Sisekaitseakadeemia
Päästekolledž

Tarmo Anton

PÄÄSTEAMETI DEMINEERIMISKESKUSE VALMISOLEK JA ARENGUSUUNAD KEEMIARELVAGA SEOTUD OHTUDE KÄSITLEMISEL

Lõputöö

Juhendaja:
Andres Talvari, PhD

Kaasjuhendaja:
Jakob Juhanson

Tallinn 2007

SISUKORD

ANNOTATSIOON 3
TABELID JA FOTOD 5
SISSEJUHATUS 6
1. KEEMIARELVA MÕISTE, AJALUGU, LIIGID JA TOIME 8
1.1 Keemiarelva mõiste ja ajalugu 8
1.2 Keemiarelva liigid ja toime 8
1.2.1 Närvimürgid 8
1.2.2 Veremürgid 10
1.2.3 Lämmatavad mürgid 12
1.2.4 Villistavad mürgid 13
1.2.5 Pisargaas (CN ja CS) 16
1.2.6 Pipragaas(OC) 16
2. KAITSEVAHENDID, TUVASTAMINE JA SAASTEÄRASTUS 17
2.1 Päästjate kaitsevahendid 17
2.2 Erikeemiameeskonna kaitsevahendid 18
2.2.1 B-taseme varustus 18
2.2.2 A-taseme varustus 19
2.2.3 Lühiülevaade kemikaalide sisenemisviisidest 19
2.3 Tuvastamine 20
2.3.1 Värvust muutvad torud 21
2.3.2 pH-paberid 22
2.3.3 M-8 paber 22
2.3.4 M-9 paber 23
2.3.5 M256A1 tuvastusvahend 23
2.3.6 Detektor APD – 2000 24
2.4 Saasteärastus 25
2.4.1 Saastest puhastamise meetodid 25
3. DEMINEERIMISKESKUSE VÕIMEKUS JA ARENGUSUUNAD REAGEERIDA KEEMIARELVA OHULE 30
3.1 Demineerimiskeskuse ülesanded, struktuur ja töökorraldus 30
3.2 Isikkoosseisu väljaõpe 33
3.3 Võimekus ja arengusuunad 35
KOKKUVÕTE 37
SUMMARY 40
VIIDATUD ALLIKAD 42
LISA 1. Keemiarelva ajalugu, tänapäev ja tulevik 43
LISA 2. Liiv, I. & Kutsar, T. & Vahersalu, J. 2007. Demineerimiskeskuse erikeemiatalituse ja pommigruppide töökorraldus, väljaõpe ja arengusuunad. Videosalvestis. Tartu, 24.04.2007 49

ANNOTATSIOON

Tarmo Anton, „Päästeameti demineerimiskeskuse valmisolek ja arengusuunad keemiarelvaga seotud ohtude käsitlemisel", 40 lehekülge, eesti keeles, *summary,*
tabeleid 11, fotosid 10, lisasid 2

Võtmesõnad:
Keemiarelv, mürgid, terrorism, kaitsevahendid, demineerimiskeskus, saasteärastus, tuvastamine, ABK, gaas, erikeemia.

Lühikokkuvõte
Eesti Vabariigi sisejulgeolekuteenistusel lasub valmisoleku- ja tegutsemisvastutus mistahes terrorismi- ja sabotaažiaktil või lihtsalt huligaansel ründel kasutatavate massihävitusrelvade (tuuma-, bio- ja keemiarelv) kasutamise ennetamisel ja toime tagajärgede kahjutustamisel.

Lõputöö on käesoleval ajal aktuaalne alljärgnevatel põhjustel:
1. Eestis pole seda teemat varem käsitletud;
2. Massihävitusrelvad, sealhulgas keemiarelv on levinud militaarkeskkonnast väljapoole;
3. Eesti militaarstruktuurid osalevad aktiivselt maailma kriisipiirkondades, mis võib kaasa tuua terrorirünnakute ohu Eesti elanikele;
4. Venemaa käsutuses on endiselt suured kogused massihävitusrelvad, mis arvestades viimase ajal Eesti vastu suunatud organiseeritud aktsioone, võib osutuda lekitatuks Eesti territooriumile eesmärgiga kasutada seda siin üldise olukorra destabiliseerimiseks;
5. Läänemere põhjas asetsev keemiline lahingumoon (ipriit), mis võib kätkeda suurt ohtu keskkonnale.

Lõputöö eesmärgiks on uurida demineerimiskeskuse valmisolekut reageerimiseks keemiarelva ohu korral ja teha ettepanekud olukorra parandamiseks selles valdkonnas ning käsitleda võimalikke arengusuundi.

Uurimismeetoditena on kasutatud kirjalike allikate läbitöötamist ja süvaintervjuud päästeameti demineerimiskeskuse keemiakeskuse erikeemiaspetsialistidega ning intervjuu analüüsimist. Töö allikatena on kasutatud eestikeelset ja võõrkeelset kirjandust ning õigusakte.

Lõputöö on liigendatud kolme ossa. Esimeses osas tutvustatakse keemiarelva olemust, ajalugu, liike ja toimet. Teises osas käsitleb autor kaitsevahendeid, tuvastamist ja saasteärastust. Kolmas osa hõlmab demineerimiskeskuse võimekuse ja arengusuundade analüüsi keemiarelva ohule reageerimisel.

Töö käigus leidis kinnitust oletus, et demineerimiskeskuse võimekus ei ole praegusel hetkel küllalt piisav keemiarelva kasutamise ohule reageerimisel. Praegusel hetkel on lünklik seadusandlus ning samuti puuduvad töökorraldust reguleerivad juhendid ja eeskirjad. Samuti puudub kindel skeem reageerimiseks keemiarelva leidmise või intsidendi korral ning hävitamiseks pole kindlaks määratud hävituskohti.

Mõningatele puudustele vaatamata on demineerimiskeskus ja erikeemiatalitus võimekuse ja struktuuri arendamisega ning väljaõppe andmisega andnud suure panuse julgeoleku tagamisele. Kuid seni on ka puudunud reaalne vajadus reageerida keemiarelvadega seotud intsidentidele. Arvestades, et keemiarelva on võimalik kergesti valmistada ja vajalikud materjalid on hõlpsasti kättesaadavad ning arvestades suurenenud terrorismi ohtu kogu maailmas kui ka Eestis, siis ei saa tulevikus välistada keemirelva kasutamisega seotud intsidente. Selleks peavad demineerimiskeskus ja pommigrupid töötama välja arengusuunad ja selle abil suurendama võimekust, et olla valmis kahjulike tagajärgedega võimalikult operatiivseks ja efektiivseks toimetulemiseks ning sellega tagama turvalisuse Eesti riigis.

TABELID JA FOTOD

Tabel 1. Ülevaade närvimürkidest	9
Tabel 2. Närvimürkide sümptomid	10
Tabel 3. Lühendid, mida kasutatakse mürkide mõjude kirjeldamiseks organitele	10
Tabel 4. Veremürkide ülevaade	11
Tabel 5. Süsinikmonoksiidi, nitraadi ja nitriti mürgituse sümptomid ja märgid	12
Tabel 6. Lämmatavate mürkide ülevaade	13
Tabel 7. Villistavate mürkide ülevaade	14
Tabel 8. Villistavate mürkide tunnused ja sümptomid	15
Tabel 9. Isikukaitsevarustus	20
Tabel 10. Vajalikud sammud saastest puhastamiseks	28
Tabel 11. Lahused, mida kasutatakse saastest puhastamisel	28
Foto 1. Villistavate mürkide tunnused ja sümptomid	15
Foto 2. Villistavate mürkide tunnused ja sümptomid	15
Foto 3. Päästjate kaitseriietus	17
Foto 4. B-taseme ülikond	18
Foto 5. A-taseme ülikond	19
Foto 6. Värvust muutvate torude komplekt	21
Foto 7. M-8 paber	22
Foto 8. M-9 paber	23
Foto 9. M256A1 süsteem	24
Foto 10. Detektor APD – 2000	24

SISSEJUHATUS

Terrorismiohust on saanud poliitiliste konfliktide õhutamise ja julgustamise globaalne ja siseriiklik vahend. Eesti Vabariigi sisejulgeolekuteenistusel lasub valmisoleku- ja tegutsemisvastutus mistahes terrorismi- ja sabotaažiaktil või lihtsalt huligaansel ründel kasutatavate massihävitusrelvade (tuuma-,bio- ja keemiarelv) kasutamise ennetamisel ja toime tagajärgede kahjutustamisel.

Enamus tsiviliseeritud inimesi peab keemiarelva kasutamist süütute inimeste vastu ebainimlikuks, ebaõiglaseks, barbaarseks ja julmaks. Sellegipoolest on maailma militaarsed organisatsioonid kasutanud keemiarelva alates juba enne Esimest Maailmasõda. Alates sellest ajast on paljud keemiarelvad jäänud samaks, ülejäänud on läbinud metamorfoosi ja muutunud efektiivsemaks. Kuna terroristid õpivad palju sõjaväest, peaksid päästjad tundma relvasid, mida kasutatakse sõjaväes, et saavutada paremat tulemust nende ebaharilikke relvade tagajärgede likvideerimisel. Neid relvi liigitatakse vastavalt nende mõjudele ja tagajärgedele. On selge, et nende teadlik mõju on kahekordne: sandistada ja tappa.

Lõputöö on käesoleval ajal aktuaalne alljärgnevatel põhjustel:

1. Eestis pole seda teemat varem käsitletud;
2. Massihävitusrelvad, sealhulgas keemiarelv on levinud militaarkeskkonnast väljapoole;
3. Eesti militaarstruktuurid osalevad aktiivselt maailma kriisipiirkondades, mis võib kaasa tuua terrorirünnakute ohu Eesti elanikele;
4. Venemaa käsutuses on endiselt suured kogused massihävitusrelvad, mis arvestades viimase ajal Eesti vastu suunatud organiseeritud aktsioone, võib osutuda lekitatuks Eesti territooriumile eesmärgiga kasutada seda siin üldise olukorra destabiliseerimiseks;
5. Läänemere põhjas asetsev keemiline lahingumoon (ipriit), mis võib kätkeda suurt ohtu keskkonnale.

Lõputöö eesmärgiks on uurida demineerimiskeskuse valmisolekut reageerimiseks keemiarelva ohu korral ja teha ettepanekud olukorra parandamiseks selles valdkonnas ning käsitleda võimalikke arengusuundi.

Käesolevas lõputöös käsitletakse keemiarelvaga seonduvaid aineid, nende füüsikalis-keemilisi ja toksilisi omadusi, identifitseerimist ja saasteärastamist. Antakse ülevaade käesoleval ajal kasutatavatest mitmesuguse toimega mürkkemikaalidest, samuti individuaalsetest kaitsevahenditest. Hinnatakse Päästeameti demineerimiskeskuse vastavate koosseisude struktuure, töötajate-spetsialistide ettevalmistust, ressursse ning praktilist valmisolekut tegutsemaks vabariigis.

Töö hüpoteesiks on võetud alljärgnev oletus: demineerimiskeskusele on antud ülesanne keemiarelva kasutamisega kaasnevate kahjulike tagajärgede likvideerimiseks, kuid praeguse seisuga ei ole keskuse võimekus selleks piisav.

Uurimismeetoditena on kasutatud kirjalike allikate läbitöötamist ja süvaintervjuud päästeameti demineerimiskeskuse keemiakeskuse erikeemiaspetsialistidega ning intervjuu analüüsimist.

Lõputöö on liigendatud kolme ossa. Esimeses osas tutvustatakse keemiarelva olemust, ajalugu, liike ja toimet. Teises osas käsitleb autor kaitsevahendeid, tuvastamist ja saasteärastust. Kolmas osa hõlmab demineerimiskeskuse võimekuse ja arengusuundade analüüsi keemiarelva ohule reageerimisel.

1. KEEMIARELVA MÕISTE, AJALUGU, LIIGID JA TOIME

1.1 Keemiarelva mõiste ja ajalugu

Keemiarelv on iga keemiline aine, mille mürgiseid omadusi kavatsetakse kasutada selleks, et tappa, tõsiselt vigastada või muuta teovõimetuks inimesi (või loomi) (FBI... 2001).

Juba muinasajal kasutati sõdades ja röövretkedel vaenlaste vastu keemilisi vahendeid. Need olid taimset või loomset päritolu mürkidega töödeldud torkerelvad. Aga veelgi enam suits, mis sisaldab sadu erinevaid keemilisi ühendeid. Paljud neist on kas ärritava, surmava või kantserogeense toimega. Suits keemiarelvana on jõudnud aegade hämarusest ka praegusaega. Nii patustab iga suitsetaja-piibutõmbaja iseenda vastu, sageli ettearvamatult ränkade tagajärgedega, nagu talitavad partisanid gaasisõjas (Kaup 2003:10).

