

# **Dekontaminační směsi používané u složek Integrovaného záchranného systému a Armády České republiky**

Marian Vítek

---

Bakalářská práce  
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav ochrany obyvatelstva  
akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marian Vítek**  
Osobní číslo: **L16208**  
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Dekontaminační směsi používané u složek Integrovaného záchranného systému a Armády České republiky**

Zásady pro vypracování:

1. Z dostupných zdrojů zpracujte teoretickou část dané problematiky v oblasti dekontaminace.
2. Uveďte, charakterizujte a analyzujte dekontaminační směsi u složek Integrovaného záchranného systému a Armády České republiky.
3. Na základě výsledků analýzy navrhnete případné změny a opatření ke zlepšení stavu dané problematiky v oblasti dekontaminace zavedenými dekontaminačními směsi.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] KRALOCHVÍLOVÁ, Danuše, Danuše KRATOCHVÍLOVÁ ml., Libor FOLWARCZNY. Ochrana obyvatelstva. 2. aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Spektrum. Červená řada, 2013, 177 s. ISBN: 978-80-7385-134-7.

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

[3] PITSCHMANN, Vladimír. Chemické zbraně a ochrana proti nim. 1. vyd. Praha: Manus, 2011, 224 s. ISBN: 978-80-86571-11-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Ivan Princ**

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce:

**30. listopadu 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**15. května 2019**

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.  
*děkanka*



prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- 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 právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- 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;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit 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);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- 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 samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 15.5.2019

Jméno a příjmení studenta: Marian Vítek

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na dekontaminační směsi Integrovaného záchranného systému a Armády České republiky. Práce je rozčleněna na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je pojednáno o ochraně obyvatelstva, Integrovaném záchranném systému a Armádě České republiky a problematice kontaminace a dekontaminace. V praktické části jsou pak charakterizovány dekontaminační směsi užívané Hasičským záchranným sborem České republiky v rámci Integrovaného záchranného systému a Armádou České republiky.

Klíčová slova:

Integrovaný záchranný systém, Armáda České republiky, kontaminace, dekontaminace, dekontaminační směsi

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis is focused on the decontamination mixture of the Integrated Rescue System and the Army of the Czech Republic. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part deals with the protection of the population, the Integrated Rescue System and the Army of the Czech Republic and the issue of contamination and decontamination. In the practical part, the decontamination mixtures used by the Fire Rescue Service of the Czech Republic within the Integrated Rescue System and the Army of the Czech Republic are characterized.

Keywords:

Integrated rescue system, Army of the Czech Republic, contamination, decontamination, decontamination mixtures

## Poděkování

Tímto bych rád poděkoval panu Ing. Ivanu Princovi, jako mému vedoucímu za odborné rady, vedení, cenné podklady a připomínky, jimiž mi dopomohl ke zpracování této bakalářské práce. Mé poděkování náleží též mé rodině za plnou podporu při mém studiu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

ÚVOD.....	9
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>10</b>
<b>1 OCHRANA OBYVATELSTVA .....</b>	<b>11</b>
1.1 VÝVOJ OCHRANY OBYVATELSTVA .....	11
1.2 POJETÍ OCHRANY OBYVATELSTVA NYNÍ.....	12
<b>2 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM .....</b>	<b>14</b>
<b>3 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY A JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY .....</b>	<b>16</b>
3.1 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY .....	16
3.2 JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY .....	17
<b>4 ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY .....</b>	<b>20</b>
4.1 15. ŽENIJNÍ PLUK „GENERÁLA KARLA HUSÁKA“ .....	20
4.2 31. PLUK RADIAČNÍ, CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ OCHRANY .....	21
<b>5 KONTAMINACE.....</b>	<b>23</b>
<b>6 DEKONTAMINACE .....</b>	<b>28</b>
6.1 DEKONTAMINAČNÍ METODY .....	28
6.2 ZPŮSOBY DEKONTAMINACE .....	29
6.3 DEKONTAMINAČNÍ POSTUP .....	29
6.4 DEKONTAMINAČNÍ PROSTŘEDEK.....	30
<b>7 CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....</b>	<b>31</b>
7.1 HLAVNÍ CÍL .....	31
7.2 POUŽITÉ METODY .....	31
7.3 OMEZENÍ PRÁCE .....	31
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>32</b>
<b>8 DEKONTAMINAČNÍ LÁTKY A SMĚSI.....</b>	<b>33</b>
8.1 ZÁKLADNÍ DEKONTAMINAČNÍ ČINIDLA .....	33
8.2 MÍCHÁNÍ LÁTEK A SMĚSÍ.....	36
<b>9 DEKONTAMINAČNÍ LÁTKY A SMĚSI UŽÍVANÉ V AČR.....</b>	<b>37</b>
9.1 VÝVOJ DEKONTAMINAČNÍCH SMĚSÍ .....	37
9.2 SOUČASNÉ DEKONTAMINAČNÍ LÁTKY A SMĚSI .....	37
9.3 HODNOCENÍ DEKONTAMINAČNÍCH SMĚSÍ AČR.....	41
9.4 OPATŘENÍ K DEKONTAMINAČNÍM SMĚSÍM AČR.....	42
<b>10 DEKONTAMINAČNÍ LÁTKY A SMĚSI UŽÍVANÉ U HZS ČR.....</b>	<b>43</b>

10.1	HODNOCENÍ DEKONTAMINAČNÍCH SMĚSÍ HZS.....	47
10.2	OPATŘENÍ K DEKONTAMINAČNÍM SMĚSÍM HZS .....	47
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>48</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>55</b>



## ÚVOD

Je známo, že nebezpečné látky ohrožují lidstvo již od dávných dob. Dříve se jednalo pouze o látky přírodního charakteru. Nicméně s postupným vývojem člověka rostla i jeho technologická úroveň.

Důležitý význam, ve vědecko-technické oblasti, má celé 20. století, kdy jsou vymyšleny nové látky a rozvíjí se průmyslová výroba. Mimo jiné dochází k vývoji účinných zbraní hromadného ničení a používání nebezpečných chemických látek v průmyslu.

Zbraně hromadného ničení byli poprvé použiti v 1. světové válce a jejich popularita v oblasti vojenství rostla. Zároveň s tímto vývojem zbraní hromadného ničení byl důležitý vývoj i ochrany proti nim.

V dnešní době je možné použití bojových chemických, biologických ale i jaderných zbraní, z určitého pohledu, malé, protože by takové jednání mohlo vést až k úplnému zničení lidstva. Nicméně se v dnešní době vyskytuje vysoká hrozba terorismu a to i za možného použití těchto zbraní.

Mimo zbraní hromadného ničení je lidstvo ohroženo také právě ze strany požívání chemikálií či radioaktivních látek v průmyslu a s tím spojeny také možné havárie.

Mezi stěžejní složky Integrovaného záchranného systému, které se zabývají dekontaminací nebezpečných látek po průmyslových haváriích, patří právě jednotky požární ochrany, respektive Hasičský záchranný sbor České republiky, který v roce 2001 převzal na starost civilní ochranu. Armáda České republiky se v rámci své působnosti zaobírá dekontaminací zejména po použití/zneužití zbraní hromadného ničení ve válečných konfliktech. Samozřejmě, že Armáda ČR vyčleňuje také své síly a prostředky i pro provádění dekontaminace v míru, tj. při průmyslových haváriích.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 OCHRANA OBYVATELSTVA

Zabývá se plněním úkolů civilní ochrany a to především varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k ochraně ať už života, zdraví nebo také infrastruktury. [1]

### 1.1 Vývoj ochrany obyvatelstva

Následující kapitola se zabývá vývojem ochrany obyvatelstva od roku 1935 po současnost.

