadud tulemustele arvutab lõputöö autor Pühavaimu kiriku teenistusesaali kustutamiseks ja hoonete kaitseks vajaminevate jugade-, joajuhtide- ja meeskondade arvu. Samuti selgitab lõputöö autor kustutusvee tagamiseks vajaminevate autopumpade arvu.

Jugade arvu arvutab lõputöö autor välja valemist

$$N_{\text{juga}} = \frac{Q}{q} \text{ kus,}$$

N – Vajaminev jugade arv [tk]

Q – Nõutav veehulk [$\frac{l}{sek}$]

q – joatoru tootlikkus [$\frac{l}{sek}$]

$$N_{\text{juga}} = \frac{Q}{q} = \frac{35}{7} = 5 \text{ juga}$$

(5:150)

Joajuhtide arvu arvutamiseks arvestab lõputöö autor kaks tuletõrjujat ühele joale, kuna vastavalt suitsusukelduseeskirjale (11) tohib suitsusukeldumist teostada suitsusukelduspaar, mis koosneb kahest suitsusukeldujast.

$$N_{\text{joajuhti}} = 2 \text{ meest igale joale} = 2 \times 5 = 10 \text{ joajuhti}$$

Vastavalt arvutuste põhjal selgunud joajuhtide arvule saab välja arvutada vajaminevate meeskondade arvu. Arvutusel on autor arvestanud, et üks põhiauto saab (1+4) suuruse isikkooseisu korral korraga tööle panna kaks põhiliini.

$$N_{\text{meeskondi}} = \frac{N_{\text{juga}}}{2} = \frac{5}{2} = 2,5 \approx 3 \text{ meeskonda}$$

(5:151)

Saadud tulemuse põhjal arvutab autor välja vajamineva isikkooseisu suuruse

$$N_{\text{inimest}} = N_{\text{meeskondi}} \times (1 + 4)_{\text{isikukoosseis}} = 3 \times 5 = 15 \text{ inimest}$$

Järgmisena arvutab lõputöö autor välja vajaminevate autopumpade arvu, nõutava vooluhulga 35 l/sek tagamiseks. Arvutustes on arvestatud autopumpadega, mille tootlikkus on 50 l/sek

$$N_{\text{pumpa}} = \frac{Q_{\text{tegelik}}}{\text{Pumba.tootlikus}} = \frac{35}{50} = 0,7 \approx 1 \text{ pump}$$

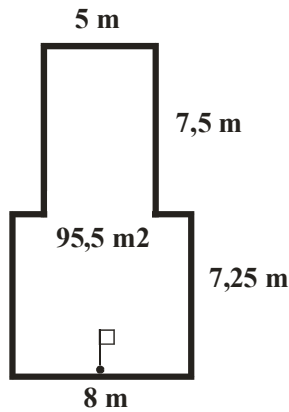
Arvutuses selgus, et vajamineva vooluhulga tagab üks autopump, kuid valemis ei ole arvestatud voolikute hüdraulilisi takistusi, mis võib nõutava vooluhulga tagamiseks vajaminevate autopumpade arvu suurendada.

Arvutuste käigus selgitas autor välja teenistusesaali tulekahju kustutamiseks vajamineva miinimumressursi, milles ei ole arvestatud tuletõrjuja- päästjate reserviga. Selgus, et kirikutorni tulekahju kustutamiseks on vaja vähemalt kolme põhiauto olemasolu. Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti väljasõidukorra järgi saadetakse kirikute tulekahjudele HÄIRE + abi 1 jõud (12), mis tähendab, et sündmusele reageerivad automaatselt kaks põhiautot ja eritehnika. Arvutustest tuleneval on tulekustutus- ja päästetööde läbiviimiseks vaja lisajõudude olemasolu.

2.2.2 Tulekahju arengu arvutused kirikutorni põlemise korral

Algandmed:

- Ruumi mõõtmed: Alumine osa $8m \times 7,25m$; Ülemine osa $5m \times 7,5m$ (8)



Joonis 11. Pühavaimu kirikutorni pinnalaotus, koos eeldatava tulekahju alguskohaga.

- Joonpõlemiskiirus: $V_j = 2 \text{ m/min}$
- Vee andmise intensiivsus: $J = 0,2 \text{ l/sek} \times \text{m}^2$
- Vabapõlemise aeg $\tau_{vp} = 5 \text{ min}$
- Teatamise aeg: $\tau_t = 2 \text{ min}$
- Meeskonna väljasõiduaeg: $\tau_{vs} = 1 \text{ min}$
- 1. meeskonna kohalejõudmise aeg: $\tau_{kj1} = 5 \text{ min}$
- Lahinghargnemise aeg: $\tau_{lh} = 10 \text{ min}$
- Abijõudude kohalejõudmise aeg: $\tau_{kj2} = 7 \text{ min}$

Põlemispindala erinevatel ajahetkedel

Autor arvutab Pühavaimu kirikutornis tekkinud tulekahju põlemispindala erinevatel ajahetkedel, mis näitab põleva pinna projektsiooni ruumi seinte suhtes.

Vabapõlemisaeg

$$\tau_{\text{vabapõlemisaeg}} = 5 \text{ min}$$

$$S_{\text{vabapõlemisaeg}} = \frac{\pi \times (k_{0,5} \times V_j \times \tau_5)^2}{2} = \frac{3,14 \times (0,5 \times 2 \times 5)^2}{2} = 39,25 \text{ m}^2$$

$$r_{\text{vabapõlemisaeg}} = k_{0,5} \times V_j \times \tau_5 = 0,5 \times 2 \times 5 = 5 \text{ m}$$

Arvutuse tulemusena selgus, et esimese viie minutiga arenes põlemine torni ümbermõõdu ulatuses ning ringikujuline tulekahju areng läks üle külgarenguks, mis tähendab, et tulekahju hakkab arenema mööda seinu.

Et teada, kui suurele pinnale on tulekahju oma arenguga jõudnud viiendaks minutiks, tuleb leida aeg, millal jõudis tuli seinteni.

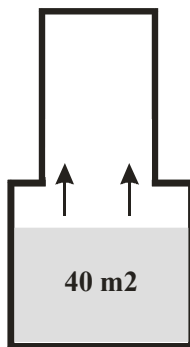
$$r = k_{0,5} \times Vj \times \tau_x \Rightarrow \tau_x = \frac{r}{k_{0,5} \times Vj} = \frac{4}{0,5 \times 2} = 4 \text{ min}$$

Arvutuste põhjal selgus, et põlemine arenes torni übermõõdu ulatuses neljandal minutil.

$$S_{4 \text{ min}} = a \times r = 4 \times 8 = 32 \text{ m}^2$$

Järgmise arvutusega, teeb lõputöö autor kindlaks põlemispindala suuruse viiendal minutil

$$S_{\text{vabapõlemisaeg}} = S_{4 \text{ min utipõleng}} + n \times a \times Vj \times k_{0,5} \times \tau_1 = 32 + 1 \times 8 \times 2 \times 0,5 \times 1 = 40 \text{ m}^2$$

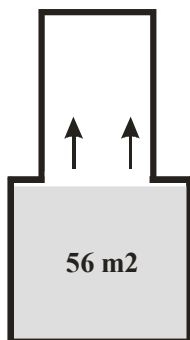


Joonis 12. Kirikutorni tulekahju põlemispindala suurus viiendal minutil.

Teatamine

$$\tau_{\text{teatamine}} = 7 \text{ min}$$

$$S_{\text{teatamine}} = S_{5 \text{ min}} + n \times a \times (k_{0,5} \times Vj \times \tau) = 40 + 1 \times 8 \times (0,5 \times 2 \times 2) = 56 \text{ m}^2$$



Joonis 13. Kirikutorni tulekahju põlemispindala suurus seitsmendal minutil, mil häirekeskus saab tulekahjuteate.