Kui riigid veel kokkulepetest kinni peavad, siis mitmesugused terroristlikud grupeeringud ja üksiküritajad vahendeid ei vali. Põhjused on lihtsad: keemilisi ühendeid on suhteliselt hõlbus valmistada, nende lähteained on küllalt kättesaadavad ja odavad. Pealegi levib sel moel saadud vaese mehe aatomipomm nii õhu, vee kui ka maapinna kaudu ja sellel on tugev psühholoogiline mõju.

Ülevaade keemiarelvade kasutamisest ajaloos iidsetest aegadest kuni tänapäevani on ära toodud lisas 1.

1.2 Keemiarelva liigid ja toime

1.2.1 Närvimürgid

Närvimürgid on väga tõhusad, sest nad suudavad siseneda peaaegu igast kohast ja põhjustavad liikumatust ja surma. Sariin (GB), somaan (GD), tabuun (GA) ja VX (V-relv) on kõige tuntumad närvimürgid. G (German) relvad (GA, GB, ja GD) on lenduvad ja aurustuvad veidi kiiremini kui vesi. See muudab need sissehingamise korral väga

ohtlikuks. Terroristid võivad kasutada kuumuse allikaid koos nende kemikaalidega, et suurendada nende lenduvust, suurendades sellega ka ohtu. Mõlemad ained tabuun (GA) ja sariin (GB) on kergesti sünteesitavad. Somaan ei ole kergesti formuleeritav ja on kõige mürgisem G relvadest. Tugev kovalentne side formeerub atsetüüli ja somaani vahel (vastupidiselt ioonilisele sidemele). Sidet loetakse „igaveseks" (tugevalt moodustunud) ja on kaks minutit pärast paljastust pöördumatu.

VX mürgid ei ole nii lenduvad kui G relvad, kuid aurustuvad sama kiiresti kui mootoriõlid. See teeb VX ohtlikuks põhiliselt nahka imendumisel. Et VX muutuks respiratoorseks mürgiks peaks teda mehhaaniliselt aerosooliks tegema või kuumutama seni kuni ta muutub lenduvamaks. Tänu selle mürgi viskoossusele püsib efekt kauem ja põhjustab vigastusi ja surma päevi hiljem.

Kõikidel närvimürkidel on omapärane lõhn. G relvadel on puuvilja lõhn, VX on aga väävlilõhnaga (tabel 1).

Tabel 1. Ülevaade närvimürkidest

	Sariin (GB)	**Somaan (GD)**	**Tabuun (GA)**
Lõhn	puuviljalõhnaline	Kamper	väävel
Sisenemispiir	Põhiliselt sissehingamise teel, võib ka naha kaudu imbuda.	Põhiliselt sissehingamise teel, võib ka naha kaudu imbuda.	Põhiliselt sissehingamise teel, võib ka naha kaudu imbuda
Keemispunkt	297°F	225°F	568°F
Aurustus-tihedus	4,86	6,33	9,2

Närvimürgid kahjustavad tavaliselt kesknärvisüsteemi. Sümptomid on liigne süljeeritus, urineerimine, kõhulahtisus, liigne limaeritus, lihasnõrkus ja krambid (tabel 2).

Kõige lenduvam närvimürkide grupist on sariin, mis võib aurustuda sarnaselt veega. Need relvad võivad siseneda organismi erinevaid teid mööda, kuid sissehingamise korral on efekt kõige kiirem ning seetõttu on osadele närvirelvadele lisatud paksendajat, kindlustamaks mürkide jäämist pikemaks perioodiks mingile territooriumile ja

ülekandumist ohvrile. Kui mürk on juba territooriumile kandunud, imendub see läbi naha või toidu kaudu.

Tabel 2. Närvimürkide sümptomid

Nina	limavoolavus
Silmad	ahenenud pupillid (hägune nägemine, valu)
Hingamisteed	liigeritis, bronhispasmid (köha)
Seedeelundid	krambid, kõhulahtisus, oksendamine
Kehaline	nõrkus, lõtvus, krambid
Kesknärvisüsteem	ängistus, rahutus, kooma, hingamisstress
Teised	süljeeritus, higistamine

Auru vallandamisest alates võivad sümptomid muutuda õrnast kuni tõsiseni sekundite või minutitega. Esitähelühend DUMBELS (kõhulahtisus, urineerimine, mioos (liikumatud pupillid), lõtvus, bronhispasm, oksendamine, pisaraeritus, süljeeritus) võtab kokku kõige paremini kõik sümptomid ja märgid (tabel 3). Õrnad sümptomid on defineeritud lühendis DUMBELS (Bevelacqua jt. 1998:24). Tõsisemate sümptomitega on tegemist sel juhul, kui lisaks kõikidele õrnadele sümptomitele esinevad teadvuse kaotus, krambid ja hingamise lakkamine.

Tabel 3. Lühendid, mida kasutatakse mürkide mõjude kirjeldamiseks organitele

D – kõhulahtisus	**S** – süljeeritus	**S** – süljeeritus
U – urineerimine	**L –** pisaraeritus	**L** – pisaraeritus
M – mioos (liikumatud pupillid)	**U –** urineerimine	**U** – urineerimine
B – bronhispasmid, hingeldamine	**D –** roojamine	**D** – roojamine
E – oksendamine	**G –** seedeelundite häire	
L – pisaraeritus	**E –** oksendamine	
S – süljeeritus		

1.2.2 Veremürgid

Keemiliste veremürkide komponendid on kergesti kättesaadavad, neid kasutatakse kaubanduses ja toodetakse kõrvaltootena. Kõige rohkem kasutatavam verererelv on tsüaniid. Tsüaniidi kasutatakse kuumutamisel ja plaatimisel, desinfitseerimisel, ja plastiku keemilisel sünteesimisel. Seda leidub gaasina (vesiniktsüaniid AC), tahkena (tsüaniidi sool) või vedelikuna. Tsüaniid on tavaline komponent paljudes liitühendites, mis

sisaldavad lämmastikku ja süsinikku. Teised tavaliselt kasutatavad mürgid selles rühmas on hüdrogeensulfiid, süsinikoksiid, ja orgaaniline lämmastik liitühenditega (nitraadid ja nitrit).

Veremürgid koosnevad kahest kemikaalist: vesiniktsüaniidist (AC) ja tsüaniidkloriidist (CK). Need on identsed nende tsiviilvastetele, mida kasutatakse tootmises (tabel 4).

Tabel 4. Veremürkide ülevaade

	Vesiniktsüaniid (AC)	**tsüaniidkloriid (CK)**
Lõhn	mõru mandel või virsikutuum	nõrk mõru mandel või virsikutuum
Sisenemispiir	põhiliselt sissehingamise teel, võib ka naha kaudu imbuda, kõik moodused on võimalikud	põhiliselt sissehingamise teel vedelikuna(<55°F), võib ka naha kaudu imbuda
Keemispunkt	79°F	55°F
Aurustus-tihedus	0,93	2,1

AC on vedelik alla 79°F, aurustub kiiresti. Kuna tema aurustumissurve on alla ühe, gaas tõuseb ja hajub kiiresti. Seetõttu ei jää AC-d ümberkaudsele alale. CK on vedel alla 55°F, seega kõrgemal temperatuuril muutub see gaasiks. Tema aurustumise tihedus on 2,1, seega on ta kaks korda õhust raskem. See omadus võimldab hõljuda kauem maapinna lähedal, tekitades kahju pikema aja vältel.

Tsüaniidiühendid on kõige kiiremini toimiv mürk. Ta tungib tihedamini organismi hingetoru kaudu, võib olla ka süstitud või imbunud läbi naha ja limaskesta membraani. See põhjustab surma alates mõnest minutitest kuni tundideni, sõltuvalt selle kontsentratsioonist, sisenemisviisist ja levimise ajast ning ohvri aktiivsusest. Gaasilise ühendi toimekiirus (tavaliselt minutitega) on teada gaasikambris surmamõistetute hukkamist jälgides. Patsiendil esinevad laialt kõik sümptomid, kuna tsüaniid toimib praktiliselt kõigis keha rakkudes. Kõige õrnem on kesknärvisüsteem, kus on hapnikupuudus tuntav esmasena. Esimesteks tunnusteks on peavalu, peapööritus, ärritus ja segadus. Hilisemad sümptomid on krambid ja kooma.

Keemilised veremürgid tekitavad kahju kahel viisil, sõltuvalt kemikaalist. Ühel juhul peatavad hemoglobiini võime kanda hapniku. See on omane süsinikmonoksiidile (CO)

ning nitraadi ja nitriti mürgitusele. Teisel juhul segavad mürgid raku hapniku kasutamist. Nii tsüaniidiühendid kui vesiniksulfiid mõjuvad sel viisil.

Hemoglobiin on kompleksmolekul, mis sisaldab raua aatomeid, mille abil seotakse hapnik ja toimetatakse see rakuni. Seda molekuli leidub osaliselt vereringluses olevates punastes vereliblede. Punased verelibled voolavad läbi hapnikuga rikastatud kopsude ja koguvad suurel hulgal hapnikku, et kanda seda keharakkudeni, kus seda jagatakse vastavalt vajadusele. Kemikaalid nagu CO ja nitraat ja nitrit segavad transpordiprotsessi. Sõltuvalt sellest, kui palju hemoglobiinirakke on kahjustatud, võib tulemuseks olla nähud peavalust kuni surmani (tabel 5).

Tabel 5. Süsinikmonoksiidi, nitraadi ja nitriti mürgituse sümptomid ja märgid

Kahjustatud hemoglobiini %	**Märgid ja sümptomid**
1-10%	pole sümptomeid
10-20%	peavalu
20-30%	tugev peavalu, raskusi mõistmisel
30-40%	väga tugev peavalu, iiveldus/oksendamine, hägune nägemine
40-60%	kooma ja krambid
>60%	hingamise lakkamine, surm

1.2.3 Lämmatavad mürgid

Paljudes asulates kasutatakse kloori (Cl_2) tema puhta vormina, et klooritada joogivett. Kloori sisaldavaid osakesi kasutatakse kodustes basseinides ning vannitubade ja tualettide puhastamisel. Pole kahtlust, et see kemikaal on kergesti kättesaadav.

Fosgeen (CG) ei ole nii tavaline, seda kasutatakse tööstuses polüuretaani, putukamürkide ja värvaine sünteesimisel. Seetõttu on ta kergesti kättesaadav paljudele. Fosgeen on ka kõrvalprodukt freooni põletamisel, mis omakorda võib põhjustada päästjatele palju vigastusi.

CG ja Cl_2 ladustatakse tavaliselt vedelal kujul, kuid atmosfääri paisatuna muutuvad kiiresti gaasiks. Paisumisvõime lubab neid transportida väikestes konteinerites ja lahti paisatuna täidavad suure maa-ala (tabel 6).

Tabel 6. Lämmatavate mürkide ülevaade

	Fosgeen (CG)	**Kloor (Cl_2)**
Lõhn	moonhein, magus	Valgendaja
Sisenemispiir	sissehingamisel	sissehingamisel põhjustab naha ärritust, kui nahk on märg
Keemispunkt	45°F	-29°F
Aurustustihedus	3,4	2,49

Lahti paisatuna tekitab see kontrollimatuid köhahooge, uimasust ja survet rinnus. Tavalised on bronhispasmid, põhjustades hingamise lakkamist ja teadvusetust. Veel võib see põhjustada naha koorumist, kõrituseid, mis aitavad hingamise takistamisele kaasa. CG ei lahustu kergesti vees, põhjustades sellega tõsist koehävitust. Nende rakkude hävimine lubab vedelikul imbuda vereringesse, sealt edasi hingamisteedesse, mille tagajärjel tekib mittekardioloogiline bronhiturse, mida on väga raske ravida. Ohver sõna otseses mõttes lämbub oma enda kehavedelikesse. Kui vigastus pole surmav, jääb ohvrile elu lõpuni hävitatud kopsukude ja hingamisteede haigused kroonilisest bronhiidist kuni kroonilise kopsupõletikuni.

Isegi madala kontsentratsiooniga rahva sekka paisatud kemikaal võib tekitada paljudele inimestele üliraskeid tervisekahjustusi ja külvata hulgaliselt paanikat.

