

**ŠOLA ZA ČASTNIKE
XIX. GENERACIJA
JRKBO**



Zaključna naloga

**ORGANIZACIJA DELA NA POSTAJI ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI IN
OPREME**

Kandidatka: des. Nataša Petelinkar

Mentor: maj. Djuro Sitar

Ljubljana, avgust, 2008

POVZETEK

Zaključna naloga obravnava radiološko, kemično in biološko dekontaminacijo s poudarkom na organizaciji dela na dekontaminacijski postaji za ljudi in opremo. Znotraj naloge sem poskušala zajeti teoretično vsebino posameznih prostorov za dekontaminacijo. Pri tem sem se osredotočila na naloge poveljnika voda, poveljnice oddelkov ter naloge vsakega posameznika dekontaminatorja.

V prvem delu sem opisala splošne značilnosti dekontaminacije in opredelila sam pojem dekontaminacije. Pomembno je, da se zavedamo kakšna je zmogljivost lahkega voda za dekontaminacijo, ker na podlagi tega lahko ocenimo v kakšnem obsegu lahko nalogo izpolnimo. Seveda pa ne smemo pozabiti na to, da morajo biti enote jedrske, radiološke, kemične in biološke obrambe (JRKBO) usposobljene oz. izurjene v postopkih dekontaminacije, saj je pri odpravi posledic biološke, kemične ali nuklearne kontaminacije zelo pomemben čas.

V zadnjem delu naloge sem na kratko predstavila tudi sredstva lahkega voda za dekontaminacijo, katera so osnova taktičnih postopkov enote.

Ključne besede: dekontaminacija, postaja za dekontaminacijo, dekontaminacija ljudi in opreme, organizacija dela, odprava posledic JRKB napada.

SUMMARY

The final thesis discusses radiological, chemical and bacteriological brigade decontamination with emphasis on work organisation at decontamination station for people and equipment. Theoretical part relating to individual decontamination areas is also included in this thesis. My main focus are tasks of a platoon commander, division commander and duties of each individual decontaminator.

Part one includes a description of general decontamination characteristics and a definition of the term decontamination itself. Due to light decontamination platoon capability we are able to assess the extent to which the task can be carried out. Since time is very important when eliminating the consequences of biological, chemical or nuclear contamination, let us not forget the fact that units for nuclear, radiological, chemical and bacteriological defense (JRKBO) must to be well trained and sufficiently qualified in decontamination procedures.

The final part includes short presentation of light decontamination platoon resources, which are basics for unit's tactical procedures.

Key words: decontamination, decontamination station, human and equipment decontamination, work organisation, elimination of NBC attack consequences.

KAZALO

POVZETEK	II
SUMMARY	III
1 UVOD.....	1
1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE.....	2
1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE.....	2
1.3 METODE DE LA.....	3
1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE	3
2 OSNOVNI POJMI O RKB DEKONTAMINACIJI.....	4
2.1 RKB DEKONTAMINACIJA	4
2.2 PRINCIPI IN NAČELA RKB DEKONTAMINACIJE.....	5
2.2.1 Principi dekontaminacije	5
2.2.2. Načela dekontaminacije.....	5
2.3 FAKTORJI USPEŠNOSTI DEKONTAMIANCIJE.....	6
3 VRSTE DEKONTAMINACIJ	8
3.1 DEKONTAMINACIJA GLEDE NA KONTAMINANT	8
3.2 DEKONTAMINACIJA GLEDE NA OBSEG	8
3.3 RADIOLOŠKO-KEMIČNO-BIOLOŠKA DEKONTAMINACIJA.....	9
3.3.1 Radiološka dekontaminacija.....	9
3.3.2 Kemična dekontaminacija	12
3.3.3 Biološka dekontaminacija	14
3.4 FAKTOR DEKONTAMINACIJE.....	16
3.4.1 Primer ultrazvočne dekontaminacije	16
4 SPLOŠNO O VODU ZA DEKONTAMINACIJO.....	19
4.1 POJEM , POSLANSTVO IN NALOGE VODA ZA DEKONATMINACIJO.....	19
4.2 ORGANIZACIJSKA STRUKTURA IN SESTAVA VODA	19
4.2.1 Dekontaminacijske zmogljivosti	19
4.2.2 Organizacija in opremljenost LVD v 18.BJRKBO	21
5 DEKONTAMINACIJSKA POSTAJA	22
5.1 POGOJI ZA POSTAVITEV DEKONTAMINACIJSKE POSTAJE	23
5.2 UREDITEV DEKONTAMINACIJSKE POSTAJE.....	24
5.3 ELEMENTI POSTAJE ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI IN OPREME	26
5.4 PRIPRAVA ODDELKA ZA DEKONTAMINACIJO.....	27
5.5 DELO POVELJNIKA ODDELKA.....	27
5.6 POSPRAVLJANJE DEKONTAMINACIJSKE POSTAJE.....	28
6 PROSTOR ZA DEKONTAMINACIJO OBOROŽITVE, ZAŠČITNIH OBLAČIL IN OPREME.....	29
6.1 PRIPRAVA KONTAMINIRANE ENOTE NA DEKONTAMINACIJO.....	29

6.2 DELOVNA MESTA NA PROSTORU ZA DEKONTAMINACIJO OPREME IN OROŽJA	31
6.3 NALOGE MOŠTVA PRI IZVAJANJU DEKONTAMINACIJE OPREME, OROŽJA IN ZAŠČITNIH OBLAČIL	33
6.4 ORGANIZACIJA DELA NA PROSTORU ZA DEKONTAMINACIJO OPREME, OROŽJA IN ZAŠČITNIH OBLAČIL	33
7 PROSTOR ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI	36
7.1 PRIPRAVA PROSTORA ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI.....	36
7.2 DELOVNA MESTA NA PROSTORU ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI.....	39
7.3 NALOGE MOŠTVA PRI IZVAJANJU DEKONTAMINACIJE LJUDI.....	40
7.4 ORGANIZACIJA DELA NA PROSTORU ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI.....	41
8 SREDSTVA IN OPREMA VODA ZA IZVAJANJE DEKONTAMINACIJE LJUDI IN OPREME.....	43
8.1 SREDSTVA IN OPREMA ZA IZVAJANJE DEKONTAMINACIJE.....	43
8.2 OPREMA ZA RADIOLOŠKO IN KEMIČNO DETEKCIJO.....	45
8.3 ZAŠČITNA OPREMA	46
8.4 OPREMA ZA METEOROLOŠKE MERITVE.....	49
8.5 TRANSPORTNA SREDSTVA V VODU ZA DEKONTAMINACIJO	49
9 ZAKLJUČEK.....	51
LITERATURA IN VIRI	52
VIRI Z INTERNETA	52
SEZNAM TABEL	53
SEZNAM SLIK	53
SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC	53
SLOVAR TUJIH IZRAZOV	54
IZJAVA O AVTORSTVU	55

1 UVOD

V zaključni nalogi sem predstavila organizacijo dela na dekontaminacijski postaji. V nadaljevanju DkPo. Opisala sem tudi sestavo in zmogljivost lahkega voda za dekontaminacijo (LVD) 18. BJRKBO. V zadnjem poglavju pa sem predstavila opremo, s katero lahko izurjene enote dekontaminatorjev uspešno opravijo svojo nalogo.

JRKB napadi in morebitne naravne nesreče kot tudi možnost terorističnih napadov predstavljajo zelo veliko tveganje za povzročitev velikih človeških izgub, zato je poznavanje in izurjenost enot JRKBO še kako pomembna. Nikoli ne vemo, kdaj bo potrebno specialistično znanje s področja JRKBO uporabiti, zato je potrebno, da so ekipe dobro organizirane, predvsem pa sodobno opremljene z ustrežno opremo. Pri spoznavanju delovne opreme, je potrebno, da se enote LVD seznanijo tudi z uporabo in pravilnim vzdrževanjem opreme, ker bi v nasprotnem primeru lahko prišlo do neustrezne uporabe opreme in s tem tudi do kontaminacije dekontaminatorjev na DkPo.

V Evropi je domači terorizem še vedno grožnja za varnost članic Nata. Na žalost, najrevnejše in najslabše integrirane obrobne skupine v nekaterih muslimanskih skupnostih v Evropi samomorilske teroristične napade tolerirajo ali pa celo občudujejo. Samomorilske napade na javni promet v Londonu leta 2005 so izvedli britanski državljani. V tem času pa so britanske varnostne sile prekrizale načrte morilcem, ki so načrtovali uporabo ricina in tudi teroristične napade na civilna letala. V Nemčiji pa je leta 2006 policija preprečila eksplozije prenosnih bomb na številnih vlakih.

Vse do danes so morali posamezniki, ki so želeli sodelovati v terorističnih dejavnostih, potovati v hribovito regijo ob meji med Pakistanom in Afganistanom, kjer so se ustrezno usposobili. V bodoče pa jim bo lahko na voljo širša izbira taborov za usposabljanje. Teroristi se lahko osnov obcestnega bombardiranja, pripravljanja vozila-bombe in urbanega gverilskega bojevanja naučijo v Iraku, potem pa se vrnejo domov in svoje znanje uporabijo za napad na cilje v članicah Nata.

Raziskovalni inštituti, medicinske ustanove, industrijski in vojaški obrati uporabljajo na tisoče potencialno primernih radioloških virov. Primernost snovi za radiološki teroristični napad se močno razlikuje glede na vrsto vira in uporabljeni radioaktivni izotop. Na svetu pride vsako leto do stotine primerov, ko so medicinski ali industrijski radioaktivni viri ukradeni, zavrženi ali izgubljeni. Glede na to, da je radiološko razpršilno napravo relativno enostavno sestaviti, so možnosti, da bi teroristi poskusili izvesti tovrsten napad na pomembne cilje v eni od držav članic Nata, toliko večje.

Teroristi so že večkrat pokazali svoj namen in delno usposobljenost za uporabo orožja za množično uničevanje (OMU). Na Japonskem je bil leta 1994 in 1995 izpuščen sarin, v ZDA je leta 2001 večkrat prišlo do sprostitve antraksa, Al Kaida pa je izjavila, da namerava uporabiti jedrsko OMU. V letih od 1990 do 2004 so izvedeli za vsaj 27 primerov, ko je bil uspešno prestrežen material na ravni jedrskega orožja.

Pred nami pa je še veliko dela. V naslednjih 10 do 15 letih se bodo države članice Nata po vsej verjetnosti soočile z naslednjimi grožnjami: globalno delujočimi in vse bolj smrtonosnimi terorističnimi mrežami tipa Al Kaide, vse večjim številom propadajočih ali propadlih držav v Afriki in na Bližnjem vzhodu, vse večjo razpoložljivostjo sofisticiranega

konvencionalnega orožja, kot so na primer rakete zemlja-zrak, zlorabo novih tehnologij za izdelavo orožja, na primer nanotehnologije, motnjami v oskrbi z osnovnimi surovinami zaradi napadov na mrežo oskrbe z energenti ter širjenjem radiološkega orožja in orožja za množično uničevanje, bodisi jedrskega, biološkega ali kemičnega.

1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE

Iz naslova naloge »Organizacija dela na dekontaminacijski postaji za ljudi in opremo« je razvidno, da želim raziskovati, kako se izvaja popolna dekontaminacija na dekontaminacijski postaji za ljudi in opremo, saj je zelo pomembno da je enota za jedrsko, radiološko, kemično in biološko obrambo ustrezno pripravljena in usposobljena za uspešno in popolno izvedbo dekontaminacije ne le v boju, temveč tudi v primeru terorističnih napadov ali v primeru naravnih nesreč.

Menim, da gre za področje, katero je izredno pomembno, saj je ravno izurjenost enot za dekontaminacijo odločilno pri morebitni povzročitvi radiološke, kemične ali biološke kontaminacije.

V Sloveniji je sicer verjetnost terorističnih napadov zelo majhna, pa kljub temu je pomembno, da se zavedamo posledic nevarnosti, ki bi se lahko zgodila ob morebitnem terorističnem JRKB napadu, kljub »Konvencijam o prepovedi orožja za množično uničevanje«.

Torej želim predstaviti organizacijo dela na dekontaminacijski postaji za ljudi in opremo z namenom, da se posledice kontaminacije odpravijo čim hitreje. Za to pa je potrebna predvsem izurjenost in usklajenost enote, ki izvaja popolno dekontaminacijo ljudi in opreme. Pomembno je, da vsak v skupini pozna delo vsakega posameznika v skupini, še pomembnejše pa je, da v trenutku, ko pride do RKB kontaminacije, vsak posameznik točno pozna svoje naloge, da ne prihaja do nepotrebne izgube časa med samimi pripravami na izvedbo naloge. In posledično je tako lahko marsikatero življenje rešeno, ki bi ga v nasprotnem primeru zaradi napak in neizurjenosti dekontaminatorjev, izgubil.

1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE

Zaključna naloga obravnava RKB dekontaminacijo s poudarkom na organizaciji dela na dekontaminacijski postaji za ljudi in opremo. Znotraj naloge sem poskušala zajeti teoretično vsebino posameznih prostorov za dekontaminacijo.

Namen naloge je bil izdelati pripomoček, ki ga bomo lahko uporabljali pri nadaljnjem delu v 18. BJRKB in sicer pri načrtovanju, organizaciji in izvedbi dekontaminacije na dekontaminacijski postaji (DkPo). Osredotočila sem se na naloge poveljnika voda, poveljnike oddelkov ter vojakov dekontaminatorjev. Nalogo sem zaključila z opisom sredstev lahkega voda za dekontaminacijo (LVD), katera so osnova taktičnih postopkov enote.

Cilji naloge so naslednji:

- opredeliti pojem dekontaminacije
- predstaviti lahki vod za dekontaminacijo,

- predstaviti postajo za dekontaminacijo s pripadajočimi prostori,
- kratek pregled pripadajoče opreme in njene zmogljivosti,
- opredeliti delo posameznikov na prostorih za dekontaminacijo ljudi in opreme.

1.3 METODE DE LA

Zaključna naloga temelji na raziskovanju literature, spletnih strani in pridobivanju gradiva oz. podatkov v 18. BJRKBO. Pregledala sem različno slovensko in tujo literaturo, kot so knjige in Revije, FM-i, Doktrina RKBO, itd. Na spletnih straneh sem dobila podatke o zakonskih predpisih, članke o dekontaminaciji v reviji Slovenska vojska, nekaj slikovnega materiala pa sem poslikala tudi sama na terenskem usposabljanju. Na osnovi dobljenih podatkov sem:

- opredelila pojem dekontaminacije
- predstavila lahki vod za dekontaminacijo,
- predstavila postajo za dekontaminacijo s pripadajočimi prostori,
- opisala organizacijo dela na postaji za dekontaminacijo ljudi in opreme,
- napisala kratek pregled pripadajoče opreme in njene zmogljivosti.

Tekom naloge sem se srečavala z naslednjimi problemi:

- nepoznavanje opreme in dela v vodu za dekontaminacijo zaradi organizacijskih razlogov (prepozna predavanja ter še poznejša terenska usposabljanja iz teme dekontaminacija)
- problem izvedbe določenih aktivnosti po priročnikih ameriške vojske (Field Manuals) v praksi.

1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE

Zaradi pomembnosti obravnavane tematike so že na samem začetku poudarjeni cilji zaključne naloge, ki so razčlenjeni v uvodu. Naloga bo sestavljena iz več vsebinskih sklopov.

Zaključna naloga je sestavljena iz naslednjih sklopov:

- opredelitev osnovnih pojmov (kaj je dekontaminacija, principi, načela, metode in uspešnost dekontaminacije),
- lahki vod za dekontaminacijo (sestava, namen, opis sredstev in opreme za izvedbo dekontaminacije),
- postaja za dekontaminacijo (shema, elementi itd.),
- prostori za dekontaminacijo (pogoji, priprava in izvedba dekontaminacije),
- oprema, ki je potrebna za izvedbo popolne dekontaminacije.

2 OSNOVNI POJMI O RKB DEKONTAMINACIJI

Razlaga nekaterih pojmov o dekontaminaciji:

Dekontaminator je oseba, ki izvaja dekontaminacijo.

Odstranljiva kontaminacija je prisotnost kemičnih, bioloških ali radioaktivnih snovi, ki jih je mogoče odstranjevati s površin z običajnim ročnim, suhim brisom.

Notranja kontaminacija je vnašanje kemičnih, bioloških ali radioaktivnih snovi v človeški organizem z dihanjem, hranjenjem, pitjem ter skozi kožo ali skozi odprte rane.

Vezana kontaminacija je prisotnost radioaktivnih snovi, ki jih ni mogoče odstranjevati s površin z navadnim brisanjem, temveč le destruktivno s poliranjem, brušenjem ali podobnimi metodami.

Radiološka kontaminacija nastane ob in po eksploziji nuklearnega orožja, po eksploziji t.i. umazane bombe (dirty bomb) – radiološka disperzivna naprava, ob uporabi izstrelkov iz osiromašenega urana, ob nesrečah v industrijskih in raziskovalnih objektih z jedrskim – radioaktivnim materialom, z odlaganjem radioaktivnih snovi oziroma odpadkov, prekupčevanje z radioaktivnimi snovmi, terorizem.

Kemična kontaminacija nastane ob uporabi bojnih strupov in ostalih toksičnih snovi, ob nesrečah v kemijskih industrijskih objektih, z odlaganjem kemičnih odpadkov, terorizem.

Biološka kontaminacija nastane ob uporabi bioloških agensov (patogenih mikroorganizmov in njihovih toksinov), ob izbruhu epidemij in pandemij, terorizem.

2.1 RKB DEKONTAMINACIJA

Dekontaminacija je proces, s katerim biološko, kemično ali radiološko kontaminirana tehnična sredstva, opremo, orožje, objekte ali zemljišče naredimo varne za uporabo oziroma zmanjšamo, onemogočimo ali odstranimo škodljive vplive kontaminantov na živo silo z absorpcijo, nevtralizacijo, uničenjem, odstranjevanjem kemičnih ali bioloških agensov, ali z odstranjevanjem radioaktivnih snovi. (Dictionary of Military and Associated Terms, 2001).