Meeskonna väljasõit

$$\tau_{\text{meeskonna väljasõit}} = 8 \text{ min}$$

$$S_{\text{meeskonna väljasõit}} = S_{5,\text{min}} + n \times a \times (k_{0,5} \times V_j \times \tau_3) = 40 + 1 \times 8 \times (0,5 \times 2 \times 3) = 64 \text{ m}^2$$

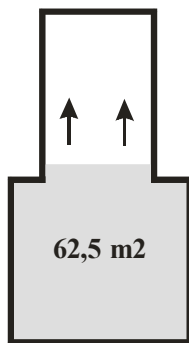
Kuna alumise osa pindala on 60 m², siis on tulekahju meeskonna väljasõidu hetkeks jõudnud kirikutorni ülemisse ossa. Et teada saada kui suurele pindalale on tulekahju levinud kaheksandal minutiks, tuleb arvutada aeg, millal tuli oli levinud kogu kirikutorni alumises osas.

$$S = S_{4\text{min}} + n \times a \times V_j \times k_{0,5} \times \tau_x \Rightarrow \tau_x = \frac{S - S_{4\text{min}}}{n \times a \times V_j \times k_{0,5}} = \frac{60 - 32}{8 \times 2 \times 0,5} = 3,5$$

$$\tau_x = \tau_4 + \tau_{3,5} = 7,5 \text{ min}$$

Tulekahju oli oma arenguga kogu alumises osas 7,5 minutiga, nüüd arvutab autor tulekahju põlemispindala meeskonna väljasõidu ajaks.

$$S_{\text{meeskonna väljasõit}} = S_{7,5\text{min}} + n \times a \times (k_{0,5} \times V_j \times \tau_{0,5}) = 60 + 1 \times 5 \times (0,5 \times 2 \times 0,5) = 62,5 \text{ m}^2$$



Joonis 14. Kirikutorni tulekahju põlemispindala suurus kaheksandal minutil, mil tuletõrjedepoost sõidab välja esimene päästemeeskond.

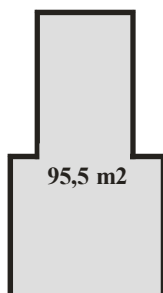
Esimese meeskonna kohalejõudmine

$$\tau_{1\text{-se meeskonna kohalejõudmine}} = 13 \text{ min}$$

$$S_{1\text{-se meeskonna kohalejõudmine}}$$

$$= S_{7,5} + n \times a \times (k_{0,5} \times V_j \times \tau_{2,5} + k_1 \times V_j \times \tau_3) = 60 + 1 \times 5 \times (0,5 \times 2 \times 2,5 + 1 \times 2 \times 3) = 102,5 \text{ m}^2$$

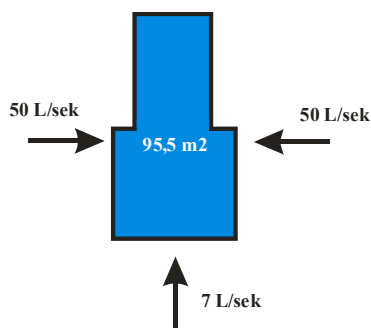
Arvutuste tulemusena selgus, et kolmeteistkümneks minutis põleb kogu kirikutorn



Joonis 15. Kirikutorni tulekahju põlemispindala suurus kolmeteistkümnenadal minutil, mil sündmuskohale on jõudnud esimene päästemeeskond.

Kustutuspindala

Kirikutorni on võimalik kustutada väljast tõstukautode lafettjoatorudest, mille maksimaalne tootlikkus on 4800 l/min. Arvutustes arvestab autor lafettjoatoru tootlikkuseks 50 l/ sek, kuna kirikutorni ei ole võimalik tagada maksimaalset vooluhulka hüdrantide suurte vahemaade ja kõrgustest tulenevate survekadude tõttu. Kirikutorni seest saab kustutada käsijoatorudega, tootlikkusega 7 l/sek, mille kustutussügavus on 10 m. Kuna kirikutorni pindala ei ole suur, siis kustutuspindala on võrdne põlemispindalaga, mis on 95,5 m².



Joonis 16. Kirikutorni tulekahju kustutuspindala koos võimalike kustutussuundadega hetkel, mil sündmuskohale jõudis esimene päästemeeskond.

Nõutav veehulk

$$Q = S_K \times J = 95,5 \times 0,2 = 19,1 \approx 19 \text{ l/sek}$$

Arvutuse tulemuseks sai autor, et kirikutorni kustutamiseks vajaminev veehulk on 19 l/sek.

Kuna kirikutorni põlemise korral on suur oht, et kirikutornist allakukkuvad põlevad konstruktsioonid võivad süüdata kiriku katuse, või kõrvalolevaid hooneid, tuleb arvestada

piisava arvu kaitsejugadega. Edasistes arvutustes arvestab autor kuue kaitsejoaga, mille tootlikkus on $6 \times 7 = 42 \text{ l/sek}$. Sellisel juhul, tegelik vajaminev vooluhulk on

$$Q_{\text{tegelik}} = Q_{\text{kaitsejoad}} + Q_{\text{kaisejoad}} = 19 + 42 = 61 \text{ l/sek}$$

Jõudude ja vahendite vajadus

Vastavalt eelpool saadud tulemustele arvutab lõputöö autor Pühavaimu kiriku tornikiivri kustutamiseks ja hoonete kaitsmiseks vajaminevate jugade-, joajuhtide- ja meeskondade arvu. Samuti selgitab lõputöö autor välja kustutusvee tagamiseks vajaminevate autopumpade arvu.

Vajaminev jugade arv

$$N_{\text{juga}} = \frac{Q}{q} = \frac{61}{7} = 8,7 \approx 9 \text{ juga}$$

Arvutusest selgus, et kirikutorni kustutamiseks ja tuleleviku kaitseks teenistusesaali ja kõrvalhoonetele on vaja üheksat juga.

Järgmiseks arvutab autor välja jugade arvu, mis on vajalik ainult tornikiivri kustutamiseks. Selle arvutamiseks kasutab autor kirikutorni kustutamiseks nõutava veehulga arvutustes saadud tulemust 19 l/sek

$$N_{\text{juga}} = \frac{Q}{q} = \frac{19}{7} = 2,7 \approx 3 \text{ juga}$$

Arvutuses selgus, et teenistusesaali kustutamiseks on vaja kolme joatoru, mille tootlikkus on 7 l/sek .

Arvestades kirikutorni ehituslikke eripärasid, on võimalik rakendada ainult ühte tööliini. Kolme voolikuliini rakendamine ei ole võimalik kirikutorni viiva kitsa keerdtrepi ja kirikutorni väikese põhjapindala tõttu. Selle probleemi lahendamiseks on Tallinna Tuletõrje- ja Päästeametil kaks tõstukautot, mille noole pikkus on 42 meetrit ja 54 meetrit, millega saab kustutusrünnakut sooritada väljastpoolt kirikutorni.

Vastavalt saadud tulemustele saab arvutada, kas ühe käsijoatoru ja kahe lafettjoatoru kasutamine tagab nõutava vooluhulga kirikutorni kustutamiseks.

Nagu eelpool toodud, arvestab autor ühe tõstukauto lafettjoatoru tootlikkuseks 50 l/ sek ja ühe käsijoatoru tootlikkuseks 7 l/sek, seega kirikutorni kustutamiseks on võimalik tagada vooluhulk:

$$Q_{kustuta\ min\ e} = Q_{käsijoatoru} + Q_{lafettjoatoru} = 7 + 100 = 107\ l/sek$$

seega,

$$Q_{nõutav} \leq Q_{reaalne}; 19 \leq 107$$

Arvutuste tulemusena selgus, et ühe käsijoatoru ja kahe lafettjoatoru kasutamine tagab piisava vooluhulga kirikutorni kustutamiseks.

