

# Dekontaminace po použití ZHN silami a prostředky HZS ČR

David Čeřovský

---

Bakalářská práce  
2013

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David ČEŘOVSKÝ**

Osobní číslo: **L10058**

Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**

Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**

Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Dekontaminace po použití ZHN silami a prostředky  
HZS ČR.**

Zásady pro vypracování:

1. Analýza legislativního, organizačního a technického zabezpečení dekontaminace v HZS ČR.
2. Řešení modelové situace.
3. Shrnutí a zhodnocení stávající situace v HZS ČR.
4. Návrh optimalizace.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] KOTINSKÝ, Petr, Jaroslava HEJDOVÁ a Richard STOJAR. Dekontaminace v požární ochraně: chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus : skripta. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003, 126 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-866-3431-0.

[2] MATOUŠEK, Jiří, Iason URBAN a Petr LINHART. CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008, 232 s. ISBN 978-80-7385-048-7.

[3] ŽUJA, Petr, Dušan VIČAR a Zdeněk SKALIČAN. UNIVERZITA OBRANY. Výzbroj chemického vojska: Zařízení a technika dekontaminace výzbroje, techniky, materiálu a osob. Vyd. 1. Brno: Univerzita obrany, 2007, 143 s. ISBN 978-80-7231-269-6.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**

Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **10. května 2013**

V Uherském Hradišti dne 25. února 2013

  
prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.  
děkan



  
prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.  
ředitel ústavu

## **ABSTRAKT**

Práce pojednává o problému dekontaminace po použití zbraní hromadného ničení (ZHN) na území České republiky. Dále řeší technickou vybavenost Hasičského záchranného sboru České republiky se zaměřením na síly a prostředky určené pro dekontaminaci osob. Bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části. Teoretická část je zaměřena na všeobecné vysvětlení pojmů a popis dané problematiky ohledně dekontaminace civilního obyvatelstva, která je pak v praktické části realizována pomocí analýzy technického zabezpečení Hasičského záchranného sboru ČR a rozboru modelové situace. Praktická část řeší dekontaminaci po modelovém útoku na nákupní centrum chemickou bojovou látkou a je zakončena návrhem optimalizace.

Klíčová slova: dekontaminace, zbraně, hromadné, ničení, ZHN, technická vybavenost, útok, síly, prostředky, hasičský, záchranný, HZS ČR, nákupní centrum

## **ABSTRACT**

This project examines the problem of decontamination after the use of weapons of mass destruction (WMD) in the Czech Republic. The project solves the technical facilities of the Fire Rescue Service of the Czech Republic Specialized in forces and means Identified for personal decontamination. This bachelor thesis consists of theoretical and practical parts. The theoretical part is focused on a general explanation of terms and a description of the issue regarding the decontamination of the civilian population, which is then implemented in the practical part by analyzing the technical security of the Fire and Rescue Service and the analysis of a model situation. The practical part deals with decontamination after an attack model with chemical warfare agents at the a shopping center and is topped with design optimization.

Keywords: decontamination, weapons, mass, destruction, WMD, technical equipment, attack, strength, resources, Fire, Rescue, FRS CR, shopping center

Rád bych tímto poděkoval všem, kteří mi pomohli s mou prací:

Prof. Ing. Dušanu Vičarovi, CSc. – vedoucímu práce – za vedení, konzultace a poskytnutí literatury,

mjr. Ing. Tomáši Hradilovi – veliteli stanice Beroun HZS Středočeského kraje – za informace a konzultace k modelové situaci,

kpt. Ing. Mgr. Hynku Černému – pracoviště Prevence, OO a KHP HZS Středočeského kraje – za konzultace a poskytnutou literaturu,

plk. Ing. Ivanu Kolečákovi – vrchnímu radovi a řediteli odboru ochrany obyvatelstva a krizového řízení MV – GŘ HZS ČR – za poskytnutí velmi cenného zdroje informací.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat rodičům a přítelkyni za podporu a trpělivost při studiu.


### Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval/a samostatně a použitou literaturu jsem citoval/a. V případě publikace výsledků budu uveden/a jako spoluautor/ka
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti dne 9.5.2013

  
.....  
podpis studenta/ky

# OBSAH

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÚVOD</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....                           | <b>8</b>  |
| <b>1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU</b> .....                  | <b>9</b>  |
| 1.1 KONTAMINACE.....                                     | 9         |
| 1.2 DEKONTAMINACE .....                                  | 10        |
| 1.2.1 Principy a metody dekontaminace .....              | 10        |
| 1.3 HISTORIE A VÝZNAMNÉ UDÁLOSTI V DEKONTAMINACI .....   | 12        |
| 1.4 LEGISLATIVA V OBLASTI IZS A DEKONTAMINACE.....       | 14        |
| 1.5 MÝTY A SKUTEČNOSTI V DEKONTAMINACI OSOB .....        | 15        |
| <b>2 ORGANIZAČNÍ ZABEZPEČENÍ HZS ČR</b> .....            | <b>17</b> |
| 2.1 CHEMICKÝ PRŮZKUM – ZÁKLADNÍ POJMY .....              | 17        |
| 2.2 BOJOVÝ ŘÁD JPO V OBLASTI DEKONTAMINACE .....         | 18        |
| 2.2.1 Zásah s přítomností nebezpečných látek.....        | 18        |
| 2.2.2 Dekontaminační prostor .....                       | 20        |
| 2.2.3 Dekontaminace zasahujících hasičů.....             | 22        |
| 2.2.4 Dekontaminace biologických látek .....             | 25        |
| 2.2.5 Dekontaminace radioaktivních látek.....            | 26        |
| 2.3 ZÁCHRANNÝ ÚTVAR.....                                 | 28        |
| 2.4 CIVILNÍ DEKONTAMINAČNÍ SÍLY .....                    | 30        |
| <b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....                           | <b>31</b> |
| <b>3 TECHNICKÉ ZABEZPEČENÍ HZS ČR</b> .....              | <b>32</b> |
| 3.1 DEKONTAMINAČNÍ PROSTŘEDKY.....                       | 32        |
| 3.2 DEKONTAMINAČNÍ ČINIDLA A SMĚSI .....                 | 39        |
| <b>4 MODELOVÁ SITUACE</b> .....                          | <b>43</b> |
| 4.1 POPIS SITUACE.....                                   | 43        |
| 4.2 TECHNIKA PŘEDURČENÁ NA ZÁSAH S PŘÍTOMNOSTÍ NL.....   | 43        |
| 4.3 PRŮBĚH ZÁSAHU SE ZAMĚŘENÍM NA ČINNOST HZS ČR .....   | 44        |
| 4.3.1 Velitel zásahu .....                               | 45        |
| 4.3.2 Dezinfekce.....                                    | 46        |
| 4.3.3 Činnost jednotek.....                              | 47        |
| 4.3.4 Shrnutí zásahu .....                               | 48        |
| 4.4 ZHODNOCENÍ A SHRUTÍ STÁVAJÍCÍ SITUACE V HZS ČR ..... | 48        |
| <b>5 NÁVRH OPTIMALIZACE</b> .....                        | <b>50</b> |
| <b>ZÁVĚR</b> .....                                       | <b>51</b> |
| <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....                   | <b>52</b> |
| <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....          | <b>54</b> |
| <b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....                              | <b>55</b> |
| <b>SEZNAM TABULEK</b> .....                              | <b>56</b> |
| <b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....                               | <b>57</b> |

## ÚVOD

Ve své bakalářské práci se v teoretické části zaměřím na vysvětlení pojmů a částečně i situace spojené s dekontaminací civilního obyvatelstva ČR. Dále zde uvedu legislativní podložení a podrobně popíši jednu ze zásadních historických událostí z oblasti kontaminace a dekontaminace.

Nedílnou součástí této problematiky je i péče o zasahující členy Integrovaného záchranného systému. Ti po práci s kontaminovanými a v kontaminovaném prostoru rovněž musejí projít dekontaminačním procesem.

Druhá část, praktická, bude věnována technickému zabezpečení Hasičského záchranného sboru České republiky. Zaměřím se především na dostupné druhy stanovišť pro dekontaminaci osob a na dekontaminační činidla, jež se používají.

Důležitým úkolem praktické části bude nástin modelové situace, kterou chci zasadit do oblasti, kde bydlím, jelikož znám místní jednotku profesionálních hasičů územního odboru Beroun a rád bych s nimi na toto téma spolupracoval. Pro modelovou situaci mám na výběr z několika objektů z území města Beroun a Králův Dvůr hojně navštěvovaných civilním obyvatelstvem. S největší pravděpodobností se zaměřím na hobbymarket v Berouně, kde předpokládám vysokou koncentraci civilních osob.

Na modelové situaci ukáži, jakým způsobem by měl Hasičský záchranný sbor České republiky, Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí a Policie České republiky, popřípadě Armáda České republiky, podle zákonů, vyhlášek a dalších postupů ČR pracovat.

V poslední části práce se pokusím navrhnout optimalizaci v dané problematice a aplikovat vlastní poznatky, které získám během zpracovávání celého dokumentu.



## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Úvodní kapitola teoretické části práce pojednává o významu pojmu „dekontaminace“, o historii dekontaminace a o událostech, které významnou měrou přispěly k jejímu vývoji. Dále bude analyzováno legislativní a organizační zabezpečení dekontaminace u Hasičského záchranného sboru České republiky.

### 1.1 Kontaminace

Aby bylo možno definovat pojem „dekontaminace“, je nutné nejdříve vymezit pojem „kontaminace“.

Kontaminace znamená znečištění, neboli zamoření osob, zvířat, rostlin, věcí, prostor a prostředí škodlivými látkami. Dochází k ní zejména při haváriích s únikem nebezpečných látek, při požárech nebo při vojenském využití. Veškeré způsoby kontaminace se mohou vyskytnout také při teroristickém útoku.

Kontaminaci, neboli zamoření, můžeme rozdělit na vnější a vnitřní. Vnější forma znamená kontaminaci povrchu předmětu, lidského těla, rostlin či zvířat. U vnitřní formy dochází k proniknutí kontaminantu do vnitřních vrstev organismů nebo předmětů, například vdechnutím – inhalací, kůží – inokulací, požitím – ingescí, sublimací nebo vsakem. Stupeň proniknutí kontaminantu závisí na povrchu materiálu a u biologických látek na vlastnostech mikroorganismů nebo toxinů.

Kontaminace se zásadně dělí podle druhu kontaminantu na tři základní typy. Kontaminaci chemickými látkami, kam patří například látky VX, sarin, soman, fosgen, yperit, tabun, botulotoxin, atd. Další je kontaminace biologickými látkami, jako například anthrax, mor, cholera, tularemie, břišní tyfus a další. A posledním typem je kontaminace radiologickými látkami, kde jsou zařazeny plutonium, obohacený uran, kobalt, cesium.

## 1.2 Dekontaminace

Dekontaminace je významné ochranné a záchranné opatření, běžně pokládáné za součást likvidace následků po napadení zbraněmi hromadného ničení nebo po jiné mimořádné události, kdy došlo k uvolnění chemických látek, biologických agens a radioaktivních látek, a byly jimi zasaženy osoby, zvířata, technika, materiál a životní prostředí.

Dekontaminace je soubor metod, postupů a prostředků vedoucích k účinnému odstranění výše uvedených kontaminantů nebo jejich eliminace na akceptovatelnou úroveň a následná likvidace odstraněného kontaminantu.

Základními cíli dekontaminace je snížení zdravotních a nenávratných ztrát, zkrácení doby nezbytného použití prostředků individuální ochrany, vytvoření podmínek pro obnovu běžného života v kontaminovaném prostoru a vytvoření podmínek pro zabezpečení záchranných a neodkladných prací a asanaci území.

### 1.2.1 Principy a metody dekontaminace

Dekontaminace se dělí podle druhu odstraňovaných kontaminačních látek. Při dekontaminaci chemickými látkami hovoříme o detoxikaci, u radioaktivních látek o dezaktivaci a při odstraňování biologického kontaminantu se jedná o dezinfekci.

V praxi se můžeme setkat s různými druhy využití fyzikálních, technických a chemických vlastností kontaminantů s cílem jejich odstranění nebo významného snížení. Mezi kritéria, která rozhodují o metodě, jakou zvolíme, rozhodují druh kontaminantu a jeho hustota, velikost zamořené plochy nebo prostoru, počet osob, které byly zasaženy kontaminantem a které mají být dekontaminovány. Mezi další rozhodující kritéria řadíme dostupnost dekontaminačních směsí v potřebném množství, dostupný počet specialistů provádějící dekontaminaci, kapacitu dekontaminačního pracoviště a v neposlední řadě množství odpadních produktů a možnosti jejich likvidace.

