

Sisekaitseakadeemia

Päästekolledž

Ivo Piir

STATISTIKAPROGRAMMI STRES JA
MODELLEERIMISSÜSTEEMI KOSMAS
KASUTAMISVÕIMALUSED
EESTI PÄÄSTESÜSTEEMIS

Lõputöö

Juhendaja:

Peeter Randoja, MPA

Kaasjuhendaja:

Vadim Ivanov

Tallinn 2012

LÕPUTÖÖ ANNOTATSIOON

Kolledž: Päästekolledž	Kuu ja aasta: Mai 2012
<p>Töö pealkiri: Statistikaprogrammi STRES ja modelleerimissüsteemi KOSMAS kasutamise võimalused Eesti päästesüsteemis.</p> <p>Töö pealkiri võõrkeeles: Potential use of statistical program STRES and modelling system KOSMAS in Estonian rescue system</p>	
Töö autor: Ivo Piir	<p>Olen nõus oma lõputöö kättesaadavaks tegemisega elektroonilises keskkonnas.</p> <p>Allkiri:</p>
<p>Lühikokkuvõte: Antud töö on kirjutatud teemal "Statistika programmi STRES ja modelleerimissüsteemi KOSMAS kasutamise võimalused Eesti päästesüsteemis". Lõputöö põhiosa pikkuseks on 35 lehekülge. Lõputöö sisaldab 2 tabelit ning 6 joonist.</p> <p>Päästeamet on hankinud 2005. aastal Sisekaitseakadeemia päästeteenistuste statistikaprogrammi STRES ning päästeteenistuse funktsioneerimisprotsessi imiteeritud modelleerimise ja lahendamise tarkvarasüsteemi KOSMAS. 2012. aasta alguseks ei ole neid vahendeid erinevatel põhjustel kasutusele võetud. Lõputöö käigus uuris autor põhjalikult antud programmide kasutamise võimalusi Eesti päästesüsteemis olemasoleva andmebaasi põhjal.</p> <p>Läbiviidud uuringu tulemusena selgus, et statistikaprogrammi STRES on statistika arvutuste tegemisel olemasoleva andmebaasi põhjal võimalik kasutada. Modelleerimisprogramm KOSMAS ei ole veel andmebaasi andmete puudulikkuse ning tarkvara omavahelise sobimatusega võimalik. Lõputöö tulemusena tegi autor ettepanekuid olukorra parandamiseks ning selgitas välja olemasoleva andmebaasi alusel saadavate tulemuste hulga ning andis hinnangu tulemuste kvaliteedile.</p>	
Võtmesõnad: statistika, modelleerimine	
Võõrkeelsed võtmesõnad: statistics, modelling	
Säilitamise koht:	
Kaitsmisele lubatud	
Kolledži direktor: Margus Möldri	Allkiri:
<p>Vastab lõputöö nõuetele</p> <p>Juhendaja: Peeter Randoja</p> <p>Allkiri:</p>	

SISUKORD

MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU	4
SISSEJUHATUS.....	5
1. TARKVARASÜSTEEMIDE STRES JA KOSMAS ÜLESEHITUS	7
1.1. Tarkvarasüsteem STRES.....	7
1.2. Andmebaasi ettevalmistamine.....	9
1.3. Tarkvarasüsteem KOSMAS	11
2. PROGRAMMI STRES RAKENDUSVÕIMALUSED JA ETTEPANEKUD.....	20
2.1. Programmi STRES rakendusvõimalused	20
2.2. Ettepanekud	24
3. STATISTIKAPROGRAMMI STRES JA PÄÄSTEAMETI STATISTIKA TULEMUSTE VÕRDLUS	25
4. PROGRAMMI KOSMAS RAKENDUSVÕIMALUSED	28
KOKKUVÕTE.....	31
SUMMARY	33
VIIDATUD ALLIKATE LOETELU.....	34
TABELITE JA JOONISTE LOETELU.....	35
LISA 1. VÄLJAKUTSETE JAOTUS ÖÖPÄEVAS KELLAAEGADE LÕIKES 2007.....	36
LISA 2. VÄLJAKUTSETE JAOTUS TERRITORIAALSETE ÜHIKUTE/ÜKSUSTE JÄRGI 2007.....	37
LISA 3. VÄLJASÕITUDE JAOTUS TERRITORIAALSETE ÜHIKUTE/ÜKSUSTE JÄRGI 2007.....	38
LISA 4. MEESKONDADE VÄLJASÕIDUD JA OSAKAAL JÄRVAMAAL 2007.....	39
LISA 5. VÄLJAKUTSETE ÜLDPARAMETRITE DIAGNOSTIKA 2007	41
LISA 6. VÄLJASÕITUDE DIAGNOSTIKA 2007.....	43

MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU

GIS - Geographic Information System on lühend mõistest GeoInfoSüsteem, mis on automatiseeritud süsteem ruumiliste andmete kogumiseks, haldamiseks, säilitamiseks, päringute teostamiseks, analüüsiks ja esituseks (Side...02.04.2012.).

KOSMAS – Компьютерная Система Моделирования Аварийных Служб. Päästeteenistuste modelleerimise infotehnoloogia süsteem (Brushlinsky, Hall, Sokolov & Wagner 2006: sissejuhatus).

STRES - STatistics of REscue Services. Operatiivteenistuste töö statistika analüüsi programm (Brushlinsky, Hall, Sokolov & Wagner 2006: sissejuhatus).

SMIT – Siseministeeriumi infotehnoloogia ja arenduskeskus

OPIS – Operatiivne Päästeinfosüsteem.

SISSEJUHATUS

Eesti päästeasutustes toimuvad muudatused ning Päästeamet planeerib päästekomandode võrgustiku ümberkorraldusi, mille käigus vähendatakse komandosid ning muudetakse meeskondade suurus. Hetkel on Päästeameti poolt koostatud kõigi suletavate komandode analüüsid, mille põhjal antakse ülevaade komandode sulgemise põhjustest (Päästeamet, 2011).

Päästeamet on hankinud 2005. aastal Sisekaitseakadeemiaale päästeteenistuste statistikaprogrammi STRES ning päästeteenistuse funktsioneerimisprotsesside imiteeritud modelleerimise ja lahendamise tarkvarasüsteemi KOSMAS. Käesoleva hetkeni ei ole neid vahendeid erinevatel põhjustel kasutusele võetud olenemata sellest, et maailmas on antud tarkvaraprogrammid hinnatud ning igapäevaselt kasutuses. Tarkvarasüsteeme kasutavad erinevate riikide suurlinnad päästeteenistuste töö planeerimisel (Berliin, Moskva jt). KOSMAS tarkvarasüsteemi analüüsi tulemusi kasutatakse realselt erinevate piirkondade päästejõudude paiknemise ning võimekuse planeerimisel. Eesti Päästeamet ei ole päästekomandode võrgustiku ümberkorraldamisel seni neid programme kasutanud. Autori arvates tuleb STRES ja KOSMAS tarkvarasüsteemi kasutamise võimalused läbi vaadata ning hinnata võimalust tugineda planeerimisel nende rakenduste toel saadud analüüside tulemustele.

Eelnevale tuginedes on lõputöö eesmärkideks:

- Välja selgitada programmi STRES kasutamise võimalused Eesti päästesüsteemi statistika tegemisel;
- Välja selgitada KOSMAS tarkvarasüsteemi sobivus hinnangute andmisel Eesti päästeala ümberkorralduste tegemisel;
- Programmi STRES rakenduste põhialuste selgitamine võimalikule kasutajale;

- Tarkvarasüsteemi KOSMAS rakenduste põhialuste selgitamine võimalikule kasutajale.

Püstitatud eesmärgi saavutamiseks kasutab autor dokumendi analüüsi, ametlikku statistikat ning tutvub põhjalikult STRES ja KOSMAS süsteemide kasutamisevõimalustega. Saadud tulemused vaadatakse autori poolt üle ning hinnatakse ja võrreldakse olemasoleva võrdlusmaterjaliga.

Lõputöö kirjutamisel tuginetakse võõrkeelsetele erialastele väljaannetele, teostatud uuringutele, uuritavaid süsteeme tutvustavatele esitlustele ning eriala autoriteetide arvamused. Lisaks osales autor töös analüüsitavaid programme kasutajate kahepäevasel koolitusel.

Lõputöö koosneb viiest peatükist. Esimeses peatükis antakse ülevaade süsteemidest STRES ja KOSMAS. Teine peatükk annab ülevaate STRES süsteemi rakendusvõimalustest. Kolmas peatükk keskendub programmis STRES saadud tulemuste võrdlemisele Päästeameti ametliku statistikaga valitud perioodil. Neljas peatükk annab ülevaate KOSMAS süsteemi rakendusvõimalustest. Viimases peatükis tuuakse välja süsteemide rakendamise võimaluste kokkuvõte ning autori ettepanekud.

