

Sisekaitseakadeemia  
Sisejulgeoleku Instituut

Leonid Pahhutši

ETAPILISE EVAKUATSIOONI LAHENDUS TERVISHOIU-  
JA HOOLEKANDEASUTUSTES

Magistritöö

Juhendaja:  
Vassil Hartšuk, MSc

Kaasjuhendaja:  
Feliks Angelstok, professor

Tallinn 2011

# MAGISTRITÖÖ ANNOTATSIOON

## SISEKAITSEAKADEEMIA

Sisejulgeoleku instituut	Kuu ja aasta: Mai 2011
Töö pealkiri: Etapilise evakuatsiooni lahendus tervishoiu- ja hoolekandeesutustes	
Töö autor: Leonid Pahhutši	Olen nõus oma magistritöö kättesaadavaks tegemisega elektroonilises keskkonnas.
Allkiri:	
<p>Lühikokkuvõte:</p> <p>Antud magistritöö on kirjutatud teemal „Etapilise evakuatsiooni lahendus tervishoiu- ja hoolekandeesutustes“. Töö on kirjutatud eesti keeles, eesti- ja inglisekeelse kokkuvõttega. Töö kokku on kirjutatud 114 lehel, millest 75 lehte moodustab põhiosa. Magistritöö koostamisel kasutas autor kokku 85 erinevat eesti-, vene- ja inglise keelset allikat. Töö sisaldab 25 tabelit, 10 joonist ja 9 lisa.</p> <p>Töös kasutatakse kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid uurimismeetodeid. Andmete kogumiseks kasutati põhiliselt dokumentide analüüsi, viidi läbi üks poolstruktureeritud ekspertintervjuu, ühe fookusrühma poolstruktureerimata intervjuu ning kolm poolstruktureeritud intervjuud. Uurimisstrateegiana on kasutatud juhtumiuuringut.</p> <p>Magistritöös käsitletav probleem on piiratud liikumisvõimega tervishoiu- ja hoolekandeesutuste kasutajatele evakueerimistingimuste loomine ja selleks kasutatava normatiivdokumentatsiooni puudulikkus. Töö eesmärk on sõnastada ettepanekud tervishoiu- ja hoolekandeesutuste projekteerimismõistesse, mis seostaksid evakuatsiooni projekteerimis- ja korraldamisetapid.</p> <p>Eesmärgi saavutamiseks uuriti erinevate riikide evakuatsiooni käsitlusi ning võrreldi selle korralduslikke nõudeid. Hüpooteesi kontrollimiseks kasutati mitmeid matemaalisi simulatsioone.</p> <p>Läbiviidud uuringu tulemusena leidis kinnitust hüpotees, et kehtivad normid ei arvesta tervishoiu- ja hoolekandeesutuste spetsiifikaga. Ettepanekute näol esitas autor visiooni etapilise evakuatsiooni lahendamiseks.</p>	
Võtmesõnad: evakuatsioon, evakuatsiooniala, evakuatsiooni ülesanded, etapiline evakuatsioon, tervishoiuasutused, hoolekandeesutused, tulekahju ohtlikud faktorid, tulekahju statistika, tulekahju arengu simulatsioon	
Võõrkeelsed võtmesõnad: egress, egress area, phased egress, tasks of egress, healthcare premises, welfare institutions, fire hazards, fire statistics, simulation on fire development	
Säilitamise koht:	
Kaitsmisele lubatud Sisejulgeoleku instituudi juhataja: Shvea Järvet	Allkiri:
Vastab magistritöö nõuetele Juhendaja: Vassil Hartšuk Kaasjuhendaja: Feliks Angelstok	Allkiri: Allkiri:

# SISUKORD

MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU .....	4
TABELITE JA JOONISTE LOETELU .....	5
SISSEJUHATUS .....	6
1. EVAKUATIOONI LAHENDAMISE TEOREETILISED LÄHTEKOHAD	
TERVISHOIU- JA HOOLEKANDEASUTUSTES .....	10
1.1. Evakuatsiooni käsitlus ja selle lahendamise teooria .....	10
1.2. Vaadeldavate asutuste evakuatsiooni lahendamise spetsiifika.....	16
1.3. Eesti Vabariigi ning välisriikide lähenemine evakuatsiooni lahendamiseks.....	23
2. KEHTIVATE PROJEKTEERIMISNORMIDE EESMÄRGIPÄRASUSE	
ANALÜÜS .....	32
2.1. Nõutud ohutu evakuatsiooni aja tagatavuse kontroll .....	32
2.2. Tuletõkkeseksioonide piirpindala- ja tulepüsivusaja analüüs .....	40
2.3. Evakuatsiooni lahendamist reglementeerivate projekteerimismõõtude analüüs	46
3. RAKENDUSETTEPANEKUD EVAKUATSIOONI LAHENDAMISEKS .....	53
3.1. Evakuatsiooni lahendamise lähtekohad tervishoiu- ja hoolekandekeskustes .....	53
3.2. Evakuatsiooni strateegia valik ja miinimumnõuded selle kasutamiseks .....	59
3.3. Evakuatsiooni tegevuskava koostamise algoritm .....	65
KOKKUVÕTE .....	71
SUMMARY .....	75
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU .....	76
LISAD .....	83

## MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU

põlemiskoormus – summaarne soojushulk, mis vabaneb kõikide põlevate materjalide põlemisel ruumis, kaasa arvatud seinte, põrandate ja lagede pinnakatted;<sup>1</sup>

hoone kasutusviis - ehitiste tuleohutusest tulenev ehitiste liigitus;<sup>2</sup>

tuletõkkekonstruktsioon - ehitise selline osa, mis on ette nähtud eelkõige suitsu piiramiseks;<sup>3</sup>

tulekahju ohtlik faktor – edaspidi: TOF, on tulekahju faktor, mille toime põhjustab traumat, inimese mürgistamist või surma ning materiaalse kahju;<sup>4</sup>

GIS-112 – Eesti - Šveitsi koostööprogrammiraames finantseeritav Häirekeskuse projekt;<sup>5</sup>

OPIS – Operatiivne Päästeinfosüsteem;

PERH – Põhja-Eesti Regionaalhaigla;

EMO – erakorralise meditsiini osakond;

ESO – erakorraline sisehaiguste osakond;

PTJ – Päästetöö juht;

NFPA – *National Fire Protection Association*;

NFIRS – *National Fire Incident Reporting System*;

HVAC – *heating, ventilation and air-conditioning* (kütte, ventilatsioon ning õhu konditsioneerimine);

HK – Häirekeskus.

---

<sup>1</sup> EVS 812-1:2005 Ehitiste tuleohutus. Osa 1: Sõnavara, kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti Standardikeskuse käskkirjaga nr 65, jõustunud 31.05.2005, pt 3.135 lh 17.

<sup>2</sup> Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded, vastu võetud Vabariigi Valitsuse määrusega 27.10.2004, jõustunud 01.10.2007 - RT I 2004, 75, 525...2007, 53, 357, Lisa 1.

<sup>3</sup> Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded §12 lg 2.

<sup>4</sup> ГОСТ 12.1.033-81\* Пожарная безопасность. Термины и определения, принят постановлением № 4084 Государственного комитета СССР по стандартам 17.08.1981.

<sup>5</sup> Häirekeskus, 2011. "Side- ja infotehnoloogiasüsteemide arendamine", <[www.rescue.ee/hairekeskus/projekt-gis112](http://www.rescue.ee/hairekeskus/projekt-gis112)> (10.03.2011).

## TABELITE JA JOONISTE LOETELU

Tabel 1. Eesti Vabariigi, Vene Föderatsiooni, Ühendkuningriiki ning Ameerika Ühendriikide evakuatsiooni mõiste käsitleste võrdlus .....	11
Tabel 2. Evakuatsiooni korraldamise nõuete võrdlus III ja muude kasutusviisidesse kuuluvatele ehitise vahel.....	24
Tabel 3. Ehituslike nõuete võrdlus .....	27
Tabel 4. Korralduslike nõuete võrdlus .....	28
Tabel 5. Tehnosüsteemide olemasolule esitatavate nõuete võrdlus .....	29
Tabel 6. Patsientide mobiilsustaseme klassifitseerimine ja nende paiknemine X-korpuses .....	34
Tabel 7. Näide patsientide liikumisvõime klassifikaatorist .....	54
Tabel 8. Näide personali ja patsientide koondtabelist .....	67
Tabel 9. Näide tervishoiu- ja hoolekandeesutuste personali tegevuskavast .....	69
Joonis 1. Evakuatsiooni aja komponendid ja nende paiknemine ajalisel teljel .....	13
Joonis 2. Alarmsõit. Põhiauto kohalesõidu ajaliste kestvuste jaotus .....	43
Joonis 3. Evakuatsiooni strateegia valik lähtudes kasutajate liikumisvõimetest .....	60
Joonis 4. Evakuatsiooni strateegia eesmärgipärasuse kontroll ja kompensatsiooni meetmed .....	61
Joonis 5. Etapilise evakuatsiooni lahenduse printsiip tervishoiu- ja hoolekandeesutustes	

## SISSEJUHATUS

Igat ehitist, olenemata tema kasutusviisist, ehitatakse inimeste konkreetsete vajaduste rahuldamiseks, mis omakorda eelmäaratleb ehitusliku ning tehnosüsteemse lahenduse.

Olenemata antud seose olulisusest, kavandatavate ehitiste projekteerijate peamiseks ülesandeks jääb ohutu ekspluatatsiooni tagamine nii igapäevases elus, kui ka avariiolukorra tingimustes - näiteks tulekahju korral. Sellistel juhtudel, ehitise kasutajate ohutus sõltub paljudest faktoritest, muuhulgas evakuatsiooni lahendusest ja selle täiuslikkusest.

Magistritöö raames käsitletakse evakuatsiooni kestva protsessina, eristades kolme etappi: projekteerimise-, ekspluatatsiooni- ja korraldamise etapp. Eelnimetatud etapid moodustavad ühtse terviku, eesmärgiga – tagada evakueeritavate ohutust. Evakuatsiooni etapilisus siinkohal avaldub selles, et juhul, kui kas või üks etappidest on puudulikult realiseeritud, siis kogu protsessi tulemuslikkus seatakse ohtu.

Evakuatsiooni lahendamist vaatleb autor tervikeskkonna tingimustes, milles on olemas avalik sektor evakuatsiooni lahendamiseks kasutatava õigusliku aluse loojana ning erasektor, selle kasutajana objekti omaniku ja projekteerimisorganisatsioonide näol. Sellest tulenevalt tuleb evakuatsiooni vaadelda kahe osapoole lõpp-produktina, mille kvaliteet sõltub eeskätt sisejulgeolekuvaldkonna koostatud õigus- ja tehniliste normide vastavusest taotletud eesmärkidele ja nende arusaadavusest.

Käesoleva magistritöö uurimisobjektiks on tervishoiu- ja hoolekandetasutused ehitise liigina, mille funktsionaalsus on suunatud tervishoiu- ja hoolekandeteenuste osutamisele. Nimetatud asutuste kasutajaid iseloomustab reeglina liikumisvõime piiratus, mis võib olla tingitud nende vanusest, tervislikust seisundist, asutuses kehtestatud liikumisrežiimist või muudest põhjustest. Evakuatsiooni lahenduse seisukohalt on tegemist olulise eripäraga, millega arvestamine on vältimatult vajalik

evakuatsiooni ohutuse tagamiseks.

Paraku, täna sel päeval Eesti Vabariigis tervishoiu- ja hoolekandeesutuste projekteerimisel kasutatakse samasuguseid projekteerimismisme, mida ka muude objektide puhul, mille kasutajate eeldatav liikumisvõime ei ole piiratud. Seega, käesoleva magistr töö autor on seisukohal, et tegemist on lubamatu olukorraga, kuna samaväärsete nõuete rakendamisega erineva liikumisvõimega ehitise kasutajatele luuakse juba ehitise projekteerimise etapil eeldused ohvrite rohkusele võimaliku tulekahju korral.

Töö aktuaalsuse peamiseks põhjenduseks on spetsiifilise projekteerimismismi puudumine, mida oleks võimalik kasutada evakuatsiooni lahendamiseks objektidel, mille kasutajateks on piiratud liikumisvõimega kasutajad.

Erivajadustega inimeste ohutuse tagamise probleem ei ole uudne. Sisekaitseakadeemia Päästekolledžis on edukalt kaitstud mitu selleteemalist lõputööd. Kuid põhjusel, et nende uuringu suund oli valdavalt päästetööde keskne, ei võimaldanud saavutatud tulemused lahendada probleemi algpõhjust – projekteerimismismide puudulikkust. Tulenevalt eeltoodust, käesoleva magistr töö uudsus seisneb probleemi käsitlemisel, mille järgi evakuatsiooni ohutuse tagamisega seotud küsimused peavad olema lahendatud juba projekteerimise etapil. See aga omakorda eeldab selgete ja eesmärgipäraste projekteerimismismide olemasolu, mis arvestavad kavandatava ehitise eesmärgipärast kasutamisest tulenevate eripäradega.

Piiratud liikumisvõimega inimeste evakueerimine tervishoiu- ja hoolekandeesutustes on edukas vaid siis, kui arvestatakse hoone ehitusliku plaanilahenduse ning tehnosüsteemidega.

Töö eesmärk on sõnastada ettepanekud tervishoiu- ja hoolekandeesutuste projekteerimismismidesse, mis seostaksid evakuatsiooni projekteerimis- ja korraldamisetapid.

Selleks, et saavutada töös püstitatud eesmärk on vaja lahendada järgmised uurimisülesanded:

- Määrata kindlaks evakuatsiooni ülesanne, eesmärgipärased

hindamiskriteeriumid ning selgitada välja, milles seisneb evakuatsiooni lahendamise spetsiifika tervishoiu- ja hoolekandeesutustes.

- Analüüsida kehtivate projekteerimismääruste arvestatavust piiratud liikumisvõimega kasutajate vajadustega.
- Tuvastada miinimumnõuded evakuatsiooni ohutuse tagamiseks vaadeldavates asutustes.

Töös on püstitatud hüpotees, mille kohaselt kehtivate projekteerimismääruste kasutus evakuatsiooni lahendamiseks piiratud liikumisvõimega isikute poolt kasutatavatel objektidel ei võimalda tagada evakuatsiooni ohutust.

Lähtudes püstitatud eesmärgist on magistritöö rakendusliku iseloomuga. Uurimisstrateegiana on kasutatud juhtumianalüüsi. Magistritöös püstitatud ülesannete lahendamiseks kasutatakse kombineeritud uurimismeetodit, rakendades nii kvalitatiivsele- kui kvantitatiivsele uuringule omaseid andmekogumismeetodeid. Andmeanalüüsimeetodiks on valdavalt kasutatud dokumentide sisuanalüüsi, mis on teistest meetoditest ratsionaalsem, arvestades uurimissubjektide iseloomu (õiguslikud- ja tehnilised normid, erialane kirjandus tuleohutuse- ja ehituse valdkondadest).

Töö koosneb kolmest osast: esimene peatükk on teoreetiline osa, mille käigus, tuginedes erialasele kirjandusele ning Eesti Vabariigi ja välisriikide projekteerimismäärustele antakse ülevaade evakuatsiooni käsitlusest ning selle korraldamise teoreetilistest põhiseisukohtadest. Selle raames tuuakse välja peamised aspektid, mis määratlevad vaadeldavate asutuste spetsiifikat ning nende mõju avaldusvorme evakuatsiooni lahendusprotsessile. Saavutatud teoreetilisi põhiseisukohti kasutatakse hiljem kehtivate projekteerimismäärustemääruste eesmärgipärasuse hindamiskriteeriumina.

Teine peatükk on empiiriline osa, mille käigus analüüsitakse Eesti Vabariigi projekteerimismääruste eesmärgipärasust vaadeldavate objektide suhtes. Selleks otstarbeks kasutatakse Eesti Vabariigi projekteerimismääruste järgi ehitatud objekti evakuatsiooni lahenduse kontrolli kokku nelja matemaatilise simulatsiooni abil. Vajalike lähteandmete kogumiseks viidi läbi empiiriline uuringu, milleks kasutati



ekspertide (tervishoiuasutuse juht, päästetööde osakonna esimese ja teise tasandi päästetöö juhid) intervjuerimist poolstruktureeritud küsimustiku abil.

Uuringu tulemuste analüüsimise käigus saadud järelduste alusel kontrollitakse püstitatud hüpoteesi vastavust ning sõnastatakse lahendamist vajavad probleemid, mida peab arvestama perspektiivse projekteerimismisnormi väljatöötamisel.

Kolmandas peatükis sõnastatakse rakendustepanekud projekteerimismisnormi väljatöötamiseks. Lisaks sellele tuuakse välja soovituslik algoritm evakuatsiooni strateegia määramiseks uutele- ja olemasolevatele tervishoiu- ja hoolekandeesutustele ning sõnastatakse personali koolituseks ettenähtud tegevuskava koostamise lähtekohad.

Töö koostamisel tuli arvestada Eesti Vabariigi olusid iseloomustavate andmete kättesaadavuse raskusega, mis osaliselt tulenevad vaadeldavate objektide spetsiifikast. Sellel põhjusel kasutatakse suuremal määral statistilisi andmeid ja evakuatsiooni raporteid samalaadsete objektide kohta ning seda tänulikum autor on neile, kes oma töökoormusele vaatamata leidsid aega magistritöö jaoks vajalike andmete edastamiseks.

Töö ettevalmistavas staadiumis saadud tulemusi kasutati Sisekaitseakadeemia töötajate poolt teadusartikli koostamiseks. Teadusartikkel osutus valituks Poola Vabariigis 2011. aastal toimuvale rahvusvahelisele, evakuatsiooni korraldamisega seotud konverentsile. Lisaks leidis, antud töö kasutust 2010. aasta novembrikuus korraldatud Tallinna linna kriisireguleerimiskomisjoni staabiõppuse läbiviimisel ning PERH Anestesioloogia kliinikumi personali koolitamiseks ettenähtud tegevuskava ettevalmistamisel.

Autor loodab, et antud töö tulemused leiavad ka edaspidi rakendust Eesti Vabariigis, andes sellega panuse igäihe turvalisuse suurendamisesse.

# 1. EVAKUATIOONI LAHENDAMISE TEOREETILISED LÄHTEKOHAD TERVISHOIU- JA HOOLEKANDEASUTUSTES

## 1.1. Evakuatsiooni käsitlus ja selle lahendamise teooria

Vastavalt Ehitusseaduse § 3 lg 3 sätestatule peab ehitise projekteerimisel tagama kavandatava ehitise vastavuse olulistele tuleohutusnõuetele: „Ehitisest peab olema võimalik inimesi evakueerida, inimestel peab olema võimalus ehitisest ise evakueeruda ning tulekahju korral peavad olema tagatud päästemeeskondade ohutus ja tegutsemisvõimalused“.<sup>6</sup> Erialases kirjanduses märgitakse kokkuvõtlikult, et evakuatsiooni korraldamise seisukohalt projekteerimise staadiumis on oluline: „/.../ pakkuda välja ruumid vastavalt vajadustele, korraldada neid baseerudes kasutusviisi iseloomustusele, kommunikeerida ruumid omavahel ning pakkuda komfortne ja ohutu keskkond“.<sup>7</sup>

Tuginedes antud lähtekohtadele võib järeldada, et kavandatav ehitis peab lisaks oma funktsionaalsetele omadustele olema algusest peale ohutu selle kasutajatele võimaldades nende evakueerimist hoonest. Kuid mida mõtleb seadusandja mõiste „evakuatsioon“ all ning milline on tema arhitektidele saadetava sõnumi sisu?

Siinkohal soovitakse saada võimalikult objektiivset protsessi määratlust, mis pole põhjendatud pelgalt akadeemilise huviga täpsuse vastu, vaid tuleneb kindlast veendumusest, et mitme osapoolega (siin: avalik- ja erasektor) ühtse protsessi soovitud lõpptulemuse saavutamise eelduseks on üksteise mõistetavuse tagamine.

Evakuatsiooni mõiste määratlemisel on kasutatud Eesti Vabariigi ning välisriikide projekteerimismõistetes sõnastatud seadusandjate seisukohad. Töös läbivalt kasutatakse Ühendkuningriigi, Venemaa Föderatsiooni ning Ameerika Ühendriikide (edaspidi: vastavalt UK, VF ja USA) projekteerimismõistete. Valimi maht on tingitud sellest, et magistritöö koostamise ajal nende riikide projekteerimismõisted olid

<sup>6</sup> Ehitusseadus<sup>1</sup>, 15.05.2002, jõustunud 20.03.2011 - RT I 2002, 47, 297... RT I 10.03.2011. 2, §3 lg 3.

<sup>7</sup> Shen, T., "Building Egress Analysis", 24 *Journal of Fire Sciences* (2006), no 7, 1-20, p 8.

kaasaegsed: USA – 2009, UK – 2007. VF projekteerimismõnede kaasamine on tingitud asjaolust, et enne Eesti Vabariigi taasiseseisvumist ehitatud tervishoiu- ja hoolekandeesutuste projekteerimiseks kasutati just VF projekteerimismõnede (CHuII). Eesti Vabariigi (edaspidi: EV) lähinaabrite (siin: Soome Vabariik, Rootsi Kuningriik) projekteerimismõnede kasutatakse minimaalselt. Selle aluseks on Sisekaitseakadeemia uurimisgrupi lõppraporti järeldused antud riikide ehituslike tuleohutusnõuete sarnasusest.<sup>8</sup>

Allpool on esitatud erinevate riikide evakuatsiooni mõiste käsitlused. Tabelis sisalduvad mõisted on liigitatud kahte gruppi - lähtudes sellest, kas ta pärineb õigusnormist või tehnilisest normist.

Tabel 1. Eesti Vabariigi, Vene Föderatsiooni, Ühendkuningriiki ning Ameerika Ühendriikide evakuatsiooni mõiste käsitluste võrdlus<sup>9</sup>

Päritoluriik	Definitsioon tehnilise normi järgi	Definitsioon õigusnormi järgi
EV	„/.../inimeste sunnitud väljumine ruumist või hoonest ohutusse kohta kas tulekahju, muu õnnetusjuhtumi või ohtliku olukorra tekke puhul“ <sup>10</sup>	„/.../ kasutajate sunnitud väljumist ehitisest või selle osast ohutusse kohta kas tulekahju, õnnetusjuhtumi või muu ohtliku olukorra või selle võimaluse korral“ <sup>11</sup>
VF	„/.../ evakuatsioon on inimeste organiseeritud iseseisva liikumise protsess otse välja või ohutusse tsooni ruumidest, kus on neile olemas tulekahju ohtlike faktorite mõju avaldumise tõenäosus“ <sup>12*</sup>	
UK	„/.../inimeste liikumine hoone mistahes punktist ohutusse kohta“ <sup>13 **</sup>	
USA	„Viibijate, residentide ja personali võimekus grupina evakueeruda hoonest või muuta oma viibimise asukohta ohutuspunkti vastu“ <sup>14</sup>	-

Tabeli märkused:

\* tehniline- ja õigusnormid sisaldavad sama definitsiooni.

\*\* dokumendi kuuluvus on klassifitseerimata.

<sup>8</sup> Käerdi.,H, *et al.* „Ehituslike tuleohutusnõuete asjakohasuse analüüs (Lõppraport)“ (2010), <[www.siseministerium.ee/public/Ehituslike\\_tuleohutusnouete\\_asjakohasuse\\_analuusi\\_loppraport.pdf](http://www.siseministerium.ee/public/Ehituslike_tuleohutusnouete_asjakohasuse_analuusi_loppraport.pdf)> (11.04.2011). lh 45-50.

<sup>9</sup> Autori koostatud.

<sup>10</sup> EVS 812-1:2005 pt 3.25 lh 5.

<sup>11</sup> Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded § 20 lg 1.

<sup>12</sup> N 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности, 04.07.2008, введён в действие 22.07.2008, ст 2 пт 50; СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений, 13.02.1997, введён в действие 1998, пт 6.2.

<sup>13</sup> The Building Regulations 2000 Edition 2006 Volume 2 - Buildings other than dwellinghouses p 147.

<sup>14</sup> NFPA 101 Life Safety Code 2009 Edition, 2-5.06.2008, approved 05.09.2008, art 3.3.70\* (Evacuation Capability).

Nagu selgub tabelist, siis kõige enam (viis korda) mainitakse evakuatsiooni liikumisenä. Eriti näitlikud on UK ja USA definitsioonid, mis on orienteeritud kindlale tegevusele – liikumisele. Tegevuse eesmärgina sagedamini (neli korda) käsitletakse ohutuse tagamise vajadust, siinkohal võib riigid tinglikult jaotada kahte rühma; ühed (EV ja VF) käsitlevad evakuatsiooni algatamise eelduseks tulekahju, muu ohtu või selle olemasolu tõenäosust ning teised (USA ja UK) kes ei täpsusta tegevuse põhjust otseselt vaid kaudselt, eeldavad ohtu liikumise algpõhjusena.

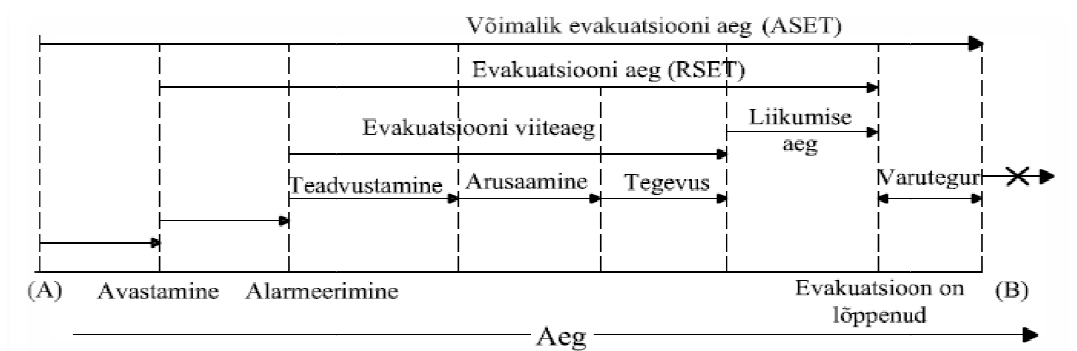
Kõikidest definitsioonidest eraldiseisvana tuleb pidada VF-i käsitlust, mis on tulekahjukeskne ning määrab tulekahju ohtlikud faktorid evakuatsiooni läbiviimise vajadust ja ulatust määravateks kriteeriumiteks.

Saadud tulemustele tuginedes võib järeldada, et evakuatsiooni all mõeldakse kasutajate liikumist ehitistest välja nende elu ja tervist ohustavate mõjurite eest ohu või selle tõenäosuse olemasolul ohutuse tagamise eesmärgil.

Siinkohal tuleb tunnistada huvide konflikti olemasolu. Ühelt poolt, mistahes objekti ohutu eksploatatsiooni seisukohalt on oluline, et kasutajate evakuatsioon oleks tagatud nii tulekahju kui ka muu õnnetuse korral. Teiselt poolt, võttes aluseks varem sõnastatud vajadust tagada arhitektile selgelt sõnastatud sisendi, võib oletada, et ammendavam mõiste määratlus pärineb VF-i õigusruumist, mis sisaldab endas konkreetseid ning mõõdetavaid hindamiskriteeriume - tulekahju ohtlike faktoreid.

Nende arengute simulatsioon erinevate matemaatiliste mudelite abil on projekteerijale abivahendiks evakuatsiooni kavandi eesmärgipärasuse kontrollimiseks.

Eesmärgiga saada objektiivsemat ülevaadet evakuatsiooni ohutuse kontrollimise põhimõtetest, pöördus autor erialase kirjanduse poole. Kombineerides nendes sisalduvaid teoreetilisi seisukohti ning jooniseid, toob autor välja allpool esitatud joonise, millel on esitatud evakuatsiooni etapiline jaotus ajalisel teljel.



Joonis 1. Evakuatsiooni aja komponendid ja nende paiknemine ajalisel teljel <sup>15</sup>

joonise märkused: (A) – süttimine; (B) – ajahetk tulekahju sündimisest, millest alates iseseisev evakuatsioon ei ole enam võimalik TOF-te negatiivse mõju tõttu.

Nagu jooniselt selgub, koosneb mõiste „evakuatsiooni aeg“ suures plaanis kahest osast: võimaliku ohutuse ja nõutud ohutuse evakuatsiooni ajast, mis on tähistatud vastavalt ASET (*available safe egress time*) ja RSET (*required safe egress time*). Lisaks sellele tuleb jooniselt välja ka evakuatsiooni eesmärgile vastav tingimus, mille rahuldamisel võib evakuatsiooni lahendust pidada eesmärgile vastavaks: nõutud ohutu evakuatsiooni aeg peab olema väiksem kui võimalik ohutu evakuatsiooni aeg.

Sellise järelduse laiema käsitluse esitab VF evakuatsiooni lahendamise teoreetik, professor Beljajev: „Ainult neid norme, mis otseselt arvestavad evakuatsiooniajaga, võib lugeda praktiliselt põhjendatuks, taoliste normide väljatöötamine on võimalik ainult evakuatsiooni liikumise uurimise tulemuste alusel“.<sup>16</sup> Sellest tuleneb omakorda järeldus, et „/.../ kõikide normide nõuded on suunatud evakuatsiooni aja vähendamisele, kuigi normides selle kohta otsene viide puudub“.<sup>17</sup>

Võttes saadud tulemust hindamiskriteeriumina, pöörduti taas tehniliste normide juurde

<sup>15</sup> Proulx, G., „Movement of People: The Evacuation Timing” – DiNunno, J.P. (et al.), *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering* (3d edn), (National Fire Protection Organisation, 2002) 342-366, Figure 3-13.3. p 347; Groner, N., „Life Safety Strategies: How a Building’s Designers and Users Can Work Together to reduce the Risk of Death and Injury During a Fire”, *79 Fire Journal* September (1985), 27-30, 83-86, p 29; Nelson “Bud“, E., and Mowrer, W., „Emergency Movement” - DiNunno, J.P. (et al.), *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering* (3d edn), (National Fire Protection Organisation, 2002) 367-380, p 367; FRAME, „Fire Risk Assessment Method (for) Engineering”, <[www.framemethod.net/evactime.html](http://www.framemethod.net/evactime.html)> (10.03.2011); autori koostatud.

<sup>16</sup> Беляев, С.В., *Эвакуация зданий массового назначения* (Москва, Издательство Всесоюзной Академии Архитектуры, 1938), стр 5.

<sup>17</sup> Беляев, *Эвакуация зданий массового назначения*, *ibid* стр 8.

ning täiendava analüüsi tulemusena eristati need nõuded, mis autori arvates on ettenähtud evakuatsiooniaja vähendamisele. See võimaldas formuleerida kokku kolme meetet, mis reglementeerivad:

- Evakuatsioonipääsude minimaalse arvu.
- Evakuatsioonipääsude mõõtmeliste karakteristikute (siin: laius, kõrgus) minimaalseid ja maksimaalseid väärtusi.
- Evakuatsiooni teekonna maksimaalset pikkust.

Esitatud loetelu ei ole ammendav ning sisaldab vaid peamisi meetmeid, mida magistritöö alampeatükis 1.3 kasutatakse võrdlusülevaate koostamisel EV ja välismaa projekteerimisnormidest tulenevatest lähenemistest evakuatsiooni lahendamisele.

Tuginedes evakuatsiooni käsitlemisele mitmest etapist koosneva pideva protsessina on loogiline, et lisaks ehituslike- ja tehnosüsteemsetele meetmetele, evakuatsiooni ohutuse tagamiseks kasutatakse ka korralduslike meetmeid, mille üheks liigiks on evakuatsiooni strateegia. Järgnevalt annab autor lühiülevaate olemasolevatest evakuatsioonistrateegiate olemusest.

Tänapäeval eristatakse kolme põhilist evakuatsiooni strateegiat:

- Massiline evakuatsioon – ehitiste kõikide kasutajate väljumine.
- Etapiline evakuatsioon – ehitiste kasutajate järk-järguline eemaldumine tulekahju tekkekohast.
- Passiivne evakuatsioon – evakuatsioon, mille puhul tulekahju korral võimalusel jäädakse kohale ning oodatakse päästmist.

Selguse mõttes kommenteerib autor saavutatud tulemusi, viidates kasutatud allikatele, evakuatsiooni strateegiate defineerimise alusena.

Loetelust esimene strateegia on massiline evakuatsioon. Nagu selgub nimetusest, siis strateegia eeldab ehitisest kõikide kasutajate väljumist samaaegselt, vastasel juhul selline evakuatsioonistrateegia võib olla klassifitseeritud nagu etapiline. Erialases kirjanduses märgitakse, et antud evakuatsiooni strateegia on „/.../ iseloomulik kogunemishoonetele. Antud strateegia puhul määravad evakuatsiooni lõppaja

kasutajate liikumiskiirus ning evakuatsioonipääsude mõõtmelised karakteristikud“.<sup>18</sup>

Etapiline evakuatsioon on evakuatsioon tule eest tulest mittehaaratud sektsiooni või ruumi samal korrusel.<sup>19</sup> Vastavalt antud käsitlusele, evakuatsioonistrateegia ei eelda ehitisest väljumist ning on ideoloogiliselt suunatud korruga ümberpaiknevate inimeste arvu minimiseerimisele. Selliselt vähendatakse koormust evakuatsioonipääsudele, mis positiivselt mõjutab evakuatsiooni, vähendades protsessi ajalist kestvust.

Kolmas evakuatsioonistrateegia on passiivne evakuatsioon. Nimetuses peegeldub strateegia olemus, mis näeb ette tulekahju korral jäämist ohutusse kohta „/.../ kus ehituslike ja tehnosüsteemsete meetmete abil on loodud tingimused, mis tagavad adekvaatse aja, mille jooksul tulekahju avastatakse ning kustutakse enne kui ta hakkab ohustama viibijaid“.<sup>20</sup>

Ülaltoodud strateegiate loetelust esimesed kaks eeldavad ehitise kasutajate liikumist, kolmandaga eeldatakse, et kasutajad jäävad paigale ning ootavad päästemeeskonna sekkumist. Iga evakuatsiooni strateegia kasutus eeldab kindlate nõuete täitmist, millega arvestamine on ehitise projekteerija kohustus. Magistritöö uurimisobjektideks olevate asutuste spetsiifikat arvestades on oluline jälgida erialases kirjanduses sätestatud põhimõtet, millega märgitakse, et evakuatsiooni strateegia valikul tuleb võtta arvesse hoone suurust ja kasutajate mobiilsust.<sup>21</sup>

Käesoleva alapeatüki raames on sõnastatud evakuatsiooni mõiste, eesmärk ning tuvastatud protsessi edukuse hindamiskriteerium ( $RSET < ASET$ ). Lisaks selle koostas autor ülevaate erinevatest evakuatsioonistrateegiatest. Järgmise alapeatüki raames selgitakse välja, milles seisneb evakuatsiooni lahendamise spetsiifika tervishoiu- ja hoolekandeesutustes ning milles seisneb tema mõju.

---

<sup>18</sup> Беляев, *Эвакуация зданий массового назначения*, *supra nota* 16, стр 9.

<sup>19</sup> TSO, Firecode – fire safety in the NHS: HTM 05-02: Guidance in support of functional provisions for healthcare premises, p 6. Progressive horizontal evacuation.