Vastavalt eelpool väljatoodud arvutustele, tuleb arvutada uus vajaminev vooluhulk, mis toidaks kahte tõstukauto lafettjoatoru, ühe käsijoatoru, mida kasutatakse kirikutorni seest hargnemiseks. Samuti tuleb arvestada ka kuuete kaitsejoale kuluva vooluhulgaga.

$$Q_{nõutav} = Q_{kustuta\ min\ e} + Q_{kaitse} = 107 + 42 = 149\ l/sek$$

Joajuhtide arvutamiseks arvestab lõputöö autor kaks tuletõrjujat ühele joale. Arvutuses ei ole tõstukautode meeskonna suurust (0+2 ühel autol).

$$N_{joajuhti} = 2\ \text{meest igale joale} = 2 \times 7 = 14\ \text{joajuhti}$$

Vastavalt arvutuste põhjal selgunud joajuhtide arvule arvutab lõputöö autor välja vajaminevate meeskondade arvu. Arvutusel on autor arvestanud, et üks põhiauto saab (1+4) suuruse isikkooseisu korral korrigeerida tööle panna kaks põhiliini. Samuti on arvutustesse arvestatud kaks tõstukautot, mille meeskonna suurus on (0+2)

$$N_{meeskondi} = \frac{N_{juga}}{2} + \frac{N_{tõstukauto}}{1} = \frac{7}{2} + \frac{2}{1} = 4\ \text{põhiautot} + 2\ \text{tõstukautot}$$

Saadud tulemuse põhjal arvutab autor välja vajamineva isikkooseisu suuruse

$$N_{\text{inimest}} = N_{\text{põhiauto}} \times (1 + 4)_{\text{isikukoosseis}} + N_{\text{tõstukauto}} \times (1 + 1)_{\text{isikukoosseis}} = 4 \times 5 + 2 \times 2 = 24 \text{ inimest}$$

Järgmisena arvutab lõputöö autor välja mitu põhiautot tuleb vajamineva vooluhulga tagamiseks veevõtukohtadele paigutada.

$$N_{\text{põhiauto}} = \frac{Q_{\text{tegelik}}}{P_{\text{umba.tootlikus}}} = \frac{149}{50} = 2,9 \approx 3 \text{ pumba}$$

Selgus, et vooluhulga 149 l/sek tagamiseks tuleb paigutada hüdrantidele vähemalt kolm autopumpa, kuid vajaminevate autopumpade arv võib kasvada voolikute hüdrauliliste takistuste ja tõusukadude tõttu. 2002 aasta Pühavaimu kiriku tulekahju kustutamisel kasutati nelja autopumpa, mis tagas nõutava vooluhulga kustutamiseks ja ka kiriku ning kõrvalhoonete kaitseks.

Arvutuste käigus selgitas autor välja kirikutorni tulekahju kustutamiseks vajamineva miinimumressursi, milles ei ole arvestatud tuletõrjuja- päästjate reserviga. Selgus, et kirikutorni tulekahju kustutamiseks on vaja vähemalt nelja põhiauto ja kahe tõstukauto olemasolu. Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti väljasõidukorra järgi saadetakse kirikute tulekahjudele HÄIRE + abi 1 jõud, mis tähendab, et sündmusele reageerivad automaatselt kaks põhiautot ja eritehnika. Arvutustest tuleneval on tulekustutus- ja päästetööde läbiviimiseks vaja lisajõudude olemasolu.

2.3 Tulekahju kustutamine

Kirikute tulekahjude, nagu iga teiseigi hoone kustutamiseks kasutatakse peamiselt vett, sest enamikel Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti põhiautode varustuses puudub spetsiaalne märgajasüsteem. Kirikute tulekahjude puhul on vee andmise intensiivsus teenistusesaalis $0,15 \frac{l}{sek \times m^2}$ ja abiruumides $0,1-0,15 \frac{l}{sek \times m^2}$ (5:318). Märgajat on otstarbekas kasutada mööbli, dekoratsioonide, altari, oreli ja väikeste ruumide kustutamisel. Seejuures on segu andmise intensiivsus 1,5-2 korda väiksem kui veega kustutamisel. Väiksemaid ruume võib kustutada ka vahuga. (5:318-319).

Päästetööde juhi jaoks on oluline juba sündmuskohale sõites, tuginedes teadmistele objekti kohta (operatiivplaan, operatiivkaart), ette kujutada olukorda, mis teda tulekahjul ees ootab.

Saabudes tulekahju kohale teeb päästetööde juht hinnangu olukorra kohta tulekahju välistunnuste ja pealtnägijate ning objekti esindajate informatsiooni põhjal.

Luure esmaseks ülesandeks on külastajate ja personali kindlaks määramine hoones ning välja selgitada kuidas toimub evakuatsioon. Kui inimeste evakuatsiooni ei ole veel alustatud, tuleb seda koheselt hakata korraldama. Kui saalis olijad ei ole tulekahjust teadlikud, ei ole mõistlik sellest neile ka teatada. Parem on paluda neid saalist lahkuda mingil teisel põhjusel. Seda peaks tegema keegi administratsioonist (kirikus näiteks kirikuõpetaja), kuna tuletõrjuja ilmumine võib esile tuua ärevuse. Kui külalised märkavad, et hoones on tulekahju ja seda on mõttetu varjata, siis võib tulekahju teate edastada ka päästeteenistuse ametnik, kes seletab rahuliku häälega, et tegemist on väikese põlenguga ja ohtu inimestele ei ole ning palub kõigil saalist lahkuda. Teate järel avatakse kõik ukсед ja asutuse personal ja päästjad juhatavad inimesi ühtlase kiirusega hoonest välja ning jälgivad seejuures inimesi, kes käituvad rahutult. Tähtis on eelkõige evakueerida inimesed rõdult ja ülemistelt korrustelt kuna sinna kogunevad põlemisproduktid ja temperatuur kasvab kiiresti.

Kui inimeste hulgas on tekkinud paanika, tuleb isikkoosseisu kõik jõupingutused suunata paanika ärahoidmiseks ja organiseerida sihikindel planeeritud evakuatsioon. Tuletõrje- ja pääste töötajad paigutatakse väljapääsude juurde. Peale evakuatsiooni tuleb põhjalikult kontrollida kõiki hoone ruume.

Lahinghargnemine ei tohi takistada inimeste evakueerimist. Sellepärast paigaldatakse voolikuliinid sissepääsude kaudu (teenistuspääs või tagavara trepikoda) kus ei toimu evakuatsiooni. See peaks olema ette nähtud ja kirjeldatud operatiivplaanis. Personal peab tegutsema vastavalt evakuatsiooni plaanidele. Kui ruumides inimesi ei ole, peab päästetööde juht luure käigus kindlaks tegema tulekolde, tulekahju suuruse ja arengu suunad ning levikuvõimalused teistesse ruumidesse.

Tulekahju korral altari piirkonnas toimub tulekustutusrünnak saali poolt. Sellisel juhul tuleb kasutada suure tootlikkusega joatorusid (7-20 l/s), et takistada tulelevikut saali. Väiksema tootlikkusega joatorusid tuleb kasutada abiruumides, trepikodades, rõdudel, tornis ja lava ning altari kustutamisel teistest külgedest.

Kirikutorni põlemisel antakse esimesed veejoad trepikoja kaudu ja seejärel kasutades autoredelit või -tõstukit. Seda võib ka üheaegselt teha, kuid tavaliselt jõuavad autoredelid

või tõstukid sündmuskohale viimastena ja nende paigaldamine kitsastel tänavatel ja õuealades on aeganõudev tegevus.

Hoone sees töötades tuleb kasutada hingamisaparaate. Pikaleveninud tulekahju korral tuleb ette valmistada reservliinid ja korraldada vahetustega töö.

Kõikide tulekustutus ja päästetööde etappidel tuleb hoolikalt järgida tööohutuse reegleid. Isikkoosseisu tegevust võivad ohustada vahelagede, katuse, dekoratsiooni, seadmete ja muude konstruktsioonide deformeerumine ja alla varisemine. Võimalik on raskete lühtrite ja kirikukella alla kukkumine. Antud seadmeid ja konstruktsioone tuleb pidevalt jälgida. Joajuhid peavad asetsema ohututes kohtades.

Edukas tulekahjude kustutamine kirikutes sõltub suurel määral juhtivkoosseisu professionaalsusest ja hoone iseärasuste tundmisest: ruumide asetus ja konstruktsioonid, veevõtukohtade paigutus ja tootlikkus, evakuatsiooniteed, voolikuliinide paigalduse võimalused.