#### **Civilní protiletectká ochrana 1935 až 1938**

11. dubna 1935 byl přijat Zákon č.82/1935 Sb. z. a n., o ochraně a obraně proti leteckým útokům, což nyní vidíme jako základ organizované ochrany obyvatelstva u nás. Hlavním důvodem pro přijetí tohoto zákona byl nástup nacismu v Německu. Cílem bylo získávání základních informací o ochraně před leteckými nálety v případě válečného konfliktu, byla to takzvaná pasivní obrana.

V mírovém období pasivní obrana představovala přednášky, kurzy a cvičení obyvatel, aby věděli, jak se při takové situaci zachovat. Lidé se naučili zabezpečit své domy nebo veřejné stavby, jako improvizované úkryty. Hromadně se pořizovaly plynové masky, lékárničky a nouzové zásoby vody a potravin.

Při vyhlášení leteckého poplachu se lidé schovali do svých domů a po dobu jednoho nebo až do vyzvání tam zůstali, protože byl vydán zákaz vycházení. [2]

Následně po ukončení leteckého poplachu byli lidé varováni, aby si lidé dali pozor na možnou nevybuchlou municí, a popřípadě tento nález neprodleně ohlásí. [2]

#### **Období za 2. světové války**

Roku 1940 bylo řízení civilní protiletectké ochrany převzato protektorátní policií a následně roku 1941 bylo přímo začleněno do systému Luftschutz.

Luftschutz byla protiletectká ochrana obyvatelstva za protektorátu až do roku 1946. Následně docházelo k likvidaci protiletectké ochrany a to znamenalo, že obyvatelstvo nemělo téměř žádnou ochranu. [2]

#### **Civilní ochrana v období 1949 až 1989**

Období po roce 1948 bylo zásadní pro vývoj civilní ochrany. Civilní ochrana měla nyní podporu ze strany národního výboru a národního hospodářství.

Roku 1951 bylo přijato vládní usnesení o civilní obraně, kde bylo nařízeno o základních úkolech a povinnostech v civilní obraně.

Civilní obrana nyní spadala pod Ministerstvo vnitra a byla tvořena dvěma částmi. Částí nevojenskou, kterou tvořili služby, organizace a jednotky civilní obrany a Částí vojenskou, které náleželi zařízení, vojenské útvary a územní štáby civilní obrany.[3]

Mezi lety 1955 – 1957 probíhala tzv. masová příprava obyvatelstva a informovala jej o civilní obraně. V průběhu těchto let, přesněji v roce 1958 bylo přijato usnesení vlády Republiky československé č. 1949, které nahradilo vládní usnesení z roku 1951. [3]

Roku 1976 byla převedena civilní obrana do působnosti Ministerstva obrany [3]

### **Ochrana Obyvatelstva v České Republice**

Ochrana obyvatelstva, byla brána jako součást opatření obrany státu k ochraně obyvatelstva a infrastruktury před následky použití zbraní hromadného ničení. Následně po roce 1990 byla do ochrany obyvatelstva začleněna i opatření týkající se úniku nebezpečných látek při možných průmyslových haváriích. Dále po pádu komunismu ve střední Evropě po konci „Studené války“ došlo ve světě k přehodnocení koncepce ochrany obyvatelstva, při řešení nevojenských krizových situací a to především v důsledku uklidnění bezpečnostní situace, ale zároveň obavám ze zneužití těchto zbraní. Tato změna byla reakcí na nové těžko předvídatelné bezpečnostní hrozby a rizika.

Zásadní změny v oblasti ochrany obyvatelstva v České Republice byly možné teprve v roce 2000 po přijetí tzv. „krizových zákonů“ a převodem výkonu státní správy ve věcech civilní ochrany z resortu Ministerstva obrany do resortu Ministerstva vnitra. [1, 4]

## **1.2 Pojetí ochrany obyvatelstva nyní**

V současnosti ochrana obyvatelstva plní úkoly civilní ochrany, které se zaměřují zejména na varování, evakuaci, ukrytí, nouzové přežití a další opatření k zabezpečení ochrany osob, majetku či infrastruktury. Je to souhrn činností a postupů s cílem minimalizovat negativní dopady možných mimořádných událostí a krizových situací. Tímto pojetím ochrany obyvatelstva je Česká republika srovnatelná s převážnou většinou evropských zemí. Některé státy EU však zůstaly u původní koncepce civilní obrany. [1, 4]

Ochrana obyvatelstva také zahrnuje ochranu proti teroristickým činům s použitím zbraní hromadného ničení (dále v textu ZHN) nebo po haváriích s únikem průmyslových

nebezpečných látek (dále v textu PNL). Vzhledem k rostoucí globalizaci světa není žádná země vůči těmto útokům imunní. Je dobře známo, že je lepší těmto útokům předcházet, než řešit jejich často nenapravitelné následky spojené s lidskými a hmotnými ztrátami. Přijetí účinných preventivních opatření je však velmi obtížné, protože teroristé využívají především slabosti v zájmových státních nebo soukromých bezpečnostních systémech. Především příslušná preventivní opatření zajišťují zpravodajské služby a státní policie. Záchrané a ozbrojené síly státu jsou klíčovými složkami zodpovědnými za řešení následků teroristických útoků.[4]

Ačkoliv v České republice dosud nebyl spáchán žádný akt, který by byl charakterizován jako teroristický útok s použitím ZHN, je nutné realisticky předvídat a být na něj připraven adekvátně reagovat. Souhrn dosavadních výsledků a přijetí navrhovaných nových opatření jsou obsaženy v dokumentu „Národní akční plán boje proti terorismu“. Jedná se o klíčový veřejně dostupný dokument, který shrnuje již realizovaná a připravovaná opatření zaměřená na zachování a zvýšení připravenosti ČR na teroristický útok proti jejím zájmům doma i v zahraničí. Tento dokument jasně vyznačuje naši schopnost plnit naše závazky vyplývající z členství České republiky v EU, NATO a dalším mezinárodním organizacím. [4]

Česká republika mimo jiné neustále posiluje oblast ochrany obyvatelstva, která spadá pod Ministerstvo vnitra. Hasičský záchranný sbor České republiky (dále v textu HZS ČR) odpovídá za plnění úkolů v této oblasti, která zajišťuje a koordinuje organizační a technická opatření ochrany obyvatelstva. V dokumentu nazvaném „Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020“ je zohledněna příprava a realizace opatření k ochraně obyvatelstva v kontextu stávajících, ale i předpokládaných bezpečnostních hrozeb. Tato koncepce řeší zejména základní organizační a technická opatření na ochranu obyvatelstva (varování, evakuace, úkryt, nouzové přežití, radiace, chemické a biologické monitorování území, ochrana osob před účinky nebezpečných látek, humanitární pomoc, spolupráce s neziskovými organizacemi, informování obyvatelstva). Zabývá se také problematikou tzv. Bezpečné společnosti, oblasti vzdělávání a připravenosti v dané problematice pro zaměstnance veřejné správy, právnické a fyzické osoby, včetně žáků a studentů škol, otázky související s plánováním a realizací opatření k ochraně obyvatelstva včetně vyčlenění a připravenosti sil a prostředků, materiálního a finančního zabezpečení. [4]

## 2 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM

Současný základní právní předpis pro integrovaný záchranný systém (dále v textu IZS) je Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, který definuje jeho složky, vymezuje jejich působnost a použití, pravomoci státních orgánů a orgánů územní samosprávy, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události, záchranných a likvidačních pracích a ochraně obyvatelstva.