1.2.4 Villistavad mürgid

Paljud tööstuses kasutatavad kemikaalid võivad põhjustada naha ärritust, kuid mitte nii suurel määral nagu villistavad mürgid. Sõjaliselt kasutatakse tavaliselt kolme tüüpi rakurelvasid. Need relvad sisaldavad sinepit (H) ja erinevaid sinepivariante (HD, HN ja HT), fosgeeni (CX) ja luisiiti (L). Enamasti esinevad need ained vedelal kujul, aurustuvad aeglaselt ja on ohtlikud sissehingamisel. Silma- ja nahaärritus on tavalisevad nähud, mis tekkivad kokkupuutel vedelikuga. CX on tavaliselt tahke, võib ka aurustuda ja tekitada kahjustusi respiratoorselt (tabel 7).

Tabel 7. Villistavate mürkide ülevaade

	Sinep (H, HD)	**Fosgeen (CX)**	**Luisiit(L), pisargaas**
Lõhn	küüslauk	läbitungiv, ärritav lõhn	geraanium
Sisenemispiir	põhiliselt imendub naha kaudu, samuti silmade ja hingamisteede kaudu	põhiliselt imendub naha kaudu, samuti silmade ja hingamisteede kaudu	põhiliselt imendub naha kaudu, samuti silmade ja hingamisteede kaudu
Keemispunkt	442°F	264°F	374°F
Aurustus-tihedus	5,4	3,9	7,2

H külmumistemperatuur on 57°F, seetõttu tahkub madalamal temperatuuril. Sel põhjusel pole tahke sinep parim valik külmas kliimas. H aurustub aeglaselt, seega on ta põhiliselt ohtlikum nahaärritajana. Üle 100°F aurustub koheselt, siis muutub ta respiratoorseks ärritajaks. Segades H mõne teise kemikaaliga nagu nt L, langeb külmumistemperatuur ja seda on võimalik kasutada ka külmemas kliimas.

Nii L kui CX aurustuvad kiiremini kui H, see teeb neist rohkem respiratoorse ärritaja. Kõikide rakurelvade aurustumise tihedus on õhust suurem, mis lubab neil püsida maale lähedal ja püsida kauem. L aurustustihedus on 7,2, mistõttu püsib ta madalamatel aladel kauem.

Tugevad ärritajad põhjustavad kokkupuutel ekstreemset valu ja suuri ville. Sissehingamisel muutub kopsukude villiliseks. Kui vill puruneb, tekib suur lahtine haav, mis põhjustab üleüldise infektsiooni ning see seisund viib lõpuks surmani.

Kehasse sisenedes ringleb H rakuvälises vees, vormides äärmiselt reaktiivse substantsi ning sidudes nii rakusiseseid kui ka rakuväliseid ensüüme ja proteiine. Peale kokkupuudet võib järgneda periood, kus ei ilmne mingeid sümptomeid. 2-24 h hiljem ilmnevad villid nahal, hingamisteede limaskesta kärbumine, mis hõlmab ka hingamisteede lihaseid ja tekitab rasket silmaärritust, silma sarvkesta ja sellega seotud kudede paistetust, mis põhjustab jäävat armistumist.

L toimib sarnaselt H, lisaks on tal süsteemsed lisamõjud. Peale villide esinevad bronhiaaltursed, iiveldus, oksendamine, nõrkus ja madal vererõhk. Vedela L kokkupuude silmadega on laastav. Kui silmi ei puhastata 1 minuti jooksul. on kahjustused jäädavad (tabel 8).

Tabel 8. Villistavate mürkide tunnused ja sümptomid

	Sinep (H)	**Luisiit (L)**	**Fosgeen (CX)**
Nahk	nahapunetus, põletus	hallikas surnud nahk, villid 12-18 h pärast	kahvatus, kublad 30 minuti pärast, päevi kestev valu
Sümptomid	2-24 h	koheselt	koheselt
Hingamine	neelupõletus, ninaverejooks, takistus hingamisel	äärmuslik kohene ärritus	kohene ärritus, bronhiaalturse
Silmad	valu, ärritus	valu, ärritus	valu, ärritus

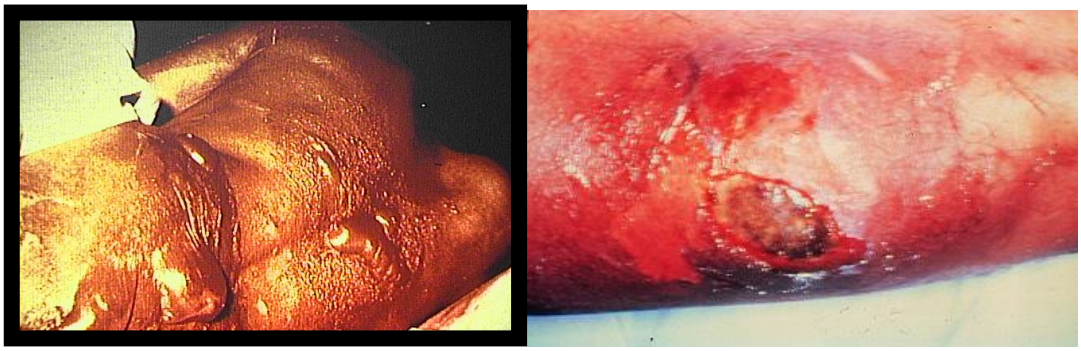

Foto 1. Villistavate mürkide tunnused ja sümptomid (FBI... 2001)

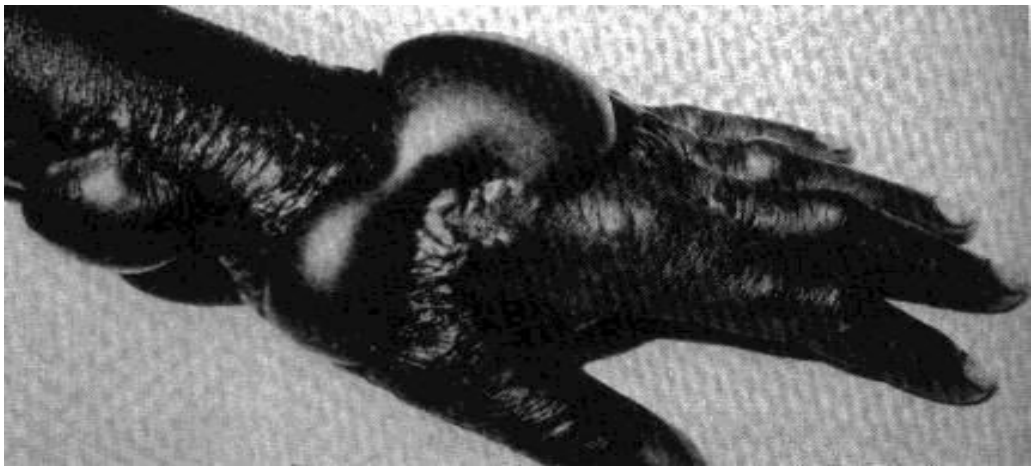

Foto 2. Villistavate mürkide tunnused ja sümptomid (FBI... 2001)

1.2.5 Pisargaas (CN ja CS)

CN mõju algab pärast 1-3 sekundit, seda iseloomustab tugev silmade ärritus, põhjustades põlemistunnet ja pisaraid. Tavaliselt esineb ka nahaärritus, kristallid tekitavad niiskele nahale kleepudes põletus- ja sügelustunnet. CN põhjustab ka ülemiste hingamisteede ärritust. See mõju kestab 10-30 minutit. CS sümptomid algavad 3-7 sekundi pärast ja kestavad 10-30 minutit. Põhjustab torkimistunnet nahal, eriti niiskemates kohtades ja silmaärritust pisaratena. Põhjustab põletavat tunnet ninas ja ülemistes hingamisteedes. Mõnedel ohvritel tekitab paanikat kitsikustunne rinnus ja katkendlik hingamine, need sümptomid on 10 korda hullemad kui CN. Politsei kasutab seda rahvarahutuste ohjeldamisel.

Nii CN kui CS koosnevad submikronilistest (alla ühe mikroni) osakestest. Nad on ääretult kerged ja aurustuvad kiiresti relva levitamisel. Nende submikroniline suurus lubab neil tungida kopsu, peenbronhioolidesse ja alveoolidesse, põhjustades ka seal vigastusi.

1.2.6 Pipragaas(OC)

OC on muutunud kõige ohutumaks ja populaarseimaks keemiarelvaks. Seda leidub politsei aerosoolides. See on vees mittelahustuv relv, mida on valmistatud *cayenne*i piprast. Kontaktil silmadega ilmnevad nähud koheselt. OC ei ole submikronilistest osakestest ja seetõttu on ka alumistesse hingamisteedesse levimine piiratud. Kontakt OC-ga põhjustab kohese närvilõpmete stimulatsiooni, aga mitte ärritust. Seisund kestab 10-30 min ja ei oma hilisemat efekti.

2. KAITSEVAHENDID, TUVASTAMINE JA SAASTEÄRASTUS

2.1 Päästjate kaitsevahendid

Kui päästetöötajad puutuvad kokku tuntud sõjaliste mürkidega, siis tuleb suurt rõhku panna varustusele, et kaitsta end nende relvade eest. See nõuab kindlate protseduuride järgimist, mida kasutatakse ohtlike materjalide puhul ja kandes õiget kaitseriietust. Sellisel juhul peaksid ohtlikusse tsooni sisenema kõigepealt ohtlike materjalidega tegutsema õppinud inimesed, teised abiandjad võivad neid toetada (tabel 9).

Tuletõrje kaitsevahendid ei anna kaitset kemikaalide, bioloogilise saaste või tuumaradiatsiooni korral. See pakub mingil määral kaitset nende relvade vastu, mis sisenevad naha kaudu. Kaitseriietuses on teatud avad, mis paljastavad naha keskkonnas olevatele mürkidele. Kaela ja kukla avatus võib põhjustada kohest vigastust. Kui nahk on enamasti kaetud riietega, siis peab kemikaal esinema gaasina või aerosoolina, et siseneda avatud kohtadest Võimalik on imbumine läbi avatud kohtade kaudu kaela, randmete ja pahkluude piirkonnas või läbi lukuavade. Suurendatud viskoossusega relvad peavad olema piisavalt tugeva kontsentratsiooniga, et imbuda läbi kanga nahani.

Foto 3. Päästjate kaitseriietus

Vedelal kujul olev kemikaal settib enamasti kaitseriietuse peale või siis läbi riietuses olevate avauste. Mõlemal juhul kulub aega, kuni relv jõuab nahani imbuda. Tuleks meeles

pidada, et nahkkindad neelavad kokkupuutel kemikaali endasse, suurendades sellega teisejärgulist saasteohtu.

2.2 Erikeemiameeskonna kaitsevahendid

Meeskonnal on erineva tasemega kaitsevahendeid, mis on mõeldud kasutuseks ohtlike ainete poolt saastatud alal. Keemia- või bioloogilise relva puhul kasutatakse testitud B- ja A-tasemel varustust.

2.2.1 B-taseme varustus

B-taseme ülikond on valmistatud sellisel viisil, et oleks vastupidav kemikaalile, aga ei pruugiks olla täiesti isoleeritud. See ei hõlma tavaliselt saapaid või pea või kaela kaitset ja omab teisejärgulist kindasüsteemi, mida võib sulgeda teibiga. B-tase kaitseb pritsivate kemikaalide eest ja pakub ka respiratoorset kaitset. B-taseme ülikond ei pruugi pakkuda täielikku kaitset, sest jätab osa ala avatuks. Osa B-taseme kaitseülikondi on üsna sarnased A-taseme ülikondadega välja arvatud see, et neile pole tehtud survetesti (lukukohad jm avad). Kui kemikaal pole tuvastatud, pakub ülikond kaitset vaid sellisel juhul, kui käitutakse ühtse saastepuhastusmeeskonnana.

Foto 4. B-taseme ülikond

2.2.2 A-taseme varustus

A-taseme varustus hõlmab täiesti isoleerivat ülikonda. Kuna ülikond on terviklik, siis survetest on tehtud kas tootja poolt või kontrollitakse seda perioodiliselt, kasutades leke avastamiseks vastavat varustust. Isoleeritud ülikond pakub perfektset kaitset keemiarelva vastu, kuid siiski võib kemikaal kas läbi tungida, degradeeruda või läbi imbuda, kui see ülikond pole tehtud vastava kemikaali suhtes kindlaks.

Foto 5. A-taseme ülikond

2.2.3 Lühiülevaade kemikaalide sisenemisviisidest

1. Penetratsioon (läbitungimine).

Penetratsioon on kemikaali füüsiline läbitungimine ülikonna avaustest. Lukuavad, väljahingamisavad, näomaski tihendid ja ühendused võimaldavad kemikaalil siseneda ülikonda. Marrastused, torkeaugud või pisarad võivad kemikaali läbitungimisele kaasa aidata. Tavaliselt võivad siseneda ülikonda vedelikud, peened eraldatud osakesed (aerosoolid) ja rõhu all olevad gaasid.