Sellepärast peavad meeskonnad süstemaatiliselt õppima antud objektide operatiiv-taktikalisi iseärasusi, perioodiliselt korraldama tuletõrje-taktikalisi õppusi ja lahendama ülesandeid. Õppused viiakse läbi võimalikult lähedaselt reaalsele tulekahju kustutamise olukorrale. Erilist tähelepanu tuleb suunata küllastajate evakueerimisele. Operatiivplaanide koostamisel mängitakse läbi vähemalt kaks kõige raskemat tulekahju varianti: tulekahju teenistusesaalis ning tulekahju kiriku tornis.

(5:313-334) (10: 226-229)

3. TALLINNA VANALINNA KIRIKUTE TULEKAHJUDE KUSTUTAMISE ANALÜÜS

Intervjuude põhjal selgitas lõputöö autor kirikute kustutamise seotud probleemid, mille käigus esitatud küsimused on toodud lisa 1. Intervjuu viis autor läbi Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti operatiivteenistuse direktori, juhataja, operatiivkorrapidajate ja operatiivosakonna spetsialistidega. Intervjuude põhjal selgus, et intervjuueeritavatel oli ühtne nägemus kirikute tulekahjude kustutamisest. Ühtne nägemus kiriku tulekahjude kustutamisest on tingitud autori arvates asjaolust, et kirikute tulekahjud ei ole Eestis sagedased ja paljudele intervjuus osalejatele oli esimeseks kokkupuuteks kiriku tulekahjuga Pühavaimu kiriku tulekahju 2002. aastal, millest saadi esimesed kogumused sellist laadi tulekahjust.

3.1 Kirikute ehituslikud eripärad

Kirikud on ehitatud ilma ehitusnormideta, seetõttu puuduvad kirikute tarinditele tulepüsivusnõuded, samuti puuduvad kirikutes tuletõkkeseksioonid ning kuna kirikutes on väga palju puitkonstruktsioone on tule levik üle kogu hoone väga kiire. Samuti ei ole kirikutes piisavalt evakuatsioonipäase. Teenistuse ajal, kui kirikutes on palju rahvast, kelle seas ka vanurid ja puuetega inimesed, võib piisava evakuatsioonipääsude puudumine kaasa tuua suure hulga abivajajate olemasolu ja paanika tekke võimaluse.

Tuletõrje ja päästetöötajatele saab iga kiriku ehituslike iseärasuste kohta teadmisi anda tutvumisõppuste korraldamisega ning samuti operatiivkaartide ja operatiivplaanide tegemisega. Lõputöö autor selgitas välja, et tuletõrje- ja päästetöötajatele on korraldatud tutvumisõppusi kõikides suuremates vanalinna kirikutes, kuid õppusi, kus on tehtud praktiliselt lahinghargnemisi kirikutorni on tehtud ainult kahes Tallinna vanalinna kirikus (Oleviste ja Toomkirikus), kuid õppusi milles on korraldatud ka teenistusesaalis olevate inimeste evakuatsioon ei ole tehtud üheski vanalinna kirikus.

3.2 Kirikute kustutamisel esineda võivad raskused

Kirikute tulekahjude korral esineb palju raskusi, millele tuleb kustutamisel tähelepanu pöörata selleks, et kustutustööd sujusid hästi ja organiseeritult. On oluline, et kiriku tulekahju kustutatakse kiiresti ja samas, et kirikule ja kiriku sisustusele tekiks võimalikult väikesed veekahjustused. Järgnevalt on toodud Tallinna vanalinna kirikute kustutamisel esineda võivad raskused, mis selgusid intervjuudest.

3.2.1 Kirikutes paiknevad hindamatud kultuuriväärtused

Lisaks sellele, et kirikute hooned on kultuuriväärtused, sisaldavad kirikud enamasti esemeid, mis pärinevad juba 13. sajandist, on väga haruldased ja olulised Eesti kultuuriloole. Iseäranis suurt tähelepanu tuleb kultuuriväärtustele pöörata tulekahju puhkemisel kirikus, kuna siis on kahjustuste saamine väga tõenäoline. On väga oluline, et kultuuriväärtused saaksid tulekahjude kustutamisel võimalikult vähe kahjustada tulest, suitsust ja kustutusveest. Kultuuriväärtuste päästmine eeldab tuletõrjajate- päästjate teadlikkust ja oskust nendega ümber käia. Kindlasti eeldab nende kaitsmine erivahendite olemasolu põhiautodel. Lisaks sellele eeldab kultuuriväärtuste päästmine seda, et on teada kus need asuvad, et suitsu tõttu läbipaistmatus ruumis oleks võimalik nendeni jõuda, kuid sellised teadmised tuletõrje- ja päästetöötajatel puuduvad.

Lõputöö tegemise käigus selgitas autor välja, milliseid vahendid on olemas Tallinna tuletõrjekomandodel, mida saab kasutada kultuuriväärtuste kaitseks:

- Kattekiled – Saab kasutada kultuuriväärtuste kaitseks suitsu- ja veekahjustuste eest. Kattekiled paiknevad Lilleküla Keskkomando eraldipaiknevas meeskonnas, „KEEMIA 1” konteineris.
- Suitsupump – Saab kasutada teenistusesaalist suitsu väljaimemiseks, et seal paiknevad kultuuriväärtused saaksid vähem suitsukahjustusi. Lilleküla Keskkomando eraldipaiknevas meeskonnas on kaks elektrilist suitsupumpa, mis asuvad „KEEMIA 1” konteineris ja üks kõrgkordsevahu ventilaator Turbex, mida saab samuti kasutada suitsupumbana, asub „VAHT 1” konteineris.
- Märkajasüsteem –Tallinna Tuletõrje- ja Päästeametil on olemas üks märkamis-süsteem, mis kuulub Kesklinna Keskkomando teise põhiauto varustusse. Olemasolev süsteem on Prantsuse päritolu vahuainedosaator, mida ei ole veel katsetatud. Sellel aastal varustatakse ka teised põhiautod märkamis-süsteemiga.

- Tulekustutid- Iga põhiauto on varustatud pulber- ja süsihappegaaskustititega, mida on otstarbekas kasutada mööbli, dekoratsioonide, altari ja oreli kustutamisel. Sellega hoitakse ära kultuuriväärtuste kahjustada saamine kustutusveest.

Nagu selgus, puuduvad Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti põhiautodel seadmed, mida saab kasutada kultuuriväärtuste kaitsmiseks. Vajaminevad seadmed ja vahendid tuleb kohale kutsuda Lilleküla Keskkomando eraldipaiknevast meeskonnast, kuid millele kulub palju väärtuslikku aega.

3.2.2 Lahinghargnemiste tegemine kiriku torni

Lahinghargnemised muudab raskeks olukord, kus tuleb voolikuliinid moodustada kirikutorni. Kirikusaalis lahinghargnemine ei ole keeruline, sest see sarnaneb tavalise lahinghargnemisega, tuleb ainult arvestada pikema põhiliini moodustamisega.

Kirikutorni põlemise korral tuleb hoone seest voolikuliinid tulekoldeni toimetada mööda kitsast keerdtreppi. See on enamikes kirikutes ainus tee torni jõudmiseks, sest enamikel kirikutornidel ei ole aknaid, et saaks voolikuliine nööriaga, väljastpoolt torni, üles tõmmata. Hoone sees on trepiastmed enamasti kitsad, ebatasased ning trepiastmete kõrguste vahe on üpris suur. See muudab ka trepil liikumise ohtlikuks ja vaevaliseks. Tornikiivri põlemise korral on sinna voolikuliini moodustamine keeruline, ehituslike eripärade tõttu ning füüsiliselt raske, kuna tornikiivrini peab vedama käsitsi voolikuid, lammutusriistu ning samal ajal seljas kandma 16 kg hingamisaparaati.

3.2.3 Suured ruumid

Kirikute ehituslike iseärasuste tõttu moodustab kiriku saaliosa ühe suure tuletõkkeseptsiooni. Saaliosa on oma pindalalt suur ja teenistuste ajal viibib selles ruumis palju inimesi. Tulekahju tõttu koguneb saaliossa palju põlemisgaase, inimeste otsimise ja kustutusrännaku teostamise muudabki raskeks kiriku saaliosa suur pindala, kuna põlemisgaasid muudavad seal orienteerumise väga raskeks. Eriti keeruline on teha seda siis, kui hoonega sisekujundus ei ole tuttav.