Cilj dekontaminacije je zmanjšati ali popolnoma preprečiti škodljivo delovanje kontaminantov na živo silo, tehnična sredstva, opremo, orožje, objekte in zemljišče. Poznamo več vrst dekontaminacije, kar je odvisno od delitve. Glede na vrsto kontaminacije ločimo radiološko, kemično in biološko dekontaminacijo. Glede na objekte dekontaminacije poznamo dekontaminacijo ljudi, hrane in pijače, tehničnih sredstev, obleke, opreme in orožja ter objektov in zemljišča. Glede na čas in način ločimo naravno in umetno dekontaminacijo. Pri naravni prepustimo času, da opravi z nevarnimi snovmi z naravnim razpadom radioaktivnih snovi, z izparevanjem, nevtralizacijo, vpijanjem bojnih strupov, z izumiranjem bioloških agensov. Umetna dekontaminacija pa je fizikalna (mehansko odstranjevanje kontaminantov), kemična (temelji na kemičnih reakcijah) ali kombinirana.

Dekontaminacijo opravimo z različnimi snovmi in pripomočki, ter s primernimi postopki, kar vse je odvisno od vrste in obsega kontaminacije, kakor tudi od tega, kaj želimo dekontaminirati. Lahko je delna ali popolna, kar je odvisno od časa in možnosti zanjo. Osebno dekontaminacijo izvaja vsak posameznik neposredno po kontaminaciji na sebi, svoji obleki in opremi z uporabo osebnega pribora za dekontaminacijo in priročnih sredstev. Takojšnjo dekontaminacijo lahko izvaja posameznik, lahko jo opravimo v okviru enote ali jo izvajamo na postaji za dekontaminacijo, ki jo organizira JRKB enota.

Dekontaminatorji morajo biti usposobljeni za:

- ustavitev širjenja kemičnih, bioloških in radioaktivnih snovi po vseh medijih,
- merjenje stopnje kontaminacije pred in po dekontaminaciji ter ločevanje odstranljive od vezane kontaminacije,
- izbiro ustrezne metode dekontaminacije ter z njo odstranjevanje kemičnih, bioloških radioaktivnih snovi oziroma zmanjšanje ravni kontaminacije do mej, dovoljenih za posamezne površine in dele človekovega telesa,
- organiziranje in izvajanje osebne dekontaminacije ljudi, tudi poškodovancev,
- pakiranje radioaktivnega materiala, ki ga je potrebno transportirati,
- pripravo na skladiščenje kontaminiranih odpadkov, ki nastajajo pri različnih izvedbah dekontaminacije,
- sestavljanje poročila o rezultatih opravljene kemične, biološke ali radioaktivne dekontaminacije.

2.2 PRINCIPI IN NAČELA RKB DEKONTAMINACIJE

2.2.1 Principi dekontaminacije

- Takoj, ko je to mogoče; tako se manj kontaminanta absorbira v sam material. Zelo povečuje možnost preživetja in ohranja bojno moč enote.
- Samo, kar je potrebno; dekontaminiramo tisto, kar je nujno za nadaljevanje operacij in tisto, kar je smiselno dekontaminirati (recimo poškodovano tehniko se dekontaminira na kraju ali pa sploh ne).
- Čim bližje nastanku kontaminacije; izbran mora biti najbližji bojno in JRKB varen rajon izvedbe dekontaminacije.
- Prioriteta; odločitev katere enote se dekontaminirajo prve, je stvar načrta poveljstva v odvisnosti od načrtov uporabe.

2.2.2. Načela dekontaminacije

Hitrost dekontaminacije zmanjšuje posledice kontaminacije. Hitrost dosežemo z dobro usposobljenostjo posameznikov, z ustrezno organizacijo dela tekom izvajanja dekontaminacije in z visoko stopnjo pripravljenosti enote.

Prednost se deli v tri segmente:

- kontaminirani ljudje imajo prednost pred ostalimi kontaminiranimi objekti
- kemična dekontaminacija ima prednost pred radiološko in biološko dekontaminacijo

- ljudje z višjo stopnjo kontaminacije in hujšimi poškodbami imajo prednost pred ostalimi, ki so manj prizadeti.

Popolnost se nadzira s kontrolnimi meritvami izvedene dekontaminacije. Za posamično zvrst dekontaminacije so predpisane dovoljene in presežene stopnje, katere je potrebno upoštevati in na podlagi njih vrednotiti uspešnost dekontaminacije. Po opravljeni popolni dekontaminaciji, še prisoten kontaminant ne sme več predstavljati nevarnosti za človeka. Za uresničevanje tega načela je pri dekontaminaciji potrebno biti pozoren na materiale, ki imajo dobre absorpcijske lastnosti.

Smiselnost nam pove razmerje med vloženim naporom, količino porabljenih sredstev in porabljenega časa v primerjavi z doseženim rezultatom. To načelo ne sme veljati za ljudi. Smiselnost dekontaminacije ocenjujemo še posebej, ko gre za naslednje objekte:

- kontaminirana in težka poškodovana materialno tehnična sredstva,
- globoko prodrla kontaminacija,
- vpojna embalaža in artikli,
- močno kontaminirana živina z notranjo kontaminacijo,
- ko visoka kontaminacija predstavlja nevarnost za dekontaminatorja,
- ko sredstva, objekte in zemljišče lahko prepustimo naravni dekontaminaciji.

Ekonomičnost nam narekuje, da moramo uporabljati poleg formacijskih tudi priročna sredstva (ob upoštevanju ostalih načel). Pod tem pojmom se skriva tudi razumna uporaba tehničnih sredstev in snovi za dekontaminacijo. Saj dekontaminacija ne bo nič bolj uspešna, če se pripravi preveč koncentrirano raztopino, ker v tem primeru lahko raztopina izzove na posameznikovi koži neprijetno srbenje, rdečico in rahlo bolečino.

2.3 FAKTORJI USPEŠNOSTI DEKONTAMINACIJE

Na kvaliteto dekontaminacije vpliva vrsta dejavnikov, med katerimi so najpomembnejši naslednji:

Taktično – operativna situacija, kjer se presodi ali je možno enoto dekontaminirati ter ali lahko kontaminirana enota pride do postaje za dekontaminacijo ali mi do enote, ki je kontaminirana. Taktično – operativna situacija nam torej pove, kakšna je možnost izvzema kontaminirane enote iz boja, kakšna je medsebojna oddaljenost, stanje JRKB enote - popolno ali delno razvita, sprejem ali intervencija, dogovor medsebojnega srečanja.

Stanje v kontaminirani enoti nam pove ali je v enoti vzpostavljena linija vodenja in poveljevanja ter stanje v enoti na osnovi psiholoških dejavnikov (panika, strah).

Vpliv sovražnikovega delovanja je izredno pomemben dejavnik, saj popolno dekontaminacijo načelno lahko izvedemo na terenu in času izven dometa pehotnega orožja (puške, minomet). Bobrena sposobnost kontaminirane enote je zaradi izvzetja moštva v času izvajanja dekontaminacije manjša. Premestljivim silam LVD zgoraj opisani dejavnik ni vedno omogočen, saj se morajo premikati in razvijati svojo postajo za dekontaminacijo v bližini težišča delovanja. S tem enoti, ki izvaja določeno zvrst bojnega delovanja omogočimo, da pride na dekontaminacijo v čim krajšem času.

Zemljišče nam da podatke ali v neposredni bližini obstajajo izviri vode, katero lahko uporabimo za izvedbo dekontaminacije ter koliko so oddaljeni od postaje. Iz karte pa lahko razberemo za kakšno vrsto reliefa gre, kakšna je prehodnost in poraščenost (maskiranje) ter infrastruktura oz. ali lahko pridemo na mesto postavitve postaje z vso našo tehniko in motornimi vozili, kateri so neobhodno potrebni za izvedbo dekontaminacije, kakšna je konfiguracija, pokritost, kje so komunikacije, hidrografske značilnosti.

Meteorološki pogoji so izredno pomembni faktorji za kvalitetno izvedbo dekontaminacije, pri čemer pa igra najpomembnejšo vlogo veter, se pravi smer in hitrost pihanja. V organizacijski pripravi in pri pisanju določenih povelj pa je potrebno upoštevati tudi druge meteorološke vplive. Pomemben element je tudi obdobje dneva, v katerem izvajamo dekontaminacijo (noč – dan). Ponoči se poveča čas izvajanja dekontaminacije za 30% do 50%, maskiranje je lažje, paziti je potrebno na pravilno razsvetljava, več vojakov je potrebno za zavarovanje. Temperatura in padavine vplivajo na izbor načina dekontaminacije, snovi za dekontaminacijo ter čas trajanja. Če so nizke temperature je potrebno izvajati dekontaminacijo žive sile v zaprtih in ogrevanih prostorih za dekontaminacijo.

Pri dekontaminaciji MTS, segreta raztopina povzroči večji efekt, če se poveča procent raztopine z 10% na 15%. Upoštevati je potrebno tudi neugodne vremenske pogoje, ki povečajo napor ljudi.

Oddaljenost od enote je dejavnik, ki v veliki meri vpliva na izpolnjevanje načela hitrosti in popolnosti. Tudi ta dejavnik je potrebno upoštevati pri organizaciji dekontaminacije in koordinaciji delovanja posameznih enot.

Omejen čas Popolna dekontaminacija zahteva določene časovne norme. Ker ponavadi ni dovolj časa, je potrebno to nadoknaditi z dobro organizacijo, pravilnimi postopki, popolnostjo sredstev, preprečevanjem gneče, neprekinjenim delom, glede na to (omejen čas) je potrebno paziti, da se postopki ne izvajajo stihijsko ali improvizirano.

3 VRSTE DEKONTAMINACIJ

3.1 DEKONTAMINACIJA GLEDE NA KONTAMINANT

Radiološka dekontaminacija pomeni fizično odstranjevanje radioaktivnih delcev iz površine. **Biološka** dekontaminacija pomeni odstranjevanje bioloških agensov in njihovih prenašalcev (dezinfekcija, dezinfekcija in deratizacija).

Kemična dekontaminacija pomeni nevtraliziranje in razkrajanje toksičnih substanc z ustreznimi snovmi in postopki (kloriranje, oksidacija in hidroliza).

3.2 DEKONTAMINACIJA GLEDE NA OBSEG

Tabela 1: Dekontaminacija glede na obseg

DEKONTAMINACIJA GLEDE NA OBSEG		
	DELNA	POPOLNA
KAJ ?	Deli kontaminirane površine	Celotna kontaminirana površina
ZAKAJ?	Zmanjšanje neposredne nevarnosti	Zagotoviti popolno neškodljivost
KDAJ?	Neposredno po kontaminaciji	Ko dopuščajo bojne razmere
KDO?	Posameznik, posadka	JRKBO enote
KJE?	Na mestu kontaminacije	Na čistem, pripravljenem terenu

Vir: (FM 3-5: 1-3, FM 3-11: 2-12 – 2-13)

Glede na obseg dekontaminacije po NATO standardih, pa ločimo štiri stopnje:

a. takojšnja dekontaminacija (angl. Immediate decon):

Izvede se takoj po končanem udaru (v času 1-15 minut) z uporabo osebnih in skupinskih priborov za dekontaminacijo (npr. POD, PDOO, PDPO). Cilj takojšnje dekontaminacije je preprečiti škodljivo delovanje kontaminantov na telo. Izvaja jo vsak posameznik oziroma posadka.

b. delna dekontaminacija (angl. Operational decon):

Izvede se v času do nekaj ur po napadu (oziroma takoj, ko razmere dopuščajo) z uporabo skupnih priborov za dekontaminacijo. Izvajajo jo osnovne enote (vodi, čete) s spiranjem opreme in vozil. s ciljem preprečevati širjenje kontaminacije.

c. popolna dekontaminacija (angl. Thorough decon):

Za popolno dekontaminacijo so praviloma odgovorne enote za dekontaminacijo (v sestavi enot JRKBO), ki imajo sredstva in opremo za izvedbo dekontaminacije v popolnosti. Cilj te vrste je torej popolnoma ali na dovoljeno mejo odstraniti kontaminante s kontaminiranih površin tako, da ni več potrebno nošenje zaščitnih sredstev.

d. čiščenje, ki se izvaja pred vrnitvijo enot z misije (na območju izvajanja naloge) v matično državo in po vrnitvi v matično državo (na območju matične države). Namen te oblike je preprečiti morebitno prenašanje škodljivih snovi.

3.3 RADIOLOŠKO-KEMIČNO-BIOLOŠKA DEKONTAMINACIJA

3.3.1 Radiološka dekontaminacija

Je učinkovita ustavitev širjenja kontaminacije in odstranjevanje radioaktivnih materialov, kontaminantov iz ljudi, živali in vseh površin in predmetov na katerih bi lahko ogrozili zdravje in življenje ljudi. Pri tem postopku se odstranjuje radioaktivni material s površine, s tem, da se objekt-predmet čim manj poškoduje. Sposobnost materiala, da se (de)kontaminira je odvisna od sestave površine, ter od fizikalnih in kemijskih lastnosti kontaminanta.

Dekontaminacija ima dve fazi:

- prva je odstranjevanje radioaktivnih materialov iz kontaminiranih površin,
- druga pa je deponiranje odstranjenih kontaminantov na takšno mesto, kjer ne more več ogroziti okolice.

Poznamo splošne metode dekontaminacije, kot so naravni radioaktivni razpad, prekrivanje s premaznimi sloji, kemijske metode ter mehanske metode dekontaminacije. Opisane metode in postopki dekontaminacije v nadaljevanju, ne izključujejo uporabe drugih priznanih postopkov in metod, s katerimi se lahko opravi uspešna dekontaminacija.

Metode in postopki radiološke dekontaminacije

Velik del kontaminanta se lahko odstrani s površine z relativno enostavnim postopkom. Drugi del kontaminanta pa je v glavnem trdno vezan na površino in njegovo odstranjevanje je nekoliko oteženo. Najtežje je odstraniti kontaminant, ki je vezan kemično. Istočasno je praksa pokazala, da se radioaktivni kontaminant s površine ne more odstraniti popolnoma. Praviloma na njej ostane manjša ali večja količina kontaminanta.

Glede na proces, ki se odvija pri dekontaminaciji se razlikuje:

- fizikalne,
- kemične in
- kombinirane metode.

FIZIKALNA METODA je lahko suha ali mokra, kar zavisi od postopkov kateri so uporabljeni za odstranjevanje radioaktivnega kontaminanta. Suhe metode radiološke dekontaminacije bazirajo na mehanskih postopkih, kot so stresanje, pometanje, ometanje, ščetkanje, brisanje, sesanje, izpihovanje, ipd.

Pri dekontaminaciji suhih in gladkih površin je možno s temi postopki zmanjšati kontaminacijo za 5 do 10 krat. Učinkovitost teh postopkov je odvisna od vlažnosti, onesnaženosti in hrapavosti površine. Pri močno vlažnih, onesnaženih in hrapavih površinah se učinkovitost dekontaminacije zmanjša. Suhe metode ne prispevajo k popolni dekontaminaciji, zato se večinoma pri izvajanju uporabljajo priročna sredstva (metle, krpe, krtače ipd). Metoda dekontaminacije z mokrimi postopki (metoda pranja) je učinkovitejša od suhe metode. Ta metoda je zasnovana na fizičnem procesu spiranja radioaktivnih padavin z vodo, raztopinami, kislinami, bazami ali z drugimi topljenci v vodi.

Postopek izpiranja ali pranja kontaminanta se razgrajuje do najmanjših delcev, skoraj do molekul, katere se mešajo z dekontaminantom, pri tem pa se odvajajo od površine in prehajajo v raztopino – odpadno vodo.

Učinek se poveča, če v sistem površina – kontaminant – dekontaminant vnesemo toplotno energijo (segrevanje raztopine) in mehansko energijo.

KEMIČNE METODE se pri radiološki dekontaminaciji uporabljajo v primerih, ko ni možno uspešno izvesti dekontaminacije z fizičnimi metodami - v primeru, ko so radioaktivni delci trdno vezani s površino oz. površinskimi sloji kontaminiranega predmeta (v barvi, premazu in umazaniji), če se govori o močno zamaščenih površinah ali so v igri porozni materiali. Pri tej metodi prihaja do kemične reakcije med snovjo za dekontaminacijo in kontaminantom, ampak ne v smislu kemijske razgradnje reagenta, temveč v smislu preoblikovanja v ugodnejšo obliko – agregatno stanje, kateri se kasneje lažje odstrani z fizičnimi metodami. Tako rekoč pri tej metodi dekontaminacije ne prihaja do izničenja radioaktivnosti, ker je to v zvezi z naravo radioaktivnosti nemogoče doseči, temveč se ustvarjajo samo pogoji za lažje odstranjevanje trdno vezanih kontaminantov. Ta metoda se uporablja na površinah, orodju, zaščitni opremi, tudi na ljudeh, predvsem takrat, kadar so kontaminanti rahlo vezani na površine, te pa niso gladke. Kemične metode dekontaminacije obsegajo namakanje in škropljenje, pranje, absorpcijo, flokulacijo in sedimentacijo (z dodajanjem določenih kemikalij v alkalnem mediju, npr. železovih ali aluminijevih soli, se ustvarijo flokulati ali usedline, ki absorbirajo ali okludirajo radioaktivne snovi, ki so raztopljene ali pa so v vodi v obliki suspenzij ali koloidov), filtracijo, destilacijo, ionsko zamenjavo ali odplinjevanjem.

KOMBINIRANA METODA dekontaminacije predstavlja kombinacijo fizične in kemične metode, katera se v praksi najpogosteje uporablja, pri čemer je ena izmed metod nosilec dekontaminacije, druga pa samo spremljajoča metoda. Za radiološko dekontaminacijo predmetov, kjer je kontaminant prodril v notranjost materiala se uporabljajo postopki filtracije, ekstrakcije, ionske izmenjave in druge.

Potrebno je vedeti da pri radiološki dekontaminaciji odstranjeni kontaminant še naprej seva in površine, katere pridejo z njim v stik se kontaminirajo. Rastline v stiku z odstranjenim kontaminantom vpijajo radioaktivne izotope. Zaradi tega je vedno potrebno imeti v mislih, da je odstranjen kontaminant aktiven in da ga je potrebno deponirati na nenevarno mesto. V kolikor se dekontaminacija izvaja z večjim količinam raztopine je potrebno upoštevati zbiranje le te, zaradi možnosti posledične kontaminacije podtalne vode ipd.