2. Degradeerumine (lagundamine).

Füüsiline ülikonna lagunemise võib põhjustada temperatuur, kemikaalisaastega kokkupuutumine, ebasobiv hoiukeskkond, kokkusobimatus vastava kemikaaliga. Lagunemise tunnused on värvitus, kobrutamine, tükid, kokkutõmbumine või muu nähtav märk lagunemisest.

3. Läbiimbumine.

Läbiimbumine tähendab kemikaali molekulaartasemel läbiimbumist kaitsematerjalist. Kui kemikaal on koondunud tugevdatud ülikonnale või siis pikenenud saaste vältel või kokkusobimatuse tõttu kemikaaliga – sellistel juhtudel võib kemikaal imbuda läbi ülikonna. Lõpuks murrab kemikaal läbi ülikonna (seda kutsutakse desorbtsiooniks), põhjustades saastet.

Tabel 9. Isikukaitsevarustus

TASE	**EELISED**	**PUUDUSED**
Tuletõrjuja-päästja riietus	vabalt kättesaadavad, keskmine kaitsetase	võib tekkida suur imbumine
B-taseme varustus	kõrge kaitsetase, kergesti olemasoleva aparaadi külge ühendatav	varustusel on piiratud kättesaadavus, vale kandmise puhul on avaused
A-taseme varustus	kõrgeim kaitsetase, täielik isolatsioon	varustusel on limiteeritud hapnikuvaru ja liikumisvabadus tekitab kiirelt kurnatuse kuumast

2.3 Tuvastamine

Intsidendid keemiarelvadega või terrorirünnaku tagajärjel tekkinud saastega on esmareageerijatele ülimalt ohtlik, kuna massihävitusrelvade avastamine pole lihtne. Eriti raske on avastada sõjalisi mürke või bioloogilist relva. Kemikaalide ja bioloogiliste mürkide tuvastamine ja kvalifitseerimine on raske nende looduslikke variatsioonide tõttu, mis tekivad nende sattumisel keskkonda. Lisaks on raske avastada kemikaale ohtlike materjalide avastamiseks loodud aparaatidega, mis ei võimalda avastada väga madala tasemega saastet.

Sellises olukorras peavad päästjad usaldama keskkonnas leiduvaid juhtniite ning märke ja sümptomeid, mis ilmnevad ohvril. Mõningate mürkide puhul ilmnevad sümptomid kiiremini, teiste puhul nagu näiteks sinepigaasil, jällegi aeglasemalt. Kui sümptomid tekivad hiljem, on raske kindlaks teha, millise ainega tegu oli.

Hetkel demineerimiskeskuses kasutatavad mürgi avastamisseadmed ei pruugi aidata avastada kasutatavaid kemikaale, see-eest võivad nad anda toimunud sündmusest vihjeid. Allpool tutvustatakse seireseadmeid, mis on käesoleval ajal demineerimiskeskuses kasutusel.

2.3.1 Värvust muutvad torud

Värvust muutvaid torusid seostatakse sõjaväega. Värvustoru on klaasist toru, milles on kemikaal, mis reageerib teatud õhus leiduva saasteainega. Teatud kogus õhku lastakse torusse, filtreeritakse välja osakesed ja teadaolev saasteaine reageerib kemikaaliga. See reaktsioon tekitab pleki kemikaalil.

Värvustoru piirangud:

1. kui kemikaalil ei teki plekki, ei tähenda see veel, et saastet pole, vaid seda, et selles õhuhulgas polnud saastet;
2. seadme eksimise võimalus on 50%. Toru mõõtmistäpsust võivad muuta temperatuur, niiskus, surve, hoiutingimused, riiulis hoidmine ja segavad gaasid.

Foto 6. Värvust muutvate torude komplekt

2.3.2 pH-paberid

pH-paberid tuvastavad happelisuse või leelise olemasolu gaasilahuses. pH-taseme positiivseid hüdrooniumiioone mõõdetakse skaalal 0-14, 0-6,9 on happeline ja 7,1-14 leeliseline. 7 on neutraalne. Kemikaali kokkupuutumisel pH-paberiga muudab see happe või leelise tuvastamisel värvi. pH-paber ei anna kindlaid tulemusi, erinevate värvidega märgitakse vaid põhiline kontsentratsioonitase.

Enamik sõjalisi kemikaale on neutraliseeritud 7-ni. See lubab paljude moonade pikema-ajalist ladustamist. Salaja tehtud keemiline moon võib olla happeline.

2.3.3 M-8 paber

M-8 paber on sarnane pH-paberile. See tuvastab kemikaali osakesed, aga mitte tema kontsentratsiooni taset. M-8 paberit kasutatakse vedelate saasteainete puhul ja selle abil tuvastatakse närvi- ja rakumürke ja püsivaid närvi- ja rakumürke. Paber tuleb asetada 30 sekundiks vedelikku, paber muudab värvi, tuvastades võimaliku kemikaali. Kollane tähistab mittepüsivaid G relvasid, punane rakumürke ja oliiviroheline või must tuvastab V mürgi. Kui mürk sisaldab samal ajal ka putukamürki, glükooletüleeni või petrooleumi, siis näitab paber vale positiivi.

Foto 7. M-8 paber

2.3.4 M-9 paber

M-9 kleepriba on värvuselt kreemikasvalge. Vedelikuga kokkupuutumisel muudab kemikaal värvi, sõltuvalt olemasolevast mürgist kas punaseks, punakaspruuniks, lillaks, roosaks või pruuniks. Kleepribal on iseliimuv tugi, mis kleepub varustuse või riietuse külge. Selle kasutamisel tuleb kanda kaitseriietust, kuna indikaatori värv sisaldab kantserogeene. Kui tuvastatav mürk sisaldab samal ajal ka putukamürki, glükooletüleeni või petrooleumi, siis näitab paber vale positiivi.

Foto 8**.** M-9 paber

2.3.5 M256A1 tuvastusvahend

M256A1 süsteemil on 6 toru ja 12 tuvastuspakki, mis kõik sisaldavad vedela või gaasilise kemikaaliga reageerivaid ensüüme. Selle kasutamine nõuab, et päästja viibiks ohtlikus keskkonnas 20-30 minutit. Tuvastuspakke tuleb kaitsta päikesevalguse või kuumuse eest, kuna see võib põhjustada segu aurustumist. Süsteem tuvastab vesiniktsüaniidi, tsüaniidkloriidi, väävelsinepi, lämmastiksinepi, destilleeritud sinepi, fosgeeni, luisiidi ning V ja G närvimürgid.

Alljärgnevalt kirjeldatakse, mida iga toru tuvastab.

1. Esimene toru (T-400). Kui ei teki reaktsiooni, siis ei esine raku-, vere- või närvimürke.
2. Teine toru (T-401). Kui järgneb reaktsioon, on võimalik, et esinevad G ja V närvimürgid.

3. Kolmas toru (T-402). Kui järgneb reaktsioon, on võimalik, et esineb väävelsinep
4. Neljas toru (T-403). Kui järgneb reaktsioon, on võimalik, et esineb fosgeen.
5. Viies toru (T-404). Kui järgneb reaktsioon, on võimalik, et esineb vesiniktsüaniid või tsüaniidkloriid. Kui järgneb väga kiire reaktsioon, on nende mürkide kõrge kontsentratsioon enam kui kindel.
6. Kuues toru (T-404A). Kui järgneb aeglane reaktsioon, on võimalik, et seal on madala kontsentratsiooniga vesiniktsüaniidi või tsüaniidkloriidi. Kui aga järgneb kiirem reaktsioon, on tuvastatud nende mürkide kõrgem kontsentratsioon.

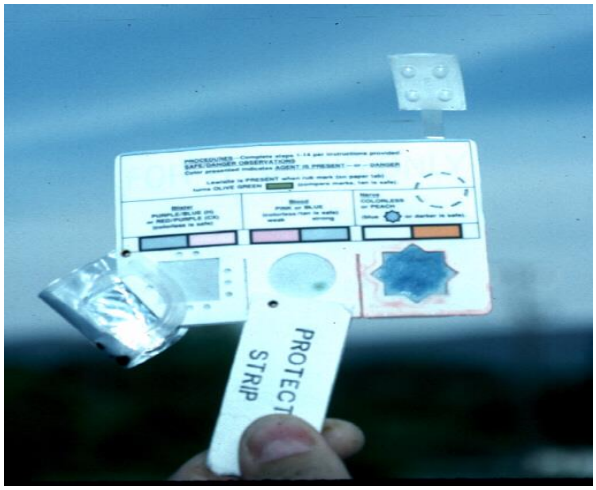

Foto 9. M256A1 süsteem

2.3.6 Detektor APD – 2000

Kasutatakse vaid õhugaaside seires. Mõõtmise aeg on 10-30 sekundit.
Avastab närvimürke, nahamürke, pipragaasi, muskaatgaasi ja ohtlikke ühendeid.

Foto 10. Detektor APD – 2000

2.4 Saasteärastus

Kui on tehtud kindlaks ohtlike materjalide tahtlik või tahtmata saastamine, on esimene asi, mis vähendab kaotusi, ala saastest puhastamine. Saastest puhastamine ehk saasteärastamine on protsess, mille käigus eemaldatakse inimestelt, varustuselt või keskkonnast keemilist või bioloogilist mürki. Saastest puhastamise eesmärk on teha kiiresti ja efektiivselt kahjutuks või eemaldada aineid, mis võivad põhiliselt naha kaudu mõjudes tekitada tervisehäireid (Rööp 1993:24). See on turvalise keskkonna süsteemne ja kaalutletud protsess. Pole tähtis, kas päästetakse üksikindiviidi või gruppi, aeg töötab päästjate vastu. Kiire ja otsustav tegutsemine on tähtsam kui meetod, mida kasutatakse saastest puhastamisel.

Saastest puhastamise meetodid võib jagada kahte erinevasse kategooriasse. Kumbki neist nõuab kaalutletud tegutsemist. Esimene kategooria hõlmab füüsilist saaste eemaldamist. Sellele võib järgneda teine, keemiline eemaldamine. Nii pritsmete, rusude kui mahavoolu puhul peaks tegevus olema ettekavatsetud ja plaanitud. Kui mahavool pole saastealalt peatatud või eemale juhitud, on potentsiaalne oht, et päästjad saavad mürgituse. Turvalise töökeskkonna loob mahavoolanud aine pidev jälgimine. Eriti mürgiste kemikaalide või sõjategevusmürkide saastest puhastamine ja jälgimine peaksid jätkuma ka peale saastest puhastamist, et olla kindel, kas protsess on olnud efektiivne ja ei teki uut saastet.

2.4.1 Saastest puhastamise meetodid

Saaste tüüp määrab saastest puhastamise meetodid. Esineb keemilisest, bioloogilisest ja tuumasaastest puhastamist. Kõigil neil juhtudel võib mürk olla vedelas, tahkes, gaasilises olekus või kombinatsioon neist vormidest. Näiteks keemilised närvimürgid, mida kutsutakse närvigaasiks (tavaliselt vedelikust aurustunud pihustamise tagajärjel). Kui vedelik aurustub, siis toimub respiratoorne saaste. Kui pihustamist ei toimu, siis on aurustumisprotsess aeglasem, vähendades soovitud toimet. Tahke mürk paisatakse laiali samal meetodil. Et ohvrid ei hingaks mürki sisse, muudetakse nad suitsuks või peeneks tolmuks.

Suurendatud viskoossusega mürgid teenivad erinevaid eesmärke. Närvimürkide viskoossuse suurendamine vähendab aurustumist, kuid suurendab nende püsimist keskkonnas. See lubab kemikaalil aurustumata püsida mürgisena saastatud aladel ka päevi ja nädalaid hiljem. Tänu mürgi püsivusele on võimalik ristsaaste suurenemine ühelt ohvrilt teisele. Pinnasesse, seadmeisse ja riietesse imbumine takistab kemikaali hilisemat gaasistumist.

Levitussüsteem, mida kasutavad nii sõjaväelased kui ka terroristlikud organisatsioonid, võib varieeruda komplektsest kuni ülimalt lihtsani. Tänu kriminaalse mõistuse leidlikkusele peaksid päästjad endale teadvustama, et mürgi levitamine võib toimuda ükskõik mis ajal, ükskõik kus ja millisel viisil ning ükskõik kelle poolt. Keemilisi mürke võib levitada aerosoolina, vedelikuna või spreina. „Räpane" pomm on arvestatav oht kõigi nende mürkide levitamisel. Asetades lõhkeaine keemilise, bioloogilise või tuumarelva sisse, võib terrorist meelitada päästjad plahvatuskohale, saastades neid seejärel järgmise plahvatusega. Kõiki pomme tuleks käsitleda nii nagu sisaldaksid nad lisaainet. Kohustuslik on seirata tuvastusseadmetega ala, et kaitseta päästjad võiksid seal turvaliselt tegutseda.