Na základě znalosti výše uvedených údajů, je pak rozhodováno o využití některé z následujících vlastností kontaminantu respektive metod dekontaminace:

- fyzikální vlastnosti;
- chemické vlastnosti;
- biologické vlastnosti.

Za využití fyzikálních vlastností kontaminantů lze považovat metody založené na využití setrvačnosti - vyklepávání, vytřepávání. Lze využít smývání, kartáčování, mechanické otírání nebo odpařování. Do této kategorie je také možno zařadit využití sorbentů pracujících na principu vázání kontaminantů na základě fyzikálních sil.

V případě chemických metod dekontaminace je využito chemické přeměny látek za účelem úplného rozložení nebezpečné látky nebo její přeměna na podstatně méně nebezpečnou nebo snadněji odstranitelnou látku.

Nejnovější a v poslední době stále se rozrůstající metodou dekontaminace hlavně v případě ropných produktů, které jsou těžce odstranitelné, je využití bakterií. Tato metoda je užívána zejména v případě dekontaminace podzemních vod, kde jsou jiné metody málo účinné nebo by dokonce kontaminaci ještě zvýšily. Princip spočívá ve využití takových druhů bakterií, které se přímo živí ropnými produkty a jejich metabolismus tyto látky přeměňuje a rozkládá.

Za nejúčinnější metodu dekontaminace je považována kombinace výše uvedených procesů. Podle forem provedení rozlišujeme dekontaminaci na suchou a mokrou. Zcela převažujícím způsobem při provádění dekontaminace je mokré provedení. Z hlediska druhu kontaminovaného objektu (předmětu) se dekontaminace rozlišuje na:

- hygienickou očistu – dekontaminace osob,
- veterinární očistu – dekontaminace zvířat (dezinfekce – likvidace hmyzu, deratizace – likvidace hlodavců),
- dekontaminaci – oděvů, prádla, prostředků, vody a potravin, terénu a budov.

Z hlediska použitých prostředků, techniky a zabezpečujícího personálu se dekontaminace dělí na:

- individuální – provádí každá osoba sama s využitím individuálních nebo improvizovaných prostředků,
- hromadnou – provádí se v protichemických zařízeních nebo ji provádějí dekontaminační jednotky s využitím speciální techniky pro dekontaminaci nebo vhodně přizpůsobených průmyslových nebo zemědělských zařízení; zabezpečuje ji personál daného protichemického zařízení.

### 1.3 Historie a významné události v dekontaminaci

Z hlediska historie je základ problematiky dekontaminace nejčastěji dáván do souvislosti s vývojem a použitím zbraní hromadného ničení. Jejich plošné použití ve válečných konfliktech sehrálo svou roli v době 1. světové války, kdy bylo celkem použito zhruba 45 druhů různých otravných chemických látek, především pak fosgen, difosgen, chlor, yperit a kyanovodík.

Mezi další známé a potvrzené případy použití zbraní hromadného ničení patří třeba chemická válka, kterou vedly USA ve Vietnamu v letech 1961 - 1971.

Chemické zbraně byly také použity v konfliktu Irák – Írán (1984 – 1988). Katastrofální účinek na civilní obyvatelstvo pak měl útok v březnu 1988, kdy irácké letouny zaútočily pumami naplněnými yperitem a nervově paralytickými látkami na kurdské město Halábjá. Následkem tohoto útoku bylo 5 000 civilních osob usmrceno, zejména nervově paralytickými látkami.

Přestože po dlouhých jednáních byla v roce 1993 podepsána úmluva o zákazu chemických zbraní, která v platnost vstoupila po ratifikaci 65 státy světa až v dubnu roku 1997, existuje celá řada zemí, které na smlouvu nepřistoupily a u nichž je podezření, že chemickými zbraněmi disponují. Příkladem takové země může být právě Irák, jenž byl nucen po prohrané válce v Perském zálivu přiznat vlastnictví chemických zbraní a umožnit jejich likvidaci.

Jako zásadní přelom v oblasti použití zbraní hromadného ničení je brán případ, který se stal v japonské metropoli Tokiu 20. března 1995 v ranních až dopoledních hodinách. V přestupní stanici Kasumigaseki (slouží pro všechny tři trasy podzemní dráhy), zaktivovali členové japonské sekty Aum Shinrikyo (Nejvyšší pravda) náplně s kapalným Sarinem umístěné ve vagónech vlakové soupravy. Uvolněním nervově paralytického plynu bylo zasaženo 15 stanic podzemní dráhy. Kolem 10:00 hodin na místo přijela vozidla ambulancí a tokijských hasičů. Situace byla velmi nepřehledná. Lehce postižení cestující unikající ze stanice způsobovali na povrchu chaos. Ihned po příjezdu hasičů na místo zásahu, byla vymezena zóna bezprostředního nebezpečí, označená jako Zóna obsahující životu nebezpečné látky. V souvislosti s tím byl zřízen štáb velitele zásahu, který okamžitě povolal speciální tým na nebezpečné látky. Ten po příjezdu jako první identifikoval látku Sarin. Bylo třeba zajistit dostatečné množství ochranných protichemických obleků, dekontaminační výzbroj, přenosné monitorovací zařízení, mobilní komunikační jednotku,

respirátory. Jedním z důležitých úkolů se stal rovněž kontrolovaný vstup a výstup ze stanice. Cestující, které postihlo pouze lehké podráždění inhalací plynu projevující se dýchacími potížemi, kašlem či pocitů nevolnosti, byli evakuováni ze zóny nebezpečí a předáni záchranné službě. Ostatní postižené bylo nutno vynést. Postižené osoby transportovala záchranná služba do nejbližších nemocnic. Dekontaminaci prostorů stanice poté prováděl speciální armádní tým HazMat v ochranných oblecích pomocí přenosných back-pack nádob s rozstřikovači a roztokem kaustické sody. O šest hodin později, po měření koncentrací, byla stanice Kasumigaseki prohlášena za dekontaminovanou. Nemocnice St. Luke v centru Tokia hospitalizovala 110 postižených (z toho 60 v kritickém stavu), další stovky byly ošetřeny s kašlem. Nemocnice Toranomom, nedaleko Kasumigaseki, byla jedna z nejvytíženějších – většina z 250 hospitalizovaných byla po dvou dnech propuštěna. Podle zprávy Tokijské záchranné služby muselo 5510 osob vyhledat lékařskou pomoc. Jedním z 11 mrtvých obětí byl také příslušník Tokijského hasičského sboru Kazumasa Takahaši.

*„Události v Tokiu nám ukázaly nové riziko. Mimo válečných konfliktů a závažných průmyslových havárií také úmyslné zneužití zbraní hromadného ničení proti civilnímu obyvatelstvu, a to bez jakéhokoliv varování či očekávání. Teroristický útok nervovým plynem prověřil po všech stránkách připravenost nejen Tokijského hasičského sboru, ale i součinnost záchranných a speciálních týmů, ambulantních služeb, armády, nemocnic, a mnoha dalších institucí. Ukázalo se však, že tento stav není zcela dostačující. V souvislosti s tímto případem zesílil tlak na prověřování připravenosti záchranných a havarijních služeb, především z hlediska jejich organizačních struktur, vzájemné součinnosti a technického vybavení.*

*Nikdy nelze vyloučit, že podobné situace se mohou opakovat kdykoliv a kdekoliv. Potenciální riziko přitom, vedle použití zbraní hromadného ničení, představují např. úmyslné útoky na chemická, petrochemická a jaderná zařízení, závažné průmyslové havárie, přírodní katastrofy, epidemie, atd. Znamé lidové pořekadlo o čertu, který nikdy nespí, je v tomto případě na výsost platné. Teroristické útoky provedené v USA v roce 2001 nás o tom jasně přesvědčili.“<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Význam dekontaminace v požární ochraně. [online]. [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/2909-vyznam-dekontaminace-v-pozarni-ochrane/>

## 1.4 Legislativa v oblasti IZS a dekontaminace

Přestože v České republice zatím nedošlo k závažnějším událostem s významnými ztrátami na lidských životech a vážnějšímu poškození životního prostředí, musí být tato problematika pokládána za vysoce důležitou součást přípravy na řešení mimořádných událostí. Základním opatřením v České republice je Integrovaný záchranný systém.

Integrovaný záchranný systém (IZS), který je legislativně podložen zákonem 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a vyhláškou MV č. 328/2001 Sb. o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, ve znění vyhlášky č. 429/2003 Sb., je konstituován jako systém pro likvidaci mimořádných událostí. Obsahem jeho činnosti je zastavení bezprostředního vlivu mimořádné události na osoby a životní prostředí a zahájení obnovy přijatelných životních podmínek, společenského života a materiálních hodnot.

Úkolem IZS je koordinovat postup orgánů státní správy, samosprávy a záchranných složek při přípravě a likvidaci mimořádných událostí a jejich zdolávání, včetně odstraňování jejich následků. IZS je součástí širší problematiky státem garantovaného komplexu ochrany, bezpečnosti a obrany před nežádoucími událostmi.

Základními složkami Integrovaného záchranného systému jsou Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR), legislativně podložen zákonem č. 238/2000 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky; jednotky požární ochrany (JPO) zařazené do plošného pokrytí, Zdravotnická záchranná služba (ZZS) a Policie České republiky (PČR). Mezi ostatní složky, které mají pro zabezpečení dekontaminace vybavení, patří především Armáda ČR (AČR).

Základním posláním Hasičského záchranného sboru České republiky je chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech. Na úseku civilní ochrany a ochrany obyvatelstva se, ve smyslu vyhlášky MV č. 380/2002 Sb. k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, podílí na dekontaminaci postižených obyvatel nebo majetku při vzniku mimořádné události. Z toho vyplývá, že jednotky HZS, resp. JPO, jakožto základní složka IZS, by měly být na odpovídající úrovni vybaveny a na splnění takového úkolu dostatečně vycvičeny a připraveny.

## 1.5 Mýty a skutečnosti v dekontaminaci osob

- Za první mýtus může být označen dojem, že okamžitá dekontaminace není prováděna.
  - Toto způsobuje fakt, že základní jednotky IZS (HZS, JPO, PČR a ZZS) nejsou vybaveny žádnými vhodnými dekontaminačními prostředky nezbytnými pro okamžitou dekontaminaci. Příslušníci AČR jsou v případech bojového nasazení vybaveni jednou individuální soupravou, určenou však pouze pro jejich osobní použití, nikoli tedy pro další zasažené osoby. Okamžitá dekontaminace obětí by měla být prováděna ještě před rozvinutím dalších dekontaminačních kapacit a měla by být standardní při poskytování přednemocniční neodkladné péče a nezávislá na pozdější dekontaminaci. Okamžitá dekontaminace obětí za pomoci asistence zásadním způsobem omezí jejich expozici, větší poškození zdraví, ohrožení života a naopak zvýší účinnost následných ošetření v rámci neodkladné nemocniční péče. Zároveň s tím sníží i rizika kontaminace dalších osob, záchranářů, případně interiérů přepravních prostředků a zdravotnických zařízení.
  - Prvotní součástí dekontaminačního řetězce by mělo být fyzické odstranění kontaminovaného oblečení, včetně osobních ochranných prostředků. Urychleným odstraněním svrchních částí oblečení lze efektivně snížit množství původní kontaminace na povrchu v rozsahu až 70%. Ideálním způsobem pro odstranění svršků je asistované odstraňování, které má oproti samostatnému způsobu svlékání nižší riziko přenosu kontaminace na nekryté části těla oběti.
- Dalším mýtem je spíše chybná znalost pojmů, čehož je důkazem, že hromadná dekontaminace je sprchování.
  - Sprchování není pojem, kterým by se na základě svého významu dala označit hromadná dekontaminace osob, ale chápeme jej, jako běžnou, každodenní činnost pro „základní“ očistu těla. Při dekontaminaci je však nutno přistupovat důkladněji, a proto je vhodnější použít výraz hygienická očista osob. Rozdíl je zejména v důkladnosti samotné očisty, kdy je potřeba mechanicky opracovat veškerý povrch těla se zvláštním důrazem na ochlupená místa a místa v zákrytech (v týlu, pod nosem, pod bradou,



v podpaží, na zádech, v rozkroku, pod kolena, na chodidlech, mezi prsty a na vnějších plochách dlaní). Součástí dekontaminace je samozřejmě výplach úst, očí, uší a nosních sliznic. S ohledem na relativní náročnost takové očisty je potřeba mnohem více času, než při „sprchování“.