1. TARKVARASÜSTEEMIDE STRES JA KOSMAS ÜLESEHITUS

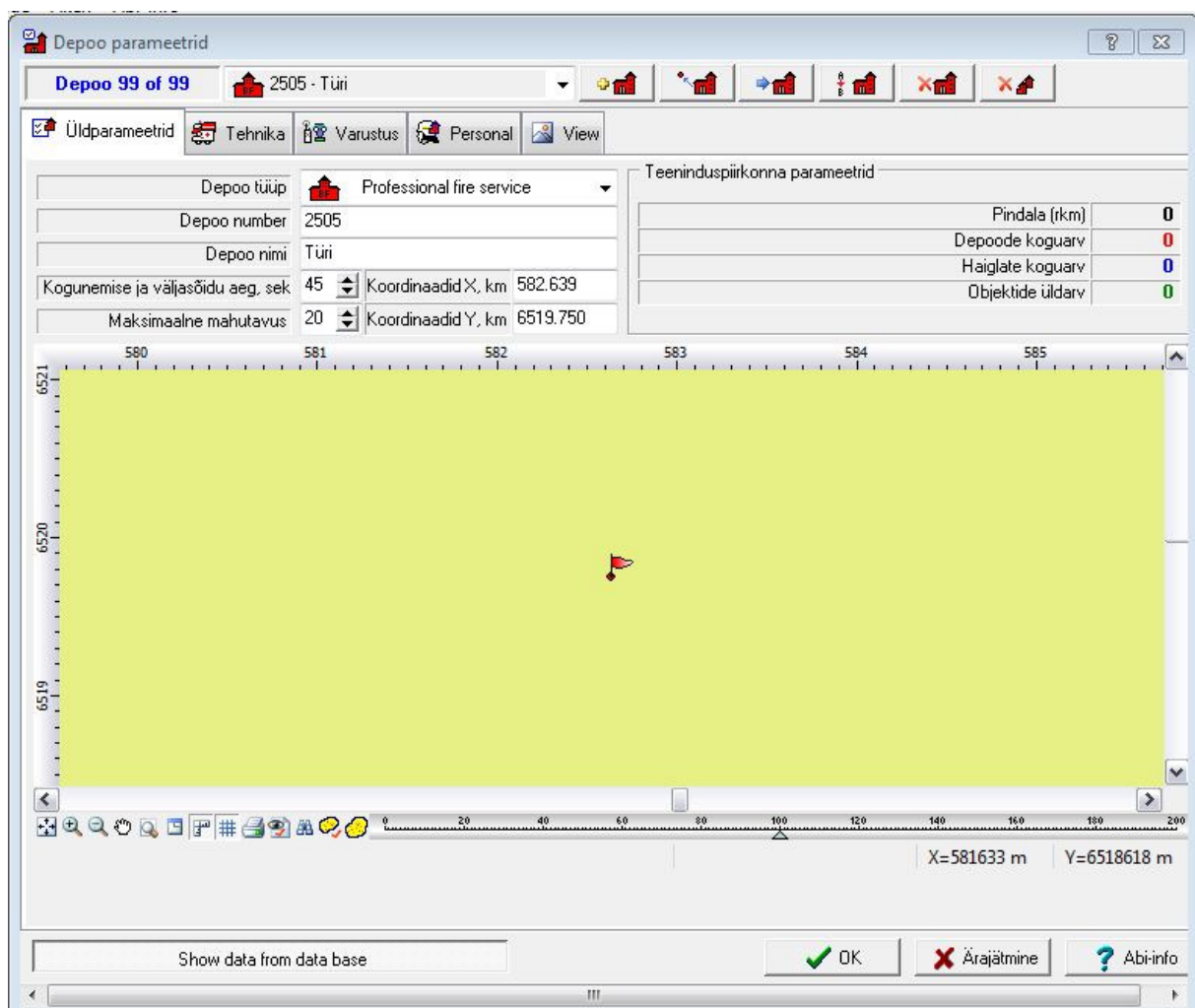
1.1. Tarkvarasüsteem STRES

Programm STRES töötleb valitud piirkonnas asuvate päästeteenistuse üksuste sündmuste statistilisi andmeid. Programm võimaldab teha statistilist diagnostikat, redigeerimist, sorteerimist, filtreerimist ja otsingut andmebaasis. Lisaks on võimalik tellida raporteid ja graafilisi illustratsioone. Samuti toimub andmete eksportimine imitatsioonisüsteemi KOSMAS ja programmi on integreeritud geoinfosüsteem GIS (Randoja 2002:1).

Tarkvarasüsteem STRES võimaldab (Brushlinsky, Hall, Sokolov & Wagner 2006:38):

- saada rohkem kui 200 liiki aruandeid analüüsima peamisi parameetreid, operatiivteenistuste (pääste-, kiirabi-, politseiteenuse) tegevustest ühe või mitme märkena. Sealhulgas uuringud kõikide ajutiste ja territoriaalsete iseärasuste kohta; erinevate üksuste omadused, üksused, haiglad, kõneliigid jne;
- luua analüüside raporteid vastavalt kasutaja nõudmisele;
- teha operatiivteenistuse tegevusalade andmete diagnostikat;
- kasutada teabe filtreid, mis võimaldavad saada erinevaid vaateid väljundite parameetrite analüüsimiseks;
- teha kogunenud statistiliste ning teoreetiliste andmete jaotuse uurimist ja kokkusattumuste kontrolli;
- luua automaatselt aruandeid;
- valmistada sisendandmete blokk KOSMAS simulatsioonisüsteemi jaoks.

Enne programmi kasutuselevõttu tuleb programm seadistada vastavalt toimivale päästeteenistuse süsteemile. Selleks tuleb kindlasti määratleda teenistuse ja depoo parameetrid. Depoo parameetri määramise ilmestamiseks on lisatud joonis 1. Antud aknas tuleb kaardile paigutada depoo, anda depoole number, määrata väljasõiduvalmiduses oleva tehnika ning isikkoosseisu suurus. Lisaks on võimalik määratleda ka hulk erivõimekusi, kasutuses olevat varustust ning isikkoosseisu erinevaid tasemeid, kuid nende määratlemine ei ole hetkel mõistlik seoses rakenduse poolt ette antud võimaluste ning Eesti päästesüsteemi erinevustega.



Joonis 1. Depoo parameetrite määratlemine. Statistikaprogramm STRES.

1.2. Andmebaasi ettevalmistamine.

Andmebaasi ettevalmistamiseks on põhimõtteliselt kaks võimalust (Randoja 2002:6):

- Sisestada informatsiooni tuletörje- ja päästeteenistuse väljasõitude kohta käsitsi, meetodil „*dispatcherjournal*“ (käsitsi sisestamiseks). Siinjuures garanteeritakse, et välistatakse kõik mõeldavad vastuolud, kokkusobimatused jne, kuna andmesisestus toimub tavaliselt otsingunimistute ja nende eelnevalt ühemõtteliselt määratud kodeeringute järgi. See variant sobib tuletörje- ja päästeteenistuste jaoks, kes ei teeninda igal aastal üle 5000 väljakutse.
- Eksportida rakendusandmed tuletörje- ja päästeteenistuse rakenduste juhtsüsteemist või rakendusaruannete hõivesüsteemist STRESi tarkvarasüsteemi formaati.

Teise variandiga kaasneb terve rida tehnilisi probleeme. Esmajoones on siin tegemist sellega, et erinevates linnades või piirkondades tuleb rakendada erinevate tootjate rakendussüsteeme, mida informatsioonivahetuse seisukohalt sageli üksteisega ühildada ei saa, kuna need kasutavad erinevaid tööbaase (Microsoft Windows, Unix; Linux jt.) ning ka erinevaid formaate salvestatud andmete juures (Randoja 2002:6).

Andmepangasüsteemidest kasutatakse näiteks selliseid nagu Oracel, Sybase, Informix, IBM DB2, Microsoft Acces ja teised. Selles situatsioonis on vajalik kasutada universaalset andmeformaati andmevahetuseks rakenduspaigaga juhtimissüsteemi andmepanga ja tarkvarasüsteemi STRES andmepanga vahel. Viimasel ajal kasvab XML-formaadi populaarsus, see on seotud internetikasutuse laieneva levikuga. XML-formaati saab edukalt kasutada baasina kogu riigi ühtseks andmesiirdeks kõigi juhtimissüsteemide ja STRESi vahel (Randoja 2002:6).

Vaadeldakse ka võimalust, et ainukene reaalne alternatiiv andmevahetuseks eksisteerib tekstifailide kasutamises ASCII-formaadis (ASCII – *American Standard Code for Information Interchange*) eraldusmärkidega. See formaat kannab nime CSV. See on laialt

levinud ning paljudele kasutajatele tuttav ja, mis kõige tähtsam, seda toetavad tavaliselt kõik tööplatvormid ja andmepanga süsteemid. Just see formaat valiti võimalikuks alternatiivseks andmeimpordi baasiks tarkvarasüsteemile STRES. (Randoja 2002:6)

CSV-formaat on üldehituselt piisavalt lihtne. Selle formaadi üks fail koosneb paljudest tekstiridadest, mida eraldavad üksteisest kaks juhtkoodi: nn kelgu tagasijooksumärk (*carriage return, Code=13*) ja realüke (*linefeed, Code=10*). Iga rida sisaldab märkide järjestust, mille vahele on paigutatud spetsiaalne eelnevalt reserveeritud eraldusmärk või eraldussümbol (separaator), tavaliselt semikoolon (;). Arvulised väärtused sisestatakse tekstiformaadis, ratsionaalarvude jaoks eraldatakse nende mantissid (pärast koma seisvad arvud) näitarvust eraldusmärgiga „punkt“ (.). Näide: 12,25 ilmub kui „12.25“. (Randoja 2002:6)

Tekstiandmed sisestatakse sümboliridadena. Silmas tuleb pidada, et kui tekstisissekande sümbolikett sisaldab selliseid märke, mida CSV-formaadis kasutatakse eraldusmärgidena, näiteks semikoolon. Sel juhul peavad tekstimärkide ketti mõlemalt poolt piirama jutumärgid („...“). Et täielikult välistada äravahetamisi, soovitatakse panna kõik tekstiandmed jutumärkidesse. Andmed, mis sisaldavad kuupäeva-ajaandmeid (*date-time*), tuleb alati anda järgmisel kujul: „dd.mm.yyyy hh:nn:ss“, kus (Randoja 2002:7):

- dd – kuupäev, kahenumbriline arv intervallis 1 kuni 31; kui väärtus on väiksem kui 10, siis tuleb esimese numbrina lisada null;
- mm – kuu, kahenumbriline arv aasta algusest intervalliga 1 kuni 12 (jaanuar kuni detsember); kui väärtus on väiksem kui 10, siis tuleb esimese numbrina lisada null;
- yyyy – neli numbrit aasta kohta (nt 1999 või 2012);
- hh – kaks numbrit ööpäeva tundi, intervalliga 0 kuni 23;
- nn – kaks numbrit minutite kujutamiseks intervalliga 0 kuni 59;
- ss – kaks numbrit sekundite kujutamiseks intervalliga 0 kuni 59 (kui sisestuse juhtsüsteem ei järgi ajakannetes sekunditäpsust, tuleb sisestada kaks nulli „00“).

Kuupäevaandmete koostisosad sisaldavad eraldusmärkidena punkti (.) ja ajaandmete komponendid koolonit (:). Kuupäeva ja aja vahele peab olema lisatud tühik (). (Randoja 2002).