Dekontaminacija z vodo in vodno paro pod pritiskom

S pomočjo vode in pare pod pritiskom je možno odstraniti samo kontaminante kateri so slabo vezani na površino. Na ta način je možno odstraniti več kot 90% slabo vezanih kontaminantov. Pri mastnih površinah se nekoliko večji učinek doseže z vročo vodo (60 - 70°C). Učinek dekontaminacije z vodo se poveča, če se površina predmeta čisti z curkom vode pod določenim pritiskom. Pri tem je najboljši učinek, če pade curek pod kotom 45 stopinj. Efekt dekontaminacije se poveča, če vsemu zgoraj opisanemu dodamo še mehansko ščetkanje (voda, temperatura, pritisk, ščetkanje). Pri tem je pomembno vedeti, da se kontaminirana voda ne preliva preko očiščene površine, torej predmet dekontaminiramo od zgoraj navzdol. Para pod pritiskom deluje na podoben način kot vroča voda, s tem da je njeno delovanje močnejše - para hitreje raztaplja različne materije (delno tudi maščobe), ter s pomočjo kondenzacije in spiranja odnaša kontaminant s površine. Količina vode katera se proizvaja s kondenzacijo pare, pogosto ni dovolj, da se samo s pomočjo pare spere radioaktivni kontaminant s površine, zato se v teh primerih vrši naknadno spiranje z vodo. S pomočjo vode in pare je možno dekontaminirati verjetno vse površine.

Dekontaminacija z raztopinami

Dekontaminacija z različnimi raztopinami se izvaja z vtiranjem dekontaminantov na površino predmetov, zatem pa sledi postopek spiranja. Raztopina za dekontaminacijo mora imeti naslednje lastnosti:

- da se hitro in popolno topi na površini,
- da zrahlja vezi med površino in kontaminantom in jih razgradi,
- da ne deluje korozivno na površino.

Dekontaminacija z raztopinami se izvaja na podoben način, kot pri dekontaminaciji z samo vodo, s tem da je tu prisoten še dekontaminant. Pri tem je usmerjen curek veliko boljši od polivanja, v drugi vrsti tudi zaradi prevelike porabe raztopine pri polivanju. Snovi za radiološko dekontaminacijo so učinkovitejše v topli vodi. Pri pranju z alkalno raztopino se uspešno izvaja dekontaminacija zamaščenih in obarvanih površin. Te raztopine delujejo tako, da omehčajo barvo, katera se lahko nato odstranjuje skupaj s kontaminantom. Za to se najpogosteje uporablja natrijev hidroksid. Pri dekontaminaciji pokončnih površin je raztopini potrebno dodati škrob, ker se s tem poveča lepljivost raztopine. Dekontaminacijo s pomočjo močnih mineralnih kislin uporabljamo samo ko ostali postopki niso učinkoviti, ker kisline lahko poškodujejo vsako površino. Pri dekontaminaciji z raztopinami je potrebno upoštevati, da ni moč vseh materialov (plastika, guma ,les) dekontaminirati z vsemi raztopinami - upoštevati je potrebno reakcijo površine z raztopino.

Mehanska dekontaminacija površine

Mehanska dekontaminacija se uporablja na opremi oz. površinah, ki so razmeroma gladke. Ta metoda obsega suho ali mokro brisanje, sesanje, prepihanje, čiščenje s curki vode ali pare, ki sta lahko tudi pod tlakom, brušenje, peskanje z abrazivi npr. steklenimi ali kovinskimi delci, suhim ledom (CO₂ v trdnem agregatnem stanju). Suha površina, kontaminirana z radioaktivnim prahom, se lahko enostavno dekontaminira s sesanjem prahu s pomočjo sesalca za prah. Radioaktivni kontaminant se lahko odstrani tudi s čiščenjem s pomočjo običajnega sredstva za čiščenje posode (brisanje). Z odstranjevanjem zgornje plasti površine se dosega gotovo popolna dekontaminacija, vendar se s tem poškoduje površina materiala. Med metode mehanske dekontaminacije spadata tudi destruktivna metoda dekontaminacije (rezanje in odstranjevanje delov kontaminiranih površin) ter nanašanje zaščitnih plasti (preko kontaminiranih površin s sevalci alfa ali beta nižjih energij). Tako obdelane površine se ne štejejo za dokončno dekontaminirane.

Radiološka dekontaminacija ljudi

Ljudje so lahko kontaminirani v primeru izpostavljenosti kontaminanta iz radioaktivnega oblaka ali pri transportu skozi KONZ. Največjo nevarnost predstavljajo radioaktivni kontaminanti, kateri prispejo na odkrite nezaščitene dele telesa in kateri pridejo v organizem s hrano, vodo ali dihanjem. Radiološka dekontaminacija ljudi vsebuje popolno odstranitev radioloških delcev s celotne površine telesa ali zmanjšanje njihove količine na dovoljeno dozo. Vedno pa si je potrebno prizadevati, da se kontaminant odstrani do ničelne stopnje. Dekontaminacijo ljudi se izvede po izhodu iz kontaminiranega zemljišča. Popolno dekontaminacijo ljudi pa se izvede na dekontaminacijski postaji s prhanjem s toplo vodo (okoli 38°C) z uporabo ustrezno pripravljene raztopine BX 29. Posebno pozornost je potrebno nameniti poraščenim delom telesa, ušes in nosu. Po opravljeni dekontaminaciji z ustrezno pripravljeno raztopino BX 29, se kontrolira ostalo kontaminacijo in kadar je potrebno, se

dekontaminacijo ponovi. Odpadno vodo se zbira v posebne zbiralne balone in se ustrezno deponira.

Radiološka dekontaminacija orožja in opreme

SUHE METODE radiološke dekontaminacije zajemajo sledeče postopke:

- odstranjevanje radioaktivnega prahu s krtačo, suhim bombažem, metlo ipd.
- sesanje radioaktivnega prahu z sesalcem,
- odpihovanje r/a prahu z komprimiranim zrakom.

Pri radiološki dekontaminaciji suhih in gladkih površin s suho metodo je mogoče zmanjšati kontaminiranost 5 - 10 krat, včasih tudi več. Učinkovitost suhe metode je odvisna od vlažnosti in umazanosti površine, kot tudi od njene hrapavosti. Zelo majhno učinkovitost dekontaminacije dosežemo pri obdelavi kontaminiranih površin pri temperaturah pod nič stopinj. Suhe metode se večinoma uporabljajo za delno dekontaminacijo oborožitve in bojne tehnike.

TEKOČE METODE pri radiološki dekontaminaciji se izvajajo z naslednjimi postopki:

- spiranje r/a materij z vodnimi raztopinami detergentov, vodo in dekontaminantom z istočasnim ščetkanjem kontaminirane površine, s pomočjo dekontaminacijskih naprav, priborov in kompletov,
- spiranje r/a materij z vodnim tokom pod pritiskom s pomočjo dekontaminacijskih strojev in motornih črpalk,
- spiranje r/a materij z organskimi raztopinami z brisanjem,
- odstranjevanje r/a materij z prekinjajočim plinsko kapljičastim tokom (najprej plinski nato še plinsko-kapljičasti tok),
- največjo pozornost je potrebno posvetiti poškodovanim delom, s katerim posameznik največkrat pride v stik.

Metoda radiološke dekontaminacije spiranja r/a materij z raztopinami je zelo učinkovita, vendar zahteva dosti dela in časa. Najučinkovitejša in naj ekonomična je metoda spiranja r/a materij z vodnimi raztopinami detergentov z istočasnim površinskim ščetkanjem.

3.3.2 Kemična dekontaminacija

Z izjemo nekaj predstavnikov, vsi do sedaj poznani Bst spadajo v skupino organskih snovi. Fozgen, difozgen, arzenovodik, cianvodik, klorcian itd. so kratkotrajni Bst. Kemijske spremembe, katere pripeljejo do razgradnje Bst, so organske reakcije, pri katerih se običajno odvija transformacija ene funkcionalne skupine v drugo. V molekulah Bst so funkcionalne skupine največkrat toksofori (nosilci toksičnih vsebin). S transformacijo teh skupin v večji ali manjši meri v molekuli Bst izgube svoje osnovne vsebine. Pri tem se teži, da organske reakcije to transformacijo izvedejo čim popolnejše in čim hitreje.

Metode in postopki kemične dekontaminacije

Kemična dekontaminacija bojnih strupov se izvaja z fizikalnimi, kemičnimi in kombiniranimi metodami. Poseben značaj in učinkovitost ima kemična metoda, ker se bojni strupi razgrajujejo in izgubljajo svoje toksične lastnosti, in produkti dekontaminacije niso nevarni za okolico (odpadne vode).

KEMIČNE METODE odstranjevanja bojnih strupov so zasnovane na kemičnih spremembah bojnih strupov, torej na kemičnih reakcijah izzvanih z delovanjem snovi za dekontaminacijo. Vsaka reakcija bojnih strupov se ne more smatrati kot ugodna za dekontaminacijo. Potrebno je, da izpolni predpisane pogoje, kot so:

- da se odvija lahko, hitro in kvantitativno in po možnosti z vsemi vrstami bojnih strupov ter, da proizvaja netoksične produkte,
- da je sprejemljiva za površino objekta katerega dekontaminiramo (da ne draži kože, da ne deluje korozivno na snovi ter da ni agresivna na oblačila),
- da so reagenti razmeroma poceni za uporabo velikih količin.

Zaradi raznovrstnosti bojnih strupov, njihovega različnega reagiranja, in različne strukture snovi, iz katerih so izdelani predmeti dekontaminacije, idealnega sredstva, katero bi zadovoljilo vse zahteve, še niso izumili. Osnovni procesi dekontaminacije bazirajo na oksidaciji, kloriranju in hidrolizi ali alkoholizi. Pri izbiri odgovarjajočega postopka se vedno ozremo na tip bojnega strupa, vrsto objekta katerega dekontaminiramo in možnost uporabe določenega sredstva in snovi. Postopki kemične metode dekontaminacije odredajo način dovajanja snovi za dekontaminacijo v stik z Bst. Najpogosteje se uporabljajo naslednji postopki:

- posipavanje s praškom za dekontaminacijo,
- spiranje z raztopino za dekontaminacijo,
- prekuhanje,
- potapljanje v raztopino za dekontaminacijo,
- parni postopki.

FIZIKALNE METODE kemične dekontaminacije so zasnovane na fizikalnih procesih odstranjevanja bojnih strupov iz kontaminiranih površin, kot so:

- razgradnja,
- ekstrakcija,
- vpijanje in
- izparevanje.

Glede na to, da so ti postopki zasnovani na odstranjevanju in ne na razgradnji bojnih strupov, odpadni produkti zadržujejo toksičnost, kar se mora pri procesu dekontaminacije upoštevati. Dekontaminacija z izključno fizikalnimi postopki je v določenih slučajih zelo primerna, ker so ti procesi večinoma hitrejši od kemičnih, univerzalnejši in brez nevarnih posledic za dekontaminirani objekt.

Razgradnja: Pod razgradnjo se razumeva proces razdelitve neke snovi v drugi snovi, pri čemer nastane homogena mešanica teh dveh snovi, katera se imenuje disperzija.

Ekstrakcija: Pod tem pojmom razumemo odvajanje Bst iz kontaminiranega materiala, s pomočjo primerne raztopine. Ta proces najpogosteje pride do izraza pri dekontaminaciji obleke. Najpogosteje se izvaja na povišani temperaturi (50 – 60°C), ker se s povečanjem temperature veča tudi razgradljivost.

Vpijanje: Kemična dekontaminacija na principu vpivanja se najučinkoviteje uporablja v primerih dekontaminacije vode in zraka in tako tudi za vpivanje kapljic Bst iz neporoznih

površin. Bojni strupi se odvajajo iz vode tako, da se vpojna snov dodaja kontaminirani vodi in se z njo meša ali se voda spušča skozi sloj vpojnega sredstva. Kapljice bojnega strupa se zadržujejo na površini vpojnega sredstva in na ta način odvajajo iz vode. Poleg aktivnega oglja, silikagela in sulfatnih ogljikov se lahko za to metodo uporabljajo najrazličnejše prirodne snovi za dekontaminacijo (papir, vata, krpe, prah, žaganje pepel idr.), s pomočjo katerih se vpijajo kapljice bojnega strupa.

Izparevanje: Izparevanje je fizikalni proces, pri katerem zaradi povišane temperature kapljičaste snovi prihaja do odstranjevanja majhnih delcev iz površine kapljičaste snovi in njenega izhlapevanja v zrak. Ta proces je možno zelo pospešiti, z dovajanjem toplega zraka. Raziskave so pokazale, da je postopek dekontaminacije oborožitve in bojne tehnike skozi proces izparevanja bojnih strupov, s tokom toplih plinov zelo uspešen.

Fizikalne metode v kemični dekontaminaciji so se uporabljale v naslednjih dekontaminacijskih postopkih:

- vpijanje,
- kopanje – tuširanje,
- spiranje,
- odstranjevanje zgornjega sloja,
- izolacija.

V kolikor združimo vse zgoraj naštet in opisane postopke dobimo kombinirane metode (fizikalno - kemične) kemične dekontaminacije.

3.3.3 Biološka dekontaminacija

Biološka dekontaminacija zajema postopke, kateri uničujejo biološke agense in njihove prenašalce, da bi zaščitili ljudi pred boleznimi. Glede na vrsto bioloških agensov in njihovih prenašalcev se biološka dekontaminacija deli na:

- dezinfekcijo,
- dezinsekcijo,
- deratizacijo.

DEZINFEKCIJA je uničevanje bioloških agensov (mikroorganizmov in bakterijskih toksinov) z mehanskimi, fizikalnimi, kemičnimi in kombiniranimi metodami. Mehanska dezinfekcija zajema fizično odstranjevanje bioloških agensov s pranjem, ribanjem, strganjem, krtačenjem, stresanjem in filtriranjem.

Na ta način se biološki agensi samo odstranjujejo iz določenih površin in se ne uničujejo, temveč žive dalje v odpadnih vodah, odnosno v odstranjenem prahu. Fizikalna dezinfekcija je zasnovana na uničevanju bioloških agensov z energijo sevanja in toplotno energijo. UV sončni žarki uničijo veliko število mikroorganizmov v zraku, na površini predmetov in na zemlji. Toplotna energija se uporablja v smislu plamena, vrele vode, vodne pare in vročega zraka. Uporaba plamena temelji na sežiganju kontaminiranega materiala in s tem na uničenju živalic. Vrela voda se uporablja v smislu prekuhavanja obleke, predmetov, posode in podobnega. Z vročim zrakom se dekontaminirajo obleka, oprema in občutljivejši predmeti. Z fizikalno metodo biološke dekontaminacije se poleg mikroorganizmov uničujejo tudi insekti, kot prenašalci nalezljivih bolezni.

Pri kemični metodi dezinfekcije kemične snovi delujejo na mikroorganizme, pri čemer pride do uničevanja bioloških agensov. Kemijske snovi, ki se uporabljajo se imenujejo dezinfekcijska sredstva. Najpogosteje se uporablja formalin, fenol, krezol, lizol ipd.

Poleg tega tudi kloroaktivne snovi, katere se uporablja pri kemični dekontaminaciji uničujejo istočasno tudi mikroorganizme, tako da so to tudi dezinfekcijska sredstva. Večina dezinfekcijskih sredstev je strupenih tudi za ljudi. Vrsta dezinfekcijskega sredstva in način njihove uporabe je odvisen od objekta, kateri podleže dekontaminaciji in stopnje kontaminacije. Za dekontaminacijo kože se uporabijo šibkejše raztopine medtem, ko so lahko raztopine za druge površine močnejše - bolj koncentrirane.

DEZINSEKCIJA je uničevanje insektov, kateri prenašajo nalezljive bolezni (uši, klopi, bolhe, komarji, muhe ipd.). Poleg tega se z dezinskcijo uničujejo tudi druge vrste insektov, kateri npr. napadejo hrano, obleko (molji) in podobno. Dezinskcijo izvajamo z fizičnimi in kemičnimi metodami. Fizična metoda dezinskcije se pogosteje uporablja, ker so insekti občutljivi na toploto, katera se ustvarja s pomočjo plamena, vrele vode, vodne pare in vročega zraka. Kemična metoda dezinskcije zajema uporabo strupenih plinov, insekticidov in derivatov nafte. Od strupenejših plinov se uporablja HCN in njegovi preparati, metilbromid idr. Derivati nafte se največ uporabljajo za uničevanje komarjev, medtem, ko se HCN preparati uporabljajo za vse ostale insekte.

DERATIZACIJA zajema uničevanje glodalcev, kateri prenašajo nalezljive bolezni z mehanskimi, biološkimi in kemičnimi metodami. V mehanska sredstva spadajo mišolovke in podobne naprave za lovljenje. Biološke metode deratizacije izvajajo mačke in psi, ampak samo v primeru ko glodalci niso zastrupljeni. V to zvrst se lahko koristijo neke bakterije katere niso nevarne za ljudi. V kemična sredstva deratizacije spadajo strupeni plini in zastrupljena hrana (vabe).

Biološka dekontaminacija ljudi

Dekontaminacija ljudi se izvaja s pomočjo tušev in zunanjih tuš kabin ter sredstva za dekontaminacijo BX 29. Razkužilo ne draži, je varno in učinkovito za zaščito pred vsemi znanimi virusi, bakterijami in glivicami. V neodvisnih testiranjih dokazano učinkovit proti vsem 18 družinam virusov, ki ogrožajo človeka in živali. Vendar pa je po opravljeni dekontaminaciji nujno potrebna nadaljna medicinska oskrba.

Biološka dekontaminacija orožja in opreme

Osnovna pravila so brisanje, morebitno škropljenje z ustrezno raztopino. Za razkuževanje se uporablja raztopina razkužila BX 24. Razkužilo je varno, ni korozivno in ne pušča madežev, če ga uporabljamo, kot je predpisano. BX 24 hkrati čisti in razkužuje ter obenem zmanjšuje nevarnost širjenja infekcije. Za splošno čiščenje in razkuževanje površin in opreme uporabljamo 1% raztopino BX 24. Praktično to pomeni, da se vsebina 1 kilograma razkužila v prahu raztopi v 100 litrih vode. Taka raztopina se pripravi v cisterni in se lahko uporablja na več načinov. Dekontaminatorji na terenu raztopino nanašajo na površine razpršeno s pomočjo različnih brizgalnih pripomočkov. Po dekontaminaciji je potrebno sredstva očistiti in premazati.