IZS je součástí širší problematiky státem garantovaného komplexu ochrany, bezpečnosti a obrany před negativními událostmi, což je tzv. Civilní nouzové plánování z hlediska plnění úkolů v rámci České republiky. Je to klíčová platforma určená k odstraňování následků mimořádných událostí, včetně událostí spojených s možným využitím zbraní hromadného ničení, nehod nebo zničení zařízení infrastruktury. Zabezpečuje koordinovaný postup složek IZS při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích. V oblasti ochrany obyvatelstva se jedná především o varování, evakuaci, úkryt a nouzové přežití obyvatelstva. IZS se skládá ze základních a ostatních složek.[4,5]

### Základní složky IZS

Základními složkami jsou Hasičský záchranný sbor České republiky a jednotky požární ochrany jednotlivých krajů, Policie České republiky a Zdravotnická záchranná služba. Tyto složky poskytují nepřetržitou pohotovost přijímat nouzové zprávy, vyhodnocovat je a provádět okamžitá opatření na místě incidentu.[5]

### Ostatní složky IZS

Ostatními složkami, které na základě žádosti poskytují plánovanou pomoc základním jednotkám IZS jsou síly a prostředky Armády České republiky, ostatní ozbrojené, bezpečnostní a záchranné sbory, orgány veřejného zdravotnictví, nouzové, havarijní, odborné a jiné služby. Mezi tyto složky navíc patří zařízení na ochranu obyvatelstva, které plní úkoly jako evakuace, nouzové přežití a organizace humanitární pomoci, neziskové organizace a sdružení občanů zapojených do záchranných a ničících prací a charitativní společnosti. V době krizových stavů jsou zapojeny i zdravotnická zařízení na úrovni fakultních nemocnic pro poskytování specializované péče obyvatelstvu. Zahnutí výše uvedených dalších složek do IZS podléhá písemné dohodě o plánované pomoci na vyžádání. Hlavním koordinátorem a hlavní složkou IZS je Hasičský záchranný sbor České republiky. [5]

Zahrnutí výše uvedených ostatních složek IZS podléhá písemné dohodě o plánované pomoci na vyžádání. Hlavním koordinátorem a hlavní složkou IZS je Hasičský záchranný sbor České republiky.[5]

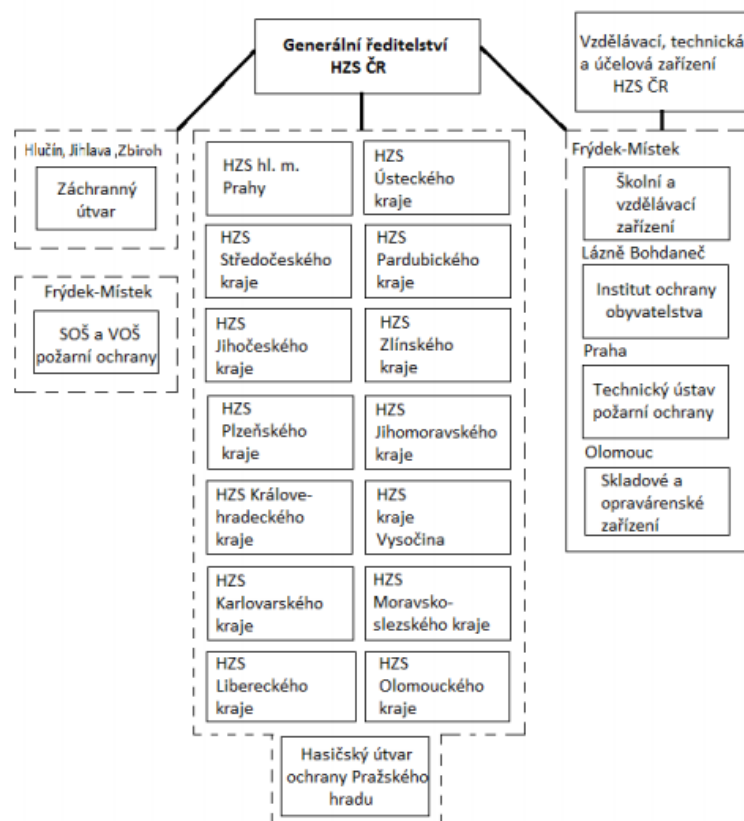
### 3 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY A JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY

#### 3.1 Hasičský záchranný sbor České republiky

Patří mezi základní složky integrovaného záchranného systému. Je součástí systému požární ochrany ČR a také hlavní složkou pro koordinaci záchranných a likvidačních prací na našem území. Cílem je především chránit životy a majetek před požáry a při jiných mimořádných událostech. [5, 6]

#### Struktura HZS

Organizační součástí ministerstva vnitra je Generální ředitelství HZS ČR (dále v textu GŘ HZS ČR). Dále jej zastupuje 14 hasičských sborů krajů k tomu útvar ochrany Pražského hradu, Vyšší a střední odborná škola požární ochrany a Záchraný útvar Hasičského záchranného sboru ČR. Součástí Hasičského záchranného sboru České republiky jsou také vzdělávací, technická a jiná účelová zařízení. [7]



Obrázek 1 Organizační struktura HZS ČR 1 [36]



## Úkoly Hasičského záchranného sboru České republiky

Hlavním úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířat a majetek před požáry či jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi.

Dále se podílí na zajišťování bezpečnosti České republiky, zejména realizací a organizováním úkolů požární ochrany, krizového řízení, civilního nouzového plánování, integrovaného záchranného systému a dalších úkolů v této oblasti. Spolu s Ministerstvem zahraničních věcí organizuje přijímání humanitární pomoci ze zahraničí.

Další mimořádné úkoly plní, jsou-li nutné k záchraně života či zdraví obyvatel, životního prostředí, zvířat nebo majetku a to pokud:

- Pokud plnění úkolu nenáleží jinému orgánu státní správy.
- Když není za daných podmínek možné, aby příslušný orgán, úkol zvládl a o plnění požádá.
- Je k plnění takového úkolu způsobilý.
- Není ohrožena jeho činnost.
- Hrozí-li nebezpečí z prodlení. [6]

### 3.2 Jednotky požární ochrany

Jednotka požární ochrany (dále v textu JPO) může být definována jako organizovaný útvar složený z hasičů, požární techniky a materiálních prostředků. Zřizovatelem může být stát, obec, fyzické nebo právnické osoby. [8]

Pro účely plošného pokrytí území České republiky se dělí JPO do šesti kategorií podle operační hodnoty.

- JPO I
  - Jednotka HZS, která zajišťuje výjezd jednoho až tří družstev o zmenšeném početním stavu (1+3), družstev (1+5) nebo jejich kombinaci.
  - Na území své působnosti poskytuje obcím pomoc speciální a ostatní technikou.
  - V místě dislokace plní úkoly místní jednotky PO.
  - Doba výjezdu do 2 minut, doba příjezdu na místo do 20 minut.

- JPO II/1
  - Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce, která zabezpečuje výjezd družstva ve zmenšeném počtu. Zřizuje se ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 1000.
  - Doba výjezdu do 5 minut, doba příjezdu na místo do 10 minut.
- JPO II/2
  - Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce, která zabezpečuje výjezd dvou družstev ve zmenšeném počtu. Zřizuje se ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 1000.
  - Doba výjezdu do 5 minut, doba příjezdu na místo do 10 minut.
- JPO III
  - Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce, která zabezpečuje výjezd družstva. Zřizuje se ve vybrané obci s počtem obyvatel na 1000.
  - Doba výjezdu do 10 min, doba příjezdu na místo do 10 min
- JPO IV
  - Jednotka hasičského záchranného sboru podniku, kterou zřizuje podnikající právnická či fyzická osoba.
  - Poskytuje pomoc speciální technikou na výzvu operačního a informačního střediska (dále v textu OPIS) HZS ČR na základě písemné dohody.
  - Doba výjezdu do 2 minut.
- JPO V/1
  - Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce, která zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném počtu a zřizuje se ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 200.
  - Doba výjezdu do 10 minut.
- JPO V/2
  - Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce, která zabezpečuje výjezd družstva a zřizuje se ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 200.
  - Doba výjezdu do 10 minut.
- JPO VI
  - Jednotka hasičského záchranného sboru podniku, kterou zřizuje podnikající právnická či fyzická osoba.