3.2.4 Veevarustuse tagamine

Kirikute tulekahjude korral tuleb tagada suur vesivarustus. Vanalinnas on selle tagamine aga probleem, kuna vajamineva veehulga saamiseks tuleb vedada pikki voolikuliine ning tulekustutus- ja päästetööde juht peab olema eelnevalt tutvunud ja endale hästi selgeks teinud veetrassid. Tallinna vanalinnas on veetrassid, mille läbimõõt on 100 mm kuni 150 mm, mis tagab järjestikku paigutatuna ühele trassile ainult ühe põhiauto veevajaduse. Vajaliku veevarustuse tagamine on aega ja inimressurssi nõudev tegevus. Kõrgemate kirikute korral on ka probleem kustutusvee tornikiivrini saamisel, sest kõrgustest tulenevalt on voolikliinides suured survekaod. Kuna käsijoatoru vajab efektiivse joa andmiseks 6 bar survet ja põhiauto autopump on võimeline andma 10 bar – i survet, siis käsijoatoruga saab hargneda umbes 40 meetri kõrgusele. Samuti tekib suurte survete korral ka voolikute katkiminemise oht, sest vanad voolikud, mis on kõikidel põhiautodel ei pea pikaajalisele suurele survele vastu. Lilleküla Keskkomando eraldipaiknevas meeskonnas ja Kesklinna Keskkomandos on olemas vooliautod, milles on suuremale survele vastupidavaid voolikud ning mida on otstarbekas kõrghoonete tulekahjude korral kasutada.

3.2.5 Raskendatud ligipääs ning tehnika paigutus

Vanalinna kirikute tulekahjude korral saadetakse sündmuskohale palju tuletõrje – ja päästeautosid. Vanalinna kirikutele teeb autotehnika juurdepääsu keeruliseks Tallinna vanalinna kitsad tänavad, mis on lisaks sellele enamjaolt autosid täis pargitud. Kirikute tulekahjude kustutamine nõuab suurte jõudude olemasolu ning nende paigutus kitsastele tänavatele peab olema hästi organiseeritud ja eelnevalt läbimõeldud. Tehnikapaigutuse juures peab kindlasti arvestama sellega, et ei suletaks olulisi tänavaid ning et tuletõrjeautodele jääks piisavalt juurdepääsuteid. Tuletõrjeautode paigutus on väga oluline ja mängib tähtsat rolli tulekahju edukal kustutamisel, sest valesti paigutatud auto võib muuta raskeks või isegi võimatuks tõstukautode paigutuse.

3.2.6 Inimeste evakueerimine ohustatud alast

Kirikutorni tulekahju korral on suur oht, et torni kandekonstruktsioonid ei pea intensiivsele põlemisele vastu ja seetõttu võib toimuda tornikiivri varing ning tornikiiver võib kukkuda kiriku kõrval olevatele hoonetele. Tulekustutus- ja päästetööde juht peab seda olukorda

hindama ja vajadusel organiseerima ohualas olevatest hoonetest inimeste evakueerimise. Ohualas olevate hoonete evakueerimine on aga suurt inimressurssi nõudev tegevus ning evakuatsiooni korraldamine nõuab mitmete ametkondadega head koostööd.

3.2.7 Avalikkuse huvi

Kirikus tulekahju puhkemine satub alati ka avalikkuse huviorbiiti, kuna tegemist on erakordse sündmusega, mille käigus võib hävineda muinsuskaitse all olevad hooned ja kahjustada saada või hävineda kirikutes olev sisustus. Meediaga ning linnaelanikega tuleb suhelda ning neile informatsiooni jagada kustutustööde korraldamise kõrvalt tulekustutus- ja päästetööde juhil. Informatsiooni andmine toimuva kohta on väga oluline, see nõuab aga head organiseerimist ning on samas lisaülesanne tulekustutus- ja päästetööde juhile.

3.2.8 Logistika lahendused

Kirikute tulekahjude puhul on tegemist pikka aega kestvate sündmustega, mistõttu tuleb tagada vajalike lisaressursside toimetamine sündmuskohale. Kindlasti tuleb sündmuskohale organiseerida vahetusriided, samuti suruõhu balloonide täitmise võimalus ja vajadusel ka toitlustus. Arvestada tuleb ka võimalusega, et tulekahju kestab nii kaua, et meeskond vajab asendusmehi ning tuleb organiseerida uus vahetus tuletõrjujaid- päästjaid.

3.3 Kirikute kustutamisel esineda võivad ohud tuletõrjuja-päästjatele

Nii nagu paljude teiste hoonete kustutamisel, esineb ka kirikute tulekahjude kustutamisel mitmesuguseid ohte tuletõrjujatele. Kirikute puhul tekivad lisaohud nende ehituslikest eripäradest. Suurt ohtu kujutab kirikutorni põlemine. Oht tuleneb torni kõrgusest ja konstruktsioonide kukkumisest. Samuti tekib lisaohu kiriku saali kustutamisel, milles on tulekahju korral suur põlemiskoormus, palju põlemisgaase ja pikk sisenemistee. Intervjuude käigus selgitas autor välja kirikute tulekahjudel tekkivad lisaohud.

3.3.1 Varingud

Iga tulekahju korral muudab tulekustutus- ja päästetööd ohtlikuks konstruktsioonide läbipõlemine ja seejärel nende varing, mille alla võivad jääda tuletõrjujad- päästjad. Kirikute puhul on aga tegemist kõrge hoonega, kõrged on nii saaliosa, kui ka torn, milledes asub palju esemeid mis läbipõlemise korral võivad alla kukkuda. Kiriku saaliosas muutuvad tulekahju korral varisemisohtlikuks orel ja enamikes kirikutes ka rõdud, mis valdavalt on ehitatud puidust. Kiriku torniosas on varisemisohtlik eelkõige tornikell, mille kaal vanalinna kirikutes on keskmiselt üks tonn. Samuti on kirikutornis palju puidust kandekonstruktsioone, mis läbipõlemise korral võivad põhjustada tornikiivri varingu. Tornikiivri varing on ohtlik nii tuletõrjujatele, kes teevad tööd kirikutornis seestpoolt, kui ka tuletõrjujatele, kes sooritavad kustutusrännakuid väljast tõstukautode korvist. Tornikiivri varingu korral on oht, et torn võib kukkuda lähedalolevatele hoonetele, kus Tallinna vanalinnas on peamiselt korterid ja büroohooned. Samuti on ohustatud kiriku vahetus läheduses töötavad operatiivtöötajad.

3.3.2 Kõrgustes töötamine

Kirikute torni kõrgus ja ehituslikud eripärad muudavad tornis töötamise tuletõrjujate jaoks äärmiselt keeruliseks. Tornis pääsemine on kitsaste treppide tõttu füüsiliselt koormav ja tornis töötamine torni väikese läbimõõdu tõttu on raskendatud. Väljaspool torni töötades, kui on vaja teha tornikiivrisse avausi põlemisgaaside väljalaskmiseks, on selle teostamine keeruline, kuna puudub vajalik tehnika, samuti on see ohtlik tuletõrjujatele kuna Tallinna Tuletõrje- ja Päästemeeti päästemeeskondadel puudub erivarustus kõrgustes töötamiseks. Kõrgustes töötamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata ohutusnõuetele.

3.3.3 Kuum kustutusvesi

Kirikutorni kustutamise korral tuleb arvestada olukorraga, et väljast, tõstukautodelt kustutamiseks antav vesi hakkab mööda tornitreppi alla voolama. Tornikiivrit läbides muutub aga kustutusvee temperatuur kõrgeks ja võib tekitada põletushaavu tornikiivri sees töötavatele tuletõrjujatele. Samuti on kustutusvesi üks olulisemaid tegureid, mis kultuuriväärtusi kahjustab.