<sup>20</sup> TSO, Firecode – fire safety in the NHS: HTM 05-02: Guidance in support of functional provisions for healthcare premises art 5.74.

<sup>21</sup> Bathurst.,G, D., “Business occupancies” – Cote.,A.E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000) 33-37, p 35.

## 1.2. Vaadeldavate asutuste evakuatsiooni lahendamise spetsiifika

Käesolevas töös vaadeldakse kahte liiki asutusi – tervishoiuasutusi ja hoolekandeaasutusi. Suures plaanis kuuluvad mõlemad ühte valdkonda - sotsiaalvaldkonda. Vaadates põhjalikumalt nende tegevuse eesmärki saab siiski järeldada, et tegemist on asutustega, mis pakuvad erinevat teenust: tervishoiuteenust ning sotsiaalhoolekande teenust. Eesmärgipärase evakuatsiooni lahenduse kavandamise eelduseks tervishoiu- ja hoolekandeaasutuses on selge ettekujutuse omamine objekti funktsionaalsusest tulenevast spetsiifikast. Erialases kirjanduses kokkuvõtlikult märgitakse, et peamine tunnus, mis eristab tervishoiuasutusi teistest hoonetest on - patsientide suutmatust iseseisvalt evakueeruda ilma personali abita.<sup>22</sup> Kuid milles avaldub antud aspekti mõju evakuatsiooni lahendamisele ning millega peab arvestama projekteerija evakuatsiooni lahenduse kavandamisel?

Eesmärgiga anda vastus antud küsimustele esitatakse ülevaade valdkonna õiguslikust regulatsioonist ning tervishoiu- ja hoolekandeaasutuste evakuatsiooni lahendamist käsitlevatest teoreetilistest seisukohtadest, mis määravad vaadeldavate asutuste eripära. Lisaks sellele antakse lühiülevaade EV tegutsevate asutuste rohkusest ning üldistatult iseloomustatakse nende kasutajaid.

Tervishoiuteenuse osutamist kõige üldisemal tasandil reguleerib Tervishoiuteenuste korraldamise seadus (TTKS),<sup>23</sup> lisaks juhtimise-, aruandluse- ja rahastamismehhanismile, määrab seadus ka tervishoiuteenuse mõiste – „/.../ tervishoiutöötaja tegevus haiguse, vigastuse või mürgituse ennetamiseks, diagnoosimiseks ja ravimiseks eesmärgiga leevendada inimese vaevusi, hoida ära tema tervise seisundi halvenemist või haiguse ägenemist ning taastada tervist“.<sup>24</sup> TTKS §2 lg 2 järgi jaguneb teenus kaheks: statsionaarseks (eeldab inimese ööpäevaringset viibimist haiglas) ning ambulatoorseks (ei nõua ööpäevaringset viibimist haiglas).

Sotsiaalhoolekande teenuse osutamist reglementeerib Sotsiaalhoolekande seadus, mille

---

<sup>22</sup> Directorate Fire Services and Crisis Management, *Fire Safety Concept. Health Care Buildings* (The Haque, Sdu graphic projects, 1995), p 20.

<sup>23</sup> Justiitsministeerium, “Lühendite loetelu lühendi järgi”, <[www.just.ee/10695](http://www.just.ee/10695)> (24.02.2011).

<sup>24</sup> Tervishoiuteenuste korraldamise seadus, 09.05.2001, jõustunud 01.01.2002 - RT I 2001, 50, 284... RT I, 10.03.2011, 1, §2 lg 1.



järgi sotsiaalhoolekanne on sotsiaalteenuste, sotsiaaltoetuste, vältimatu sotsiaalabi ja muu abi osutamise või määramisega seotud toimingute süsteem.<sup>25</sup> Antud teenuse ülesandeks on „/.../ isikule või perekonnale toimetulekuraskuste ennetamiseks, kõrvaldamiseks või kergendamiseks abi osutamine ja kaasa aitamine sotsiaalsete erivajadustega isiku sotsiaalsele turvalisusele, arengule ja ühiskonnas kohanemisele“.<sup>26</sup>

Vastavalt Sotsiaalministeeriumi andmetele oli 2008. aasta lõpus Eestis registreeritud kokku 322 sotsiaalteenuseid osutavaid asutusi, nendest ööpäevast hoolekandeteenust osutati 177 asutuses, mis moodustab 55% kogu valimi mahust.<sup>27</sup>

Tervise Arengu Instituudi andmete järgi tegutses 2010. aasta IV kvartalis EV-s kokku 59 haiglat,<sup>28</sup> neist 39% moodustasid hooldusravihaiglad, mis erinevalt teistest asutustest omavad pikemat ravikestvist.<sup>29</sup>

Sotsiaalministeerium märgib, et hooldusteenust kasutatavate inimeste hulgast pooled on vanuses 75 aastat ja vanemad.<sup>30</sup> Tervise Arengu Instituudi andmete kohaselt, aastatel 2005-2008 hospitaliseeritute arvust enamlevinud kolm voodiprofiili on terapeutiline (28,56%), kirurgiline (25,48%) ning sünnitusabi ja günekoloogia (14%).<sup>31</sup>

Evakuatsiooni lahendamise seisukohalt on eelpool toodud voodiprofiilide ning vanuserühma (75 ja vanemad) iseloomustavad jooned järgmised:

- Vastavalt Poola Vabariigi 1980 aasta projekteerimismõistetele, ei ole võimelised iseseisvalt liikuma 100% vastsündinute osakonnast, 30% kirurgia osakonnast, ning 20% terapeutilisest osakonnast. Piiratud liikumisvõimega kasutajate osakaal loetletud osakondades moodustab vastavalt 0, 30 ja 40%.<sup>32</sup>

<sup>25</sup>Sotsiaalhoolekande seadus, 08.02.1995, jõustunud 01.04.1995 - RT I 1995, 21, 323...RT I, 03.03.2011, 3, §18 lg 1.

<sup>26</sup>Sotsiaalministeerium, „Tervis, töö- ja sotsiaalelu 2000-2008“ (2009), kättesaadav <docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Frahvatervis.ut.ee%2Fbitstream%2F1%2F1723%2F1%2FSotsiaalministeerium2009\_1.pdf, lh 111, (10.01.2011).

<sup>27</sup>Sotsiaalministeerium, „Tervis, töö- ja sotsiaalelu“, *ibid*, lh 112.

<sup>28</sup>Tervise Arengu Instituut, „TTO201: Haiglate arv haigla liigi järgi (kvartalid)“, <pxweb.tai.ee/esf/pxweb2008/Dialog/SaveShow.asp> (24.02.2011).

<sup>29</sup>Tervise Arengu Instituut, „Tervisestatistika Eestis ja Euroopas 2007“ (2010), kättesaadav <www.tai.ee/failid/TSO\_teatmik\_viimane\_12.02.10.pdf, lh 52, (18.04.2011).

<sup>30</sup>Sotsiaalministeerium, „Tervis, töö- ja sotsiaalelu 2000-2008“, *supra nota* 27, lh 114.

<sup>31</sup>Tervise Arengu Instituut, „Eesti tervisestatistika aastaraamat 2005-2008“ (2010), kättesaadav <www.tai.ee/failid/Eesti\_tervisestatistika\_raamat\_2005\_2008.pdf, lh 152, (18.04.2011).

<sup>32</sup>Холщевников, В.,В., и Самошин, Д.,А., *Эвакуация и поведение людей при пожаре* (Москва,

- Vanemad, kui 70 aastat inimesed omavad liikumisvõimet 62% võrra vähem, kui inimesed, kes kuuluvad vanuserühma 30-40 eluaastat.<sup>33</sup>

Antud andmeid tuleb käsitleda evakuatsiooni protsessi edukuse peamise hindamiskriteeriumina, mis rõhutab ajalise aspekti tähtsust. Teades, et evakuatsiooni defineeritakse eeskätt kui liikumisprotsessi, võib öelda, et evakuatsiooni aja üheks määravaks teguriks on evakueeritava liikumiskiirus. Kholshennikov ja Samoshin oma raamatus toovad välja rida aspekte, mille kaudu piiratud liikumisvõime avaldab mõju evakuatsiooni lahendusele:

- Liikumist toetavate abivahendite kasutamine, mis nõuab liikumiseks suuremat pindala kui seda vajavad täielikku liikumisvõimet omavad kasutajad: 0,128 m<sup>2</sup> (täielik liikumisvõime) vs 1,575 m<sup>2</sup> (liikumisevõime kandraamil).
- Vähendatud mobiilsus evakuatsiooni tee keerulistes lõikudes liikumisel.
- Raskused takistuste ületamisega (uste avamised jne).<sup>34</sup>

Järelikult, mõiste „piiratud liikumisvõime“ evakuatsiooni ohutuse tagamise seisukohalt omab konkreetset avaldusvormi – madalat liikumiskiirust, mis omakorda suurendab nõutud ohutuse evakuatsiooni aega.

Eespool mainitud aspektid ei moodusta lõplikku loetelu teguritest, mis tervikuna moodustavad evakuatsiooni aja parameetri. Lisaks liikumiseks vajalikule ajale, mille vajalike lähteandmete arvutamiseks on evakuatsiooni teekonna pikkus ning liikumiskiirus, on olemas rida muid tegureid, mille mõju arvutamine on võimalik vaid liigikaudselt, tuginedes empiirilistele kogemustele. Üldiselt, taoliseks teguriteks on nn „inimlik faktor“, mis määrab evakuatsiooni aja, selle teadvustamise, arusaamise ja tegevuse etappidel, mis tervikuna moodustavad evakuatsiooni viiteaja (vt Joonis 1). Vastavalt erialasele kirjandusele, tervishoiu- ja hoolekande asutustele on iseloomulik, võrreldes teiste asutuste liikidega, pikem evakuatsiooni viiteaeg. Teatud juhtudel võib evakuatsiooni viiteaeg moodustada rohkem kui kaheksa minutit (ATS häirekellade kasutamisel evakuatsiooni teavitussüsteemina). Kiireim reageerimine tagatakse

---

Академия ГПС МЧС России, 2009), стр 86-87. Refereeritud: Norma CSSR CSN 73 0835. Pozarni Vesresnost Staveb. Vodovy Dravotnickych Zarizeny.-1980.

<sup>33</sup> Холщевников, В.,В., и Самошин, Д.,А., *Эвакуация и поведение людей при пожаре* (Москва, Академия ГПС МЧС России, 2009), стр 177.

<sup>34</sup> Холщевников, и Самошин, *Эвакуация и поведение людей при пожаре, ibid*, стр 50 и 81.

operaatori juhitava evakuatsiooni juhtimissüsteemi kasutamisel.<sup>35</sup> Tuginedes eeltoodule, võib järeldada, et viiteaja suurust määravad nii tehnosüsteemsete lahenduste kasutus kui ka inimeste enda käitumine.

Inimeste käitumist evakuatsiooni käigus on võimalik kirjeldada erinevate mudelite abil. Mudeleid eristab üksteisest nende simulatsiooni detailsuse aste. Gwynne ja Kuligowski oma uuringus on koostanud järgmise pingerea, liikudes madalamast simulatsiooni astmest kõrgema poole: *naive, operational, ennustav, engineered, real-time*, interaktiivne.<sup>36</sup> Mudelitega saavutatud tulemuste objektiivsust muuhulgas määratleb nende koostamise aluseks olev teooria, mis kirjeldab inimeste käitumist evakuatsiooni käigus.

Tuntud teooriate hulgast võib välja tuua järgmised:

- Hüdraulilise voolu teooria. Käsitleb liikuvate inimeste massi vedeliku voolule iseloomulike reeglite ja parameetrite abil (kanali efektiivne laius, inimmassi tihedus, liikumiskiirus).<sup>37</sup>
- Newell *car-following* teooria. Käsitleb liikuvaid inimesi autodena, mille juhid määravad oma käitumise arvestades järgnevaid liiklemistingimusi: vahemaad eespool oleva sõidukini ning tema kiirust.<sup>38</sup>

Antud loetelust, inimliku faktoriga arvestab vaid teine teooria. Inimmassi vedelikuga võrdleva teooria kohta leidub erialases kirjanduses kriitikat. Kriitika osundab vastuoludele, mis ilmnevad antud käsitluses, seades kahtluse alla teooria rakendatavuse „/.../ üleminekuga teekonnale väiksema ristlâbilõikega inimvoogu kiirus kahaneb. Vedeliku voolu kiirus sellistel juhtudel aga kasvab“.<sup>39</sup>

---

<sup>35</sup> Самошин, Д.,А., «Расчёт времени эвакуации людей. Проблемы и перспективы», *Пожаровзрывобезопасность* (2004), nr 1, 33-46, Таблица nr 1, стр 38. Refereeritud: BS DD 240-1:1997 Fire safety engineering in buildings. Guide to the application of fire safety engineering principles.

<sup>36</sup> Gwynne, S.,M.,V., and Kuligowski, E.,D., “Simulating a Building as a People Movement System” 343 *Journal of Fire Sciences* (2009), nr 27, 343-368, p 349.

<sup>37</sup> Bryan, J.,J., “Human behavior and fire” – Cote, A.,E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000) 8-3 – 8-30, p 8-20 – 8-22.

<sup>38</sup> Kachroo, P., Al-nasur, S.,J., Wadoo, S.,A., and Shende, A., *Pederastian Dynamics. Feedback control of Crowd Evacuation* (Springer-Verlag Berlin Hedelberg, 2008), p 6.

<sup>39</sup> Самошин, Д.,А., «Расчёт времени эвакуации людей. Проблемы и перспективы», *Пожаровзрывобезопасность* (2004), nr 1, 33-46, стр 38. Refereeritud: Холщевников, В.,В., Самошин, Д.,А., и Галушка, Н.,Н., «Обзор компьютерных программ моделирования эвакуации зданий и сооружений», *Пожаровзрывобезопасность* (2002), nr 5.

Professor Kholshchevnikov ja filosoofia doktor Samoshin märgivad, et ei eksisteeri klassikalisi seadusi, mis võimaldaksid välja töötada tulekahju algstaadiumi mudeli, tulekahju korral evakueeritavate inimeste liikumiste ja käitumiste suhtes.<sup>40</sup> Evakuatsiooni lahendamist käsitlevate teooriate varasematest uuringutest peab siinkohal välja tooma Predtechenski ja Milinski tööd, milles autorid osutavad sama probleemi olemasolule: „Tuntud välismaa uuringute peamiseks puuduseks tuleb pidada teooria puudust, mis võimaldab kirjeldada inimvoogude liikumise protsessi selle moodustamise hetkest kuni lõpuni ning teekonna parameetrite valimi teostamisel juhtida liikumise aega ja selle tingimusi“.<sup>41</sup>

Järelikult, evakuatsiooni lahenduse edukuse tagamiseks peab kindlustama, et kasutatav meetodika maksimaalselt ja täielikult arvestaks ehitise kasutajate nii füüsiliste parameetrite kui ka psüühiliste aspektidega, mis võivad mõjutada nende käitumist ning evakuatsiooni protsessi tervikuna. Probleemi olemust võib kirjeldada nagu olukorda, mille puhul hästi tuvastatavad, ergonoomiliselt paiknevad evakuatsiooni pääsud ei välista evakueeritava ettearvamatut käitumist, näiteks seda, et evakueeritav valib evakuatsiooni pääsuks akna.

Samas, tuginedes projekteerimisnormides sisalduvatele sätetele:

- „/.../ ravimite mõju all olevad patsiendid võivad nõuda personali abi ning patsiendid, kes on sõltuvuses elektrilisest/mehhaanilisest elutagamiseseadmetest ei pruugi alati olla lahtiühendatavad ning kiiresti teisaldatavad ilma tõsiste tagajärgedeta“.<sup>42</sup>
- „Tervishoiuasutustes, mis on projekteeritud kasutamiseks patsientidele, kes on haiguslikust seisundist tingituna „seotud voodi külge“ või omavad väga piiratud liikumisvõimet /.../ on ebarealistlik arvata, et kõik patsiendid väljuvad ilma abita“.<sup>43</sup>

järeldab autor, et tervishoiu- ja hoolekandeesutustes inimliku faktori mõju

---

<sup>40</sup> Холщевников, и Самошин, *Эвакуация и поведение людей при пожаре, supra nota 33*, стр 13.

<sup>41</sup> Предтеченский, В.,М., и Милинский, А., И., *Проектирование зданий с учётом организации движения людских потоков* (Москва Стройиздат, 1979), стр 33.

<sup>42</sup> TSO, Firecode – fire safety in the NHS: HTM 05-02: Guidance in support of functional provisions for healthcare premises, art 3.1.

<sup>43</sup> NBS, The Building Regulations 2000 Fire Safe Approved document Volume 2 Buildings other than Dwellinghouses 18.12.2006 Edition art 0.23

evakuatsiooni protsessile tuleb lugeda madalamaks võrreldes nende objektidega, mille kasutajate eeldatav liikumisvõime on täielik. Selle põhjenduseks on eespool sõnastatud teadmine, et tervishoiu- ja hoolekandeesutuste põhilised kasutajad ei viibi seisundis, mis võimaldab neil iseseisvalt võtta vastu evakuatsiooni puudutavaid otsuseid ning neid realiseerida.

Üldnimetatud aspekti loeb autor üheks, evakuatsiooni lahendamise spetsiifikat määravaks teguriks, millega arvestamine on vajalik eeskätt korralduslike meetmete väljatöötamisel.

Asutuste kasutajate suutmatus iseseisvalt evakueeruda, tähendab ühtlasi personali suurt mõju ja rolli evakuatsiooni korraldamisel. Personali ülesanne ei piirdu vaid administratiivsete funktsioonide täitmisega, nagu seda on tavaline täieliku liikumisvõimega objektidel, vaid eeldab ka otsest füüsilist sekkumist asutuse kasutajate ümberpaigutamiseks. Selle kinnituseks on ülevaade USA-s tervishoiu- ja hoolekandeesutustes registreeritud tulekahjude raportitest, mis kirjeldavad ajavahemikus 10. august 1977 – 25. juuni 1980. aasta aset leidnud tulekahjusid. Raporti koostajate arvates, dokumendis kajastatud andmed on: „/.../ lähtematerjaliks efektiivsete tuleohutusplaanide väljatöötamiseks ning ehitise vastava arhitektuurse ning tehnosüsteemse lahenduse kavandamiseks“.<sup>44</sup> Lähtudes sellest ning tuginedes magistritöö uurimisküsimusele arvab autor, et antud raport võib sisaldada tööks vajaliku teavet.

Ülevaade koostamiseks kasutas magistritöö autor kokku 16 raportit, mis moodustab 24,61% kogu valimi mahust. Selle raames keskendub autor personali käitumise seaduspärasustele tulekahju korral s.h. evakuatsiooni strateegia kasutusele.

Raportid olid valitud nende esitamise järjekorras ilma, et oleks teostatud täiendavat selekteerimist, kogus aga tuleneb raportites sisalduvate järelduste sarnasusest (vt Lisa 2 tabelid 14 ja 15). Tabelites esitatud andmete analüüsi tulemused võimaldavad teha järgmised järeldused:

- Tulekahju tagajärjed tervishoiu- ja hoolekandeesutuses on olulisel määral

---

<sup>44</sup> Bryan, J.,L., DiNenno, P., J., and Milke, J.,A., “The Determination of Behavior Responce Patterns in Fire Situations, Project People II. Final Report – Incident Reports, August 1977 to June 1980”, (1980) <[www.fire.nist.gov/bfrlpubs/fire80/PDF/f80010.pdf](http://www.fire.nist.gov/bfrlpubs/fire80/PDF/f80010.pdf), p iii, (20.02.2011).

sõltuvad personali ettevalmistuse tasemest ja tegevuskava olemasolust.

- Päästeteenistuse personalil võib tekkida probleeme patsientide evakueerimisega ilma asutuse personali abita.
- Tulekahju korral eelistatakse etapilist ja passiivset evakuatsiooni strateegiate kasutust.

Antud seisukohtade kehtivuse kontrollimiseks EV kontekstis ei olnud autoril piisavalt lähteandmeid, võrdlusmomendi tekitamiseks oli võimalik kasutada aastatel 2009-2010 PEPK teeninduspiirkonnas kriisireguleerimisbüroo eestvedamisel hoolekandeesutustes läbi viidud kontrollõppuste kokkuvõtteid. Kokku oli autori käsutuses nelja õppuse kokkuvõtted, mis viidi läbi objektidel 1, 2, 3 ja 4.<sup>45</sup>

Antud raportite selgeks sõnumiks võib pidada asutuse personali rolli olulisust evakuatsiooni lahendamisele ühelt poolt ning asutuse kasutajate sõltuvust personali tegevusest teiselt poolt. Raportid, muuhulgas sisaldavad informatsiooni personali ekslikkusest tegutsemisest TOF leviku piiramisega, mis avaldub põleva ruumi uste lahtisesse olekus jätmist. Antud käitumist võib pidada iseloomulikuks tunnuseks, mis seob omavahel tervishoiu- ja hoolekandeesutuste ajaloo ohvriterohkemad tulekahjud: Chicago linna hooldekodu – 24 hukkunut, Ellisivill linna psühhiaatriaigla - 15 hukkunut, Missisauga linna hooldekodu – 25 hukkunut, Bruz linna psühhiaatriaigla – 18 hukkunut.<sup>46</sup>

Tuginedes USA ja EV raportitele, erialasele kirjandusele ning projekteerimismormidele, järeldab autor, et magistritöö raames vaadeldavate asutuste põhimõtteline erinevus evakuatsiooni lahendamise seisukohalt võrreldes objektidega täieliku liikumisvõimet omavate kasutajatega seisneb alljärgnevas:

- Kasutajate piiratud liikumisvõimes, mis avaldub madalas liikumiskiiruses ning kõrgemates nõuetes liikumiseks vajaliku pindala suhtes.
- Inimliku faktori mõju vähesuses evakuatsiooni korraldamisele ning kasutajate sõltuvuses personali tegevustest.
- Piirangus kasutatavate evakuatsiooni strateegiate osas (asutuste spetsiifikaga

<sup>45</sup> Valdja, U., „Hooldekodu kontrollõppuste kokkuvõtted“, PEPK kriisireguleerimisbüroo (2011).

<sup>46</sup> Directorate Fire Services and Crisis Management, *Fire Safety Concept. Health Care Buildings*, supra nota 22, Table C.1 p 109-111.

arvestatavateks strateegiateks tuleb pidada etapilist ja passiivset evakuatsiooni strateegiaid).

Loetletud aspektidega arvestamiseks on projekteerija kohustatud ehitise projekteerimise etapil võtma kasutusele meetmeid, mis tervikuna tagavad nõutud ohutu evakuatsiooni aja saavutamist. Lisaks sellele on oluline tagada korralduslike meetmete väljatöötamist mis võimaldavad personalile läbi viia ohutu evakuatsiooni.

Järgmises alapeatükis antakse ülevaade Eesti Vabariigi ja välisriikide projekteerimismõnades sõnastatud lähenemistest ülesande lahendamisele.

### 1.3. Eesti Vabariigi ning välisriikide lähenemine evakuatsiooni lahendamiseks

Peamiseks projekteerimismõnideks, mida Eesti Vabariigis kasutatakse evakuatsiooni korraldamiseks projekteerimise etapil tuleb pidada VV määrust nr 315 Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded (EsoeTN) ning standardi EVS 812-7:2008 Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus. Nendest teist dokumenti võib pidada omakorda EsoeTN täpsustavaks regulatsiooniks, kus on esitatud samaväärsed nõuded evakuatsiooni korraldamisele, neid kommenteeritud ning näitlikult illustreeritud. Tema kvaliteetseks erinevuseks võib käsitleda evakuatsioonipääsude laiuse määramiseks kasutatava meetodika olemasolu. Arvestades dokumentide sarnasust, keskendutakse ülevaate koostamisel neist esimesele.

EsoeTN deklareerivad, et arvestavad ajalise faktoriga evakuatsiooni ohutuse hindamiskriteeriumina: „Evakuatsiooni tagamiseks /.../, evakueerimisaeg ei tohi põhjustada ohtu ehitisest evakueeruvatele kasutajatele“.<sup>47</sup> Antud nõude täitmiseks reglementeerivad normid kõiki evakuatsiooni aspekte vastavalt teoreetilisele käsitlusele (limiteerivad evakuatsiooni tee pikkust, pääsude minimaalset arvu, laiust jne). Lisaks sellele, sisaldab antud dokument ka nõudeid, mis on suunatud

---

<sup>47</sup> Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded §20 lg 2.

evakuatsiooni ohutuse tagamisele (põlemiskoormuse piiramine, piirangud kasutatava ehitusmaterjali suhtes jne).

Nagu varem märgitud, vaadeldavates asutustes evakuatsiooni lahenduse eesmärgipärasuse tagamise eelduseks on ehitise funktsionaalsusest tulenevate eripäradega arvestamine. Sisekaitseakadeemia töötajatest koosnev uurimisgrupp, uurides Eesti Vabariigis kehtivate ehituslike tuleohutusnõuete asjakohasust jõudis oma uurimistöös järeldusele, et üldjuhul ei ole mõttekas kasutada toimivuspõhist hindamist tavaobjektidel, millel on lihtsate lahendustega võimalik täita eeskirjade kohaseid nõudeid.<sup>48</sup> Samas, varem märkis antud magistritöö autor, et vaadeldavad asutused ei kuulu „tavaobjektide“ hulka, nõudes endale spetsiifilist lähenemist.

Hetkel kehtivad projekteerimisnormid sisaldavad endas eristatava lähenemise tunnuseid, määrates tuleohutusnõuete koormavuse taset sõltuvalt objekti kasutusviisist ning sellest tuleneva ohtlikkuse tasemest. Selle näitlikustamiseks on koostatud tabel 2, kus tervishoiu- ja hoolekandeadasutused on märgitud, kui „III kasutusviis“ (ehitised, mis on ööpäevaringses kasutuses ja kus on hooldusaluseid või isoleeritavaid inimesi).<sup>49</sup>

Tabel 2. Evakuatsiooni korraldamise nõuete võrdlus III ja muude kasutusviisidesse kuuluvatele ehitise vahel<sup>50</sup>

Jrk nr	Reglementeeritav aspekt	Määratud väärtus		Allikas
		III kasutusviis	muu kasutusviis	
1	Evakuatsioonitee maksimaalpikkus (m)	kuni 30	kuni 45	EsoeTN § 25
2	Korruselisus TP-3 klassi puhul	1	II kasutusviis - 2	EsoeTN Lisa 2
3	Keerdtrepp evakuatsiooniteel	ei ole lubatud	lubatud	EsoeTN § 24 lg 3 pt 7
4	Autonoomne tulekahju andur vajalik alates:	1-5 voodikohta	1-10 voodikohta	EsoeTN § 32 lg 3 ja lg 2
5	Autonoomne tulekahju signalisatsioonisüsteem on vajalik	5-25 voodikohta	10-50 voodikohta	EsoeTN § 33 lg 2 ja lg 1

Nagu selgub tabelist, evakuatsiooni lahendusele tervishoiu- ja hoolekandeadasutustes

<sup>48</sup> Käerdi, H., *et al.* „Ehituslike tuleohutusnõuete asjakohasuse analüüs (Lõppraport)“, Sisekaitseakadeemia (2010). <[www.siseministerium.ee/public/Ehituslike\\_tuleohutusnouete\\_asjakohasuse\\_analuusi\\_loppraport.pdf](http://www.siseministerium.ee/public/Ehituslike_tuleohutusnouete_asjakohasuse_analuusi_loppraport.pdf), (11.04.2011), lh 38-39.

<sup>49</sup> Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded Lisa 1.

<sup>50</sup> Autori koostatud.



esitatakse karmimad nõuded kui ehitistele, kus inimesi ööpäevaringselt ei viibi.

Põhjusel, et seadusandja täiendavalt ei anna muid regulatsioone, millele tuginedes on võimalik teostada evakuatsiooni lahendust, keskendutakse edaspidiselt välisriikide projekteerimise lähtekohtadele.

Tulenevalt eeltoodust, peamine rõhuasetus on tehtud järgmistele aspektidele:

- Milliste meetmetega tagatakse ohutu evakuatsioon tervishoiu- ja hoolekandeesutustes.
- Milles väljendub normide arvestamine vaadeldavate objektide spetsiifikaga evakuatsiooni korraldamise seisukohalt.
- Millised juhiseid annab seadusandja evakuatsioonistrateegia valikule ning selle ohutuse tagamisele.

Saavutatud põhiseisukohad on vormistatud kolme võrdlustabeli kujul ning on autori poolt kommenteeritud.

Venemaa Föderatsioonis ning Ameerika Ühendriikides liigitatakse tervishoiu- ja hoolekandeesutusi kõrgesse ohukategooriasse kuuluvateks objektideks, rakendades nende suhtes teistest objektidest rangemaid tuleohutusnõudeid.<sup>51</sup> Antud riikide projekteerimisnormid näevad ette riskipõhist lähenemist tervishoiu- ja hoolekandeesutuste projekteerimisel, kus projekteerija kohustuseks on kontrollida evakuatsiooni eskiislahenduse vastavust evakuatsiooni ohutuse tingimusele erinevate tulekahjude stsenaariumite abil.<sup>52</sup> Selleks antakse projekteerijale kinnitatud arvutusmetoodikad ning lähteandmed nende kasutamiseks (*CHuII 35-01-2001; ГООТ Р 12.3.047-98; SFPE Handbook of Fire Protection Engineering; NFPA 101 Life Safety Code 2009 Edition* jne). Projekteerimise aluseks võetakse kasutajate arv ja nende liikumisvõime. Täiendavalt arvestatakse personali arvuga.

UK ja USA normid sätestavad, et patsientide liikumisvõime<sup>53</sup> ja nende seisund<sup>54</sup>

---

<sup>51</sup> СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений пт 5.21.; NFPA 101 Life Safety Code 2009 Edition Table 43.7.3.

<sup>52</sup> NFPA 101 Life Safety Code 2009 Edition art 5.5.

<sup>53</sup> TSO, Health Technical Memorandum 05-02 Guidance in support of functional provisions for healthcare premises art 1.15.

määravad ehituslike ja tehnosüsteemsete nõuete koormavuse ning evakuatsiooni strateegia.

Kõikide välisriikide projekteerimismid sõnastavad otseselt või kaudselt tervishoiu- ja hoolekandeesutuste projekteerimise alust – hoone ehituslik- ja tehnosüsteemne lahendus peavad minimiseerima evakueerimise vajaduse ning tagama maksimaalse ohutuse neile, keda erinevate põhjuste tõttu ei ole võimalik ehitistest evakueerida:

- Ohu korral oleks vaja piiratud liikumisvõimetega patsiente liigutada ainult nii palju, kui seda on nende ohutuse tagamiseks vajalik on (UK).<sup>55</sup>
- “/.../ konstruktiivsed, arhitektuur-plaanilised ning insener-tehnilised lahendused, mis tagavad tulekahju korral inimeste evakuatsiooni väljapoole olenemata nende vanusest ning füüsilisest seisundist“ (VF).<sup>56</sup>
- Tervishoiuasutuste projekteerimise paradigma seisneb ehitise projekteerimises sellisena, et ehituslike, tehniliste ja korralduslike meetmete kasutuselevõtu ja rakendamise tulemusel oleksid minimiseeritud tulekahju arenemine selle tekkekohast väljapoole ning evakuatsiooni läbiviimise vajadus (USA).<sup>57</sup>

Normid on erineva detailsusastmega ning on paindlikud meetmete rakendamisel. VF ja UK seadusandja ei sea alati kindlat piirmäära tuletõkkeseksiooni minimaalse tulepüsivusaja või muu ehitusliku lahenduse tõhususe osas vaid märgib, et see peab olema piisav ohutuse tagamiseks, jättes selle määramist projekteerija ülesandeks:

- Maksimaalselt lubatud vahemaa ruumi kaugemaist punktist vähemobiilse elanikkonna grupi olemasoluga tuleohutu tsooni ukseni peab jääma vajaliku evakuatsiooni aja piiridesse.<sup>58</sup>
- Ohutuse tagamiseks kavandavad meetmed peavad tagama: „/.../ adekvaatse aja, mille jooksul tulekahju avastatakse ning kustutakse ennem, kui tema hakkab ohustama viibijaid“.<sup>59</sup>

---

<sup>54</sup> NFPA 101 Life Safety Code 2009 Edition art 18.2.5.5.1.

<sup>55</sup> TSO, Health Technical Memorandum 05-02 Guidance in support of functional provisions for healthcare premises., art 3.6.

<sup>56</sup> СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений, 13.02.1997, введён в действие 1998, пт 4.1

<sup>57</sup> NFPA 101 Life Safety Code 2009 Edition art 18.1.1.2 and 18.1.1.3.

<sup>58</sup> СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения, 16.07.2001, введён в действие 01.09.2001, ст 3.45.

<sup>59</sup> TSO, Health Technical Memorandum 05-02 Guidance in support of functional provisions for

Lõpetades arutelu üldisest lähenemisest tervishoiu- ja hoolekandeesutustes evakuatsiooni lahendamisele, peab märkima UK tehnilise normi autorite arvamust, mis on välja toodud dokumendi eessõnas, kus tunnistavad nemad konflikti olemasolu tervishoiuasutuste tegevuse ja tuleohutusnormide nõuete vahel rõhutades, et „/.../ on hädavajalik, et juba varajasemal staadiumil alustatakse konsultatsioonidega projekterijate meeskonna, kliendi, tuleohutuskonsultandi ning asjaomase organi ametniku vahel“.<sup>60</sup>

Järgnevalt tuuakse välja ehituslike-, tehnosüsteemsete- ja korralduslike, evakuatsiooni lahendamisele suunatud nõuete võrdlus.

Tabel 3. Ehituslike nõuete võrdlus<sup>61</sup>

Võrreldav nõue	Nõue päritolu riik			
	EV	UK	VF	USA
Evakuatsiooni tee maksimaalpikkus (m)	30 (EsoeTN § 25)	30 (HTM. P 5.38)	35* (СНИП 2.08.02.-89*) Таблица 9	palati sees 30 (NFPA101 18.2.5.7.2.4)
Evakuatsiooni pääsude min arv (tk)	2 (EsoeTN §23 lg 2)	-	2 (СНИП 21-01-97 стр 6.13 )	2 palatist, mis on suurem, kui 93 m (NFPA 18.2.5.5.1)
Evakuatsiooni tee min laius (mm)	üldjuhul 1200 (EsoeTN §26 lg 1 pn 1)	-	1800 (СНИП 35-01-2001 ст 3.42 )	915 (NFPA101 7.3.4.1. lg2)
Patsientide olemasoluga tuletõkkeseptsiooni maks pindala (m <sup>2</sup> )	800 (EsoeTN, Lisa nr 5)	750 (HTM. P 5.22) või kuni 30 voodikohta	-	700 (NFPA101 19.2.5.7.2.3)
Pindala ühe patsiendi kohta (m <sup>2</sup> )	10 (EsoeTN Lisa nr 8)	25 (HTM. P 5.22) määratud arvestuslikult	-	22,3 (NFPA 101 Table 7.3.1.2)
Patsiendi lubatud arv (tk) ühes tuletõkkeseptsioonis	80 (EsoeTN Lisa nr 5 ja 8) määratud arvestuslikult	30 (HTM. P 5.4)	-	on sõltuvuses Personali arvuga (NFPA Table A.17.1.1)

tabeli märkus: \* evakuatsiooni tee pikkus sõltub hoone tulepüsivusklassist järgnevalt: TP-1 on 35 m, TP-2 on 25 m, TP-3 on 15 m.

healthcare premises, art 5.74.