- Poskytuje pomoc speciální technikou na výzvu OPIS HZS ČR na základě písemné dohody. [9]

### **Úkoly jednotek požární ochrany**

Základními úkoly jednotek požární ochrany je ochrana zdraví a životů obyvatel a majetku před požáry či jinými mimořádnými událostmi vyžadujícími provedení záchranných a likvidačních prací [8]

Podílí se také na úkolech ochrany obyvatelstva, jako je například evakuace obyvatelstva, varování, zajištění podmínek pro nouzové přežití, ohraničení oblastí s výskytem nebezpečné látky a dekontaminaci. [10]

Jejich úkolem není provádění opatření vedoucí k naprosté likvidaci živelných pohrom, ale pouze provádět opatření nutná k odstranění bezprostřední hrozby ohrožení. [7]

## 4 ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY

Základem ozbrojených sil České republiky je právě Armáda České republiky. Tvoří nejvýznamnější složku ozbrojených sil České republiky. Je zapojena do systému obranného, operačního a civilního nouzového plánování. Dále je také zapojena do vojenské struktury Evropské unie a účastní se společných cvičení a operací.

Hlavním úkolem Armády České republiky je zabezpečení vojenské obrany před vnějším ohrožením státu. Další úkoly představuje poskytování pomoci pro civilní obyvatelstvo při nevojenském ohrožení. Účastní se také mezinárodních operací k řešení krizových situací vojenského i nevojenského typu mimo území našeho státu.

Armáda České republiky je součástí ostatních složek integrovaného záchranného systému, tím pádem je možné její využití při řešení mimořádných událostí a krizových stavů pro potřeby záchranných a likvidačních prací. Mimo jiné zde nalezneme také záchranné prapory se svými odřady, které jsou pro toto poskytování pomoci pro úspěšné plnění úkolů ochrany obyvatelstva připraveny. Mezi tyto útvary patří 15. Ženíjní pluk a 31. Radiační brigáda.[11]

Povolat AČR mohou vyžádat hejtmani krajů a starostové dotčených obcí u náčelníka Generálního štábu AČR, který o nasazení jednotek rozhodne. Hrozí-li nebezpečí z prodlení, může si velitel zásahu vyžádat nasazení sil a prostředků AČR i u velitele příslušného vojenského útvaru, který o něm neprodleně informuje generální štáb. Pokud je však ohrožena podstatná část území České republiky, rozhoduje o použití armády k záchranným a likvidačním pracím vláda na návrh ministra vnitra. [12]

V další části kapitoly jsou rozebrány dva stěžejní útvary AČR, které se vrcholnou měrou podílejí na provádění záchranných a likvidačních prací po vybraných mimořádných událostech spojených s kontaminací.

### 4.1 15. ženijní pluk „Generála Karla Husáka“

Datem 1. prosince 2003 ze zrušených ženijních útvarů v Janovicích nad Úhlavou, v Hranicích, v Litoměřicích a výcvikové základny ženijního vojska v Litoměřicích, vznikla 15. ženijní záchranná brigáda v souvislosti s reformou AČR. Nebylo nutné nově budovat útvary brigády a došlo pouze k převzetí do podřízenosti tehdejších záchranných a výcviko-

vých základen a 4. ženijního praporu v Bechyni, který byl reorganizován na 151. ženijní prapor.

Následně roku 2008 proběhla další transformace, kdy přibyli další dva ženijní prapory a dvě samostatné záchranné roty. Tato transformace proběhla z důvodu neúměrně vynakládaných prostředků na provoz, údržbu a rozvoj praporů.

Poslední transformace proběhla v roce 2013, kdy byl vytvořen nynější 15. ženijní pluk. Tato rozsáhlá transformace měla významný dopad na strukturu. Úkoly bojové a všeobecné ženijní podpory vojsk nyní plní ve struktuře velení a štábu pluku, dvou ženijních praporů a Centra technické a informační podpory EOD, jež je v přímé podřízenosti velitele pluku. V sestavě každého ženijního praporu je také záchranná rota, která je primárně určena k podpoře IZS a plnění humanitárních úkolů ochrany obyvatelstva. [13,14]

#### **Úkoly 15. ženijního pluku „Generála Karla Husáka“**

Nejvyšší prioritou je příprava na poskytování bojové a všeobecné ženijní podpory všech druhů činností, opatření k zabezpečení pohybu vlastních vojsk, opatření k omezení pohybu nepřítele, všeobecná podpora ochrany jednotek, uchování bojeschopnosti a plnění úkolů ženijní podpory v době míru, ale i v případě válečného konfliktu.

V rámci IZS je možné využít pluk pro pomoc obyvatelstvu v případě mimořádné události. Pro tuto pomoc má pluk vyčleněny speciální odřady, které jsou připraveny plnit záchranné, vyprošťovací a likvidační práce

Pro plnění těchto úkolů jsou jednotky neustále připravovány taktickými a velitelsko-štabními cvičeními v součinnosti s ostatními jednotkami AČR. [13]

## **4.2 31. Pluk radiační, chemické a biologické ochrany**

Vznikl 1. prosince roku 2013 jako pokračovatel útvarů chemického vojska, které byly v Liberci od roku 1977.

Je to jediný svazek AČR, který je určen k plnění úkolů chemického zabezpečení, a ochrany proti zbraním hromadného ničení a proti dalším toxickým či radioaktivním látkám.[15]

#### **Úkoly 31. pluku radiační, chemické a biologické ochrany**

Zabezpečuje chemický a radiační a biologický průzkum, odběr vzorků, laboratorní analýzu toxických a radioaktivních látek, ale i varování o napadení zbraněmi hromadného ničení či

úniku nebezpečných chemických látek. Dalšími úkoly je dekontaminace osob, techniky, materiálu a prostředí, Ošetření osob zasažených zbraněmi hromadného ničení.

Dále například přispívá ke vzdělávání a přípravě příslušníků zahraničních ozbrojených sil.[15]

## 5 KONTAMINACE

Kontaminací se rozumí znečištění osob, zvířat, předmětů, rostlin, prostoru a prostředí cizorodými, škodlivými látkami. Ke kontaminaci může dojít při požárech, haváriích s únikem škodlivých látek a při výskytu infekčních onemocnění a nálezů. Všechny způsoby kontaminace mohou být použity při teroristických útocích. [16]

### Vnitřní kontaminace

Je to stav, kdy se kontaminant dostává do vnitřních prostor organismu například vdechnutím, požitím nebo přes povrch těla. [17]

### Vnější kontaminace

Je to povrchová kontaminace, tedy znečištění ploch nebo povrchu předmětů různými chemickými a radioaktivními látkami. [17]

### Kontaminace osob

Lidský organismus může být kontaminován jak vnějším, tak i vnitřním způsobem. U vnějšího způsobu to pro tělo znamená kontaminaci pouze svrchní části kůže.