- Stanoviště pro dekontaminaci osob (SDO) mají kapacitu 200 osob/hod patří mezi další mýtus, který by však mohl způsobit značné komplikace, pokud by se tato hodnota brala vážně.
  - Mobilní SDO používané v současnosti, se skládají z pneumatických stanů, autonomních kontejnerů a jejich kombinací se stany vybavenými doplňkovým dekontaminačním vybavením. Ovšem procesní funkčnost těchto stanovišť je založena na armádním postupu sestávajícího se ze tří pracovních prostorů. Jeden slouží pro vysvěcení osob a odložení výstroje, další pro dekontaminaci ve sprchách a poslední pro osušení a oblečení čistého oděvu. Nicméně tento systém je koncipován pro vojenské osoby, které jsou vycvičené, klidné a připravené na činnost na dekontaminačních stanovištích. Naopak u civilního obyvatelstva je nutné počítat s chaotickým průběhem, nekázní, nestejnorodou skladbou civilních osob (ženy, muži, děti, senioři,...). Proto se stává zvládnutí dekontaminace civilních osob organizačně, technologicky a logisticky mnohem náročnější a komplikovanější a tudíž pomalejší.
- Poslední mýtus se zaměřuje spíše na personál nemocničních zařízení. Ten má totiž dojem, že oběti zasažené CBRN budou před příchodem do nemocnice dekontaminovány.
  - Statistické údaje dokazují, že téměř 75% obětí přichází do nemocnice samostatně a bez předchozí dekontaminační kontroly. Jako nejlepší příklad nám zde poslouží již zmíněný sarinový útok v Tokijském metru, kde bylo zasaženo více stanic, oběti nebyly vůbec dekontaminovány a svévolně docházely do nemocničních zařízení. Jelikož nikdo ani neodstranil zasažené svršky, došlo následně k inhalační kontaminaci sarinem u záchranářů a zejména u nemocničního personálu. S tímto u nás nemocnice ve svých traumaplánech nepočítají. Tento fakt je nutné mít na paměti, případně se pokusit zajistit do každé nemocnice základní dekontaminační prostředky.

## 2 ORGANIZAČNÍ ZABEZPEČENÍ HZS ČR

Kapitola věnovaná organizaci se zabývá chemickým průzkumem a vytváří souhrn příslušných kapitol z metodických listů „Bojového řádu JPO“. Dále pojednává o záchranných útvarech a jejich významu. Na závěr zmiňuje společnost Dekonta, a.s., která sice nespadá pod HZS ČR, nicméně má v této problematice velké zkušenosti a zvučné jméno.

### 2.1 Chemický průzkum – základní pojmy

*Chemický průzkum* patří mezi základní součásti zásahu s výskytem nebezpečných látek. Nejkomplexnějším materiálem v této oblasti je metodický list *Zásah s výskytem nebezpečných látek*, který je součástí Bojového řádu jednotek požární ochrany.

*Mimořádná událost s výskytem nebezpečných látek* je událost, při které se nebezpečná látka dostala mimo kontrolu v tak velkém množství, že došlo k ohrožení lidí, zvířat a životního prostředí a vede k nutným záchranným a likvidačním pracím.

*Chemický průzkum* znamená soubor činností, jež vedou k detekování, charakterizování, identifikování nebo stanovení nebezpečných a bojových chemických látek v terénu v případě jejich úniku do životního prostředí. Získané poznatky z chemického průzkumu použije velitel zásahu při rozhodnutí o způsobu vedení zásahu.

*Nebezpečná zóna* je vyznačený prostor, kde hrozí bezprostřední ohrožení života a zdraví účinky vzniklé mimořádné události. Z hlediska ochrany života a zdraví platí v této zóně zvláštní režimová opatření, např. povinnost ochranných prostředků, stanovení doby pobytu včetně řízeného vstupu a výstupu z této zóny.

*Prostor regulovaného vstupu* je prostor, kde platí omezený pohyb osob, se zákazem vstupu nepovolaných osob, nebo který je uzpůsoben k manipulaci s prostředky, které jsou nasazeny v nebezpečné zóně po jejich dekontaminaci. Je součástí vnější zóny.

*Vnější prostor* označuje prostor okolo nebezpečné zóny. Zde je zřizován nástupní prostor a jsou zde soustředovány síly a prostředky určené pro zásah. Na hranici nebezpečné a vnější zóny se zřizuje dekontaminační stanoviště.

## 2.2 Bojový řád JPO v oblasti dekontaminace

Tato kapitola obsahuje souhrn a výtažek z jednotlivých metodických listů a kapitol z Bojového řádu jednotek požární ochrany, vydaného Ministerstvem vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky.

Problematikou zásahu s přítomností nebezpečných látek se zabývá kapitola L a N z tohoto dokumentu. Dekontaminací se zabývá Metodický list č. 6L – 9L a zásahem s přítomností Amoniaků a Chloru, což jsou látky využitelné jako ZHN Metodický list č. 15L a 16L z kapitoly L. Z kapitoly N pak Metodický list č. 4N – Nebezpečí ionizujícího záření.

### 2.2.1 Zásah s přítomností nebezpečných látek

„Nebezpečné látky a přípravky (dále jen „nebezpečné látky“) jsou ty látky a přípravky, které vykazují jednu nebo více nebezpečných vlastností a pro tyto vlastnosti jsou klasifikovány zvláštním zákonem, např. zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění zákona č. 186/2004.“<sup>2</sup>

Charakteristické znaky přítomnosti nebezpečných látek:

- změna barvy nebo odumírání vegetace,
- úhyn drobných živočichů v blízkém okruhu,
- zvláštní průvodní jevy při hoření a rozvoji požáru, např. neobvyklá barva plamene, kouře, zápach, ale také výbuchy, žíhavé plameny a spontánní hoření, rychlé šíření požáru, a to i po nehořlavých materiálech,
- v místě se tvoří mlha, „vlní se vzduch“, je slyšet sykot unikajícího plynu,
- přítomnost zvláštních obalů, skleněných nádob, tlakových lahví.

Zásahy s přítomností nebezpečných látek se charakterizují:

- potřebou nasazení speciálních prostředků pro práci s nebezpečnými látkami a speciálních hasiv,
- potřebou zapojení speciálních sil a dalších složek IZS, spoluprací s institucemi a orgány veřejné správy, odborníky a původcem havárie,

---

<sup>2</sup> KOLEKTIV. *Bojový řád jednotek požární ochrany*. Ostrava: SPBI, 2007. ISBN 978-80-7385-026-5

- zejména nebezpečím výbuchu, nebezpečím intoxikace, nebezpečím poleptání, nebezpečím ionizujícího záření a nebezpečím infekce.

Dokud se nezjistí, o jakou nebezpečnou látku se jedná, musí být opatření jednotky v následujícím sledu:

- s ohledem na směr větru zajistit dostatečný odstup od místa havárie (zpravidla se jedná o vzdálenost 100 m),
- uzavřít místo havárie, určit nebezpečnou a vnější zónu,
- vyloučit iniciační zdroje,
- nasadit na průzkum a na práci v nebezpečné zóně co nejmenší počet hasičů a pracovat s co nejvyšší úrovní ochranných prostředků a připravit zjednodušenou dekontaminaci,
- jistit hasiče v nebezpečné zóně,
- připravit hasební prostředky pro požární zásah (trojnásobná požární ochrana – voda, pěna, prášek),
- pokud je to možné zabránit dalšímu úniku nebo rozšiřování nebezpečné látky,
- pokusit se identifikovat nebezpečnou látku, opatřit informace o jejím nebezpečí,
- pokud je to možné provést opatření na zachycení popřípadě odstranění nebezpečné látky,
- průběžně hodnotit situaci.

Při zásahu s přítomností nebezpečných látek se musí počítat s následujícími komplikacemi:

- nedostatek sil a prostředků nebo jejich chybný odhad,
- jedna nebezpečná látka může mít i několik nebezpečných vlastností,
- rozdíl mezi označením nebezpečné látky a skutečně přítomnou nebezpečnou látkou,
- nelze spolehlivě určit uniklé množství nebezpečné látky,
- náhlá změna situace a důsledku reakce nebezpečné látky,
- vzájemná reakce látek,
- náhlá změna meteorologické situace,
- nepříznivý vliv klimatických podmínek na šíření látek,
- rychlé šíření plyných látek v ovzduší,
- nebezpečnou látku není možné identifikovat,
- nedisciplinovanost obyvatelstva při stanovení režimových opatření, podcenění nebezpečí,

- podcenění nebezpečí od spolupracujících složek IZS a nerespektování organizace místa zásahu včetně nebezpečné zóny,
- chování nebezpečné látky nemusí být totožné s deklarovanými vlastnostmi (vliv místních podmínek, koncentrace apod.),
- nelze zamezit úniku nebezpečných látek nebo odstavit technologie,
- skryté a těžko pozorovatelné šíření nebezpečné látky,
- nebezpečné vlastnosti nebezpečné látky se mohou projevit s určitým zpožděním a na nepředpokládaném místě.

### 2.2.2 Dekontaminační prostor

„Dekontaminační prostor se zřizuje pro dekontaminaci zasahujících hasičů a prostředků po návratu z nebezpečné zóny. Je umístěn na návětrné straně ve vnější zóně a vždy bezprostředně sousedí s nebezpečnou zónou.“<sup>3</sup>

Snížení kontaminace způsobené nebezpečnou látkou na bezpečnou úroveň spočívá v:

- organizaci dekontaminačního prostoru,
- postupu provádění dekontaminace,
- správném odložení prostředků,
- izolaci všeho kontaminovaného v neprodyšných obalech.

Dekontaminační pracoviště je rozděleno na místa pro:

- odkládání kontaminovaných věcných prostředků,
- nanášení dekontaminačního prostředku a jeho oplachování,
- měření účinnosti dekontaminace,
- odkládání osobních ochranných prostředků a místo pro opětovné vystrojení.

Při zajišťování činností v dekontaminačním prostoru je třeba:

- organizovat provádění dekontaminace tak, aby nedošlo k zavlečené kontaminaci sil a prostředků,

---

<sup>3</sup> KOLEKTIV. *Bojový řád jednotek požární ochrany*. Ostrava: SPBI, 2007. ISBN 978-80-7385-026-5

- používat ochranné prostředky odpovídající charakteru nebezpečí a prováděné činnosti v dekontaminačním prostoru,
- pokud je nebezpečnou látkou biologická látka nebo bojová chemická látka nebo přítomná látka nebyla identifikována, musí mít hasiči přímo provádějící dekontaminaci na dekontaminačním pracovišti stejný stupeň ochrany jako hasiči nasazení v nebezpečné zóně,
- pokud byla nebezpečnou látkou radioaktivní látka nebo bojová chemická látka, zajistit po provedení dekontaminace kontrolní měření účinnosti provedené dekontaminace,
- dodržovat stanovené postupy aplikace detergentu a dodržovat doby jejich působení,
- kontaminované prostředky a prostředky, které nelze dekontaminovat, ukládat do neprodyšných uzavíratelných obalů (izolovat),
- po ukončení činnosti zajistit bezpečnou likvidaci dekontaminačního prostoru.

Při činnosti v dekontaminačním prostoru je nutné počítat s následujícími komplikacemi:

- nedostatek sil a prostředků a nutnost přijetí zjednodušených dekontaminačních postupů,
- nedostatek informací nezbytných pro určení způsobu dekontaminace a následnou likvidaci kontaminovaných prostředků,
- okamžitá nedostupnost vhodných dekontaminačních činidel a prostředků,
- nebezpečí kontaminace při odkládání ochranných prostředků,
- velké množství kontaminovaných prostředků,
- namrzání vody na ochranných protichemických oděvech a věcných prostředcích za mrazu, zamrznutí vody v dekontaminačním zařízení,
- velké množství odpadní vody a způsob její následné likvidace,
- omezení doby potřebné pro činnost na dekontaminačním pracovišti v důsledku zbytkové zásoby vzduchu v izolačním dýchacím přístroji hasiče.

### 2.2.3 Dekontaminace zasahujících hasičů

Dekontaminace je soubor metod, postupů, organizačního zabezpečení a prostředků k účinnému odstranění nebezpečné látky – kontaminantu. Vzhledem k tomu, že úplné odstranění kontaminantu není možné (zůstává tzv. zbytková kontaminace), rozumí se dekontaminací snížení škodlivého účinku kontaminantu na takovou bezpečnou úroveň, která neohrožuje zdraví a život osob a zvířat, a jeho likvidace.

Cílem dekontaminace je snížení zdravotních následků a nenávratných ztrát a zkrácení doby nutné pro používání ochranných prostředků v místě zásahu.