3.4 Päästetöötajate oskus ning teadlikkus kustutustööde läbiviimisest kirikutes

Autor küsis intervjuude käigus, kas intervjuueeritavate arvates on tuletõrjujatel- päästjatel piisavalt teadmisi kirikute kustutamisest. Samuti selgitas autor välja, kas oleks vaja tuletõrje- ja päästetöötajaid selles vallas koolitada.

Kõik küsitluses osalejad vastasid, et nende arvates teadmised kirikute kustutamise kohta puuduvad, kuna kirikute tulekahjud ei ole sagedased ja neist saavad osa võtta vähesed. Teadmisi võib nimetada heaks staažikamatel operatiivtöötajatel, kuna nad on puutunud kokku kahe - Pühavaimu ja Niguliste kiriku tulekahjuga ja sealt kogemusi saanud. Kirikute kustutamist võrreldi kõrghoone kustutamisega ning intervjuueeritavate arvates kõrghoonete kustutamiseks on operatiivtöötajatel teadmised olemas. Siiski tõdeti, et teadmised kirikutes sisalduvate kultuuriväärtuste kaitsmise ja kirikute ehituslike eripärade osas puuduvad.

3.5 Tuletõrjetehnika olemasolu Tallinna Tuletõrje- ja Päästeametis

Varustuse vajaduse määrab tulekahju suurus, ehk millises faasis tulekahju on. Intervjuueeritavate arvates ei ole Tallinnas piisavalt tuletõrjetehnikat ja samas ei ole täielikku tehnikavajadust kirikute tulekahjude likvideerimiseks võimalik ka kunagi luua, sest see nõuab liiga suuri rahalisi ressursse. Peamine probleem kiriku tulekahjude kustutamisel on kõrgus, mis seab omad nõuded tuletõrjepumpadele ning voolikutele. Samuti tekib kirikute tulekahjude puhul probleem kustutusaine valiku juures, kuna kirikutes olevad kultuuriväärtused (orel, ikoonid, pingid jne) on põhiliselt puidust, siis tuleb nende kustutamiseks kasutada võimalikult vähe vett, kuid Tallinna Tuletõrje- ja Päästeametil praktiliselt puuduvad võimalused mõne muu kustutusaine kasutamiseks.

4. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

4.1 Järeldused ja ettepanekud kirikute ehituslikest eripäradest tulenevate probleemide leevendamiseks

Nagu kolmandas peatükis selgus, tulenevad probleemid kustutamisel peamiselt kirikute ehituslikest eripäradest, milleks on tule kiire levik ning inimeste evakueerimine kirikust. Need probleemid on aga olulised tulekustutus- ja päästetööde läbiviimisel. Ehituslike eripärade tõttu vajab evakueerimise korraldamine läbimõtlemit. Tule leviku ulatus on seotud kustutustööde algusajaga. Nagu teises peatükis tulekahju arengu arvutustes selgus, on tulekahju põlenud kuni 25 minutit, enne kui sündmuskohale saabuvad vajaminevad jõud. Mida kiiremini vajaminevad jõud sündmuskohale saadetakse, seda kiiremini saadakse nõutavate jugadega tuld kustutama hakata.

Kirikute ehituslike eripäradega tutvumiseks tuleb tuletõrjuja- päästjatele korraldada igas suuremas kirikus õppusi, mille käigus tehakse reaalselt lahinghargnemisi. Samuti tuleb õppustele kaasata kirikute esindajaid, kellele tuleb tutvustada evakuatsiooni põhitõdesid, sest just nemad peavad õnnetuse korral külastajate evakuatsiooni korraldama. Inimeste evakueerimise teenistusesaalist peaks õppustel samuti läbi tegema, et selguksid probleemid, mis kirikutest evakuatsiooni korraldamist takistavad, siis osatakse tulevikus sellisteks sündmusteks valmis olla.

Et tulelevikut võimalikult kiiresti peatada ja kultuuriväärtusi õigel ajal evakueerida või kaitsta, tuleb koheselt sündmuskohale kutsuda vajaminevad tulekustutus- ja päästemeeskonnad. Nagu teises peatükis toodud arvutuste põhjal selgus, eeldavad kirikute tulekahjud oluliselt suurema arvu päästemeeskondade kaasamist tulekustutus- ja päästetöödele, kui see on praegu väljasõidukorraga kehtestatud. Sellist laadi tulekahjude kustutamine nõuab suurt inimressurssi, kes vajadusel suitsusukeldumist teostavaid tuletõrjuja- päästjaid välja vahetavad ja kellele saab anda vajaminevate lisatööde tegemist, mis ei ole otseselt seotud tulekustutamisega (tüviliinide moodustamine, ala piiramine, evakueerimine, jne). Lähtudes arvutuste tulemustele, vajamineva isikkoosseisu arvutustes, teeb lõputöö autor ettepaneku muuta Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti väljasõidukorda.

Senise HÄIRE + abi 1 asemel, mis tähendab, et kirikute tulekahjudele saadetakse kaks põhiautot ning eritehnika, tuleb määrata kirikute tulekahjude väljasõiduastmeks HÄIRE 2, mis tähendab, et sündmuskohale saadetakse kuus põhiautot ja eritehnika. See tagab kiirema jõudude kohalejõudmise ja kustutustöid saadakse vajaminevate jõududega kiiremini alustada. Tuginedes teise peatüki arvutustele, võib sellega kokku hoida ligikaudu kümme minutit väärtuslikku aega. 2002 aasta Pühavaimu kiriku tulekahju kustutamisel saadeti sündmuskohale HÄIRE 2 jõud, mis tagas vajaliku tehnika ja inimressursi tulekahju likvideerimiseks.

4.2 Järeldused ja ettepanekud kirikute tulekahjude kustutamisel esineda võivate raskuste leevendamiseks

Kultuuriväärtuste kaitsmine.

Intervjuude põhjal selgus, et Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti operatiivtöötajatele ei ole tehtud õppusi, kus oleks tutvustatud kirikutes paiknevaid kultuuriväärtusi ja nende kaitsmiseks kasutada saavaid meetmeid. Samuti selgus, et põhiautodel, mis jõuavad alati esimesena sündmuskohale, ei ole varustuses piisavalt kultuuriväärtuste kaitseks kasutatavaid vahendeid. Lõputöö autor teeb tekkinud probleemide lahendamiseks ettepanekuid, mis on alljärgnevalt välja toodud.

Kirikutes tuleb läbi viia õppusi, kus tutvustatakse neis paiknevaid kultuuriväärtusi, nende asukohti ning nende kaitsmiseks vajaminevate meetmete rakendamist. Õppuste käigus tuleb selgitada, kuidas mingit konkreetset eset saab kaitsta. Samuti tuleb ära määrata kultuuriväärtused, mida on võimalik kergema vaevaga hoonest evakueerida ja mida tuleb katta kiledega. Selline informatsioon peaks kajastuma ka operatiivplaanis, kus oleks ära näidatud väärtuslikemate esemete asukohad, kuna suitsuses ruumis võib nende leidmisega tekkida probleeme. Operatiivplaan peab sellisel juhul sisaldama ka informatsiooni, kuhu viia evakueeritavad kultuuriväärtused. Seda selleks, et ei tekiks olukorda, kus peale evakueerimist jäävad hindamatud kultuuriväärtused ilma kaitseta lageda taeva alla. Selliseid õppusi tuleb korraldada koostöös kiriku esindajatega, kes omavad oma kirikus sisalduvate väärtuste kohta kõige täpsemat informatsiooni.

Kuna põhiautode varustuses ei ole seadmeid ega vahendeid, millega kaitsta kultuuriväärtusi, siis tuleb need varustada elementaarsete vahenditega, milleks on kaitsekiled ja suitsupumbad, et kultuurväärtuste kaitsmisega saaks alustada paralleelselt kustutustöödega. Suitsupumpadega peab olema varustatud vähemalt Keslinna ja Lilleküla keskkomando esimesed põhiautod, sest just nende komandode väljasõidupiirkondadesse jäävad Tallinna vanalinna kirikud ja nemad on esimesed, kes sündmuskohale jõuavad. Kultuuriväärtuste kustutamisel tuleb silmas pidada, et võimalusel kasutatakse nende kustutamiseks tulekustuteid, mis on olemas põhiautodel ja kirikutes. Samuti on otstarbekas kasutada mööbli, dekoratsioonide, altari, oreli ja väikeste ruumide kustutamisel märgajasüsteemi, mille juures on segu andmise intensiivsus 1,5-2 korda väiksem kui veega kustutamisel.