Vnitřní způsob kontaminace člověka způsobuje nejčastěji průchod nebezpečné látky přes dýchací soustavu a následného přechodu látky do krevního oběhu. Dalším významným vstupem nebezpečné látky je přes trávicí soustavu, kdy dochází k trávení například kontaminované potravy a následné metabolizaci a je závislá na celkovém stavu celé trávicí soustavy [18]

### Kontaminace materiálů

U materiálů dochází většinou k vnější kontaminaci, ovšem pokud se nejedná o nasákové materiály. Kontaminant z těchto materiálů je jednoduché odstranit. Nicméně je důležité dbát na to, pokud se jedná o porézní materiál, že se kontaminant může dostat i do vnitřních struktur. [16]

### Radioaktivní kontaminace

Sekundární účinek jaderných výbuchů se nazývá radioaktivní zamoření. Je to významný faktor, při kterém dochází ke kontaminaci rozlehlého prostředí dlouhodobou a vysokou radiací. Za kontaminaci při jaderné explozi mohou především nezreagované štěpné materiály, radioaktivní materiály, které se tvoří v samém jádru výbuchu, kdy neutrony naráží na

terén a předměty a vzniká tak takzvaná indukovaná radioaktivita a samozřejmě splodiny výbuchu, které mohou být rozneseny do okolí.

Na šíření radioaktivního spadu má vliv, mimo členění terénu, také teplota, vlhkost, tlak, směr a rychlost větru. Radioaktivní spad dělíme na lokální a globální. Lokální radioaktivní spad vzniká při pozemním až nízkým vzdušným výbuchu v jeho bezprostřední blízkosti, kdy úroveň radiace rychle roste s časem a vzdáleností směrem k epicentru výbuchu. Na rozdíl od toho globální radioaktivní spad vzniká ve vyšších vrstvách, proto může dosahovat velkých vzdáleností. [19]

### **Chemické látky**

Chemické látky se nacházejí ve všech skupenstvích. U některých látek se vyskytuje vysoká toxicita, tím pádem mohou být pro člověka velice nebezpečné už při malém množství.

Kontaminace různými nebezpečnými látkami se odvíjí od typu látky, jejích vlastností, formě kontaminace. Důležitými faktory ohrožení jsou především toxicita látky, doba působení a cesta vstupu do organismu. Cesta vstupu může být nejčastěji vdechnutím látek v podobě par, aerosolů nebo prachu. Další cestou může být například přes ránu na pokožce, přímým vpichem do žíly nebo požitím kontaminované potravy.

Možnost styku s člověkem s větším množstvím nebezpečných chemických látek, se může naskytnout především při haváriích zařízení, kde se tyto látky vyrábějí, využívají nebo skladují, popřípadě při válečném konfliktu s tzv. bojovými chemickými látkami. [20]

### **Bojové chemické látky**

Bojové chemické látky, někdy nazývané také bojové otravné látky, slouží k výrobě chemických zbraní. Jejich účel slouží nejen k hromadnému zabíjení ale i třeba k hromadnému zneschopnění. [20]

Mohou se dělit z různých hledisek. Základní je dělení dle skupenství bojových chemických látek za normálních podmínek. Dále se dělí třeba podle chemické struktury, ale nejčastějším způsobem je dělení podle účinků na lidský organismus a to:

#### **a) Nervově paralytické**

Kapalné látky různé těkavosti, které jsou téměř bez zápachu. Do organismu pronikají všemi branami vstupu včetně neporušené kůže. Jejich toxicita je vyšší než u jiných bojových chemických látek. Působí na centrální nervovou soustavu a inhibují životně důležité enzymy, které zajišťují předávání nervových impulsů.



Mezi hlavní zástupce patří například sarin, soman, VX

#### **b) Zpuchýřující**

Olejovité kapaliny s mnohdy silným charakteristickým zápachem a jejich celkové odmoření bývá často velmi problematické. Při kontaktu s kůží způsobují popáleniny nebo puchýře. Do organismu pronikají všemi branami vstupu a tuto cestu většinou ihned poškozují.

Hlavními zástupci mohou být sírový a dusíkatý yperit, lewisity

#### **c) Všeobecně jedovaté**

Velmi těkavé látky, které zapáchají po mandlích. Narušují základní životní funkce lidského organismu, blokuji přenos kyslíku z krve do tkáně a mohou způsobit velmi rychlou smrt.

Do této skupiny patří kyanovodík nebo třeba chlornan.

#### **d) Dusivé**

Mohou to být jak vysoce těkavé kapaliny tak přímo plyny se silným zápachem. Působí především dýchacími orgány, proto název dusivé bojové chemické látky. Způsobují tedy toxický otok plic, při němž se plíce zaplňují otokovou kapalinou a následuje úplné zastavení dýchání.

Zástupce zde nalezneme Fosgen, Difosgen.

#### **e) Dráždivé**

Spolu s psycho-aktivními bojovými chemickými látkami se řadí mezi neletální chemické zbraně a můžeme se s nimi setkat i v civilním životě například u sebeobránných prostředků nebo v rukách policie.

Jsou to krystalické látky, špatně rozpustné ve vodě a s žádným či slabým zápachem. Vyvolávají silné dráždění očí a sliznice a jejich účinek je téměř okamžitý.

Mezi hlavní zástupce zde jednoznačně patří kapsaicin, CS (O-chlorbenzalmalononitril), CN (chloracetofenon).

#### **f) Psychoaktivní**

Bílé krystalické látky bez zápachu používané především ve formě aerosolů. Způsobují dočasné psychické a fyzické poruchy. U zasažených se vyskytují příznaky dezorientace a schizofrenie, proto patří také mezi neletální bojové chemické látky

Nejvýznamnějšími zástupci jsou látky BZ a LSD. [20,21]

### **Biologické látky**

Biologické zbraně patří mezi významné zbraně hromadného ničení. Představují živé organismy nebo neživé produkty těchto organismů způsobujících onemocnění nebo až smrtelné poškození osob, zvířat a rostlin. Tudiž jsou určeny k vyřazení živé síly. Použití B-agens, dříve označovány jako bojové biologické prostředky, probíhá v podobě aerosolu, který nemá chuť, ale ani zápach a proto je velmi těžce zjistitelný.[20,22]

Přenos těchto látek na osoby je nejčastěji vdechnutím, proniknutím na sliznici, porušenou kůží, požitím kontaminovaných potravin, přímým stykem s nakaženými osobami, kousnutím nebo bodnutím infikovaným hmyzem nebo přímo zasažením střepeinami infikované munice. [22]

Účinnost B-agens je velice vysoká z důvodu jejich infekčnosti, což snižuje jejich lokalizaci a přidává na dalším šíření. Dalším problémem pro včasnou identifikaci a lokalizaci je také fakt, že B-agens se podobají běžným infekcím. Nicméně proti obecným léčebným postupům jsou odolná a mohou prostupovat do nechráněných prostor a přežít i za různých povětrnostních podmínek. Také jejich produkce je ve vojensky významných množstvích ekonomicky výhodná.[20,22]

V řadě případů je ale možné se před B-agens chránit všemi možnými individuálními a kolektivními ochrannými prostředky, hygienickými opatřeními nebo získávat imunitu preventivním očkováním.[20]

B-agens nejsou pouze jeden druh, ale dělíme je dle typu:

#### **a) Bakterie**

Jsou to jednobuněčné organismy a jen některé z nich jsou choroboplodné. Mohou se vyskytovat jako bacily, tyčinkový tvar a koky, kulovitý tvar. Některé jsou také schopny uzavřít se do ochranného obalu, to jim umožňuje dlouhodobé přežití i v nepříznivých podmínkách a následně se znovu aktivovat. Tím pádem mohou přežít i vystavení dezinfekčním prostředkům.