Füüsiline saastest puhastamine hõlmab riietuse eemaldamist ja kuivpuhastust. Täielikuks füüsiliseks puhastamiseks peab ohvrilt eemaldama kõik riided. Paljudel juhtudel ei pruugi see olla reaalne. Kui on tegemist ohvrite massilise saastest puhastamisega, peavad päästjad eemaldama üleriided, jättes selga aluspesu. Kui jäetakse eemaldamata aluspesu, on saastest puhastatud 60-80%. See protsent sõltub materjali vastupidavusest ja eemaldusprotseduurist, mõlemad võivad mõjutada selga jäetud materjali. Kuivpuhastusel harjatakse mürk ohvrilt, kasutades absorbeeruvat kemikaali nagu näiteks talgipulbrit, jahu, fullermulda, soodat või kuiva seebipulbrit. Kaitsvad loputusvedelikud aitaksid puhastamisele kaasa. Sellegipoolest on siiani täielikult teadmata nende efektiivsus.

Keemilisel saastest puhastamisel kasutatakse märgi kemikaale, et eemaldada või reaktiveerida kahjulikke keemilisi mürke. Keemilise saastest puhastamise liigid on märgpuhastus, tehniline puhastus ja neutraliseerimine. Neid võib kasutada kas eraldi või kombineeritult, et saavutada efektiivsemat puhastust. Märjal puhastusel kasutatakse seepi ja vett või pehmet leelist, mida kasutatakse pesemiseks ja saaste maha nühkimiseks. Märgpuhastus võib hõlmata korduvat protsessi, mil ohver kasutab seepi ja vett, uhtudes aine maha, ning korrates seda protseduuri vajadusel mitu korda. Standardpuhastus hõlmab

riiete eemaldamist ja mürgi maha pesemist, harjamise või absorbeerumise teel. Füüsilisele saaste eemaldamisele peaks järgnema märgpuhastus, läbi pesemise ja puhastamise etapi, kasutades sobivat lahendust (lahenduseks võib vahel olla ka tehniline saaste eemaldamine), et saavutada saastest puhastumist. Selline kombineeritud meetod võib anda parima tulemuse keemilise mürgi vähendamisel.

Tehniline puhastamine hõlmab leelise lahendust ja/või lahust, et neutraliseerida kemikaali saastet. Nende meetodite kasutamisel ohvri peal peab olema äärmiselt ettevaatlik. Ohvri peal ei tohiks kunagi kasutada potentset leelislahust või tugevat klooripulbrit, kuna see võib kahjustada rohkem kui saastest mittepuhastamine. Neid tugevaid kemikaale kasutatakse varustuse puhastamisel. Inimeste peal kasutatakse pehmeid või keskmise tugevusega keemilisi lahuseid.

Patsientide puhastamisel kasutatakse naatriumhüpokloriidi 0,5% lahust, võttes üks osa valgendajat ja kümme osa vett. Seadmete puhastamisel kasutatakse 5% lahust (mitte laiatarbes kasutavat valgendajat).

Sinepigaasi ja V seeria närvimürkide puhastamiseks kasutatakse kloramiini lahust. Seda saab valmistada võttes kolm osa kodust pesuvalgendajat, üks osa kodust ammoniaaki ja üheksa osa vett. See annab umbes 10% kloramiini lahuse. Selle lahuse aur võib olla kergestisüttiv ja mürgine. 5% lahust kasutatakse ainult varustuse puhastamisel, 0,5% lahust kasutatakse patsientide puhastamisel. Tehnilist lahust ei tohi kasutada silmade ümbruses, rinnal või haavadel.

Villistav mürk nagu sinepigaas või muu suurendatud viskoossusega mürk ei lahustu vees kergesti. Sellise mürgi puhul võiks soovitada kasutada patsientide puhastamisel kloramiini ja alkoholi lahust, eriti kui sinepimürki on paksendatud. Tehnilist saastest puhastamist soovitatakse kasutada suurendatud viskoossusega mürkide puhul. Tuleb meeles pidada, et tehniline puhastamine võib põhjustada patsiendile vigastusi. Kuid selline puhastamine on vahel vajalik, et vähendada vigastusi või päästa isegi elu.

Tehniline saastest puhastamine hõlmab mitmeid pesemisi lahustega, mis hävitavad või neutraliseerivad mürgi. Sellele peaks järgnema märgpuhastus, et loputada patsienti

kahjutute tehniliste lahustega. Sellesse protsessi võivad olla hõlmatud mitmed puhastusprotsessid (tabel 10).

Tabel 10. Vajalikud sammud saastest puhastamiseks

Füüsiline puhastamine	Märg puhastamine	Tehniline puhastamine	Märg puhastamine

Füüsiline ja märg puhastus elimineerivad mürgi toime. Et saavutada kõige efektiivsem puhastus, siis olenevalt mürgi tugevusest tuleb kasutada spetsiaalseid ettevalmistatud lahuseid. Kuid eelnevalt mainitud tehnilised puhastuslahused võivad põhjustada nahakahjustusi. Seega ei tohi neid kasutada silmade ümbruses ja haavade lähedal. Patsientide saastest puhastamisel tuleks olla eriti ettevaatlik. Lahtiseid haavu tohib puhastada ainult seebiveega. Pealmist nahka saab puhastada tehnilise lahusega ainult juhul, kui haavad on kaitstud (see on eriti tähtis kõhuhaavade, rinnavigastuste, limaskestamembraani puhul, nt silmad). Haavu, mis ei hõlma kehaõõnsusi, võib pesta hüpokloriidi lahusega. Hüpokloriid tuleb eemaldada veega või imemise teel peale 5-minutilist toimet.

Ideaalis oleks mugav, kui oleks üks universaalne saaste eemaldamise lahus, mis võiks hõlmata kogu protsessi. Enamasti seebi-vee lahus koos füüsilise saaste eemaldamisega viib töö lõpule. Kahjuks aga on paksendatud keemilisimürke, mida ainult seebiveega ei eemalda. Näiteks võidakse mürgi paksendamisel kasutada petrooleumi produkte nagu näiteks mootoriõli. Sellisel juhul tuleks kasutada rasvaärastit (tabel 11).

Tabel 11. Lahused, mida kasutatakse saastest puhastamisel

LAHUSED	**KASUTUSALA**
Seep ja vesi	kasutatakse märgpuhastusel, teisejärgulisel puhastusel, on soovitatav peale tehnilist puhastust, universaalne puhastus.
Naatriumhüpokloriid	kasutatakse märgpuhastusel, teisejärgulisel puhastusel ja on soovitatav peale tehnilist puhastust, universaalne puhastus.
Kaltsiumhüpokloriid	kasutatakse peale seadmete kasutamist kinnaste puhastamiseks ja enne vahetut kokkupuudet patsiendiga.
Söögisooda ja söögisooda lahus	kasutatakse patsientide ja seadmete puhastamiseks G seeria mürkidest.
Booraksipulber	kasutatakse kuivpuhastusel nii suurendatud viskoossusega keemiliste mürkide kui ka bioloogiliste mürkide puhul.
Kloramiinilahus	kasutatakse sinepigaasi ja V seeria närvimürkidest puhastamiseks.
Lubi	kasutatakse seguna pärast kuiv- ja märgpuhastust, kasutatakse ka saastatud keskkonna puhastamiseks.

Tegevused, mida võetakse ette esimesel minutitel, võib vähendada ohvrite hulka saastepiirkonnas. Saastest puhastamine võib vähendada meditsiinilist abi vajavate patsientide arvu. Päästeteenistuse tavavarustus võib toimida hädaabi saastepuhastusena. Seda võib kasutada kuni seatakse üles detailsemad süsteemid.

3. DEMINEERIMISKESKUSE VÕIMEKUS JA ARENGUSUUNAD REAGEERIDA KEEMIARELVA OHULE

3.1 Demineerimiskeskuse ülesanded, struktuur ja töökorraldus

Päästeameti demineerimiskeskus kasvas välja eridemineerimistalitusest ja põhistati esmakordselt Päästeameti põhimäärusega 23.märtsil 2001.a. Praegu kehtiva Siseministri 11.aprilli 2006 määruse nr 14 „Päästeameti põhimäärus" § 9 ja § 11 kohaselt on demineerimiskeskus Päästeameti struktuuriüksus, millel puudub täitevvõimu volitus ametiväliste isikute suhtes, kui õigusaktides ei ole sätestatud teisiti. Päästeameti põhimääruse § 23 alusel on demineerimiskeskuse põhiülesanded alljärgnevad:

1) demineerimistööde tegemine;

2) päästetööde tegemine ja elanikkonna kaitse korraldamises osalemine keemia-, kiirgus- ja bioloogilise ainega seotud ründe või ohu korral;

3) demineerimiskeskuse tegevuseks vajalike materjalide, vahendite ja tehnika hankimine, käitlemine ja haldamine;

4) demineerijate koolitamine ja treenimine, demineerimisalase info kogumine, analüüsimine ja vahetamine ning vastava andmebaasi haldamine.

Päästeameti peadirektori 18.oktoobri 2006 käskkirjaga nr 191 kinnitatud „Demineerimiskeskuse põhimäärusega" on sätestatud, et demineerimiskeskus on sisejulgeolekut tagav Päästeameti koosseisu kuuluv struktuuriüksus, mille põhiülesanneteks on demineerimistööde korraldamine ja tegemine ning tegutsemine keemilise, ioniseerivat kiirgust tekitava ja bioloogilise ainega seotud (edaspidi ABK) ründe või selle ohu korral. Viimasena märgitud ülesanne lisandus demineerimiskeskusele seoses sõjaväestatud päästeüksuste (päästekompaniide) likvideerimisega. Päästekompaniide struktuuri kuulusid kiirgus- ja keemiakaitse rühmad, kelle pädevusse kuulus tegutsemine ABK ründe või selle ohu korral.

Demineerimiskeskuse ülesanded on demineerimiskeskuse põhimääruse § 2 kohaselt alljärgnevad:

1) demineerimistööde tegemine;

2) ABK seire demineerimistöödel ja avastatud ohu kõrvaldamine;
3) ründemürkide saasteärastus;
4) demineerimiskeskuse tegevuseks vajalike materjalide, vahendite ja tehnika hankimine, käitlemine ja haldamine;
5) demineerijate koolitamine ja treenimine, töövaldkonna info kogumine, analüüsimine ja vahetamine ning vastava andmebaasi haldamine;
6) osalemine ABK alase koolituse korraldamisel ja läbiviimisel päästeasutuste töötajatele;
7) teenistuskoerte koolitamine;
8) veealuste demineerimistööde tegemine.

Praegu kehtiva põhimääruse järgi on demineerimiskeskuse struktuuriallüksused:
1) valveteenistuse talitus;
2) arendus- ja väljaõppetalitus;
3) tehnikatalitus;
4) Põhja-Eesti pommigrupp;
5) Ida-Eesti pommigrupp;
6) Lääne-Eesti pommigrupp;
7) Lõuna-Eesti pommigrupp.

Päästeameti peadirektori 30.märtsi 2007 käskkirjaga nr 64 „Päästeameti teenistujate koosseisu kinnitamine" on demineerimiskeskuse allüksustena välja toodud erinevalt kehtivast demineerimiskeskuse põhimäärusest:
1) erikeemiatalitus;
2) arendus- ja tehnikatalitus;
3) Põhja-Eesti pommigrupp;
4) Ida-Eesti pommigrupp;
5) Lääne-Eesti pommigrupp;
6) Lõuna-Eesti pommigrupp.

Erinevus kahe dokumendi vahel on tingitud sellest, et uus demineerimiskeskuse põhimäärus on veel kinnitamata ja eksisteerib käesoleval ajal vaid projektina. Demineerimiskeskuse uue põhimääruse kinnitamisel ja jõustumisel likvideeritakse vastuolud kahe eelnevalt nimetatud dokumendi vahel ning reaalselt eksisteerivate

struktuuriüksuse ülesanded fikseeritakse põhimääruse tasemel. Käesoleval ajal ei ole üheski dokumendis fikseeritud erikeemiatalituse kui keskuse struktuuriüksuse ülesandeid.