3.4 FAKTOR DEKONTAMINACIJE

Je merilo uspešnosti dekontaminacije. Izražen je kot količnik nivoja kontaminacije pred in po dekontaminaciji: $FD = A_i/A_f$, kjer je A_i začetna kontaminacija, A_f pa končna kontaminacija po dekontaminaciji. Izjemoma je lahko faktor dekontaminacije kože in vidnih sluznic izražen z naslednjim izrazom: $FD = (A_i - A_f) \cdot 100 \% / A_f$.

3.4.1 Primer ultrazvočne dekontaminacije

To metodobi lahko uporabili v 18.JRKBO v primeru radiološke kontaminacije (primer je povzet iz predavanja v nuklearni elektrarni Krško).

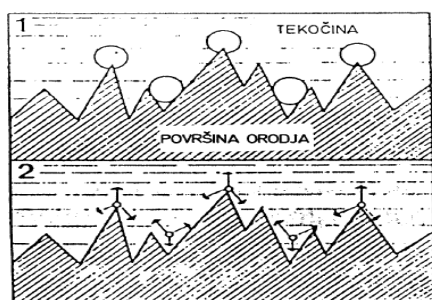
Glede na to, da v 18.BJRKBO izvajamo čiščenje zaščitnih mask z ultrazvočnim čiščenjem, bi lahko to metodo v primeru kontaminacije z orožjem za množično uničevanje, uporabili za dekontaminacijo manjših kosov opreme (predvsem zaščitnih mask) na terenu, saj so ultrazvočne kadi nameščene v mobilni sistem. Namestili bi jo lahko poleg šotora za dekontaminacijo ljudi, tako ne bi bilo potrebno prenašanje zaščitnih mask na prostor za dekontaminacijo opreme in orožja.

Ultrazvočna dekontaminacija se uporablja za odstranjevanje radioaktivnih snovi s predmetov, ki so lahko nepravilnih oblik, hrapavih površin, smejo pa se potopiti v vodo, v kateri so kemijska sredstva. Ultrazvok je mehansko valovanje, ki obsega frekvence od 10 GHz do 20 kHz. Vzbuja ga s posebnimi generatorji:

- mehanski generatorji ultrazvoka (do 30 kHz),
- elektromehanski generatorji ultrazvoka (magnetostrikcijski do 200 kHz in piezoelektrični do 10 GHz).

Valovna dolžina ultrazvoka je majhna, zato molekule tekočin ne sledijo hitrim spremembam zgoščin oz. razrečin. Pojavijo se zračni mehurčki, temu rečemo pojav »kavitacije«. Največji pozitivni tlaki, ki nastanejo pri tem pojavu, so do 0,2 GPa. Tlak povzroča udarne valove, ki odstranjujejo kontaminacijo iz površin.

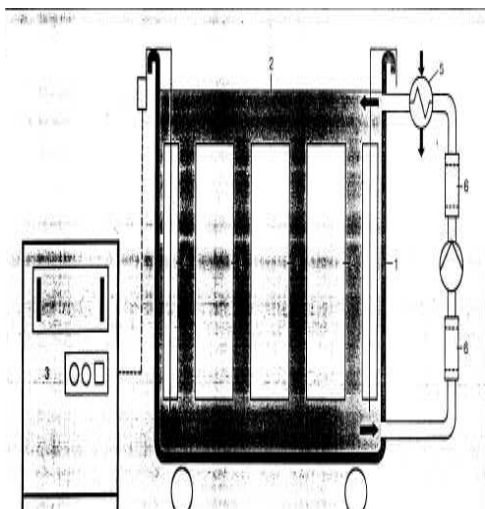
Slika 1: Shema močno povečane površine s kavitacijskimi mehurčki



Vir: Nuklearna elektrarna Krško

Ultrazvočni sistem sestavljajo ultrazvočni generator, ultrazvočna kad, pretvorniki piezo v kadi, grelci in čistilni filtri.

Slika 2: Sistem ultrazvočne dekontaminacije



Vir: Nuklearna elektrarna Krško

Postopek ultrazvočne dekontaminacije:

1. Kad napolnemo z vodo in vanjo potopimo kontaminirano opremo (raztopina v razmerju 2:1)
2. dodamo sredstvo za dekontaminacijo (v elektrarni Krško uporabljajo sredstvo Tensidi, v našem primeru bi lahko uporabili dekontaminacijsko sredstvo BX 24)
3. vključimo potopne grelce ($T = 75^{\circ}\text{C}$)
4. vključimo generator ($t = 15 \text{ min.}$)
5. izpiranje opreme z vodo

Tabela 2: Uspešnost ultrazvočne dekontaminacije različnih materialov

Vrsta materiala	Začetna aktivnost $A_1 [\text{Bq}/100 \text{ cm}^2]$	Aktivnost po dekontaminaciji $A_2 [\text{Bq}/100 \text{ cm}^2]$	Parcialni faktor dekont $F = A_1/A_2$
Plastika PVC	$2 \cdot 10^4$	$8,6 \cdot 10^2$	23,3
Aluminij	$7,5 \cdot 10^3$	$0,3 \cdot 10^2$	32,6
nerjaveče jeklo	$5,5 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^2$	122,2

Vir: Nuklearna elektrarna Krško

Dovoljene oziroma še sprejemljive meje radiološke kontaminacije:

Radioaktivna kontaminacija ali onesnaženost pomeni navzočnost radioaktivnih snovi na površini v količini, ki za beta in gama sevalce presegajo 0,4 Bq/cm² ter za alfa sevalce 0,04 Bq/cm².

Prednosti ultrazvočne dekontaminacije:

- kontaminirano opremo potapljamo z manipulatorji,
- kratki časi trajanja postopka,
- potrebna je samo dekontaminacija kadi,
- enostavna predelava radioloških odpadkov .

4 SPLOŠNO O VODU ZA DEKONTAMINACIJO

4.1 POJEM , POSLANSTVO IN NALOGE VODA ZA DEKONTAMINACIJO

Vod za dekontaminacijo je osnovna taktična enota rodu JRKBO, ki je organizirana, opremljena in usposobljena da lahko samostojno, v sestavi višjih taktičnih enot ali operativnih poveljstev SV ter v sodelovanju s civilnimi strukturami, izvaja naloge RKB dekontaminacije ali druge namenske naloge.

Osnovne namenske naloge voda za dekontaminacijo so:

- izvajanje dekontaminacije moštva, osebne opreme in oborožitve, materialnih sredstev, objektov in zemljišča,
- organizacija in vzpostavitev postaje za dekontaminacijo (DkPo),
- urejanje razporeda prihoda enot na DkPo,
- merjenje stopnje kontaminiranosti moštva, osebne opreme in oborožitve, materialnih sredstev, objektov in zemljišča,
- kontrola uspešnosti izvedene dekontaminacije moštva, osebne opreme in oborožitve, objektov in zemljišča,
- spremljanje meteoroloških elementov v rajonih izvajanja dekontaminacije,
- organizacija oskrbe s svežo vodo za potrebe dekontaminacije,
- zbiranje odpadne vode, tekočin in ostalih sredstev.

4.2 ORGANIZACIJSKA STRUKTURA IN SESTAVA VODA

Vod za dekontaminacijo je oblikovan namensko in v skladu z TO&Q (angl. Tables of organisation & Equipment) formacijo. V odnosu na organizacijsko sestavo, vrsto opreme ter zmogljivostmi je vod za dekontaminacijo lahki, srednji in težki. V 18. BJRKBO imamo 3 lahke vode za dekontaminacijo.

Vod za dekontaminacijo je sestavni del čete za dekontaminacijo ali čete JRKBO, ki v svoji sestavi združuje več JRKB specialnosti (dekontaminacijsko, izvidniško, laborantsko). LVD, v katerem so častnik, štirje podčastniki in 22 vojakov, je sestavljen iz oddelka za dekontaminacijo ljudi, oddelka za dekontaminacijo opreme in oddelka za dekontaminacijo vozil. Oddelek za dekontaminacijo ima navadno v svoji sestavi poveljnika oddelka ter 7 vojakov dekontaminatorjev (operator, voznik, itd.). V oddelku za dekontaminacijo vozil je poleg poveljnika oddelka še 8 vojakov dekontaminatorjev. Vodu za dekontaminacijo se lahko začasno dodajo posamezni elementi kot so oddelek – skupina za JRKB izvidovanje, logistični element, ipd. Kombinirana mobilna naprava za dekontaminacijo skupaj z opremo za JRKB zaščito in RKB detekcijo omogoča izvedbo nalog dekontaminacije.

4.2.1 Dekontaminacijske zmogljivosti

Zmogljivost voda za izvajanje dekontaminacije je odvisna od naslednjih elementov:

- števila in kapacitete sistemov (naprav) s katerim je opremljen,
- osebne sestave (števila ljudi) v vodu,

- usposobljenosti posameznikov in voda kot celote.

Na hitrost in učinkovitost izvajanja dekontaminacije imajo vpliv tudi številni drugi dejavniki kot so:

- vrsta in stopnja kontaminiranosti objektov (enote), ki se dekontaminirajo,
- meteorološki pogoji v območju dekontaminacije (temperatura, padavine, veter),
- letni čas in doba dneva,
- oddaljenost od izvora vode in možnosti preskrbe z vodo,
- usposobljenost kontaminirane enote za izvajanje ustreznih postopkov ob dekontaminaciji,
- bojna situacija (izpostavljenost napadom).

Tabela 3: Zmogljivost voda za dekontaminacijo ljudi in opreme z uporabo dekontaminacijskega sistema Sanijet C1126 HR Cristanini

VRSTA ODDELEKA ZA DEKON.	Velikost dekon. prostora (m ²)	Potrebna voda (m ³ /h)	Čas postavitve postaje za dekon. (h)	Čas dela na dekon. postaji (h)	Čas delovanja dekontaminatorjev/ čas počitka (h)	Število oseb, ki se jih dekontaminira (oseb/h)	Število osebne opreme in orožja (kosov/h)	Število osebnih oblek (kosov/h)
1 odd. za dekon. LJUDI	100x50	4	2	1	2-4/ 8	NUC:60 BIO:40 CHEM:60		
1 odd. za dekon. MTS	80x80	1	1	2	1.5-3/ 8		NUC:60 BIO:40 CHEM:60	NUC:60 BIO:40 CHEM:60

Vir: Začasni priročnik za izvajanje popolne dekontaminacije

Tehnične značilnosti:

Dekontaminacija / detoksifikacija ljudi

Z enim Sanijet C 1126 HR lahko izvedemo dekontaminacijo 60 ljudi/h,

delovni pritisk 3 bari
 temperatura vode od 35 do 37⁰C
 poraba vode 3000 l/h

Na terenskem usposabljanju smo izvedli dekontaminacijo 10 ljudi, kjer smo porabili 200 l vode/3 min. Torej bi v praksi porabili za 60 ljudi 1200 l vode.

Dekontaminacija / detoksifikacija opreme

Z enim Sanijet c 1126 HR lahko izvedemo dekontaminacijo z paro do 60 kosov/h

delovni pritisk 20 barov
 temperatura vode 180⁰C
 poraba vode 368 l/h

Na terenskem usposabljanju smo izvedli dekontaminacijo 10 palet opreme, kjer smo porabili 200 l vode/20 min. Torej bi v praksi porabili za 60 kosov opreme ravno tako kot za ljudi, 1200 l vode.

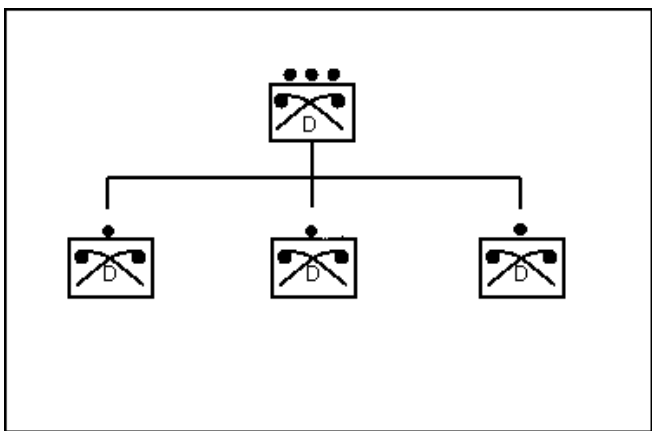
4.2.2 Organizacija in opremljenost LVD v 18.BJRKBO

Glede na specifičnost nalog, ki jih LVD v 18. BJRKBO opravlja je njegova sestava in opremljenost nekoliko drugačna od ostalih enot SV:

- poveljstvo voda:
 - 1 x Č (poveljnik voda)
 - 1 x VPC (vodni podčastnik)
 - 2 x VOJ. (vojak voznik, vojak bolničar)Oprema: terensko vozilo (PUCH CDI).
- 1. oddelek za dekontaminacijo ljudi:
 - 1 x POV.ODD (poveljnik oddelka)
 - 7 x VOJ. (vojak dekontaminator)Oprema: 1 x Iveco Trakker s sistemom za dekontaminacijo (Cristanini)
1 x tovorno vozilo (Iveco Eurocargo)
- 2. oddelek za dekontaminacijo opreme in orožja:
 - 1 x POV.ODD (poveljnik oddelka)
 - 7 x VOJ. (vojak dekontaminator)Oprema: 1 x Iveco Trakker s sistemom za dekontaminacijo (Cristanini)
1 x tovorno vozilo (Iveco Eurocargo)
- 3. oddelek za dekontaminacijo vozil:
 - 1 x POV.ODD (poveljnik oddelka)
 - 8 x VOJ. (vojak dekontaminator)Oprema: 1 x Iveco Trakker s sistemom za dekontaminacijo (Cristanini)
1 x tovorno vozilo (Iveco Eurocargo)

Skupno je torej v vodu za dekontaminacijo 29 ljudi, 3 x Cristanini, 3 x Iveco Eurokargo in 1x Puch CDI. Dolžnost poveljnika voda je, da zadevo tokrat zarotira, da so vsi oddelki izurjeni za izvajanje na vseh treh DkPr.

Slika 3: Načelna struktura lahkega voda za dekontaminacijo



Vir: Začasni priročnik za popolno dekontaminacijo

5 DEKONTAMINACIJSKA POSTAJA

Dekontaminacijska postaja (DkPo) je zemljišni prostor, na katerem so urejena delovna mesta z napravami za dekontaminacijo ljudi, oborožitve in opreme, vozil in drugih kontaminiranih sredstev.

Dekontaminacija na DkPo je najvišja stopnja dekontaminacije, ki se organizira in izvaja izven kontaminiranega zemljišča, ko bojna situacija to dopušča. Izvajajo jo enote JRKBO, specializirane za naloge vseh vrst dekontaminacije.

Na DkPo je izvedena dekontaminacija vedno popolna in se izvaja po izvršeni posamični – delni ali skupinski dekontaminaciji. Razvije jo vod za dekontaminacijo samostojno ali v okviru dekontaminacijskega rajona (DkR) kateri v svoji sestavi ima več DkPo.

DkPo se v skladu z načeli uporabe enot za dekontaminacijo lahko razvije:

- v rajonu razmestitve voda za dekontaminacijo,
- v coni delovanja kontaminirane enote in
- na smereh premikanja (izmika) kontaminirane enote.

Popolno razvita postaja za dekontaminacijo ima naslednje elemente:

- pričakovani rajon
- prostor za dekontaminacijo ljudi
- prostor za dekontaminacijo oborožitve, opreme in oblačil
- prostor za dekontaminacijo vozil in artilerijske tehnike
- prostor za dekontaminacijo zemljišča in objektov (po potrebi je lahko mobilnen),
- zbirni rajon.

Ni nujno da je postaja sestavljena iz vseh treh prostorov npr. dekontaminacija enot z veliko tehnike ima lahko en prostor za dekontaminacijo ljudi in več prostorov za dekontaminacijo tehnike. Lahko je tudi sestavljena za dekontaminacijo ene vrste kontaminiranih objektov.

Pričakovani rajon se odredi približno 1.km od najbližjega DkPr. Ti prostori si morajo slediti v takem zaporedju, da omogočajo postopno razbremenitev vojakov od kontaminiranega orožja in opreme do prostora za dekontaminacijo ljudi.

Znotraj postaje se organizira zveza vizuelno ali kurirsko. Z nadrejenim in s kontaminirano enoto pa po radijski zvezi.

Poveljnik postaje za dekontaminacijo po izvidovanju zemljišča odredi:

- pričakovani rajon,
- linijo sprejema,
- mesta za razvoj prostorov,
- zbirni rajon,
- način inžinerijske ureditve postaje,
- izvore vode in smeri po katerih se pride do vode.

Poveljnik orientirno odredi položaj kontaminirane površine glede na čisto, smeri gibanja kontaminirane enote pa ureja s poveljnikom te enote.

Obseg in način zavarovanja prevzame poveljnik postaje. Postaja zagotavlja lastne sile za zavarovanje do prihoda kontaminirane enote, za čas dekontaminacije pa zavarovanje prevzame enota, ki se dekontaminira.

Poveljnika postaje in kontaminirane enote rešujeta naslednja vprašanja:

- spoznavanje načina razporeda in organizacija posameznih prostorov in smeri prihoda do njih, linijo sprejema in varnostni ukrepi pri delu,
- pove zmogljivosti postaje, skupaj določita velikost in število skupin ljudi in MTS-a, začetek dekontaminacije prve skupine in signale za naslednje skupine,
- postavlja zahteve za ljudi in sredstva za pomoč na postaji če je potrebno,
- regulira način vzdrževanja zveze,
- seznanjeni ga z načinom zavarovanja in predlaga angažiranje dela kontaminirane enote za zavarovanje,
- določita obseg pripravljanih del, ki jih mora opraviti kontaminirana enota pred prihodom na DkPo.

V pričakovanem rajonu enote izvajajo primarno dekontaminacijo, izvajajo pripravo svojega orožja za dekontaminacijo (blato, mast,...), izvaja se dozimetrijska kontrola, triaža in vrstni red. Prioriteto za dekontaminacijo imajo vojaki, ki za čas dekontaminacije opravljajo določena dela.