Peale tulekustutus- ja päästetööd tuleb kohe alustada saneerimistöödega. Kiriku siseruum ja kultuuriväärtused tuleb kohe kuivatada kustutusveest ja tulekahju käigus saadud suitsukahjustustest. Saneerimistööde korraldamiseks peab kiriku esindaja kohe sündmuskohale kutsuma saneerimist teostava ettevõtte, kes omavad spetsiaalset varustust kustutusvee ja tahmaosakeste kõrvaldamiseks.

Lahinghargnemiste tegemine

Lahinghargnemiste tegemine kirikute tulekahjude korral on füüsiliselt kurnav ja aeganõudev tegevus, eriti kirikutorni põlemisel. On oluline, et sündmuskohal leitaks kiireim viis lahinghargnemiste tegemiseks, millega säästetaks võimalikult palju aega ja inimressurssi.

Võimalused lahinghargnemiste tegemiseks peavad olema eelnevalt õppuste käigus läbi proovitud ja igale kirikule tuleb leida kiireim ning inimressurssi säästev viis volikuliinidega kirikutornini jõudmiseks. Iga kiriku võimalused tuleb õppuste käigus läbi proovida ja parim võimalus lahinghargnemise tegemiseks peaks olema kajastatud ka operatiivplaanides, et sündmuskohale sõites oleks tulekustutus- ja päästetööde juhil ülevaade võimalustest lahinghargnemiste tegemiseks.

Suured ruumid

Kuna kirikusaalid on pindalalt suured, on neis tulekahju ajal, halva nähtavuse korral, suitsusukeldumist raske teostada ja veelgi raskem on suitsuses ruumis teostada inimeste otsinguid või vara evakueerimist.

Selle probleemi leevendamiseks tuleb tulekustutus- ja päästetöödel teenistusesaali põlemise korral kasutada suitsupumpasid, mida tuleb kasutada koheselt, kui teenistusesaali sisenevad suitsusukelduspaarid. See aitab leevendada teenistusesaalis orienteerumisprobleeme ja muudab lihtsamaks inimeste otsinguid teenistusesaalist. Kuna põhiautode varustuses puuduvad suitsupumbad, siis teeb autor ettepaneku varustada Kesklinna ja Lilleküla põhiautod suitsupumpadega, sest Lilleküla Keskkomando eraldipaiknevast meeskonnast, kulutab suitsupumpade kohaletoomine palju väärtuslikku aega.

Veevarustuse tagamine

Intervjuude tegemise käigus selgus, et veevarustuse tagamine on Tallinna vanalinna kirikute tulekahjude korral suur probleem. Lähtudes kõrgustest tulenevatest survekadudest ja kirikute kõrgustest on Tallinna vanalinnas kirikuid, mille tornikiivrini ei ole võimalik vajamineva vooluhulgaga kustutusjugasid anda. Probleemid tekivad Oleviste ja Niguliste kirikus, millede tornikiivrid algavad 56 meetrist (Oleviste kirik) ja 50 meetrist (Niguliste kirik). Probleeme võib tekkida ka sellest, et põhiautodel puuduvad suurele survele vastupidavad voolikud, vajaminevaid voolikuid tuleb kohale kutsuda voolikuautoga, kuid selleks ajaks kui voolikuauto sündmuskohale jõuab, on liinid juba moodustatud põhiautode varustuses olevatest voolikutes. Vesivarustuse tagamise muudab raskeks ka vanalinna väikesed veetrassid, mille tootlikkus on väike.

Kõige suurema probleemi lahendamiseks, milleks on vesivarustuse tagamine tornikiivrini, pakub autor välja kirikutele paigaldada kuivtorustik maapinnalt tornikiivrini, millele saab külge ühendada tõstukauto pumba. Sellega saab tagada tornikiivrisse piisava survega tööliinid ja nii on tuletõrjujatel lihtsam ja vähem aeganõudvam kogu varustusega tornikiivrini jõuda, sest sellisel juhul peab kaasa võtma ainult tööliini, mis tuleb vahetult enne tornikiivri algust kuivtorustiku külge ühendada.

Samuti teeb autor ettepaneku, et vanalinna veetorstike uuendamise käigus vahetataks välja praegune 100mm – 150 mm veetrass vähemalt 200mm – 250mm läbimõõduga veetrassi vastu, kuna see tagab oluliselt parema veevarustuse.

Veevarustuse tagamisel tekkida võivate probleemide lahendamiseks on vajalik kõrgemale survele vastupidavate voolikute paigutamine põhiautodele, et kõrghoonete puhul saaks koheselt vastupidavamaid voolikuid kasutada.

Tehnika paigutus

Kuna tehnikapaigutus on oluline tulekustutus- ja päästetööde edukaks läbiviimiseks, siis tuleb sellele suurt tähelepanu pöörata. Vabaneda tuleb sündmuskohale ligipääsemise probleemist, mille tingivad kitsad ja täispargitud vanalinna tänavad.

Tehnikapaigutuse probleemi üks lahendus on autori arvates see, et tuleb koostöös Linnavalitsusega välja selgitada igale vanalinna kirikule olulisemad lähenemisteed ja neil teedel keelata autode parkimine. See aitab tagada probleemideta juurdepääsu kirikutele ja aitab kiirendada tulekustutus- ja päästemeeskondade sündmuskohale jõudmist.

Inimeste evakueerimine

Kirikute tulekahjudel, kui põleb tornikiiver on oluline, et õigel ajal evakueeritakse ohualas olevatest hoonetest neis viibivad inimesed. See tegevus aga nõuab õiget ohuala määramist ja suurte inimressursside kaasamist.

Autori arvates tuleks igale kõrge torniosaga kirikule määrata ohuala, seda tuleks määrata lähtudes kiriku tornikiivri kõrgusest. Leitud ohuala peaks olema kindlasti kajastatud ka operatiivkaardis, kusjuures välja peaks olema toodud ka ohualasse jäävate hoonete aadressid, millest tornikiivri varisemisohu korral tuleb evakueerida kõik sealsetes hoonetes viibivad inimesed.

4.3 Järeldused ja ettepanekud tuletõrjujate ja päästjatele esineda võivate ohtude leevendamiseks

Varingud

Kirikute tulekahjudel tekkivad varinguvõimalused on ohtlikud tuletõrjujatele -päästjatele, kirikute lähedal asuvatele hoonetele kui ka nendes hoonetes olevatele inimestele. Kuna varingu korral on suur oht inimeste eludele, siis tuleb sellele probleemile erilist tähelepanu pöörata.

Kogu tulekahju vältel tuleb tagada tornikiivri ja muude konstruktsioonide pidev jälgimine, et võimaliku varisemisohu ilmnemisel saaks varakult tuletõrjujad- päästjad ohustatud piirkonnast ära kutsuda. Kuid tornikiiver ei ole ainus varisemisohtlik ehitise osa. Kiriku teenistusesaalis ja kirikutornis on hulgaliselt raskeid esemeid, mis suure kuumuse tagajärjel võivad alla kukkuda. Kirikutornis on tornikell üheks ohtlikumaks esemeks, mis võib ohustada kirikutornis töötavaid tuletõrjujaid. Teenistusesaalis on varisemisohtlikeks esemeteks rasked laelühtrid ja oreliseadmed. Ohtude vältimiseks peavad tuletõrjuja- päästjad olema endale tutvumisõppuste käigus saanud ülevaate kirikus varisemisohtlikest kohtadest, et suitsusukeldumist teostavad suitsusukelduspaarid oleks teadlikud neid ohustavatest kohtadest.