<sup>60</sup> TSO, Health Technical Memorandum 05-02 Guidance in support of functional provisions for healthcare premises, art 1.21.

<sup>61</sup> Autori koostatud.

Nagu selgub tabelist, kus on esitatud nõutud evakuatsiooni aja vähendamisele ettenähtud nõuded, kõikide riikide projekteerimisnormid on suhteliselt võrdväärsed evakuatsiooni tee maksimaalpikkuse ja evakuatsioonipääsude arvu osas. Suuremad erinevused on märgatavad nõuete blokist, mis on suunatud evakueeritavate arvu minimiseerimisele (tabeli viimased kolm positsiooni).

Tuletõkkeseksiooni pindala piirväärtused erinevad maksimaalselt 12,5% (EV ja USA), mis ei ole eriti märkimisväärne. Kuid võttes arvesse asjaolu, et pindala ühe patsiendi kohta erineb 44,8%, mis väljendub selles, et patsientide maksimaalne arv ühes seksioonis võib erineda EV ja UK puhul 62,5%.

Tabel 4. Korralduslike nõuete võrdlus <sup>62</sup>

Võrreldav nõue	Nõue päritolu riik			
	EV	UK	VF	USA
Patsientide liigitamine mobiilsusvõime järgi	ei ole	kolm rühma (HTM. P3.15)	neli rühma (СНП 35-01-2001 Приложение В Таблица В.1)	neli rühma (NFPA 101A)
Personal/patsient suhtarvuga arvestamine	ei ole	ei ole	ei ole	on
Soovituslik evakuatsiooni strateegia	ei ole	etapiline/ passiivne	passiivne	etapiline/passiivne

Nagu on näha tabelist kõike välisriikide normid sisaldavad kasutajate klassifitseerimist nende liikumisvõime järgi ning soovitusel evakuatsiooni strateegia osas. EV-s puuduvad nii klassifikatsioon kui ka vastavad soovitusel.

Valimi mahust tuleb esile tuua USA praktikat, kus reglementeeritakse personal/patsient suhtarvuline väärtus, mis peab olema tagatud hoolekandeesutuses, mis teostab ambulatoorset teenust.

<sup>62</sup> Autori koostatud.

Tabel 5. Tehnosüsteemide olemasolule esitatavate nõuete võrdlus <sup>63</sup>

Võrreldav nõue	Nõue päritolu riik			
	EV	UK	VF	USA
Automaatne kustutussüsteem on kohustuslik alates	ei ole otseselt nõutud. Vajadus süsteemi järele tuleneb mitmest faktorist (hoone kõrgus, pindala, kasutajate vähene turvalisus (EsoeTN §35 lg 1 pn 3)	kõrgusel rohkem, kui 30m (HTM. P6.94 )	kõrgusel rohkem, kui 30m (НПБ 110-03 Таблица 1 пт 2.15)	palati pindala ületamisel, kõrgendatud ohuga alade kaitseks (NFPA 101 19.2.5.7.2.3 and Table 18.4.3.5)
Tulekahju signalisatsioonisüsteem on kohustuslik alates	alates 26 voodikohast (EsoeTN §34 lg 1 ja §33 lg 2)	-	olenemata pindalast (НПБ 110-03 Таблица 1 пт 6.1)	-

Antud tabelis sisalduvaid andmeid tuleb vaadelda koos järgmiste kommentaaridega. Ohutuse tagamise seisukohalt olulist rolli mängib automaatne tulekustutussüsteem (edaspidi: AKS). EV, UK ja VF puhul määravad süsteemi vajadust objekti mõõtmed. USA – s rakendatakse komplitseeritumat lähenemist. Nimelt, AKS-i peab kasutama juhul, kui ületatakse palati lubatud piirpindala või vajadus tuleneb kõrgendatud ohuga ehitise osade kaitsmisvajadusest. Hoonetes, mis ei ole kaitstud sprinklersüsteemiga (edaspidi: SPR), loetakse prahi kogumisruume kõrgendatud ohuga pindaladeks ning selle eraldamiseks/kaitseks peab tagama konstruktsiooni tulepüsisusaja vähemalt 60 min ning kasutada SPR süsteemi.<sup>64</sup>

Peab märkima, et UK tehnilised normid pööravad erilist tähelepanu sellele, et tagada patsientidele sobilik keskkond, arvestades ka tulekahju ohuga. Näiteks kriitilistes alades, kus paiknevad patsiendid, kelle tervislik seisund ei võimalda nende ümberpaigutamist, peavad HVAC süsteemid tekitama ruumis suurema rõhu, kui kõrvalruumides, et piirata TOF-i levik. Antud süsteemi toimepidevust loetakse nii oluliseks, et selle väljalülitamine on lubatud ainult päästeteenistusele, väljalülitamine

<sup>63</sup> Autori koostatud.

<sup>64</sup> NFPA 101 Life Safety Code 2009 Edition Table 18.4.3.5.

ATS signaali saamisel ei ole lubatud.<sup>65</sup>

Kokkuvõtlikult, tuginedes võrdlusanalüüsi tulemustele, võib välja tuua järgmiste erinevuste olemasolu EV ja välisriikide projekteerimismisnormide vahel:

- Projekteerimise aluseks on kasutaja liikumisvõime klassifitseerimine, mis määrab ehituslikud, tehnosüsteemsed, korralduslikud (siin: evakuatsiooni strateegia) ning administratiivsed (siin: Patsient/Personal suhtarv) meetmed.
- Nõutud ohutu evakuatsiooni aja määramiseks spetsiifiliste projekteerimismisnormide olemasolu.
- Rangemad ehituslikud ja tehnosüsteemsed tuleohutusnõuded aladele, kus viibivad piiratud liikumisvõimega kasutajad.

Ülaltoodud loetelust, objekti spetsiifikat arvestades, on määrava tähtsusega viimane punkt. Autori arvates võib antud asjaolu tuua välja kui põhilist erinevust võrreldes EV projekteerimismisnormidega sätestatud lähenemisega evakuatsiooni lahendamiseks. Nimelt, võib öelda, et EV projekteerimismisnormid on suunatud vaid evakuatsiooni ajalise kestvuse vähendamisele. Välisriikide projekteerimismisnormid, aga lisaks eeltoodule, kohustavad projekteerijat kasutama ehituslike ja tehnosüsteemsete meetmete kompleksi, mis pikendavad võimaliku ohutu evakuatsiooni aega, mida arvestades tervishoiu- ja hoolekandetasutuste kasutajate piiratud liikumisvõimet ning selle avaldusvormi tuleb lugeda eesmärgipärasemaks lähenemisega evakuatsiooni ohutuse tagamisele.

Võttes kokku esimese peatüki tulemused võib järeldada, et evakuatsioon on kompleksne mõiste. Eesmärk on tagada inimeste ohutus, mis võib olla teostatud läbi erinevate evakuatsiooni strateegiate, kas ehitisest lahkumisega või hoones ohutusse kohta jäämisega. Mõlemal puhul on protsessi edukuse hindamiskriteeriumiks ajaline faktor. Ühtegi projekteerimismisnormi ei saa lugeda eesmärgipäraseks kui ei ole arvestatud ajalise faktoriga. Samuti ei ole põhjendatud see, kui vaadeldakse evakuatsiooni eraldiseisvana ehitise kasutusviisist ning ei arvestata ehitisest tulenevate eripäradega. Tervishoiu- ja hoolekandetasutuste eripära määravad tema kasutajad, kelle

---

<sup>65</sup> TSO, Health Technical Memorandum 05-02 Guidance in support of functional provisions for healthcare premises. art 5.77, 5.78 and 6.83.

piiratud liikumisvõime avaldub vajaduses kõrvalise toe järele ning kelle liigutamine võib olla aeganõudev ja/või võib olla seotud otsese riskiga nende elu- ja tervisele. Seetõttu evakuatsiooni korraldamise spetsiifika vaadeldavates objektides võib olla sõnastatud nagu „liigutada nii palju kui vaja ja nii vähe kui võimalik“, millest tulenevalt sobilikumaks evakuatsiooni strateegiaks tuleb pidada etapilist ning passiivset evakuatsiooni strateegiat.

Arvestades sellega, et mõlemad evakuatsiooni strateegiad on viivitatud ehk eeldavad ehitise kasutajate jäämist kohtadele, võib evakuatsiooni mõistet defineerida kui: „Evakuatsioon on ehitise kasutajate sunnitud liikumine ehitisest välja või ohutuse kohta jäämine, kus tagatakse nende ohutus tulekahju või muu õnnetuse korral agressiivsete faktorite mõju eest nende äralangemise hetkeni“.

Seda tähtsamaks peab autor, et ehitise projekteerimise etapil on arvestatud ehituslike- ja tehnosüsteemsete meetmetega evakuatsiooni korraldamise etapil.

Järgmises peatükis matemaatiliste simulatsioonide abil hindab autor projekteerimismõõnide erinevuste mõju evakuatsiooni lahendusele. Saadud tulemused on aluseks töös püstitatud hüpoteesi vastavuse kontrollimiseks.

## 2. KEHTIVATE PROJEKTEERIMISNORMIDE EESMÄRGIPÄRASUSE ANALÜÜS

### 2.1. Nõutud ohutu evakuatsiooni aja tagatavuse kontroll

Ehitise projekteerimisel, vastavalt EVS 812-7:2008 standardi nõuetele, peab ehitises viibiva isiku turvalisus olema tagatud maksimaalsel tasemel. Olemasoleva ehitise rekonstrueerimisel tuleb tagada isiku turvalisus: „/.../ kaasaegsel tasemel“.<sup>66</sup> Standardis märgitakse, et: „Isikuohutusega seotud nõuded loetakse täidetuks, kui on tagatud tulekahju varajane avastamine ja piisavad evakueerimistingimused“ ning „/.../ kui ehitise projekteerimisel ja ehitamisel arvestatakse käesolevate sätete ja juhendite tuleohutusklasse ja arvandmeid“.<sup>67</sup>

Tulenevalt eeltoodust, saab järeldada, et isiku ohutuse täitmisega seotud nõuete järgimist määravad kolm aspekti: tulekahju avastamise seadmete olemasolu, evakuatsiooni vastavus ja objekti spetsiifikat arvestatav tuleohuklass. Ehitise kavandatud lahenduse ohutuse hindamiseks nähakse standardiga ette kaks tõendamisviisi, kas projekteerimiseks kasutatakse õigusaktidest, tehnilistest normidest, standarditest ja juhistest tulenevaid klassifikatsioone ja nendes esitatud arvandmeid, või võetakse aluseks oletataval tulekahju arengul põhinev meetod.<sup>68</sup>

Lisaks sellele, võimaliku hindamismetoodika üldine loetelu on toodud EsoeTN § 2 lg 3 punktis 4, mille kohaselt: „/.../ arvutuslikul, analüütilisel või muul usaldusväärsel viisil on tõestatud ehitise vastavus olulistele tuleohutusnõuetele, kusjuures on arvestatud tulekahju võimaliku puhkemise ja kustutamise“.

Tuginedes ülaltoodud normi sättele, kontrollib autor, kas EV projekteerimismääruste alusel ehitatud objektidel tagatakse ehitise kasutajatele piisav ohutu evakuatsiooni aeg või mitte. Järgides projekteerimismäärustest tulenevaid suuniseid, arvestatakse arvutuse teostamisel muuhulgas ka päästemeeskonna sekkumisega. Selleks otstarbeks kasutab

---

<sup>66</sup> EVS 812-7:2008 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude , tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus, kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti Standardikeskuse käskkirjaga nr 52, jõustunud 04.2008, pt 4.3.5 lh 3.

<sup>67</sup> EVS 812-7:2008 Ehitiste tuleohutus pt 5.3.5 lh 4.

<sup>68</sup> EVS 812-7:2008 Ehitiste tuleohutus pt 5.3.2. ja 5.3.3. lh 4.



autor tulekahju arengu matemaatilisel modelleerimisel põhinevat meetodit, mille tulemusi võrreldatakse nõutud evakuatsiooni kestvusega.

Tulekahju ohtlike faktorite modelleerimiseks kasutati Venemaa Föderatsioonis 1989 aastal kinnitatud arvutusmetoodikat, mis on soovitatud evakuatsiooni lahenduse eesmärgivastavuse kontrollimiseks tehnilise normiga *ГОСТ Р 12.3.047-98 Пожарная безопасность технологических процессов Общие требования, Методы контроля*. Seega arvutusmetoodika kasutus antud analüüsi raames on asjakohane.

Antud metoodikat klassifitseeritakse tulekahju kirjeldamiseks kasutatava matemaatilise mudeli järgi kui integraalset. Selle kasutus võimaldab teha prognoosi keskkonna keskmise seisundi kohta arvestades iga ajahetke.<sup>69</sup>

Võrreldes teiste metoodikatega, mis on ettenähtud tulekahju kriitilise kestvuse määramiseks, kuulub töös kasutatav metoodika tehnilise teostatavuse poolest lihtsamate arvutusmetoodikate hulka. Tuginedes metoodika enda rakendussätetele võib järeldada, et tulekahju kriitilise kestvuse all mõeldakse sama väärtust nagu sisaldab termin „võimalik ohutu evakuatsiooniaeg“ (ASET).

Standard (siin: *ГОСТ 12.1.004-91*) sätestab TOF-e loetelu: leek ja sädemed, kõrgendatud temperatuur, toksiliste gaaside kontsentratsioon õhus, suits, hapniku madal kontsentratsioon õhus.<sup>70</sup> Nende lubatud piirväärtused on esitatud tabelis 18 (Lisa 4).

Simulatsiooni objektiks oli valitud Põhja-Eesti Regionaalhaigla SA Anestesioloogia Kliinik (edaspidi: X-korpus), mis paikneb aadressil Sütiste tee 19, Tallinn. Vastavalt PERH põhikirjale tegemist on regionaalhaiglagaga. Haigla projekteerimisel sh tuletõkkeseptsioonide piirpindalade määramisel on kasutatud Eesti Vabariigi tehnilise norme. Seega, regionaalhaigla kasutamine kontrollitava objektina, on eesmärgipärane.

---

<sup>69</sup> Кошмаров, Ю.,А., *Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении : учебное пособие* (Москва, Академия ГПС МВД России, 2000), стр 11-12.

<sup>70</sup> ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная Безопасность, Общие требования ст 1.5.

Autor on kogunud objekti iseloomustavaid lähteandmeid visuaalse vaatluse teel, et teostada matemaatiline modelleerimine. Vaatluse eesmärgiks oli koguda informatsiooni tüüppalati põlemiskoormuse ja selle peamiste koostisosade kohta, kontrollida ruumi geomeetrilise karakteristikuid ning koguda muud informatsiooni, mis on vajalik arvutuste teostamiseks.

Ajavahemikus veebruar-aprill 2010.a küsitles autor, koostöös objekti esindajaga, X-korpuse kõikide osakondade juhtivtöötajaid (osakonna juhatajad, vastutavad õed). Intervjuude läbiviimise eesmärgiks oli välja selgitada nende arvuline ja ajaline paiknemine objektil ning klassifitseerida patsientide liikumisvõime. Selle tulemused on esitatud tabelis 6.

Arvestades asjaoluga, et küsitluse läbi viimise ajaks oli objekt olnud kasutuses pool aastat, otsustas autor läbi viia kordusvaatluse. Kordusvaatlus toimus 12. jaanuaril 2011.a, selleks ajaks oli haigla jõudnud tegutseda üle ühe aasta. Kordusvaatluse käigus kontrolliti esimese küsitluse tulemusel saadud andmeid pisteliselt. Põlemiskoormuse kindlakstegemiseks valiti välja palatid nr 1013, 2136 ning 2140. Korduva kontrollimise tulemusena esialgselt kogutud andmeid muudetud ei ole.

Tabel 6. Patsientide mobiilsustaseme klassifitseerimine ja nende paiknemine X-korpuses <sup>71</sup>

Osakonna nimetus	Korrus	Patsientide arv*			Kokku	Töötajate arv		Suhe
		<i>Punane</i>	<i>Kollane</i>	<i>Roheline</i>		Päeval	Õösel	Patsient / Personal
EMO	I	3	27		30	30	21	1:0,7
ESO	I	18		12	30	15	5	1:0,2
Intensiiv I	II	14			14	12	11	1:0,8
Intensiiv II	II	12			12	10	9	1:0,8
Intensiiv III	II	14			14	12	10	1:0,7
Nuclear meditsiini osakond	II			7	7	15	2	1:0,3

<sup>71</sup> Harak, A., „Patsientide paiknemine X-korpuses“, uurimistulemus, Põhja-Eesti Regionaalhaigla Turva- ja Logistika osakond (2010); autori koostatud.

„Tabeli 6 järg“

Operatsiooni plokk I	III	27			27	90	1:2
Operatsiooni plokk II	III	11			11		
Operatsiooni plokk III	III	4			4		

tabeli märkus:

\*Punane, Kollane, Roheline – siin: patsientide tervisliku seisundi ja mobiilsuse klassifitseerimiseks kasutatavad tingtähised, kus „Punane“ tähistab kõige raskemas seisundis olevat patsienti/liikumatu ning „Roheline“ kõige kergemas seisundis/patsient on võimeline iseseisvalt liikuma.

Nagu on näha tabelist, haigla iga osakond on paigutatud omaette tuletõkkeseksiooni ning moodustab eraldiseisva evakuatsiooni ala. Tabelis sisalduvatest andmetest tähtsamateks tuleb pidada „Patsient/Personal“ suhtarvulist väärtust ning patsientide jaotust mobiilsustaseme lõikes. Andmete analüüs näitab, et X-korpuses on suur hulk patsiente (siin: 69%), kelle ümberpaigutamine tulekahju korral evakueerimise eesmärgil võib olla ohtlik nende tervisele- ja elule.

Juhindudes soovist järgida riskipõhisust arvutuste teostamisel, määras autor tulekahju tekkekoha ja tekkepõhjuse. Tekkekoha määramisel võeti aluseks võimalikult raske stsenaariumi realiseerumine. Arvesse võeti patsientide arv nende liikumisvõime ning personali arv antud osakonnas. Personali arvu aluseks võeti öises valvevahetuses olev personali arv. Loetletud hindamiskriteeriumite alusel matemaatilise modelleerimise tarbeks valiti esimesel korrusel paiknev Erakorralise Statsionaarravi Osakond (edaspidi: ESO) palat nr 1013. Palati iseloomustavad andmed on toodud tabelis 20 (vt Lisa 4).

Arvutustulemuste objektiivsuse tagamise seisukohalt on tähtis täpselt määrata ruumi põlemiskoormus, eristades selle peamisi komponente. Andmete kogumise käigus määras autor komponentide iseloomustavad väärtused osaliselt. Seega, arvutustes on kasutatud erialases kirjanduses nimetatud üldistatavaid arvandmeid, mis on iseloomulikud kombineeritud (mööbel + olmeseadmed) põlemiskoormusega objektidele. TOF arvutamiseks kasutatud lähteandmed on esitatud tabelis 21 (vt Lisa 4).

Eesmärgiga tagada teostatavale arvutusele võimalikult suurt praktilist väärtust, täiendati<sup>72</sup> varem uuritud statistikat<sup>73</sup> tulekahju tekkepõhjustest ning vastandati neid objekti tegelike oludega. Võttes arvesse asjaolu, et enamuse patsiente, vaadeldaval objektil, on seisundis, mis tõenäoliselt ei võimalda patsientidel endil põhjustada tulekahju teket, vaatleb autor võimaliku tulekahju tekkepõhjusena funktsionaalse haiglavoodi elektriseadmestiku riket.

Allpool on esitatud arvutuste tulemused ning kommenteeritud olulisemad seigad. Arvutuse käik on toodud lisa 5.

Arvutuseks kasutatav meetodikat on korrigeeritud kahes kohas:

- Töötsooni kõrguse määramisel inimese keskmise kasvu väärtus 1,7 m on asendatud väärtusega 1,79 m, mis on vastavalt statistilistele andmetele, Eesti Vabariigis meessoost esindaja keskmise kasvu väärtuseks.<sup>74</sup>
- Suitsus maksimaalse nähtavuse kauguseks valis autor 6 m, võttes aluseks UK ja USA tulekahju andmetes esinenud nähtavuse näitaja.<sup>75</sup>

Arvutused näitasid, et tulekahju tekkimisel vaadeldavas palatis ohutu evakuatsiooni ajaks on 36 sekundit, alates 46 sekundist põlemisel tekkiv suits piirab nähtavust nii, et muudab evakuatsiooni võimatuks.

Võttes arvesse palati madala põlemiskoormuse, suhtub autor saadud tulemustesse kriitiliselt. Arvutuste tulemus võib olla mõjutatud kasutatud lähteandmete üldistatusest, mis ei pruugi adekvaatselt kajastada tegelikke asjaolusid. Lisaks peab arvestama kasutatud arvutusmeetodika rakendussätetega. Nimelt rakendussätete kohaselt võib meetodikat rakendada kiiresti arenevate tulekahjude puhul keskmise temperatuuri

---

<sup>72</sup>FDA, "Safety tips for preventing hospital bed fires", <[www.fda.gov/medicaldevices/safety/alertsandnotices/publichealthnotifications/ucm062151](http://www.fda.gov/medicaldevices/safety/alertsandnotices/publichealthnotifications/ucm062151)> (27.01.2011). Aastatel 1993-2004 on FDA registreerinud 95 raporti tulekahjustest, mis olid põhjustatud haiglavoodi elektrijuhtmetest.

<sup>73</sup> Flynn, J.,D., "Structure fires in medical, mental health, and Substance abuse facilities", <[www.nfpa.org/assets/files/PDF/MentalHealthExecSum.pdf](http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/MentalHealthExecSum.pdf), p 4, (08.02.2011); Jaeger, T., W., "Health Care Occupancies" – Cote, A., E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000), Table 9-8C, p 9-51; Teder, E., "Põhja-Eesti Päästkeskuse väljasõitude statistika", väljavõtte statistika aruandest, PEPK Haldusbüroo (2011).

<sup>74</sup>Wikipedia. The Free Encyclopedia, <[en.wikipedia.org/wiki/Human\\_height#cite\\_note-17](http://en.wikipedia.org/wiki/Human_height#cite_note-17)> (10.01.2011). Refereeritud: Lintsi, M., ja Kaarma, H., "Growth of Estonian seventeen-year-old boys during the last two centuries", *4 Economics and Human Biology* (2006), nr 1, p 89–103.

<sup>75</sup> Bryan, "Human behavior and fire", *supra nota* 37, 8-3 – 8-30, Table 8-1Q, p 8-17.

juurdekasvul rohkem, kui  $30 \text{ C}\cdot\text{min}^{-1}$  ning märgitakse, et: „/.../ madala juurdekasvu tempoga tulekahjude puhul meetodika kasutus põhjustab ohutu evakuatsiooni aja vähenemist“.<sup>76</sup> Spetsialistid on seisukohal, et antud meetodika kasutus: „/.../ teatud juhtudel põhjustab vajaliku evakuatsiooni aja liigset vähendamist (2-3 korda)“.<sup>77</sup>

Kuid praktikas on esinenud juhtumid, millal tulekahju areng oli samuti kiire. USA-s läbi viidud tulekatsetused näitasid, et kahekohalises palatis mis polnud varustatud automaatse tulekustutussüsteemiga (pindalaga u  $16 \text{ m}^2$ ), põlevast materjalist valmistatud kapi põlema süttimisel ruumi üldsüttimine toimub u 120 sekundiga.<sup>78</sup> Seega võib öelda, et palati keskmine põlemiskoormus ei ole ainuõige tulekahju olukorda dikteeriv parameeter vaid see sõltub ka muudes faktoritest.

Põhjusel, et saadud aeg, ühe konkreetse palati kohta, ei võimalda teha objektiivset järeldust evakuatsiooni tagamiseks terve sektsiooni kohta, otsustas autor kasutada tulekahju arengu matemaatilise modelleerimise meetodikat, mida on kirjeldatud erialases teatmikus *Справочник руководителя тушения пожара* (Päästetöö Juhi Käsiraamat). Meetodika on ettenähtud tulekahju pindala juurdekasvukiiruse ning pindala konkreetse väärtuse määramiseks. Selle abil ei ole võimalik usaldusväärselt prognoosida tulekahju ohtlike faktorite levikut ega selle kiirust. Peamisteks lähteandmeteks, mida kasutatakse antud meetodikas on tulekahju joonlevimiskiirus ning tulekahju ajaline kestvus.

Vaadeldavale objektile iseloomulikuks joonlevimiskiiruseks on võetud erialase kirjandusega lubatud vahemiku keskmine väärtus  $0,8 \text{ m/min}$  ning tulekahju ajaliseks kestvuseks 18 minutit. Aja määratlus tuleneb uurimisrühma töö tulemustest, mille alusel vaadeldava sektsiooni tingimustes nõutud ohutu evakuatsiooni ajaks on 18 minutit. Antud tulemust saadi simulatsiooni programmi *Pathfinder* abil. Arvutustega eeldati, et “rohelised” patsiendid väljuvad ise kiirusega  $0,5 \text{ m/sek}$ , “punaste”

---

<sup>76</sup> Юрченко, Д.,И., „Расчёт необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре. Рекомендации“, утверждены начальником ВНИИПО МВД СССР 29.09.1989, стр 3.

<sup>77</sup> Пузач, С.,В., и Андреев., В.,В., „Современные методы прогнозирования динамики опасных факторов пожара“ <pozhproekt.ru/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=188, стр 3, (10.01.2011).

<sup>78</sup> O'Neill, J.,G., Hayes,W.,D., and Jr. Zile, R.,H., Full-Scale Fire Tests With Automatic Sprinklers in a Patient Room. Phase II.” (1980) <www.fire.nist.gov/bfrlpubs/fire80/PDF/f80013.pdf, Table 1 p 78, (14.03.2011).

patsientide ettevalmistamiseks evakuatsiooniks kuulub 5 min ning kaks personali liiget ning täiendav personal liigub kõrvalosakonnast.<sup>79</sup>

Kasutades antud metoodikat (vt Lisa 6) on tuvastatud, et tulekahju 10-st minutist tulekahju pindala ületab palati pindala, väljub palatist ning hakkab levima poolringkujuliselt mööda koridori, otseselt ohustades evakuatsiooniteid. Arvestades, et palat ei ole omaette tuletõkkeseksioon või tuletõkkekonstruktsioon s.t, et ehituslike meetmetega ei ole tagatud tulekahju ohtlike faktorite, eelkõige suitsu, leviku takistamine, on põhjust oletada, et põlemisgaasid väljuvad koridori juba varem rõhkude erinevuste tõttu põleva palati ning koridori vahel. Ajaks, evakuatsioon osakonnas lõpeb, on tulekahju pindalaks 112 m<sup>2</sup>, v.a juhul, kui seda ei kustutata personali või päästeteenistuse poolt.

Eeltoodust võib järeldada, et uuritavas sektsioonis võimalik ohutu evakuatsiooni aeg on lühem, kui nõutud ohutu evakuatsiooni aeg. Põhjuseks on see, et alates 10 minutist tulekahju levib koridori ning sealt edasi teistesse palatitesse, ohustades sellega evakueerimata patsiente ning evakuatsiooni tervikuna. Arvestades käsitletavaid tingimusi, võib järeldada, et evakuatsiooni ohutuse tingimus ei ole täidetud ja seda põhjusel, et kogu sektsiooni evakueerimiseks vajatakse 18 minutit.

Objektiivsuse mõttes on oluline märkida, et vaadeldaval objektil on evakuatsiooni teede kaitseks ehitatud välja suitsueemaldussüsteem, mille töölerakendamine kindlasti pikendab ohutu võimaliku evakuatsiooni aega. Arvutustes seda mõju ei ole arvestatud. Siinkohal olgu ära märgitud asjaolu, et vaadeldavale objektile paigaldatud suitsueemaldussüsteemi vajadus ei tulenenud otse kehtivatest projekteerimisnormidest.<sup>80</sup>

Kui eeldada, et samas tuletõkkesektsioonis viibib samaväärne arv kasutajaid, kellest kõik on täieliku liikumisvõimega (liikumiskiirus 1,19 m/s), siis sellisel juhul on liikumise aeg 349,3 s. Mille tõttu on ilmselge, et evakuatsiooni peamine tingimus oleks

---

<sup>79</sup> Luht, K., Kull, T., ja Pahutši, L., "Management of phased evacuation in healthcare and welfare buildings" – Jaskótoski, W., and Kepka, P., *Emergency Evacuation of People from Buildings* (Warszawa, BEL Studio Sp. z.o.o., 2011), 225-233, p 231. Märkus: 18 minutit on terve sektsiooni evakueerimise aeg.

<sup>80</sup> Ehitise ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded §38 lg 2. Antud objektide puhul lubatud kasutada suitsu eemaldamiseks ka aknaid, ukse jne.

täidetud. Siinkohal peab arvestama, et osa uuringud näitavad, et liikumiskiirus võib olla ka suurem, moodustades 1,69 m/s.<sup>81</sup>

Järelikult, tegemist on olukorraga, kus kehtivad projekteerimismid suudavad tagada evakueeritavatele ohutuse vaid eeldusel, et nende liikumisvõime on täielik. Samade projekteerimismid kasutamine ehitistel, mida kasutavad piiratud liikumisvõimega isikud, ei taga ehitist kasutatavatele isikutele ohutut evakuatsiooni. Alust selleks annab teadmine, et ehitise kasutajad ei ole võimelised ohualast iseseisvalt väljuma nõutud aja jooksul ning tuginedes asjaolule, et kehtivad projekteerimismid ei paku piisavat lahendust passiivse evakuatsiooni strateegia kasutamiseks sh ei nõua:

- Palatite eraldamist omaette tuletõkkesektsioonidena või nende väljaehitamist tuletõkkekonstruktsiooni osana suitsutiheduse tagamiseks.
- Palatite kaitset automaatse tulekustutussüsteemiga.
- Suitsueemaldussüsteemi evakuatsiooni teede kaitseks.

Arvutustega saadud tulemused tõendavad, vaadeldavate asutuste spetsiifikat arvestades, ehituslike ja tehnosüsteemsete meetmete vajalikkust. Arvutused tõendavad EV ja välisriikide projekteerimismid võrdluses tuvastatud erinevuste olulisust evakuatsiooni ohutuse tagamisel läbi võimaliku ohutu evakuatsiooni aja pikendamise. Selle saavutamiseks kasutatavaks põhimeetmeks tuleb pidada liikumisvõimetute kasutajatega palatite väljaehitamist omaette tuletõkkesektsioonina või tuletõkkekonstruktsiooni osana.

Järgmises alampeatükis analüüsitakse kas EV-s kehtivad projekteerimismid arvestavad päästemeeskonna reageerimisvõimekusega (kohalejõudmise ajaga). Eesmärk on hinnata tuletõkkesektsiooni piirpindala ja minimaalse tulepüsisusaja eesmärgipärasust.

---

<sup>81</sup> Холщевников, В.,В., и Самошин, Д.,А., *Эвакуация и поведение людей при пожаре, supra nota 33*, стр 177 Таблица 4.6. Naissoost vanuserühma 40 -50 a kuuluva kasutaja keskmine liikumiskiirus.

## 2.2. Tuletõkkeseksioonide piirpindala- ja tulepüsivusaja analüüs

Evakuatsiooni ohutuse tagamise eeldusteks võib pidada tulekahju varajast avastamist, selle kustutamist ning TOF leviku piiramist.

Vastavalt 2010.a Päästeameti andmetele, magistritöö raames vaadeldavatel objektidel oli nõue tulekahju avastamiseadmete olemasolule täitmata 18,24% objektidest, tuletõkkeseksioonid puudusid osaliselt 32% ning täielikult 7% objektidel, automaatne tulekustutussüsteem oli olemas 1,25% hoonetes (nõue on kohustuslik vaid 4 hoonele).<sup>82</sup>

Sellistes tingimustes tekkinud tulekahju kustutamist peab korraldama kas objektil viibiv personal või päästeteenistus. Viimase puhul mõjutab lõpptulemust suurel määral tulekahju pindala, mis omakorda on sõltuvuses objekti tulepüsivusklassist ning reageerimisajast. Juhul kui, tulekahju pindala ületab päästemeeskonna võimekust, siis keskendutakse tulekahju leviku piiramisele või inimeste päästmisele. Järelikult, mida väiksem on tulekahju pindala, seda lihtsam on päästemeeskonnal oma ülesannet täita.

Tulekahju pindala vähendamise peamiseks meetmeks on tuletõkkeseksioon. Nagu varem oli välja selgitatud, vaadeldavates asutustes tuletõkkeseksiooni pindalaks on 800 m<sup>2</sup>, USA vastav näitaja on 700 m<sup>2</sup>, lisaks sellele kehtib nõue sprinklersüsteemi kasutamisest. Vastavalt uuringutele, USA kõige võimsam tuletõrjebrigaad suudab efektiivselt teostada kustutustöid pindalal 464,5 m<sup>2</sup> ning märgitakse, et juhul kui, päästemeeskond peab päästma ehitises viibijaid, päästemeeskonna kustutusvõime kahaneb.<sup>83</sup>

Teades, et tervishoiu- ja hooldekandeesutustele kehtib nõue moodustada tuletõkkeseksioonid tulepüsivusajaga 60 min (TP-1 puhul) ning 30 min TP-2 ja 3 klasside puhul,<sup>84</sup> otsustas autor kontrollida, kas antud tulepüsivus ajaliselt on piisav tagamaks, et päästemeeskonna kohalejõudmise ajaks tulekahju pindala ei ületa nende

---

<sup>82</sup> Päästeamet, „Kokkuvõte tervishoiu- ja sotsiaalhoolekandeesutuste tuleohutusnõuete täitmise kohta“, Tuleohutusjärelvalve osakond (2010), Lisa nr 2 lh 1-2.

<sup>83</sup> Bathurst, “Business occupancies”, *supra nota* 21, p 9-36.

<sup>84</sup> Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded Lisa 4.



võimekust. Teiste sõnadega, arvutuste tulemused peavad andma vastused järgmistele küsimusele – kas kehtestatud piirangud tuletõkkesektsioonide piirpindalad arvestavad päästeteenistuse reageerimisvõimekusega, arvestades automaatse tulekustutussüsteemi mittekohustuslikkusega.

Enne arvutuste tegemist, uuris autor esimese ja teise juhtimistasandite PTJ tegevustaktikat tervishoiu- ja hoolekandetasutustes võimalike tulekahju tingimustes. Uuringu vajadus oli tingitud asjaolust, et päästetööde tulemuslikkus sõltub muuhulgas ka Päästetöö Juhi otsustest ning eeskätt otsustava suuna määramisest. Intervjueerimise eesmärgiks oli saada ülevaade potentsiaalse Päästetöö Juhi arusaamast esmastest tegevustest tervishoiuasutuses tulekahjude korral, evakuatsioonist, selle teostamise viisidest objektidel, kus on olemas piiratud liikumisvõimega kasutajad.