Hlavním a pravděpodobně i nejznámějším představitelem je antrax[20]

**b) Viry**

Viry jsou nejmenší částičky živé hmoty a dokáží se množit v živých buňkách tkáňových kultur.

Mezi hlavní zástupce patří ebola a pravé neštovice. [20]

**c) Rickettsie**

Mikroorganismy s vlastnostmi virů i buněk. Jsou neschopny množení mimo napadené buňky.

Významným zástupcem je Q-horečka.[20]

**d) Plísně**

Mikroskopické houby jsou převážně jednobuněčné, případně však i vícebuněčné organismy. V případě nedostatku kyslíku nejsou schopny růstu.[16]

**e) Toxiny**

Nejedná se o živé organismy, nýbrž o jedovaté chemické látky, které jsou jejich produktem.

Představiteli jsou například botulotoxin, saxitoxin a ricin. [16]

## 6 DEKONTAMINACE

Dekontaminace je soubor metod, postupů a prostředků k účinnému odstranění kontaminantů. Je to významné ochranné a záchranné opatření, sloužící k odstranění následků havárie, napadení zbraněmi hromadného ničení nebo jiné mimořádné události, při které došlo ke kontaminaci osob, zvířat, techniky, materiálu a životního prostředí chemickými látkami, biologickými agens či radioaktivními látkami.[16,23]

### 6.1 Dekontaminační metody

Podle dekontaminační technologie:

#### a) Mechanické metody

Mechanické metody jsou samostatně bez dalších dekontaminačních postupů málo dokonalé a bývají užívány jako dočasné opatření. Mechanickými metodami rozumíme:

- odkrytí – odstranění kontaminované vrstvy z povrchu materiálu,
- překrytí – překrytí kontaminovaného povrchu inertním materiálem,
- otření – odhrnutí povrchu,
- odstranění částicového kontaminantu – například ometením či vyprášením.

[23]

#### b) Fyzikální metody

Stejně jako mechanické metody mohou úspěšně odstranit kontaminanty z kritických povrchů, nicméně dochází k dokonalejšímu sněti z povrchu. Fyzikální metody jsou založeny na:

- odpaření- zvýšenou teplotou,
- rozpuštění a omytí – to záleží na rozpustnosti kontaminantu ve vodě či organickém rozpouštědle,
- sorpci – využití materiálů, které kontaminant absorbují. [23]

#### c) Chemické metody

Jsou založeny na reakci kontaminantů s vhodným činidlem, při čemž dochází k úplnému rozložení látky nebo přeměně na podstatně méně toxické produkty, nebo na sloučeniny, jejichž odstranění je snadnější. [16]

### Podle typu likvidované škodliviny

- odmořování (detoxikaci) – u chemických látek,
- dezinfekci – u biologických látek,
- dezaktivaci – u radioaktivních materiálů. [23]

### Podle úplnosti dělíme:

- částečná dekontaminace – zaměřuje se na dekontaminaci na určité části materiálu či prostředí. Cílem je, aby se omezil styk, snížila škodlivost a další šíření škodliviny.
- úplná dekontaminace – znamená dekontaminaci celého objektu nebo terénu a jde o největší zbavení se kontaminace v prostoru. [24]

## 6.2 Způsoby dekontaminace

- **suchý způsob dekontaminace**

Mezi suchý způsob dekontaminace řadíme převážně mechanické metody, díky čemuž se tvoří minimální množství odpadu. Další výhodou je také možnost využití za nízkých teplot a není potřeba skladovat další chemické činidla. Na druhou stranu jako nevýhoda se jeví nedostatečná schopnost dekontaminace, proto je vyžadováno následné užití mokré dekontaminace. [16]

- **mokrý způsob dekontaminace**

Na rozdíl od suchého způsobu dekontaminace se zde využívá chemických roztoků, vodní páry, pěn, a dalších směsí či látek. Tento způsob je využíván častěji díky jeho spolehlivosti a účinnosti. Problémem však zůstává vznik velkého množství odpadu a jeho následná likvidace, možnost nepříznivého dopadu na dekontaminovanou techniku z důvodu agrese těchto směsí a nemožnost použití při nízkých teplotách. [16]

## 6.3 Dekontaminační postup

Dekontaminační postup je souhrn operací zahrnující hrubou očistu, aplikaci dekontaminační směsi a následný závěrečný oplach. Pro tyto operace je předepsaný postup, aby došlo k co nejvyšší účinnosti a tím pádem i s cílem dosáhnout co nejnižší zbytkové kontaminací [24]

## 6.4 Dekontaminační prostředek

Je to technický prostředek, který umožňuje provedení dekontaminačního zásahu. [24]

Dekontaminační prostředky dělíme:

a) Prostředky okamžité dekontaminace osob

Vyznačuje se bezprostředním použitím ihned po zasažení kontaminantem. V armádě si tyto prostředky můžeme představit dříve jako individuální protichemický balíček IBP – 60 a nyní IBP – 80. Pro civilní obyvatelstvo zdravotnický prostředek jednotlivce ZPJ – 80. [25]

b) Prostředky hromadné dekontaminace osob

Slouží k hromadné dekontaminaci osob v polních podmínkách. Jako současný prostředek slouží souprava pro dekontaminaci osob SDO. Jedná se o 3 dafukovací stany, vodní soustavu, vyhřívací a elektrickou soustavu. [25]

c) Prostředky dekontaminace materiálu

Používá se na odmoření materiálu, zbraně či výstroje jednotlivce. Jako současný prostředek si můžeme uvést Univerzální odmořovací soupravu UOS – 1. [25]

d) Prostředky dekontaminace vozidel

Prostředky pro dekontaminaci vozidel používány pomocí přenosných rozstříkovačů, výfukovými plyny motoru nebo využitím tlaku vzduchu. V současnosti se využívá odmořovací souprava OS – 3 s roztokem označeným jako OR – 3. [25]

## 7 CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Prvním krokem při zpracování bakalářské práce je určit si cíle. Dále pak zvolit vhodné metody ke zpracování.

### 7.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem bakalářské práce je analyzovat používané dekontaminační směsi u složek integrovaného záchranného systému a Armády České republiky. Ke splnění hlavního cíle byl stanoven dílčí cíl, kterým je charakterizovat reálně používané dekontaminační směsi u jednotek HZS ČR a AČR. Dalším dílčím cílem bylo na základě výsledků analýzy navrhnout případné změny a opatření ke zlepšení stavu dané problematiky v oblasti dekontaminace zavedenými dekontaminačními směsmi.

### 7.2 Použité metody

- Metoda analytická
- Metoda historická
- Metoda indukce
- Metoda analogie

### 7.3 Omezení práce

Do Integrovaného záchranného systému patří základní a ostatní složky. Jedná se o typově a druhově různorodé síly a prostředky k provádění záchranných a likvidačních prací po vzniku mimořádné události. Z tohoto důvodu byla praktická část zaměřena na jednu jednotku ze základních složek a jednu z ostatních složek IZS k provádění dekontaminace. Konkrétně se jedná o jednotky HZS ČR a Armády ČR.