Dekontaminace se dělí podle druhu odstraňovaných látek na:

- detoxikaci u látek chemických,
- dezaktivaci u radioaktivních látek,
- dezinfekci u biologických látek,
- ostatní způsoby např. ředění, neutralizace.

Metody dekontaminace se rozdělují na:

- mechanické - odsávání, smývání, otírání,
- fyzikální - odpařování, sorpce, ředění,
- chemické - reakce kontaminantů s vhodným činidlem (dále jen „detergent“), při níž dochází buď k úplnému rozložení látky nebo přeměně na podstatně méně toxické produkty, případně přeměně na sloučeninu nebo formu sloučeniny, jejíž odstranění je snadnější, případně usmrcení mikroorganismů,
- kombinace výše uvedených metod.

Podle provedení rozlišujeme dekontaminaci suchou nebo mokrou. Suché způsoby jsou zejména mechanické, např. odsávání, otírání za sucha. K mokrým způsobům patří používání roztoků, pěn, vodní páry, otírání, postřik. Jednotky PO provádějí dekontaminaci převážně mokrým způsobem.

Základními detergenty pro mokrou dekontaminaci jsou:

- dostatek vody - zpravidla na průmyslové škodliviny,
- Persteril 36 % - použití na B-agens,
- prostředek pro snížení povrchového napětí vody - pěnidlo, saponát (např. „Jar“) - použití na radioaktivní látky,

- chlornan sodný - použití na bojové chemické látky.

K výhodám mokrého způsobu dekontaminace patří:

- dostatečná spolehlivost a účinnost,
- snadné jímání odpadních produktů dekontaminace, pokud se musí zachytávat.

K nevýhodám mokrého způsobu dekontaminace patří:

- velké množství odpadních vod, a jejich následná možná likvidace,
- nepříznivý dopad na dekontaminovanou techniku a životní prostředí vlivem oxidačních a chloračních vlastností některých dekontaminačních směsí,
- omezená doba použitelnosti dekontaminačních směsí - omezující povětrnostní podmínky (např. nízké teploty),
- nezbytná doba aktivního působení dekontaminační směsi.

Dekontaminace se provádí u:

- zasahujících hasičů,
- osob zasažených nebezpečnou látkou,
- věcných prostředků a techniky,
- povrchů objektů a terénu,
- zvířat.

Podle kontaminantu a dekontaminovaného povrchu se stanoví:

- způsob dekontaminace,
- detergent a jeho předpokládané množství,
- způsob aplikace detergentu,
- odhad množství případného kapalného odpadu po dekontaminaci.

Vybavení pracovišť pro provádění dekontaminace:

- **zjednodušená** dekontaminace je prováděna běžnými věcnými prostředky ve vybavení družstva a cisternovou automobilovou stříkačkou (CAS),
- **základní** dekontaminace je prováděna speciálními prostředky určenými k provádění dekontaminace (např. dekontaminační sprcha, záchytná vana) s obsluhou. Obsluha musí být v části svlékání ochranného oděvu a může být i v části nánosu dekontaminačního činidla.



Běžné prostředky umožňující zřízení dekontaminačního pracoviště pro zjednodušenou dekontaminaci:

- pevná fólie o rozměrech minimálně 4x4 m, hadice B a rozdělovač pro vytvoření zachytné vany (je-li nutno zachycovat kontaminovaný detergent),
- prostředek pro nanášení dekontaminačního činidla (kbelík, smeták, kartáč, postřikovač),
- hadice C s proudnicí s roztráštěným proudem pro oplachování,
- neprodyšné obaly na kontaminovaný odpad a na použité věcné prostředky.

Místo pro nános dekontaminačního činidla

- nejprve se odstraní hrubé nečistoty, např. vyčistí se podrážky bot od bláta,
- postřikovačem nebo smetákem se nanese detergent.

Místo oplachu detergentu - oplach vodou se provádí nejméně 30 sekund, sprchovaný se pod sprchou otáčí tak, aby proud vody z trysek omyl celý oděv (zejména hlavovou část, podpaží, v rozkroku, podrážky bot),

Kontrolní místo pro měření účinnosti dekontaminace

- provádí se jen u bojových chemických látek a u radioaktivních látek na výstupu ze sprchy,
- při kontrole se obsluha zaměří zejména na místa, z kterých se kontaminant při dekontaminaci odstraňuje obtížněji.

Při dekontaminaci je nutné počítat zejména s následujícími komplikacemi:

- velká spotřeba dýchacích přístrojů a ochranných protichemických oděvů, omezení doby pobytu v nebezpečné (bezpečnostní) zóně,
- při dekontaminaci vzniká množství kontaminovaného odpadu (oděvy, odpadní vody apod.).
- při nedostatečně stanovené velikosti nebezpečné zóny hrozí kontaminace dekontaminačního pracoviště,
- změna meteorologických podmínek,
- riziko kontaminace se zvyšuje nesprávným používáním ochranných prostředků,
- riziko následné kontaminace při nesprávně prováděné dekontaminaci a nesprávném způsobu svlékání ochranných prostředků hasiče.

#### 2.2.4 Dekontaminace biologických látek

Choroboplodné biologické látky nazývané B-agens jsou živé mikroorganismy nebo toxiny, získané ze živých organismů k vyvolání onemocnění nebo úmrtí osob, zvířat nebo rostlin.

Mezi B-agens patří zejména:

- bakterie - jednobuněčný patogenní mikroorganismus účastnící se přeměny látek v přírodě, způsobující onemocnění rostlin, zvířat a lidí,
- rickettsie - mikroorganismus na rozhraní mezi viry a bakteriemi, parazitující v hostitelských buňkách živočichů i člověka, vyvolávající onemocnění,
- chlamydie - nepohyblivé mikroorganismy tvořící přechod mezi viry a rickettsiemi, tzv. velké viry,
- viry - nejmenší a nejjednodušší známá biologická jednotka odkázaná na parazitický způsob života v buňkách bakterií, rostlin, zvířat a lidí, množí se v napadené buňce a schopná vyvolávat chorobné stavy,
- mikroskopické houby.

K vlastnostem B-agens zejména patří:

- vysoká virulence (šíření),
- nízká infekční dávka,
- těžká nebo smrtelná onemocnění, projevující se jako běžná onemocnění,
- častější přenos vzduchem nebo potravinami než přímým kontaktem mezi lidmi.

Pro teroristické zneužití jsou B-agens produkována ve formě:

- prášku, a jeho rozptýlením,
- kapaliny, vytvořením aerosolového mraku,
- infikovaných zvířat,
- kontaminací potravinových řetězců.

Kontaminované prostředí bez provedené dekontaminace může prokazatelně působit infekčně i po více jak 80 letech.

Při podezření na B-agens se postupuje podle obecných pravidel zásahu na nebezpečnou látku a obecných zásad dekontaminace zasahujících hasičů. Nebezpečnou zónu se doporučuje vytvořit o poloměru min. 80 m. Pokud došlo ke kontaminaci ve venkovním

prostoru, je vhodným opatřením skrápění vodou proti vznosu prachových částic tak, aby nedocházelo k odtékání z povrchu.

Na dekontaminačním pracovišti se oděv zásadně odkládá v ochranných rukavicích a ukládá se do dvou neprodyšných, samostatně uzavíratelných obalů (obal do obalu). Doklady a ceniny se ukládají zvlášť do dvou neprodyšných, samostatně uzavíratelných obalů.

Dezinfekci pokožky provádět otíráním nebo postříkáním připraveným z roztoku dezinfekčního prostředku „Persteril 36 %“ v koncentracích dle tabulky. Tento přípravek se nesmí aplikovat do očí. Při mechanickém nanášení roztoku, je nutné používaný roztok po aplikaci na 10 osobách vyměnit za nový.

Veškerá odpadní (oplachová) voda se zachytává. Po ukončení oplachu vodou se provede dezinfekce této vody Persterilem 36 % a po 10 minutách se může vypustit do kanalizace.

Dezinfekci povrchů a terénů lze provést několika způsoby:

Na mokrý povrch či terén aplikovat práškové chlorové vápno – posypáním.

Na suchý povrch či terén aplikovat suspenzi 1 díl chlorového vápna a 2 díly vody (musí působit minimálně po dobu 30 minut), nebo roztok chlorového vápna 1:1 (musí působit minimálně po dobu 20 minut, eventuálně do zaschnutí), popřípadě Savo Prim 3 % roztok (musí působit minimálně po dobu 30 minut).

Persteril 36 % nebo Persteril 15 % je stanoven jako základní dezinfekční prostředek; v případě určení konkrétního B-agens vhodný dezinfekční prostředek podle jeho spektra účinnosti určí orgán ochrany veřejného zdraví.

### **2.2.5 Dekontaminace radioaktivních látek**

Dekontaminace radioaktivních látek (dále jen „RaL“) je soubor metod, postupů a prostředků ke snížení rizika ozáření osob, omezení šíření RaL přenosem, zejména přímým kontaktem kontaminovaných a nekontaminovaných ploch, ale i zabránění druhotné vnitřní kontaminace.

Ke kontaminaci RaL může dojít po havárii jaderných zařízení a zdrojů ionizujícího záření s rozptýlením RaL, nikoliv ionizačním zářením. Podstatou dekontaminace je odstranění RaL z povrchů.

Každý, kdo přichází z bezpečnostní zóny, musí projít dozimetrickou kontrolou na dekontaminačním pracovišti, které se zpravidla umísťuje na hranici vnější a bezpečnostní zóny.

Při použití protichemického oděvu se provádí dekontaminace suchým způsobem, např. otíráním. Následuje dozimetrická kontrola. V případě výsledku měření nad  $10 \text{ Bq/cm}^2$  se provede mokrý způsob dekontaminace s použitím detergentů a následný oplach. Opětovně se provede dozimetrická kontrola. Je-li opět nad  $10 \text{ Bq/cm}^2$ , mokrý způsob dekontaminace se opakuje. Je-li negativní, ochranný oděv se svlékne. Pokud byla používána místo vzduchového dýchacího přístroje ochranná maska s filtrem nebo ochranná rouška, odkládá se až po sundání ochranného oděvu. Poslední (podle ochranného oděvu) se odkládají rukavice. Provede se dozimetrická kontrola spodního oděvu a obsluha detekčního přístroje rozhodne o opětovném vystrojení. Pokud jsou zjištěny hodnoty vyšší než  $10 \text{ Bq/cm}^2$  u spodního oděvu, musí se hasič zcela vysvléct a provést dezaktivaci celého povrchu těla.

Při použití jednorázového protichemického oděvu s respirátorem se provádí dekontaminace oděvu pouze suchým způsobem. V rukavicích se oděv a následně ochrana dýchacích cest odkládá do uzavíratelných nádob.

Pro dekontaminaci mokrým způsobem se používají látky v roztoku, které mají zejména smáčecí a stabilizační účinky nebo 0,5 % roztoky smáčedel ve vodě.

Při dekontaminaci osob se provádí odstraňování RaL z odkrytých částí těla otíráním, výplachem úst, nosu a očí. Odloží se vnější část oděvu do označených uzavíratelných nádob a provede se dozimetrická kontrola osob na povrchovou kontaminaci. Pokud je překročena hodnota  $10 \text{ Bq/cm}^2$ , provede se odložení veškerého ošacení do uzavíratelných nádob a následuje osprchování, omytí mýdlem a osušení na dekontaminačním pracovišti. Je-li výsledná hodnota povrchové kontaminace po následné dozimetrické kontrole nižší než  $10 \text{ Bq/cm}^2$ , zasažená osoba se obleče do náhradního oblečení a postupuje na lékařskou prohlídku.

Odpadní voda po dekontaminaci se musí jímat do uzavřených nádrží. Po ukončení dekontaminace musí být zajištěna její likvidace.

Při dekontaminaci je nutné počítat zejména s následujícími komplikacemi:

- v případě, že dojde ke kontaminaci ochranných oděvů, které nelze dekontaminovat, oděvy se likvidují,
- při vdechnutí nebo požití RaL (vnitřní kontaminace) rozhoduje o způsobu dekontaminace specializované pracoviště,
- pokud ani při opakované povrchové dekontaminaci nedojde k poklesu pod požadovanou bezpečnou hodnotu 10 Bq/cm<sup>2</sup>, je podezření na vnitřní kontaminaci.

### 2.3 Záchranný útvar

Záchranný útvar není samozřejmě jediným, kdo má vybavení pro dekontaminaci, ale samostatnou kapitolu si zaslouží zejména proto, že je útvarem, který disponuje největší dekontaminační základnou v České republice, co se týče prostředků.