Selleks otstarbeks plaanis töö autor andmete kogumiseks kasutada struktureeritud intervjuud. Autor koostas küsimustiku ning viis läbi katseintervjuu. Katseintervjuu tulemusena tunnustati andmekogumismeetodi sobimatust põhjusel, et Päästeteenistuses ei ole sõnastatud juhtimisotsuste langetamiseks kohustuslikke kriteeriume. Otsused langetatakse igal konkreetsel juhul ametnike poolt individuaalselt, tuginedes olemasolevale informatsioonile, isiklikule kogemusele ja õpitud töövõtetele. See tähendas seda, et intervjueeritav oli kohustatud iga küsimuse kohta esitama täpsustavaid küsimusi, et saada lisainformatsiooni. Täpsustavate küsimuste esitamine aga juhtis tähelepanu esmaselt paika pandud uurimisküsimustest eemale. Sellest tingituna, otsustas autor edaspidiselt kasutusele võtta poolstruktureeritud intervjuu meetod.

Autor viis läbi ühe fookusrühma intervjuu (14.03.2011 kell 11:00 Raua tn 2, osales 2 teise PTJ juhtimistasandi ametnikku) ning kolm intervjuud esimese tasandi PTJ-ga ajavahemikul veebruar-märts 2011. Valimi mahtu piiritles autor PEPK-e ühe päästekomando ning korrapidamisbüroo ametnikega. Intervjuu käigus esitati kõikidele intervjueeritavatele ühesugune tulekahju stsenaarium koos tulekahju väliste tundemärkide kirjeldusega, küsimustik oli kõigile vastajatele ühesugune. Küsimustik on toodud Lisas 7.

Intervjuerimise tulemusena selgus, et 100% juhtudel otsustavaks suunaks määratakse tulekahju kustutamine. Erinevused on täheldatavad vaid tehnilise soorituse poolest. Inimeste päästmist teostatakse juhul, kui neid “/.../ leitakse koridoridest” või “/.../ kui suitsusukelduslülilt tuleb informatsioon, et palatites on suitsu”.<sup>85</sup> Evakuatsiooni strateegia valiku seisukohad jaotusid võrdselt massilise, etapilise ja passiivse evakuatsioonide vahel. 60% juhtudel, tegevuspiirkonna ulatust määras tuletõkkeseksiooni piir. Autori täpsustavale küsimusele „Kas Teie oleksite võtnud vastu samasuguse otsuse ilma plaanideta?“ ametnikud vastasid jaatavalt, rõhutades, et usuvad tuletõkkeseksiooni: „Kui mina tean, et see on tuletõkkeseksioon, siis mina usun, et see peab vastu“.<sup>86</sup> Autori hüpotees, et PTJ eelistavad massilise evakuatsiooni läbiviimist, leidis kinnitust vaid osaliselt (40% vastanutest eelistasid massilist evakuatsiooni. Siin – “põlev korrus” ning “põlev korrus ja ülemine korrus”. 60% juhtudel kinnitasid ametnikud, et ootavad evakuatsiooni korraldamist personali poolt).

Lõppkokkuvõttes oli otsustatud, et arvutuste teostamisel lähtutakse eeldusest, mille kohaselt, esimesena kohale saabunud ressursid keskendub tulekahju kustutamisele, mitte objektil viibivate inimeste evakueerimisele, tagades sellega maksimaalselt efektiivse tulekustutustöö läbiviimise.

Geograafiliselt, nii päästekomandod kui ka tervishoiuasutused, paiknevad linnades, mis tagab kiiret reageerimise.<sup>87</sup> Samas, hoolekandeasutused paiknevad rahulikemates kohtades, üldjuhul väljaspool suurlinnu, mille tõttu päästekomandode ajaline reageerimine on pikem - ainult 73% paiknevad 10 min ajatsooni sees<sup>88</sup>. Tervishoiuasutuste olukord on tunduvalt parem – 100% vaadeldud asutustest paiknevad 10 min ajatsooni sees. Esitatud andmed põhinevad Päästeameti tellitud Päästekomandode ajalise tsoonide kaardist, mis valmis 2008 aastal. Tuginedes teadmisele, et päästemeeskonna kohalesõiduajal on tähtis roll päästetöö efektiivsusel ning lähtudes sellest, et ajalise tsoonide kaardi abil ei ole võimalik määrata selle väärtust täpselt, kasutas autor korduvalt arvutusmetoodikat (siin: *Справочник руководителя тушения пожара*), korrigeerides selle kasutamiseks vajalike

---

<sup>85</sup> PTJ esimese taseme ametnike intervjuu. Autori helisalvestus (2011).

<sup>86</sup> PTJ teise juhtimistasandi fookusrühma intervjuu. Autori helisalvestus (2011).

<sup>87</sup> Luht, “Management of phased evacuation in healthcare and welfare buildings”, *supra nota* 79, p 226.

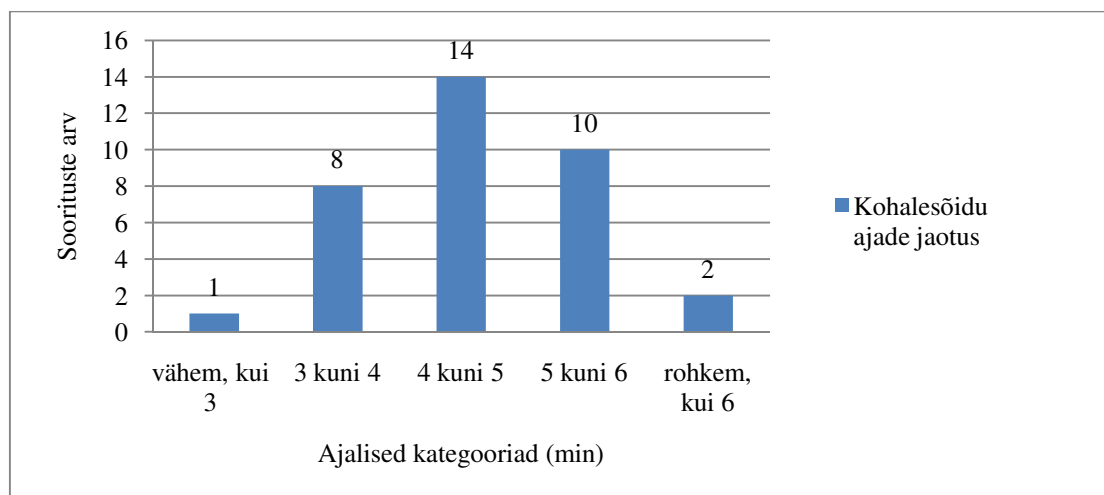
<sup>88</sup> Lambing, M., “Tuleohutuse tõhustamine üldhooldekodudes”, lõputöö, Tallinn Sisekaitseakadeemia Päästekolledž (2009), lh 40.

lähteandmeid.

Nimelt, arvutusmetoodika näeb ette põhiauto keskmiseks liikumiskiiruseks 45 km/t. Uurimisgrupp, koosseisus akadeemik Nikolai Brushlinski, professor Sergei Sokolov ja doktorant Peeter Randoja, kasutades analüüsiprogrammi STRES ja imitatsiooniprogrammi COSMAS said 2005 aastal Tallinnas päästeautode sündmuskohale jõudmise keskmiseks kiiruseks 33 km/h.<sup>89</sup>

Magistritöö autor otsustas korrigeerida põhiauto keskmist liikumiskiirust (km/t) konkreetse teelõigu tingimustes, eesmärgiga saada objektiivsemad lähteandmeid. Selleks analüüsiti ühele ja samale objektile registreeritud 51 protokollit, mis kajastasid päästeteenistuse väljakutseid ajavahemikus 01.01.2009 – 23.02.2011. Eeldades, et sõit objektile ja tagasi teostatakse sama teekonna kaudu, olid eristatud kohalesõiduaeg objektile ja sõiduaeg tagasi depoosse.

Esialgse valimi mahtu vähendati 35-ni, selekteerides välja erinevatel põhjustel ebasobilikud protokollid. Protokollides fikseeritud ajad jaotas autor viie ajalise kategooriatesse kuuluvateks. Jaotus on esitatud graafilisel kujul joonisel 2.



Joonis 2. Alarmsõit. Põhiauto kohalesõidu ajaliste kestvuste jaotus<sup>90</sup>

<sup>89</sup> Brushlinski, N., Sokolov, S. ja Randoja, P., väljavõtte uurimistööst, kättesaadav Randoja, P., arhiivist.

<sup>90</sup> Rinne, E., "SOS protokollide andmebaas", väljavõtte andmebaasist, Häirekeskus, Arendusosakond (2011); autori koostatud.

Nagu selgub jooniselt, valdava osa valimist moodustavad ajalised kategooriad, mis jäävad vahemikku neli kuni viis minutit. Teised ajalised kategooriad on erandlikud, mille tõttu need eemaldati edaspidisest uurimisest, jätkates kokku 32 protokolliga. Liites nende ajalised tulemused kokku oli määratud keskmine kohalesõiduaeg - 4 minutit ja 30 sekundid. Delfi interneti portaalis paikneva Teekonna planeerija abil määras autor teekonna pikkuse – 2,9 kilomeetrit. See võimaldas arvutada välja keskmise liikumiskiiruse alarmeerimisseadmeid kasutades 38 km/t, mis erineb eelneva uurimistöo tulemusena saadud Tallinna linna keskmisest liikumiskiirusest 13,1%. Sellest tulenevalt, loeb autor antud andmed usaldusväärseteks.

Järgnevalt, 27 protokollil alusel, järgides sama metoodikat, leiti põhiauto keskmine liikumiskiirus tavaliiklejana - 23 km/t, kiiruste vahe alarmseadmeid kasutades ja kasutamata on 65%. Lisaks sellele, 45 protokollil alusel määrati keskmine luure ajaline kestvus (siin: luure aeg on aeg sündmuskohale kohalesaabumisest esmase olukorra raportini). Keskmiseks väärtuseks saavutati 5 minutit ja 38 sekundit.

Kasutades arvutustega saadud tulemusi (siin: kohalesõidukiirus, luure aeg), määras autor tulekahju arvestusliku likvideerimise aja tulepüsivusklassi TP-1 kuuluvas hoones, võttes aluseks PEPK reageerimise PERH viiekordse hoone X-korpuse tulekahjule neljandal korrusel.

Arvutuste detailne käik on esitatud Lisas 9. Allpool on esitatud selle peamised tulemused ja nende põhjal tehtud järeldused.

Arvutustest selgus, et tulepüsivusklassi TP-1 kuuluva ehitise korral, mis paikneb linna piirides ning mille projekteerimisel kasutati EV projekteerimisnorme, esimesena sündmuskohale saabunud 10 liikmeline päästemeeskond suudab iseseisvalt likvideerida põlengu, rakendades selleks vähemalt 4 meeskonna liiget. Arvestuslikud ajad olid järgmised (x on tulekahju algusaeg): kohalesaabumine (x+7); kustutustööde algus (x+15); tulekahju likvideerimine (x+20). Kustutustööde algusajaks (x+15) tulekahju pindala on 73 m<sup>2</sup>. Selleks ajaks tulekahju täielikult haarab palati pindala ning levib koridori, jõuab koridori vastasseinani (koridori laius on 3m) ning võtab ristküliku vormi, jätkates arengut kahes suunas mööda koridori. Tulekahju 15 minutil kestab objektil veel evakuatsioon. Evakuatsioon lõpeb 18. minutil. Tekkinud olukorda võib

hinnata raskeks. Suure tõenäosusega selleks ajaks evakuatsiooni ei suudeta lõpuni läbi viia TOF negatiivse mõju tõttu (suitsueemaldussüsteemi töölerakendamist ei võeta arvesse), mis tingib olukorra, kus osa päästeressursist suunatakse ohutsooni jäänud patsientide päästmiseks, mille tõttu langeb kustutustööde võimekus (sh suureneb ressursi vajadus, pikeneb kustutustööde aeg, suurenevad materiaalsed kahjud).

Antud tulekahju oli simuleeritud Tallinna linnas, mis võrreldes EV kohtadega omab kõige tihedamat päästekomandode võrgustikku, mis omakorda võimaldab lühikeste ajavahedega kontsentreerida sündmuskohal suurt päästeressurssi (vt Tabel 22 Lisa 9 – kuus päästeautod koguneb sündmuskohale kuue minutilise ajalise vahemiku sees). Sellistes tingimustes (lühike kohalesõiduaeg, TP-1 tulepüsivusklassi hoone, päästeressurssi meeskonnavalmidus), suure tõenäosusega, tulekahju tagajärjed saavad olla minimaalsed.

Kui aga simuleerida sama olukord tingimustesse, kus tulekahju puhkemise kohaks on TP-2 või TP-3 (tulekahju levimiskiiruse keskmine näitaja on neli korda suurem, kui TP-1 klassi puhul - 2,5 m/min) tulepüsivusklassi kuuluv hoone, siis isegi samaaegse reageerimisaja puhul tulekahju pindala päästemeeskonna kohalesaabusajaks moodustab tulekahju 120 m<sup>2</sup> ala ning ajaks, millal suitsusukeldujad jõuavad positsioonidele, tulekahju pindala moodustab juba 490 m<sup>2</sup> ala, ületades sellega päästemeeskonna võimekuse. Sellistes tingimustes suure tõenäosusega päästemeeskonna tegevuste otsustavaks suunaks jääb, kas inimeste päästmine või tulekahju leviku piiramine, kuid mitte kaks tegevust üheaegselt.

Võrreldes saadud andmeid teadmiseiga, et mitte kõik päästekomandod ei oma suitsusukeldusvõimekust (võimet tulekahju kohal päästa inimesi hingamiskõlbmatust keskkonnast individuaalseid kaitsevahendeid kasutades), võib teha alljärgnevat järeldused. Esiteks, hetkel kehtivate projekteerimisnormidega ette nähtud minimaalne tulepüsivusaeg tuletõkkesektsioonidele (TP-3 puhul on 30 min) on arvestatav päästemeeskondade reageerimisajaga põhjusel, et üldjuhul päästemeeskonnad jõuavad sündmuskohale lühema aja jooksul ( $x+30$ , kus „x“ on päästemeeskonna kohalejõudmisaeg (min)). Teiseks, kehtivad projekteerimisnormid tuletõkkesektsiooni piirpindala osas ei arvesta päästeteenistuse reageerimisvõimekusega, mis tuleneb mitme faktori koosmõju tulemusest: puudub nõue automaatse tulekustutussüsteemi

kohustuslikkusest, puudub nõue palatite eraldamiseks omaette tuletõkkeseptsiooniks või nende väljaehitamiseks tuletõkkeseptsiooni osana, kehtivate normidega lubatud tuletõkkeseptsiooni piirpindala ületab päästeteenistuse võimekust.

Seda kõike peab vaatlema läbi ajalise reageerimise prisma. Võrreldes saadud tulemusi Päästemeeti 2008 aastal koostatud Päästekomandode ajatsoonide kaardiga, saab öelda, et 122 hoolekandeesutustest, mis osutavad teenuseid eakatele inimestele, ainult 73% paiknevad 10 min ajatsooni sees. Tervishoiuasutustega on olukord tunduvalt parem – vaadeldud asutused 100% paiknevad 10 min ajatsooni sees.

Järelkult, kehtivate projekteerimisnormide koosmõjul päästeressurssi reageerimisõiekusega (siin: ajaline võimekus ja meeskonna valmidus) tingivad olukorra, kus esimese päästemeeskonna kohalejõudmise ajaks on olukord tulekahjukohal raske - suure tõenäosusega on tulekahju levinud palatist välja koridori ohustades sellega evakuatsiooni. See seab vältimatult PTJ-i ette raske valiku otsustava suuna määramisel.

Antud alampeatükis analüüsiti normatiivdokumentatsiooni arvestatavust päästeteenistuse võimekusega. Järgmises osas, tuginedes analüüsi tulemustele, tehakse järeldused kehtivate projekteerimisnormide eesmärgipärasusest tervishoiu- ja hoolekandeesutustes tervikuna.

### 2.3. Evakuatsiooni lahendamist reglementeerivate projekteerimisnormide analüüs

Eesmärgiga hinnata erinevate riikide projekteerimisnormide erinevat mõju evakuatsiooni lahendamisele, läks autor tagasi tervishoiu- ja hoolekandeesutuste spetsiifika juurde. Eesmärgi täitmiseks viidi läbi tervishoiuvaldkonna eksperdi intervjuerimine poolstruktureeritud ankeet-küsimustiku abil. Intervjuu viidi läbi 18.03.2011 kellast 09:00 kuni 09:35 aadressil Sütiste tee 19, Anestesioloogia kliinikumi ruumides. Intervjueritavaks oli kliinikumi juhataja (edaspidi: Intervjueritav). Intervjueritava valiku kriteeriumideks oli tööstaaž (rohkem, kui 30

aastat), ametikoht ja juhitava asutuse kuulumine uurimisobjektide hulka. Intervjuu läbiviimisel kasutati helisalvestust.

Intervjuu plaan on toodud magistritöö Lisas 8. Esitatavad küsimused moodustasid kaks rühma. Ühte kuulusid need, mis oma olemuselt pidid andma ettekujutuse ohutu evakuatsiooni aja määravatest komponentidest ja nende väärtustest (*kui palju aega, personali ... on vaja selleks, et*), teise rühma kuulusid küsimused, millede vastused pidid kirjeldama evakuatsiooni korraldamist tervishoiuasutuses (*liikumisvõime klassifitseerimine*) kõige üldisemalt.

Intervjueerimise käigus selgus, et intervjueeritav on seisukohal, et intensiivravi osakonnas olevad patsiendid peab jaotama nelja gruppi: kõndiv patsient (evakuatsiooni võimeline), lamav patsient (evakuatsiooni võimeline kõrvalise abiga), raskes seisundis patsient (intensiivravi palat - evakuatsiooni võimeline kõrvalise abiga, mitmete eelduste täitmisel), kriitilises seisundis olev patsient (liikumatu patsient, keda ei tohi liigutada). Intervjueeritava seisukoht kordab sisult USA-st pärit oleva liikumisvõime klassifikaatori ideoloogiat.

Kirjeldades ressursi vajadust ühe või teise gruppi kuuluva patsiendi evakueerimiseks (sh selleks ettevalmistamiseks) märkis intervjueeritav, et ei ole ühtset rusikareeglit, mille abil on võimalik kirjeldada personali arvu ning vajalikke ettevalmistusprotseduure sisuliselt ja ajaliselt. Igale konkreetsele juhtumile tuleb läheneda individuaalselt, võttes arvesse patsiendi tervisliku seisundi. Siiski, märkis intervjueeritav, et raskes seisundis oleva patsiendi ettevalmistus nõuab minimaalselt kahte töötajat ning ajaliselt orienteeruvalt viis minutit. Kuid ka seda hinnangut, intervjueeritava sõnul, ei tohi võtta aksioomina põhjusel, et osa patsiente on ühenduses väga massiivse meditsiinilise seadmestikuga, mille tõttu nende patsientide evakuatsioon on üleüldse võimatu. Arvestades evakuatsiooniks ettevalmistusoperatsioonide mahtu ning nende tehnilist keerukust, on intervjueeritav arvamusel, et päästeteenistuse töötaja on võimeline seda läbiviima üksnes koostöös objekti personaliga.

Vastates küsimustele, mis olid ettenähtud iseloomustama nõutud ohutu evakuatsiooni mahtu, kordas intervjueeritav oma seisukohta, et kõik sõltub konkreetsest patsiendist, tema terviserikke iseloomust ning teostatava protseduuri (siin: lõikus) keerukusest. Küsimusele: „Kui palju aega võib võtta patsiendi stabiliseerimine lõikuse ajal juhul, kui tekib vajadus tema ümberpaigutamiseks?“ vastas intervjueeritav: „*See sõltub operatsioonist ja narkoosi liigist /.../ kui tegemist on meniski operatsiooniga, siis inimene on liikumisvõimeline ning vajadusel saab teda kiiresti paigutada ümber. Kui aga tegemist on südamelõikusega, siis patsiendi stabiliseerimine võtab rohkem aega /.../ sõltub sellest, mis ajahetkel selline vajadus tekib*“. Tuginedes erinevate lõikuste ja anesteesia liikide paljususele<sup>91</sup> tekkivate kombinatsioonide arv raskendab tuleohutusnõuete formuleerimist nt operatsioonisaali tulepüsivusaja määramise puhul.

Intervjueeritaval oli võimalus avaldada oma seisukohta asjaolule, et majutushoone ehitamisel on ette nähtud rangemad tuleohutusnõuded kui haiglates, kus viibivad inimesed, kes iseseisvalt ohu korral ei suuda sellest väljuda. Intervjueeritav oli arvamisel, et sellise olukord on põhjendamatu. Tuginedes intervjueerija toodud näitele hotellitubade eraldamiseks tuletõkkeosadeks tulepüsivusajaga EI15, oli intervjueeritav arvamisel, et nimetatud nõude rakendamine on vajalik ka uutes haiglates.

Vestluse lõpus, märkis intervjueeritav, et enne tuleohutusnõuete kehtestamist on vältimatult vajalik analüüsida nõuete rakendamisega kaasnevaid kulusid ning pakkuda välja lisakulude katteks rahastamisskeem. See on tema arvetes vajalik selleks, et vältida olukorda, millal üks või teine nõue saab asutuse omanikule raskeks koormaks. Lisaks sellele, oli Intervjueeritav arvamisel, et projekteerijal on raske arvestada objekti spetsiifikaga ja seda mitte ainult evakuatsiooni lahendust silmas pidades vaid ka hoone ergonomilisuse tagamisel.

Intervjuerimisel saadud vastuste analüüs kordas varem kogutud andmeid, iseloomustades tervishoiu asutuste evakueerimist nagu paljude piirangutega protsessi, mille spetsiifika seisneb mitte ainult nendes viibivate inimeste piiratud liikumisvõimes

---

<sup>91</sup> Tervisestatistika ja Terviseuringute andmebaas, “KP11: Statsionaarne ja päevakirurgia teenuse osutamise viisi, soo ja vanusrühma järgi”, <pxweb.tai.ee/esf/pxweb2008/Dialog/varval.asp?ma=KP11&ti=KP11%3A+Statsionaarne+ja+p%E4eva kirurgia+teenuse+osutamise+viisi%2C+soo+ja++vanusr%FChma+j%E4rgi+&path=../Database/Tervish oiuteenused/05Kirurgia/&lang=2> (19.03.2011). Kokku eristatakse 130 erinevat lõikuste liiki.



vaid lisaks sellele ka evakueerimise piirangutes, kus mitte kõikki patsiente ei saa ümber paigutada isegi hoones endas. Intervjuust saadud uueks teadmiseks on asjaolu, et kui tavahoone kasutaja evakueerimist võib lugeda lõppenuks viimase ohutusse kohta toimetamisega, siis tervishoiuasutuse kasutaja ümberpaigutamisel on vajalik tagada talle alguskoha tingimused. Haiguslikust, või muust põhjusest, tuleneva piirangu mitteamistamine võib põhjustada evakueeritud inimese tervisliku seisundi halvenemise või surma. Sellisel juhul, ei saa lugeda, et evakuatsiooni eesmärk on saavutatud. Siiski, antud erisusega arvestamine on rohkem seotud tervishoiuasutuste spetsiifikaga, kui näiteks hoolekandeesutuste omaga.

Intervjuu peamine järeldus on, et haigla projekteerimine on objekti spetsiifika tõttu raske ülesanne. Kui lähtuda eeldusest, et patsiendid ei suuda iseseisvalt evakuatsiooni korral liikuda tuleb mitte vähendada evakuatsiooni aega piirates evakuatsiooniteede maksimaalpikkust või suurendades evakuatsioonipääsude laiust vaid suurendada võimaliku ohutu evakuatsiooni aega, mille vältel ehitise kasutajad on kaitstud tulekahju ohtlike faktorite mõju eest kuni ohuolukorra lõppemiseni või kuni neid päästeteenistuse saabumiseni.

Võttes aluseks ülaltoodud järelduse ning tuginedes varasema uuringu käigus projekteerimismõnede erinevustele, tegi autor omapoolsed järeldused Eesti Vabariigi projekteerimismõnede arvestatavusest tervishoiu- ja hoolekandeesutuste spetsiifikaga.

Esiteks, hetkel kehtivad projekteerimismõnid tuleb tunnustada puudulikuks. Evakuatsiooni korraldamist reglementeerivad mõnid ei sisalda endas piisavalt selget sisendit, mille abil projekteerijal on võimalik kavandada evakuatsiooni lahendust nii, et see oleks adekvaatne tervishoiu- ja hoolekandeesutuste spetsiifikale. Mõnid deklareerivad, et evakuatsiooni aeg ei tohi põhjustada ohtu evakueeritavatele, kuid selle juures ei täpsustata, milliste lähteandmete ning millise metoodika alusel projekteerijal on võimalik arvutada välja nõutud ohutu evakuatsiooni aeg. Puudub riigi soovitatud metoodika evakuatsiooni lahenduse ohutuse kontrollimiseks. Sellistes tingimustes võib rääkida, et projekteerimismõnid ei ole seotud ajalise kriteeriumiga.

Keskseks probleemiks tuleb pidada objektide kasutajate liikumisvõime

klassifitseerimise puudumist, mis on üheks projekteerimise aluseks välisriikides ning mille mõju olulisust tuleohutuspaigaldiste vajadusele ja tõhususele on raske ülehinnata. Samuti puudub kohustus esitada teostatud evakuatsiooni lahendust kontrollimiseks pädevatele asutustele eesmärgiga tõestada matemaatiliste arvutustega evakuatsiooni lahenduse ohutust nii nagu seda näiteks tehakse USA-s.

Sisuliselt tegemist on olukorraga, kus evakuatsiooni projekteerimise lahendamiseks ja etappide korraldamisele ei anta piisavad sisendeid projekteerimismääruste ning muude juhendite näol. Olemasolevaid norme, tuginedes matemaatiliste simulatsiooni tulemustele võib pidada täieliku liikumisvõimet omavatele inimestele suunatuks. Kehtivates määrustes evakuatsiooni etapiliseks korraldamiseks sõnastab seadusandja vaid üldised põhimõtted, millega arvestades tuleb asutuses korraldada evakuatsiooni ning kuidas teostada personali ettevalmistust selle läbiviimiseks.<sup>92</sup>

Projekteerimismäärus ei anna juhiseid evakuatsioonistrateegia valikuks ega miinimumnõuete loetelu, mille täitmine on kohustuslik ühe või teise evakuatsioonistrateegia puhul.

Teiseks peab välja tooma loogika puudumist, mis esineb tuletõkkeosadeks jagamises ning evakuatsiooni tee maksimaalse pikkuse määramiseks kasutatavates nõuetes. Vastavalt määruse „Ehitisele ja selle osale esitatavad nõuded“ Lisa nr 5 sätestatule, II ja III kasutusviisi kuuluva hoonete tuletõkkesektsioonide jagamine teostatakse põhimõttel, et ruumid, kus viibivad magavad inimesed ehk „Majutusruumid“ määruse Lisa mõistes, võivad moodustada tuletõkkesektsiooni maksimaalse pindalaga 800 m<sup>2</sup> hoonetes, mis kuuluvad TP-1 tulepüsivusklassi ning 400 m<sup>2</sup> hoonetes, mis kuuluvad TP-2 ja TP-3 tulepüsivusklassi vastavalt. Lisa nr 4 täpsustab, et II kasutusviisi kuuluvate ehitiste pealmaakorrustel osadeks jagavate konstruktsiooni tulepüsivuseks on EI15, mille tõttu nt hotellide numbritoad ehitatakse omaette tuletõkkeosadena, kuhu TOF mõju ei ulatu vähemalt 15 minuti jooksul.

Sama määruse Lisa nr 1 märgib, et II kasutusviisi kuuluvad majutushooned: Ühiselamud, Hotell, Sanatoorium, Sisekaitse- või kaitseväge hoone ning III kasutusviisi

---

<sup>92</sup> Tuleohutuse seadus, 05.05.2010, jõustunud 01.09.2010 - RT I 2010, 24, 116... RT I, 30.12.2010, 2; Tulekahju korral tegutsemise plaanile ning evakuatsiooni ja tulekahju korral tegutsemise õppuse korraldamisele esitatavad nõuded, vastu võetud Siseministri määrusega 01.09.2010, jõustunud 10.09.2010 - RTI, 07.09.2010, 63, 467.

kuuluvad need ööpäevaringses kasutuses olevad objektid, kus on olemas hooldusaluseid või isoleeritavaid inimesi ehk: Üldhooldekodu, Erihooldekodu, Haigla.

Vaadeldavate kasutusviiside peamine erinevus seisneb kasutajate mobiilsuses ja liiklemisetingimustes. Kui II kasutusviisi kuuluvate objektide kasutajad iseloomustab võime iseseisvalt liikuda siis III kasutusviisi kuuluvate objektide kasutajad on valdavalt piiratud liikumisvõimega või selle puudumisega kas tervisliku-, haigusliku- muu põhjuse või objekti kasutusrežiimi tõttu.

Lähtudes sellest, loogika viga seisneb selles, et õigusnorm võrdsustab sisult erinevaid objekte ühesuguste nõuete kehtestamisega evakuatsiooni tee maksimaalpikkuse osas ning näeb ette tõhusama kaitse objektidele, mille kasutajad on paremas füüsilises ja tervislikus seisundis olevad inimesed (siin: majutushooned), kui tervishoiu- ja hoolekandeesutustele, kelle kasutajate abitu seisund õnnetuse korral asetab neid otsesesse sõltuvusse kõrvalise abi kättesaadavusest (personal, päästeteenistus).

Kolmandaks ning kõige tähtsamaks, normatiivdokumentatsiooni korralduslike meetmete aluseks on mistahes ehitise kasutaja käsitlemine liikumisvõimelise indiviidina. Normatiivdokumentatsiooniga on ette nähtud meetmete olemus, mis on suunatud evakuatsiooni ohutuse tagamisele läbi evakuatsiooni aja lühendamise (evakuatsiooni teekonna maksimaalse teekonna pikkus, evakuatsiooniväljapääsude minimaalne arv jne). Kuid see läheb vastuollu evakueeritavate suutmatusega liikuda iseseisvalt. Ohutuse tagamiseks peab rakendama meetmeid, mis suurendavad võimaliku ohutu evakuatsiooni aega. Selle eelduseks on ehituslikud, tehnosüsteemsed ning korralduslikud meetmed, mis peavad töötama kompleksis.

Antud peatükis tulekahju simulatsiooni abil kontrolliti normide arvestatavust tervishoiu- ja hoolekandeesutuste spetsiifikaga, vastandades tuletõkkesektsiooni piirpindalad päästeteenistuse reageerimisvõimekusega ning tehti järeldused tulekaitset määravate normide täiuslikkusest. Tuginedes eksperdi intervjuu tulemustele, järeldati, et evakuatsiooni korraldamiseks kasutatav normatiivdokumentatsioon ei arvesta vaadeldavate asutuste spetsiifikaga põhjusel, et see on suunatud evakuatsiooni aja vähendamisele, mitte võimaliku ohutu evakuatsiooni aja suurendamisele, mis on vajalik vaadeldavate objektide spetsiifikaga arvestamiseks. Sellistes tingimustes

nõutud ohutu evakuatsiooni aja tagamine tervishoiu- ja hoolekandeesutuste kasutajatele on küsitav.

Autor on seisukohal, et leidis kinnitust püstitatud hüpotees, mille kohaselt kehtivate projekteerimisnormide kasutus ei võimalda tagada evakuatsiooni ohutust piiratud liikumisvõimega isikutele.

Seega, tegemist on tõese, lahendamist vajava probleemiga mille vajadus tuleneb mitte ainult soovist tagada täiuslikust EV projekteerimisnormidele vaid ka tuginedes konkreetsetele andmetele tulekahjudest vaadeldavates asutustes.

Aastatel 2000-2010 registreeritud tulekahjude kvantitatiivse uurimise tulemusena võib öelda, et viimasel neljal aasta nende arv omas kasvavat trendi (vt Joonis 6). Vaatamata sellele, et vaadeldaval perioodil tulekahjude ja nendes hukkunute osakaal moodustavad vastavalt 2,051 ja 0,154% kogu Vabariigis registreeritud tulekahjude arvust (vt Tabel 11) tuleb antud arvudesse suhtuda tõsiselt. Selle põhjuseks on tulekahjudele iseloomulik ohvriterohkus (vt Tabel 12) ja esinemistõenäosus (kord nelja aasta jooksul). Erilist tähelepanu väärrib ka tulekahjude tekkepõhjuste statistika, mille järgi peamiseks põhjuseks on lahtise tule kasutamine (vt Joonis 7), mille märksõnadeks on lahtise tule allika kasutamine, suitsetamine ja tuletööd.

Arvestades tulekahjude esinemistõenäosust, selle võimalikke tagajärgi ning projekteerimisnormide puudulikkust, hindab autor, et evakuatsiooni projekteerimisnormi väljatöötamine on põhjendatud.

### **3. RAKENDUSETTEPANEKUD EVAKUATSIOONI LAHENDAMISEKS**

#### **3.1. Evakuatsiooni lahendamise lähtekohad tervishoiu- ja hoolekandeesutustes**

Käesoleva magistritöö esimeses peatükis tuvastati erinevused EV ja välisriikide projekteerimismisnormide nõuetes. Tuginedes teises peatükis läbi viidud matemaatiliste simulatsioonide tulemustele, leidis kinnitust lähenemise ratsionaalsus, mis näeb ette etapilise ja passiivse evakuatsiooni strateegia kasutuse ning kohustub rakendama ehituslike ja tehnosüsteemseid meetmeid evakuatsiooni ohutuse tagamiseks, võttes aluseks kasutajate liikumisvõime.

Tulenevalt eeltoodust, on autor seisukohal, et ka EV-i projekteerimismisnormi väljatöötamisel tuleb arvestada tervishoiu- ja hoolekandeesutuse kasutajate liikumisvõime eripäraga ning see tuleb võtta arvesse rakendatavate tuleohutusnõuete koormavuse määramise kriteeriumina. Eeltingimuseks, projekteerimismisnormi eesmärgipärasuse taganemisel, on aga kindlate küsimuste lahendamine. Peamisteks küsimusteks on: kasutajate jaotamise klassifikaator liikumisvõime järgi, tuletõkkeseksioonide ja tuletõkkeosade moodustamise põhimõtted, nõuded tuleohutuspaigaldiste kasutusele ja tõhususele, nõuded personal/patsient suhtarvu proportsionaalsusele.

Lisaks evakuatsiooni lahendamisele suunatud üksikküsimustele, on tähtis luua, sarnaselt UK praktikaga, positiivne õhkkond, mis tagab tuleohutusjärelvalve inseneritehnilise büroo inspektorite võimalikult varase kaasamise objektide projekteerimise protsessi. Selline lähenemine on vajalik põhjusel, et kavandatava ehitise kõikide eripäradega arvestatava normi loomine on avalikule sektorile raske ülesanne erinevate muutujate ja nende võimalike kombinatsioonide paljususe tõttu. Lisaks sellele, sellise nn „ideaalse“ normi tõlgendamine võib osutada raskeks ka projekteerijatele endale. Seega, on eesmärgipärane kasutada koostöövormi avaliku- ja erasektori vahel. See võimaldab juba projekteerimise etapil tagada olukorra, kus hoone perspektiivne funktsionaalsus ja koormused on kooskõlas hoone ehitusliku ja tehnosüsteemse lahendusega ilma, et kannataks hoone igapäevane tegevus või kasutajate ohutus. Eriti

olulise tähtsuse omandab koostöö just tuletõkkeseksioonide ja tuletõkkeosade tulepüsivuse määramise küsimustes.