1.3. Tarkvarasüsteem KOSMAS

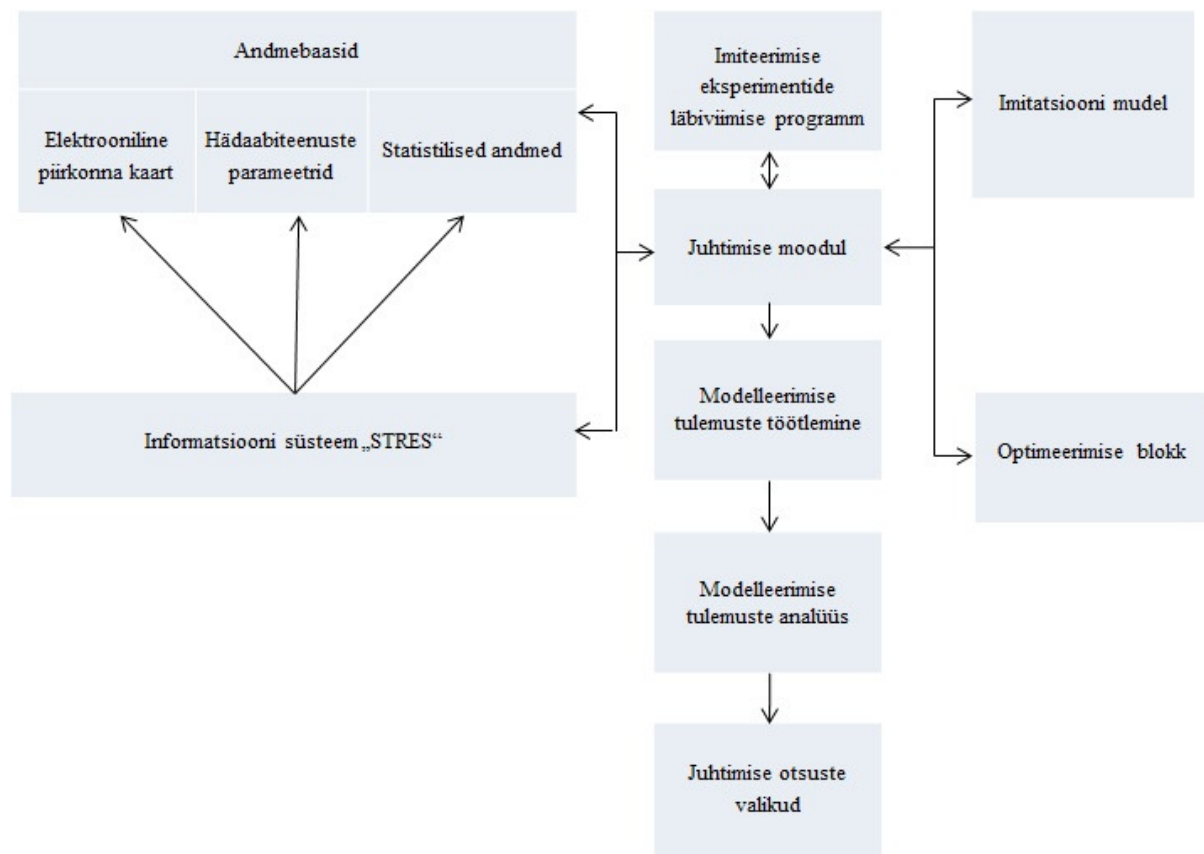
Tarkvarasüsteem KOSMAS on programm, mis võimaldab statistiliste andmete automaatse töötlemise abil kujundada kaardirakendusele imitatsioone jõudude väljasõitudest, reageerimise aegadest ning vastavalt väljasõitude arvule piirkondade kaetusest, töödeldes selleks eelnevalt toimunud sündmuste statistilisi andmeid. Programm KOSMAS kasutab andmete töötlemiseks analüüsiprogrammi STRES, mis analüüsib sisestatud andmeid vastavalt sisestatud parameetritele ning nõutud väljunditele.

Simulatsiooni süsteemi aluseks on juhuslike protsesside statistilised seaduspärasused, mis on lahutamatu osa operatiivteenistuste töös. See tarkvarasüsteem võimaldab modelleerida praktiliselt kõiki tegevusi ja sündmusi, mis algavad hädaabikõne registreerimisest, väljasõidukorralduse andmisest kuni üksuste naasmiseni depoosse. Modelleerimise süsteem kasutab reaalseid piirkonna ja operatiivteenistuste parameetreid, operatiivmeeskondade reageerimiste statistilisi andmeid ning topograafilisi andmeid geoinfosüsteemis. Kasutaja saab jälgida kogu modelleerimise protsessi käiku ekraanilt (üksuste liikumine, erinevad graafikud ning jaotused). Peale modelleerimise lõppemist saab kasutaja praktiliselt kõiki andmeid ja tulemusi analüüsida. (Brushlinsky, Hall, Sokolov & Wagner 2006:31)

Süsteem KOSMAS võimaldab (Brushlinsky, Hall, Sokolov & Wagner 2006:32):

- sisestada ning muuta kõiki piirkonna ja operatiivteenistuse sisendandmeid;
- modelleerida erinevaid reaalseid ning hüpoteetilisi (väljamõeldud) olukordi, mis on toimunud või võivad toimuda piirkonnas arvestades piirkonna parameetrite, keskkonna ning operatiivteenistuste muutumist;
- lahendada optimeerimise ülesandeid arvestades konkreetseid tingimusi: operatiivteenistuste arv, nende paiknemine ning meeskonna suurus, haiglad kui seda on vaja kiirabi teenuse modelleerimise jaoks jne;

- määrata teenusega kaetud tsoonid etteantud reageerimisajast sõltuvalt;
- määrata operatiivüksustele optimaalseid reageerimispiirkondi;
- määrata kindlaksmääratud operatiivüksuste arvu jõudmist mistahes kohta piirkonnas;
- teha piirkonna riskianalüüsi;
- määrata üksuste arvu ning asukohti lähtuvalt reageerimisajast;
- automatiseerida modelleerimist;
- uurida ning võrrelda erinevate üksuste lähetamist.



Joonis 2. Modelleerimissüsteemi KOSMAS üldstruktuur (Брушлинский и др. 2004:81).

Tingimused, millele imitatsiooni süsteem peab vastama ning selle üldine struktuur, on välja toodud joonisel 2. Imitatsioonisüsteemi KOSMAS oluline osa on elektrooniline piirkonna kaart, millele on kantud vajalikud piirkonna ja keskkonna osad ning antud piirkonnas olevad operatiivteenistused; eriti ohtlikud ning strateegilised objektid piirkonnas; punktid, kus asuvad päästeteenistuse üksused ning nende teeninduspiirkonnad, haiglad jne. Kaarti teenindab andmebaas, mis sisaldab teavet erinevate üksuste asukohtade kohta, nende võimekusi, töötajate arvu, valvevahetuste graafikuid ning palju muud. (Брушлинский и др. 2004:81)

Operatiivteenistuste tegevuste jaoks on kaart väga tähtis operatiivinformatsiooni kandja: territoriaalsed jaotused (maakonnad, linnad, linnaosad, piirkonna suurus jne); eriliiki võimalikud hädaolukorrad, hädaabikõnede vastuvõtmise koormus, koormuse jaotus üksuste suhtes. Erinevates piirkondades võivad eriotstarbeliste sõidukite sõidukiirused oluliselt erineda, mõned tänavad on ühesuunalise liiklusega, teatud tundidel teatud kohtades võivad tekkida liiklusummikud jne. (Брушлинский и др. 2004:81)

Eestis kasutatakse GIS112 süsteemi ülesehitamisel REGIO kaardirakendust. Kaardil saab valida soovi korral erinevaid nn aluskaarte, milleks on (Side...02.04.2012.):

- tavakaart – teed, tänavad, hooned ja loodusobjektid;
- aerofotod;
- viimase kahe kaardi alusel koostada nn hübriidkaart, kus aerofotole on kuvatud ka enamuse tavakaardi infot.

Lisaks aluskaardile, mis kujutab endast nõ ruumi taustapilti, on võimalik sisse-välja lülitada spetsiifilisi nn. kaardi infokihte erinevate oluliste objektide või kommunikatsioonidega. Sellised kihid on olulised hindamaks paremini olukorda ja ohte/riske jm. sündmuskoha ja selle lähiümbrusega piirneval alal. Loetletud infokihtidele, mille tarbeks hangitakse ruumandmeid teistelt organisatsioonidelt, on plaan luua ka nn. oma (ametkonna spetsiifilisi) infokihte. Pääste üks keskne infokiht on kahtlemata veevõtukohtade / hüdrantide kiht, samuti automaatse kõrgendatud väljakutse astmega objektide ja näiteks suurõnnetuseohuga objektide infokiht. Süsteem ehitatakse nii, et iga ametkond saab lisada ja täiendada, muuta vajadusel oma kihte (Side...02.04.2012.).

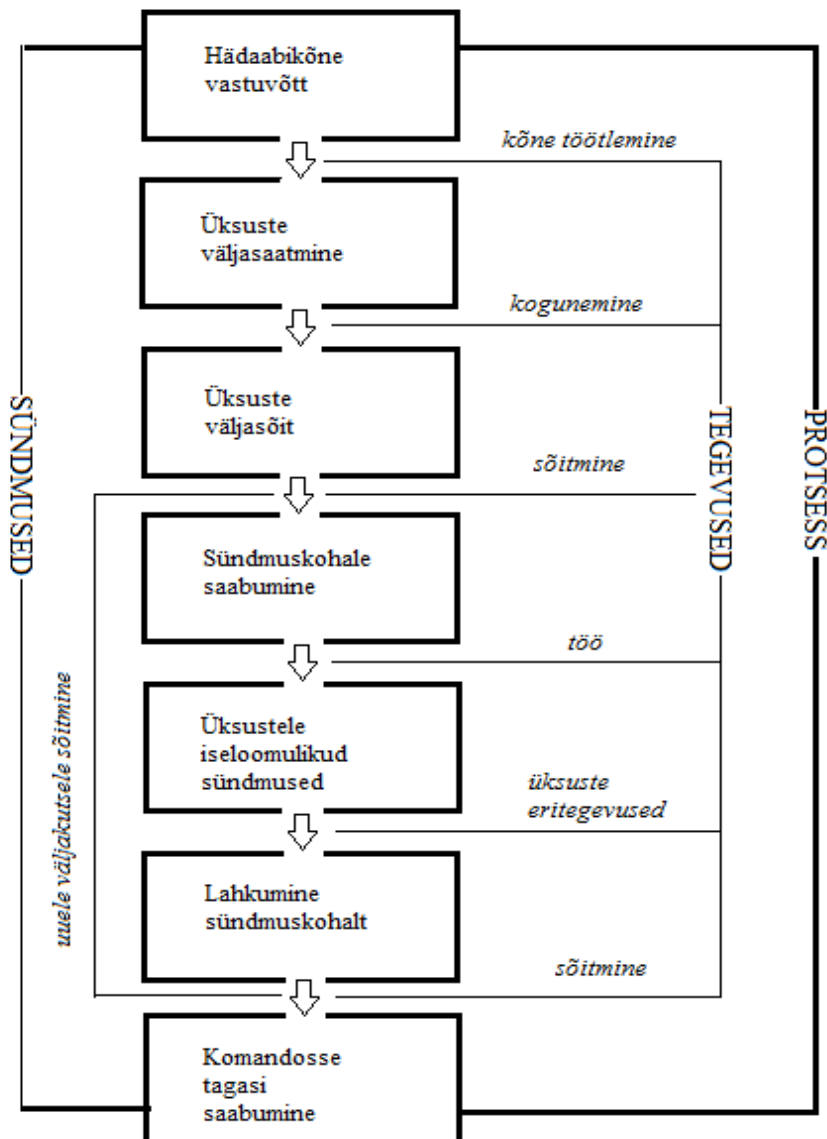
Selle jaoks, et „siduda“ piirkonna kaardiga kõik need parameetrid, on olemas spetsiaalsed andmebaasid, millest üks (statistiline) sisaldab kõnevoogude parameetreid: selle struktuuri; kõnede jaotust ajas ning piirkonna territooriumil. Sama andmebaas sisaldab kõikide operatiivteenistuse funktsioneerimist iseloomustavate ajaliste protsesside statistilist jaotust (hädaabikõne menetlemise aeg, väljakutse korralduse edastamine, üksuse reageerimine, sündmusel tegutsemise aeg jne). (Брушлинский и др. 2004:81-82)