Záchranný útvar HZS ČR má celorepublikovou působnost. Z hlediska práva přednostního velení je jednotka záchranného útvaru považována za jednotku HZS kraje bez místní příslušnosti. To znamená, že pokud budou jednotky záchranného útvaru zasahovat ve spolupráci s dalšími jednotkami HZS, má právo přednostního velení jednotka s místní příslušností, v jejímž hasebním obvodu leží místo zásahu. Toto rozhodnutí lze samozřejmě změnit v souladu s právním předpisem, jímž se rozumí § 22 odstavce 2 vyhlášky č.247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.

Jednotka záchranného útvaru je vysílána na místo události informačním a operačním střediskem MV- generálního ředitelství HZS ČR.

Pro účely zásahu jsou u záchranného útvaru stále předurčeny síly a prostředky, kterými jsou vytvářeny záchranné odřady k řešení mimořádných událostí v době mimo výkon služby. Tyto odřady jsou tvořeny příslušníky, kteří jsou zařazeni v pohotovosti vykonávané mimo službu a služební dobu.

Maximální doby výjezdu sil a prostředků záchranného útvaru začleněných v záchranných odřadech vysílaných na místo zásahu z místa své dislokace jsou:

- 90 minut, pokud k výzvě k výjezdu dojde v mimopracovní době,
- 60 minut, pokud k výzvě k výjezdu dojde v pracovní době pracovních dnů a jde o výjezd odřadu,

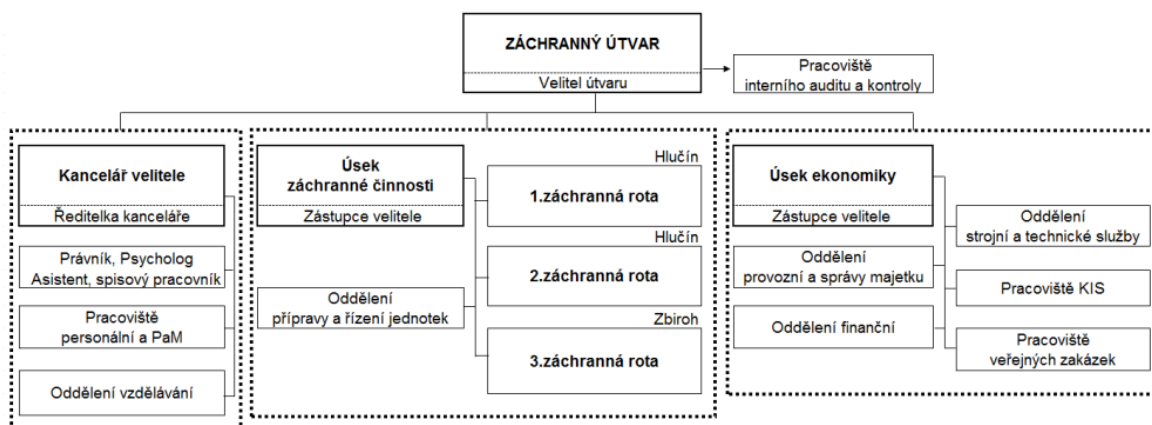
- 30 minut, pokud k výzvě k výjezdu dojde v pracovní době pracovních dnů a jde o výjezd jednotlivé techniky s osádkou.

Základní složení záchranných odřadů se sestavuje z příslušníků záchranného útvaru ve služební pohotovosti, kterou vykonávají mimo služebnu a mimo služební dobu. Tato pohotovost je vždy na dobu jednoho týdne a pravidelně začíná v pátek v 7:00. Základní složení se určuje ve struktuře a v maximálním počtu:

- Záchraný odřad I. (1 + 21)
  - velitel záchranného odřadu I. + 19 příslušníků z 1. a 2. záchranné roty
  - 1 příslušník zabezpečující logistickou podporu odřadů
  - 1 příslušník na koordinaci a součinnost zasahujících odřadů se složkami IZS
- Záchraný odřad II. (1 + 9)
  - velitel záchranného odřadu II. + 9 příslušníků z 3. záchranné roty.

Pro účely zásahu je přesné složení záchranného odřadu navrhováno velitelem záchranného odřadu a schvalováno příslušníkem v pohotovosti velení.

Záchraný útvar rovněž vyčleňuje síly a prostředky pro potřeby Ústředního poplachového plánu IZS. Tyto síly a prostředky zároveň doplňují předurčenost jednotek HZS ČR dle pokynu generálního ředitele HZS ČR a náměstka ministra vnitra č. 27/2006, kterým jsou stanoveny opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti JPO pro záchranné práce.



Obrázek 1 - Struktura Záchranného útvaru HZS ČR 1

## 2.4 Civilní dekontaminační síly

I přes to, že je práce věnována dekontaminaci silami a prostředky Hasičského záchranného sboru České republiky, je důležité zmínit, že se v této oblasti angažují i soukromé firmy a společnosti. V České republice je tou nejvýznamnější DEKONTA, a.s.

**DEKONTA, a.s.** je renomovanou společností poskytující služby v oblasti ochrany a dekontaminace životního prostředí. Byla založena v roce 1992 jako firma specializovaná na oblast biologického čištění kontaminovaných zemin. Zaměstnává 120 kvalifikovaných pracovníků. Ročně zpracovává nebezpečný odpad v množství v řádu statisíců tun a řeší stovky ekologických projektů.

V rámci dekontaminace lokalit poskytuje **DEKONTA a.s.** komplexní služby od dekontaminace zemin metodou biodegradace přes dekontaminaci podzemních vod (biologické čištění, chemická oxidace, použití nanočástic, atd.) až po sanaci půdního vzduchu pomocí sorbčních filtrů, biofiltrů a kataliticko-oxidačních spaloven.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> DEKONTA, a.s. *Dekonta: ...služby a produkty pro lepší životní prostředí* [online]. Dostupné z: <http://www.dekonta.cz/>

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



### 3 TECHNICKÉ ZABEZPEČENÍ HZS ČR

V této kapitole je pozornost věnována vybavení Hasičského záchranného sboru České republiky. Je zde uvedena technika a prostředky určené pro dekontaminaci, jejich případná dislokace a dále detailně popsána dekontaminační činidla, kterými HZS ČR disponuje.

#### 3.1 Dekontaminační prostředky

**SDO** – Stanoviště dekontaminace osob je mobilní technologické zařízení, určené pro dekontaminaci obyvatelstva.

Základní požadavky na stanoviště dekontaminace osob jsou dostatečná kapacitní propustnost, oddělené sekce pro dekontaminaci žen, mužů a obsluhy, jednoduchý postup stavby a krátký čas potřebný pro uvedení do provozu pomocí družstva 1+5 (1 strojník+5 hasičů), možnost okamžitého vytápění a používání teplé vody. Mezi další požadavky patří nízká spotřeba vody, dosažitelná díky nízkým průtokům dekontaminačními sprchami, zajištění jímání odpadní vody a možnost provádění dekontaminace při teplotách pod bodem mrazu. Důležitým parametrem je materiál použitý na stavbu stanoviště dekontaminace osob, který musí být chemicky a mechanicky odolný a snadno dekontaminovatelný.

**SDO-1** se skládá ze tří nafukovacích stanů sestavených v linii, které jednotlivě představují svlékárnu, sprchu a oblékárnu, dále pak z dekontaminačního pracoviště obsluhy a technologického zabezpečení. Sestava je podélně rozdělena na část pro dekontaminaci mužů a část pro dekontaminaci žen. Celková délka soustavy činí 18 m a šířka 6 m. Podobné je zařízení SDO-A Záchraného útvaru HZS ČR (ZÚ HZS ČR), což je klasické armádní stanové uspořádání bez vybavení pro dekontaminaci raněných.



Obrázek 2- SDO-A

**SDO-2** je tvořeno dvounápravovým přívěsem s výklopnými bočními vraty, pod kterými jsou uloženy stanové dílce, které se po otevření vrat rozloží a vytvoří tak pracovní prostory pro dekontaminaci. Zkrácení doby uvedení SDO-2 do pohotovostního stavu je dosaženo tím, že veškerá technologie pro činnost dekontaminace je trvale uložena a nevyžaduje další manipulaci. V pohotovosti zaujímá SDO-2 plochu 9x6 m.

V přední části přívěsu je technologický prostor sloužící obsluze a v zadu se nachází průchozí prostor pro dekontaminaci obsluhy. V prostřední části přívěsu se nachází prostor pro celý mokrý proces dekontaminace. Součástí SDO-2 je rovněž jímka na odpadní vodu po dekontaminaci. Technologická část je vybavena průtokovým ohřivačem vody, příměšovači, nádrží na pitnou vodu, rozvody vody a dekontaminačního roztoku, čerpadlem na odpadní vodu a nádržemi na odpadní vodu. Dále je SDO-2 vybaveno elektrocentrálou, vnitřním osvětlením a topením pro první a třetí část zařízení včetně rozvodů.

V pohotovostním režimu jsou pouze sběrné nádrže na odpadní vodu umístěné mimo prostor přívěsu. Postavení do pohotovostního režimu a obsluha zařízení vyžaduje osádku v počtu maximálně 1 + 5 osob.



Obrázek 3- SDO-2

V první části se dekontaminovaná osoba svlékne a odloží svůj oděv do připravených neprodyšných pytlů a nádob, kam zároveň odkládá i své cennosti. Následně provede výtěr uší a nosu, výplach očí a dutiny ústní. Kontaminovaný materiál je odhazován do připravených sběrných nádob.

Ve druhé části se provádí samotný mokrý proces dekontaminace. Nejprve je na dekontaminovanou osobu nanesen teplý dekontaminační roztok, což neplatí pro dezaktivaci, kde je důležitý objem vody, kterou se osoba sprchuje. Následně se nechává dekontaminační činidlo působit a poté se oplachuje teplou vodou.

Třetí část je určena pro osušení osoby ručníky na jedno použití, oblékání a obutí. Použité ručníky se odhazují do připravených nádob. Pokud lze provést kontrolu účinnosti dekontaminace, je tato kontrola prováděna na výstupu ze sprchové části přívěsu.

Původně byla souprava SDO-2 tvořena dvěma přívěsy, z nichž jeden byl určen pro dekontaminaci žen a dětí a druhý pro dekontaminaci mužů; každý přívěs lze ovšem použít také pro dekontaminaci smíšenou.

SDO-3 jsou vyrobena v provedení SDO-3KR, jež se složení ze 4 kontejnerů a v provedení SDO-3R, které se tvoří ze 4 dvounápravových přívěsů.



Obrázek 4 - SDO-3R

Obě provedení SDO-3 se technologicky skládají ze vstupní části, sprchovací části, výstupní části, stanoviště dekontaminace obsluhy, technologické části neboli strojovny, úložného prostoru, vany na svod odpadní vody po dekontaminaci a vybavením a příslušenstvím.



Obrázek 5- SDO-3KR

Vstupní část je umístěna na delší straně přívěsu, případně kontejneru v prvním stanovém přístřešku a je určena zejména pro svlékání osob, odložení kontaminovaných oděvů a osobních věcí a uložení těchto do plastových obalů. Dále je zde prováděna dekontaminace očí, dutiny ústní, uší a nosu.

Sprchovací část je umístěna na přívěsu, případně kontejneru. Je určena pro nános dekontaminační směsi sprchami a sprchování čistou vodou. Systém sprchování umožňuje nastavit automatické dávkování dekontaminační směsi a vody ze sprch a centrální nastavení doby nánosu a sprchování. Systém rovněž umožňuje centrálně nastavit časovou prodlevu mezi ukončením nánosu a zahájením sprchování, což zajišťuje dobu nezbytně nutnou pro působení dekontaminační směsi.

Výstupní část je umístěna na delší straně přívěsu ve druhém stanovém přístřešku. Je určena pro osušení osoby ručníky na jedno použití, oblékání a obutí.

Stanoviště pro dekontaminaci obsluhy je umístěno ve třetím stanovém přístřešku v zadní části přívěsu nebo kontejneru. Je určeno pro rychlou dekontaminaci obsluhy nebo zasahujících osob oblečených v protichemických ochranných oděvech.

Všechny tři stanové přístřešky vzniknou otevřením bočních a zadních dveří a jsou pevně spojeny s přívěsem nebo kontejnerem. Pohyb osob na vstupu a postupu do jednotlivých částí je řízen semaforem (zelená/červená). Dekontaminace raněných se provádí v horizontální poloze na pojezdovém nosiči vyrobeném z nerezové oceli a skládacích dekontaminovatelných nosítek.