Allpool esitab autor peamised pidepunktid, mille käsitus peab, autori arvates, aset leidma perspektiivse projekteerimismahus etapilise evakuatsiooni lahendamise edukuse tagamiseks.

### **Kasutajate klassifitseerimine liikumisvõime järgi.**

On vältimatult vajalik, et perspektiivse projekteerimismahus (edaspidi: standard) mahus esitataks liikumisvõime klassifikaator ning sellega seotud arvutusmetoodika. Esitatud andmete alusel on projekteerijal võimalik määrata liikumisaeg, mis on üks nõutud ohutu evakuatsiooni aja komponentidest.

Liikumisevõime klassifitseerimisel on võimalik kasutada Anestesioloogia kliiniku juhataja poolt nimetatud klassifikatsiooni. Töö autor on eelnimetatud klassifikatsiooni täiendanud, võttes aluseks välisriikide praktika. Klassifikatsioon on toodud allolevas tabelis.

Tabel 7. Näide patsientide liikumisvõime klassifikaatorist <sup>93</sup>

Grupp	Gruppi nimetus	Liikumisevõime iseloomustus	Märkused
L1	Kõndiv	Suudab iseseisvalt liikuda sh ei vaja kõrvalist abi lihtsamate takistuste ületamiseks	-
L2	Lamav	Voodihaige, kes ei suuda liikuda ilma kõrvalise abita	-
L3	Intensiiv	Voodihaige, kes ei suuda liikuda ilma kõrvalise abita ning ümberpaigutamiseks vajab ettevalmistusoperatsioonide sooritust (monitoride lahtiühendamine, hapnikuballoonide kinnitamine jne)	-
L4	Kriitiline	Ei ole ümberpaigutatav või Ohtlik teistele	Lõikusel olev patsient, massiivse seadmestiku külge ühendatud patsient, ebastabiilses tervislikus seisundis olev patsient jne. Nakkushaige patsient, kiiritusravil olev patsient

<sup>93</sup> „Ekspertintervjuu“, autori helisalvestus (2011); autori koostatud.

Nagu selgub tabelist, toodud klassifikatsioon nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt sarnaneb USA klassifikatsiooniga ning on vähe erinev UK ja VF vastavatest käsitlustest. Seega, võib hinnata klassifikaatori kasutavuse tervikuna tõenäoliseks.

Klassifikaatori abil teostatud kasutajate liigitamise tulemus peab olema kasutatav projekteerimisetapil. Seda tuleb jälgida vähemalt järgmiste aspektide puhul:

- Tuletõkkeseksioonide- ja tuletõkkeosade piirpindala-, tulepüsivusaeg ning vajadus.
- Personal/patsient suhtarvu tasakaalustatuse hindamisel.
- Tuleohutuspaigaldiste vajaduse ja nende tõhususe määramisel.

### **Personal/patsient suhtarvu proportsionaalsuse tagamine.**

EV-s tervishoiu- ja sotsiaalhoolekande korraldust reguleeriv seadusandlus ei sisalda vajalikku regulatsiooni, mis kohustab minimaalse personali arvu määramisel võtma arvesse asutuse kasutajate arvu ning neid iseloomustavaid parameetrid: vanus, liikumisvõime jne.

Personali arvu mainitakse vaid ühe punktina, mis peab olema kajastatud projekteerimisdokumentatsioonis eelprojekti staadiumil.<sup>94</sup> Konkreetsemalt on sätestatud minimaalsed nõuded personalile Sotsiaalministri määruse Haigla liikide nõuded § 31 lg 3 p-s 1, mille kohaselt „Piirkondlikus haiglas peavad ööpäevaringselt töötama: vähemalt kaks erakorralise meditsiini arsti, sisearst /.../ radioloog ja infektsioonhaiguste arst“.<sup>95</sup> Lähtudes nõuete sisust saab väita, et tegemist on pigem kvalifikatsiooni nõuetega, mitte aga evakuatsiooni ohutuse tagamiseks ettenähtud personali minimaalse arvu nõuetega.

Ainult perspektiivse standardi raames antud puuduse likvideerimine ei ole otstarbekas ning probleemi lahendamisele tuleb läheneda komplekselt. Nimelt peab:

- Täiendada Sotsiaalministri määrust nr 166 Haigla funktsionaalse arengukava ja ehitusprojekti meditsiinitehnoloogia osa kinnitamise korda, täiendades määruse

---

<sup>94</sup> Haigla funktsionaalse arengukava ja ehitusprojekti meditsiinitehnoloogia osa kinnitamise kord, vastu võetud Sotsiaalministri määrusega 31.12.2001, jõustunud 19.01.2002 - RTL 2002, 8, 86 ... RTL 2009, 80, 1169. §9 lg 3.

<sup>95</sup> Haigla liikide nõuded, vastu võetud Sotsiaalministri määrusega 19.08.2004, jõustunud 05.09.2004 - RTL 2004, 116, 1816...RTL 2009, 96, 1438). § 31 lg 3 pt 1.

§ 7 lg-t 10 sõnastust nii, et see kohustaks projekteerijat eelprojekti koostamise staadiumis välja tooma patsientide arvu nende liikumisvõime alusel vastavalt klassifikaatorile.

- Luua eespool mainitud dokumenti õiguslik delegeerimismäärus, mis kohustab projekteerijat personal/patsient suhtarvu määramisel juhinduma perspektiivse standardi nõuetest.
- Perspektiivse standardi mahus esitada miinimumnõuded personal/patsient suhtarvule koos kompenseerimismeetodite valikuga, mille kasutus on aktsepteeritav juhul, kui vajaliku personali hulk ei ole tagatud.

### **Tuletõkkeseksioonideks ja tuletõkkeosadeks jagamine.**

Varem oli arvestatud evakuatsiooni strateegia kavandamisel TOF-i leviku piiramise osatähtsust piiratud liikumisvõimega isikute puhul. Sellest omakorda tuleneb tuletõkkeseksioonide ja tuletõkkeosade rolli olulisus – mida tihedam on teostatud seksioneerimine, seda väiksem on evakueeritavate arv ja seda väiksem on koormus teenindavale personalile jne.

Ei saa seada kahtluse alla ka lahenduse kasulikkust, mille kohaselt uued tervishoiu- ja hoolekandeesutuste palatid ehitatakse omaette tuletõkkeseksiooniks või tuletõkkeosaks. Kuid seoses sellega suureneb vältimatult ka perspektiivse objekti ehitusmaksumus, mis lõppkokkuvõttes võib väljenduda pakutava teenuse kättesaadavuses. Selle vältimiseks on oluline tagada proportsionaalsusprintsip, prognoosides nõude kehtestamisega tekitava koormuse suurust.

Näiteks UK-s on tehtud kindlaks, et hinnangulised kulud tulekaitsele haiglates moodustavad kuni 7% kogu kulude mahust.<sup>96</sup> USA-s seoses tuleohutusnormide muutmisega tuli suurendada administratiivhoonete evakuatsiooni treppide laiust 300 mm võrra, mis tõi endaga kaasa ehitusmaksumuse suurenemise 21%.<sup>97</sup>

---

<sup>96</sup>The Geneva Association, “World Fire Statistics”, 21 *Geneva Association Information Newsletter* (2005), <[www.genevaassociation.org/FIRE%20N%C2%B021.pdf](http://www.genevaassociation.org/FIRE%20N%C2%B021.pdf), Annex I note 2 p 9, (12.02.2011).

<sup>97</sup>Bukowski, R.W., “Emergency egress strategies for buildings” <[www.danielparejaortiz.es/ascensores/documentos/emergency%20egress%20strategies.pdf](http://www.danielparejaortiz.es/ascensores/documentos/emergency%20egress%20strategies.pdf), (12.11.2010), p 3.



Seega on oluline, et tuletõkkeseksiooni- ja selle tulepüsivusaja määramist teostatakse põhjendatud vajaduse alusel. Vajadust siinkohal peavad määrama patsientide arv ja liikumisvõime, personal/patsient suhtarv, tuleohutuspaigaldiste olemasolu ja nende tõhusus ning päästemeeskonna arvestuslik reageerimisaeg. Adekvaatsemaks lähenemiseks siinkohal tuleb pidada sama ideoloogiat, nagu on UK-s. Nimelt, ehitise osades, kus viibivad kõndivad patsiendid, ei ole alati ratsionaalne teostada tihedat sektsioneerimist ning vastupidi, seal, kus viibivad patsiendid, kes sõltuvad kõrvalisest abist, tuletõkkeseksioonideks- ning osadeks jagamine on põhjendatud.

Kõige rangemate meetmete rakenduskohaks saavad need palatid, kus viibivad “Kriitiline” ja “Intensiiv” gruppidesse kuuluvad ehitise kasutajad, kelle ümberpaigutamine ei ole võimalik (intensiivravi palatid, operatsiooni saalid jne) või ümberpaigutamine on seotud ohuga nende tervisele ja elule. Sellised osad peavad olema ehitatud omaette tuletõkkeseksioonina. Palatid, kus paiknevad “lamav”- gruppi kuuluvad kasutajad peavad olema ehitatud tuletõkke osadena. Palatid, kus paiknevad liikumisvõimelised kasutajad nõuavad sektsioneerimist vaid juhul, kui arvutustega selgub, et see on vältimatult vajalik evakuatsiooni ohutuse tagamiseks.

Tuletõkkeseksioonide piirpindala- ja tulepüsivusaja määramisel peab muuhulgas lähtuma kavandatava objekti tulekaitsetasemest. Juhul, kui selle kaitseks ei ole plaanis kasutada automaatset tulekustutussüsteemi, siis tuletõkkeseksiooni piirpindala ja tulepüsivusaeg peavad olema seotud regionaalse päästekeskuse võimekusega. Vastava arvutuse näide on esitatud antud magistritöö lisas 6. Kui arvutused näitavad, et esimene päästemeeskond ei suuda likvideerida tulekahju olemasoleva ressursiga, siis piirpindala peab olema vähendatud või objekti kaitseks peab rakendama automaatset tulekustutussüsteemi.

### **Tuleohutuspaigaldiste vajadus ja nende tõhusus.**

Tänapäeval puuduvad enamustes asutustes automaatsed tulekustutussüsteemid. Samas, arvutustega on näidatud, et ilma nende olemasoluta, võib tulekahju areneda esimese päästemeeskonna kohalejõudmise hetkeks nii suurele pindalale, mis ületab päästemeeskonna võimekuse. Kõige tõenäolisemaks on eelkirjeldatud stsenaariumi realiseerumine TP-3 tulepüsivusklassi kuuluvate hoonete puhul, mis paiknevad väljaspool 10 min reageerimise ajatsooni.

Eeskätt just nendes kohtades on põhjendatud AKS kasutuselevõtt evakuatsiooni ohutuse tagamiseks. Automaatse tulekustutussüsteemi all siinkohal mõeldakse kõigepealt sprinkler veetulekustutussüsteemi (edaspidi: SPR süsteem).

Magistritöö raames uuritud projekteerimismahust, NFPA normi tuleb pidada kõige rangemaks. See norm kohustab kasutama tervishoiu- ja hoolekandeesutustes automaatset tulekustutussüsteemi. Hall ja Cote oma uuringus märgivad, et eelmisest sajandist eksisteerinud nõuet automaatse tulekustutussüsteemi olemasolu kohta tervishoiu- ja hoolekandeesutustes karmistati 1963. aastal, peale Hartfordi Haigla tulekahju.<sup>98</sup> Teises uuringus märgitakse, et 9 inimelu nõudnud tulekahju osutus teatud mõttes pöördepunktiks tervishoiuasutuste suhtes kehtivate tuleohutusnõuete osas - vahetult peale seda rakendati nelja kardinaalset muudatust tuleohutusnõuetes ning hiljem, paigaldati hoonesse sprinklersüsteem.<sup>99</sup>

Tänapäeval, SPR süsteem on tõestanud oma vajalikkust ning tõhusust tuleohutuse tagamisel. Vastavalt NFPA 2004-2008 aruandele 57% tervishoiu- ja hoolekandeesutustes juhtunud tulekahjudest leidis aset sprinklerkustutussüsteemiga kaitstud objektidel. Seal oli tekitatud kahju suurus oli enam kui 2 korda väiksem kui nendel objektidel, kus vastav tulekustutussüsteem puudus.<sup>100</sup> Praktiliselt alati (siin: 96% juhtudel) oli süsteem efektiivne.<sup>101</sup>

Toodud numbrid kinnitavad süsteemi vajalikkust ja näitavad, et süsteem vähendab tulekahjust tekitatud kahju.

Kuid ka antud juhul, tuleohutusnõuete kehtestamisel on oluline tagada proportsionaalsusprintsip – AKS-i roll peab olema tuleohutust toetav, mitte ei ole selle

---

<sup>98</sup> Hall, R., J., Jr., and Cote, A., E., “America`s fire problem and fire protection” – Cote, A., E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000) 1-3 – 1-25, p 1-19.

<sup>99</sup> The Free Library by Farflex, <[www.thefreelibrary.com/Flash+fire+on+the+ward%3A+the+deadly+Hartford+hospital+fire+of+1961..-a0195670123](http://www.thefreelibrary.com/Flash+fire+on+the+ward%3A+the+deadly+Hartford+hospital+fire+of+1961..-a0195670123)> (20.03.2011). Refereeritud: Nadile, L., “Flash fire on the ward: the deadly Hartford hospital fire of 1961 resulted in changes that today make hospitals far safer than they were half a century ago”, 103 *NFPA Journal* (2009), #1.

<sup>100</sup> John, R., H., Jr., “U.S. Experience with sprinklers and other automatic fire extinguishing equipment” (2010), kättesaadav <[www.nfpa.org/assets/files/PDF/OS.sprinklers.pdf](http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/OS.sprinklers.pdf), p 4-7, (06.02.2011).

<sup>101</sup> Flynn, “Structure fires in medical, mental health, and Substance abuse facilities”, *supra nota* 73, p 1.

aluseks. Süsteemi vajadust võib vaadelda ka kui ühte kompensatsiooni meetet juhul, kui arvutustega on tuvastatud, et evakuatsiooni ohutuse tingimus ei ole täidetud.

Antud alampeatükis kirjeldati evakuatsiooni lahendamisele olulisema mõjuga üksikküsimusi, mille käsitus on vajalik perspektiivse standardi raames. Valdav osa nendest leiavad kasutust ehitise projekteerimise etapil. Järgmises peatükis esitatakse meetmed, mis olemuselt kuuluvad evakuatsiooni lahenduse kolmanda – korraldamise etappi ehk evakuatsiooni strateegia valiku algoritm ning miinimumnõuded, mille täitmine määrab ühe või teise strateegia kasutatavuse lubatavust.

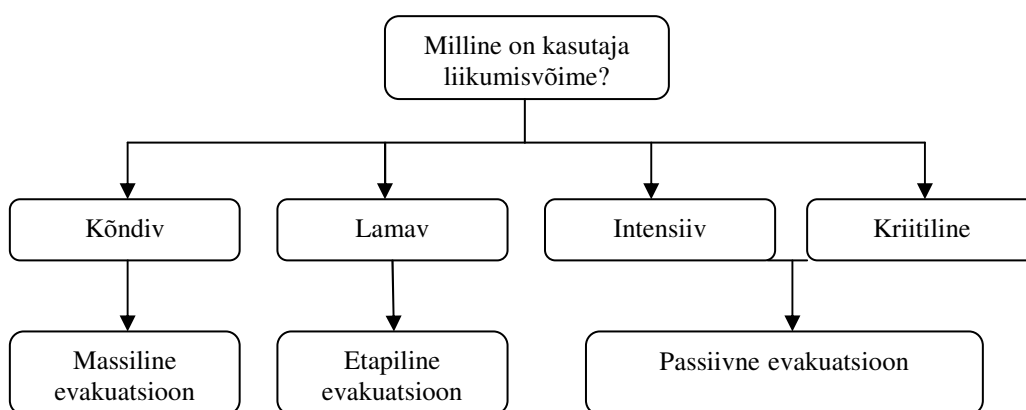
### 3.2. Evakuatsiooni strateegia valik ja miinimumnõuded selle kasutamiseks

Tuginedes välisriikide projekteerimishormidele ning ekspertintervjuu tulemustele on tuvastatud, et tervishoiu- ja hoolekandeesutustele sobivateks evakuatsiooni strateegiateks tuleb pidada viivitatud evakuatsiooni (etapiline evakuatsioon, passiivne evakuatsioon). Samas, on tuvastatud, et massiline evakuatsioon ei ole antud objektidele sobilik põhjusel, et see eeldab kasutajate liikumist/ümberpaigutamist, mis ei pruugi alati olla võimalik.

Sobiliku strateegia valik ja miinimumnõuete määramine peab autori arvates sõltuma sellest, kas tegemist on uue või olemasoleva objektiga. Sisuliselt mõlemad protseduurid on identsed kuid on erinevad oma algoritmi poolest. Uute ehitiste puhul on loogiline alustada projekteerimise etapist, valides juba projekteerimistööde alguses milliste meetmetega saab tagada evakueeritavate ohutust. Olemasolevate ehitiste strateegia valik peab tuginema olemasolevale olukorrale, mille iseloomustavateks parameetriteks on ehituslikud, tehnosüsteemsed, korralduslikud ja administratiivsed meetmed. Kõigepealt peab hindama nende tõhusust, kasutades seejärel saadud tulemust konkreetse ehitise tingimustes lubatava evakuatsiooni strateegia määramiseks.

Allpool on esitatud mõlema variandi (siin: uus ehitis, olemasolev ehitis) evakuatsiooni strateegia määramise algoritm, mis võib leida rakendust ehitise projekteerimise etapil või selle ekspluatatsiooni staadiumil.

Uute ehitiste puhul evakuatsiooni strateegia valiku peab määrama ehitise kasutajate arv ning kasutajate liikumisvõime klassifikaatori järgi. Need on aluseks ehitise ehituslike (tuletõkkeseksioonideks- ja tuletõkkeosadeks jagamine) ja tehnosüsteemide (tuleohutuspaigaldised ja nende tõhusus) kavandamisel. Graafilisel kujul evakuatsiooni strateegia määramise algoritm on esitatud graafilisel kujul alltoodud joonisel.



Joonis 3. Evakuatsiooni strateegia valik lähtudes kasutajate liikumisvõimetest <sup>102</sup>

Nagu selgub jooniselt, sobiliku evakuatsiooni strateegia ja kasutajate liikumisvõime vahel olev seos on otsene. Näiteks, tervishoiuasutuste kriitilise- ja intensiivravi aladele (intensiivravi palatid, operatsiooni saal, isolaator jne) enamsobilikumaks variandiks peab lugema passiivset evakuatsiooni strateegiat. See tuleneb teadmised, et nendes osades viibivaid patsiente suure tõenäosusega ei õnnestu koheselt paigutada ümber ohutusse kohta ilma, et sellega ei seataks ohtu patsientide tervislik seisund või patsiendid sattuvad olukorda, mis võib kaasa tuua nende surma (nt löikuse katkestamine ja patsiendi ümberpaigutamine vähesteriilse keskkonda). Samasse kategooriasse kuuluvad ka patsiendid, kes võivad olla ohtlikud teistele (nakkusohtlikud haiged, kiiritusravil olevad haiged, vaimsete häiretega agressiivsed haiged). Nimetatud patsiendid võivad ohustada teisi evakueeritavaid ja ka päästjaid, sattudes nendega ühte ruumi.

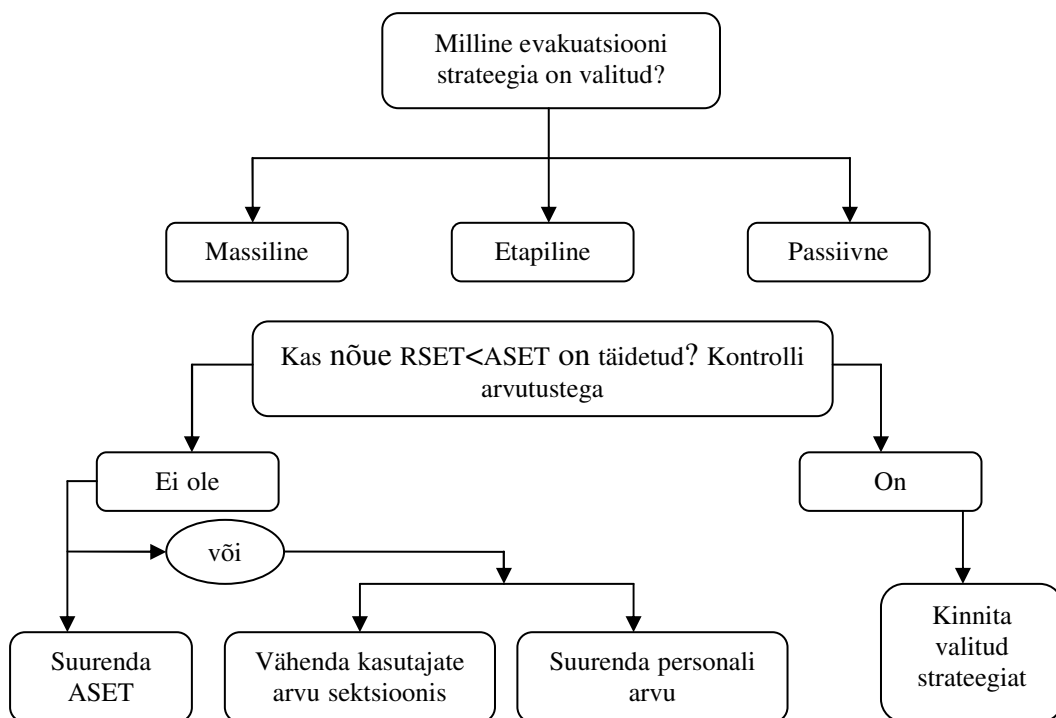
Tervishoiuasutuste osades, kus viibivad lamavad haiged, kes ei suuda iseseisvalt liikuda, kuid kelle ümberpaigutamine kõrvalise abiga on võimalik ilma nende tervisliku seisundi halvendamata, võib kasutada etapilist evakuatsiooni strateegiat.

<sup>102</sup> Autori koostatud.

Taolistes kohtades peab olema tagatud võimekus evakueeruda põlevast tuletõkkeseksiooni enne, kui tulekahju ohtlikud faktorid muudavad evakuatsiooni võimatuks. Siinkohal on oluline roll personal/patsient suhtarvu tasakaalustatusel, arvestades seda, et just asutuse personal on õnnetuste korral esmane abistaja evakuatsiooni läbiviimisel.

Tervishoiuasutuse osades, kus viibivad kõndivad haiged, kelle liikumisvõime ei ole piiratud, võib kasutada massilist evakuatsiooni strateegiat. Samas arvab autor, et massilist evakuatsiooni peab vaatlema kui kõige viimast varianti. Selle variandi võib võtta kasutusele vaid ulatuslike õnnetuste korral, kui terve ehitise ulatuses ei ole tagatud ohutu viibimine.

Evakuatsiooni strateegia kasutatavust määrab evakuatsiooni ohutus, mille kontrollimise algoritm on lihtsustatult kujul esitatud joonisel 4.



Joonis 4. Evakuatsiooni strateegia eesmärgipärasuse kontroll ja kompensatsiooni meetmed<sup>103</sup>

<sup>103</sup> Autori koostatud.

Joonis näitab, et olenemata valitud evakuatsiooni strateegiast, peamiseks hindamiskriteeriumiks alati jääb ohutu evakuatsiooni aja tagatavus. Selle nõude mittetäitmisel on vajalik kompensatsiooni meetmete kasutuselevõtt või muu strateegia valik.

Seadusandja kohustuseks on siinkohal reglementeerida, milliste konkreetsete kompensatsiooni meetmetega võib suurendada ASET, tuues välja mõõdetavad väärtused, mida kasutades on võimalik ühe või teise meetme mõju hinnata evakuatsiooni aja suurendamisel.

Lähtudes VF evakuatsiooni definitsioonist võib järeldada, et ASET pikendatavateks tuleohutuspäigaldiseks võib pidada neid, mis takistavad TOF leviku. Sellest tulenevalt, võib loetleda meetmeid, mis oma toime poolest täidavad antud eesmärgi: tuletõkkeseksioonid/tuletõkkeosad, suitsueemaldussüsteem (alarõhuline – evakuatsiooni teede kaitseks, ülerõhuline – kriitiliste ja intensiivsete alade kaitseks), automaatne tulekustutussüsteem.

Alternatiivseks lahenduseks, mille abil on võimalik tagada ohutu evakuatsioon, on evakueeritavate arvu vähendamine ja/või personali arvu suurendamine.

Lõpliku otsuse tegemisel konkreetse lahenduse osas peab muuhulgas arvestama ka majandusliku aspektiga. Objekti eksploatatsiooni seisukohalt on oluline, et valitud evakuatsiooni strateegia ja selle tagamise meetmed oleksid dokumenteeritud ehitusprojekti seletuskirjas tuleohutuse osas. See lihtsustab tulevikus objekti omaniku ülesannet personali koolituse korraldamisel ning tuleohutusjärelvalve ametniku tööd objekti kontrollimisel. Üldiselt on oluline evakuatsiooni strateegia määramisel, tagada selle sidusus projekteerimisetapi mahus rakendatud ehituslike- ja tehnosüsteemsete meetmetega, mida tuginedes PERH X-korpuse evakuatsiooni lahendusele võib reeglina sõnastada järgmiselt: „Evakuatsiooni ala peab kattuma tuletõkkeseksiooni piiridega, suitsueemaldustsooni alaga ja evakuatsiooni mõjutavate muude automaatika seadmete alaga. Teavitusalala on evakuatsiooni- ja naaberalade summa“.

Siinkohal “evakuatsiooni ala” all tuleb mõista ehitise osa, kus sõltuvalt selles viibivate kasutajate arvust, liikumisvõimest ning muudest faktoritest tulenevalt on rakendatud kindel evakuatsiooni strateegia.

“Suitsueemaldustsoon” - on tuleohutuspaigaldise osa, mille rakendamine on seotud konkreetse ehitise osaga. “Teavitusalala” - on ehitise osa, kus evakuatsiooni alustamisel teostatakse selles viibivate inimeste teavitamine.

Teistsugune on evakuatsiooni valiku protseduur olemasolevate ehitiste korral.

Uuritud projekteerimismahust ei suutnud autor tuvastada kindlat loetelu miinimumnõuetest, mille täitmisel võiks pidada ohutuks nende objektide evakuatsiooni strateegiat.

Autor on seisukohal, et kasutusel olevate objektide puhul sobiliku evakuatsiooni strateegia valikuks peab kasutama samaväärset lähenemist, nagu seda tehakse ka uute ehitiste puhul – läbi evakuatsiooni ohutuse kontrolli. Siinkohal protsessi peamine erinevus seisneb vajaduses hinnata olemasoleva ehitusliku- ja tehnosüsteemse lahenduse tõhusust ning läbi selle sobivust konkreetse evakuatsiooni strateegiaga.

Hindavateks objektideks peavad olema evakuatsiooni ohutust määratlevad tegurid ja nende täidetavus: tulekahju avastamine, TOF leviku piiramine, tulekahju kustutamine, korralduslikud meetmed. Neid tuleb pidada miinimumnõueteks, mille täitmisest sõltub viivitatud evakuatsiooni strateegia kasutusvõimalus.

Tööle kehtestatud mahupiirangu tõttu ei ole autoril võimalik esitada eelpool sõnastatud tegurite realiseerituse hindamismetoodikat ning siinkohal piiratakse vaid hindamise üldpõhimõtete formuleerimisega.

Tulles tagasi evakuatsiooni aja komponentide (Joonis 1) juurde, mis määravad evakuatsiooni viiteaja, tuleb esimeseks teguriks lugeda , mille täitmise tõhususe määrab objekti valmisolek evakuatsiooni strateegia kasutamiseks pidada tulekahju avastamist. Puhkenud tulekahju võib lugeda avastatuks vaid siis, kui inimene on saanud visuaalse kinnituse ning on alustatud kehtestatud protseduuritoimingute (päästeteenistuse teavitamine, tulekahju leviku piiramine, evakuatsiooni alustamine, tulekahju kustutamine vms) täideviimist. Hindamiskriteeriumiks on tulekahju avastamise kiirus.

Avastamiskiirust võib lugeda piisavaks, kui:

- Tulekahju signalisatsiooni süsteemiks kasutatakse automaatset adresseeritud tulekahjusignalisatsioonisüsteemi – adresseeritud tulekahju

andurite/tulekahjuteatenuppude otsimine on üldjuhul kiirem, kui terve ahela kontroll konventsionaalsüsteemi puhul.

- Automaatse teate edastussüsteemi kasutamisel ei rakendata ajalist viivitust (3 minutit) vaid signaal häirekeskusesse edastatakse viivitamatult.
- Objektil on kasutusel operaatori juhitud teavitussüsteem, mis võimaldab tsentraalselt teostada personali tegevuste juhtimist ja koordineerimist.

Teiseks funktsiooniks on tulekahju- ja selle ohtlike faktorite leviku piiramine. Ka siin on hindamiskriteeriumiks aeg. Aeg, mille jooksul on tagatud evakuatsiooni ohutus. Saavutatud ajaliskriteeriumi saab lugeda piisavaks vaid siis, kui arvutustega on tõendatud, et ohualast väljumine või ohualasse jäämine on ohutu.

Selle tagamiseks peab objektil olema kasutusel:

- Tuletõkkeseksioonid/tuletõkkeosad, mille pindala ja tulepüsivusaeg arvestavad kasutajate arvu, nende liikumisvõimet ning personal/patsient arvu.
- Suitsutõrjesüsteem (alarõhuline), mis on ettenähtud evakuatsiooniteede (koridorid) kaitseks.  
või
- Suitsutõrjesüsteem (ülarõhuline) või ventilatsioonisüsteem (HVAC), mis on ettenähtud positiivse rõhu tekitamiseks alades, kus viibivad liikumisvõimetud ehitise kasutajad.

Kolmandaks funktsiooniks on tulekahju kustutamine. Hindamiskriteerium on aeg, mille vältel likvideeritakse põleng. Kavandatud lahendus on piisav, kui:

- Esimesena sündmuskohale saabunud päästeressursi lahinghargnemise lõpetamise ajaks tulekahju arvestuslik pindala ei ületa päästeressursi võimekust  
või
- Kasutatakse automaatset tulekustutussüsteemi.
- Ehitises on rajatud märgtõusutoru või on kasutusel tuletõrje sisevesik väliste ühendustega liikuva päästetehnika ühendamiseks.

Antud loetelu viimase punktiga ettenähtud tuleohutuspäigaldise eesmärgiks on päästetöödel lahinghargnemise aja minimeerimine. Selle kasutusvajadus peab olema kooskõlastatud regionaalse päästkeskuse päästetööde- ja tuleohutusjärelevalve



osakondadega põhjusel, et tuleohutuspaigaldise vajadust määrava, täieliku nimekirja loomine ei ole võimalik.

Neljandaks funktsiooniks on korralduslikud meetmed. Hindamiskriteerium on personali reageerimisaeg ehk aeg, mis kulub tulekahju avastamisest kuni protseduurireeglite järgi efektiivse tegevuse alustamiseni. Korralduslikud meetmed on piisavad, kui:

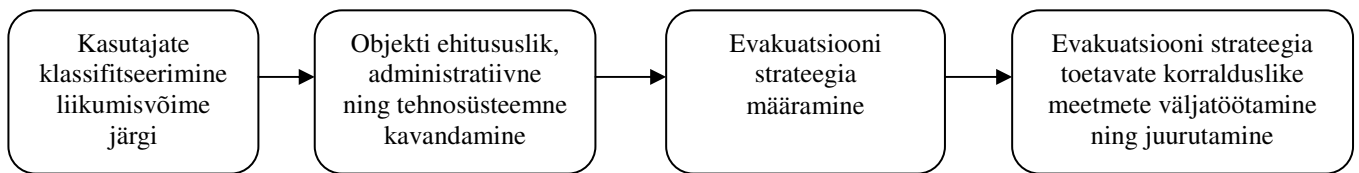
- Evakuatsiooni läbiviimiseks on jaotatud rollid ning määratud vastutavad isikud peamiste tegevuste täitmiseks.
- Personal on teadlik oma kohustusest ning täidab neid.
- Korralduslikud meetmed on kooskõlas objekti ehituslik- ja tehnosüsteemse lahendusega.

Kui eespool loetletud nelja funktsiooni kontrollimisel selgub, et ohutu evakuatsiooni aeg ei ole täidetud, siis puuduse kompenseerimiseks peab kaaluma, kas teise evakuatsiooni strateegia valikut või rakendama ehituslike- tehnosüsteemseid- ja/või administratiivmeetmeid, nagu on näidatud joonisel 4.

Siinkohal peab autor eriti oluliseks, eristada need tervishoiu- ja hoolekandeesutused, millede peamiseks ehitusmaterjaliks on puit ning mis ei ole varustatud automaatse tulekustutussüsteemiga. Taoliste asutuste puhul viivitatud evakuatsiooni strateegiate kasutamine ei saa olla lubatav tuletõkkeseptsioonide/osade nende moodustamisega seotud raskuste tõttu.

### 3.3. Evakuatsiooni tegevuskava koostamise algoritm

Vaadeldavatel objektidel evakuatsiooni korraldav roll on personalil, mida kinnitavad nii projekteerimismid kui ka raportid tulekahjudest uurimisobjektideks olevates asutustes. Sellest lähtuvalt on oluline järjepidevalt tegeleda personali koolitamisega. Koolitamise aluseks saab olla vaid ehitise projekteerimise etapi tulemustega arvestatav evakuatsiooni tegevuskava. Allpool oleval joonisel on esitatud tegevuskava koostamise peamised etapid, mille arvestamisega tagatakse etapilise evakuatsiooni lahenduse põhimõtte.



Joonis 5. Etapilise evakuatsiooni lahenduse printsiip tervishoiu- ja hoolekandeesutustes  
104

Nagu selgub jooniselt, evakuatsiooni lahendamise protsess koosneb mitmest etapist, saades alguse ehitise projekteerimise staadiumist ning lõppedes koolituse läbiviimisega.

Objekti omanikule tuleb anda sisend personali koolitamiseks allpool kirjeldatud evakuatsiooni strateegia toetamiseks. Koostada tuleb tegevuskava mille kõige üldisemad põhimõtted on järgmised:

- Tegevuskava peab olema seotud objekti ehituslik-tehnosüsteemse lahendusega.
- Tegevuskava peab olema selge ning lakooniline, ei tohi sisaldada tehnilise tegevuse kirjeldust vaid peab andma põhitegevuste loetelu.
- Tegevuskavas peab olema välja toodud personali rollide jaotus, sideskeem ning tingimused, millal tegevuskava rakendatakse.