Operatiivteenistuste tegevuste statistika programm STRES tagab modelleerimiseks vajalikud statistilised lähteandmed. (Брушлинский и др. 2004:82)

Elektroonilist kaarti ning kogu sellel olevat informatsiooni on vaja pidevalt uuendada ja analüüsida, sest piirkonnas toimuvad pidevad muudatused: kerkivad uued objektid, vanade objektide lammutamine, piirkonnade arenemine või hääbumine, uute operatiivteenistuste üksuste loomine, operatiivteenistuste üksuste ümberpaigutamine jne. (Брушлинский и др. 2004:82)

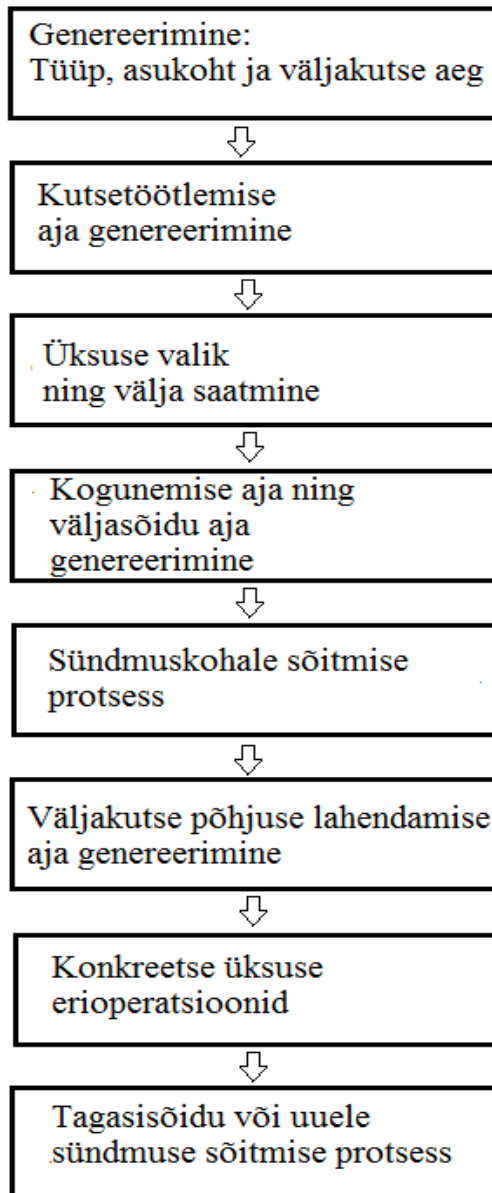
Modelleerimise süsteemi KOSMAS põhialasüsteemiks on modelleerimismudel, mis reprodutseerib detailselt operatiivteenistuse üksuse funktsioneerimise protsessi kõiki etappe. (Брушлинский и др. 2004:82)

Põhiprotsess, mida süsteemi modelleerimismudel teostab on konkreetse päästekomando operatiivüksuste toimimise imitatsioon, mis areneb nii ajas kui ruumis. Operatiivüksuse funktsioneerimise protsess seisneb etteantud piirkonnas toimunud õnnetusjuhtumitele reageerimises ning hädaabikõnede teenindamises. Seega imiteeritava protsessi üksikelemendiks on hädaabiteate teenindamise protsess. See elementaarne protsess on jaotatud ning koosneb mitmetest tegevustest (joonis 3). Selles protsessis nähakse ette operatiivüksuse võimalikud teekonnad järgmise sündmuse teenindamiseks seda ka hetkeasukohast lähtuvalt järjestikustele sündmustele reageerides. (Брушлинский и др. 2004:83-84)



Joonis 3. Kutse töötlemise protsess (Брушлинский и др. 2004:85)

Määratletud elementaarse protsessi imiteerimiseks simulatsioonimudelis kasutatakse modelleerimise algoritmi (Joonis 4) (Брушлинский и др. 2004:84).



Joonis 4. Ühe kutse teenindamise modelleerimise algoritmi skeem (Брушлинский и др. 2004:86)

Töö algab nelja juhusliku muutuja genereerimisest: väljakutse ajast t , sündmuse koordinaatidest (x, y) ning sündmuse liigist (tulekahju, plahvatus jne), kus iga liik omab oma unikaalset koodi. (Брушлинский и др. 2004:84)

Hädaabikõne saabumisest hakkab kõne töötlemine, kus süsteem lähtuvalt sündmuse liigist valib vajaliku arvu operatiivsõidukeid, erinevat tüüpi eritehnikat sündmuskohale lähimatest komandodest või komandodesse tagasisõitvatest üksustest ning annab väljavalitud üksustele väljasõidukorralduse. Kui lähimates komandodes vajalike üksusi antud hetkel ei ole, siis süsteem otsib neid üksusi lähimatest vabadest komandodes. Võib juhtuda, et kõik üksused või osa neist on hõivatud teiste sündmustega või on arvelt maas. Sellisel juhul saab kutse osalise või täieliku töötlemise keelu. Kogu see informatsioon salvestatakse juhtimismooduli mälus ning seda arvestatakse simulatsiooni tulemuste analüüsimisel. (Брушлинский и др. 2004:84)

Võttes arvesse eelpool mainitud omadusi, on hädaabikutse töötlemine juhuslik muutuja, mille maksimum väärtused reaalses saavad keerukamate sündmuste puhul olla 5-10 min või rohkem, samas tavaliste sündmuste puhul mitte rohkem kui 1-2 min (siin räägitakse reaalselt kuid modelleerimisprotsess toimub kümneid tuhandeid kordi kiiremini). (Брушлинский и др. 2004:87)

Järgnevalt genereeritakse isikkoosseisu kogunemise aeg (kuni väljasõiduni). Seejärel modelleeritakse sündmuskohale reageerivate üksuste teekonnad. Tänavavõrgustik on rakenduses esitatud vektor kujul. Transportvõrgustiku punkte vaadeldakse erineva pikkusega lõikude otstes, millest koosneb tänavavõrgustik (sealhulgas ka ristmikud ehk erinevate lõikude ristumiskohad). Igale lõigule saab määrata oma liikumise kiiruse (kiirus saab varieeruda olenevalt kellaajast) ning liikumise suunad; igale ristmikule on võimalik määrata pööramise suund ühes või teises suunas. Optimaalsete teekondade leidmise baasalgoritmiks kasutatakse Dijkstra algoritmi [Гудман С., Хидетниеме С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. – М.:Мир, 1981, с 366], mis hiljem on autorite poolt moderniseeritud modelleerimise kiiruse tõstmiseks. (Брушлинский и др. 2004:87)

Järgnevalt arvutatakse spetsiaalsete mudelite abil õnnetusjuhtumi likvideerimise aeg. Kõik tulemused salvestatakse mällu modelleerimissüsteemi juhtmoodulis. (Брушлинский и др. 2004:87)

Kui ühe kutse teenindamise ajal tuleb järgmine kutse, siis üldine modelleerimise protsess paralleelistub ning uus kutse töödeldakse imitatsiooni süsteemiga samadel põhimõtetel nagu eelmine kuid ei ole eelmisega seotud. Selle juures arvestatakse (genereeritakse) kutsete pealevoolu dünaamilisust, kus kõnede pealevoolu tihedus sõltub kella ajast (λ vaadeldakse tükati konstantse funktsioonina, samm üks tund). Nii modelleeritakse sündmuste lahendamine üsna pikas ajavahemikus (üldiselt üks aasta). (Брушлинский и др. 2004:87-88)

Suuremate linnade puhul, nagu näiteks Moskva, on juhusliku protsessi imiteerimiseks ühe aasta jooksul vaja modelleerida 60-80 tuhat kutset. Sõltuvalt eksperimendi lähteülesannetest võib selleks kuluda mõni minut kuni pool tundi. (Брушлинский и др. 2004:88)

Modelleerimise mudelile lisaks on süsteem KOSMAS varustatud niinimetatud optimeerimise blokkiga, kus lahendatakse keeruliste toetavate ülesannete kompleks, mis peegeldab kavandatud protsessi erinevaid aspekte. Optimeerimise blokkis lahendatavad ülesanded: erisõidukite optimaalseim teekond sündmuskohani, iga operatiivüksuse reageerimispiirkonna piiride määramine, vajaliku operatiivüksuste arvu ligikaudne arvutus, fikseeritud ajaga piirkonna katmine operatiivüksustega, eritehnikaga ning jõudude saabumise aeg reageerimispiirkonna piirialadele. (Брушлинский и др. 2004:82)

Süsteemis KOSMAS on ka süsteemi haldamise moodul, kuhu sisestatakse imitatsiooni eksperimentide läbiviimise programm. See sisaldab järgnevat blokki: katse tulemuste töötlemine ning nende analüüs; enamike tulemuste graafiline visualiseerimine jne. (Брушлинский и др. 2004:82)

Modelleerimissüsteemi KOSMAS kasutaja saab aktiivselt süsteemiga suhelda, muuta katsete tingimusi ning hallata paljusid sisendandmeid. Süsteem KOSMAS saab näidata, kuidas antud operatiivüksus funktsioneeris minevikus, kuidas ta funktsioneerib katse ajal ning mis võib juhtuda lähitulevikus. Süsteem KOSMAS vastab paljudele eksperimendi küsimustele nagu näiteks „Mis toimub siis, kui järsult kasvab töökoormus, ehk järsult suureneb hädaabikutsete arv, kui muuta operatiivüksuste väljasõidupiirkondade piire, kui ümber paigutada eriliiki

tehnikat ühest asukohast teise ning vastupidi lisada uusi, kui muuta isikkoosseisu valvevahetuse organiseerimist jne.“ (Брушлинский и др. 2004:83)

Üldiselt aga võiks iga operatiivteenistus omada oma KOSMAS süsteemi (nt KOSMAS-01 päästeteenistus, KOSMAS-02 – politsei, KOSMAS-03 – tervishoiuteenus jne), mille abil saavad eksperdid perioodiliselt teha katseid ja antud valdkonna operatiivteenistuse hindamist ning lähtuvalt tulemustest teha arendamise ja juhtimisotsuseid. Seega süsteemi KOSMAS võib vaadelda kui piirkonna arengu otsuste tegemist toetavat vahendit, lähtuvalt konkreetsest operatiivüksusest. (Брушлинский и др. 2004:83)

Põhimõtteliselt on KOSMAS programmiga võimalik luua kõiki valitud piirkonna operatiivteenistusi ühendava imitatsiooni kuid esialgu ei ole see veel otstarbekas. (Брушлинский и др. 2004:83)

2. PROGRAMMI STRES RAKENDUSVÕIMALUSED JA ETTEPANEKUD

2.1. Programmi STRES rakendusvõimalused

Programmi STRES ei ole Eestis veel statistiliste analüüside tegemiseks kasutama hakatud kuid autori arvates oleks programmi kasutusele võtmine otstarbekas. Olemasoleva andmebaasi põhjal, mille on välja andnud Siseministeeriumi infotehnoloogia- ja arenduskeskus, on võimalik saada oluline hulk statistiliste arvutuste tulemusi.