V práci byla použita metoda sběru dat a informací a jejich vyhodnocení. Informace byly čerpány z odborných publikací, které se zabývají danou problematikou.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 8 DEKONTAMINAČNÍ LÁTKY A SMĚSI

**Dekontaminační látka** – chemikálie, které při kontaktu s kontaminanty vytváří méně toxické až netoxické produkty nebo je díky nim umožněno odstranit kontaminant. [16]

**Dekontaminační směs** – užívá se jako pevná směs nebo roztok, který je připraven z dekontaminačních látek a slouží k dekontaminaci. [16]

Dekontaminační látky a směsi jsou významnou součástí zavedených dekontaminačních technologií a postupů. Užívané činidla mají za úkol chemickou reakcí vytvořit z kontaminantů méně toxický nebo až netoxický produkt. Umožňují tedy usmrcení patogenních mikroorganismů nebo odstranění kontaminantu z povrchu. [4,16]

Na dekontaminační látky a směsi jsou kladeny požadavky, aby splňovali následující:

- Co nejvyšší efektivnost dekontaminačního procesu.
  - Měli dostatečnou rychlost působení činidla.
  - Co nejmenší škodlivé účinky na lidský organismus a materiál, respektive techniku
  - Snadnou a jednoduchou použitelnost.
  - Včasnou dostupnost.
  - Ekonomickou dostupnost směsí a roztoků, popřípadě prostředků na jejich použití.
- [27]

### 8.1 Základní dekontaminační činidla

Dekontaminační roztoky a směsi jsou voleny s ohledem na druh použitého kontaminantu, formy jeho aplikace, množství, ale třeba i podle meteorologických podmínek. [16]

K dekontaminaci radioaktivních, chemických a biologických látek jsou využívány především směsi či roztoky obsahující tyto látky:

- Dichloramin B, T
  - Vhodné neodmoření yperitu, i některých nervově paralytických látek řady.
  - Dezinfekční účinky.
  - Rozpustné v chlorovaných organických rozpouštědlech a nepatrně ve vodě.
  - Silně dráždí pokožku.
  - Na materiál, jako železo či textil, působí agresivně.
- Monochloramin B, T
  - Vhodná odmoření yperitu.

- Dezinfekční účinky.
- Nerozpustný v chlorovaných organických rozpouštědlech.
- Mírně dráždí pokožku.
- Na materiál, jako železo či textil, působí agresivně.
- Chlorové vápno, Chlornan vápenatý
  - Víceúčelové odmořování.
  - Dezinfekční účinky.
  - Rozpustné v organických rozpouštědlech a ve vodě.
  - Leptá pokožku.
  - Vůči materiálu, jako kov a textil, působí agresivně.
- Hydroxid sodný
  - Vhodný na odmoření některých nervově paralytických látek při vyšších teplotách i yperit.
  - Rozpustný ve vodě.
  - Leptá pokožku.
  - Na materiál, jako je zinek, hliník, olovo, plast a textil, působí agresivně.
- Uhličitan sodný
  - Podobný využití jako hydroxid sodný, jen méně účinný.
  - Rozpustný ve vodě, nerozpustný v organických rozpouštědlech.
  - Na materiál působí méně agresivně.
- Hydroxid amonný
  - Rychle reaguje se sarinem, za tepla i s yperitem, proto je vhodný jako činidlo.
  - Snižuje bod tuhnutí směsí.
- Monoethanolamin
  - Vhodný na odmoření Sarinu.
  - Rozpustný ve vodě.
  - Zvyšuje vlastnost směsi přilnout k povrchu.
  - Snižuje bod tuhnutí směsí.
  - Snižuje korozivní působení na materiál.
- Dichlorethan
  - Rozpouštědlodichloraminu.
  - Snižuje bod tuhnutí směsí.

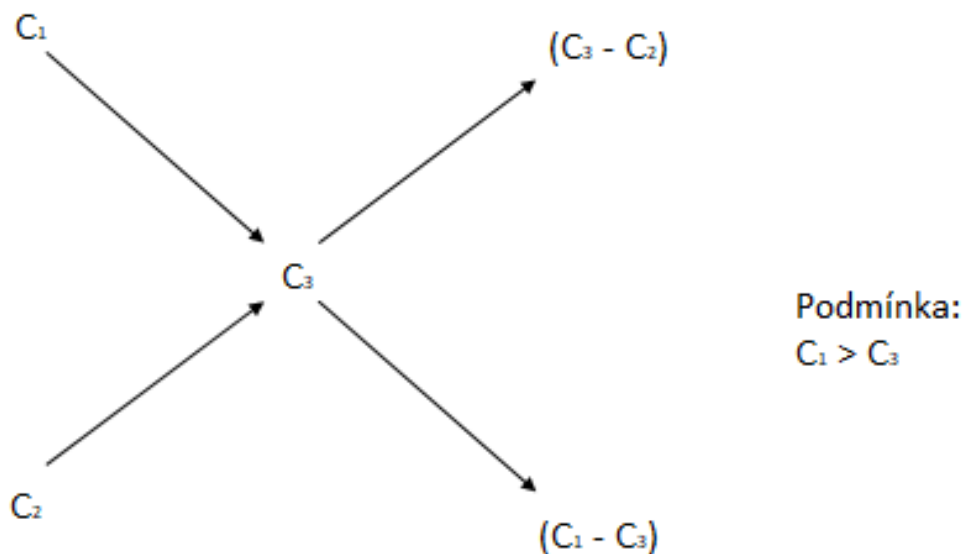
- Pro organismus jedovatý a se vzduchem vytváří výbušnou směs. [4]
- Uhličitán draselný
  - Rozpustný ve vodě.
  - Dráždí oči, dýchací orgány a pokožku. [27]
- Kyselina citrónová
  - Dráždí oči a pokožku.[28]
- Chlornan sodný
  - Dezinfekční účinky.
  - Žíravé účinky. [29]
- Kyselina chlorovodíková
  - Dráždivé a žíravé účinky. [30]
- Persteril
  - Směs kyseliny peroxyoctové, peroxidu vodíku, kyseliny octové a vody.
  - Nepěnivý a má žíravé účinky.
  - Dezinfekční a sterilizační účinky. [31]
- Neodekont
  - Odmořovací a dezaktivizační účinky.
  - Ve směsi s vodou nemá korozivní účinek.
  - Výborné smáčecí účinky [32]
- Hvězda S.C.H.
  - Univerzální, má odmořovací, dezinfekční i dezaktivizační účinky
  - Biologicky rozložitelné
  - Nemá významné korozní účinky a žádný negativní vliv na kůži
  - Možné využívat pro dekontaminaci osob i techniky či materiálů [33]
- Vodná směs z chlorového vápna
  - Slouží k odmoření kontaminace yperitu a jiných bojových chemických látek z materiálu (kov, dřevo, pryž).
  - Rychle ztrácí svou účinnost.
- Rozpouštědla
  - Například nafta, benzín, dichlorethan, atd.
  - Otíráním předmětů lze odstranit bojové chemické látky i z materiálu podléhající korozi.

- Čistící roztoky
  - Povrchové aktivní látky, které se rozpouštějí ve vodě.
  - Slouží k odstranění kontaminace bojovými chemickými látkami z techniky
- Povrchové aktivní látky
  - jsou to detergenty a tenzidy, mycí prostředky a mýdla.
  - slouží ke zvýšení vlastnosti přilnavosti směsi na povrch. [4]

## 8.2 Míchání látek a směsí

Mít již namíchané potřebné roztoky v míře, která je potřebná, je kvůli velkým objemům vodních roztoků, velice nepraktická. Nastávají zde problémy skladováním a dopravou. Dále pak s jejich uchováváním, kdy by aktivní látky ztráceli na své účinnosti. To je tedy důvodem, proč musí chemici, ať už armádní nebo jednotek požární ochrany, zvládat namíchat potřebnou koncentraci roztoku. [16]

Pro výpočet potřebné koncentrace, při míchání roztoků, se využívá křížového pravidla.



Obrázek 2 Grafické znázornění křížového pravidla [16]

Indexy 1 a 2 označují výchozí roztoky, index 3 roztok výsledný.