Velikost prostora je odvisna od števila in vrste delovnih mest, od vrste objektov dekontaminacije, oblika pa od konfiguracije terena in možnosti komuniciranja na njem. Po končani dekontaminaciji vojaki odidejo na prostor za prevzem svojega orožja in tehnike, kjer nadaljujejo s čiščenjem in mazanjem.

Poveljnik postaje po končani dekontaminaciji organizira odpravljanje posledic dekontaminacije in označi nevarna mesta.

5.1 POGOJI ZA POSTAVITEV DEKONTAMINACIJSKE POSTAJE

Rajon na katerem se uredi DkPo mora izpolnjevati naslednje pogoje:

- omogočati mora ustrezno razmestitev kontaminiranih enot,
- hitro angažiranje dekontaminirane enote ob novo dobljeni bojni nalogi,
- organizacijo bojnega zavarovanja, vzpostavitev zveze in sodelovanja s sodelujočo enoto,
- omogoča oskrbovanje z vodo (bližina vodnih virov ali vodnih objektov z zadostnimi količinami vode)
- da je ustrezno naravno maskiran in zaščiten,
- da omogoča premik ljudi in vozil,
- da ima zadovoljivo površino za razvoj vseh elementov DkPo,
- da mesto ni pretirano poraslo z drevjem ali grmičjem in da ne zahteva večjih očiščevalnih in urejevalnih del,
- da se DkPo lahko uredi tako, da veter piha v smeri prihoda kontaminirane enote.

Velikost in elemente DkPo opredeljujejo naslednji dejavniki:

- sestava in moč kontaminirane enote (število in vrsta ljudi in sredstev),

- moč in sestava enote za dekontaminacijo,
- značilnosti zemljišča.

Možnosti oddelka za dekontaminacijo so odvisne od naslednjih elementov:

- kapacitete sistemov s katerim je opremljen oddelek,
- vrste in stopnje kontaminacije objektov dekontaminacije,
- meteoroloških pogojev in obdobja leta in dneva (temperatura, padavine, veter, zima, dan, noč),
- oddaljenosti od izvora vode in možnosti preskrbe z vodo,
- usposobljenosti in opremljenosti enote in
- možnosti angažiranja kontaminirane enote.

Delovanje prilagodimo dejavnikom METT-TC (naloga, nasprotnik, zemljišče, enota in sredstva, ki so na voljo, čas, ki ga imamo na razpolago in civilisti).

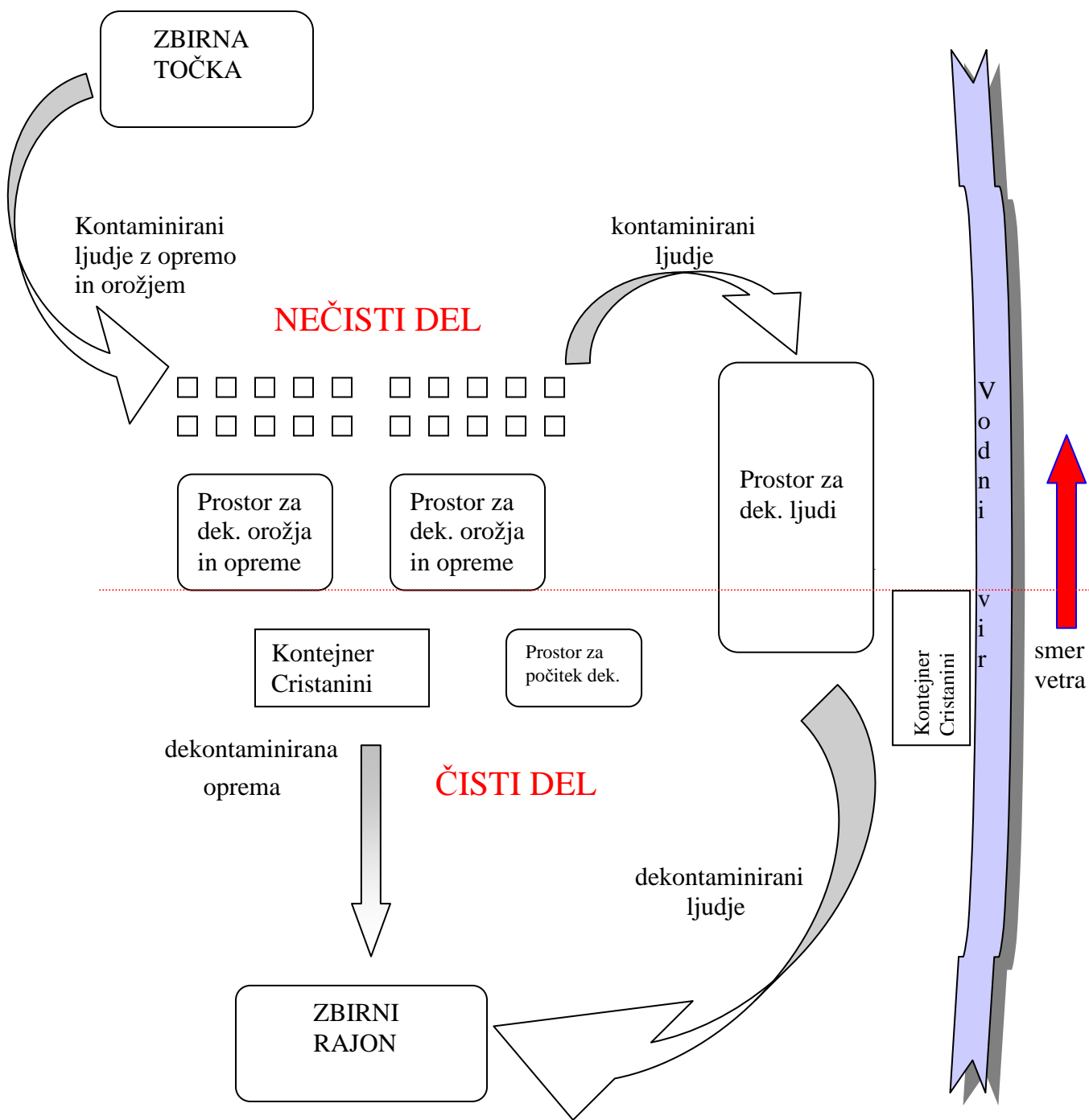
5.2 UREDITEV DEKONTAMINACIJSKE POSTAJE

Potem, ko je izbran rajon DkPo, enota začne z urejanjem postaje in prostorov z naslednjimi postopki:

- izkrcavanje posadk,
- izvidovanje (pregled) terena za postavitve prostorov (pregled ustreznosti območja za DkPo in pregled morebitne kontaminacije, opazovanje za nasprotnikom ipd.) ter določitev delovnih mest na prostorih,
- čiščenje in urejanje zemljišča,
- postavitve kontejnerja in vozil,
- iztovarjanje sredstev in orodja,
- ureditev delovnih mest,
- priprava naprav za dekontaminacijo: kontejnerja s priključki, polnjenje rezervoarja z vodo, priprava dekontaminacijske raztopine, vzpostavljanje delovnega režima, postavitve šotorov, ipd.

Pred izvajanjem vsake dekontaminacije je potrebno na kraju samem postaviti ustrezne zbiralnike za ločeno zbiranje radioaktivnih odpadkov, ki nastajajo kot vzporedni produkt dekontaminacije. Tako nastali radioaktivni odpadki se razvrščajo, obdelujejo, predelujejo, skladiščijo in odlagajo v skladu s predpisom na podlagi 93. člena Zakona o varstvu pred ionizirajočim sevanjem in jedrsko varnostjo. Dekontaminacija z naravnim radioaktivnim razpadom se uporablja tam, kjer so prisotne radioaktivne snovi relativno krajše razpolovne dobe, npr. jod-131, fosfor-32 in podobne. Prostore se ustrezno označi in omeji dostop, predmete in opremo se začasno shrani, tekočine se spravi v posebne zbiralnike. Ko se z naravnim procesom radioaktivnega razpada aktivnost kontaminantov zmanjša pod dovoljeno mejo, je dekontaminacija uspešno končana.

Slika 4: Shema postaje za dekontaminacijo ljudi in opreme



Vir: Nataša Petelinkar po priročniku za dekontaminacijo

5.3 ELEMENTI POSTAJE ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI IN OPREME

Dekontaminacijska postaja za ljudi in opremo se sestoji iz dveh prostorov, na katerih so urejena delovna mesta, kjer poteka dekontaminacija:

- ☞ prostor za dekontaminacijo ljudi,
- ☞ prostor za dekontaminacijo oborožitve in opreme.

Dekontaminacijska postaja in prostori so razdeljeni na čisti in kontaminirani del. Velikost dekontaminacijske postaje za ljudi in opremo in njenih elementov je odvisna od števila in vrste prostorov, vrste objektov dekontaminacije, konfiguracije in poraščenosti terena, možnosti izvajanja neposredne zaščite in ostalih pogojev za bojevanje.

Pričakovalni rajon se določa na smeri prihoda kontaminirane enote in je oddaljen od DkPo za 1 do 2 kilometra. Na tem mestu kontaminirana enota izvede neposredne priprave za dekontaminacijo, ki vsebujejo:

- pripravo oborožitve in opreme za izvedbo popolne dekontaminacije (čiščenje umazanije, zapiranje cevi, ločevanje streliva iz orožja, zapiranje odprtih za prezračevanje),
- triaža in priprava ljudi, na tem mestu je sanitetni organ (zdravnik), kateri v sodelovanju z dozimetristom opravi triažo kontaminiranih, oz. razvrstitev kontaminiranih ljudi v prioritete skupine za izvedbo dekontaminacije. Zdravnik na tem mestu na podlagi površinskih poškodb (krvavitev) oceni smiselnost izvedb dekontaminacije oz. odredi pripravo poškodovanca (imobilizacija, hermetična preveza, zaščita dela telesa itd.) za dekontaminacijo. Naloga dozimetrista je odkriti dele telesa s povečano stopnjo kontaminiranosti in to sporočiti posamezniku.
- formiranje skupin, določitev vrstnega reda (prioritet) in načina odhoda na DkPo (posameznikom z višjo stopnjo kontaminacije se da prednost pred ostalimi),
- seznanitev s postopki in nalogami tekom dekontaminacije.

Sprejemna in zbirna točka

Sprejem kontaminiranih skupin na DkPo se izvaja na eni ali več točk, ki so od prvega prostora za dekontaminacijo oddaljene za 300 do 500 m.

Na tem mestu se:

- določa čas prihoda posameznih skupin na dekontaminacijo,
- sledijo kratka navodila o nadaljnjih postopkih (zaščitna sredstva so v zaščitnih položajih, posamezniki imajo pri sebi vso bojno opremo, itd.),
- ločuje se moštvo (izkrcavanje) in vozila, ter se jih usmerja na ustrezen prostor na DkPo.

Po končani dekontaminaciji se moštvo dekontaminirane enote zbere (zbirna točka) na določenem mestu, kjer se ji dodeli dekontaminirano orožje in oprema ter pripadajoča vozila.

Zbirni rajon

V zbirnem rajonu, ki je od DkPo oddaljen najmanj 2 km, se zbere celotna sestava dekontaminirane enote, zaradi počitka in konsolidacije ter priprave za naslednjo nalogo.

Prostori za dekontaminacijo

Prostor za dekontaminacijo lahko razvije oddelek ali vod v okviru DkPo, oziroma četa v okviru DkR. Velikost prostora je odvisna od števila in vrste delovnih mest, od vrste objektov dekontaminacije ter tehničnih značilnosti dekontaminacijskih naprav.

5.4 PRIPRAVA ODDELKA ZA DEKONTAMINACIJO

Priprava za izvedbo popolne dekontaminacije oborožitve, zaščitnih sredstev in opreme zajema:

- priprava kontejnerja za dekontaminacijo,
- priprava delovnih mest in ureditev prostora,
- priključitev naprav za izvedbo dekontaminacije,
- oblačenje zaščitnih sredstev,
- izdaja povelja.

Poveljnik voda določi lokacijo celotne postavitve DkPo in posameznih prostorov ter se prepriča, da imajo vsi poveljniki oddelkov ustrezna navodila. Preveri, če so vzpostavljene komunikacijske mreže. Vodni podčastnik pa izdelava načrt o organizaciji dela na DkPo in nadzira zaloge sredstev v vodu.

5.5 DELO POVELJNIKA ODDELKA

Poveljnik oddelka sprejema naloge od poveljnika voda na terenu, občasno pa lahko tudi na karti ali pisno preko kurirja. Poveljnik oddelka lahko prejme nalogo tudi od poveljnika enote, kateri je oddelek pridodan.

Po prejemu naloge, poveljnik oddelka preučuje in dojemata nalogo ter vodi oddelek na odrejeno mesto. Na tem mestu poveljnik oddelka izda povelje katero vsebuje:

- podatke o JRKB delovanju sovražnika, verjetnem obsegu in vrsti kontaminacije,
- smer prihoda kontaminiranih enot in raspored ostalih mest,
- naloge oddelka,
- mesto in razvoj prostora za dekontaminacijo oz. delovnega mesta, mejo med čisto in kontaminirano površino, mesto za vozila in način njihovega maskiranja,
- način ureditve prostora in delovnih mest,
- stopnjo bojnega zavarovanja prostora, mesto in nalogo opazovalca, postopek oddelka pri napadu iz zraka in zemlje,
- način oskrbovanja z vodo,
- signale in
- namestnika.

V fazi razvijanja DkPr poveljnik oddelka spremlja delo dekontaminatorjev, kontrolira pripravo raztopine, preverja brezhibnost aparatur, daje navodila za ureditev delovnih mest znotraj prostora in kontrolira mere bojnega zavarovanja.

Pred začetkom dekontaminacije izda povelje za postavitev zaščitnih sredstev v zaščitni položaj, organizira in izvaja prihod kontaminirane enote, izda povelje za pričetek dekontaminacije, zatem pa:

- spremlja delo dekontaminatorjev in način uporabe zaščitnih sredstev,
- izvaja kontrolo popolnosti dekontaminacije,
- izvaja zamenjavo dekontaminatorjev ter organizira ponovno polnjenje z vodo in pripravo raztopine,
- pomaga dekontaminatorjem pri odpravljanju težav in okvar,
- koordinira pravočasni prihod in odhod posamičnih skupin,
- regulira odmore in prehrano posadke.

Po zaključeni dekontaminaciji poveljnik oddelka:

- organizira dekontaminacijo zaščitnih sredstev, opreme, sistemov pa tudi posameznikov, v kolikor pride do kontaminacije posameznikov tekom dela,
- organizira čiščenje in podmazovanje sistema za dekontaminacijo in čiščenje zaščitne opreme, kot tudi odpravljanje posameznih napak,
- obvešča poveljnika voda o zaključitvi dekontaminacije, porabljenih sredstvih za dekontaminacijo in o morebitnih okvarah na sistemu,
- obvešča poveljnika voda o prejetih dozah posameznika in
- organizira čiščenje celotnega prostora.

5.6 POSPRAVLJANJE DEKONTAMINACIJSKE POSTAJE

Po izvedeni dekontaminaciji orožja, opreme in ljudi izda poveljnik voda povelje za pospravljanje dekontaminacijske postaje. Najprej se pospravi prostor za dekontaminacijo opreme (zasuje se jarke, zažge se neuporabno opremo, dekontaminira se krtače, vedra ipd., preveri se kontaminacijo s kemičnimi ali/in radiološkimi detektorji, poskrbi se za označbo kontaminiranega zemljišča) in nato se pospravi prostor za dekontaminacijo ljudi. Po končani aktivnosti se območje, kjer se je izvajala dekontaminacija, sanira. Po končani nalogi poveljnik voda nadrejeni enoti pošlje poročilo RKB-5 (poročilo o RKB kontaminiranem področju). (FM 3-5: 4-29 – 4-32).

Ko je postopek pospravljanja zaključen, poveljnik voda poroča nadrejeni enoti in nadaljuje delo v skladu z ukazi in povelji.

6 PROSTOR ZA DEKONTAMINACIJO OBOROŽITVE, ZAŠČITNIH OBLAČIL IN OPREME

Na prostoru za dekontaminacijo oborožitve, zaščitnih oblačil in opreme se izvede popolna dekontaminacija, ki se izvaja v notranjosti pnevmatskega dvoobočnega šotor. Šotor je namenjen dekontaminaciji/ detoksiifikaciji opreme (v tem primeru uporabimo paro pri temperaturi 180°C). Prostor se uredi tako, da je na njem možno izvesti dekontaminacijo vseh vrst oborožitve, oblačil ter ostale opreme. Dekontaminacija se izvaja ob uporabi ustreznih snovi in postopkov za dekontaminacijo. Prostor za dekontaminacijo oborožitve, zaščitnih oblačil in opreme je sestavni del DkPo enot JRKBO za dekontaminacijo.

Slika 5: 2 obočni šotor za dekontaminacijo / detoksiifikacijo opreme



Vir: Navodilo za uporabo Kontejner Cristanini

6.1 PRIPRAVA KONTAMINIRANE ENOTE NA DEKONTAMINACIJO

Pred izvajanjem popolne dekontaminacije oborožitve, zaščitnih oblačil in opreme je potrebno izvesti ustrezne priprave kot so:

- ločevanje namerilnih, opazovalnih ter ostalih občutljivih naprav od večjih delov orožja,
- snemanje pokrival ali maskirnih mrež,
- večjo umazanijo, ipd.

Glavnina teh del se opravi na pričakovalnem oz. sprejemnem rajonu, medtem, ko se manjši del nalog opravi na zbirni točki, pred vstopom na DkPr (delna dekontaminacija, snemanje namerilnih naprav iz oborožitve itd). Glede na to, katere vrste dekontaminacij izvajamo v zbirnem rajonu, formiramo skupine po 10 / 30 ljudi (30 ljudi samo, ko celoten vod izvaja eno vrsto dekontaminacije). Na zbirni točki pred vstopom na prostor se skupino na kratko seznanjajo z delom in postopki, katere bodo morali izvesti tekom prehoda skozi DkPr.

Priprava za izvedbo popolne dekontaminacije oborožitve, zaščitnih sredstev in opreme zajema pripravo kontejnerja za dekontaminacijo:

- priprava delovnih mest in ureditev prostora,
- priključitev naprav za izvedbo dekontaminacije,
- oblačenje zaščitnih sredstev,
- izdaja povelja.