Statistika programmi testimisel kasutas autor 2007 aasta Eesti väljakutsete statistikat, mis on saadud Siseministeeriumi infotehnoloogia ja arenduskeskuselt käesoleva aasta alguses.

Kõik programmi STRES sisestatavad andmed peavad koosnema samadest tulpadest, mida sisaldab tootja poolt ette antud tabeli näidis (*template of import*). Programm võimaldab küll teha ka erinevaid tabeleid kuid tavakasutajal puuduvad õigused sellisteks toiminguteks ning hetkel ettekirjutatud formaati muuta ei saa, mis piirab ka käsitsi andmete sisestamise võimalust. Vea korral tabeli formaadis keeldub rakendus andmeid vastu võtmast.

Antud programmi kasutamine Eesti päästesüsteemis on hetkel raskendatud seoses segadusega programmile lisatud kaardirakendustega ning Eestile loodud andmebaasi aluse puudustega. Andmebaasi alusblankett on loodud vastavalt Eesti OPIS süsteemile vajadusest ühildada andmete tabelid, et tulevikus oleks võimalik andmete automaatne ülekandmine. Kuid sellises formaadis andmete ülekandmisel annab statistika rakendus vähe tulemusi.

Töö käigus püüdis autor luua sobivat andmebaasi Järvamaa 2009 aasta sündmuste baasil. Selleks tuli autoril otsida üles kõikide valitud perioodil toimunud sündmuste asukohad. Seda

nii Eesti Maaameti kaardirakenduselt (X;Y koordinaadid) kui KOSMAS´ele laetud kaardi rakendusel (tootja loodud unikaalsed koordinaadi süsteem Regio teede kaardile). Loodud andmebaasi aga autoril süsteemi sisestada ei õnnestunud, sest etteantud tabeliformaadis puudus võimalus koordinaatide sisestamiseks. Seega jäid sündmuste asukohad rakenduse jaoks määramata. Olenemata sellest sai autor programmilt STRES suure hulga statistilist informatsiooni ja tabeleid. Alljärgnevalt annab autor ülevaate ning toob näiteid hetkel olemasoleva andmebaasi põhjal saadava statistika kohta.

Statistilised tulemused, mida on võimalik saada 2007 aasta andmebaasi põhjal, antakse eraldi väljakutsetele ja väljasõitudele. Valikuliselt on autor lisades toonud välja programmilt STRES saadud raportite näidiseid valitud perioodi andmebaasi andmete alusel.

Väljakutsed:

1. Ajalised jaotumised – statistilised andmed eraldi väljakutsete kohta. Võimaldab saada raporteid väljakutsete ja väljakutsete jaotumise kohta ajaliselt (LISA 1);
2. Territoriaalsed jaotumised;
3. Jaotus meeskondade lõikes – väljasõitude jaotus väljasõitvate meeskondade arvu järgi;
4. Jaotus väljakutse liikide lõikes – võtmesõnade lõikes annab sündmuse liikide järgi jaotuse aastas (LISA 2);
5. Jaotus objektide lõikes.

Väljasõidud:

1. Ajalised jaotused – võimaldab saada raporteid väljasõitude ning nende ajalise jaotumise kohta;
2. Territoriaalne jaotus – maakondade kaupa. (LISA 3);
3. Meeskondade väljasõidud (LISA 4);
4. Väljasõitude jaotus meeskondade tüüpide järgi;
5. Väljasõidud depoodest.

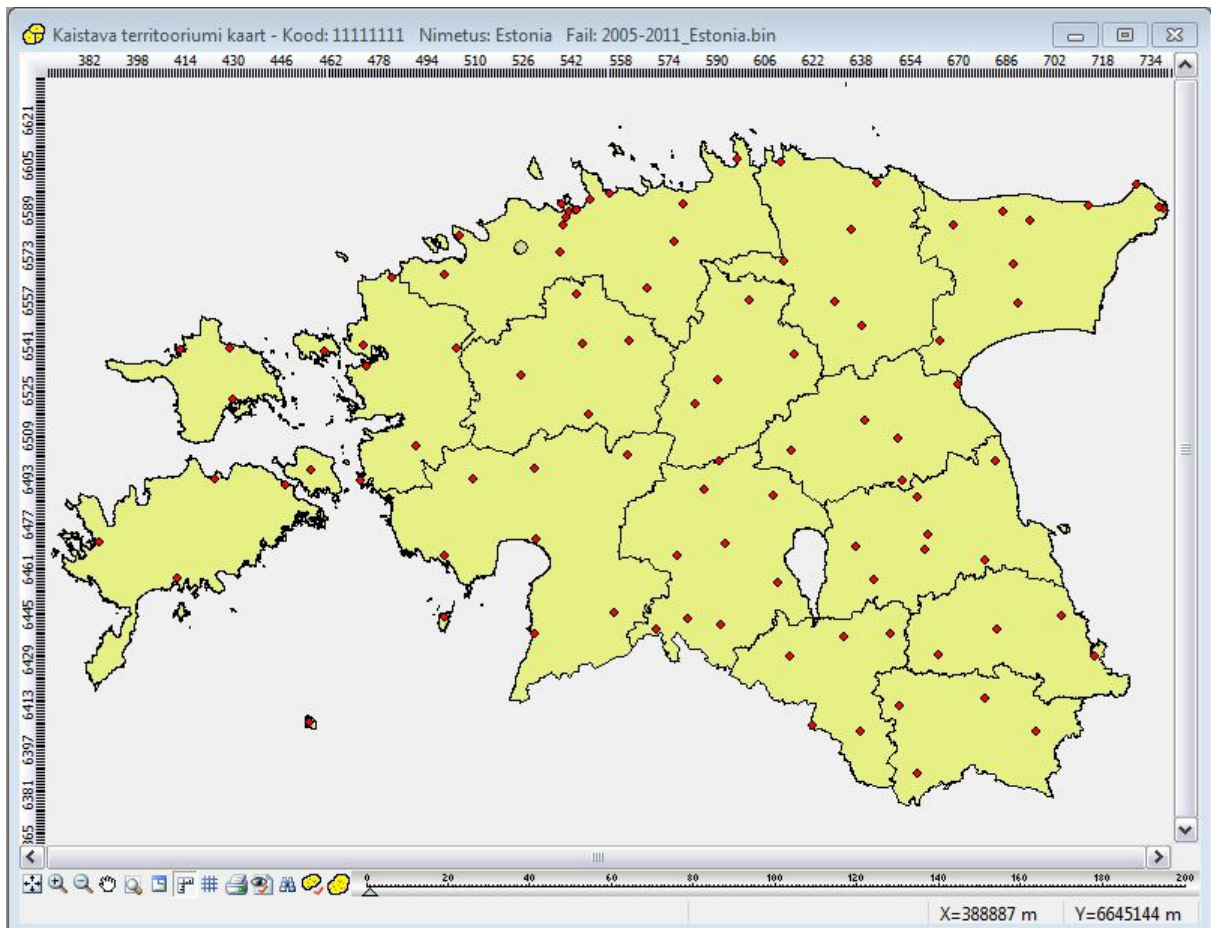
Andmete filtritega on võimalik piiritleda huvipakkuva piirkonna, tehnika või muu andmekogumi alusel saadavaid tulemusi. Filtriga on võimalik määratleda, millise maakonna või muu parameetri andmetega arvutusi teha soovitakse ning rakendus kasutab arvutuste tegemisel ainult filtris valitud väljakutseid või väljasõite. Ühe andmefiltri valiku võimalused on toodud näitena joonisel 5.

Nr	Andmeväärtes (kokk)	Filtris	Andmebaasis	RES-Käsiraamat/teatr
1	HARJUMAA	2225 - 11.46%	2225 - 11.46%	HARJUMAA
2	HIUMAA	152 - 0.78%	152 - 0.78%	HIUMAA
3	IDA-VIRUMAA	2803 - 14.44%	2803 - 14.44%	IDA_VIRUMAA
4	JÄRVAMAA	502 - 2.59%	502 - 2.59%	JÄRVAMAA
5	JÕGEVAMAA	673 - 3.47%	673 - 3.47%	JGEVAMAA
6	LÄÄNE-VIRUMAA	1072 - 5.52%	1072 - 5.52%	LNE_VIRUMAA
7	LÄÄNEMAA	369 - 1.90%	369 - 1.90%	LNEMAA
8	PÄRNUMAA	1062 - 5.47%	1062 - 5.47%	PRNUMAA
9	PÕLVAMAA	427 - 2.20%	427 - 2.20%	PLVAMAA
10	RAPLAMAA	606 - 3.12%	606 - 3.12%	RAPLAMAA
11	SAAREMAA	581 - 2.99%	581 - 2.99%	SAAREMAA
12	TALLINN	5302 - 27.32%	5302 - 27.32%	HARJUMAA
13	TARTUMAA	1662 - 8.56%	1662 - 8.56%	TARTUMAA
14	VALGAMAA	588 - 3.03%	588 - 3.03%	VALGAMAA
15	VILJANDIMAA	881 - 4.54%	881 - 4.54%	VILJANDIMAA
16	VÖRUMAA	503 - 2.59%	503 - 2.59%	VRUMAA
Kokku:		19408 - 100.00%	19408 - 100.00%	

Joonis 5. Väljakutsete maakondade filter. Statistikaprogramm STRES

Programmile STRES on tootja poolt lisatud Regio kaart X;Y koordinaatidega, mis annab kasutajale võimaluse lisada kaardile olulisi objekte (komandod, haiglad). Siinjuures on oluline märkida, et mingil põhjusel on Eesti Maaameti X; Y koordinaadid STRESi ülekantuna läinud

vahetuse ehk siis Maaameti X koordinaadile vastab STRES'i kaardil Y koordinaat ja Maaameti Y koordinaadile vastab X koordinaat. STRESile lisatud lahenduse puhul on tegemist ainult kindlate punktide määramisega ning see ei anna võimalust kasutada programmi geoinfosüsteemi mõistes ehk siis ei ole Eesti päästesüsteemil veel võimalust väljasõitude põhjal tegutsemist kaardistada. (Joonis 6)



Joonis 6. Kaitstava territooriumi kaart. Statistikaprogramm STRES.