KOKKUVÕTE

Eestis on 291 kirikut, millest 10 asuvad Tallinna vanalinnas. Iga kirikuhoone on hindamatu kultuuripärand Eesti riigile, enamikes kirikutes on esemeid, mis on kõrge kultuuriväärtusega ning nad kõik vajavad kaitsmist olukorras, kus kirikus on puhkenud tulekahju ning on oht nende hävinemiseks või riknemiseks.

Lõputöö eesmärgi saavutas autor intervjuude läbiviimisega operatiivtöötajate seas, kes on olnud seotud kirikute tulekahjude kustutamisega, ning tulekahjude arengu modelleerimise abil.

Kõige suuremaks probleemiks osutus tuletõrjuja- päästjate vähene teadlikkus ning kogemus sellist laadi tulekahjude kustutamisel. Nimetatud probleemi on autori arvates võimalik parandada tutvumisõppuste ja õppuste korraldamisega kirikutes. Samuti on probleemiks see, et kirikute tulekahjude kustutamiseks ei ole piisavalt tehnikat, siiski saab olemasoleva ressursi ümberpaigutamisel tulekustutus- ja päästetöid efektiivsemalt teostada. Autor leidis, et Tallinna Tuletõrje- ja Päästeametis peaks kirikute tulekahju korral väljasõidu aste olema kõrgem, kui see praegu väljasõidukorraga kehtestatud on, HÄIRE +abi 1 asemel peaks omama kirikud prioriteeti HÄIRE 2.

Käesolevat lõputööd on võimalik kasutada õppematerjalina pääste eriala õppivate tudengite ning tuletõrjujate- ja päästjate õpetamisel. Samuti võib käesolevas töös välja toodud ettepanekud aluseks võtta operatiivplaanides ning TTPA väljasõidu korras muudatuste läbiviimiseks.

SUMMARY

The present thesis has been written on The analysis of the problems connected with extinguishing fires in churches based on the example of the churches in the Tallinn old town. The aim of the thesis is to specify the problems connected with extinguishing fires in churches, to find out the need for resources and to estimate whether the Tallinn Fire-and Rescue Department holds the needed resources. Besides, the solutions to mitigating the problems of putting out fires of churches are introduced.

Resulting from the problems, the author has set a hypothesis that the apparatus is sufficient but the firemen and rescuers are short of the corresponding practice of extinguishing fires of the churches, and of the knowledge of protecting the cultural heritage. In order to corroborate the posed hypothesis and to gain the point, the author questioned the workers of the operative service and prepared the evaluations of the progress of the fire and of the resources on the example of the Holy Ghost Church.

The aim of the thesis was gained by questioning the workers of the operative service who have had the experience of extinguishing church fires, and by calculating the resources for putting out the fires. The research enables to draw the conclusions and point out the problems of extinguishing church fires. The proposals of the author are given in a separate chapter at the end of the thesis. The biggest problem occurred to be the insufficient awareness and the lack of experience of the firefighters and the rescuers in this kind of fires. So, the set hypothesis was confirmed. The above mentioned problems can be solved by study trainings and fire drills in churches.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Bärenson, J., Simson, S. 2003. Oleviste kirik. Tallinn: Oleviste kogudus.
2. Danilov, M., Devlišev, F., Jevtjuškin, N., Kimstatš, I. 1976. Tuletõrjetaktika. Tallinn: Valgus.
3. Иванников, В. Справочник руководителя тушения пожара. Москва, 1987, 288 стр.
4. Kangropool, R. 1993. Niguliste kirik. Tallinn: Kunst.
5. Кимстач, И. Пожарная тактика. Москва, 1984, 592 стр.
6. Laos, P. 2002. Tulekahju Pühavaimu kirikus.- Häire 112.
7. Naha, J., Peets, H. 1933. Tallinna Püha Vaimu kirik. Ehitus, ajalugu ja kunstivarad. Tallinn: Tallinna Püha Vaimu kogudus.
8. Püha Vaimu kiriku ehitusprojekt. 2002. Tallinna Kultuuriväärtuste Amet.
9. Siseministeriumi kantsleri kiri 01.oktoober 2002 nr 8.2-2-2-28/864. Sakraalhoonete tuleohutusseisundi kontrollimine.
10. Šuvalov, M. 1977. Tuletõrje alused. Tallinn.
11. Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti peadirektori käskkiri 07.juuni 2002 nr. 79. Tulekustutus- ja päästetööde suitsusukeldumise eeskiri.
12. Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti peadirektori käskkiri 08.september 2002 nr 122. Tallinna Tuletõrje- ja Päästeameti tulekustutus ja päästetehnika väljasõidukord.
13. Tamm, E. 2002. Tallinna kirikurenessanss. Tallinn: Tallinna Kultuuriväärtuste amet.
14. Vabariigi valitsuse määrus nr 456 22.detsember 2000 „Riigi päästeasutuste struktuurile, varustusele, dokumentatsioonile ja töökorraldusele esitatavad nõuded“
15. Tallinn, keskaegne euroopa. <http://www.tourism.tallinn.ee/index.php?page=133>
20.05.2004

Lisa 1. Intervjuu küsimustik

KÜSITLUS

Tallinn, 05/ aprill 2004. a.

Teema: KIRIKUTE TULEKAHJUDE KUSTUTAMISEGA SEOTUD PROBLEEMIDE ANALÜÜS TALLINNA VANALINNA KIRIKUTE NÄITEL

Sihtgrupp: **Direktori asetäitjad operatiivteenistuse alal, operatiivteenistuse juhatajad, operatiivkorrapidajad ja teised operatiivtöötajad.**

Koostaja: **Jaanus Sarapuu**

Lugupeetud vastaja!

Küsitluse eesmärk on sedastada Eesti kirikute tulekahjude kustutamise tänased probleemid ning töötada välja lahendused nende probleemide leevendamiseks. Selle küsitluse põhjal valmib autori lõputöö. Teie antud vastuseid kasutatakse selle lõputöö koostamisel ning vastuseid ei seostata vastaja isikuga.

1) Millised on kirikute tulekahjude eripärad?

.....

2) Millised raskused esinesid ja võivad esineda kiriku tulekahjude kustutamisel?

.....

3) Mida tuleb silmas pidada lahinhargnemiste tegemisel ja veevarustuse tagamisel?

.....

4) Millised ohud inimestele olid ja võivad kirikute kustutamisel esineda?

.....

5) Millised meetmed aitaksid ohte vähendada?

.....

6) Kas tuletõrje- ja päästetöötajatel on piisavalt teadmisi tulekahjude kustutamiseks kirikutes?

.....
7) Kas tuletõrje- ja päästetöötajaid oleks vaja selles valdkonnas koolitada ja milliseid teadmisi tuleks neile juurde anda?
.....

8) Kas Tallinna Tuletõrje- ja Päästeametil on piisavalt tuletõrjetehnikat tulekahjude kustutamiseks kirikutes. Kui ei, siis millist tehnikat on veel vaja?
.....

9) Kuidas tagada kirikutes olevate kultuuriväärtuste kaitsmine?
.....

10) Milliseid erivahendeid oleks vaja kirikute tulekahjudel kultuuriväärtuste kaitsmiseks?
.....

11) Millised tuleohutusalsed nõuded peaksid olema kirikutes, mis aitaksid tulekustutus- ja päästetöid paremini läbi viia?
.....

Ees- ja perekonnanimi:

Ametinimetus:

Tänan, et leidsite aega küsimustele vastamiseks!

Kui Teil on täiendavaid märkusi või kommentaare, siis palun saatke e-kiri aadressil jaanussarapuu@hot.ee või helistage 56 26 82 72.



SISEKAITSEAKADEEMIA

PÄÄSTEKOLLEDŽ

Mina, _____, päästekolledži pääste eriala 4. kursuse üliõpilane tõendan, et kõik lõputöö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjanduslikest allikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

_____ 2003 _____ (allkiri)

LÕPUTÖÖ VASTAB KEHTIVATELE NÕUETELE

Juhendaja _____ (ees- ja perekonnanimi) _____ (allkiri)

KAITSMISELE LUBATUD

Õppekeskuse/õppetooli juhataja/kolledži direktor:

_____ (ees- ja perekonnanimi) _____ (allkiri)

_____ 2003