V sklop priprave kontejnerja za dekontaminacijo spadajo naslednja opravila:

- polnjenje rezervoarja z vodo (2000 litrov),
- postavitve na odrejeno mesto,
- libeliranje kontejnerja,
- raztovarjanje in postavitve posameznih elementov,
- opremljanje,
- izbor in priprava raztopine,
- nastavitve ventilov,
- vklop delovanja – vžig ,
- spremljanje, nadzor, korektura.

Zaradi velike teže posameznih kosov opreme in mer varnosti, izvajajo zgoraj naštetih postopke vsi pripadniki oddelka. Šele, ko opravijo vse naloge potrebne za vklop sistema Sanijet C. 1126 HR, preidejo na drugi sklop priprav za dekontaminacijo.

V drugi sklop priprav delovnih mest in ureditev prostora spada:

- označitev meje med čisto in kontaminirano površino,
- označitev delovnih mest,
- označitev smeri premikanja,
- čiščenje prostora,
- opremljanje in priprava delovnih mest (tudi maskiranje).

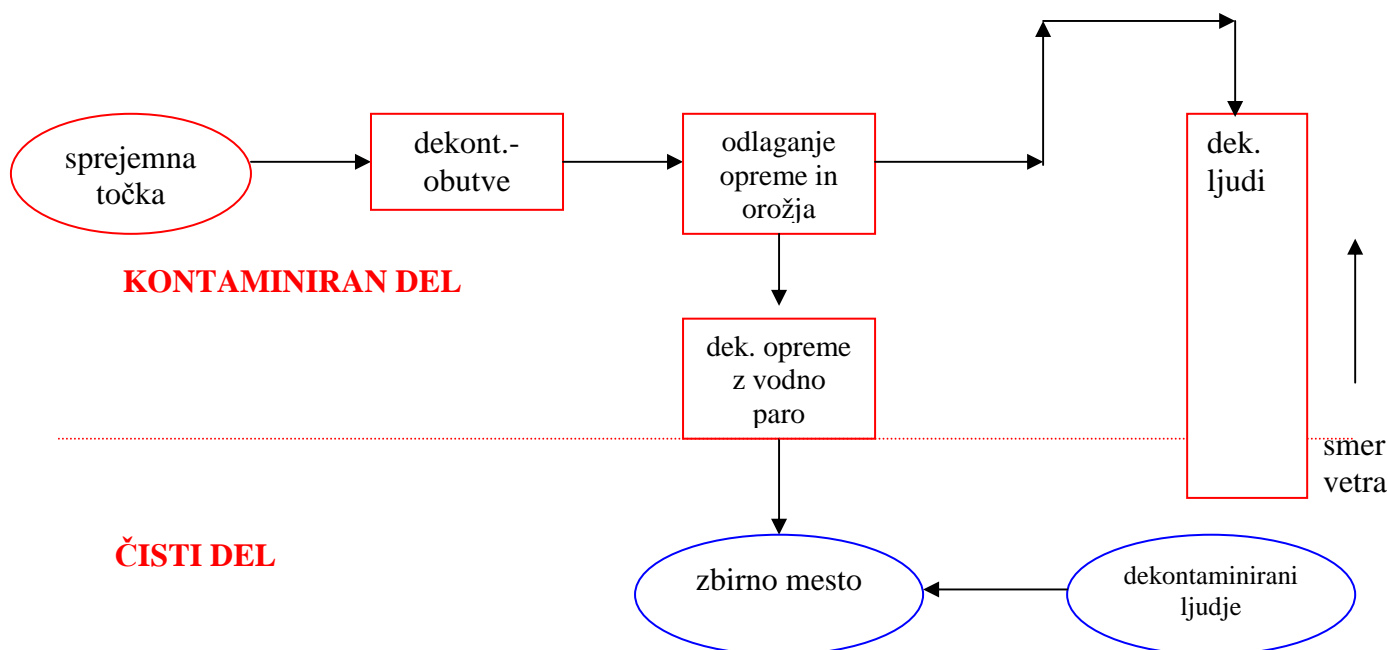
V tretji sklop priprav, priključitve naprav za dekontaminacijo spada:

- razvijanje ustreznih cevi (vroča/hladna voda, para, nizek/visok pritisk),
- priprava ustreznih nastavkov za dekontaminacijo,
- priprava ustrezne snovi,
- pravilna namestitve ventilov za preklop v ustrezen način dela,
- spajanje prej pripravljenih cevi in nastavkov za dekontaminacijo,
- stalen nadzor delovanja naprav in opravljanje korektur.

V četrti sklop, ki zajema oblačenje zaščitnih sredstev spada:

- priprava zaščitnih sredstev,
- nameščanje zaščitnih sredstev,
- delo pod zaščitnimi sredstvi (norme za delo s sredstvi),
- dekontaminacija zaščitnih sredstev, sušenje,
- slačenje zaščitnih sredstev,
- zlaganje in shranjevanje zaščitnih sredstev.

Slika 6: Shema za dekontaminacijo opreme in orožja



Vir: Priročnik za dekontaminacijo

6.2 DELOVNA MESTA NA PROSTORU ZA DEKONTAMINACIJO OPREME IN OROŽJA

Prostor se razdeli na čisti in kontaminirani del (s trakovi ali zastavicami), potem se ga uredi in opremi v skladu z zahtevami. Opremljenost prostora je odvisna od vrste kontaminirane enote, katera bo dekontaminirana.

Na kontaminiranem delu prostora se uredijo naslednja delovna mesta:

- točka sprejema enote,
- mesto za šotor za dekontaminacijo oborožitve,
- mesto za šotor za dekontaminacijo zaščitnih sredstev in oblačil,
- mesto za odlaganje kontaminirane zaščitne opreme (LZO),
- mesto za odlaganje pehotne oborožitve,
- mesto za odlaganje optičnih inštrumentov, sredstev zvez in elektronskih inštrumentov,
- mesto za odlaganje opreme iz bojnih nahrbtnikov,
- mesto za odlaganje skupinskega orožja (minometi, raketometi, ipd.),
- mesto za odlaganje artilerijske optike, sredstev zvez in ostalih občutljivih naprav,
- mesto za slačenje in oblačenje zaščitnih oblačil in sredstev – hkrati prehod iz čistega na kontaminirani del,
- mesto za odlaganje ostale opreme,
- mesto za odlaganje zaščitnih sredstev.
- mesto za zbiranje kontaminirane opreme, ki se ne dekontaminira,
- mesto za zbirni rezervoar za kontaminirano (odpadno) vodo- na vozilu,
- mesto vozila za transport opreme, ki se ne dekontaminira.

Na čistem delu se uredijo naslednja delovna mesta:

- mesto za vozila, katera se ne bodo neposredno uporabljala pri dekontaminaciji,
- mesto za počitek dekontaminatorjev,
- mesto prenosne meteorološke postaje (PMP 124),
- mesto za kontejner z vozilom,
- mesto za sredstva detekcije, dozimetrije in identifikacije,
- mesto za dekontaminirana zaščitna oblačila,
- mesto za dekontaminirano oborožitev in opremo,
- mesto za kontrolo izvedene dekontaminacije,
- mesto za polnjenje kartuš z snovjo za dekontaminacijo.

Slika 7: Delo na prostoru za dekontaminacijo opreme



Vir: foto Dejan Pagon

6.3 NALOGE MOŠTVA PRI IZVAJANJU DEKONTAMINACIJE OPREME, OROŽJA IN ZAŠČITNIH OBLAČIL

Sestava moštva: pov.oddelka + 7 vojakov dekontaminatorjev

Tabela 4: Naloge, oprema in čas delovanja dekontaminatorjev na prostoru za opremo in orožje

	Čisti/ nečisti del	MESTO DEKONTAMINATORJA	NALOGA DEKONTAMINATORJA	OPREMA DEKONTAMINA- TORJA	ČAS DELOVANJA (T=20 °C)	ČAS POČITKA (T=20 °C)
1	N	LINIJA SPREJEMA IN DEKONTAMINACIJA OBUTVE (1 vojak)	Sprejme kontaminirano osebo in skrbi za to, da dekontaminira svojo obutev	BLASCHKA, ZM, ZR, ZŠ	30 min.	30 min.
2	N	ODLAGANJE OPREME (2 vojaka)	Skrbita za to, da vsak odloži opremo na svojo paleto, da so palete ustrezno označene ter jih zlagata v šotor za dek. opreme	BLASCHKA, ZM, ZR, ZŠ	30 min.	30 min.
3	Č	IZNOS OPREME (2 vojaka)	Po 30 min. izvzameta palete z opremo iz šotorja za dek. opreme	ZM, ZR,	1 ura	15 min.
4	Č	KONTROLA USPEŠNOSTI DEKONTAMINACIJE (1 vojak)	Izvajanje kontrole uspešnosti dek., če dek. ni uspešno izvedena se vrne na začetek in postopek se ponovi	ZM, ZR,	/	/
5	Č	ŠOFER VOZILA S SISTEMOM ZA DEK. CRISTANINI (1 vojak)	Upravlja s sistemom za dekontaminacijo ter skrbi za to, da ne zmanjka vode	BOJNA UNIFORMA, ZAŠČITNA OPREMA NA DOSEGU	/	/

Vir: (FM 3-5, MCWP 3-37.3, 4-33, 2002)

Za menjavo moštva se lahko uporabi 3 vojake dekontaminatorje iz tretjega oddelka za dekontaminacijo vozil, ki so trenutno na počitku.

6.4 ORGANIZACIJA DELA NA PROSTORU ZA DEKONTAMINACIJO OPREME, OROŽJA IN ZAŠČITNIH OBLAČIL

Iz zbirne točke pred prostorom, kjer se izvede meritev prejete količine kontaminanta (poudarek je na mestu, kjer je povišana koncentracija kontaminanta), se formirana skupina odpravi na sam prostor za dekontaminacijo oborožitve, zaščitnih sredstev in opreme.

Kontaminirana enota po prihodu na prostor najprej odvrže LZO (lahko zaščitno ogrinjalo-obleko). Z LZO je opremljen vsak pripadnik SV. Na tem delovnem mestu moramo pripraviti vrečke ali posode, katere nam bodo zagotovile varno shranjevanje LZO ter prevoz do mesta, kjer se bodo dokončno dekontaminirale. LZO je namenjena enkratni uporabi, zato bo

potrebno razmišljati o zamenjavi ob izhodu iz DkPo, temu primerno pa tudi opremiti postajo z novim delovnim mestom za delitev novih LZO. Naloga dekontaminatorjev je, da LZO zložijo v vrečke-posode, jih primerno zaprejo (kontaminant ne sme izhajati) ter označijo z opremljeno etiketo katera vsebuje naslednje podatke: kaj je v vrečki, koliko kosov, vrsta kontaminanta, čas in kraj kontaminacije in kdo je pakiral.

Po zgoraj navedenih nalogah dekontaminator opravi samo še prenos na mesto, katero je odrejeno za zbiranje kontaminiranih LZO. To mesto je predvideno na vozilu, ki stoji na meji med čisto in kontaminirano površino. Na tem vozilu se zbira tudi vsa ostala kontaminirana oprema, katere nismo mogli ali jo sploh ne dekontaminiramo. Vozilo mora biti postavljeno na mejo, tako da lahko iz kontaminirane površine natovarjamo tovorni zabojnik ter, da je vozilo v vsakem trenutku sposobno zapustiti prostor.

Pred šotorom za dekontaminacijo opreme sta postavljeni dve vreči, v eno se odloži občutljive dele opreme (vsa sredstva zvez, optična, elektronska sredstva ter drugi precizni merilni inštrumenti). Ta sredstva se lahko dekontaminira z vakumsko metodo ali s postopki brisanja. V drugo vrečo pa se odlaga opremo, ki se ne dekontaminira (oprema iz gumijastega materiala itd.).

Na naslednjem delovnem mestu kontaminirana enota odloži vso pehotno oborožitev. Naloga dekontaminatorjev je, da pripravijo palete, ki so namenjene odlaganju oborožitve in prenosu opreme v šotor, kjer se izvaja dekontaminacija. Pred vsakim šotorom stoji 10 palet, torej za 10 ljudi, ki so označene s številkami in ta številka spremlja enega kontaminiranega vojaka na vseh prostorih za dekontaminacijo, zaradi boljše preglednosti same opreme in oblačil. Palete omogočajo optimalno razporeditev oborožitve, tako da se med seboj ne stikajo in s tem prispevajo k učinkovitejši dekontaminaciji / detoksifikaciji ter so priročni za prenos večjih količin (teže) oborožitve v in iz šotora za dekontaminacijo. Naloga kontaminirane enote je, da čim hitreje odložijo oborožitev na palete, naloga 2 vojakov dekontaminatorjev pa, da le te postavita v šotor, kjer se izvede končni postopek detoksifikacije. Dekontaminatorji postavijo 2 šotora, dimenzij 240m x 240m x 240m iz gumiranega platna, odpornega na povišano temperaturo in vlago. Torej se lahko naenkrat dekontaminira 20 palet. Enkratni postopek dekontaminacije opreme traja 20 min., zato je kapaciteta dekontaminacije s pomočjo hidrolize 60 kosov opreme/h. Postopek detoksifikacije se izvaja z dovajanjem pare (180°C) pod določenim tlakom v notranjost šotora s posebno cevjo in nastavkom za paro. Postopek detoksifikacije bazira na procesu hidrolize (razkrajanje s pomočjo vode). Iz šotora za dekontaminacijo je potrebno predvideti mesto odtoka, prenosa in zbiranja kontaminiranih odpadkov v zato namenjenem gumijastem rezervoarju, ki se nahaja na vozilu. Vozilo je nameščeno tako, da vzvratno meji na mejo med čisto in kontaminirano površino. Za odvajanje kontaminiranih odpadkov na višji nivo je potrebno med šotor in zbiralnik vgraditi črpalko, ki je v kompletu.

Enak postopek sledi pri odlaganju ostale opreme (nahrbtnik itd.) in zaščitnih sredstev. Vsebinsko nahrbtnika je potrebno pregledati in ločiti opremo v dve skupini:

- čista oblačila, katera se prenesejo na mesto za oblačenje, na koncu prostora za dekontaminacijo ljudi,
- kontaminirana oblačila, ki jih je potrebno pripraviti za dekontaminacijo.

Na posamezniku ostane samo zaščitna maska in oblačila, ki jih nosi. Zaščitno masko sname tik pred vstopom v tuširnico, dekontaminatorji pa jo prinesejo na prejšnje delovno mesto.

Tudi na tem delovnem mestu kontaminirana enota odloži vso opremo in zaščitna oblačila na za to pripravljene palete. Oprema in postopek je popolnoma enak, kot pri odlaganju in detoksifikaciji oborožitve. Šotor ima enake zmožnosti, zato se tudi v tem delu detoksificira 60 kosov zaščitnih oblačil in opreme v eni uri. Na tem delovnem mestu je potrebno upoštevati, da ima posameznik nekaj opreme tudi v velikem in bojnem nahrbtniku. Vsa ostala oblačila, ki jih imajo posamezniki še na sebi se prinesejo v ta šotor kasneje, pred tem pa dekontaminatorji že razvrstijo in pripravijo na postopek detoksifikacije zaščitna oblačila in ostalo opremo. Po odložitvi opreme in zaščitnih oblačil posamezniki čim prej zapustijo prostor in odidejo po označeni poti naprej do naslednjega prostora.

Kontrola izvedene dekontaminacije

Proces dekontaminacije / detoksifikacije se zaključi tisti trenutek, ko se s kontrolo potrdi, da na sredstvih in opremi ni več kontaminanta ali pa je njegova prisotnost v dovoljenih mejah.

7 PROSTOR ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI

Prostor za dekontaminacijo ljudi je namenjen za izvedbo dokončne in popolne dekontaminacije kontaminiranih oseb. Prostor je razdeljen na čisti in kontaminirani del na katerih se uredijo določena delovna mesta. Glavni element prostora je tuširnica, kjer se izvaja postopek dekontaminacije. Osnovno vodilo pri dekontaminaciji ljudi ni kvantiteta oziroma dekontaminirati čim večje število ljudi v krajšem času ampak doseganje kvalitete kar pomeni popolna odstranitev kontaminanta in izogibanje postopkom, ki bi negativno vplivali na varnost (zdravje) ljudi.

Prostor za dekontaminacijo ljudi razvijemo običajno na površini 30 x 40 m ali pa uporabimo za to primerno stavbo. Tu izvedemo radiološko-kemično-biološko dekontaminacijo ljudi s pomočjo tušev in zunanjih tuš kabin ter sredstva za dekontaminacijo ljudi BX 29. Maksimalna temperatura vode za tuširanje je 40°C, pri tej temperaturi se odprejo kožne pore in vsrkajo kontaminirane snovi.

7.1 PRIPRAVA PROSTORA ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI

Pred pripravo za popolno dekontaminacijo ljudi je potrebna delna primarna dekontaminacija s pomočjo POD. Poleg uporabe pribora za osebno dekontaminacijo lahko prodiranje kontaminanta skozi oblačila preprečimo z slačenjem zgornjih delov oblačil.

Na točki sprejema enote pred vstopom na prostor se skupino na kratko seznanijo z delom in postopki, katere bodo morali izvesti tekom prehoda skozi prostor za dekontaminacijo ljudi.

Priprava za izvedbo popolne dekontaminacije ljudi zajema:

- priprava kontejnerja za dekontaminacijo ljudi,
- priprava delovnih mest in ureditev prostora,
- priključitev naprav za izvedbo dekontaminacije ljudi,
- oblačenje zaščitnih sredstev,
- izdaja povelja.

V sklop priprave kontejnerja za dekontaminacijo ljudi spadajo naslednja opravila:

- polnjenje rezervoarja z vodo (2000 litrov),
- postavitve na odrejeno mesto,
- libeliranje kontejnerja,
- raztovarjanje in postavitve posameznih elementov,
- opremljanje za izvedbo dekontaminacije,
- izbor in priprava raztopine,
- nastavitve ventilov,
- vklop delovanja – vžig ,
- spremljanje, nadzor, korektura delovanja.