Lisaks on alati võimalik teha sisestatud andmebaasile diagnostikat lähtudes erinevatest parameetritest. Diagnostika käigus selgitatakse välja võimalike vigade hulk andmetes ning nende vigade asukohad. Seega on alati võimalik kontrollida sisestatud andmete usaldusväärsust.

2.2. Ettepanekud

Statistikaprogrammi STRES kasutamise ja katsetamise käigus jõudis autor veendumusele, et programmi STRES kasutamise eelduseks on meil väljakutsete ja väljasõitude registreerimisel andmete salvestamise formaadi sobitamine STRES'is kasutatava tabeliformaadiga. Kättesaadava statistikaga on võimalik rakenduselt saada suur hulk arvutusi. Andmeväljade hulga lisamisel ametlikku sündmuste registreerimise süsteemis oleks kasutegur veelgi suurem.

Andmed ei pea ilmtingimata olema automaatselt rakendusega STRES ühilduvad sest vastuvõetava andmebaasi loomine ei ole keeruline, sobiva andmebaasi saab luua ka MS Exceli tabelarvutus funktsiooniga käsitsi tulpasid vastavalt vajadusele ümber tõstes selliselt, kuidas STRES andmeid vastu võtab.

3. STATISTIKAPROGRAMMI STRES JA PÄÄSTEAMETI STATISTIKA TULEMUSTE VÕRDLUS

Et saada ülevaade statistika programmi STRES ja Päästeameti statistika sobivuse või erinevuste kohta, tutvus autor Päästeameti statistiku tööga ning kasutas 2007 aasta statistika tulemusi võrdluseks sama perioodi STRESi tulemustega.

Vastavalt Päästeameti statistiku kinnitusele, ei kasuta tema oma töös abiprogramme vaid töö tegemisel teostab vastavalt vajadusele otsinguid OPIS programmis ning kannab sealt tulemused Exceli tabelisse. Exceli tabelis loob vajalikud valemid ning saab tulemused. (autori intervjuu Tiirmaa, M 2012)

Sisuliselt on selline töö väga mahukas ning andmebaasist tuleb iga erineva tulemuse saamiseks teha uuesti käsitsi otsinguid. STRESile sobiv andmebaas kasutab ära kõik hetkel OPIS´es olemasolevad täidetud andmeväljad ning tulemuste saamiseks tuleb ainult kasutada andmefiltrit ning väljastada nõutav raport.

Võrdlusmaterjalina kasutab autor Päästeameti 2007 aasta statistikat sündmuste jaotumise kohta maakondade lõikes.

Päästeameti ametliku statistika alusel toimus aastal 2007 19 467 sündmust. Statistika programmi STRES andmetel toimus 19 408 sündmust. 2007 aastal toimunud sündmuste arvestamisel on STRES´i andmetes 59 sündmust vähem. Andmete erinevus maakondades toimunud sündmuste võrdluses on kohati veel suurem.

Ülevaate saamiseks on lisatud Päästemati 2007 aasta sündmuste arvud ning STRES´i vastavad numbrid tabelis 1.

Tabel 1. Päästeameti ja STRES programmi tulemuste erinevused 2007.

	PÄÄSTEAMET	STRES	VAHE
TALLINN	5424	5302	+122
HARJUMAA	2051	2225	-174
TARTUMAA	1866	1662	+204
PÄRNUMAA	1009	1062	-53
IDA-VIRUMAA	2783	2803	-20
LÄÄNE-VIRUMAA	1069	1072	-3
LÄÄNEMAA	441	369	+72
RAPLAMAA	536	606	-70
JÄRVAMAA	486	502	-16
JÕGEVAMAA	673	673	0
VILJANDIMAA	877	881	-4
VALGAMAA	574	588	-14
VÕRUMAA	483	503	-20
PÕLVAMAA	454	427	+27
SAAREMAA	595	581	+14
HIIUMAA	146	152	-6
KOKKU	19 467	19 408	+59

Kajastatud numbrid näitavad, et Päästeameti ametlik statistika ja programmi STRES andmed on erinevad. Siinjuures on järgneva näite (Tabel 2) puhul STRESis registreeritud sündmuste arv suurem kui mõlemas varem tehtud tabelis. Aasta kokkuvõttes on Eestis toimunud sündmuste arv aga Päästeameti ametlikus statistikas suurem kui STRES'is registreeritud. Seega toimuvad andmetes kõikumised.

Lisaks on mõned Päästkeskused teinud oma sündmuste statistikat sõltumatult Päästeameti tehtavast statistikast. Ka nende tulemused on erinevad. Tulemuste erinevuste väljatoomiseks on autor koostanud järgneva tabeli (Tabel 2).

Tabel 2. Väljasõitude arvud erinevate allikate kaudu 2007.

	JÄRVAMAA	EESTI
PÄÄSTEAMET	486	19 467

LÄÄNE-EESTI PÄÄSTEKESKUS	476	-
STATISTIKAPROGRAMM STRES	502	19 408

Andmete kontrollimiseks lasi autor programmil STRES teha diagnostika andmebaasi andmetele ning diagnostika tulemus ei andnud veateadet (LISA 5; LISA 6). Ühtegi andmebaasis olnud sündmust programm ära ei märkinud ning sündmuste registreerimisnumbrite- ja asukohtadevahelist ebakõla programm ei tuvastanud. Sellest võib järeldada, et erinevused peavad sellisel juhul tulenema erinevustest algandmetes. Algandmete erinevused võivad autori arvates tuleneda mitmest asjaolust:

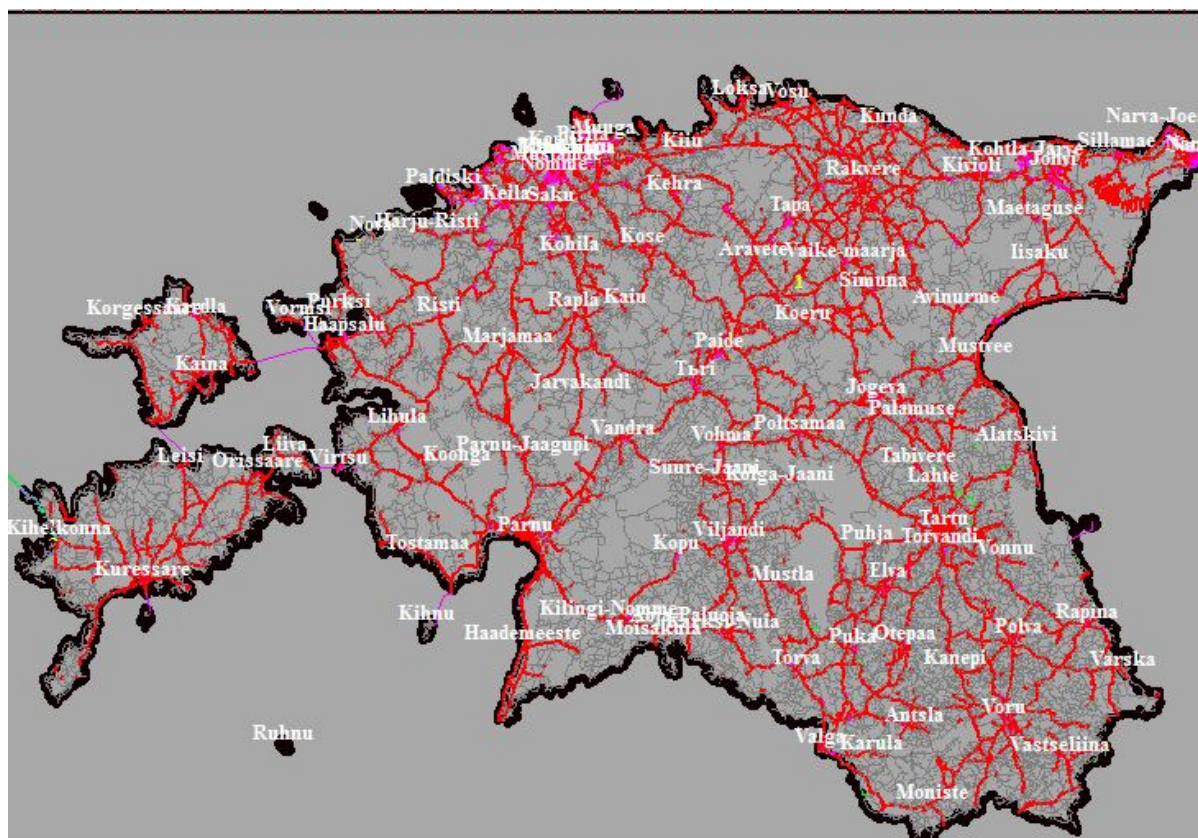
1. OPISes registreeritakse väljakutse saamisel mõnikord ühele sündmusele mitu väljakutset ning hiljem korrigeeritakse andmeid;
2. Maakonna piirialadel toimunud sündmuste asukohtasid täpsustatakse sündmuse käigus kuid registreeritud asukoht ei pruugi andmetes muutuda;
3. Eksitava informatsiooni põhjal saadetakse esialgu välja valed jõud valesse kohta. Hiljem registreeritakse uus väljakutse õigesse kohta kuid registrisse jäävad kõik väljakutsed alles;
4. Sündmusele saadetakse ekslikult välja mõned valed üksused ning need üksused jäävad statistikas sündmusele reageerijatena kirja.

Hiljem jääb mingi hulk vigadega sündmuseid OPISesse alles ning sündmuste registrit korrigeeritakse kasutajate poolt statistika andmete töötlemise käigus. Antud väite aluseks on autori enese töö 2009 aasta Järvamaa statistika andmete töötlemisel kui 520 sündmuse hulgast tuli kustutada kümnekond ilmselgelt valesti registreeritud väljakutset.

Autor leiab, et antud võrdluste baasil on tarkvarasüsteemile STRES lisatava andmebaasi kontrollimine vajalik. Hetkel OPIS´es registreeritavates andmetes on alati mingi hulk vigaste andmetega väljakutseid. Automaatsete arvutuste teostamisel tuleb ikkagi arvestada võimalusega, et andmetes on vigu kuid hetkel autori poolt läbivaadatud sündmuste hulgas ei ole vigade hulk määravalt suur ning üldandmetega tehtavate arvutuste juures ei mõjuta tulemusi olulisel määral (520 sündmust 10 viga).

4. PROGRAMMI KOSMAS RAKENDUSVÕIMALUSED

KOSMAS tarkvarasüsteemile on tootja paigaldanud Regio teedevõrgustiku kaardi, millele on loodud unikaalne koordinaadisüsteem, mis olemuselt on sarnane Eesti X;Y koordinaadisüsteemiga kuid puudub ühilduvus mistahes koordinaadisüsteemiga. Seetõttu ei ole ka võimalik KOSMAS süsteemile automaatselt Eesti päästesüsteemis kasutusel olevaid koordinaate koos andmetega sisestada.