Pommigruppide põhitööpiirkonnad on demineerimiskeskuse põhimääruse § 6 jaotatud järgmiselt:

1) Põhja-Eesti pommigrupp – Harju maakond;
2) Ida-Eesti pommigrupp – Ida-Viru ja Lääne-Viru maakond;
3) Lõuna-Eesti pommigrupp – Tartu, Viljandi, Valga, Põlva, Jõgeva, ja Võru maakond;
4) Lääne-Eesti pommigrupp – Lääne, Rapla, Pärnu, Järva, Hiiu ja Saare maakond.

Põhja-Eesti ja Lõuna-Eesti pommigruppide põhiülesanneteks on muuhulgas põhimääruse § 5 järgi ABK seire demineerimistöödel ja avastatud ohu kõrvaldamine ning ründemürkide saasteärastus, Ida-Eesti ja Lääne-Eesti pommigruppidel vaid ABK seire demineerimistöödel ning toetav töö ABK ründe või selle ohu korral.

Demineerimiskeskuse töökorraldus tuleneb Päästeameti põhimäärusest ja demineerimiskekuse põhimäärusest. Demineerimiskeskuse keemiaspetsialistide poolt tehti ettepanekud viia sisse vastavad sätted ka päästeseadusesse, kui seadusesse parandused tehakse, on töökorraldus reguleeritud ka seaduse tasemel (Liiv jt 2007).

Eesti on sisuliselt jagatud kaheks tööpiirkonnaks. ABK osas reageerib Põhja-Eesti pommigrupp täiendavalt Ida-Eesti pommigrupi tööpiirkonnas ning Lõuna-Eesti pommigrupp täiendavalt Lääne-Eesti pommigrupi tööpiirkonnas. Erikeemiatalitus reageerib väljakutsetele vastavalt vajadusele. Sisuliselt piirdub Ida-eesti ja Lääne-Eesti pommigruppide tegevus vaid ABK seire ja ohu hindamisega ning toetava tegevusega.

Keemilise lahingumoona leidmisel juhindub demineerimiskeskus Vabariigi Valitsuse 18.septembri 1998 määrusest nr 201 „Demineerimistööde korra kinnitamine". Keerulise või suuremahulise demineerimistöö korraldamiseks moodustatakse Päästeameti peadirektori käskkirjaga demineerimiskomisjon, mille koosseisu kuuluvad:

1) Päästeameti demineerimiskeskuse juhataja;
2) Päästeameti demineerimiskeskuse valveteenistuse talituse juhataja;
3) valla- või linnavalitsuse esindaja;
4) Politseiameti või politseiprefektuuri esindaja;

5) vajaduse korral kaitseväe või Piirivalveameti esindaja;
6) kemikaali- või muu ohu kaasnemisel vastava ala asjatundja.

3.2 Isikkoosseisu väljaõpe

Päästeameti peadirektori 30.märtsi 2007 käskkirjaga nr 64 „Päästeameti teenistujate koosseisu kinnitamine" on erikeemia talituse koosseisus ette nähtud talituse juhataja ametikoht ja kolm peaspetsialisti ametikohta., mis kõik on ka komplekteeritud. Pommigruppide koosseisus ei ole eelpool nimetatud käskkirjaga ette nähtud ainult keemiavaldkonnaga tegeleva spetsialisti ametikohta, väljakutsetele reageerib demineerijatest koosnev väljasõidumeeskond.

Päästealase, sealhulgas ka keemiaalase väljaõppe korraldamine on reguleeritud siseministri määrusega 18.detsembri 2001 määrusega nr 102 „Nõuded päästeteenistujate väljaõppele ja täienduskoolitusele ning väljaõppe ja täienduskoolituse kord". Päästeasutuste õppekavad kinnitab Päästeameti peadirektor, ka demineerimiskeskuses kasutusel olevad õppekavad on kinnitatud Päästeameti peadirektori poolt. Demineerimiskeskuse poolt viiakse õpet läbi teist aastat. Koolitus on kaheetapiline, esimese etapi moodustab demineerimiskeskuse kiirgus-, keemia- ja bioloogiakaitse algkursus ja teise etapi demineerimiskeskuse kiirgus-, keemia- ja bioloogiakaitse sukelduja kursus.

Algkursuse sihtgrupiks on vastavalt Päästeameti peadirektori 22.veebruaril 2006 kinnitatud õppekavale Päästeameti demineerijad ja eesmärgiks anda algteadmisi ioniseerivat kiirgust kiirgava, keemilise ja bioloogilise ainega seotud ründe või selle ohu tuvastamiseks ning esmaste kaitsemeetmete kasutamiseks. Kursusel kasutatavaks seadusandluseks on kiirgusseadus ja Päästeameti põhimäärus. Kursuse maht on 23 tundi ja kursusel käsitletavad teemad on alljärgnevad:
1) seadusandlus, ohtlike ainete klassifikatsioon;
2) keemilised ründeained;
3) ioniseeriv kiirgus;
4) bioloogilised ründeained;

5) kaitsevahendid;
6) saasteärastus.

Kursuse lõpetanud peab olema võimeline:
1) oma tööülesannete täitmisel tuvastama keemilise, ioniseerivat kiirgust kiirgava või bioloogilise ainega seotud rünnet;
2) võtma kasutusele esmased ohutusmeetmed;
3) tundma kaitsevahendeid ja oskama abistada keemiasukeldujat riietumisel;
4) oskama töötada saasteärastuspunktis.

Teise etapi kursuse ehk demineerimiskeskuse kiirgus-, keemia- ja bioloogiakaitse sukelduja kursuse sihtgrupiks on vastavalt Päästeameti peadirektori käskkirjaga nr ? kinnitatud õppekavale Päästeameti demineerijad, kes on eelnevalt läbinud Päästeameti kiirgus-, keemia- ja bioloogiakaitse algkursuse või muu samaväärse kursuse. Eesmärgiks on õpetada demineerijaid tegutsema kokkupuutel ioniseerivat kiirgust kiirgavate ja ohtlike keemiliste ning bioloogiliste ainetega. Kursu läbiviimisel lähtutakse demineerimisalasest ja ohtlikke aineid käsitlevast seadusandlusest. Kursuse maht on 19 tundi ja kursusel käsitletavad teemad on alljärgnevad:
1) ioniseeriv kiirgus;
2) keemilised ohtlikud ained;
3) bioloogilised ohtlikud ained.

Kursuse läbinu peab olema võimeline tuvastama tema tööülesannete raames ohtlike ainetega seotud intsidente ja planeerima tegevusi sündmuse lokaliseerimiseks ja likvideerimiseks.

Eelpool nimetatud kursustega paralleelselt toimuvad ka harjutused, praktilised õppused, koolituspäevad. Väljaõpe on pidevalt jätkuv ja erinevates vormides toimuv protsess.

Koolitust viib läbi demineerimiskeskus, põhiliselt erikeemiatalitus oma jõududega, koolitajateks on erikeemiatalituse spetsialistid. Intervjuust erikeemiatalituse spetsialistidega nähtub, et teistes struktuurides ei ole spetsialiste, kes omaksid kogemust tegutsemisel keemiarelva kasutamise puhul ja keda oleks koolituse läbiviimisel võimalik kasutada (Liiv jt 2007).

3.3 Võimekus ja arengusuunad

Demineerimiskeskuse varustus võimaldab keemiarelva avastamise ja kahjutuks tegemise, kuid see varustus ei ole terviklikult ühtne päästeteenistuses kasutatava varustusega. Enamus põhivarustusest on jagatud Põhja-Eesti ja Lõuna-Eesti pommigruppide vahel, kuigi osa varustusest paikneb ka Ida-Eesti ja Lääne-Eesti pommigruppides

Pommigruppide koosseisus ei ole ainult ABK-ga seotud väljakutsetele reageeriva spetsialisti ametikohta, sellega tegelevad demineerija ametikohal olevad spetsialistid, kes on saanud vastava väljaõppe. Põhja-Eesti ja Lõuna-Eesti pommigruppide koosseisus on kogenud spetsialistid, kes tegelesid ABK-ga seotud väljakutsetega juba päästekompaniide eksisteerimise ajal ning omavad seega suuremat kogemust ja varasemat väljaõpet.

Tegevuse aluseks igas valdkonnas, seega ka keemiaalase tegevuse valdkonnas on reguleeritus õigusaktidega ja muude normatiivsete dokumentidega. Tutvudes vastava seadusandluse ja demineerimiskeskuse tegevust reguleerivate muude dokumentidega ning analüüsides intervjuud erikeemiatalituse spetsialistidega, võib teha järelduse, et vastava valdkonna reguleeritus pole täielik. Päästeameti peadirektori 30.märtsi 2007 käskkirjaga nr 64 on kinnitatud Päästeameti teenistujate koosseisus erikeemiatalitus ja nimetatud struktuuriüksuse koosseisu ametikohtadele on määratud ka töötajad, kuid uus demineerimiskeskuse põhimäärus, milles oleks erikeemiatalitus fikseeritud struktuuriüksusena ja määratletud erikeemiatalituse põhiülesanded, on senini kinnitamata. Seega on erikeemiatalituse põhiülesanded senini õiguslikult määratlemata.

Intervjuust lähtub, et pole seni välja töötatud töökorraldust reguleerivad juhendid või eeskirjad, kus oleks fikseeritud reageerimine väljakutsele sõltuvalt ohuhinnangust, väljakutse saabumise ajast ning väljasõitva meeskonna suurus jms. (Liiv jt 2007).

Intervjuu analüüsist selgus, et koolitust viiakse läbi ainult oma jõududega, see tähendab, et kasutatakse vaid demineerimiskeskuse ja erikeemiatalituse spetsialiste. Koolituse mitmekesistamiseks ja laialdasemate teadmiste andmiseks peab kaasama spetsialiste ka teistest struktuuridest (näiteks kaitsevägi, õppejõude kõrgkoolidest jne).

Et päästjate tegutsemine oleks edukas, peab välja töötama mitmekesine ja teatud tegevusi hõlmav plaan:

1. koostada õppe- ja treeningprogramm, mis hõlmaks demineerijaid, päästjaid, politseid, kiirabi, haiglaid, häirekeskust ning kohalikke omavalitsusi.
2. hankida piisavalt personali kaitsevahendeid ja saastest puhastamise vahendeid.

Saastest puhastamine on vitaalne osa kogu süsteemist. See on raske nii funktsionaalselt kui logistiliselt. Kindlustamaks saastest puhastamise ajaliselt funktsioneerival viisil on kõige suurem väljakutse.

Kõik, kes on kord üles seadnud saaste puhastamise koridori, teavad, et see on pikk protsess, mis nõuab suurt inimressurssi, logistika ülesseadmist ja varustust. Sel põhjusel tuleks erikeemiameeskonnal koostöös regionaalsete päästekeskustega soetada ja komplekteerida saastest puhastamise treilerid kiireks ülesseadmiseks. Nende rakendamisel silmas pidada alljärgnevat:

1. ehitada treiler, mis nõuaks vähe inimressursse. Esmane ülesseadmine peaks võtma vähe aega ja vajama vaid kahte-kolme inimest.
2. treiler peab olema ehitatud nii väiksema kui suurema hulga massi saastest puhastamise jaoks.
3. treiler peab sisaldama alljärgnevat: kaskaadsüsteemi, ventilatsioonikontrolli, erinevaid koridore, veekoridori, limiteeritud lahusega dušše, valgustust, jäätmesüsteemi, kuhu saastelahused lasta saaks, vee soojenduse võimalus, õhuvahetussüsteem koos HEPA-filtritega.

Demineerimiskeskusel puudub kindel skeem reageerimiseks keemilise lahingumoona leidmise korral ning selle transportimiseks ja hävitamiseks. Pole kindlaks määratud ka keemilise lahingumoona hävituskohti, kuna seni on puudunud reaalne vajadus keemilise lahingumoona hävitamiseks. Autor teeb ettepaneku kohandada hävituskohaks Ida-Virumaal asuv Narva karjääri territoorium, mis on selleks sobiv alljärgnevatel põhjustel: 1) inimasustus puudub, 2) tegemist on rekultiveeritud alaga, 3) puudub või on vähetõenäoline põhjavee saastamise oht. Narva karjääris on eelpool nimetatud põhjustel võimalus lisajõude kaasata senise ohutsooni (1 km) olulisel laiendamisel.

KOKKUVÕTE

Lõputöös teostatud analüüsi tulemusena võib positiivsena välja tuua alljärgnevad punktid. Erikeemiaga tegelemiseks on Päästeametis loodud vastavad struktuurid – demineerimiskeskuse erikeemiatalitus, kes tegeleb ABK-kaitsega ja sellealase koolituse läbiviimisega demineerimiskeskuses ja pommigruppides. Samuti on kinnitatud regionaalsete pommigruppide struktuurid ja koosseisud.