Vstupní a výstupní části jsou vytápěny přímotopnými elektrickými panely. Systém zaručuje okamžitý výhřev prostoru v obou stanových přístřešcích a zároveň vyhřívá i samotnou technologii. K ohřevu vody je používáno naftové topení. Systém rozvodu vody zaručuje stabilní teplotu oplachové vody a dekontaminační směsi (37 °C).

Technologická část neboli strojovna je základem celého zařízení. Je umístěna v přední části přívěsu, případně kontejneru a je určena pro výrobu tepelné energie, teplé vody, rozvodu vody do sprch a přípravu dekontaminační směsi o nastavené koncentraci. SDO-3 umožňuje upravit kohouty množství oplachových trysek a přivádět tak do sprchovací části a stanoviště dekontaminace obsluhy současně dekontaminační směs a oplachovou vodu o stanovené teplotě (37 °C). Součástí technologické části jsou přiměšovače, které slouží pro přípravu nastavené koncentrace dekontaminační směsi. Na ovládacím panelu, kde jsou centrální uzávěry vody, lze pouštět vodu pro jednotlivé sekce s možností nastavení

manuálního nebo automatického provozu. Zároveň lze nastavit časy nanášení dekontaminační směsi, prodlevy pro její působení, sprchování čistou vodou a zpoždění.

Všechny mokré procesy při dekontaminaci osob jsou konstrukčně řešeny na podvozku přívěsu nebo kontejneru. Celý podvozek přívěsu nebo podlaha kontejneru je řešen jako sběrná vana odpadní vody po dekontaminaci. Vana s rošty zabraňuje, aby osoby při provádění dekontaminace byly v kontaktu s odpadní vodou a aby se odpadní voda dostala do okolního prostředí. Odpadní voda ze sprchovací části, vstupní části a stanoviště pro dekontaminaci obsluhy je odváděna samospádem do vany a potom do nádrží na odpadní vodu. V SDO-3 je kapacita vany přibližně 500 l a přenosných odpadních nádrží 8 m<sup>3</sup>. Pro přečerpávání odpadní vody se používá kalové čerpadlo. Čerpadlo a jeho armatury jsou odolné žíravým kapalinám.

Ve složeném stavu jsou veškeré součásti, technologická zařízení, vybavení a příslušenství uloženy v jednom kontejneru nebo přívěsu. Uvedení SDO-3 do pohotovosti se provádí silou v počtu 1 + 5 osob do 15 minut. Stejně tak provozní obsluha zařízení se provádí maximálně šesti osobami. Vybavení SDO-3 umožňuje přepravu a provoz za dne i noci, za ztížených povětrnostních podmínek nebo v zimních podmínkách do teploty -5 °C. Materiál stanoviště je odolný vůči nízkým teplotám a zředěným žíravým látkám. Jako zdroj elektrické energie se používá benzinová elektrocentrála. Její výkon je počítán na minimálně 1,5 násobek potřebného výkonu všech spotřebičů. SDO-3 umožňuje odvodnit a vysušit všechny technologické součásti s možností připojení tlakového vzduchu, což výrazně přispívá k použitelnosti a následnému sbalení SDO za teplot pod bodem mrazu.

### **Rozdíly mezi SDO-3 a SDO-2**

Koncepce SDO-3R a SDO-3KR vychází z SDO-2 s tím, že většina technických prvků byla převzata a je shodná nebo podobná. Rozdílná je cesta vstupu a výstupu do nebo ze zařízení. U SDO-3 je přímá a je koncipována kolmo na podélnou osu přívěsu, případně kontejneru, kdežto u SDO-2 je cesta od vstupu do výstupu ze zařízení esovitá.

SDO-3 lze použít pro dekontaminaci mužů, žen a dětí nebo smíšenou dekontaminaci s podmínkou oddělení žen a mužů do vlastních koridorů. I když je SDO-2 vybaveno nosítky, dekontaminace ležících raněných je zde velmi fyzicky náročná. SDO-3 je vybaveno pojezdovými lavicemi s nosítky speciálně určenými pro dekontaminaci raněných osob tak, že samotná dekontaminace ležícího raněného by neměla být tolik fyzicky náročná.

Rozdílný je například způsob ohřevu teplé vody. Možností nastavení doby nánosu, doby působení dekontaminační směsi, doby vyčkání a doby osprchování lze celý proces dekontaminace výrazně urychlit. Stejně tak postup osob v SDO-3 mezi jednotlivými částmi dekontaminace, který je řízen semaforem by měl přispět k urychlení procesu.

HZS ČR aktuálně disponuje šesti typy SDO, které jsou uvedeny v tabulce. Mezi nejrozšířenější typy patří SDO-2, SDO-3KR a SDO-3R.

| HZS kraje         | SDO-A | SDO-1 | SDO-2 | SDO-Z | SDO-3KR | SDO-3R |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|
| Hl. m. Prahy      | -     | -     | 2     | -     | -       | -      |
| Středočeského     | -     | -     | -     | -     | 1       | -      |
| Jihočeského       | -     | -     | -     | -     | 1       | -      |
| Plzeňského        | -     | -     | -     | -     | 1       | -      |
| Karlovarského     | -     | -     | -     | -     | 1       | -      |
| Ústeckého         | -     | -     | -     | -     | -       | 1      |
| Libereckého       | -     | -     | -     | -     | -       | -      |
| Pardubického      | -     | -     | 1     | -     | -       | -      |
| Královéhradeckého | -     | -     | 2     | -     | -       | -      |
| Vysočina          | -     | -     | 2     | -     | -       | -      |
| Jihomoravského    | -     | -     | -     | -     | -       | 1      |
| Olomouckého       | -     | -     | 1     | -     | -       | -      |
| Moravskoslezského | -     | -     | 1     | -     | -       | -      |
| Zlínského         | -     | -     | -     | 2     | -       | -      |
| ZÚ HZS ČR         | 2     | 1     | 1     | -     | -       | 2      |
| CELKEM            | 2     | 1     | 10    | 2     | 4       | 4      |

Tabulka 1 - Tabulka rozmístění stanovišť dekontaminace osob u HZS ČR

Poslední stanoviště dekontaminace osob SDO-Z si pořídil HZS Zlínského kraje na vlastní náklady. SDO-1, SDO-2, SDO-3KR a SDO-3R jsou majetkem Správy státních hmotných rezerv a HZS krajů a ZÚ HZS ČR plní ochraňovatelskou úlohu.

### 3.2 Dekontaminační činidla a směsi

Dekontaminačními činidly označujeme chemické látky, které s kontaminanty reagují a tím vytvářejí méně toxické nebo netoxické látky, umožňují odstranění kontaminantu z kontaminovaných povrchů smytím, nebo usmrtí patogenní mikroorganismy.

**Dekontaminační směsi** jsou směsi nebo roztoky dekontaminačních činidel s rozpouštědly určené pro dekontaminaci. HZS ČR používá zpravidla dekontaminační činidla, která jsou rozpustná ve vodě z důvodu rychlé a snadné přípravy dekontaminační směsi.

**Dekontaminační činidla** se dělí na dva základní druhy, selektivní a univerzální.

- Selektivní činidla se používají v chemickém průmyslu, zdravotnictví nebo jiných oborech, kde je předpoklad, že jsou rizikové látky známé. Selektivní činidla jsou určena pro dekontaminaci konkrétních látek, které jsou v konkrétních podnicích vyráběny, nebo je s nimi manipulováno. Jejich plusem je velmi vysoká účinnost, mínusem pak, že jsou určeny pouze na jednu látku, případně na úzký okruh látek.
- Univerzální činidla jsou u jednotek požární ochrany v mnohem větší oblibě, jelikož jednotka po příjezdu na místo mimořádné události zpravidla neví, k úniku jaké látky došlo, a tudíž je potřeba používat taková dekontaminační činidla, která mají účinnost na široké spektrum nebezpečných látek. Univerzální činidlo, které by bylo účinné na všechny typy a druhy látek (chemické, radioaktivní a biologické) neexistuje. Zkušenosti a výzkumy však dokazují, že existují dekontaminační činidla, která dokáží být účinná na široké spektrum chemických a biologických látek.

**Voda** je nejdůležitějším a zároveň nejuniverzálnějším dekontaminačním činidlem i rozpouštědlem, protože se vyskytuje všude a téměř vždy je k dispozici. Právě proto se v požární ochraně používá jako základ dekontaminačních směsí a roztoků. V některých případech se pro dekontaminaci použije nejprve pouze voda, jelikož rychlost mnohdy rozhoduje nad vědomím, že účinnost nebude absolutní. Někdy voda postačí a některé nebezpečné látky dokáže hydrolyzovat a tím je chemicky odbourat, ale ve většině případů nedokáže nebezpečnou látku odbourat, rozložit nebo zničit dostatečně rychle. Vodou lze však většinou kontaminant z kontaminovaného povrchu odstranit s tím, že zůstane v odpadní vodě. Důležitou vlastností je, že s rostoucí teplotou roste i účinnost vody jako dekontaminačního činidla. Toto však neplatí pro lidskou kůži, kde by při dekontaminaci teplota vody nebo jiné dekontaminační směsi neměla přesáhnout teplotu lidského těla.



Pokud je teplota dekontaminační směsi při aplikaci vyšší, než teplota lidské kůže, dochází k roztahování kožních pórů a tím se zvyšuje riziko proniknutí kontaminantu kůží nebo do organismu.

**Detergenty** neboli saponátové prostředky jsou po vodě druhými nejpoužívanějšími a nejuniverzálnějšími dekontaminačními činidly. Detergenty se s vodou míchají v poměru 0,5% - 5% objemu. Mycí účinek saponátu je vyšší než mycí účinek vody, protože saponáty obsahují prostředek, který snižuje povrchové napětí vody a na kontaminant tudíž působí větší povrch působící kapaliny a tím se zvyšuje i účinnost dekontaminace. Saponát obsahuje rozpouštědlo, ve kterém jsou všechny ingredience rozpustné. Rozpouštědlem může, ale nemusí být voda. Pokud jí voda není, je v požární ochraně pravidlem, že aplikované rozpouštědlo musí být ve vodě rozpustné. Dalšími složkami jsou změkčovadla, stabilizátory pěny, inhibitory koroze a další. Nejdůležitější složkou je ale tenzid, který na sebe díky svým vlastnostem váže molekuly kontaminantu. Základem tenzidu je, aby síla vazby mezi kontaminantem a tenzidem byla větší než síla vazby, kterou je kontaminant svázán s dekontaminovaným povrchem. HZS ČR používá detergenty zejména pro dekontaminaci od radioaktivních látek.

**Hvězda** je dekontaminační činidlo, které bylo do vybavení HZS ČR zavedeno v roce 2010. Její výběr byl doporučen zejména z těchto důvodů:

- je univerzální – použitelná na bojové chemické látky a průmyslové škodliviny nebo na kontaminaci radioaktivními látkami, díky tenzidům významně snižuje povrchové napětí vody a ta má tudíž výbornou smáčivost; všechny tyto vlastnosti byly testovány akreditovanými laboratořemi,
- je dvousložkovou směsí – příprava dekontaminační směsi je velmi jednoduchá,
  - složka AB (alkalická), složka CC (peroxidická),
  - obě složky jsou skladovány odděleně a koncentrovaná dekontaminační směs se připraví smícháním složek AB a CC v poměru 4:1,
  - expozice hvězdy je pro desinfekci, detoxikaci a dezaktivaci vždy 5 minut.
- je ve vybavení Armády ČR,
- nevykazuje žádné významné korozní účinky na konstrukce dekontaminačních pracovišť používaných HZS ČR, ani žádné negativní účinky na technologie používané v těchto dekontaminačních zařízeních,
- nemá žádný negativní vliv na kůži,

- její pěnovosti usnadňuje při aplikaci kontrolu nánosu dekontaminační směsi na dekontaminovaném povrchu a při dostupnosti pěnotvorného zařízení ji lze použít i ve formě pěny,
- byla schválena hlavním hygienikem ČR a Státní veterinární správou ČR.



Obrázek 6 - Dekontaminační činidlo Hvězda

**Persteril** je velmi efektivní biocid s vysoce účinnými desinfekčními a oxidačními vlastnostmi. Za běžných teplot dosahuje jeho sterilita 100%. Spolehlivě likviduje bakterie, mykobakterie, viry, vč. TBC, HIV, ptačí chřipky, plísni a spor antraxu. Stejně jako Hvězda, byl i Persteril jako desinfekční prostředek schválen hlavním hygienikem ČR a Státní veterinární správou. Vyrábí se ve třech koncentracích označovaných obchodními názvy Persteril 36%, Persteril 15% a Persteril 4%. Každý z těchto roztoků se však při přípravě dekontaminačního roztoku bere jako 100% roztok.