Tuginedes eeldusele, et uue objekti puhul evakuatsiooni kava koostamiseks vajalikud lähteandmed on esitatud projekteerimise dokumentatsiooni mahus, esitab autor allpool tegevuskava koostamise algoritmi, mis on rakendatav olemasolevate ehitise puhul.

### **Esimene etapp: evakueeritavate ja personali kaardistamine evakuatsioonialas.**

Antud etapil kantakse ehitise plaanile kasutajate ja personali asukohad. Oluline on kontrollida, kas ehitusprojektiga ettenähtud lahendus on realiseeritud täpselt: teostusjooniste abil peab määrama tuletõkkeseksioonide piirid, tuvastama nende tulepüsisusaja. Selles etapis kontrollitakse, kas evakuatsiooni ala piir kattub tuletõkkeseksiooni piiriga või mitte. Juhul, kui tuvastatakse vastuolulisus, tuleb

<sup>104</sup> Autori koostatud.

patsientide ja personali paiknemisasukohad uuesti kaardistada. Peale seda, kui tabel on valmis minnakse üle teise etappi. Kaardistamise tulemusena peab olema koostatud kokkuvõtlik tabel kogu ehitise kohta. Tabeli näidis on esitatud allpool.

Tabel 8. Näide personali ja patsientide koondtabelist <sup>105</sup>

Osakonna nimetus	Evakuatsiooni ala kood	Korrus	Patsientide arv				Kokku	Töötajate arv		Suhe
			L 1	L 2	L 3	L 4		Päeval	Öösel	Patsient / Personal
EMO	1	I	5	10			15	20	10	1,5 : 1
Siseosakond	2	I	20		10		30	10	6	5 : 1
Kirurgia	3	II	14				14	7	7	2 : 1
Sünnitusosakond	4	II	1	10		5	16	4	4	4 : 1
Õiendusabi	5	II			4	20	24	8	4	6: 1
							<b>99</b>	<b>49</b>	<b>31</b>	<b>3:1</b>

Tabeli koostamisel on oluline välja tuua personali arv öises valvevahetuses ning Patsient/Personal suhtarvu väärtus. Liikumisvõime klassifitseerimiseks saab kasutada tabelis 9 toodud klassifikatsiooni.

### **Teine etapp: personali vajaduse määramine.**

Kasutades tulekahju ja selle ohtlike faktorite arengu simulatsiooni meetodikaid, tuleb määrata võimaliku ohutu evakuatsiooni aega. Siinkohal objektiivsema tulemuse annab tulekahju tsooniliste simulaatorite kasutus nagu näiteks FDS (*Fire Dynamics Simulator*), CFAST (*Consolidated Model of Fire and Smoke Transport*).

Nõutud ohutu evakuatsiooni aja määramisel saab kasutada vastavat simulatsioonitarkvarat nagu *SIMULEX*, *Pathfinder*, *STEPS*, *BuildingExodus*. Erialases kirjanduses märgitakse, et antud rakendused olid ametlikult kasutatud kogunemishoonete projekteerimisel.<sup>106</sup> Lisaks sellele, nõutud ohutu evakuatsiooni aja saab määrata ka praktiliste katsetega, mille läbiviimisel tuleb lähtuda sellest, et evakuatsiooni korraldab öise valvevahetuse personal osakonna maksimaalse koormuse juures. Arvutustega/katsetega saadud väärtuste (siin: ASET, RSET) võrdlemise tulemusena hinnatakse, kas evakuatsiooni ohutus on täidetud või mitte. Kui arvutustest

<sup>105</sup> Autori koostatud.

<sup>106</sup> Самошин, Д.,А., „Программные комплексы для расчета эвакуации людей“ (2010), <[www.fireevacuation.ru/files/evac\\_soft\\_samoshin.pdf](http://www.fireevacuation.ru/files/evac_soft_samoshin.pdf)>, (23.04.2011).

selgub, et nõutud evakuatsiooni aeg ei ole saavutatud, siis peab suurendama reageeriva personali arvu, kaasates personali kõrvalosakondadest või tuleb kaaluda muu evakuatsiooni strateegia kasutust. Antud etapp lõppeb evakuatsiooni korraldava personali koguse määramisega.

### **Kolmas etapp: rollide jaotus ning vastutavate määramine.**

Kolmanda etapi eesmärk on tagada peamiste funktsioonide täitmine, mis on eelduseks ohutu evakuatsiooni läbiviimiseks.

Suures plaanis kogu asutuse personali võib jaotada kahte rühma; otsesed reageerijad – need, kes on seotud sündmusega geograafiliselt (töökoha asukoht konkreetse evakuatsiooniala piires) või töökohustusest tulenevad töötajad (nt turvatöötaja, kelle tööpiirkonna on mitu evakuatsiooni ala). Kaudsed abistajad – need, kes töötavad ohustatud evakuatsioonialaga piirnevatel aladel, kuid keda on võimalik kaasata reageerimisprotsessis.

Evakuatsiooni protsessi juhitavuse tagamiseks peab olema tagatud rollide täitmine / võtmeisikute olemasolu. „Koordinaator“ on töötaja, kes saab tulekahju häire ATS poolt ning korraldab kontrolli, kutsub välja Päästeteenistuse ning teavitab objekti personali ja teisi inimesi ohust ja evakuatsiooni vajadusest või selle algusest. „Luuraja“, vastutab ATS tulekahjuhäire kontrolli eest evakuatsiooni alas ning teavitab tulemustest koordinaatorit. Luuraja on koordinaatori kontaktisikuks. “Evakuatsiooni juht”, on konkreetsetes evakuatsioonialas kõrgeimal ametikohal olev töötaja, kes korraldab evakuatsiooni (sh määrab evakuatsiooni järjekorra, paigutab patsiendid ümber, määrab eritingimused vms) kohapeal ning päästeteenistujate saabumisel nõustab Päästetöö juhti. “Päästjate vastuvõtja“ – töötaja, kes võtab vastu esimesena saabunud päästemeeskonna, varustab neid objekti plaanidega (plaanidel on punase värviga märgitud tuletõkkeseptsioonide piirid), edastab värsket informatsiooni juhtunust ning pakub välja ratsionaalsema lähenemisteedkonna õnnetuskohale.

Kolmas etapp lõppeb koondtabeli koostamisega, kus on märgitud rollide jaotus ning määratud vastutavad isikud (märgitakse, kas vastutava isiku perekonnanimi või, kui see on töötajate pideva roteerimise tõttu ebaratsionaalne siis märgitakse vastava isiku ametikoht). Näide on toodud allpool esitatud tabelis.

Tabel 9. Näide tervishoiu- ja hoolekandeesutuste personali tegevuskavast <sup>107</sup>

Evakuatsiooniala number	1				Vastutava kontakt	telefon 333, 567 789 22		
Evakuatsiooni juht	Anestesioloog				Vastutava asukoht	ruum nr 111		
Patsiendi asukoht	Patsientide arv				Vastutav	Vajalikud vahendid	Evakueeritavate kogunemiskoht	Märkused/juhised
	L1	L2	L3	L4				
11	4				Vanem õde		Registratuur	
12		2			Vanem õde		Registratuur	
13			2		Vanem õde	hapniku balloon	EMO	võtma kaasa haiguslugu
14					Vanem õde		EMO	

Nagu selgub antud tabelist, ei anna tabel ammendavaid vastuseid küsimustele mida ja kuidas teha vaid toob välja kõige olulisemad momendid: vastutavad isikud, piirangud ja liikumissuunad. Hoolekandeesutustes on põhjendatud lahtrisse märkida ka puude liik. Antud lisateave on päästeteenistusele oluline informatsioon evakuatsiooni teostamisel.

**Neljas etapp on: sideskeemi ja koostöö korraldamine erinevate evakuatsiooni alade vahel.**

Evakuatsiooni kava planeerimisel peab tagama koostöö naaberseksioonidega. Põleva sektsiooni ülesandeks on evakuatsiooni teostamine, naaberseksioonid eraldavad osa personalist selle tegevuse toetamiseks ning võtavad vastu saabuvaid patsiente, tagades neile minimaalse aja jooksul samaväärseid keskkonna tingimusi, kui seda on vajalik nende seisundi stabiilsuse hoidmiseks. Vaata täpsemalt lisa nr 9, tabelid nr 24-26. Sideskeemi kavandamisel peab eelistama teavitussüsteemi kasutust.

Lisaks tegevuskava väljatöötamisele, on objekti omaniku kohustuseks tagada tegevuskava nn sisse töötamine. Seda saab tagada vaid järjepideva koolitusega ning harjutuste läbiviimisega. Kontrolli rolli on antud juhul raske ülehinnata. Samas, kontrolli mehhanism peab olema paindlik, arvestades nii objekti spetsiifikaga kui inimeste koormusega. Siinkohal näeb autor potentsiaali teadmiste jooksval

<sup>107</sup> Autori koostatud.

kontrollimisel, mida teostatakse kord kuus lühikese (2-3 minutit) vestluse vormis. Vestluse eesmärk on hinnata töötajate teadmiseid tema kohustustest tulekahju korral kõige üldisemal tasandil, vastavalt kinnitatud tegevuskavale. Erialases kirjanduses märgitakse, et kontrollimise peamiseks hindamiskriteeriumiks peab olema tegevuse teostamise õige järjekord.<sup>108</sup>

Magistritöö raames vaadeldud asutused on laialt levinud üle Eesti Vabariigi. Lisaks objektide paljususele, tuleb arvestada ka tervishoiu- ja hoolekandeasutuste arengusuundadega. Seal tuuakse välja, et jätkub keerukate operatsioonide teostavate tervishoiuasutuste tsentraliseerimine.<sup>109</sup> Sellest võib järeldada, et evakuatsiooni lahendus muutub projekteerija jaoks tulevikus veel raksemaks ülesandeks. Keerukust tõstavad objektide kasvav suurus ja koormus. Põhiliselt võib patsiente antud liiki asutustes võib klassifitseerida valdavalt liikumisvõime gruppidesse “L3” ja “L4” kuuluvateks. Sama dokument näeb ette aktiivravivoodite arvu vähendamist 6500-lt (2001aastal) 3200-ni aastal 2015.<sup>110</sup> See tekitab olukorra, kus patsiendid, kes ei vaja aktiivset ravi, tuleb suunata hooldusravivõrku (nt eakad patsiendid).<sup>111</sup> Selleks plaanitakse suurenda statsionaarsete hooldusravi voodikohtade arvu. Aastaks 2015 planeeritakse voodikohtade arvuks 2000 (2010 aasta planeeritud number oli 1800).<sup>112</sup> Järelikult, ka sotsiaalhoolekandes võib oodata teenust pakkuvate asutuste arvu suurenemist.

Seega, töös püstitatud probleemi lahendamine on vajalik mitte ainult hetkeolukorra parandamiseks vaid ka tuleviku perspektiive arvestades.

---

<sup>108</sup> Холщевников, В.В., Самошин, Д.А., и Исаевич, И.И., *Натурные наблюдения людских потоков* (Москва, Академия ГПС МЧС России, 2009), стр 171.

<sup>109</sup> Sotsiaalministeerium, “Eesti haiglavõrgu arengukava” (2002), kättesaadav <[www.sm.ee/fileadmin/meedia/Dokumendid/Tervisevaldkond/Tervishoid/HVA2002\\_1\\_.pdf](http://www.sm.ee/fileadmin/meedia/Dokumendid/Tervisevaldkond/Tervishoid/HVA2002_1_.pdf), lh 3, (27.03.2011).

<sup>110</sup> Sotsiaalministeerium, *ibid*, lh 3.

<sup>111</sup> Sotsiaalministeerium, “Eesti hooldusravivõrgu arengukava 2004-2015”, kättesaadav <[www.sm.ee/fileadmin/meedia/Dokumendid/Tervisevaldkond/Tervishoid/Eesti\\_hooldusravivorgu\\_arengukava\\_2004-2015.pdf](http://www.sm.ee/fileadmin/meedia/Dokumendid/Tervisevaldkond/Tervishoid/Eesti_hooldusravivorgu_arengukava_2004-2015.pdf), lh 1, (27.03.2011).

<sup>112</sup> Sotsiaalministeerium, *ibid*, Tabel 2, lh 6.

## KOKKUVÕTE

Antud magistritöö eesmärgiks oli esitada ettepanekud tervishoiu- ja hoolekandeesutuste projekteerimismääruste täiendamiseks, mis seostaksid evakuatsiooni projekteerimis- ja korraldamisetapid.

Selleks, et saavutada töö eesmärk, püstitati kolm uurimisülesannet. Esimeseks uurimisülesandeks oli määrata kindlaks, mis on evakuatsiooni ülesanne, tuvastada eesmärgipärased hindamiskriteeriumid ning selgitada välja, milles seisneb evakuatsiooni lahendamise spetsiifika tervishoiu- ja hoolekandeesutustes.

Valdkonna taustauuring näitas, et evakuatsiooni definitsioonide paljususele vaatamata on evakuatsiooni ülesandeks ohutuse tagamine. Nii erialane kirjandus kui ka projekteerimismäärused deklareerivad, et protsessi edukuse hindamiskriteeriumiks on nõutud ohutu evakuatsiooni aeg, mis peab olema alati väiksem, kui võimalik ohutu evakuatsiooni aeg.

Erinevate allikate uurimise tulemusel selgus, et tervishoiu- ja hoolekandeesutuste evakuatsiooni lahendamise spetsiifika määrab kasutajate piiratud liikumisvõime, mis võib olla tingitud isikute tervislikust, vaimsest, või muudest põhjustest. Selles seisneb vaadeldavate asutuste peamine erinevus teistest objektidest, mille kasutajate liikumisvõime on täielik. Ehitise kasutajate piiratud liikumisvõime avaldusvormiks evakuatsiooni korraldamisele on madal liikumiskiirus, mis pikendab liikumise aega. Lisaks sellele, arvestades asutuste eripära, määravateks teguriteks on suurem ruumi vajadus ning kasutajate sõltuvus ehituslikest ja tehnosüsteemsetest meetmetest ning personali tegevusest.

Objektide spetsiifikaga arvestavaks normiks saab eelkõige pidada normi, mis pikendab võimaliku ohutu evakuatsiooni aega ning võimaldab rakendada viivitatud evakuatsiooni strateegiaid (etapiline evakuatsioon, passiivne evakuatsioon). Need projekteerimismäärused, mis oma ideoloogialt on suunatud evakuatsiooni aja vähendamisele, limiteerides evakuatsioonipääsude maksimaalselt lubatud teekonna pikkust, ei arvesta inimestega, kes ei ole võimelised ilma kõrvalise abita ehitisest

väljuma (piiratud liikumisvõime).

Teiseks, analüüsida kehtivate projekteerimismääruste arvestatavust piiratud liikumisvõimega kasutajate vajadustega. Uuringuks kasutati erinevaid matemaatilisi simulatsioone, mille abil määrati võimaliku- ja nõutud ohutu evakuatsiooni ajad. Nõutud ohutu evakuatsiooni aja arvutamisel tehti kaks arvutust, mille käigus mõõdeti nii piiratud liikumisvõimega kui ka täieliku liikumisvõimega inimeste evakuatsiooni ohutust. Teostatud uuringud näitasid, et seadusandja projekteerimismääruste välja töötamisel ei ole arvestanud tegelike oludega ning pole arvesse võtnud asjaolu, et vaadeldavate objektide kasutajad evakuatsiooni toimumisel on sõltuvad teenindavast personalist ning päästemeeskondade reageerimisajast.

Kolmandaks ülesandeks oli tuvastada miinimumnõuded evakuatsiooni ohutuse tagamiseks. Tuvastati, et olemasolevatest evakuatsiooni strateegiatest sobilikemaks on viivitatud evakuatsiooni strateegiate liigid, milleks on etapiline ja passiivne strateegia. Nende strateegiate ideoloogia seisneb evakueeritavate arvu minimiseerimises: “Evakueerida nii vähe kui võimalik ja nii palju kui vältimatult vajalik”. Nimetatud strateegiad nõuavad kindlaid eeldusi, mille täitmist võib pidada ohutuse tagamise miinimumnõueteks: tulekahju ohtlike faktorite mõju ja leviku piiramine, patsient/personal suhtarvu proportsionaalsus, tulekahju avastamine jne. Enamsobivateks meetmeks ohutuse tagamisel on tuletõkkeseksioonide ja tuletõkkeosade moodustamine, suitsutõrjesüsteemide ja tulekustutussüsteemide kasutamine. Meetmete tõhususe määramisel on oluline säilitada proportsionaalsus, et vältida objekti põhjendamatult suurt koormust.

Läbiviidud uuringu peamiseks tulemuseks peab autor välisriikide projekteerimismäärustest tuleneva seose tuvastamist ehitise kasutajate liikumisvõime ning evakuatsiooni ohutuseks rakendavate meetmete vahel. Järeldus ei oma uudsust rahvusvaheliste uuringute kontekstis, kuid EV-s on saadud tulemus endiselt väga aktuaalne. Protsessi keerukuse tõttu peavad sinna olema kaasatud kõik osapooled: avalik sektor läbi tuleohutusjärelevalve ametniku, erasektor läbi projekteerija ning objekti omanik. Koostöö korraldamise aluseks on tervishoiu- ja hoolekandetasutuste spetsiifika arvestatava projekteerimismääruse olemasolu. Määruse aluseks peab ilmtingimata olema asutuse kasutajate arv ja nende liikumisvõime. Evakuatsiooni



ohutuse tagamiseks kõige üldisemal tasandil on oluline tekitada seos projekteerimise- ja korraldamise etappide vahel. Selleks on sõnastatud evakuatsiooni lahenduse etapilisuse kriteerium, mille kohaselt valitud evakuatsiooni strateegia on tõhus vaid siis, kui see moodustab tervikpildi objekti ehituslik- ja tehnosüsteemse lahendusega. Oluline on, et erinevatel etappidel rakendatud meetmed toetaksid üksteist ning oleksid ühiseesmärgina suunatud evakuatsiooni ohutuse tagamisele.

Käesolevas töös püstitatud eesmärk on saavutatud. Autor peab tööga saavutatud tulemustest enim väärtuslikemaks liikumisvõime klassifitseerimist, evakuatsiooni strateegiate ning ehituslike- ja tehnosüsteemsete miinimumnõuete kasutatavust. Lisaks eeltoodule, omab olulist rolli ka valitud evakuatsiooni strateegia toetava tegevuskava väljatöötamise algoritm. Uurimustöö tulemused leiavad praktilist rakendust perspektiivse projekteerimisnormi väljatöötamisel Päästeametis, uute asutuste projekteerimisel ning evakuatsiooni korraldamise etapis. Evakuatsiooni strateegia määramise algoritm ning miinimumnõuded selle kasutamiseks, on rakendatavad mitte ainult tervishoiu- ja hoolekandeaasutustes vaid ka teise otstarbega ehitistes. Autor on veendunud, et töös välja toodud ettepanekud on praktikas rakendatavad ning põhjendatud, et tagada piiratud liikumisvõimega inimestele evakuatsiooni ohutus.

Töös püstitatud hüpotees, kehtivate projekteerimisnormide mittevastavusest piiratud liikumisvõime kasutajatega, leidis kinnitust. Peamiseks puuduseks tuleb lugeda normide sidumatust ajalise kriteeriumiga. Olukorras, kus asutuse kasutaja liikumiskiirus on 0 m/s, normidega ettenähtud evakuatsiooni aja vähendamine läbi evakuatsiooni pääsu vähendamise, ei täida eesmärki. Alternatiivset lahendust aga EV-s kehtivad projekteerimisnormid ei paku, küll aga seda näevad ette välisriikide projekteerimisnormid.

Objektiivsuse mõttes tuleb märkida, et tulekahju matemaatilise simulatsiooni teostamisel tehtud olulised mööndused võisid mõjutada nii arvutuste tulemust kui ka nende põhjal tehtud järeldus. Ühe näitena peab välja tooma tulekahju arengu lihtsustatud meetoodika kasutuse. Uuringu kvaliteeti saab tõsta, kui arvutuste teostamiseks võtta kasutusele detailsem modelleerimistarkvara, näiteks FDS või muu samaväärne. Lisaks, võimaliku ohutu evakuatsiooni aja arvutamisel ei olnud arvestatud objektile oleva suitsueemaldussüsteemi olemasoluga, mis tagab suurema ohutuse evakuatsiooni protsessis. Nõutud evakuatsiooni aja määramiseks kasutati simulatsiooni

tarkvara *Pathfinder*. Tulevikus peab saavutatud tulemusi kontrollima praktilise evakuatsiooni käigus, simuleerides arvutuste lähteandmetega samaväärseid tingimusi. Ühtlasi annab see ka võimaluse kontrollida autori poolt välja töötatud evakuatsiooni tegevuskava mudeli toimimist.

Uurimistöö käigus on tõstatatud rida probleeme (nt hindamismetoodika väljatöötamine evakuatsiooni ohutust määravate teguritele, patsient/personal suhtarvu hindamise kriteeriumid), mis vajavad lahendamist edaspidiste uuringute käigus. Tõstatatud probleemide temaatika annab võimaluse neid uurida nii bakalaureuse- kui ka magistritöö raames, eesmärgiga saada objektiivseid läteandmeid projekteerimistödeks ja meetodikateks. Üheks uurimustöö teemaks võiks olla “Tulekahjude evakuatsiooni protsessi iseloomustamiseks kogutavate andmete ühtse alusvormi väljatöötamine“. Nimetatud uurimustöö käigus kogutud informatsioon on tähtis materjal projekteerimisnormide tõhususe hindamisel.

## SUMMARY

The subject of the thesis is „Managing the phase staged evacuation in health and welfare institutions“.

The work is written in Estonian language followed by a summary both in Estonian and English. The whole work consists of 114 pages, 75 pages of which make the main part. During the preparation of the master thesis the author has used 85 different sources written in Estonian, Russian and English languages. This work includes 25 tables and 10 figures. The annex consists of 9 pieces.

Author has used both qualitative and quantitative research methods. In order to collect data for the research the author mainly used document analysis. In addition to that a semi-structured interview was conducted with an expert followed by a single focus group interview and three in-depth interviews.

Case study strategy was used as a research strategy.

The problem of this Master's thesis may be described as a problem with providing the evacuation of the welfare and health institutions' users with limited mobility having incomplete technical norms.

The aim of the work is to voice the suggestions for projecting norms for the health care and residential care premises, which would associate the projecting and arrangement phases of the escape.

To achieve this task, author has studied and compared and analyzed the egress organizational requirements in different countries. To approve the hypothesis a few mathematical simulation was used.

As a result of that the hypothesis was proved to be right: the current norms do not meet the specificity of the health and welfare institutions.

Using the suggestions, the author of the work represented his vision regarding the arrangement of the phased escape through making association between the projecting and arrangement phases.

## KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

Avaliku Teabe Seadus, 15.11.2000, 01.01.2001 - RT I 2000, 92, 597 ... RT I, 14.03.2011, 3, §35 lg 1 p 9.

Bathurst.,G. D., “Business occupancies” – Cote.,A.E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000) 33-37, p 35.

Brushlinski, N., Sokolov.,S, ja Randoja, P., väljavõtte uurimistööst, kättesaadav Randoja, P., arhiivist.

Bryan, J.,L., DiNenno, P., J., and Milke, J.,A., “The Determination of Behavior Responce Patterns in Fire Situations, Project People II. Final Report – Incident Reports, August 1977 to June 1980”, (1980) <[www.fire.nist.gov/bfrlpubs/fire80/PDF/f80010.pdf](http://www.fire.nist.gov/bfrlpubs/fire80/PDF/f80010.pdf), p iii, (20.02.2011).

Bryan, J.,J., “Human behavior and fire” – Cote, A.,E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000) 8-3 – 8-30, Table 8-1Q, p 8-17.

\*BS DD 240-1:1997 Fire safety engineering in buildings. Guide to the application of fire safety engineering principles.

Bukowski, R.,W., “Emergency egress strategies for buildings” <[www.danielparejaortiz.es/ascensores/documentos/emergency%20egress%20strategies.pdf](http://www.danielparejaortiz.es/ascensores/documentos/emergency%20egress%20strategies.pdf)> (12.11.2010), p 3.

Delfi, “Delfi Kaart Teekonna planeerija”, <[kaart.otsing.delfi.ee/?l=h](http://kaart.otsing.delfi.ee/?l=h)> (05.11.2010).

Directorate Fire Services and Crisis Management, *Fire Safety Concept. Health Care Buildings* (The Haque, Sdu graphic projects, 1995), Table C.1 p 109-111.

Eesti Statistika, „Js41: Päästeteenistuste Registreeritud Sündmused Liigi Ja Piirkonna/Maakonna Järgi“, <[pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=JS41&ti=P%C4% C4STETEENISTUSTE+REGISTREERITUD+S%DCNDMUSED+LIIGI+JA+PIIRKONNA%2FMAAKONN A+J%C4RGI&path=./database/Sotsiaalelu/17Eigus\\_ja\\_turvalisus/03paastetenistus/&search=JS41&lang=2](http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=JS41&ti=P%C4% C4STETEENISTUSTE+REGISTREERITUD+S%DCNDMUSED+LIIGI+JA+PIIRKONNA%2FMAAKONN A+J%C4RGI&path=./database/Sotsiaalelu/17Eigus_ja_turvalisus/03paastetenistus/&search=JS41&lang=2)> (10.01.2011).

Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded, vastu võetud Vabariigi Valitsuse määrusega 27.10.2004, jõustunud 01.10.2007 - RT I 2004, 75, 525...2007, 53, 357, Lisa 1

Ehitusseadus<sup>1</sup>, 15.05.2002, jõustunud 20.03.2011 - RT I 2002, 47, 297... RT I 10.03.2011. 2, §3 lg 3.

EVS 812-1:2005 Ehitiste tuleohutus. Osa 1: Sõnavara, kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti Standardikeskuse käskkirjaga nr 65, jõustunud 31.05.2005, pt 3.135 lh 17.

EVS 812-7:2008 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude , tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus, kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti Standardikeskuse käskkirjaga nr 52, jõustunud 04.2008, pt 4.3.5 lh 3.

FDA, "Safety tips for preventing hospital bed fires",  
<[www.fda.gov/medicaldevices/safety/alertsandnotices/publichealthnotifications/ucm062151](http://www.fda.gov/medicaldevices/safety/alertsandnotices/publichealthnotifications/ucm062151)> (27.01.2011).

Flynn, J.,D., "Structure fires in medical, mental health, and Substance abuse facilities", <[www.nfpa.org/assets/files/PDF/MentalHealthExecSum.pdf](http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/MentalHealthExecSum.pdf), p 4, (08.02.2011).

FRAME, "Fire Risk Assessment Method (for) Engineering",  
<[www.framemethod.net/evactime.html](http://www.framemethod.net/evactime.html)> (10.03.2011).

Groner., N., "Life Safety Strategies: How a Building`s Designers and Users Can Work Together to reduce the Risk of Death and Injury During a Fire", 79 *Fire Journal* September (1985), 27-30, 83-86, p 29.

Gwynne, S.,M.,V., and Kuligowski, E.,D., "Simulating a Building as a People Movement System" 343 *Journal of Fire Sciences* (2009), nr 27, 343-368, p 349.

Hall, R., J., Jr., and Cote, A.,E., "America`s fire problem and fire protection" – Cote, A.,E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000) 1-3 – 1-25, p 1-19.

Haigla liikide nõuded, vastu võetud Sotsiaalministri määrusega 19.08.2004, jõustunud 05.09.2004 - RTL 2004, 116, 1816...RTL 2009, 96, 1438). § 31 lg 3 pt 1.

Haigla funktsionaalse arengukava ja ehitusprojekti meditsiinitehnoloogia osa kinnitamise kord, vastu võetud Sotsiaalministri määrusega 31.12.2001, jõustunud 19.01.2002 - RTL 2002, 8, 86 ... RTL 2009, 80, 1169. §9 lg 3.

Hädaabiteadete menetlemise kord ja hädaabiteadete menetlemiseks vajalikele vahenditele esitatavad nõuded, Vastu võetud Vabariigi Valitsuse määrusega

- 09.09.2010, jõustunud 13.09.2010 - RT I 2010, 64, 478, §4 lg 5.  
Häirekeskus, 2011. "Side- ja infotehnoloogiasüsteemide arendamine",  
<[www.rescue.ee/hairekeskus/projekt-gis112](http://www.rescue.ee/hairekeskus/projekt-gis112)> (10.03.2011).
- Jaeger, T., W., "Health Care Occupancies" – Cote, A., E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000)  
9-49 – 9-58, Table 9-8C, p 9-51.
- John, R., H., Jr., "U.S. Experience with sprinklers and other automatic fire extinguishing equipment" (2010),  
<[www.nfpa.org/assets/files/PDF/OS.sprinklers.pdf](http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/OS.sprinklers.pdf), p 4, (06.02.2011).
- Justiitsministeerium, "Lühendite loetelu lühendi järgi", <[www.just.ee/10695](http://www.just.ee/10695)>  
(24.02.2011).
- Kaljumäe, K., ja Tiirmaa, M., "Päästeala statistikatabel", väljavõtte statistika aruannest, Päästeamet, Tuleohutusjärelvalve osakond (2011).
- Kachroo, P., Al-nasur, S., J., Wadoo, S., A., and Shende, A., *Pederastian Dynamics. Feedback control of Crowd Evacuation* (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008), p 6.
- Käerdi, H., Angelstok, F., Luht, K., Valge, A., ja Ambel, A., „Ehituslike tuleohutusnõuete asjakohasuse analüüs (Lõppraport)” (2010),  
<[www.siseministeerium.ee/public/Ehituslike\\_tuleohutusnouete\\_asjakohasuse\\_an\\_aluusi\\_loppraport.pdf](http://www.siseministeerium.ee/public/Ehituslike_tuleohutusnouete_asjakohasuse_an_aluusi_loppraport.pdf)> (11.04.2011). lh 45-50.
- Lambing, M., "Tuleohutuse tõhustamine üldhooldekodudes", lõputöö, Tallinn Sisekaitseakadeemia Päästekolledž (2009), Joonis 3, lh 31.
- \*Lintsi, M., ja Kaarma, H., "Growth of Estonian seventeen-year-old boys during the last two centuries", *4 Economics and Human Biology* (2006), nr 1, p 89–103.
- Luht, K., Kull, T., ja Pahhutši, L., "Management of phased evacuation in healthcare and welfare buildings" – Jaskótownski, W., and Kepka, P., *Emergency Evacuation of People from Buildings* (Warszawa, BEL Studio Sp. z.o.o., 2011), 225-233, p 231.
- Lõuna-Eesti Päästkeskuse Võrumaa päästeosakond, „Võru maakonna Päästevaldkonna hädaolukordade Riskianalüüs“ (2007),  
<[www.rescue.ee/vvfiles/0/V6rumaa%20p22stevaldkonna%20RA%2011.10.pdf](http://www.rescue.ee/vvfiles/0/V6rumaa%20p22stevaldkonna%20RA%2011.10.pdf),  
lh 45, (12.03.2011).
- Lõuna-Eesti Päästkeskuse Põlvamaa päästeosakond, "Põlva Maakonna Päästevaldkonna Hädaolukordade Riskianalüüs", (2007),  
<[//docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fwww.rescue.ee%2Forb.aw%2](http://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fwww.rescue.ee%2Forb.aw%2)

Fclass%3Dfile%2Faction%3Dpreview%2Fid%3D33963%2FP6lvamaa%2Bp22s  
tevaldkonna%2BRA%2B11.10.pdf, lh 12, (12.03.2011).

\*Nadile, L., "Flash fire on the ward: the deadly Hartford hospital fire of 1961 resulted in changes that today make hospitals far safer than they were half a century ago", 103 *NFPA Journal* (2009), #1.

NBS, The Building Regulations 2000 Edition 2006 Volume 2 - Buildings other than dwellinghouses p 147.

Nelson "Bud", E., and Mowrer, W., "Emergency Movement" - DiNenno, J.P. (*et al.*), *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering* (3d edn), (National Fire Protection Organisation, 2002) 367-380, p 367.

NFPA 101 Life Safety Code 2009 Edition, 2-5.06.2008, approved 05.09.2008, art 3.3.70\* (Evacuation Capability).

\*Norma CSSR CSN 73 0835. Pozarni Bezpecnost Staveb. Bodovy Dravotnickych Zarizeny.-1980.

O'Neill, J., G., Hayes, W., D., and Jr. Zile, R., H., Full-Scale Fire Tests With Automatic Sprinklers in a Patient Room. Phase II." (1980) <[www.fire.nist.gov/bfrlpubs/fire80/PDF/f80013.pdf](http://www.fire.nist.gov/bfrlpubs/fire80/PDF/f80013.pdf), Table 1 p 78, (14.03.2011).

Proulx, G., "Movement of People: The Evacuation Timing" – DiNenno, J.P. (*et al.*), *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering* (3d edn), (National Fire Protection Organisation, 2002) 342-366, Figure 3-13.3. p 347.

Põhja-Eesti Päästkeskus, "Statistika 2005-2007" (2008), <[www.pepk.ee/public/resources/editor/File/paastekeskus/PEPK\\_Statistika\\_RAA\\_MAT\\_2005\\_2007\\_vol8.pdf](http://www.pepk.ee/public/resources/editor/File/paastekeskus/PEPK_Statistika_RAA_MAT_2005_2007_vol8.pdf), lh 34, (23.03.2011).

Põhja-Eesti Päästkeskus, "Komandode ja meeskondade kontaktid", <[www.pepk.ee/index.php?menuID=326](http://www.pepk.ee/index.php?menuID=326)> (05.11.2010).

Päästeamet, „Kokkuvõte tervishoiu- ja sotsiaalhoolekandeasutuste tuleohutusnõuete täitmise kohta“, Tuleohutusjärelvalve osakond (2010), Lisa nr 2 lh 1-2.

Randela, S., ja Michelson, T., „Tules hukkus viis inimest“, *Õhtuleht*, 18.04.1998, <<http://www.ohtuleht.ee/20156>> (23.03.2011).

Rinne, E., "SOS protokollide andmebaas", väljavõtte andmebaasist, Häirekeskus, Arendusosakond (2009-2011).

Shen, T., "Building Egress Analysis", 24 *Journal of Fire Sciences* (2006), no 7 1-20, p 8 kättesaadav <[jfs.sagepub.com/cgi/content/abstract/24/1/7](http://jfs.sagepub.com/cgi/content/abstract/24/1/7)>, (12.04.2010).