Toimub teist aastat ABK-alase kaheetapilise väljaõppe läbiviimine, mida teostatakse pideva protsessina. Esimese etapi moodustab demineerimiskeskuse kiirgus-, keemia- ja bioloogiakaitse algkursus ja teise etapi demineerimiskeskuse kiirgus-, keemia- ja bioloogiakaitse sukelduja kursus. Kasutusel olevad õppekavad on kinnitatud Päästeameti peadirektori poolt.

Samuti soetatakse pidevalt juurde erivarustust. Varustus on põhiliselt jaotatud Põhja- ja Lõuna-Eesti pommigruppide vahel, osa varustust paikneb ka Ida- ja Lääne-Eesti pommigruppides. Eesti on sisuliselt jagatud kaheks tööpiirkonnaks. ABK osas reageerib Põhja-Eesti pommigrupp täiendavalt Ida-Eesti pommigrupi tööpiirkonnas ning Lõuna-Eesti pommigrupp täiendavalt Lääne-Eesti pommigrupi tööpiirkonnas.

Mõningatele puudustele vaatamata on demineerimiskeskus ja erikeemiatalitus võimekuse ja struktuuri arendamisega ning väljaõppe andmisega andnud suure panuse julgeoleku tagamisele. Kuid seni on ka puudunud reaalne vajadus reageerida keemiarelvadega seotud intsidentidele. Arvestades, et keemiarelva on võimalik kergesti valmistada ja vajalikud materjalid on hõlpsasti kättesaadavad ning arvestades suurenenud terrorismi ohtu kogu maailmas kui ka Eestis, siis ei saa tulevikus välistada keemirelva kasutamisega seotud intsidente.

Kui püstitame endale küsimuse, kas kõik toimib sama hästi ja tõrgeteta ka siis, kui seisame silmitsi reaalse keemiarelva ohuga ning kas me oleme 100%-liselt valmis ohule reageerima ja kahjulikke tagajärgi operatiivselt kõrvaldama ning Eesti riigi ja elanikkonna turvalisust tagama. Puudujääkide ilmnemises struktuuride valmisolekus ja võimekuses reaalse ohu

korral on hilja nendele mõelda, võimalikult kõrge valmisoleku ja võimekuse peame tagama juba täna. Tahtes parimat, tuleb valmistuda halvimaks.

Selleks peavad demineerimiskeskus ja pommigrupid töötama välja arengusuunad ja selle abil suurendama võimekust, et olla valmis kahjulike tagajärgedega võimalikult operatiivseks ja efektiivseks toimetulemiseks ning sellega tagama turvalisuse Eesti riigis.

Käesolevas töös püüdis autor välja selgitada demineerimiskeskuse võimekust ja valmisolekut ja pakkuda omapoolseid lahendusi valmisoleku suurendamiseks ja tõhustamiseks.

Tuleb koostada õppe- ja treeningprogramm, mis hõlmaks demineerijaid, päästjaid, politseid, kiirabi, haiglaid, häirekeskust ning kohalikke omavalitsusi. See on vajalik eelkõige selleks, et organisatsioonid suudaksid eriolukordades tegutseda ühtse meeskonnana, järgides ja täites ühtselt teatud protseduuride reegleid.

Kindlasti peab olema määratud ka keemilise ründemürgi hävituskoht, tõepoolest senini on puudunud reaalne vajadus keemilise lahingumoona hävitamiseks. Autor teeb ettepaneku kohandada hävituskohaks Ida-Virumaal asuv Narva karjääri territoorium, mis on selleks sobiv.

Praegu viiakse koolitust läbi ainult oma jõududega, see tähendab, et kasutatakse vaid demineerimiskeskuse ja erikeemiatalituse spetsialiste. Koolituse mitmekesistamiseks ja laialdasemate teadmiste andmiseks peab kaasama spetsialiste ka teistest struktuuridest (näiteks kaitsevägi, õppejõude kõrgkoolidest jne). Peab õppima ka teiste riikide kogemusest, peab saama koolitust teistelt riikidelt (Rootsi, Norra, USA) ja kindlasti peab osalema ka nende riikide õppustel.

Paljusid teemasid ei saanud autor põhjalikumalt käsitleda, kuna Päästeameti peadirektori 24.juuli 2006 käskkirjaga nr 137 on muuhulgas asutusesiseseks teabeks tunnistatud ka demineerijate varustuse ja tehnoloogiliste lahenduste kohta käiv info. Seoses sellega said intervjuus spetsailistidele esitatud paljud küsimused suures osas umbmäärased vastused, seetõttu polnud töö autoril ka võimalik teostada sügavamat ja põhjalikumat analüüsi.

Koostöö kõikide jõustruktuuride vahel – see on see, mis moodustab põhilise jõu. Ainult koostöös kõikide struktuuridega on võimalik suurendada suutlikkust päästeoperatsioonil ja saavutada kõige tähtsam eesmärk – tagada turvalisus Eesti Vabariigis. Ühele Iiri terroristile omastatakse järgmine ütlus: ” Mul peab õnneks minema üks kord, teil peab õnneks minema iga kord”. Me peame olema targemad, et meil õnnestuks alati.

SUMMARY

Tarmo Anton, „ Emergency responder services and demining services readiness and development plans handling the threats witch chemical agents exposure”, 40 pages, in Estonian language, summary, 11 tables, 10 photos , 2 addendums

Key words:

Chemical agents, poisons, terrorism, protective equipment, demining services, decontamination, identification, ABK, gas, chemistry.

Brief summary

Estonian Republic internal security services have to provide readiness and operatively, in case of terrorist or sabotage acts or any riot using weapons of mass destruction (nuclear, biological or chemical agents).

Significance of this graduations work today is:
This topic is never been used in Estonia;
weapons of mass destruction, included chemical agents are being also used by non military groups
Being actively involved in crises areas all over the world increases the threat of terrorist acts to Estonia.
Russia still has on their disposal large amounts weapons of mass destruction. If we take into consideration last organized acts against Estonia, can those agents be dispersed to destabilize the situation in Estonian territory.
Big hazard to environment is the chemical ammunition (yperite) what is situated on the bottom of the Baltic sea.

The goal of this graduations work is to study demining services redness to act by the exposure of the chemical agent and to propose amendments to approve the current situation and to advise possible development to those services.

To analyze the current situation has been used written materials, interview with the emergency services chemical center chemist and analyze of this interview.
Estonian and foreign literature and legislation has been used for sources of the work.
This work consist three parts. First part – about the chemical agent, history, types and how they act. Second part – protective equipment, detection devices and decontamination. Third part - demining services readiness and development plans analysis handling the threats witch chemical agents exposure.

During the study was confirmed that respond to chemical weapon exposure is not sufficient enough. The situation today is the statutory law is imperfect and there is no manuals to regulate the working order. Also there is no scheme how to respond to chemical agent exposure or how to decontaminate and where to place the chemical agent.

Despite some faults has demining services provided training and ensured security. Until now there were no respond to chemical agents required. Considered how easy is to make a chemical agent and to get all the components for the chemical agent therefore we can´t eliminate the incidents and terrorist acts evolving the exposure of chemical agents even in Estonia. Therefore is necessary to develop the response manuals to provide a sufficient protection and security in Estonia.

VIIDATUD ALLIKAD

1. Bevelacqua, A. & Stilp, R. 1998. *Terrorism Handbook for Operational Responders*. USA:ITP

2. Demineerimiskeskuse põhimääruse kinnitamine –Päästeameti peadirektori 18.10.2006 käskkiri nr 191

3. FBI and DoD CounterProliferation Program. Massihävitusrelvad. [Loengukonspekt]. 2001. Tallinn: International WMD Operations

4. Kaup, J. 2003. Keemiarelva läbi on langenud inimesi nagu loogu. – Horisont, 1, 10

5. Liiv, I. & Kutsar, T. & Vahersalu, J. 2007. Demineerimiskeskuse erikeemiatalituse ja pommigruppide töökorraldus, väljaõpe ja arengusuunad. Videosalvestis. Tartu, 24.04.2007

6. Nõuded päästeteenistujate väljaõppele ja täienduskoolitusele ning väljaõppe ja täienduskoolituse kord. Siseministri 18.12.2001 määrus nr 102 – RTL 2001, 137, 2020; 2004, 150, 2278

7. Päästeameti demineerimiskeskuse kiirgus-, keemia- ja bioloogiakaitse algkursuse õppekava kinnitamine – Päästeameti peadirektori 23.02.2006 käskkiri nr 33

8. Päästeameti demineerimiskeskuse kiirgus-, keemia- ja bioloogiakaitse sukelduja kursuse õppekava kinnitamine – Päästeameti peadirektori 29.03.2007 käskkiri nr 63

9. Päästeameti põhimäärus. Siseministri 11.04.2006 määrus nr 14 – RTL 2006, 33, 595; 2007, 17, 268

10. Päästeameti teenistujate koosseisu kinnitamine – Päästeameti peadirektori 30.03. 2007 käskkiri nr 64

11. Rööp. A. (Toim). Keemiakoldesse sisenemine. *Käsiraamat Päästeameti koolidele*. 1993. Rootsi Päästeamet & Eesti Päästeamet.

12. Taani Kuningriigi demineerimiskursuse õppematerjal [Loengukonspekt]. 1998. Taani Kuningriik

LISA 1. Keemiarelva ajalugu, tänapäev ja tulevik

1. Keemiline lahingumoon iidsetel aegadel

- Sparta ja Ateena vahelises sõjas (Peloponnesuse sõda) kasutasid spartalased linnade Delium (428 a e Kr) ja Plataea (424 a eKr) piiramisel ärritavate omadustega suitsu. Kasutades tuult toksilise pilve edasikandmiseks põletasid nad piiratavate linnade müüride ees tumeda männi, *charcoal* ja väävli segu.
- Ambracia linna piiramisel (187 a e Kr), Hispaanias kasutas Rooma kindral Quintus Sertorius barbarite vastu sarnast toksiliste mõjudega segu.
- 3.sajandil p Kr tegi oma esimese etteaste nn "Kreeka tuli". See oli ärritavat ainet eraldav segu. Segu koostis oli Bütsantsi linna kaitsjate saladus. Türklased said salakavalust kasutades kreeklastelt teada selle aine koostise ning see tegi neile võimalikuks vallutada Kreeka impeeriumi. Seda relva hinnati kõrgelt läbi kogu keskaja, kuni püssirohu leiutamiseni.
- Sellele järgnes arseeni sisaldava põleva materjali kasutamine, mis samuti eraldas mürgist suitsu.
- 15. saj. alguses hakati pommides kasutama segu, mis sisaldas arseeni ja väävlit ning millel olid ärritavad omadused. Analoogne segu, mida kasutati käsigranaatides on ära märgitud ka Berliini arsenali raamatus (1457. a.).
- Alates renessansi ajast on militaaralastes kirjutistes ära toodud mitmeid erinevaid keemiarelva segusid, mis sisaldasid arseeni, elavhõbedat ja mürgiste juurviljade seemneid. Nende leiutamistega on olnud seotud paljud prominentsed isikud – mainimist väärib näiteks Leonardo Da Vinci.
- 30-aastases sõjas kasutati märkimisväärsel määral ärritavate ja mürgiste gaasidega granaate, pomme ja ka "haisupomme".
- 19. sajandil toimus enamus lahinguid tasastel ja tühjadel lahinguväljadel. Seega jäi keemiarelv tahaplaanile. Keemiarelva kasutamise vähenemisele aitas palju kaasa ka kiire areng tulirelvade alal, mis tegi kahurist kõige tõhusama ja efektiivseima saadaoleva relva.
- Krimmi sõja, Prantsuse-Preisi sõja ja Ameerika kodusõja ajal keelati võimude poolt ära keemiarelva kasutamine. See võis olla põhjustatud sellest, et keemiarelva kasutamist peeti ebaausaks ja reeturlikuks, tõenäolisemalt aga sellepärast, et keemiarelva tootmiseks oli vaja kalleid materjale, mida oli suurtes kogustes raske

saada ja kasutada. Keemiatööstuse areng viimase 100 aasta jooksul on teinud võimalikuks agressiivsete ainete tootmise suurtes kogustes, seega tehes võimalikuks ka nende kasutamise laiahaardelisemates operatsioonides.

2. Esimene maailmasõda (1914-1918).

Vastupidiselt üldiselt levinud arvamusele polnud Saksamaa teinud ettevalmistusi, et kasutada sõja käigus mürgiseid gaase. Nende edu sõltus pigem palju aastaid hoolega ette planeeritud ja ettevalmistatud välkrünnakust. Kuid peale Marne'i lahingus lüüa saamist, mil liitlaste väed varjusid kaevikutesse, mis asusid väljaspool tavaliste rakettide laskekaugust, hakkas Saksamaa sõjaline juhtkond otsima uusi meetodeid, mis teeksid kaevikutes olemise võimatuks.