**Chlornan sodný** je dekontaminační činidlo určené zejména pro dekontaminaci bojových chemických látek. Je dodáván ve formě roztoku, který obsahuje jako aktivní složky chlornan sodný, hydroxid sodný a aktivní chlór. Hydroxid sodný způsobuje alkalitu roztoku, což vede k úspěšné hydrolyze zpuchýřujících a nervově paralytických otravných látek. Zároveň brání uvolňování chlóru do atmosféry, takže působí jako stabilizátor aktivního chlóru. Zakoupený chlornan sodný se ředí na roztok o koncentraci 20%, tj. v poměru 1 objemový díl chlornanu sodného a 4 objemové díly vody.

**Mýdlo** je velmi důležitým dekontaminačním činidlem. Převážně klasická sodnodraselná mýdla mají i desinfekční účinky, takže je lze využít nejen k dekontaminaci těla od průmyslových škodlivin, bojových chemických látek a dezaktivaci, ale i k desinfekci. Mýdlo snižuje povrchové napětí stejně jako saponátové prostředky a tím zefektivňuje dekontaminační proces.

## 4 MODELOVÁ SITUACE

Pro modelovou situaci byl vybrán simulovaný útok na objekt hobbymarketu v Berouně s následným zásahem a dekontaminací silami a prostředky HZS ČR.

### 4.1 Popis situace

Na objekt hobbymarketu v Berouně je spáchán útok látkou Anthrax. Útok byl proveden v sobotu v dopoledních hodinách, kdy je v objektu nejvyšší koncentrace zákazníků a zaměstnanců přes vzduchotechnické zařízení umístěné na střeše objektu. Objekt je sice vybaven elektronickou závorou na střeše objektu, která upozorní na pohyb a žebříky na střechu jsou zabezpečeny uzamčeným krytem spodní části, ale ani jedno z těchto opatření by nezabránilo útočnickům na střechu proniknout. Díky nedávno provedené studii víme, že nebezpečná látka se díky vzduchotechnice v objektu rozšíří velmi rychle a ve velmi krátkém čase zasáhne téměř celou plochu objektu. V hobbymarketu se v době útoku nacházelo 300 zákazníků a 60 zaměstnanců.

**Anthrax**, neboli sněť slezinná nebo uhlák, je onemocnění způsobené bakterií *Bacillus anthracis*. Přestože se primárně onemocnění týká hospodářských zvířat, nejvíce hovězího dobytka, tak může způsobit velmi těžké onemocnění i u člověka. Anthrax je vysoce infekční a přenáší se kůží přes oděrky, skrze dýchací soustavu nebo alimentární cestou. Anthrax jako biologická zbraň se obvykle používá ve formě spor vhodných pro přenos vzdušnou cestou. Jako biologické zbraně se používají buďto běžné kmeny, nebo i kmeny speciálně vyšlechtěné či geneticky upravené.

### 4.2 Technika předurčená na zásah s přítomností NL

Řešení události by bylo zahájeno v 1. stupni požárního poplachu v silách a prostředcích s doplněním na zásah na NL:

1. Stanice HZS Beroun 1+7 – Velitelský automobil (VEA) Yeti, Cisternová automobilová stříkačka (CAS20) Iveco, která je vybavena čtyřmi kusy protichemických obleků (4xPCHO), CAS16 Iveco (4xPCHO), Kontejnerový automobil s chemickým kontejnerem (3 x PCHO, dekontaminační souprava), kontejnerový automobil s protiplynovým kontejnerem (náhradní tlakové láhve, nafukovací stan)

2. Jednotka SDH Králův Dvůr 1+7 – VEA, CAS20 Terrno, CAS8 Liaz

3. Jednotka SDH obce Chyňava 1+7 – CASK25 Liaz, CAS32-T815

4. Jednotka SDH města Zdice 1+7 – CAS10 MB, CAS32

Dle posouzení situace na místě zásahu by dále byla povolána:

1. stanice HZS Hořovice 1+4 CAS24-MB+přívěs na NL (dekontaminační souprava), Rychlý zásahový automobil (RZA)-VW

2. stanice HZS Kladno 1+7 protiplynový automobil MB Vario, CAS24 Terrno

3. výjezdová skupina Chemické laboratoře Kamenice 1+1 technický automobil chemický - v provedení vozidla chemického a radiačního průzkumu MB Vario

4. stanice Mělník kontejnerový automobil 1+5 MB Actross + kontejner se stanovištěm dekontaminace osob SDO 3KR (56 osob/hodinu), CAS15-MB

Při události by byla možná aktivace sil a prostředků z úrovně MV-GŘ HZS ČR dle Pokynu generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR č. 16 ze dne 5. 3. 2013, kterým se stanoví opěrné body Hasičského záchranného sboru České republiky a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce:

- odřad HZS hl. m. Prahy – opěrný bod pro dekontaminaci techniky a obyvatelstva
- odřad HZS Plzeňského kraje – opěrný bod pro dekontaminaci techniky a obyvatelstva
- Záchranný útvar HZS ČR – rota Zbiroh – opěrný bod pro dekontaminaci techniky a obyvatelstva

### **4.3 Průběh zásahu se zaměřením na činnost HZS ČR**

Po ohlášení události na operační a informační středisko integrovaného záchranného systému (OPIS IZS) Středočeského kraje (Kladno) by byla na místo vysílána technika předurčená pro zásah s přítomností NL, uvedená v předchozím bodě. Dle Typové činnosti jednotek IZS při společném zásahu by byl průběh následující.

### 4.3.1 Velitel zásahu

Velitelem zásahu je velitel jednotky PO, zpravidla příslušník Hasičského záchranného sboru ČR, nebo příslušný funkcionář HZS ČR s právem přednostního velení poté, co se dostaví na místo zásahu. Ujme se velení zásahu, upřesní stupeň poplachu IZS a síly a prostředky potřebné pro zásah, určí organizaci místa zásahu (členění místa zásahu podle rozsahu mimořádné události a potřeb koordinace záchranných a likvidačních prací), zřídí štáb velitele zásahu. Následně dle potřeby požádá o spolupráci další subjekty, povolané nebo vyslané na místo zásahu operačními středisky základních složek IZS nebo stálými službami. Bude to zejména:

- a) Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany (SÚJCHBO),
- b) zdravotnická záchranná služba (ZZS),
- c) Armáda ČR (AČR),
- d) specializované pracoviště Útvaru pro odhalování organizovaného zločinu Služby kriminální policie a vyšetřování PČR,
- e) příslušník územně příslušné správy kraje PČR vyškolený pro šetření mimořádných událostí s výskytem B-agens nebo toxinů,

Dále pak vymezí prostor místa zásahu (místo nasazení složek IZS a prostor předpokládaných účinků), tzv. vnější zónu. Velikost vnější zóny stanoví podle konkrétní situace tak, aby složky IZS měly dostatečný nástupní prostor a týlový prostor pro svoji činnost a zamezila se přítomnost nežádoucích osob na místě zásahu. Následně označí v místě zásahu některé prostory jako prostor s charakteristickým nebezpečím, tzv. nebezpečnou zónu. Velikost nebezpečné zóny stanoví velitel zásahu podle konkrétní situace v místě zásahu. Dále určí dekontaminační stanoviště a vymezí dekontaminační prostor.

V případě tohoto zásahu se tedy dá předpokládat, že za nebezpečnou zónu bude označen celý objekt a prostor hlavního vstupu.

Velitel zásahu zároveň řídí a koordinuje síly a prostředky PČR, které se podílí na samotném zásahu (např. uzávěry prostoru vnější zóny, regulace dopravy) prostřednictvím velitele sil a prostředků PČR. Pokud je potřeba, aby příslušníci PČR vykonávali činnost v nebezpečné zóně, například pro vyvádění osob, evidenci zasažených osob nebo spolupráci s dalšími složkami v nebezpečné zóně, mohou vykonávat tuto činnost jen se

svolením velitele zásahu a jen pokud jsou způsobilí k používání ochranných prostředků odpovídajících typu zásahu (ochranný protichemický přetlakový oděv, izolační dýchací přístroj, aj.) v případě, že jsou vybaveni ochrannými prostředky odpovídajícími typu zásahu.

Na příkaz velitele zásahu, je mimo nebezpečnou zónu zřízeno stanoviště evidence osob, ve kterém budou potencionálně kontaminované osoby opouštějící nebezpečnou zónu jednotlivě zaevidovány. Evidenci provedou příslušníci PČR, kteří mají pravomoc požadovat prokázání totožnosti, ve spolupráci s příslušníky HZS ČR, kteří jsou oprávněni vyzvat osobu, která se nepodřídí stanoveným omezením, aby prokázala svoji totožnost dle §4 odst. 1 zákona 238/2000 Sb., a dále ve spolupráci s orgány ochrany veřejného zdraví (OOVZ). Pro evidenci osob PČR využívá tiskopis „Kontrola osoby“. Po evidovaných osobách je požadováno jméno a příjmení, rok narození, údaje o místu trvalého pobytu, příp. místu, kde se osoba zdržuje a kontaktní telefon. Při evidenci jsou evidované osoby poučeny o tom, aby případné nově vzniklé zdravotní potíže bezodkladně hlásili svému ošetřujícímu lékaři a současně na tel. linku 150, kde uvedou, že byly na místě zásahu. V rámci evidence osob je do tiskopisu uváděno také prvotní evidenční označení osoby, bylo-li evidované osobě přiděleno. Prvotní evidenční označení osoby je například číslice uvedená na zápěstním kroužku a je příslušníky HZS ČR zpravidla přiřazeno potencionálně kontaminovaným osobám před vyvedením z nebezpečné zóny.

Následně velitel zásahu rozhoduje o postupu týkajícího se potencionálně kontaminovaných osob. Na základě informací rozhoduje o provedení dekontaminace. Bude tedy provedena dezinfekce, izolace potencionálně kontaminovaných osob po dobu než budou známy výsledky laboratorní analýzy odebraných vzorků, odsun osob do karanténního místa a dezinfekce příslušníků, zaměstnanců a členů zasahujících složek IZS.

#### 4.3.2 Dezinfekce

- **Dezinfekce osob s ochranným protichemickým přetlakovým oděvem**

Na dekontaminačním pracovišti se na osobu v ochranném protichemickém oděvu nanese dezinfekční roztok připravený z „Persterilu 36 %“ v koncentraci 2% a množství cca 1 l/m<sup>2</sup> pomocí dekontaminační sprchy a nechá působit 1 minutu, což je stanovená expoziční doba.

Poté se provede oplach vodou v množství cca 10 l/m<sup>2</sup> a následně se stanoveným postupem vysvěče ochranný protichemický oděv a sundá dýchací přístroj.

- **Dezinfekce osob bez ochranných oděvů**

Na dekontaminačním pracovišti je oděv zásadně svlékán v ochranných rukavicích a ukládán do dvou neprodyšných, samostatně uzavíratelných obalů. Doklady a ceniny se ukládají zvláště do dvou neprodyšných, samostatně uzavíratelných obalů. Dezinfekce pokožky je prováděna otíráním nebo postřikem připraveným z originálního roztoku dezinfekčního prostředku „Persteril 36 %“ v koncentraci 2% (nesmí se aplikovat do očí). Při mechanickém ručním nanášení roztoku je nutné používaný roztok po aplikaci na 10 osobách vyměnit za nový. Mytí pokožky a vlasů se provádí mýdlem s dezinfekčním účinkem s následným oplachem vlažnou vodou. Po osušení se osoby oblékají do náhradního oblečení.