Sotsiaalministeerium, "Tervis, töö- ja sotsiaalelu 2000-2008" (2009),

- <docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Frahvatervis.ut.ee%2Fbitstream%2F1%2F1723%2F1%2FSotsiaalministeerium2009\_1.pdf, lh 111, (10.01.2011).
- Sotsiaalhoolekande seadus, 08.02.1995, jõustunud 01.04.1995 - RT I 1995, 21, 323...RT I, 03.03.2011, 3, §18 lg 1.
- Sotsiaalministeerium, "Eesti haiglavõrgu arengukava" (2002),  
<www.sm.ee/fileadmin/meedia/Dokumendid/Tervisevaldkond/Tervishoid/HVA2002\_1\_.pdf, lh 3, (27.03.2011).
- Sotsiaalministeerium, "Eesti hooldusravivõrgu arengukava 2004-2015", kättesaadav  
<www.sm.ee/fileadmin/meedia/Dokumendid/Tervisevaldkond/Tervishoid/Eesti\_hooldusravivorgu\_arengukava\_2004-2015.pdf, lh 1, (27.03.2011).
- Sepp, K., „Tulekahju välised tundemärgid”, Firestudio tarkvara abil töödeldud pildimaterjal (2011), PEPK Korrapidamisbüroo.
- Suigusaar, I., "Põhja-Eesti Regionaalhaigla X korpus. 1 korruse plaan. Töö nr 124.04 joonise nr A-03-2E", (2009).
- Teder, E., "Põhja-Eesti Päästkeskuse väljasõitude statistika", väljavõtte statisitka aruannest, PEPK Haldusbüroo (2011).
- Tervishoiuteenuste korraldamise seadus, 09.05.2001, jõustunud 01.01.2002 - RT I 2001, 50, 284... RT I, 10.03.2011, 1, §2 lg 1.
- Tervise Arengu Instituut, „Eesti tervisestatistika aastaraamat 2005-2008“ (2010), kättesaadav <www.tai.ee/failid/Eesti\_tervisestatistika\_raamat\_2005\_2008.pdf, lh 152, (18.04.2011).
- Tervise Arengu Instituut, „Tervisestatistika Eestis ja Euroopas 2007“ (2010), kättesaadav <www.tai.ee/failid/TSO\_teatmik\_viimane\_12.02.10.pdf, lh 52, (18.04.2011).
- Tervise Arengu Instituut, "TTO201: Haiglate arv haigla liigi järgi (kvartalid)", <pxweb.tai.ee/esf/pxweb2008/Dialog/SaveShow.asp> (24.02.2011).
- Tervisestatistika ja Terviseuuringute andmebaas, "KP11: Statsionaarne ja päevakirurgia teenuse osutamise viisi, soo ja vanusrühma järgi", <pxweb.tai.ee/esf/pxweb2008/Dialog/varval.asp?ma=KP11&ti=KP11%3A+Statsionaarne+ja+p%E4evakirurgia+teenuse+osutamise+viisi%2C+soo+ja++vanusr%FChma+j%E4rgi+&path=../Database/Tervishoiuteenused/05Kirurgia/&lang=2> (19.03.2011).
- The Geneva Association, "World Fire Statistics", 21 *Geneva Association Information Newsletter* (2005), <www.genevaassociation.org/FIRE%20N%C2%B021.pdf,



- Annex I note 2 p 9, (12.02.2011).
- TSO, Firecode – fire safety in the NHS: HTM 05-02: Guidance in support of functional provisions for healthcare premises, p 6.
- Tuleohutuse seadus, 05.05.2010, jõustunud 01.09.2010 - RT I 2010, 24, 116... RT I, 30.12.2010, 2.
- Tulekahju korral tegutsemise plaanile ning evakuatsiooni ja tulekahju korral tegutsemise õppuse korraldamisele esitatavad nõuded, vastu võetud Siseministri määrusega 01.09.2010, jõustunud 10.09.2010 - RTI, 07.09.2010, 63, 467.
- Valdja, U., „Hooldekodu kontrollõppuste kokkuvõtted“, PEPK kriisireguleerimisbüroo (2011).
- Valga maavalitsus, ja Lõuna-Eesti Päästkeskuse Valgamaa päästeosakond, “Riskianalüüsi kokkuvõtte” (2007), <[www.valgamv.ee/web/doc/Kriis/ValgamaaRA2007kokkuv%C3%B5te.pdf](http://www.valgamv.ee/web/doc/Kriis/ValgamaaRA2007kokkuv%C3%B5te.pdf), lh 5, (12.03.2011).
- Viljandi, „Viljandi Maakonna 2007. a riskiaanalüüsi kokkuvõtte“ (2007), <[www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=913640/viljandi\\_kokkuvote.pdf](http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=913640/viljandi_kokkuvote.pdf), lh 10, (12.03.2011).
- Watts, J., M., Jr., “Assesing life safety in buildings” – Cote., A.,E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000) 9-5 – 9-12, Fig 9-1F p 9-9. Refereeritud NFPA101A 1994.
- Беляев., С.В., *Эвакуация зданий массового назначения* (Москва, Издательство Всесоюзной Академии Архитектуры, 1938), стр 5 и 8.
- ГОСТ 12.1.033-81\* Пожарная безопасность. Термины и определения, принят постановлением № 4084 Государственного комитета СССР по стандартам 17.08.1981.
- ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная Безопасность, Общие требования. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам 14.06.91, введен в действие 01.07.1992, ст 3.3.
- ГОСТ Р 12.3.047-98 Пожарная безопасность технологических процессов Общие требования. Методы контроля, Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России 03.08.1998, введен в действие 01.01.2000, стр 79.
- Данилов, М.,В., Девлишев, П.,П., Евтюшкин, Н.,М., и Кимстач, И., Ф., *Пожарная*

- тактика Часть 1* (Москва, 1969), стр 18.
- Иванников, В.,П., и Ключ, П.,П., *Справочник руководителя тушения пожара.*  
(Москва Сройиздат, 1987), стр 23.
- Кошмаров, Ю.,А., *Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении :*  
*учебное пособие* (Москва, Академия ГПС МВД России, 2000), стр 11-12.
- Повзик, Я.,С., *Пожарная тактика. Переработанное и дополненное издание*  
(Москва ЗАО Спецтехника, 2004), стр 86.
- Предтеченский, В.,М., и Милинский, А., И., *Проектирование зданий с учётом*  
*организации движения людских потоков* (Москва Стройиздат, 1979), стр 33.
- Пузач, С.,В., и Андреев., В.,В., „Современные методы прогнозирования  
динамики опасных факторов пожара“, <[pozhprouekt.ru/wp-](http://pozhprouekt.ru/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=188)  
[content/plugins/download-monitor/download.php?id=188](http://pozhprouekt.ru/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=188), стр 3, (10.01.2011).
- Расчёт необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре.  
Рекомендации, утверждены начальником ВНИИПО МВД СССР Юрченко,  
Д.,И., 29.09.1989, стр 10.
- СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений, 13.02.1997,  
введён в действие 1998, пт 6.2.
- СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп  
населения, 16.07.2001, введён в действие 01.09.2001, ст 3.45.
- № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности,  
04.07.2008, введён в действие 22.07.2008, ст 2 пт 50.
- Холщевников, В.,В., Самошин, Д.,А., и Исаевич, И.,И., *Натурные наблюдения*  
*людских потоков* (Москва, Академия ГПС МЧС России, 2009), стр 171.
- \*Холщевников, В.,В., Самошин, Д.,А., и Галушка, Н.,Н., «Обзор компьютерных  
программ моделирования эвакуации зданий и сооружений»,  
*Пожаровзрывобезопасность* (2002), нр 5.
- Холщевников, В.,В., и Самошин, Д.,А., *Эвакуация и поведение людей при пожаре*  
(Москва, Академия ГПС МЧС России, 2009), стр 177 Таблица 4.6.

## LISAD

Lisa 1. Tervishoiu- ja hoolekandeesutuste tulekahjude statistika .....	84
Lisa 2. Ülevaade ameerika ühendriikide tervishoiu- ja hoolekandeesutuste tuleõnnetuste juhtumianalüüsist .....	90
Lisa 3. Hoolekandeesutustes läbi viidud õppuste kokkuvõtte .....	94
Lisa 4. Lähteandmed tulekahju matemaatilise modelleerimise jaoks .....	96
Lisa 5. Tulekahju kriitilise kestvuse arvutus .....	98
Lisa 6. Tulekahju arengu matemaatiline modelleerimine erakorralise sisehaiguste osakonnas .....	102
Lisa 7. Esimese ja teise juhtimistasandi päästetöö juhtide intervjuu plaan ja tulekahju stenaariumi kirjeldus .....	107
Lisa 8. Kliiniku juhataja intervjuueerimise plaan .....	111
Lisa 9. Näide personali tegevuskavast .....	112

## LISA 1. TERVISHOIU-JA HOOLEKANDEASUTUSTE TULEKAHJUDE STATISTIKA

Eesmärgiga iseloomustada vaadeldavaid asutusi tuleohtlikkuse seisukohalt, uuriti statistilisi andmeid tulekahju tekkepõhjuste ja tagajärgede kohta. Tulekahjude statistiliste andmete uurimisel peab märkima andmete puudulikust. Eriti puudutab see tulekahju tekkepõhjusti kajastavat informatsiooni (vt Tabeli 13). Tulekahjude põhjuste ammendav statistika puudutab nelja viimast aastat, sellele eelneva perioodi kohta ei ole täielikke andmeid. Sellel põhjusel parema ülevaate loomiseks vaadeldavatest asutustest lisaks EV andmetele uuriti ka USA kogemust, mille andmed osutusid detailsemateks.

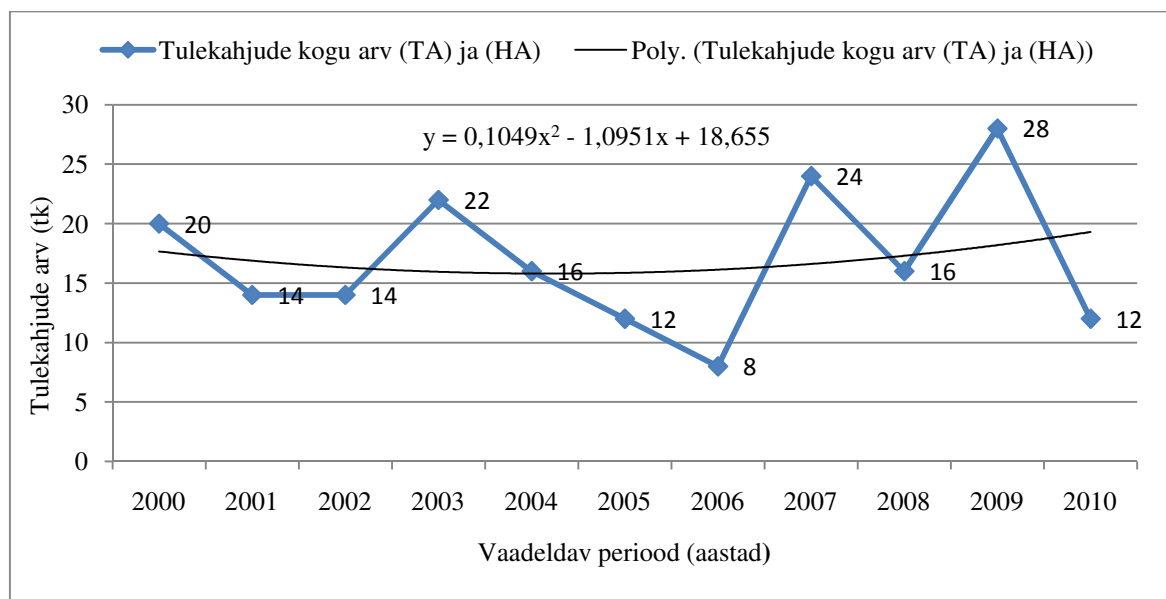
Tulemuste esitamisel liigutakse üldiselt üksiku poole. Esimesena on välja toodud statistiline ülevaade tulekahjudest Eesti Vabariigis. Uuritavaks perioodiks valiti 10 aastat.

Tabel 10. Tulekahjude ja tules hukkunute statistika tervishoiu- ja hoolekandeadesutustes aastatel 2000-2010 <sup>113</sup>

Objekti liik	Ajaline periood										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tervishoiu asutused (TA)	8	7	4	12	9	4	5	12	6	10	5
Hoolekandeadesutused (HA)	12	7	10	10	7	8	3	12	10	18	7
TA ja HA tulekahjudes hukkunute arv	0	3	0	1	1	0	7	2	2	2	0

Nagu selgub tabelist, juhtub suurem arv tulekahjudest hoolekandeadesutustes, tervishoiuasutustes juhtunud tulekahjude arv on väiksem. Mõlema asutuse tulekahjude keskmine arv on aastate lõikes valdavalt ühtlane, vastavalt 7,45 tervishoiuasutustes ja 9,45 hoolekandeadesutustes. Kasutades andmete töötlemiseks Excel tarkvara, koostati antud tabeli põhjal joonis 6.

<sup>113</sup> Kaljumäe, K., ja Tiirmaa, M., "Päästeala statistikatabel", väljavõtte statistika aruandest, Päästeamet, Tuleohutusjärelvalve osakond (2011); autori koostatud.



Joonis 6. Tervishoiu- ja hoolekandeesutuste tulekahjude koguarv ja trend <sup>114</sup>

Nagu selgub jooniselt, vaadeldava ajalise perioodi viimased neli aastat omavad kasvavat trendi.

Statistiliselt moodustab aastatel 2000 - 2010 vaadeldavates asutustes toimunud tulekahjude osakaal 2,051% kogu tulekahjude arvust, hukkunute vastav näitaja on 0,154%. Täiendav ülevaade on toodud tabelis 11.

Tabel 11. Tulekahjude ja tulesurmade statistika Eesti Vabariigi kohta 2000-2010 <sup>115</sup>

Näitaja	Ajaline periood										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tulekahjude hukkunute arv	146	169	131	141	127	134	164	132	89	63	69
Tulekahjude kogu arv	12354	10848	17311	12719	12002	10614	14900	10400	10052	8421	6439

Antud numbrilist väärtust ei ole põhjendatud tõlgendada madala ohu tunnuseks. Selle tõestamiseks on allpool esitatud tabel 12.

<sup>114</sup> Kaljumäe, "Päästeala statistikatabel", *supra nota* 113; autori koostatud.

<sup>115</sup> Eesti Statistika, „Js41: Päästeteenistuste Registreeritud Sündmused Liigi Ja Piirkonna/Maakonna Järgi“, <pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=JS41&ti=P%C4% C4STETEENISTUSTE+REGISTREERITUD+S%D CNDMUSED+LIIGI+JA+PIIRKONNA%2FMAAKONNA+J%C4RGI&path=../database/Sotsiaalelu/17 Eigus\_ja\_turvalisus/03paastetenistus/&search=JS41&lang=2> (10.01.2011); autori koostatud.

Tabel 12. Tervishoiu- ja hoolekandeesutuste ohvriterohked tulekahjud <sup>116</sup>

Kuupäev	Objekti nimi	Õnnetuse liik	Ohvrite arv (tk)	Vigastatute arv
10.02.1996	Tallinna psühhiaatriahaigla kolmas ravikorpus	tulekahju	9	6
9.04.1997	Halinga hooldekodu	tulekahju	8	15
30.04.2006	Sillamäe sotsiaalmaja	tulekahju	5	2
20.02.2011	Haapsalu väikelastekodu	tulekahju	10	2

Nagu selgub tabelist, on vaadeldavate õnnetuste iseloomustavaks tunnuseks ohvrite suur arv. Selle võimaliku põhjuse selgitamiseks võib välja tuua eksperdi arvamuse, mille kohaselt tuleb pidada võimalikuks põhjuseks asjaolu, et „/.../hoones viibivad inimesed ei tunne tavaliselt evakatsiooniteid /.../ Enam ohustatumad on hooldekodud, haiglad ja hooned, mis omavad madalat tulekaitse taset“.<sup>117</sup>

Antud väiteid võib pidada õigeks, kuid seda vaid osaliselt, täiendavad põhjused tulenevad kasutajate suutmatusest liikuda iseseisvalt, personali/patsiendi tasakaalustamata suhtest (personal/patsient suhe on 1/4 päeval ja 1/24 öösel, vastavalt)<sup>118</sup> ning muudest põhjusest, mille mõju täiendavalt kajastatakse edaspidise uuringu käigus.

Tabelist 12 selgub, et ohvriterohked õnnetused juhtuvad sagedusega keskmiselt üks kord nelja aasta jooksul. Samal ajal samaväärsete raskete tagajärgedega tulekahjude esinemistõenäosus eluhoonetes on kordi väiksem (üks kord seitsme aasta jooksul). Suurematest võib välja tuua: Magasini tn 3a tulekahju 17.04.1998 (5 hukkunut)<sup>119</sup> ning Kopli liinidel 04.12.2007 juhtunud tulekahju (6 hukkunut).<sup>120</sup> Sellest tulenevalt võib tuua välja tervishoiu- ja hoolekandeesutustele iseloomuliku tunnuse – nendes

<sup>116</sup> Kaljumäe, “Päästeala statistikatabel”, supra nota 113,; autori koostatud.

<sup>117</sup> Lõuna-Eesti Päästkeskuse Põlvamaa päästeosakond, “Põlva Maakonna Päästevaldkonna Hädaolukordade Riskianalüüs”, (2007), <http://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fwww.rescue.ee%2Forb.aw%2Fclass%3Dfile%2Faction%3Dpreview%2Fid%3D33963%2FP6lvamaa%2Bp22stevvaldkonna%2BRA%2B11.10.pdf, lh 12, (12.03.2011).

<sup>118</sup> Lambing, “Tuleohutuse tõhustamine üldhooldekodudes”, supra nota 88, Joonis 3, lh 31.

<sup>119</sup> Randela, S., ja Michelson, T., „Tules hukkus viis inimest“, *Õhtuleht*, 18.04.1998, <www.ohuleht.ee/20156> (23.03.2011).

<sup>120</sup> Põhja-Eesti Päästkeskus, “Statistika 2005-2007” (2008), <www.pepk.ee/public/resources/editor/File/paastekeskus/PEPK\_Statistika\_RAAMAT\_2005\_2007\_vol 8.pdf, lh 34, (23.03.2011).

puhkenud tulekahjud on EV tingimustes ohvriterohked ning on suure esinemistõenäosusega.

Päästeameti regionaalsete päästkeskuste ja KOV koostatud riskianalüüsid hinnatakse tervishoiu- ja hoolekandeesutustes tulekahjude tekkimise tõenäosust vastavaks klassile 3D (hädaolukord toimumissagedusega vähemalt kord viie aasta jooksul, mille tagajärjeks on kümned hukkunud).<sup>121</sup> Objektiivsuse mõttes tuleb märkida, et neljast dokumendist 50% hindab riski klassile 3D ning 50% hindab 2C (hädaolukord toimumissagedusega vähemalt kord 25 aasta jooksul, mille tagajärjeks on üksikud hukkunud, suur hulk vigastatud). Nagu selgub riskianalüüsi põhjendusest, antud olukord tugineb konkreetse päästeosakonna empiirilistele kogemustele ning nende teeninduspiirkonnas olevate asutuste tuleohutuslasele olukorrale tervikuna.

Tuginedes tabeli 12 andmetele võib kinnitada, et tervishoiu- ja hoolekandeesutuste tulekahjude riskiklassiks Eesti Vabariigis tuleb pidada klassi 3D. Arvestades tules hukkunute arvuga, peab riski tunnistama suureks ning aktsepteerimatuks. Riski maandavate meetmete kasutuselevõtt on antud juhul põhjendatud.

Objektide iseloomustamiseks nende tuleohutuse seisukohalt on oluline välja tuua tulekahjude tekkepõhjused. Olemasolevad andmed tulekahjude põhjustest on esitatud tabelis 13, millest selgub, et kogu tulekahjude arvust ainult 62,5% juhtudest on olemas aruanne selle tekkepõhjuse kohta. Sellel taustal on Põhja-Eesti Päästkeskuse (edaspidi: PEPK) andmed tulekahjude tekkepõhjuste kohta ülevaatlikumad, kuigi nende puhul tuleb negatiivseks faktoriks pidada asjaolu, et nemad kajastavad lühimat ajalist perioodi.

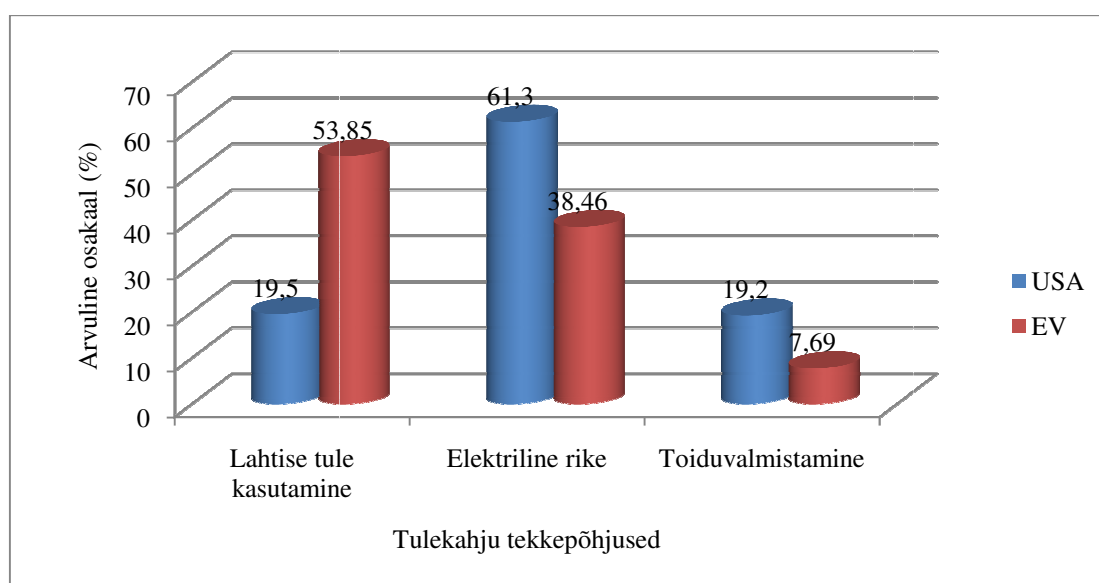
Võttes andmete töötlemise tulemusena aluseks tulekahju põhjuse iseloom, moodustati

---

<sup>121</sup> Viljandi, „Viljandi Maakonna 2007. a riskianalüüsi kokkuvõtte“ (2007), <[www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=913640/viljandi\\_kokkuvote.pdf](http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=913640/viljandi_kokkuvote.pdf), lh 10, (12.03.2011); Lõuna-Eesti Päästkeskuse Võrumaa päästeosakond, „Võru maakonna Päästevaldkonna hädaolukordade Riskianalüüs“ (2007), <[www.rescue.ee/vvfiles/0/V6rumaa%20p22stevaldkonna%20RA%2011.10.pdf](http://www.rescue.ee/vvfiles/0/V6rumaa%20p22stevaldkonna%20RA%2011.10.pdf), lh 45, (12.03.2011); Valga maavalitsus, ja Lõuna-Eesti Päästkeskuse Valgamaa päästeosakond, „Riskianalüüsi kokkuvõtte“ (2007), <[www.valgamv.ee/web/doc/Kriis/ValgamaaRA2007kokkuv%C3%B5te.pdf](http://www.valgamv.ee/web/doc/Kriis/ValgamaaRA2007kokkuv%C3%B5te.pdf), lh 5, (12.03.2011); Lõuna-Eesti Päästkeskuse Põlvamaa päästeosakond, „Põlva Maakonna Päästevaldkonna Hädaolukordade Riskianalüüs“ (2007), <[www.rescue.ee/vvfiles/1/P6lvamaa%20p22stevaldkonna%20RA%2011.10.pdf](http://www.rescue.ee/vvfiles/1/P6lvamaa%20p22stevaldkonna%20RA%2011.10.pdf), lh 13, (12.03.2011).

vastavalt kaks suurt rühma: tehnilisest rikkest põhjustatud tulekahju - 38% ning inimlikust hooletusest põhjustatud tulekahju - 62%.

Saadud PEPK tulemusi tervishoiu- ja hoolekandeesutuste kohta võrreldakse täiendavalt USA statistiliste andmetega. Eelnevad põhjused on ümberjaotatud kolme kategooria vahel vastavalt nende iseloomule (“riike”, “hooletus”, “hooletus tulega ümberkäimisel”). “Teadmata” põhjused olid võrdselt jaotatud kolme kategooria vahel. See on vajalik põhjusel, et USA klassifikatsiooni järgi tulekahju tekkepõhjused jaotatakse kokku 12 rühma.



Joonis 7. Ameerika Ühendriikide ja Eesti Vabariigi tervishoiu- ja hoolekandeesutuste tulekahju tekkepõhjuste võrdlus (%-des)<sup>122</sup>

Nagu selgub joonisest, prevaleerivad USA-s põhjused, mis on seotud elektrilise seadmestiku riketega (61,3%). Seevastu EV-s moodustab suurema tulekahjude osakaalu (54%) tulekahjud, mis on põhjustatud lahtise tule kasutamisest.

Saadud tulemuste alusel järeldeb autor, et EV enamlevinud tulekahju tekkepõhjus tervishoiu- ja hoolekandeesutuses on lahtise tule kasutamine (koodid: lahtise tule allikas, suitsetamine, tuletööd), mis erineb USA praktikast ning on iseloomulikuks jooneks EV-s tegutsevatele asutustele.

<sup>122</sup> Jaeger, T., W., “Health Care Occupancies” – Cote, A., E., (18th edn), *Fire protection handbook* (Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Organisation, 2000) 9-49 – 9-58, Table 9-8C, p 9-51; Teder, E., “Põhja-Eesti Päästkeskuse väljasõitude statistika”, väljavõtte statistika aruandest, PEPK Haldusbüroo (2011); autori koostatud



Tabel 13. Tulekahjude põhjuste statistika tervishoiu- ja hoolekandeesutustes aastatel 2000-2010 <sup>123</sup>

Tulekahjude põhjused	Ajaline periood										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Lahtine tuli	1	2	2					3	4	2	
Muu hooletus	2										
Ebaõige käitumine	2							2			
Toiduvalmistamine	1							1	1	7	
Rike elektriseadmes	1			3				3	4	5	4
Tehnilise seadme rike		2								1	
Tuletööd		2		1				4		2	
Kütteseadmed		1						1			
Süütamine		2			1	1	1	1			1
Suitsetamine		1	1	2	3	1	1	2	3	8	3
Laste vallatus tulega			1					1	1		2
Rike elektrijuhtmesistikus				5	1			4	3	1	2
Muu hooletus					2						
Pikselöök, keravälg						1					
Tahma süttimine suitsulõõris						1				1	
Toiduvalmistamine (kõrbemine)						1		1			
Kindlaks tegemata põhjus											
Tulekahjud kokku:	20	14	14	22	16	12	8	24	16	28	12
Põhjus on tuvastatud (%)	35	71,43	28,57	50	43,75	41,67	25	95,83	100	96,43	100

<sup>123</sup> Kaljumäe, "Päästeala statistikatabel", *supra nota* 113; Teder, E., "Põhja-Eesti Päästekeskuse väljasõitude statistika", väljavõtte statistika aruandest, PEPK Haldusbüroo (2011); autori koostatud.

## LISA 2. ÜLEVAADE AMEERIKA ÜHENDRIIKIDE TERVISHOIU- JA HOOLEKANDEASUTUSTE TULEÕNNETUSTE JUHTUMIANALÜÜSIST

Tabel 14. Ülevaade Ameerika Ühendriikide tervishoiu- ja hoolekandeesutuste tuleõnnetuste juhtumianalüüsist <sup>124</sup>

Asutuse nimetus	Hukku nute arv	Patsientide arv (tk) hoones tulekahju puhkemisel	Evakuatsiooniteostas	Evakuatsiooni ala	Evakuatsiooni efektiivsus	
					Evakueeritute arv (tk) personali poolt	Evakuatsioonile kuulunud aeg (min)
St Joseph`s Hospital	2	171	P	TA	34	7
Kensington Gardens Nursing Home	0	-	P	TA	7	10
Manor Care, Hyattsville Nursing home	0	126	P	TA, TAÜ	18	6,5
Manor Care, Adelphi Nursing Home	0	185	-	-	-	-
Manor Care, Adelphi Nursing Home	0	185	P	TA	9	-
Harford Memorial Hospital	0	279	P	TA	1	koheselt
Sacred Heart Home	0	101	P	TA	1	koheselt
Magnolia Gardens Nursing Home	0	102	P	TA	10	koheselt

<sup>124</sup> Bryan, "The Determination of Behavior Response Patterns in Fire Situations, Project People II. Final Report – Incident Reports, August 1977 to June 1980", *supra nota* 44, p 13-57; autori koostatud.

“Tabeli 14 järg”

University of Maryland Hospital	0	864	-	-	-	-
Anne Arundel General Hospital	0	277	-	-	-	-
Lorien Nursing Home	0	-	P	TA	30	-
Manor Care, Largo Nursing Home	0	100	P	-	100	koheselt
American Nursing Home and Convalescent Center	0	265	P	TA	25	-
Anne Arundel General Hospital	0	277	P	TA	2	-
Allegany County Infirmary	0	71	P	TA	2	-
Sligo gardens Nursing Home	0	100	P	TA	1	-

Tabeli märkused:

TA – Tulekahju Ala,

TAÜ – Tulekahju Ala koha pealt paiknev ala,

P – Personal.

Tabel 15. Tervishoiu- ja hoolekandeesutuste personali tegevust iseloomustavad näitajad

125

Asutuse nimetus	Märkused päästetööde käigu kohta	Märkused personali käitumise kohta
St Joseph`s Hospital	P5	K1; K8
Kensington Gardens Nursing Home	P4	K2
Manor Care, Hyattsville nursing home	P3	K1; K2
Manor Care, Adelphi Nursing Home	P1	-
Manor Care, Adelphi Nursing Home	-	K3
Harford Memorial Hospital	P1	K4
Sacred Heart Home	P1	K1
Magnolia Gardens Nursing Home	-	K1
University of Maryland Hospital	P1	K5
Anne Arundel General Hospital	P2	K5
Lorien Nursing Home	-	K6
Manor Care, Largo Nursing Home	-	K7
American Nursing Home and Canvalescent Center	P1	K2; K4; K8
Anne Arundel General Hospital	P2	K1; K3
Allegany County Infirmary	P1	K3; K4; K7
Sligo gardens Nursing Home	P1	K2; K3

<sup>125</sup> Bryan, "The Determination of Behavior Responce Patterns in Fire Situations, Project People II. Final Report – Incident Reports, August 1977 to June 1980", *ibid*, p 15-55; autori koostatud.

Tabel 16. Tabeli 15. kodifitseerimise seletus <sup>126</sup>

Kood	Koodi seletus
P1	tulekahju kustutatud personali poolt
P2	tulekahju kustus ise
P3	tulekahju oli kustutatud ühe SPR pea aktiveerimisega
P4	üks patsient (psüühiliselt ebastabiilne) osutas vastupanu päästjale
P5	patsientide lahtiühendamine meditsiinilisest seadmestikust, raskused "õige" palati leidmisega
K1	tegevuse efektiivsust määrasid personali koolitus ja tegevusplaan
K2	TOF leviku piiramiseks personal isoleeris põlevat ruumi uste sulgemisega põlevasse ruumi
K3	TOF leviku piiramine tuleohutuspaigaldiste (ATS, suitsutõkke) töölerakendamisega
K4	personal läbis koolitust esmaste tulekustutusvahendite kasutamiseks
K5	ei olnud teavitatud Päästeteenistust
K6	Päästeteenistus oli alarmeeritud vaatamata tundemärkide vähesusele
K7	kasutati passiivset evakuatsiooni
K8	personali eneseohverduslik käitumine patsientide päästmise nimel

<sup>126</sup> Autori koostatud.

## LISA 3. HOOLEKANDEASUTUSTES LÄBIVIIDUD ÕPPUSTE KOKKUVÕTTE

Tabel 17. Õppuste kokkuvõte <sup>127</sup>

Objekti nimetus	Probleem	Avaldusvorm/Võimalik algpõhjus
Objekt 1	Tuletõkkeuksed on avatud, mistõttu suits levib kiiresti üle maja	ei piira TOF leviku
	Puudub hoone plaan, mille alusel juhendada päästjaid. Nimekirjadel puudub märke patsientide puust. Päästjaid ei võeta vastu	puudulik koostöö päästemeeskonnaga
	Ei ole määratud Kogunemiskohta. Pole kedagi, kes valvaks evakueeritud kliente	tegevusplaani puudulikus
	Evakueeriti 2 ja 3 korrust (põleng ainult 1 korrusel)	massiline evakuatsioon
Objekt 2	Põlengut ei proovitud kustutada	põlengut ei proovitud kustutada
	Põlevasse tuppa ust jäeti lahti	ei piira TOF leviku
	Ei olnud hoone plaani, ei olnud päästeteenistuja vastuvõtjat, blokeeritud juurdesõidutee. Tulemus, lahinghargnemine 2 korrusele võttis 20 min	puudulik koostöö päästemeeskonnaga
	Kaks hooldajat esmaselt ei teadnud kuidas reageerida, kuid selgituse järel hakkasid tegutsema. Turvatöötaja ja infotöötaja oskus käsitseda ATS-i on puudulik	väljaõppe puudulikus
	Muu personali kaasamine oli puudulik	tegevusplaani puudulikus

<sup>127</sup> Autori koostatud.

“Tabeli 17 järg”

Objekt 3	ATS seadme tundmine on puudulik	väljaõppe puudulikus
	Peakilpi ei saa välja lülitada, kuna valvepersonalil pole keldrivõre võtit. 11. Määratlemata on klientide kogunemiskohad	tegevusplaani puudulikus
	Päästemeeskonna juhile ei suudeta informatsiooni kiiresti ja selgelt esitada, kuna puuduvad skeemid, nimekirjad. Tulemus - üks "kannatanu" jäi leidmata	puudulik koostöö päästemeeskonnaga
Objekt 4	Põlengu toa uks suleti	TOF leviku piirati
	Suitse levis kogu korrusel kuna igapäevase töö hõlbustamiseks olid kõigi tuletõkkeuste sulgurid lahti	ei piira TOF leviku
	Ärritunud kannatanu	takistus päästeöödel
	Töötajad ei olnud põlengu puhuseid käitumisjuhendeid omandanud ja rollide ning tegevuse jaotus algas alles sireeni kuulmise järgselt	väljaõppe puudulikus
	Ei ole kasutatud evakueerimiseks kõiki tööl olevaid inimesi	tegevusplaani puudulikus
	Põlengut ei proovitud kustutada	põlengut ei proovitud kustutada
	Hoone ruumiplaani polnud ette valmistatud	puudulik koostöö päästemeeskonnaga

## LISA 4. LÄHTEANDMED TULEKAHJU MATEMAATILISE MODELLEERIMISE JAOKS

Tabel 18. Tulekahju ohtlike faktorite piirväärtused <sup>128</sup>

TOF nimetus ja mõõtühik	Väärtus
Temperatuur (°C)	70
Hapniku minimaalne sisaldus (kg·m <sup>-3</sup> )	0,226
Toksilise gaasi sisaldus ruumis (kg·m <sup>-3</sup> )	
CO <sub>2</sub>	0,11
CO	1,16 · 10 <sup>-3</sup>
HC	23 · 10 <sup>-6</sup>
Nähtavuse maksimaalne kaugus (m)	$l_{np} = 2,38 / \mu^*$

tabeli märkus: \*μ - suitsu optiline tihedus

Tabel 19. Põlevmaterjali hinnangulised kogused palatis nr 1013 <sup>129</sup>

Põlevmaterjal	Kaal (kg)	Kogus (tk)	Kokku (kg)
Tool	2	6	12
Kummut	70	1	70
Madrats	6	6	36
Tekk ja linad	4	6	24
Patsiendi riietus	1	6	6
Põlevmaterjali kogus (kg) kogus kokku:			72

tabeli märkus: tabelis ei ole arvestatud meditsiinilise seadmestiku ning kummuti sisu- kaaluga

<sup>128</sup> Кошмаров, *Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении : учебное пособие, supra nota* 69, стр 11; ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная Безопасность, Общие требования стр 12.