Joonis 7. Rakendusele KOSMAS lisatud Regio teede kaart komandodega.

Lisaks ei ole ka võimalik erinevaid punkte sisestada andmete põhjal vaid tuleb konkreetne asukoht hiirega rakendusele laetud kaardilt üles leida. Antud tegevus on raskendatud, sest kaardil on ainult teedevõrgustik ja puuduvad muud asukohtade määramiseks vajalikud punktid ning toimingutele kuluv aeg ei ole mõistlik.

Programmi töö testimiseks tegi autor oma andmebaasi sündmuste kohta koos KOSMAS rakenduse koordinaatidega kuid andmeid sisestada ei õnnestunud seoses programmis STRES etteantud tabeliformaadiga. Mis on loodud Eesti olemasoleva andmebaasi jaoks ning, et andmebaasis sündmuskohtade koordinaadid puuduvad, ei ole seal koordinaatidele määratud tulpasid. Seega on raske paigutada kaardile olulisi punkte (näiteks komandod, haiglad, objektid) ning nende asukohtade õigsust ei saa kindlalt kontrollida. Järelikult on kõik asukohad hinnangulised ning ei saa määrata ka paigutamisel tehtud vea võimaliku suurust.

Programmide tootja ja Eesti kasutajate koolituse läbiviija dr. Peter Wagneri sõnul on programmi korrektse tööle rakendumise eelduseks aadressi andmetega kaardirakenduse tööle saamine (Wagner, P 2012). Seda põhjusel, et KOSMAS kasutab modelleerimisel aadressipõhist kaardirakendust. Kahjuks ei ole hetkel lisatud kaardirakendusel seda võimalust. Seega on puudu kõige olulisem osa modelleerimise protsessi käivitamiseks. Seetõttu ei olnud autoril ka võimalik KOSMAS programmi realselt tööle panna ning pidi piirduma programmi olemuse tundmaõppimisega. Loodetavasti lähitulevikus kaardi probleemid saavad lahendatud.

Eestis siiani registreeritud sündmuste andmebaasis puuduvad valdavalt sündmuskohtade koordinaadid. Seega tuleks KOSMAS´e kasutamiseks kõik sündmuskohad käsitsi üles otsida. Seda nii hetkel kasutatavalt Maaameti Regio kaardilt kui rakendusele KOSMAS integreeritud oma koordinaadisüsteemiga kaardilt. Autor otsis mainitud tingimustel üles 2009 aastal Järvemaal toimunud sündmuste koordinaadid. Umbes 500 sündmuse koordinaatide otsimine võttis aega hinnanguliselt tööädala jagu aega. Seega ei ole kogu Eesti aasta sündmuste asukohtade määramine töökoormuse tõttu mõistlik.

Lisaks on KOSMAS süsteemi kasutamine raske seoses väga aeglase toimimisega lihtsate käskluste saamisel. Rakenduse kaardil liikumine on arusaamatult aeglane. Kuigi kaardirakendus, mis sinna on laetud, on väga minimaalse mahuga ning ei sisalda peale teedevõrgustiku ning lisatud komandode mitte midagi on rakenduse reageerimine käsklustele väga aeglane. Kaardirakendusele on eelnevalt kantud kõik Eesti kutselised komandod.

Arvestades sellega, et Saksamaal Berliinis kasutatav kaart on oluliselt detailsem ning sisaldab ka aadressiandmeid, on autori arvates kaardi toimimist kindlasti võimalik parandada.

Et Eesti päästesüsteem on alles üle minemas GIS112 süsteemile ning kasutusele võetavate lahenduste testimine ei ole veel võimalik, siis on GIS112 süsteemide sobivust statistikaprogrammi STRES ja modelleerimissüsteemiga KOSMAS võimalik kontrollida alles tulevikus.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli selgitada välja statistikaprogrammi STRES ja modelleerimissüsteemi KOSMAS sobivus Eesti päästesüsteemis kasutamiseks. Eesmärgi saavutamiseks tutvus autor programme tutvustavate väljaannetega, osales kahepäevasel programmide kasutajakoolitusel ning kasutas programme võimaluste piires. Võrdlusmomendi loomiseks tutvus Päästeameti statistiku tööga ning võrdles saadavaid tulemusi. Eesmärgi saavutamiseks kasutati järgnevaid uurimismeetodeid: statistiline andmeanalüüs, dokumendi analüüs.

Lisaks andis autor töös ülevaate statistikaprogrammi STRES ning modelleerimissüsteemi KOSMAS kasutamise võimalustest. Seda tavakasutaja seisukohast lähtudes andes ülevaate programmide STRES ning KOSMAS põhialustest ning nende kasutamisest.

Uurimise tulemusena selgus, et statistikarakendus STRES on üldjoontes Eesti päästesüsteemis kasutatav. Seda ka hetkel kättesaadava andmebaasi alusel kuid suur hulk statistikaprogrammi võimalusi jääb kasutamata seoses andmete vähese hulgaga OPIS andmebaasis.

Modelleerimissüsteemi KOSMAS Eesti päästesündmuste andmebaasi põhjal kasutada ei saa seda seoses sobimatu kaardirakenduse ning sündmuste asukohtade koordinaatide puudumisega OPIS´es salvestatavas väljakutsete andmebaasist, mille tõttu puuduvad vastavad andmed ka SMIT´i ametlikult väljastatavas andmebaasis.

Autori arvates tuleks programmid STRES ja KOSMAS Eesti päästesüsteemis kindlasti kasutusele võtta. Seda ka juhul kui suurt osa programmide võimalustest kasutada ei saa. Seda juba sellepärast, et statistika jaotuste tulemusi on programmilt STRES võimalik saada märkimisväärselt lihtsamalt kui hetkel tehtava tööga Päästeametis.

GIS112 tööle rakendumisel on võimalik programmide STRES ja KOSMAS kasutuselevõtmist põhjalikumalt uurida. Suurema hulga väljakutseid puudutava informatsiooni olemasolu korral saab programmide väljundite praktilist väärtust paremini määratleda ning kontrollida. Seda eelkõige KOSMAS programmi kasutamisel, mille tulemuste kontroll antud töös jäi sisuliselt tegemata seoses andmebaaside ja kaardirakenduste puudustega.

SUMMARY

„Potential use of statistical program STRES and modelling system KOSMAS in Estonian rescue system“

This thesis is written in Estonian on 35 pages. It has 2 charts, 6 diagrams and appendixes.

In 2005 Estonian Rescue Board provided Estonian Academy of Security Sciences with a statistical program for rescue system – STRES and rescue performance simulated processes modelling software system – KOSMAS. In year 2012 neither of the mentioned programs has been used. During the thesis writing process author examined in depth the possibilities for using the programs on the base of the existing database of the Estonian rescue system.

The results of the conducted research showed that statistical program STRES is ready to be used, for making calculations on the basis of existing database. The modelling program KOSMAS is not yet usable, because of the incompatibles of the software and insufficiency of the data from database.

As a result of the thesis, author made suggestions to improve the situation and identified the amount of results on the basis of existing database and assessed the quality of results.

VIIDATUD ALLIKATE LOETELU

Brushlinsky, N., et al., 2008. World fire statistics. Report nr 13. (Moscow: International Association of Fire and Rescue Services, Center of Fire Statistics. The publication of the book was sponsored by independent Non-Commercial Organization „Women for Safety“, 2008)

Brushlinsky, N.N., Hall, J.R., Sokolov, S.V. & Wagner, P. 2005. World fire statistics. Report No. 10-2d edition. Center of Fire Statistics of CTIF

Brushlinsky, N.N., Hall, J.R., Sokolov, S.V. & Wagner, P. 2006. Fire Statistics. Report

Dijkstra algoritm. http://et.wikipedia.org/wiki/Dijkstra_algoritm välja otsitud 02.04.2012

Randoja, P 2002. Stres ja InterStres üldjuhend. Publitseerimata allikas. Sisekaitseakadeemia

Side- ja infotehnoloogiasüsteemide arendamine. Päästeameti kodulehelt <http://www.rescue.ee/hairekeskus/projekt-gis112> välja otsitud 02.04.2012

Siseministeeriumi infotehnoloogia- ja arenduskeskuse kodulehelt www.smit.ee välja otsitud 02.04.2012

Wagner, P 2012. STRES ja KOSMAS kasutajakoolitus

Брушлинский, Н.Н., Соколов, С.В., Алехин, Е.М., Вагнер, П., Коломиец Ю.И. 2004. Безопасность городов. Имитационное моделирование городских процессов и систем. Москва

Päästeamet 2011. Koeru päästekomando ümberkorraldamine. Publitseerimata analüüs. Päästeamet

TABELITE JA JOONISTE LOETELU

Joonis 1. Depoo parameetrite määratlemine. Statistikaprogramm STRES.....	8
Joonis 2. Modelleerimis süsteemi KOSMAS üldstruktuur.....	14
Joonis 3. Ühe kutse teenindamise modelleerimise algoritmi skeem.....	17
Joonis 4. Väljakutsete maakondade filter. Statistikaprogramm STRES.....	22
Joonis 5. Kaitstava territooriumi kaart. Statistikaprogramm STRES.....	23
Joonis 6. Rakendusele KOSMAS lisatud Regio teede kaart komandodega.....	28
Tabel 1. Päästeameti ja STRES programmi tulemuste erinevused 2007.....	26
Tabel 2. Väljasõitude arvud erinevate allikate kaudu 2007.....	26

LISA 1. VÄLJAKUTSETE JAOTUS ÖÖPÄEVAS
KELLAAEGADE LÕIKES 2007

Jrk.nr	Kellaajad ööpäevas	Väljakutsete arv	Osakaal, %
1	00	510	2.63
2	01	343	1.77
3	02	302	1.56
4	03	250	1.29
5	04	242	1.25
6	05	238	1.23
7	06	282	1.45
8	07	411	2.12
9	08	784	4.04
10	09	1044	5.38
11	10	1010	5.20
12	11	955	4.92
13	12	1095	5.64
14	13	1140	5.87
15	14	1368	7.05
16	15	1221	6.29
17	16	1197	6.17
18	17	1204	6.20
19	18	1193	6.15
20	19	1118	5.76
21	20	1129	5.82
22	21	934	4.81
23	22	809	4.17
24	23	629	3.24
Kokku:		19408	100.00

Andmete töötlemise programmi nimetus: STRES – Operatiivteenistus töö statistika, versioon 4.1
Programmi omanik: Feuerwehr Estonia Andmebaas: C:\Albrus\Stres\Data\2007_ivoEstonia.dbs