### 4.3.3 Činnost jednotek

stanice HZS Beroun – činnost v PCHO, vytyčení oblastí na základě rozhodnutí velitele zásahu

Jednotky SDH – nejsou vybaveny PCHO, zajištění dodávek vody pro dekontaminační stanoviště, zřízení shromaždiště vyvedených a zachráněných osob, zajištění nástupního a týlového prostoru složek IZS

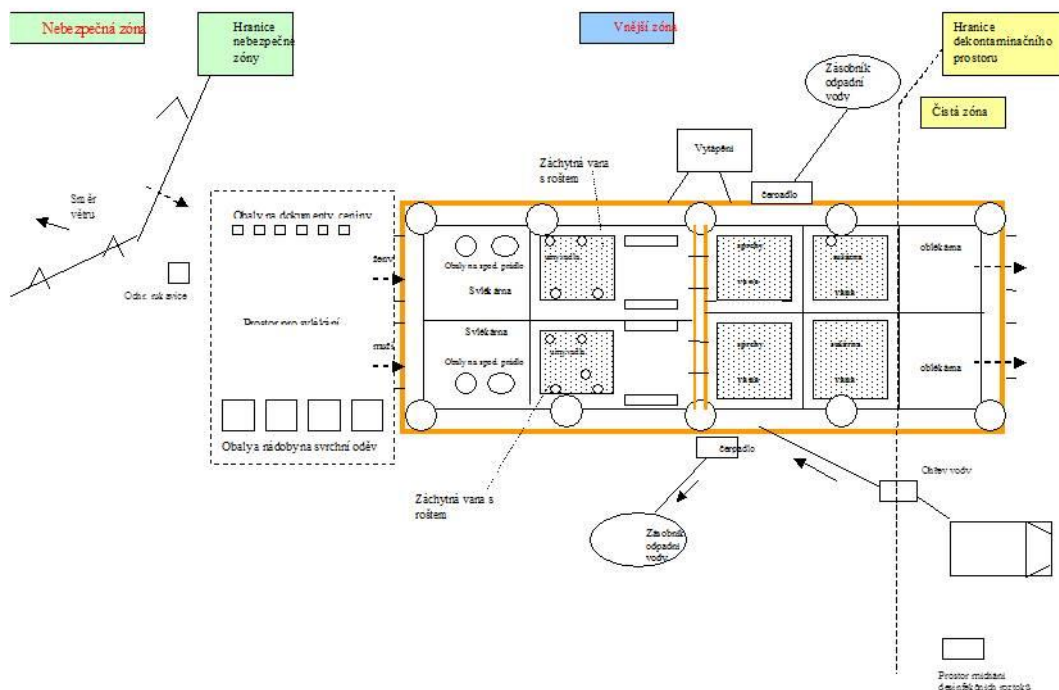
Ostatní složky, specializované složky a další složky HZS ČR – specializovaná činnost – SDO, laboratoř – SÚJCHBO,

PČR – řízení dopravy, uzavření komunikací, evidence osob,

ZZS – přednemocniční neodkladná péče a případný rozvoz osob do nemocničních zařízení



### Prostor pro dekontaminaci obyvatel



Obrázek 7 – Prostor pro dekontaminaci obyvatel

#### 4.3.4 Shrnutí zásahu

Na zásahu by se podílelo cca 53 hasičů z 8 jednotek HZS ČR a JPO. Zasažených by bylo 300 civilních osob – zákazníků a 60 civilních osob – zaměstnanců hobbymarketu. Povolána by byla laboratoř SÚJCHBO, která by odebrala a zpracovala vzorky nebezpečné látky (NL) a následně informovala velitele zásahu. Dezinfekce zasažených a zasahujících by byla prováděna v SDO-3KR ze stanice Mělník. Dezinfekce všech zasažených a zasahujících by trvala cca 8 hodin.

#### 4.4 Zhodnocení a shrnutí stávající situace v HZS ČR

V současnosti je HZS ČR vybaven 23 stanovišti dekontaminace osob, z nichž více než třetina je určena i pro dekontaminaci raněných osob. Lze předpokládat, že na základě souhlasu Správy státních hmotných rezerv dojde k přesunu zařízení tak, aby bylo dosaženo plošného pokrytí celé republiky. Pořízením stanovišť dekontaminace osob typu SDO-3 byl splněn požadavek Pokynu generálního ředitele HZS ČR č. 14/2007 (opěrné body) na technické zabezpečení dekontaminace osob a zároveň poslední úkol Koncepce chemické

služby HZS ČR. V návaznosti na pořízení nových stanovišť dekontaminace osob SDO-3KR a SDO-3R je v plánu zpracování metodiky dekontaminace raněných pod vedením Ministerstva zdravotnictví. Metodika dekontaminace raněných se následně stane součástí Bojového řádu jednotek požární ochrany.

Stávající situace v Hasičském záchranném sboru České republiky je tudíž dobrá. Vybavení, kterým HZS ČR disponuje, patří mezi nejlepší a nejúčinnější a ve srovnání s globální situací na celém Světě se vybavení HZS ČR dá zařadit mezi nadprůměr. Legislativou je tato problematika též podložena na dobré úrovni a zároveň doplněna Bojovým řádem jednotek požární ochrany, který se z pohledu praxe stává tím nejdůležitějším dokumentem.

## 5 NÁVRH OPTIMALIZACE

Nabízí se otázka, zda je nějaká optimalizace na místě a zda by byla vůbec reálná, co se realizace z finančního hlediska týče. Jak již bylo napsáno, vybavení HZS ČR v oblasti dekontaminace patří ke špičce a proto netřeba toto vybavení měnit a zavádět nové s nejistotou kvality. Jako ideální optimalizací by se jevílo rozšíření tohoto vybavení na větší stanice a tím snížení dojezdových časů, zmenšení okruhu působnosti na přijatelnou úroveň a možnost vyslat na jedno místo více dekontaminačních souprav. Dekontaminace civilistů, kteří neprošli výcvikem, je náročná a propustnost SDO je 50-70 osob/hodinu, což ve výsledku vede k tomu, že dekontaminace cca 400 osob by v našem případě trvala zhruba 8 hodin. Pro zasažené se jeví tento čas nekonečný a pro zasahující je velmi vyčerpávající.

Důležité je v otázce přípravy na krizové situace zejména vzdělávání a informovanost civilního obyvatelstva a proto by ideálním řešením mohlo být opětovné zavedení jisté formy „Branné výchovy“ zpět do škol. Branná výchova se velmi intenzivně vyučovala od roku 1937 do roku 1989 a díky ní bylo civilní obyvatelstvo vzděláváno v této problematice již od raného věku.

V dnešní době většina civilního obyvatelstva neví, kam se obrátit pro informace, případně kde se rovnou ukrýt při nastalé krizové situaci.

Pro malé děti pravidelné nácviky evakuace, přednášky. Pro starší žáky brainstorming řešení krizových situací, cvičení ukrytí a chování v krizi. Pro pedagogy komunikace s integrovaným záchranným systémem, spolupráce na přednáškách s jednotlivými složkami IZS a jejich samotný oddělený výcvik a školení. To jsou základní body, na které bychom se měli v budoucnu zaměřit.

## ZÁVĚR

HZS ČR je jedinou institucí v ČR, která je schopna v relevantních časech zajistit dekontaminaci obyvatelstva. AČR od oblasti a vývoje dekontaminace civilního obyvatelstva upouští a veškerá činnost s tímto spojená je tudíž na bedrech HZS ČR. Rozpočtový problém spojený se špatnou finanční situací v ČR zapříčiňuje, že vybavení se pořizuje jen to nezbytně nutné. Na obnovu, nákup a případné opravy techniky si musejí stanice shánět finanční prostředky z jiných než státních zdrojů. Naštěstí i dnes objevíme dostatečný počet firem a obecních úřadů, které si činnosti HZS ČR a JPO váží mnohem více než stát a podporují je formou různých sponzorských darů, příspěvků z obecního rozpočtu či přidělením vyšší částky do ročního rozpočtu jednotky.

Cílů předsevzatých v úvodu práce bylo až na pár drobností dosaženo. Popis technického zabezpečení Hasičského záchranného sboru České republiky z oblasti dekontaminace byl splněn a nejdůležitější technika detailně popsána. Modelová situace by byla velmi komplikovaná a složitá, nicméně po konzultaci s příslušníky HZS ČR, zvládnutelná.

I přes relativní zvládnutelnost modelové situace si však všichni přejme, ať nikdy nenastane.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] KOTINSKÝ, Petr, Jaroslava HEJDOVÁ a Richard STOJAR. *Dekontaminace v požární ochraně: chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus : skripta*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003, 126 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-866-3431-0.
- [2] MATOUŠEK, Jiří, Iason URBAN a Petr LINHART. *CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008, 232 s. ISBN 978-80-7385-048-7.
- [3] ŽUJA, Petr, Dušan VIČAR a Zdeněk SKALIČAN. UNIVERZITA OBRANY. *Výzbroj chemického vojska: Zařízení a technika dekontaminace výzbroje, techniky, materiálu a osob*. Vyd. 1. Brno: Univerzita obrany, 2007, 143 s. ISBN 978-80-7231-269-6.
- [4] VIČAR, Dušan, Stanislav FLORUS a Petr ŽUJA. *Trendy vývoje v oblasti zbraní hromadného ničení a ochrany proti jejich následkům s důrazem na uplatnění v oblasti CBRN zodolněných mobilních prvků pro krizové situace*. Vyškov: Univerzita obrany v Brně, 2008.
- [5] MATĚJKA, Jiří. *Chemická služba: učební skripta*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012, 310 s. ISBN 978-80-87544-09-9.
- [6] ŠENOVSKÝ, Michail-editor. *Nebezpečné látky 2006: 1. ročník konference : Ostrava, VŠB-TU, 1. listopad 2006 : sborník přednášek*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-866-3491-4.
- [7] ŠENOVSKÝ, Michail-editor. *Nebezpečné látky 2008: 2. ročník konference : Hradec nad Moravicí, 5. – 6. listopad 2008 : sborník přednášek*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-7385-042-5.
- [8] STŘEDA, Ladislav. *Šíření zbraní hromadného ničení - vážná hrozba 21. století*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003, 245 s. ISBN 80-866-4003-5.

- [9] KROUPA, Miroslav. *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek: příručka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby a podnikající fyzické osoby a obyvatelstvo*. Praha: Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2004, 46 s. ISBN 80-866-4023-X.
- [10] BAJGAR, J.: *Historické aspekty používání chemických zbraní*. Vojenské zdravotnické listy, č. 5–6/2002, r.LXXI,
- [11] Napier, R.: *Nerve gas attack – Tokyo. Urban terrorism & the hazard threat for fire departments*. Fire & Rescue, april 1995, č.14.
- [12] KOVAŘÍK, Jaroslav a Marek SMETANA. *Základy civilní ochrany*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 147 s. ISBN 80-866-3485-X.
- [13] Význam dekontaminace v požární ochraně. [online]. Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/2909-vyznam-dekontaminace-v-pozarni-ochrane/>
- [14] KOLEKTIV. *Bojový řád jednotek požární ochrany*. Ostrava: SPBI, 2007. ISBN 978-80-7385-026-5
- [15] DEKONTA, a.s. *Dekonta: ...služby a produkty pro lepší životní prostředí* [online]. Dostupné z: <http://www.dekonta.cz/>
- [16] KOLEKTIV. *Katalog typových činností složek IZS*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 9 sv. ISBN 978-80-7385-028-9.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

|                |  |
|----------------|--|
| AČR            | Armáda České republiky.  |
| Bq             | Becquerel.   |
| CAS            | Cisternová automobilová stříkačka.   |
| CBRN           | Chemical, biological, radiological, and nuclear (Chemické, biologické, radiologické a jaderné zbraně). |
| HZS ČR         | Hasičský záchranný sbor České republiky.   |
| IZS            | Integrovaný záchranný systém.  |
| JPO            | Jednotka(y) požární ochrany.   |
| MV             | Ministerstvo vnitra.   |
| MV – GR HZS ČR | Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky.              |
| NL             | Nebezpečné látky.  |
| OOVZ           | Orgány ochrany veřejného zdraví.   |
| OPIS IZS       | Operační a informační středisko integrovaného záchranného systému.                                     |
| PČR            | Policie České republiky.   |
| PCHO           | Protichemický oblek.   |
| RaL            | Radioaktivní látky.  |
| RZA            | Rychlý zásahový automobil.   |
| SDH            | Sbor dobrovolných hasičů.  |
| SDO            | Stanoviště dekontaminace osob.   |
| SÚJCHBO        | Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany.   |
| VEA            | Velitelský automobil.  |
| ZHN            | Zbraně hromadného ničení.  |
| ZZS            | Zdravotnická záchranná služba.   |

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1 - Struktura Záchraného útvaru HZS ČR 1..... | 29 |
| Obrázek 2- SDO-A .....                                | 33 |
| Obrázek 3- SDO-2 .....                                | 34 |
| Obrázek 4 - SDO-3R.....                               | 35 |
| Obrázek 5- SDO-3KR.....                               | 35 |
| Obrázek 6 - Dekontaminační činidlo Hvězda.....        | 41 |
| Obrázek 7 – Prostor pro dekontaminaci obyvatel.....   | 48 |



## SEZNAM TABULEK

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1 - Tabulka rozmístění stanovišť dekontaminace osob u HZS ČR..... | 38 |
|---|----|

## SEZNAM PŘÍLOH

Neobsahuje přílohy.