- Berliini Ülikooli professor Nernsti juhendamisel kasutati 105 mm Howitzeri mürsu paiskavas laengus dianisiidkloorsulfaati. Proovilasud rindejoonele Leusis 1914. a. ei saavutanud aga rahuldavaid tulemusi.
- Samal ajal teatas ajalehe artikkel, mille kirjutas Turpin, et peale prantslaste pommirünnakut 75 mm mürskudega olid toimunud mürgitusjuhtumid. Tegu oli siiski liialdusega ning tegelikult põhjustas mürgitust meliniidi plahvatamisel vabanev karboonmonooksiid, mitte aga salapärane aine, mida hakati kutsuma "turpiniidiks". Kuid Saksamaa sõjaline juhtkond uskus, et Prantsuse väed olid kasutanud ärritavaid kemikaale ning kiirendasid suurte, 150 mm mürskude tootmist, mida kasutati olulisi tulemusi saavutamata 1915. aasta veebruaris ja märtsis. Samaaegselt arendasid prantslased oma suurekaliibriliste mürskude tootmist, kuid samuti edutult. Selliste relvade kasutamine ei rikkunud tehniliselt Haagi lepingut, milles polnud ära mainitud ärritavatoimelisi mürske.
- Lõpuks 22. aprillil 1915. aastal kell 17.00, pihustasid järjekindlalt tõhusat gaasikasutamisviisi otsivad sakslased 30 000 pudelit puhast kloriini gaasi pikki kuue kilomeetrist rindejoont Langemarkis, Ypres regioonis. Selle tulemusena tekkinud pilv, mida kandsid soosivad tuuled, tegi lahinguvõimetuks 15 000 Prantsuse ja Briti jalaväelast. Rünnaku tulemusena surnud ohvrite arv ulatus üle 5000. See sündmus märkis kaasaegse keemiarelva ajastu algust.
- Varsti peale seda lisati kloriinile fosgeeni, tehes seega gaasi veelgi surmavamaks. See algatas gaasikasutuses kiire arengu. Peaaegu koheselt alustasid ka liitlasväed oma keemiarelva arsenali arendamist ning peagi oli Esimene maailmasõda oma

olemuselt muutunud. Kuid respiraatorite kiire täienemine hoidis siiski ära ohvrite arvu märkimisväärse suurenemise.

- Sakslased hakkasid otsima tõhusamat katalüüti, mida kasutada kaitstud jalaväe vastu. Nad pöördusid sinepi poole, mille Despretz oli avastanud 1822 aastal ning mille massitoodangu tehnika oli välja arendanud Victor Meyer 1886. aastal. Märkimisväärselt mürgised ja põletavad omadused tegid sellest ainest kardetud relva. Tootmist alustati 1916. aastal, kuid kulus peaaegu aasta, et toodangukoguse tase jõuaks strateegilise 300 tonnini kuus. Seda ainet hakati kutsuma nimega "LOST". Nimi on tuletatud kahe professori, Lommeli ja Steinkopfi, kes olid Saksamaa sõjalise juhtkonna käsul läbi viinud uurimistöö, nimede esitähtedest. Aine iseloomuliku lõhna tõttu hakkasid inglased seda sinepigaasiks kutsuma. Prantslased nimetasid seda ipriidiks, kuna esimest korda, 12. juunil 1917. aastal, kasutati seda Ypres's.
- Peagi kasutasid mõlemad osapooled seda uut katalüüdi. Kuigi jätkati laialdast mürgiste ja ärritavate kemikaalide uurimist ning katsetamist, ei leitud sinepigaasist efektiivsemat ainet.
- Peale keemiliste katalüütide ilmumist olid rünnakute järgsete ohvrite arvud väga suured, kuna mingeid ettevalmistusi enda kaitsmiseks seda tüüpi rünnaku eest ei oldud tehtud. Sellel põhjusel olid esimestel sakslaste poolt korraldatud kloriini ja kloriin-fosgeeni rünnakutel, 1915. ja 1916.aastal, surmaga lõppenud ohvrite arv 33-65%.
- Peale gaasimaski levimist langes ohvrite arv 2-5%-ni.
- Briti haavatud sõjaveteranide andmete analüüs näitab, et ainult 3% hukkus gaasirünnaku tagajärjel. Hiljem selgus, et gaasist kannatada saanud sõduril oli viis kuni kuus korda tõenäolisem täie tervise juurde taastuda kui neil, kes olid mõnest muust relvast haavata saanud. Tuginedes sellele asitõendile võib tõstatada hüpoteesi, et gaasirelv sellisena nagu seda kasutati aastatel 1914-1918 oli palju inimlikum ja vähem surmavam kui mõni teine relv.

3. Kahe maailmasõja vaheline periood (1919-1945)

Peale Esimese maailmasõja lõppu, 1918. aastal, tunnistasid kõik osapooled, et olid rikkunud 1899. aasta Haagi konventsiooni. Tuli langetada otsus, mis lubaks edaspidi kasutada ja täiendada keemiarelva. Esimese samm oli sõja kaotanud riigi võimudel ära

keelata igasugune keemiarelva kasutamine. See kinnitati Versailles rahulepinguga, millele kirjutati alla 28. juunil 1919. aastal. Nüüd tuli võidukatel liitlastel otsustada, kuidas nad omavahel keemiarelva kasutamist reguleerivad.

- Esimene katse saavutada kokkulepe, 1921-1922. aastal, lükati tagasi Prantsusmaa poolt ning peale seda usaldati see asi lahendamiseks Rahvasteliigale. 1925. aastal, Genfi "Rahvusvahelise relva, laskemoona ja sõjatehnika kaubanduse vaatluse" konverentsil tegid USA delegaadid ettepaneku keelustada keemiarelva kasutamine sõjalisel eesmärgil. Kuid paljud väiksemate riikide esindajad mainisid ära raskuse teha vahet keemiarelva kasutamisel sõjalisel või mõnel muul eesmärgil. Pealegi nähti taoliste kemikaalide rahvusvahelise kaubanduse keelustamises suurt kahju maadele, kus vastav keemiatööstus oli puudulik. Sama probleem kehtib ka tänapäeva rahvusvahelises kommertskeskkonnas ning tekitab raskusi keemiarelva konventsioonile.
- Kuigi koostati relvakaubandust hõlmav leping, ei sisaldanud see midagi keemiliste katalüütide kohta. 17. juunil 1925. aastal lisati lepingule protokoll, mis mõistis hukka kõikide agressiivsete kemikaalide kasutamise igasuguses relvastatud konfliktis. Aastaks 1926 oli selle konventsiooni ratifitseerinud 39 riiki, nende hulgas Saksamaa ja Itaalia, kuid paljud riigid ei liitunud sellega. Viimaste hulgas olid ka USA, NSVL, Argentiina, Brasiilia, Tšehhoslovakkia ja Jaapan. Mõned riigid kirjutasid konventsioonile küll alla, kuid tingimusel, et neil on õigus kasutada keemiarelva, kui seda kasutatakse nende vastu või isegi konventsioonile mitteallakirjutanud riikide otsesel ründamisel. Sellest tulenevalt jäi konventsiooni tõhusus puudulikuks (algusest peale).
- Kahe maailmasõja vahelisel perioodil kasutati keemiarelva alljärgnevatel juhtudel:
  - Venemaal Turkestanis (kinnitamata andmetel) 1920ndatel aastatel;
  - Inglismaa Afganistani/Pakistani piiril (kinnitamata andmetel) 1920ndatel aastatel;
  - Hispaania-Maroko sõjas 1925.aastal;
  - Itaalia-Abessiinia kampaania ajal aastail 1935-1936;
  - Jaapanis ja Hiinas umbes 1000 korral ajavahemikus 1935-1942.
- Sellel perioodil kasvasid mõningatel maadel keemiarelvavarud ja leiutati palju uusi katalüüte. Neist märkimisväärseim oli närvigaas, mida arendati nii Inglismaal kui ka Prantsusmaal.

- Teise maailmasõja lõpuks oli Saksamaa tootnud tervelt 78 000 tonni CW gaasi. Lisaks sai ta seda veel suurtes kogustes oma liitlastelt ja teistelt vallutatud Euroopa maadelt (Itaaliast, Prantsusmaalt, Kreekast, Poolast, Ungarist ja Jugoslaaviast). See andis Saksamaale sellel alal suure ülekaalu, kuid samas on arusaamatu, miks seda ei kasutatud. Kõige tõenäolisem on, et nad kartsid Roosevelti ja Churchilli ähvardusi keemiarelva kasutamise korral Saksa rahvale kätte maksta.

4. Alates 1945.aastast kuni tänapäevani.

See, et keemiarelva Teises maailmasõjas ei kasutatud, ei tähenda, et seda peeti iganenuks või ebatõhusaks. Peale seda, kui võidukad liitlased olid avastanud, et Saksamaa oli suure saladuskatte all palju uusi gaase välja töötanud, hakkas kiiresti asja uurima ja arendama enamus industrialiseeritud riike. Viimase 50 aasta jooksul on aset leidnud suurejooneline keemiarelva tootmine ning mõned maad on endale üles ehitanud tohutud arsenalid.

- Kõige märkimisväärsemad täiendused keemiarelva arsenalis sellel ajaperioodil:
  - närvimürgid (nt. VX);
  - hallutsinatsioone ja psüühilist halvatust põhjustavad ained (nt BZ ja LSD);
  - tugevad looduslikud mürkained (nt Saxitoxin ja Ricin)
  - mittemürgised halvavad gaasid
  - täiendatud pihustamise vahendid.
- Sellel perioodil on keemiarelva kasutamises ka paljusid riike süüdistatud
  - Hiina süüdistas USA-d keemiarelva kasutamises Korea sõjas (1951-1952);
  - Egiptust süüdistasid keemiarelva kasutamises Jeemenis (1963-1967);
  - USA-d süüdistati CS gaasi ja dioksiini kasutamises Põhja-Vietnami jalaväe vastu. Hiljem leiti, et dioksiin oli kõrvalaine, mida leidus väga vähesel määral umbrohutõrje- ja taimekaitsevahendites, mida USA armee tohututes kogustes kasutas.
  - Nõukogude ja Afganistani jalavägesid süüdistati keemiarelva kasutamises modžaheedide vastu.
  - süüdistusi on esitatud kasutamise kohta Iraani ja Iraagi vahelises konfliktis. Ajavahemikul 1981-1984 on ÜRO ekspertide poolt kinnitatud üle 50 juhtumi, mil kasutati keemiarelva. Iraagis tapeti tuhandeid inimesi, kui riik kasutas 1987. ja 1988.aastal tabuuni ja sinepigaasi omaenda rahva vastu. Kui mitte

arvestada võimalikke deklareerimata ja peidetud arsenale, siis on Iraagi keemiarelvaarsenal maailmas suuruselt kolmas.

5. Tulevik

- Peale 20 aastat vahelduva eduga toimunud läbirääkimisi kirjutasid 13.-14. jaanuaril 1993.aastal 127 riigi esindajad Pariisis alla "Keemiarelva arendamise, tootmise, ladustamise, kasutamise ja likvideerimise konventsioonile". 1995. aasta 1. juuniks oli nende riikide arv kasvanud 159-ni ja 46 neist riikidest on selle konventsiooni ka ratifitseerinud.
- Isegi kui see konventsioon jõustub ning kõikide maade arsenalist kõrvaldatakse keemiarelv (kaheldav väljavaade), on võimalus, et seda kasutavad edasi terroristid ning teised kurjategijad.
- Aastakümneid toodetud keemiarelva jääkidest tuleb lahti saada, sest see põhjustab endiselt suurt alalist ohtu looduskeskkonnale.
- Lähitulevikus ei kao keemiarelv kuhugi. See on kui Damoklese mõõk, mis kõlgub tsiviliseeritud ühiskonna kohal. Me peame olema valmis sellele ohule vastu astuma ja end selle eest võimalikult hästi kaitsma.

LISA 2. Liiv, I. & Kutsar, T. & Vahersalu, J. 2007. Demineerimiskeskuse erikeemiatalituse ja pommigruppide töökorraldus, väljaõpe ja arengusuunad. Videosalvestis. Tartu, 24.04.2007

SISEKAITSEAKADEEMIA

PÄÄSTEKOLLEDŽ

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

14. mai 2007 _____ _____
(allkiri)

LÕPUTÖÖ VASTAB KEHTIVATELE NÕUETELE

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

KAITSMISELE LUBATUD

Päästekolledži direktor:

_____ _____
(ees- ja perekonnanimi) (allkiri)

_____ _____ 2007