Zaradi velike teže posameznih kosov opreme in mer varnosti, izvajajo zgoraj naštetih postopke vsi pripadniki oddelka. Šele, ko opravijo vse naloge potrebne za vklop sistema Sanijet C. 1126 HR, preidejo na drugi sklop priprav za dekontaminacijo.

V drugi sklop priprav delovnih mest in ureditev prostora spada:

- označitev meje med čisto in kontaminirano površino,
- označitev delovnih mest,
- označitev smeri premikanja (za kontaminirane in ostale),

- čiščenje, urejanje prostora,
- opremljanje in priprava delovnih mest (tudi maskiranje).

V tretji sklop priprav, priključitve naprav za dekontaminacijo spada:

- razvijanje ustreznih cevi (vroča / hladna voda, para, nizek / visok pritisk),
- priprava ustreznih nastavkov za dekontaminacijo ljudi,
- priprava ustrezne snovi,
- pravilna namestitve ventilov za preklon v ustrezen način dela (temperatura 36-37⁰C),
- spajanje prej pripravljenih cevi in nastavkov za dekontaminacijo ljudi,
- stalen nadzor delovanja naprav in opravljanje korektur.

V četrti sklop, ki zajema oblačenje zaščitnih sredstev spada:

- priprava zaščitnih sredstev,
- nameščanje zaščitnih sredstev,
- delo pod zaščitnimi sredstvi (norme za delo z zaščitnimi sredstvi),
- dekontaminacija zaščitnih sredstev, sušenje,
- slačenje zaščitnih sredstev,
- zlaganje in shranjevanje zaščitnih sredstev.

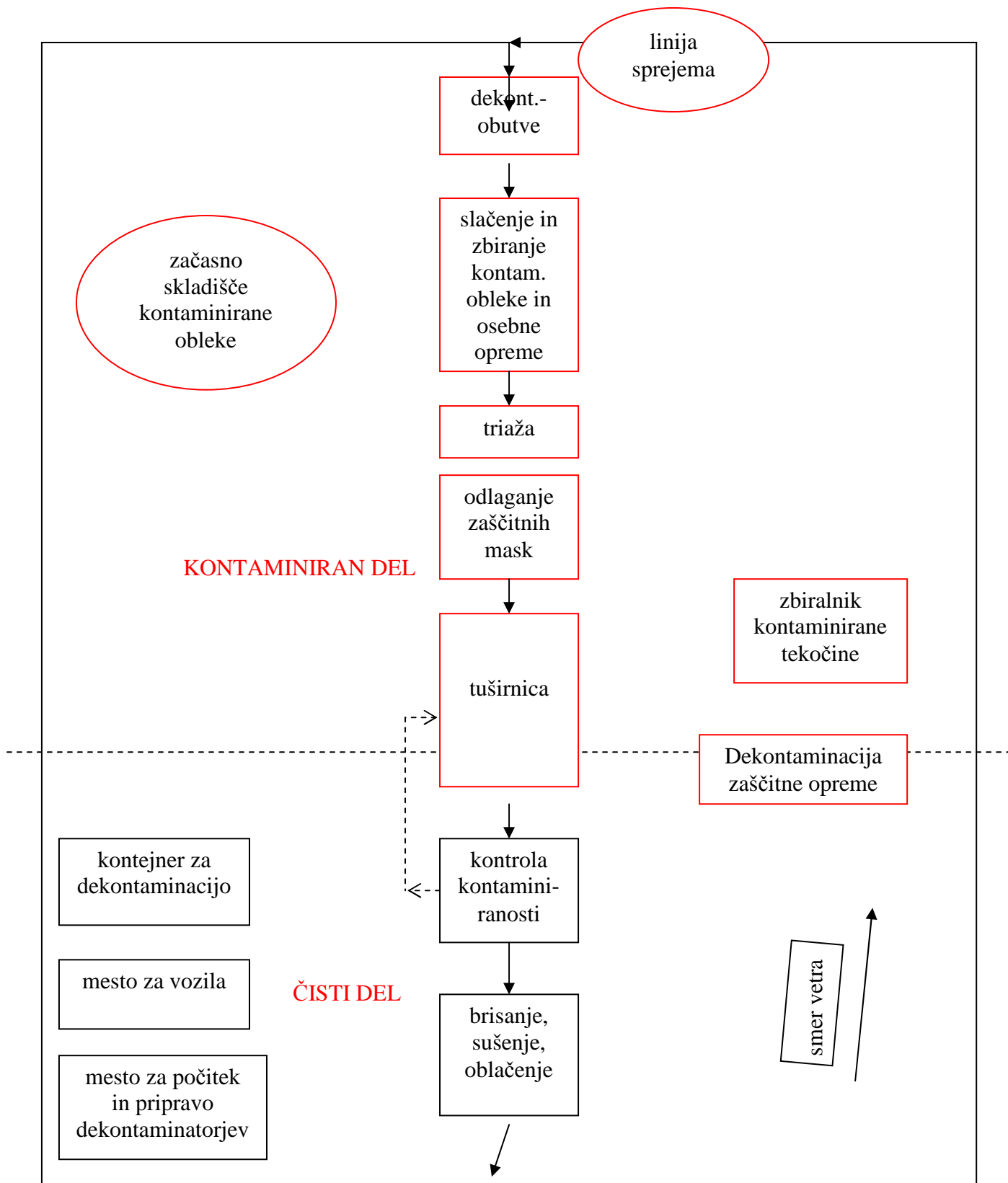
Slika 8: 5 obočni šotor za dekontaminacijo ljudi, z 10 tuši.



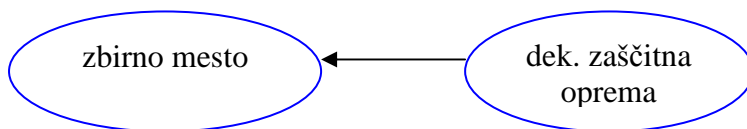
Vir: foto Nataša Petelinkar

Število ljudi, ki se hkrati dekontaminirajo ter čas potreben za njihovo dekontaminacijo so odvisni od zmogljivosti enote, ki izvaja dekontaminacijo. Delo na prostoru za dekontaminacijo ljudi poteka po določenem zaporedju.

Slika 9: Shema prostora za dekontaminacijo ljudi



Vir: Priročnik za dekontaminacijo



Dekontaminacija se zaključi z kontrolo kontaminiranosti in z oblačenjem čistih oblačil.

7.2 DELOVNA MESTA NA PROSTORU ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI

Prostor za dekontaminacijo ljudi je sestavljen iz posameznih delovnih mest, ki so razporejeni na čistem in kontaminiranem delu.

Delovna mesta na kontaminiranem delu so naslednja:

- točka sprejema kontaminiranih oseb,
- mesto za slačenje oblačil in odlaganje opreme,
- mesto za kontrolo stopnje kontaminacije in triažo,
- mesto za zbiranje zaščitnih mask in kontaminiranih filtrov,
- mesto za dekontaminacijo ljudi (tuširnica),
- mesto za dekontaminacijo zaščitnih sredstev – hkrati prehod iz kontaminirane na čisto površino,
- zbiralnik kontaminirane tekočine.

Na čistem delu so naslednja delovna mesta:

- mesto za brisanje, sušenje in oblačenje,
- mesto za kontrolo dekontaminacije in triaž,
- mesto za kontejner za dekontaminacijo,
- mesto za vozila,
- mesto za orodje in opremo za dekontaminacijo, sredstva detekcije,
- mesto za meteorološke meritve,
- mesto za slačenje in oblačenje zaščitnih sredstev,
- mesto za počitek posadke dekontaminatorjev.

7.3 NALOGE MOŠTVA PRI IZVAJANJU DEKONTAMINACIJE LJUDI

Sestava moštva: pov.oddelka + 7 vojakov dekontaminatorjev

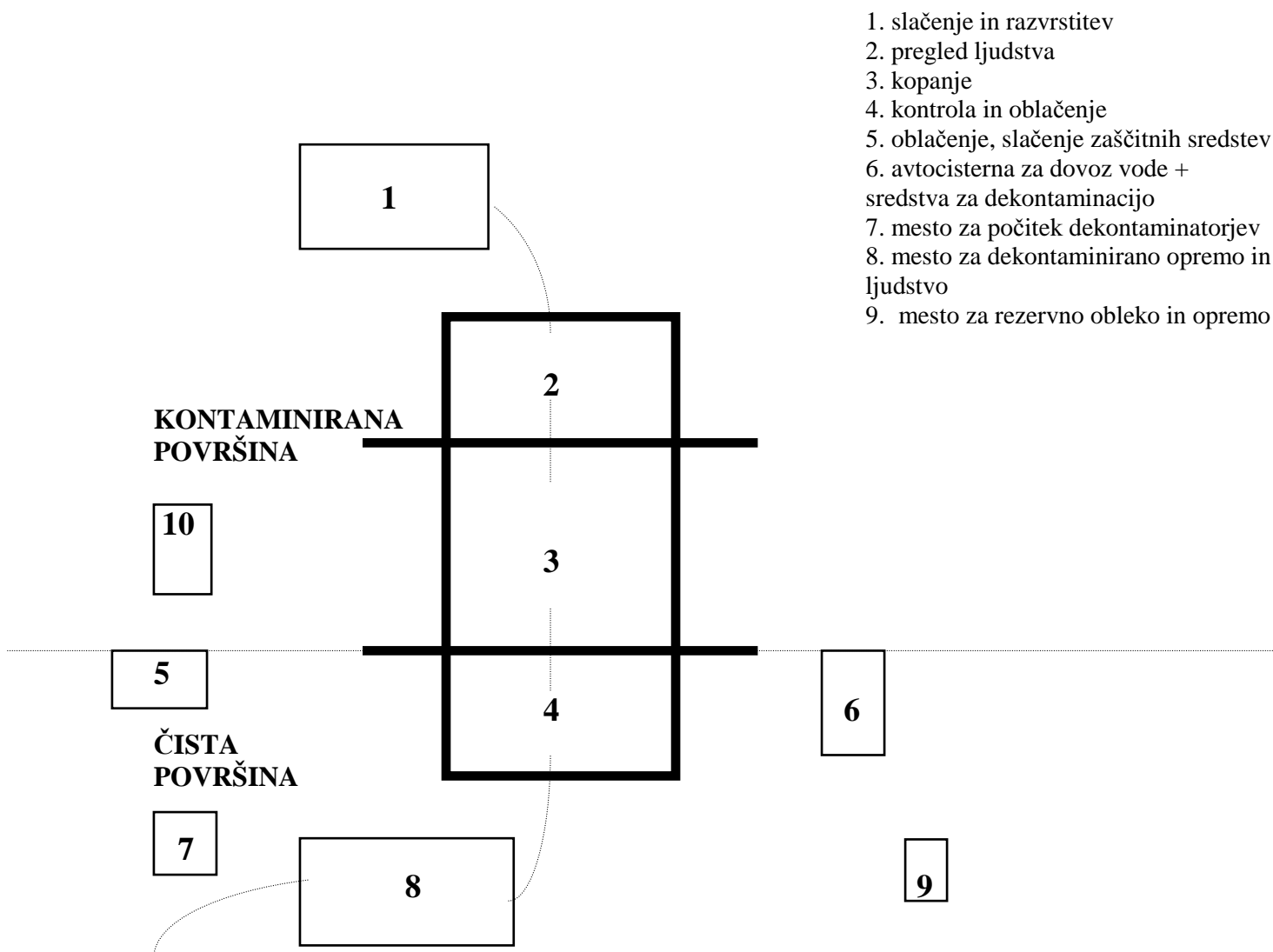
Tabela 5: Naloge, oprema in čas delovanja dekontaminatorjev na prostoru za ljudi

	Čisti/ nečisti del	MESTO DEKONTAMINATORJA	NALOGA DEKONTAMINATORJA	OPREMA DEKONTAMINATORJA	ČAS DELOVANJA (T=20 °C)	ČAS POČITKA (T=20 °C)
1	N	LINIJA SPREJEMA (1 vojak)	Sprejme kontaminirano osebo	BLASCHKA, ZM, ZR, ZŠ	30 min.	30 min.
2	N	DEKONTAMINACIJA OBUTVE (1 vojak)	Skrbi za to, da vsak dekontaminira svojo obutev	BLASCHKA, ZM, ZR, ZŠ	30 min.	30 min.
3	N	SLAČENJE KONTAMINIRANIH OBLEK TER TRIAŽA (1 vojak)	Pripravi obešalnike ter skrbi za to, da se odloži kontaminirane obleke v črne vrče, ki so ustrezno označene	BLASCHKA, ZM, ZR, ZŠ	30 min.	30 min.
4	N	TUŠIRNICA (1 vojak)	Skrbi za to, da delo pod tuši poteka nemoteno ter opozarja na čas	BLASCHKA, ZM, ZR, ZŠ	30 min.	30 min.
5	Č	KONTROLA USPEŠNOSTI DEKONTAMINACIJE (1 vojak)	Izvajanje kontrole uspešnosti dekontaminacije, posebno pozornost mora nameniti poraščenim delom telesa, ušesom in nosu	SARATOGA, ZM, ZR, OVERBOOTS (ZŠ)	1 ura	15 min.
6	Č	OBLAČENJE ČISTIH OBLEK TER USMERJANJE (1 vojak)	Skrbi za to, da vsak, ki je dekontaminiran dobi čisto obleko ter ga usmeri v zbirni rajon. Neuspešno dekontaminirane usmeri po povratni coni na začetek, da ponovi postopek dek.	SARATOGA, ZM, ZR, OVERBOOTS, (ZŠ)	1 ura	15 min.
7	Č	OPERATER VOZILA S SISTEMOM ZA DEK. CRISTANINI (1 vojak)	Upravlja s sistemom za dekontaminacijo ter skrbi za to, da ne zmanjka vode za dek.	BOJNA UNIFORMA, ZAŠČITNA OPREMA NA DOSEGU	/	/

Vir: (FM 3-5, MCWP 3-37.3, 4-33, 2002)

Poveljnik oddelka se nahaja v šotoru za dekontaminacijo ljudi ter nadzoruje potek dela. Poskrbi za menjavo moštva in lahko uporabi 5 vojakov dekontaminatorjev iz tretjega oddelka, ki so namenjeni za delo na prostoru za dekontaminacijo vozil in so trenutno na počitku.

Slika 10: Skica prostora za dekontaminacijo ljudi



Vir: Priročnik za dekontaminacijo

7.4 ORGANIZACIJA DELA NA PROSTORU ZA DEKONTAMINACIJO LJUDI

Kontaminirana enota vstopi na prostor za dekontaminacijo ljudi le z osebni oblačili in zaščitno masko. Iz zbirne točke, kjer se izvede meritev stopnje kontaminacije se kontaminirana skupina odpravi na mesto za slačenje. Posamezniki na tem delovnem mestu odložijo drobne stvari (nakit, ure, ipd) in slečejo obleko. Vsa oblačila in osebni predmeti se odložijo na za to namenjene obešalnike. Naloge dekontaminatorjev na tem delovnem mestu so naslednje :

- priprava obešalnikov za odlaganje oblačil in obutve
- priprava vrečk za oblačila in obutev, katere ni bilo mogoče popolnoma dekontaminirati
- pomoč kontaminirancem pri slačenju in odlaganju oblačil,

- prevoz/prenos oblačil na določeno mesto za kontaminirana ali čista oblačila,
- priprava delovnega mesta za sprejem nove skupine.

Na naslednjem delovnem mestu se izvede meritev stopnje kontaminacije (pri radiološki dekontaminaciji). Pri tej meritvi je pomembna oddaljenost med posamezniki, zaradi objektivnosti meritve. Naloga dozimetrista je določiti mesta povišane stopnje kontaminacije in seznanitev posameznika z temi mesti. Pri meritvi se pozornost posveti poraščenim ter odkritim delom telesa in delom, kateri so prihajali v stik z drugimi predmeti. opozorila dozimetrista mora posameznik upoštevati v nadaljnjem postopku dekontaminacije v tuširnici. V sklopu tega delovnega mesta je prisoten sanitetni organ zaradi triaže kontaminirancev. V primeru slabega vremena se vse zgoraj omenjene naloge izvajajo v posebnem, ločenem prostoru / šotoru. Pred vstopom v tuširnico sta dve posodi. V prvo kontaminirana oseba odloži zaščitni filter, v drugo pa zaščitno masko.

Postopek dekontaminacije (tuširanja) 10 vojakov v tuširnici traja 5 minut, kar pomeni da bi (če ne upoštevamo omejitve pri delu posadke dekontaminatorjev) ob neprekinjenem teku dela dekontaminacija 120 ljudi bila opravljena v eni uri. Praktično je možno dekontaminirati 60 ljudi/h. Višje zmogljivosti pri dekontaminaciji se lahko dosežejo z ustrezno izurjenostjo, organizacijo in koordinacijo dela. V času tuširanja dekontaminatorji prenašajo sredstva in opremo ter se pripravljajo za sprejem naslednje skupine (dopolnjevanje z vodo, snovmi in ostalimi sredstvi).

Po končanem tuširanju se izvede kontrola uspešnosti dekontaminacije (radiološka dekontaminacija). Posamezniki stopajo na mesto za kontrolo posamično v določenem razmaku. V kolikor je stopnja kontaminacije padla na dopustno vrednost se posameznike napoti na naslednje delovno mesto – brisanje in sušenje. Uporabljene brisače dekontaminatorji odstranijo. Oblačenje se izvede na mestu za oblačenje. Mesto mora nuditi pregledno razvrščene dele oblačil po konfekcijskih številkah. Uporabimo lahko tudi prej uporabljena oblačila, če ta niso bila kontaminirana.

Kontrola izvedene dekontaminacije

Proces dekontaminacije / detoksifikacije se zaključi tisti trenutek, ko se s kontrolo potrdi, da je opravljena popolna dekontaminacija. Kontrolo radiološke dekontaminacije opravlja dekontaminator-dozimetrist, medtem, ko kontrolo kemične dekontaminacije izvaja laborant iz sestave enot JRKBO.

8 SREDSTVA IN OPREMA VODA ZA IZVAJANJE DEKONTAMINACIJE LJUDI IN OPREME

Vod za dekontaminacijo je opremljen s sistemi, ki omogočajo izvajanje popolne dekontaminacije ljudi, oborožitve, zemljišč in drugih sredstev. Naprave so kontejnerskega tipa (npr. zabojnik Cristanini s sistemom Sanijet C1126HR, OWR sistem MPD 100) ali tipa avtocisterne kot je ACD M78, ACHR 90, GD 2000. Poleg teh osnovnih naprav je lahko opremljen tudi z lahкими prenosnimi napravami tipa DS10, turbofogger ipd.