LISA 2. VÄLJAKUTSETE JAOTUS TERRITORIAALSETE ÜHIKUTE/ÜKSUSTE JÄRGI 2007

Algandmed arvutuse jaoks:

Territoriaalne ühik/üksus: [Maakond](#)

Territoriaalse ühiku/üksuse määramise viis: [Vastavalt andmebaasile](#)

Jrk. Nr	Territoriaalne ühik/üksus	Väljakutsete arv	Osakaal, %
1	TALLINN	5302	27.32
2	IDA-VIRUMAA	2803	14.44
3	HARJUMAA	2225	11.46
4	TARTUMAA	1662	8.56
5	LÄÄNE-VIRUMAA	1072	5.52
6	PÄRNUMAA	1062	5.47
7	VILJANDIMAA	881	4.54
8	JÕGEVAMAA	673	3.47
9	RAPLAMAA	606	3.12
10	VALGAMAA	588	3.03
11	SAAREMAA	581	2.99
12	VÕRUMAA	503	2.59
13	JÄRVAMAA	502	2.59
14	PÕLVAMAA	427	2.20
15	LÄÄNEMAA	369	1.90
16	HIIUMAA	152	0.78
Kokku		19408	100.00

Andmete töötlemise programmi nimetus: STRES – Operatiivteenistus töö statistika, versioon 4.1
 Programmi omanik: Feuerwehr Estonia Andmebaas: C:\Albrus\Stres\Data\2007_ivoEstonia.dbs

LISA 3. VÄLJASÕITUDE JAOTUS TERRITORIAALSETE ÜHIKUTE/ÜKSUSTE JÄRGI 2007

Algandmed arvutuse jaoks:

Territoriaalne ühik/üksus: **Maakonnad**

Territoriaalse ühiku/üksuse määramise viis: **Vastavalt andmebaasile**

Jrk. Nr	Territoriaalne ühik/üksus	Väljasõitude arv	Osakaal, %
1	TALLINN	9476	26.24
2	IDA-VIRUMAA	5393	14.93
3	HARJUMAA	4538	12.57
4	TARTUMAA	2821	7.81
5	LÄÄNE-VIRUMAA	2321	6.43
6	PÄRNUMAA	1939	5.37
7	VILJANDIMAA	1545	4.28
8	RAPLAMAA	1223	3.39
9	JÕGEVAMAA	1176	3.26
10	SAAREMAA	1065	2.95
11	JÄRVAMAA	1051	2.91
12	VALGAMAA	973	2.69
13	VÕRUMAA	857	2.37
14	PÕLVAMAA	718	1.99
15	LÄÄNEMAA	692	1.92
16	HIUMAA	325	0.90
Kokku		36113	100.00

Andmete töötlemise programmi nimetus: STRES – Operatiivteenistus töö statistika, versioon4.1
 Programmi omanik: Feuerwehr Estonia AndmebaasC:\Albrus\Stres\Data\2007_ivoEstonia.dbs

LISA 4. MEESKONDADE VÄLJASÕIDUD JA OSAKAAL JÄRVAMAAL 2007

Jrk.nr	Meeskond	Väljakutsete arv	Osakaal, %
1	PAIDE 11	258	28.96
2	TÜRI 11	136	15.26
3	JÄRVA 51	115	12.91
4	KOERU 11	63	7.07
5	ARAVETE 11	58	6.51
6	PAIDE 21	35	3.93
7	IMAVERE 31	27	3.03
8	TÜRI 21	25	2.81
9	ARAVETE 21	23	2.58
10	KOERU 21	21	2.36
11	TAPA 11	13	1.46
12	VÕHMA 21	11	1.23
13	JAANI 21	10	1.12
14	LÄÄNE 81	8	0.90
15	MAARJA 11	8	0.90
16	OISU 21	7	0.79
17	PÕLTSAMAA 11	6	0.67
18	TAPA 21	6	0.67
19	KABALA 21	5	0.56
20	IMAVERE 11	4	0.45
21	MAARJA 21	4	0.45
22	KOERU 31	3	0.34
23	KOSE 11	3	0.34
24	MOBIIL 2	3	0.34
25	PAIDE 69	3	0.34
26	SUURE-JAANI 11	3	0.34
27	ARAVETE 31	2	0.22
28	JAANI 31	2	0.22

29	LÄÄNE 82	2	0.22
30	LÕUNA 81	2	0.22
31	RAPLA 11	2	0.22
32	RAPLA 51	2	0.22
33	SIMUNA 21	2	0.22
34	AMBLA 31	1	0.11
35	ARAVETE 12	1	0.11
36	ARDU 11	1	0.11
37	ELVA 11	1	0.11
38	ELVA 63	1	0.11
39	IMAVERE 32	1	0.11
40	JÄRVAKANDI 11	1	0.11
41	KEILA 11	1	0.11
42	LÄÄNE-VIRU 51	1	0.11
43	NÕMME 11	1	0.11
44	PAIDE 73	1	0.11
45	PÕLTSAMAA 21	1	0.11
46	RAKVERE 11	1	0.11
47	SUURE JAANI 31	1	0.11
48	TAPA 12	1	0.11
49	VAJANGU 21	1	0.11
50	VÄNDRA 11	1	0.11
51	VÄNDRA 21	1	0.11
52	VÕHMA 11	1	0.11
Kokku:		891	100.00

Andmete töötlemise programmi nimetus: STRES – Operatiivteenistus töö statistika, versioon 4.1
 Programmi omanik: Feuerwehr Estonia Andmebaas: C:\Albrus\Stres\Data\2007_ivoEstonia.dbs

LISA 5. VÄLJAKUTSETE ÜLDPARAMEETRITE
DIAGNOSTIKA 2007

Jrk. Nr	Ala nimi	Ala kirjeldus	'Teadmatu'		Vastavalt teatmikule		'Muud'	
			Kogus	Osakaal, %	Kogus	Osakaal, %	Kogus	Osakaal, %
1	CallId	Id of call	0	0.00	19408	100.00	0	0.00
2	Area	Code of area	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
3	CallClass	Class of call	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
4	ReportingPicture	Reporting picture by callstart	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
5	EndManner	Reporting picture by callend	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
6	Operation	Type of call	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
7	KeyWord	Keyword of call	0	0.00	19408	100.00	0	0.00
8	PlanTime	Plan time	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
9	BeginTime	Time of call	0	0.00	19408	100.00	0	0.00
10	UnderControlTime	Under control time	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
11	Connection	Call access emergency	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
12	CrDX	Coordinate-X of call, km	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
13	CrDY	Coordinate-Y of call, km	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
14	Place	Place of call	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
15	ObjectCode	Code of object	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
16	ObjectName	Name of object	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
17	Object	Object of call	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
18	ObjectType	Type of call object	11752	60.55	7656	39.45	0	0.00
19	Neighbour	Neighbour area	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
20	AreaBF	Response area of professional	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
21	AreaFF	Response area of voluntare	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
22	AreaRTW	Response area of RTW	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
23	AreaNAW	Response area of NAW	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
24	AreaRD	Response area of RettD	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
25	District	District	0	0.00	19408	100.00	0	0.00

26	Subdistrict	Subdistrict	0	0.00	19408	100.00	0	0.00
27	PLZ	PLZ	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
28	AreaStat	Statistical area	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
29	Block	Quartal/block	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
30	CallCause	Cause of call	14774	76.12	4634	23.88	0	0.00
31	Street	Street	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
32	House	House/building	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
33	Measure1	Measure 1	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
34	Measure2	Measure 2	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
35	Measure3	Measure 3	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
36	Measure4	Measure 4	19408	100.00	0	0.00	0	0.00
37	Measure5	Measure 5	19408	100.00	0	0.00	0	0.00

Andmete töötlemise programmi nimetus: STRES – Operatiivteenistus töö statistika, versioon 4.1

Programmi omanik: Feuerwehr Estonia Andmebaas: C:\Albrus\Stres\Data\2007_ivoEstonia.dbs

LISA 6. VÄLJASÕITUDE DIAGNOSTIKA 2007

Jrk. Nr	Ala nimi	Ala kirjeldus	'Teadmatu'		Vastavalt teatmikule		'Muud'	
			Kogus	Osakaal, %	Kogus	Osakaal, %	Kogus	Osakaal, %
1	RunId	Id of run	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
2	Additive	Additive run	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
3	UnitId	Code of unit	0	0.00	36113	100.00	0	0.00
4	StationCode	Code of station	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
5	Station	Name of station	0	0.00	36113	100.00	0	0.00
6	UnitType	Type of unit	2	0.01	36111	99.99	0	0.00
7	Crew	Unit crew	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
8	Status	Status of unit before run	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
9	DispatchCode	Code of dispatch	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
10	TransportPlace	Place of transport	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
11	HospitalCode	Code of hospital	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
12	HospitalName	Name of hospital	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
13	PatientsNumber	Number of patients	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
14	RunArea	Run in area	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
15	RunKm	Run of unit, km	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
16	Fuel	Fuel, l	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
17	SignalUsing	Using of special signals	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
18	NameStart	Station of start	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
19	StartX	Coordinate-X by start, km	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
20	StartY	Coordinate-Y by start, km	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
21	EndX	Coordinate-X by finish, km	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
22	EndY	Coordinate-Y by finish, km	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
23	HospX	Coordinate-X of hospital	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
24	HospY	Coordinate-Y of hospital	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
25	Alarm	Time of call receiving	0	0.00	36113	100.00	0	0.00
26	DepartToCall	Time of departure to call place	4718	13.06	31395	86.94	0	0.00
27	ArriveToCall	Time of arrive to call place	4665	12.92	31448	87.08	0	0.00
28	DepartFromCall	Time of departure from call place	17	0.05	36096	99.95	0	0.00

29	DepartToHosp	Time of departure to hospital	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
30	ArriveToHosp	Time of arrive to hospital	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
31	DepartFromHosp	Time of departure from hospital	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
32	Available	Time of arrive to station	3488	9.66	32625	90.34	0	0.00
33	Danger	Gefahren der Einsatzstelle	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
34	FireSuitEquipment	Fire suit and equipment	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
35	FireFightingEquipment	Fire-fighting-equipment	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
36	FireHoses	Fire hoses	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
37	RescueEquipment	Rescue equipment	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
38	EmergencyEquipment	Emergency equipment	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
39	LightningDevices	Lightning devices	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
40	WorkingDevices	Working devices	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
41	EquipmentTools	Equipment tools	36113	100.00	0	0.00	0	0.00
42	SpecialEquipment	Special equipment	36113	100.00	0	0.00	0	0.00

Andmete töötlemise programmi nimetus: STRES – Operatiivteenistus töö statistika, versioon 4.1
 Programmi omanik: Feuerwehr Estonia Andmebaas: C:\Albrus\Stres\Data\2007_ivoEstonia.dbs