<sup>129</sup> Autori koostatud.



Tabel 20. Palati nr 1013 iseloomustavad näitajad <sup>130</sup>

Parameetri nimetus ja mõõtühik	Väärtus
Palati pindala (m <sup>2</sup> )	57,9
Palati lae kõrgus (m)	3
Evakuatsiooni pääsude arv (tk)	1
Evakuatsiooni pääsu laius (tk)	1300
Evakuatsiooni tee pikkus (m)	22
Voodikohtade maksimaalne arv palatis (tk)	6
Õhutemperatuur palatis (°C)	22
Patsientide klassifikatsioon	Kollane

Tabel 21. Tulekahju ohtlike faktorite arvutamiseks vajalikud lähteandmed <sup>131</sup>

Väärtuse nimetus	Mõõtühik	Väärtus
Madalaim põlemissoojus	MDJ/kg	13,8
Leegi joonarenemiskiirus materjali pinnal	m/sek	0,0108
Materjali mass eripõlemiskiirus	kg/m <sup>2</sup> ·sek	0,0145
Suitsuloomise võimekus	N·m <sup>2</sup> /kg	270
Hapniku tarbimine	kg/kg	-1,03
Gaasi eraldamine:		
CO <sub>2</sub>	kg/kg	0,203
CO	kg/kg	0,0022
HCL	kg/kg	0,014

<sup>130</sup> Andmed on autori saanud praktilise mõõtmise tulemusel 12.01.2011 ja visuaalse vaatluse käigus; autori koostatud.

<sup>131</sup> Кошмаров, *Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении* : учебное пособие, *supra nota* 69, Приложение стр 96; autori koostatud.

## LISA 5. TULEKAHJU KRIITILISE KESTVUSE ARVUTUS

Arvutuste käigus määras autor vaadeldava ruumi geomeetrilised karakteristikud, põhjusel, et ei olnud teada palati sisustuse ruumala, arvutuses kasutati korrigeerimise koefitsienti 0,8.<sup>132</sup>

Seega palati ruumala on  $V = 139 \text{ m}^3$ .

Seejärel määras autor ruumi tötsooni kõrguse, mille kohta tehakse TOF piirväärtuse arvutust.

$$h = h_{\text{otm}} + 1,7 - 0,5\delta, \text{ kus} \quad (1)$$

$h$  on tötsooni kõrgus (m),

$h_{\text{otm}}$  on tsooni kõrgusmärk, kus paiknevad inimesed (m), (arvutuses on võetud väärtus 0 põhjusel, et evakuatsiooni läbi viiv personal asub põranda kõrgusmärgil +0,00),

$\delta$  on kõrguste vahe (arvutuses on võetud väärtus 0).

Autor korrigeeris valemit (1) asendades algset parameetrit 1,7 uue väärtusega 1,79 põhjusel, et vastavalt statistilistele andmetele loetakse Eesti Vabariigis meessoos esindaja keskmiseks kasvuks 1,79 m.<sup>133</sup>

Seega,  $h = 1,79 \text{ m}$ .

Tulekahju arenemise geomeetrilise vormi määratlemisel lähtus autor eeldusest, et tulekahju areneb ringkujuliselt mööda ruumis võrdselt laotatud põlevmaterjali.

Kirjeldatud tulekahju stsenaarium on kirjeldatud meetoodikas järgmise valemi abil:

$$A = 1,05 \cdot \psi \cdot V^2, \quad n=3, \quad \text{kus}$$

$A$  on mõõtmeline parameeter, mis arvestab põlevmaterjali massi eripõlemiskiirust ning tulekahju pindala ( $\text{kg} \cdot \text{sek}^{-n}$ ),

$V^2$  on materjali pinnal leegi joonlevimiskiirus ( $\text{m} \cdot \text{sek}^{-1}$ ),

---

<sup>132</sup> ГОСТ Р 12.3.047-98 Пожарная безопасность технологических процессов Общие требования. Методы контроля, Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России 03.08.1998, введен в действие 01.01.2000, стр 79.

<sup>133</sup> Wikipedia. The Free Encyclopedia, *supra nota* 74.

$\psi$  on materjali massi eripõlemiskiirus ( $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{sek}^{-1}$ ).<sup>134</sup>

$$A=1,05\cdot 0,0145\cdot 0,0108^2$$

$$A = 1,775\cdot 10^{-6} \text{ kg}\cdot\text{sek}^{-1}; n=3$$

Seejärel määrati B kompleksi väärtust:

$$B = \frac{353 \cdot C_p \cdot V}{(1 - \varphi) \cdot n \cdot Q}, \quad \text{kus}$$

B on mõõdetav kompleks, mis sõltub materjali põlemissoojusest ning ruumi vabaruumalast (kg),

$C_p$  on gaasi suhteline isobaarne soojusmahtuvus (MDJ/ ( $\text{kg} \cdot \text{K}$ )),

V on ruumi ruumala ( $\text{m}^3$ ),

$\varphi$  on soojuskadude koefitsient (arvutuses on võetud<sup>135</sup> väärtus 0,6),

Q on materjali madalaim põlemissoojus (kJ/kg),

$\eta$  on põlemise täielikkuse koefitsient (arvutuses on võetud väärtus 0,95).

$$B = \frac{353 \cdot 0,001068 \cdot 139}{(1 - 0,6) \cdot 0,95 \cdot 13,8}$$

$$B = 9,93 \text{ ehk } 10 \text{ kg.}$$

Arvutatakse määramata väärtusega parameetrit kasutades valemit:

$$z = \frac{h}{H} \cdot \exp\left(1,4 \cdot \frac{h}{H}\right), \quad \text{kus}$$

h on töötsooni kõrgus (m),

H on lae kõrgus (m).

$$z = \frac{1,79}{3} \cdot \exp\left(1,4 \cdot \frac{1,79}{3}\right)$$

$$z = 1,3755 \text{ m.}$$

Arvutades välja vajalikke andmeid, alustas autor tulekahju kriitilise kestvuse

---

<sup>134</sup> Юрченко, „Расчёт необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре. Рекомендации“, *supra nota* 76, стр 7.

<sup>135</sup> Кошмаров, *Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении : учебное пособие, supra nota* 69, Приложение стр 42.

määramist, hinnates iga TOF piirväärtuse saavutamiseks kuluvat aega.

Kõigepealt määras autor tulekahju kriitilise kestvuse kõrgendatud temperatuuri järgi:

$$t_{kp}^m = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 + \frac{70 - t_0}{(273 + t_0) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n} \text{ kus}$$

$t_0$  on ruumi algne õhutemperatuur ( $^{\circ}\text{C}$ ).

$$t_{kp}^m = \left\{ \frac{10}{1,775 \cdot 10^{-6}} \cdot \ln \left[ 1 + \frac{70 - 20}{(273 + 20) \cdot 1,3755} \right] \right\}^{1/3}$$

$$t_{kp}^m = 87 \text{ sek.}$$

Seejärel määrati tulekahju kriitiline kestvus nähtavuse kadumise järgi:

$$t_{kp}^{nB} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n} \text{ kus}$$

$\alpha$  on (*albedo*) evakuatsiooni teel paiknevate esemete peegelduse koefitsient. Spetsiifiliste andmete puudumise tõttu võetud väärtus 0,3.<sup>136</sup>

$E$  on ruumi valgustatuse tugevus,

$l_{np}$  on nähtavuse maksimaalne kaugus suitsus (m). Uurides UK ja USA andmeid tulekahjudel esinenud nähtavuse kohta valis autor vastava parameetri väärtuseks 6 (m),<sup>137</sup>

$D$  on materjali suitsumoodustamise omadus.

$$t_{kp}^{nB} = \left\{ \frac{10}{1,775 \cdot 10^{-6}} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{139 \cdot \ln(1,05 \cdot 0,3 \cdot 50)}{6 \cdot 10 \cdot 270 \cdot 1,3755} \right]^{-1} \right\}^{1/3}$$

$$t_{kp}^{nB} = 46 \text{ sek}$$

Tulekahju kriitiline kestvus hapniku madala sisalduse järgi oli leitud järgmise valemi abil:

$$t_{kp}^{O_2} = \sqrt[3]{\left[ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{0,044}{\left( \frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right]}, \text{ kus}$$

$L_{O_2}$  on materjali põlemiseks vajalik õhukulu ( $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ).

<sup>136</sup> Юрченко, „Расчёт необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре. Рекомендации“, *supra nota* 76, стр 8.

<sup>137</sup> Bryan, “Human behavior and fire”, *supra nota* 37, Table 8-1Q p 8-17.

$$t_{kp}^{O_2} = \sqrt[3]{\left[ \frac{10}{1,775 \cdot 10^{-6}} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{0,044}{\left( \frac{10 \cdot 1,03}{139} + 0,27 \right) \cdot 1,3755} \right]^{-1} \right]}$$

$$t_{kp}^{O_2} = 147 \text{ sek.}$$

Viimasena arvutas autor tulekahju kriitilise kestvuse toksiliste gaaside sisalduse järgi:

$$t_{kp}^{CO_2} = \sqrt[3]{\left[ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{VX}{BLZ} \right]^{-1} \right]}, \quad \text{kus}$$

X on toksilise gaasi maksimaalne lubatud kontsentratsioon ruumis,  $\text{kg/m}^3$ ,

L on kaalutletud toksiliste gaaside kogus, mida eraldatakse 1 kg materjali põlemisel (kg/kg).

$$t_{kp}^{CO_2} = \sqrt[3]{\left[ \frac{10}{1,775 \cdot 10^{-6}} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{139 \cdot 0,11}{10 \cdot 0,203 \cdot 1,3755} \right]^{-1} \right]}$$

Märkus:  $\ln$  all olev negatiivne numbriline väärtus tähendab, et  $\text{CO}_2$  ei kujuta antud juhul inimestele ohtu ning seda ei võeta arvesse. Samamoodi ei lähe arvesse ka CO ja HCL mõju.

Arvutatud TOF-st kõige kiiremini hakkab mõjutama inimesi nähtavuse kadumine.

Järelikult nähtavuse kadumine, mis takistab evakuatsiooni palatist on kriitiline parameeter, mille alusel arvutame välja ohutu evakuatsiooni aja kasutades ohutuse koefitsiendi 0,8.<sup>138</sup>

$$t_{нб} = K_6 t_{кр} = 0,8 \cdot 46 = 36 \text{ sek.}$$

Järelikult nõutud ohutu evakuatsiooni aeg on 36 sek.

<sup>138</sup> Юрченко, „Расчёт необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре. Рекомендации“, *supra nota* 76, стр 10.

## LISA 6. TULEKAHJU ARENGU MATEMAATILINE MODELEERIMINE ERAKORRALISE SISEHAIGUSTE OSAKONNAS

Tulekahju tekkekoht: palat 1013 seinä ääres,

Tulekahju frondi arengu kuju: nurk  $180^{\circ}$  (3,141 Rad),

Tulekahju levimiskiirus: 0,6 ... 1 (m/min). Arvutuses võetud keskmine väärtus 0,8.<sup>139</sup>

Vastavalt meetodikale päästemeeskonna arvestusliku kohalesõiduaja määramisel kasutatakse järgmist valemit:

$$\tau_{KS} = 60 \times l/v, \quad \text{kus} \quad (2)$$

$\tau_{KS}$  on kohalesõidu aeg (min),

$l$  on teepikkus (km),

$v$  on tuletõrjeauto liikumiskiirus (45 km/h).<sup>140</sup>

Päästemeeskonna kohalejõudmisaeg on leitav järgmise valemi abil:

$$\tau_{KJ} = \tau_{KT} + \tau_A + \tau_{KS}, \quad \text{kus}$$

$\tau_{KJ}$  on tuletõrje kohalejõudmisaeg (min),

$\tau_{KT}$  on HK kutsetöötlus (1 min),<sup>141</sup>

$\tau_A$  on tuletõrjekomando alarmeerimine HK poolt, päästemeeskonna kogunemine ja väljasõit garaazist (1 min) HK-Häirekeskus,

$\tau_{KS}$  on tuletõrje kohalesaabusisaeg (min).

$$\tau_{KJ} = 1 + 1 + 5 = 7 \text{ min.}$$

Järelikult 7 minutil peale kõnet Häirekeskusesse esimene päästemeeskond on saanud sündmuskohale. Teiste ressursside kohalejõudmisajad on esitatud tabelis nr 23.

<sup>139</sup> Иванников, В.,П., и Ключ, П.,П., *Справочник руководителя тушения пожара.* (Москва Сройиздат, 1987), стр 23.

<sup>140</sup> Данилов, М.,В., *et al. Пожарная тактика Часть 1* (Москва, 1969), стр 18.

<sup>141</sup> Hädaabiteadete menetlemise kord ja hädaabiteadete menetlemiseks vajalikele vahenditele esitatavad nõuded, Vastu võetud Vabariigi Valitsuse määrusega 09.09.2010, jõustunud 13.09.2010 - RT I 2010, 64, 478, §4 lg 5.

Tabel 22. Automaatse väljasõiduastme järgi tulekahjuteabele reageerivate põhiautode loetelu <sup>142</sup>

Ressurssi kutsung <sup>143</sup>	Paiknemine <sup>144</sup>	Kaugus objektist (km) <sup>145</sup>	Kohalesõidu aeg (min) <sup>146</sup>	Saabumise järjekord
Auto 1	Jaama tn 4	2,9	5	1
Auto 2				
Auto 3	Paldiski mnt 47	5,1	8	2
Auto 4				
Auto 5	Raua tn 2	6,8	11	3
Auto 6				

Liites saadud tulemusele luureks ja lahinghargnemiseks vajaliku aja saame päästetööde algusaja.

$$\tau_{EP} = \tau_{KJ} + \tau_L + \tau_{LH}, \quad \text{kus}$$

$\tau_{PA}$  on päästetöö algusaeg (min),

$\tau_L$  on luure aeg (arvutuste aluseks on eeldus, et luure aeg on 5 min),

$\tau_{LH}$  on lahinghargnemise aeg (3 min).

$\tau_{EP} = 7+5+3=15$  (min). Järelikult 15 minutil peale kõnet Häirekeskusesse esimesed joad on positsioonil ning alustatakse tulekahju kustutamisega.

Tulekahju pindala 14 minutil on leitav järgmise valemi abil:

$$S_{\Pi} = \frac{a \cdot (0,5 \cdot V_{JL} \cdot \tau_1)^2}{2}, \quad \text{kus}$$

$S_{\Pi}$  on tulekahju pindala (m<sup>2</sup>),

$a$  on nurk, mille sees areneb tulekahju (rad),

$V_{JL}$  on tulekahju joonlevimiskiirus (m/min),

<sup>142</sup> Autori koostatud.

<sup>143</sup> Avaliku Teabe Seadus, 15.11.2000, 01.01.2001 - RT I 2000, 92, 597 ... RT I, 14.03.2011, 3, §35 lg 1 p 9. Kutsungid on muudetud põhjusel, et antud informatsioon klassifitseerib teabeks asutusesiseseks kasutamiseks.

<sup>144</sup> Põhja-Eesti Päästkeskus, "Komandode ja meeskondade kontaktid", <www.pepk.ee/index.php?menuID=326> (05.11.2010).

<sup>145</sup> Delfi, "Delfi Kaart Teekonna planeerija", <kaart.otsing.delfi.ee/?l=h> (05.11.2010).

<sup>146</sup> Määratud kasutades valemit (2).

$\tau_1$  on aeg, mis iseloomustab tulekahju arengut esimesed 10 min.<sup>147</sup>

Seega,

$$S_{\Pi} = \frac{3,141 \cdot (0,5 \cdot 0,8 \cdot 10)^2}{2}$$

$$S_{\Pi} = 25,12 \text{ m}^2.$$

Tulekahju raadius on leitav järgmise valemi abil:

$$R_{\Pi} = 0,5 \cdot V_{\text{Л}} \cdot \tau_1, \quad \text{kus}$$

$R_{\Pi}$  on tulekahju raadius (m).<sup>148</sup>

$$R_{\Pi} = 4 \text{ (m)}$$

Tulekahju on jõudnud vastasseinani ning võttis ristülikujulise kuju. Seega tulekahju tegelik pindala on leitav järgneva valemi abil:

$$S = a \cdot R, \quad \text{kus}$$

$a$  on ruumi laius 7,49 (m),<sup>149</sup>

$R$  on tulekahju raadius (m).

$$S = 7,49 \cdot 4 = 29,96 \text{ e } 30 \text{ m}^2.$$

$$S_{\Pi}^{10} = S^{10} + (n \cdot a \cdot V_{\text{Л}} \cdot \tau_2)$$

$$S_{\Pi}^{10} = 30 + (1 \cdot 7,49 \cdot 0,8 \cdot 3)$$

$$S_{\Pi}^{10} = 48 \text{ m}^2.$$

Arvestades sellega, et palat ei ole omaette tuletõkkeseksioon ning selle uks ei ole õhutihe, arvestades asjaolu, et uks paikneb keset seina kaugusel 3,5 (m) sisenurgast võib öelda, et tulekahju 10 minutil, kui tulekahju raadius moodustab 4 meetrit toimub tulekahju väljumine palatist. Alates 10-st minutist tulekahju levimiskiirus kasvab ning võtab poolringkujulise kuju.

Järgnevalt leitakse tulekahju pindala juurdekasv alates 10 minutist kuni 15 minutini.

$$S_{\Pi}^{15} = \frac{3,14 \cdot (n \cdot V_{\text{Л}} \cdot \tau_2)^2}{2}, \quad \text{kus}$$

<sup>147</sup> Иванников, В., П., и Ключ, П., П., *Справочник руководителя тушения пожара, supra nota* 139, стр 22.

<sup>148</sup> Повзик, Я., С., *Пожарная тактика. Переработанное и дополненное издание* (Москва ЗАО Спецтехника, 2004), стр 86.

<sup>149</sup> Suigusaar, I., "Põhja-Eesti Regionaalhaigla X korpus. 1 korruse plaan. Töö nr 124.04 joonise nr A-03-2E", (2009). Ruumi laius on 7,49 (m).



$n$  on tulekahju arengusuundade arv (tk),

$a$  on ruumi laius (m).

$\tau_2$  on aeg, mis iseloomustab tulekahju arengut ajal  $>10$  min ( $\tau_2 = \tau - 10$ ).<sup>150</sup>

$$S_{\Pi}^{15} = 25 \text{ m}^2.$$

Järelikult selleks ajaks, kui suitsusukeldujad jõuavad positsioonidele, tulekahju pindala moodustab  $73 \text{ m}^2$ . Selleks ajaks tulekahju jõuab vastasseinani koridoris (koridori laius on 3m) ning võtab ristküliku vormi, jätkates arengut kahes suunas mööda koridori.

Leiame tulekahju pindala selle lokaliseerimise ajaks, võttes lokaliseerimise ajaks 5 min.

$$S_{\Pi} = 0,5 \cdot n \cdot a \cdot V_{\Pi} \cdot \tau_3,^{151} \text{ kus}$$

$\tau_3$  on aeg tulekahju kustutamisest selle lokaliseerimiseni (min).<sup>152</sup>

$$S_{\Pi} = 0,5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0,8 \cdot 5$$

$$S_{\Pi} = 12 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Järelikult tulekahju lokaliseerimise ajal tulekahju pindala suureneb  $12 \text{ m}^2$  ning moodustab kokku  $85 \text{ m}^2$ .

Võttes aluseks tulekahju levikufrentide arvu (2 tk) leiame, et selle tulekahju lokaliseerimiseks minimaalselt läheb vaja 2 suitsusukelduslüli eeldusel, et tulekahju ei levi naaberplaatidesse ega teisele korrusele. Võttes kahe Nõmme põhiauto meeskonnavalmiduseks 10 liiget loeme ressursi vajaduse rahuldatuks juhul, kui esimesena sündmuskohale saabunud ressurs otsustavaks suunaks määrab tulekahju kustutamise.

Järelikult antud tingimustes (TP-1 ehitis –  $0,8 \text{ m/min}$  tulekahju levimiskiirus) kaks päästemeeskonda on suutelised likvideerima 20 minutil tulekahju pindalal  $85 \text{ m}^2$  eeldusel, et nemad jõuavad kohale 7 minutil tulekahju avastamisest ning alustavad kustutustöödega hiljemalt 8 minuti jooksul.

Juhul, kui tegemist on TP-2 kuuluva ehitisega, siis tulekahju levimiskiiruse keskmine näitaja on  $2,5 \text{ m/min}$ . See tähendab, et samaväärsetes tingimustes juba

---

<sup>150</sup> Повзик, *Пожарная тактика. Переработанное и дополненное издание, infra nota* 148, Таблица 5.1 стр 160.

<sup>151</sup> Повзик, *Пожарная тактика. Переработанное и дополненное издание, ibid*, стр 87.

<sup>152</sup> Kustutusajaks on võetud 5 min.

päästemeeskonna kohalesaabusajaks moodustab tulekahju pindala 120 (m<sup>2</sup>) ning ajaks, millal suitsusukeldujad jõuavad positsioonidele, moodustab tulekahju pindala juba 490 m<sup>2</sup>, ületades päästemeeskonna võimekust.

## LISA 7. ESIMISE JA TEISE JUHTIMISTASANDI PÄÄSTETÖÖ JUHTIDE INTERVJUU PLAAN JA TULEKAHJU STENAARIUMI KIRJELDUS



Joonis 8. Vaade tulekahju välistele tundemärkidele. Anestesioloogia kliiniku „Põhja“ külje vaade <sup>153</sup>



Joonis 9. Vaade tulekahju välistele tundemärkidele. Anestesioloogia kliiniku „Lääne“ külje vaade <sup>154</sup>

<sup>153</sup> Sepp, K., „Tulekahju välised tundemärgid”, Firestudio“ tarkvara abil töödeldud pildimaterjal (2011), PEPK Korrapidamisbüroo.

<sup>154</sup> Sepp, „Tulekahju välised tundemärgid”, *ibid.*

## Tulekahju stsenaariumi kirjeldus

Häirekeskus saab teate tulekahjust, mis on juhtunud haiglahoones teisel korrusel nuklearmeditsiini osakonnas. Esialgse informatsiooni kohaselt tulekahju tekkis laboris ning levib mööda koridori isolaatorite suunas. Hoones on kokku 4 korrust. Põleval korrusel on kokku 47 lamavat patsienti ning 49 inimest personali.

Hoone kuulub TP-1 tulepüsivusklassi. Tuleohutuspäigaldiseks on tuletõrjekraanid lamevoolikuga ja automaatne tulekahjusignalisatsioonsüsteem.

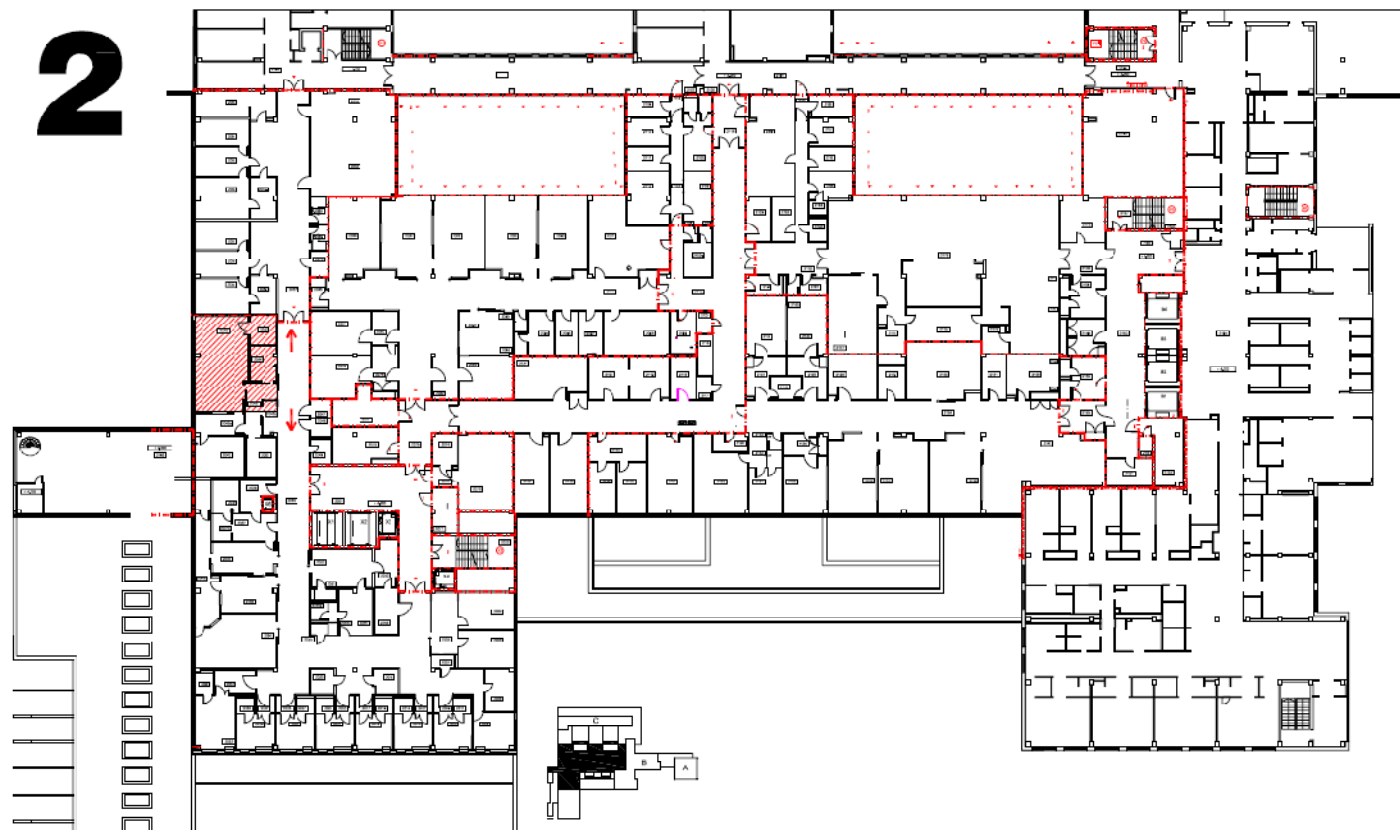
Kellaeg on 14:30, reede. Väljas on +4 °C.

Sündmusele reageeritakse vastavalt väljasõiduplaanile: kuus päästemeeskonda meeskonnavalmidusega (1+3), eritehnika ja korrapidamisbüroo.

Informatsioon objekti tegevustest on puudu.

## **PTJ esimese ja teise tasandi Intervjueerimise ankeet**

1. Milline on Teie tegevus inimeste päästmiseks antud olukorras?
2. Kas Te hakkate korraldama evakuatsiooni? Kust kohast?
3. Millised on teie ootused objekti personalile evakuatsiooni korraldamisel ?
4. Kas Teie olete kuulnud terminit „etapiline evakuatsioon“, suudate kirjeldada selle põhimõtet?
5. Juhul, kui Teie ei saa objektilt plaane sarnases olukorras, kas oleks see Teie tegevust mõjutatud?



Joonis 10. PERH X-korpuse situatsiooniplaan <sup>155</sup>

<sup>155</sup> Suigusaar, "Põhja-Eesti Regionaalhaigla X korpus. 1 korruse plaan. Töö nr 124.04 joonis nr A-03-2E", *supra nota* 149.

## LISA 8. KLIINIKU JUHATAJA INTERVJUEERIMISE PLAAN

1. Nimetage, palun oma nimi ja ametikoht.
2. Kui pikk on Teie tööstaaž tervishoiuteenistuse valdkonnas?
3. Klassifitseerige, palun Teie haiglas olevaid patsiente liikumisvõime järgi
4. Kui palju aega võtab patsiendi ettevalmistus evakueerimiseks palatist, kui tema on ühendatud elutagamisaparatuuri külge?
5. Kui palju aega võib võtta patsiendi stabiliseerimine lõikuse ajal juhul, kui tekib vajadus tema ümberpaigutamiseks?
6. Kui palju personali on vaja funktsionaalse haiglavoodi koos patsiendiga liigutamiseks?
7. Milliseid tingimusi peab tagama evakueeritud patsiendile peale tema äraviimist ohualast sõltuvalt tema tervisliku seisundi raskusastmest?
8. Kas Teie arvates päästetöötaja suudab iseseisvalt evakueerida palatist patsienti, kes on ühendatud elutagamisaparatuuri külge?
9. Kuidas ja mida on vaja teha intensiivravi patsientidega, et neid transpordiks ette valmistada (millised tegevused, kui palju see võib patsientide kaupa erineda ning kaua aega see protsess võtab)?
10. Kas Teie asutuses on patsiendid, keda ei tohi liigutada mitte mingil juhul?
11. Millist evakuatsiooni strateegiat kasutatakse Teie asutuses?
12. Tänapäeval õigusnormid ei nõua palatite ehitamist omaette tuletõkkesektsioonina. Samuti pole nõutud automaatset tulekustutussüsteemi. Kas Teie arvates on see proportsionaalne?

## LISA 9. NÄIDE PERSONALI TEGEVUSKAVAST

Tabel 23. Tervishoiu- ja hoolekandeesutuse personali funktsionaalne jaotus tulekahju avastamisel objektil automaatse tulekahjusignalsatsiooni süsteemi poolt <sup>156</sup>

Etapi nimetus	Pos	Meede kood	Eeldused - tegevused	Võtmeisikud / Tegevus
Tulekahju avastamine ATS poolt	1	ATS - 1	ruum on varustatud avastamiseseadmega, teavitussüsteemiga	-
	2	ATS - 2	TD on võimeline (oskab ja omab vastavad vahendeid: sidevahend ja KI tuvastustabel) kiiresti korraldama häirete kontrolli KI kaudu	TD on operatsiooni algataja ja esmane koordinaator: otsib KI üles, püstitab kontrollimise ülesannet, saab tagasisidet, tegutseb edaspidises vastavalt kontrollimise tulemustele
	3	ATS - 3	igale evakuatsioonialale on määratud primaarne (MeÕ) ja sekundaarne (TT) KI. Igal TT on oma kindel tööpiirkond.	MeÕ kontrollib häireteadet, kui temaga ei saa kontakti (kehtestada ajalise limiiti) siis suunata kõnet lähimale TT. KI kontrollib häireteadet ning kannab tulemustest ette TD
	4	ATS - 4	KI-l on olemas sidevahend ning oskusteave häireteade kontrolliks (ohutustehnika, tehnika tundmine)	-
	5	ATS - 5	KI alati kannab TD kontrolli tulemustest, mis määrab edaspidise tegevuse	-
<b>Antud etapp lõppeb HÄIRE TÜHISTAMISEGA (EKSLIK) või TULEKAHJU (EVAKUEERIMINE) tegevusega</b>				

Tabeli märkused: TD – tehniline dispetšer, KI – kontaktisik, TT – turvatöötaja, MeÕ – meditsiiniline õde

<sup>156</sup> Autori koostatud.



Tabel 24. Tervishoiu- ja hoolekandeametuse personali funktsionaalne jaotus tulekahju avastamisel objektil inimese poolt <sup>157</sup>

Etapi nimetus	Pos	Meede kood	Eeldused - tegevused	Võtmeisikud / Tegevus
Tulekahju avastamine inimese poolt	6	Inimene -1	inimene avastas tulekahju tunnuseid, tulekahju tekkimise ohtu või tulekahju tehnilistest avastamiseseadmetest varem	mistahes objekti töötaja, kes on saanud teavet (muu inimese käest, märkas ohuise) on kohustatud viivitamatult vajutama tuletõrje teavituspult ja teavitama juhtunust antud ala KI
	7	Inimene -2	informatsioon juhtunust jõuab ohuala (evakuatsiooni ala) MeÕ-le või TT-le	
	8	Inimene -3	informatsioon KI-lt jõuab TD-le	KI helistab TD-le, teavitab juhtunust (ütleb, mis juhtus, kus kohas juhtus) ning annab ülevaadet kavandatavast tegevusest
	9	Inimene -4	TD teavitab juhtunust Häirekeskust tel <b>112</b>	TD helistab Häirekeskusele ning teavitab, et <b>Haiglas on tulekahju</b> (vastasel korral, ainuüksi ATS poolt genereeritud kutse peale saadetakse ainult 1 masin)
	10	Inimene -5	TD teavitab juhtunust turvatöötajaid ja ohuala (evakuatsiooni ala) töötajaid. TD-l peab olema tehniline võimekus ühe-kahe nuppu vajutamise käivitada õnnetuse geograafilise asukohaga seotud personali.	TD teavitab juhtunust personali: annab korralduse suunduda evakuatsiooni alasse edaspidiste korralduste saamiseks. Alarmeeritud personal liigub varem kokkulepitud kohtadele.
<b>Antud etapp lõpeb EVAKUEERIMISEGA</b>				

Tabeli märkused: TD – tehniline dispetšer, KI – kontaktisik, TT – turvatöötaja, MeÕ – medõde, ATS – automaatne tulekahjusignalisatsioonsüsteem.

<sup>157</sup> Autori koostatud.

Tabel 25. Tervishoiu- ja hoolekandeesutuse personali funktsionaalne jaotus evakuatsiooniala evakueerimisel <sup>158</sup>

Etapi nimetus	Pos	Meede kood	Eeldused - tegevused	Võtmeisikud / Tegevus
Evakuatsiooni ala evakueerimine	11	Evak - 1	KI on teavitatud õnnetusest	evakuatsiooni ala kontaktisik EJ saabumiseni korraldab inimeste evakueerimist kõrval paiknevatesse evakuatsiooni aladesse
	12	Evak - 2	evakuatsiooni ala personal ja muud sealviibijad on teavitatud õnnetusest ja evakueerimise vajadusest	evakuatsiooni ala personal evakueerib kõrvalasuvatesse evakuatsioonialadesse inimesi või täidavad EJ korraldused
	13	Evak - 3	kõrvalasuva (-te) evakuatsiooni ala(-de) personal on teavitatud õnnetusest ja selle asukohast	kõrvalasuvate evakuatsioonialade personal suundub põleva evakuatsiooni alasse viivate sissepääsude juurde ning takistab kõrvaliste isikute juurdepääsu ohualasse, võtab vastu ohualast evakueeritavaid ning juhatab/paigutab neid kaugemale säilitades koridori vabaks
	14	Evak - 4	EJ kinnitab TD häireteade saamist ning suundub evakuatsioonialasse	EJ võtab KI-lt juhtimise üle, hindab olukorda, vajadusel palub TD-lt lisajõud
	15	Evak - 5	ohualast on lülitatud hapnik välja	EJ sulgeb hapniku tarnetoru
	16	Evak - 6	ohualast on lülitatud elekter välja	EJ lülitab elektrit välja
<b>Antud etapp läheb üle - Päästemeeskonna vastuvõtmine etappi</b>				

Tabeli märkused: TD – tehniline dispetšer, KI – kontaktisik, EJ – evakuatsiooni juht.

<sup>158</sup> Autori koostatud.