8.1 SREDSTVA IN OPREMA ZA IZVAJANJE DEKONTAMINACIJE

Hitro intervencijska postaja - Kontejner Cristanini MI/NBCR je naprava za sočasno izvajanje RKB dekontaminacije ljudi, dekontaminacije – detoksifikacije oborožitve, vozil, zemljišča in gašenje požarov. Kontejner (dolžine 6 m, širine 2,4 m in višine 2,5 m) je nameščen na vozilo, tako da celoten sistem predstavlja cisterno za dekontaminacijo. S postavitvijo kontejnerja in pripadajoče opreme se na terenu lahko postavi dekontaminacijska postaja. Vsebuje sisteme za kemično, biološko in radiološko dekontaminacijo, samonapihljive šotore s prhami za dekontaminacijo ljudi in drugo opremo. Kapaciteta rezervoarja za vodo je 2000 l. Je eden najsodobnejših takšnih sistemov v svetu, ki ga uporabljajo tudi vodilne članice Nata in druge razvite evropske države.

Slika 11: Kontejner za dekontaminacijo



Vir: foto Dejan Pagon

Bx 24 – snov za dekontaminacijo vozil in opreme je snov za kemično in biološko dekontaminacijo vozil in opreme in je ekološko neoporečna ter nima škodljivega vpliva na okolje. Gre za bel prah, ki se za uporabo pripravi tako, da ga zmešamo z vodo, pri čemer se ne ustvarjajo neraztopljene grude in kepe. Pri nanašanju na kontaminirano površino se BX 24 kaže kot bela peneca se snov, ki pa po določenem času zgubi barvo. Bela barva je indikator, na katero mesto je bila snov nanešena.

BX 24 ima velike sposobnosti oksidacije, hidrolize, topnosti in absorpcije bojnih strupov. Delež aktivnega klora v BX 24 je okoli 15 %. Nima negativnega vpliva na barve, gume, umetne mase. Uničuje biološke agense (viruse, bakterije, glive). Prednost te snovi so predvsem v neposrednem mešanju z vodo, nizki porabi, mešanica BX 24 in vode ni spolzka, enostavni pripravi, možnosti uporabe morske vode, ipd. Najbolj učinkovit je pri temperaturah od 40 do 60°C, čeprav tudi pri nižjih temperaturah ne izgubi dekontaminacijskih sposobnosti. Povprečna poraba: voda 800 g/m² in BX 24 80 g/m² (okoli 10 % raztopina BX 24 v vodi). Na 1 m² površine torej porabimo okoli 1 l raztopine BX 24. (po proizvajalčevi literaturi: BX 24, Cristianini S.p.a., 2002). BX 24 ustreza sodobnim zahtevam glede varovanja okolja. Odpadna tekočina po izvedeni dekontaminaciji postane ob stiku z zemljo kemično neaktivna.

Slika 12: Dekontaminacijsko sredstvo BX 24



Vir: Priročnik za dekontaminacijo

Slika 13: BX 29 snov za dekontaminacijo ljudi



Vir: Priročnik za dekontaminacijo

Slika 14: BX 30 snov za trening



Vir: Priročnik za dekontaminacijo

8.2 OPREMA ZA RADIOLOŠKO IN KEMIČNO DETEKCIJO

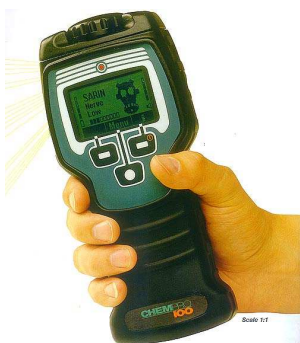
Slika 15: Radiološki detektor SSM -1



Vir: RKB sredstva – power point-ova predstavitev

Namen radiološkega detektorja SSM-1 je detekcija in merjenje radioaktivnega sevanja, merjenje alfa, beta, gama sevanja, deluje tudi kot dozimeter in ima dvojni namen: lahko ga uporabljamo kot detektor ali pa kot dozimeter.

Slika 16: Kemični detektor Chempro-100



Vir: RKB sredstva – power point-ova predstavitev

Chempro 100 je vrhunski ročni detekcijski in identifikacijski sistem, izdelan kot zelo občutljiv detektor kemikalij. Zasnovan je na “OPEN LOOP ION MOBILITY SPECTROMETRY” (IMS) tehnologiji. V detektorju je uporabljena izboljšana ionska mobilna celica, ki omogoča boljšo selektivnost in občutljivost. Izdelan je za vojaško uporabo in je namenjen za odkrivanje bojnih strupov ter za detekcijo toksičnih industrijskih snovi. Uporabljamo ga kot osebni detektor, detektor za kontrolo terena po dogodku ali kot stacionarni detektor.

8.3 ZAŠČITNA OPREMA

Slika 17: Zaščitna maska »Scott Kemira »



Vir: Priročnik za dekontaminacijo

Ob vojaškem konfliktu je učinkovita JRKB zaščita odločilnega pomena za varnost in preživetje vojaških enot. **Zaščitna maska M-95** je v takšni situaciji odločilnega pomena, ker z njo zaščitimo respiratorni sistem, oči in obraz pred vsemi do danes poznanimi bojnimi strupi, biološkimi povzročitelji, radioaktivnim prahom in drugimi nevarnimi snovmi ne glede na agregatno stanje v katerem se kontaminant nahaja. Odpornost zunanjih delov pred bojnimi agensi traja med 23 in 32 urami. Meritve so bile opravljene na prepustnost raztopine iperita in klorbenzena pri 20°C. Test je bil opravljen s testnim primerkom debeline 2 mm. To omogoča enotam, da lahko nadaljujejo z nalogo. Poleg zaščitne maske ima posameznik še lahko zaščitno obleko - LZO in pribor za osebno za dekontaminacijo – POD.

Slika 18: Zaščitni kombinezon Saratoga



Vir: foto Dejan Pagon

Saratoga je izdelana po tehnologiji krogličastih adsorbentov (kroglice iz aktivnega oglja) pritrjenih na nosilno tekstilno plast. Proizvajalec je s pomočjo nove tehnologije izdelave dosegel, da je več kot 85% zunanje površine obleke prosto dosegljive za škodljive snovi. Rezultat je zelo hitro in zanesljivo vpijanje (absorbcija) tudi pri visokih temperaturah. Namenjena je za osebno zaščito, v kombinaciji z zaščitno masko in ustreznim filtrom. Ščiti nas pred vsemi do danes poznanimi bojnimi strupi, biološkimi povzročitelji, radioaktivnim prahom in drugimi nevarnimi snovmi. Zagotavlja nam zaščito ne glede na agregatno stanje kontaminanta (plini oz. hlapi, tekočine, tekoči ali trdi aerosoli)! Nosi se lahko v vseh klimatskih pogojih, pri tem, da se njena učinkovitost ne zmanjša.

Čas zaščite: min 24ur tekoči HD
min 6ur pare HD

Slika 19: Zaščitni kombinezon Blaschke



Vir: <http://www.blaschke.com/Prospekte/CAVE%2095.html>

Opis zaščitne obleke: Zaščitna obleka Blaschke je namenjena za zaščito kože, dihal ter oči pred nevarnimi plini, tekočinami ali kemikalijami v trdnem stanju in se uporablja v kombinaciji z dihalnim aparatom. Kemično zaščitna obleka je iz standardne gume, ki je prevlečena z nepremočljivo tkanino in pokriva vse dele telesa. 8 ur nas ščiti pred vsemi znanimi kemičnimi strupi. Kombinezon ima trdno vdelano zaščitno masko in zaščitne škornje. Zapira se z neprodušno zadrgo, ki poteka od desnega kolena do leve rame. Omogoča lažje uravnavanje regulacije zraka s pomočjo sistema in s tem olajša težje delo uporabniku. Izhajanje zraka iz kombinezona je regulirano z enajstimi mesti, ki omogočajo cirkulacijo zraka ob celotnem telesu. Sistem za vpihovanje zraka dovaja 280 l/minuto. Je majhen in lahek in se nosi na pasu. Izdelek je delo proizvajalca J.Blaschke iz Avstrije.

Uporaba: Čas nošenja težke zaščitne obleke brez ventilacijskega sistema je bil omejen na 35 minut. S pomočjo novega sistema se je čas nošenja povečal do 3 ur. Tako lahko vojak ob nošenju tega sistema sedaj dela dvakrat po tri ure na dan, potreben pa je primeren vmesni počitek. Vendar pa je zaradi naraščanja telesne temperature v zaščitni obleki priporočljiv omejen čas uporabe in sicer v intervalih po 30 min (30 min dela; 30 min počitka) pri temperaturi 20 °C. S tem dosežemo daljši čas delovanja vsakega posameznika pod zaščitnim kombinezonom.

Slika 20: Zaščitni kombinezon v prihodnosti



Vir: <http://www.blaschke.com/Prospekte/CAVE%2095.html>

Proizvajalec pa je že razvil novejši model zaščitnega kombinezona z ventilacijskim sistemom, ki naj bi jih v prihodnosti dobili tudi pripadniki 18. JRKBO. Pri tem je ventilacijski sistem znotraj zaščitne obleke, tako da dekontaminacija kombinezona in ventilacijskega sistema vsakega zase ni več potrebna.

8.4 OPREMA ZA METEOROLOŠKE MERITVE

Slika 21: Prenosna meteorološka postaja (PMP 124)



Vir: RKB sredstva – power point-ova predstavitev

Meteorološka postaja PMP124A je majhna avtonomna prenosna računalniško merilna postaja z nizko porabo energije, namenjena za prizemna meteorološka merjenja v posebnih pogojih. Meri osnovne prizemne meteorološke vrednosti: smer vetra v STM in hitrost vetra v m/s, tri temperature (T1-temperatura zraka na 0,35 m v °C, T2-temperatura zraka na 1,85 m v °C, T3-temperatura tal v °C), zračni tlak v mbar in relativno vlažnost v % .

8.5 TRANSPORTNA SREDSTVA V VODU ZA DEKONTAMINACIJO

Slika 22: Terensko vozilo Puch



Vir: foto Nataša Petelinkar

Slika 23: Iveco Eurocargo



Vir: foto Dejan Pagon

Slika 24: Iveco Trakker s sistemom za dekontaminacijo (Cristanini)



Vir: foto Dejan Pagon

9 ZAKLJUČEK

Zaključna naloga je osredotočena na organizacijo dela na dekontaminacijski postaji za ljudi in opremo po uporabi bioloških in kemičnih agensov ter radioaktivnih izpustov. Namen izurjenosti dekontaminatorjev na dekontaminacijski postaji je zagotoviti učinkovito odpravo posledic po nuklearni, biološki, kemični in radiološki kontaminaciji, upoštevajoč sodobne dosežke pri razvoju zaščitne opreme. Izurjenost enote JRKBO bo pripomogla k učinkoviti pripravljenosti za boj proti terorizmu, zaščitni ljudi in okolja ter izvajanju aktivnosti JRKBO na obrambnem področju, kot je odprava posledic RKB kontaminacije. Pomembno je odkriti potencialne nevarnosti terorističnih napadov z uporabo orožij oziroma sredstev za množično uničevanje in zagotavljanje učinkovitega ukrepanja, če do njih pride. Kajti v bližnji prihodnosti bo svetovni terorizem ostal največja grožnja za čezatlantsko obrambo.

LITERATURA IN VIRI

1. Stopnje NRKB – ogroženosti in pripadajoča zaščita, (v skladu s STANAG 2984).
1. FM 3-3, Chemical and Biological Contamination Avoidance. HQ, Department of the Army, Washington, 1992.
2. FM 3-101 Chemical Units and Staffs. HQ, Department of the Army, Washington, 1993.
3. FM 3-3-1 Nuclear Contamination Avoidance. HQ, Department of the Army, Washington, 1994.
4. FM 3-7 NBC Field Handbook. HQ, Department of the Army, Washington, 1994.
5. FM 3-100 Chemical Operations. HQ, Department of the Army, Washington, 1996.
6. FM 3-5 NBC Decontamination. HQ, Department of the Army Commandant, Washington, 2000.
7. JP 1-02 Dictionary of Military and Associated Terms, Department of Defense, Washington, 2001.
8. FM 3-5, NBC Decontamination Operations HQ, Department of the Army, Washington, 2002.
9. FM 3-11 Multiservice Tactics, Techniques, and Procedures for NBC Defense Operations, 2003.
10. Npor. Brezar S., Povzetek združene pridružitvene doktrine za RKB 3.8 (delovna verzija doktrine), CVŠ – VED RKBO, Kranj, 2003.
11. Por. Hribar L., Zaščitna RKB oblačila pri RKB dekontaminaciji – trendi razvoja, ŠČ, Zaključna naloga, Kranj, 2004.
12. Por. Tomše R., Postopek dekontaminacije ljudi in opreme ter oborožitve, Kranj, 2004.
13. AJP-3.8 SVS STANAG 2451, Allied joint doctrine for NBC defence, Združena zavezniška doktrina RKB obrambe, MORS, Ljubljana, 2006.
14. Jedrska, radiološka, kemična in biološka obramba, Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje, MORS, Ljubljana, 2006.
15. Oddelek radiološke, kemične in biološke obrambe. Skripta jedrska, radiološka, kemična in biološka obramba, PDRIU, 2006.
16. Ppk Škerbinc M, ppk. Božič D., ppk. Zakrajšek P., st. Petek A., Začasno navodilo pehotni (motorizirani) bataljon, PDRIU, 2006
17. Navodilo za uporabo kontejner Cristianini

VIRI Z INTERNETA

<http://www.blaschke.com/Prospekte/CAVE%2095.html>, 01.07.2008,
<http://www.cristanini.com>, 02.07.2008,
<http://www.cristanini.it/cbrn/NewsTot.asp?IDNews=4>, 29.06.2008,
http://www.mors.si/fileadmin/mors/pdf/revija_sv/2004/sv04_05.pdf, 29.06.2008,
http://www.mors.si/fileadmin/mors/pdf/revija_sv/2004/sv04_14.pdf, 29.06.2008,
<http://www.nato.int/docu/review/2007/issue1/slovene/art4.html>, 29.06.2008,
<http://www.nbc-links.com/nbcgraphics/rcn-m93.html>, 04.7.2008,
<http://www.sos112.si/slo/tdocs/porocilo06.pdf>, 29.06.2008,
<http://www.ursjv.gov.si/fileadmin/ujv.gov.si/pageuploads/si/Zakonodaja/tabela-pojmov.pdf>, 16.06. 2008.

SEZNAM TABEL

Tabela 1: Dekontaminacija glede na obseg, str.8

Tabela 2: Uspešnost ultrazvočne dekontaminacije različnih materialov, str.17

Tabela 3: Zmogljivost voda za dekontaminacijo ljudi in opreme z uporabo dekontaminacijskega sistema Sanijet C1126 HR Cristanini, str.20

Tabela 4: Naloge, oprema in čas delovanja dekontaminatorjev na prostoru za opremo in orožje, str.33

Tabela 5: Naloge, oprema in čas delovanja dekontaminatorjev na prostoru za ljudi, str.40

SEZNAM SLIK

Slika 1: Shema močno povečane površine s kavitacijskimi mehurčki, str.16

Slika 2: Sistem ultrazvočne dekontaminacije, str.17

Slika 3: Načelna struktura lahkega voda za dekontaminacijo, str.21

Slika 4: Shema postaje za dekontaminacijo ljudi in opreme, str.25

Slika 5: 2 obočni šotor za dekontaminacijo / detoksiufikacijo opreme, str.29

Slika 6: Shema za dekontaminacijo opreme in orožja, str.31

Slika 7: Delo na prostoru za dekontaminacijo opreme, str.32

Slika 8: 5 obočni šotor za dekontaminacijo ljudi, z 10 tuši, str.37

Slika 9: Shema prostora za dekontaminacijo ljudi, str.38

Slika 10: Skica prostora za dekontaminacijo ljudi, str.41

Slika 11: Kontejner za dekontaminacijo / detoksifikacijo, str.43

Slika 12: BX 24 dekontaminacijsko / detoksifikacijsko sredstvo, str.44

Slika 13: BX 29 snov za dekontaminacijo ljudi, str.44

Slika 14: BX 30 snov za trening, str.45

Slika 15: Radiološki detektor SSM -1, str.45

Slika 16: Kemični detektor Chempro-100, str.46

Slika 17: Zaščitna maska »Scott Kemira«, str.46

Slika 18: Zaščitni kombinezon Saratoga, str.47

Slika 19: Zaščitni kombinezon Blaschke, str.47

Slika 20: Zaščitni kombinezon v prihodnosti, str.48

Slika 21: Prenosna meteorološka postaja (PMP 124), str.49

Slika 22: Terensko vozilo puch, str.49

Slika 23: Iveco Eurocargo, str.50

Slika 24: Iveco Trakker s sistemom za dekontaminacijo (Cristanini), str.50

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

BSt: bojni strup

DkR: dekontaminacijski rajon

DkPo: dekontaminacijska postaja

DkPr: prostor za dekontaminacijo

JRKBO: jedrska, radiološka, kemična in biološka obramba

KONZ: kontaminirano zemljišče

LVD: lahki vod za dekontaminacijo

LZO: lahka zaščitna obleka

METT-TC: mission, enemy, troops available, terrain, time, civilians (naloga, sovražnik, teren, razpoložljive sile, čas in civilisti)

FM: Field Manuals (terenski priročniki)

MTS: materialno tehnična sredstva

OMU: orožje za množično uničevanje

r/a: radiološko

SLOVAR TUJIH IZRAZOV

Dirty bomb: umazana bomba

Immediate decon: takojšnja dekontaminacija

Operational decon: delna dekontaminacija

Thorough decon: popolna dekontaminacija

NBC Defense: RKB obramba

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisana Nataša Petelinkar, rojena 21.08. 1975 v Ljubljani, izjavljam da sem pod mentorstvom maj. Djura Sitarja, avtorica zaključne naloge z naslovom »Organizacija dela na postaji za dekontaminacijo ljudi in opreme«.