## 9 DEKONTAMINAČNÍ LÁTKY A SMĚSI UŽÍVANÉ V AČR

Rozvoj celkové dekontaminace, tedy dekontaminačních postupů, zařízení, techniky a dekontaminačních látek, má v AČR dlouholetou tradici. Od konce šedesátých let 20. Století byla zahájena, na základě vlastního výzkumu a vývoje, jejich výroba a zavádění. [4]

### 9.1 Vývoj dekontaminačních směsí

Na počátku byly základními účinnými látkami, pro přípravu detoxikačních a dezinfekčních směsí sloužících pro dekontaminaci techniky, objektů a terénu, například chlorové vápno, chlornan vápenatý, hydroxid sodný, monochloramin, dichloramin a monoethalomin, Základem pro přípravu dezaktivacích roztoků byli detergenty NEOKAL, DUBOSOL ALFA, později pak SLOVASOL a SLOVAFOL 910.

Roztok kresolátu sodného v etanolu a roztok chloraminu B ve vodném roztoku ethanolu s přídatkem chloridu zinečnatého se používali pro dekontaminaci osob, přičemž se tyto roztoky aplikovaly po sobě. [4,27]

Následně v 80. a 90. letech 20. století byly vyvinuty a zavedeny nové látky a roztoky:

- Odmořovací roztok OR-3 aminoalkoholátového typu pro odmořovací soupravu OS-3, následně byl modernizován jako OR-3M, ale do výzbroje AČR nebyl doposud zaveden.
- Odmořovací a dezaktivací směs ODS-4 obsahující detergent LINKA-1 pro použití se zařízením LINKA-82.
- Odmořovací a dezaktivací směs ODS-5 s detergentem LINKA-2 pro dekontaminaci povrchů materiálů citlivých korozi. [4,27]

### 9.2 Současné dekontaminační látky a směsi

Hlavní pozornost následujícího výzkumu oblasti dekontaminačních látek a směsí byla a stále je zaměřena na vývoj směsí, pro dekontaminaci techniky, které by byli polyvalentní a nahradili by současné směsi a tím i snížili jejich počet.

#### **Dekontaminační látky, směsi a roztoky pro dekontaminaci osob**

Pro dekontaminaci osob používá AČR především speciálních mýdel a mycích roztoků, které nejsou pro organismus škodlivé.

Mezi látky a směsi s individuální okamžitou dekontaminační reakcí patří přírodní sorbent s obchodním názvem DESPRACH, což je prášková forma aktivovaného montmorillonitu a ve výbavě je jako součást individuálního balíčku jednotlivce IBP – 80. Mimo tohoto činidla se používá speciální mýdlo s komplexotvornými vlastnostmi či jiné, na trhu dostupné produkty, jako je například jodisol, peroxid vodíku a jiné.[4, 34]

Pro hromadnou dekontaminaci osob je využíváno například činidla Hvězda S.C.H., které je úspěšně využíváno i na dekontaminaci techniky. Tekuté dekontaminační mýdlo NEODEKONT je vysoce účinné jako dezaktivací činidlo. Dále je používán například mycí roztok obsahující 5% tekutého mýdla ve vodě. Jako zástupce běžně dostupných produktů na trhu může být pro hromadnou dekontaminaci osob označován i zředěný roztok PERSTERIL.[20]

### **Dekontaminační látky, směsi a roztoky k dekontaminaci techniky, materiálu a objektů**

Dekontaminační látky a směsi používané k dekontaminaci techniky, objektů a terénu jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka 1 Dekontaminační směsi AČR (technika, objekty a terén) [4, 24]

Označení směsi	Složení směsi	Doba aplikace [min]	Jednotková spotřeba [dm <sup>3</sup> ×m <sup>-2</sup> ]	Teplota [°C]
<b>Chlornanová odmořovací směs<sup>1)</sup></b>	2 % chlornan vápenatý, 0,5 % detergentu ALFA, 1 % nafty, do 100 % voda	15 až 30	2,5 Ohřátý 1,5	-5 až +40
<b>Odmořovací směs č. 1<sup>2)</sup> (OS č. 1)</b>	10 % směs dichloraminu v dichlorethanu	10 až 20	0,5	-35 až +40

Označení směsi	Složení směsi	Doba aplikace [min]	Jednotková spotřeba [dm <sup>3</sup> ×m <sup>-2</sup> ]	Teplota [°C]
<b>Odmořovací směs č. 2<sup>3)</sup></b> (OS č. 2)	10 % hydroxid sodný, 25% monoethanolaminu 65 % voda	10 až 20	0,5	-40 až +50
<b>Odmořovací roztok č. 3</b> (OR -3)	30 % cyklohexylaminu, 40 % monoethanolaminu, 30 % ethanolu, na každý litr 98 g hydroxid draselný	30 až 45	0,2 až 0,4	-25 až +50
<b>Odmořovací a dezaktivací směs ODS - 4</b>	3 % detergentu LINKA-1, 2 % hydroxid sodný, do 100 % voda	10 až 20	0,5 <sup>7)</sup>	-10 až +40
	0,15 % detergentu LINKA-1, 0,1 % hydroxid sodný, do 100 % voda		2,5 <sup>8)</sup>	
<b>Odmořovací a dezaktivací směs ODS - 5</b>	3 % detergentu LINKA-2, do 100 % voda	10 až 20	0,5 <sup>9)</sup>	-10 až +50
	0,3 % detergentu LINKA- 2, do 100 % voda		0,3 <sup>10)</sup> 2,5 <sup>11)</sup>	
<b>Emulzní dekontaminační směs<sup>4)</sup></b>	85 objemových dílů 10% vodné suspenze chlornanu vápenatého a 15 objemových dílů emulgačního oleje EO 04	30	1	-10 až +40
<b>Peroxidová dekontaminační</b>	30 objemových dílů 30% peroxidu vodíku a 70 obje-	30	0,5	0 až +40

Označení směsi	Složení směsi	Doba aplikace [min]	Jednotková spotřeba [dm <sup>3</sup> ×m <sup>-2</sup> ]		Teplota [°C]
směs <sup>5)</sup>	mových dílů organické komponenty peroxidové směsi				
Dezaktivací roztok	5% vodná směs detergentu ALFA	15 až 30	0,5 <sup>12)</sup>		-5 až +40 Pod +10 ohřev vody na +60
	0,5% vodná směs detergentu ALFA		2,5 ohřátý 1,5 <sup>13)</sup>		
Dezinfekční roztok <sup>6)</sup>	vodné roztoky látek s dezinfekčními účinky, např. persterilu (2% roztok), formaldehydu (až 5%), lyzolu (5%)	Až 60	Technika 1 až 4	Terén 6	Pod 0
Hvězda S.C.H.	2 % (obj.) neionický tenzid 8 % (obj.) kationický tenzid 3 % (obj.) peroxid vodíku alkalizovaný na pH 12	3 až 10	Pěna 0,1 až 0,3	Kapalina 0,3 až 0,5	-5 až +55

Poznámky k tabulce:

- 1) Minimální obsah aktivního chloru 1 %. Vhodné na odmožování terénu
- 2) Obsah aktivního chloru 4 až 5 %
- 3) V létě se ředí v poměru 1:4.
- 4) Po nanesení směsi ponechat techniku na místě. Není vhodná pro radioaktivní látky.  
Pod 10 °C je nutno ohřát suspenzi na 20 až 30 °C.
- 5) Na vnitřní nasákové povrchy techniky, je bezoplachová.
- 6) Zpravidla je nutno množství směsi a doby působení až zdvojnásobit. Při teplotě pod 0 °C je nutno roztok ohřát.
- 7) Aplikace mokřým kontinuálním způsobem.



- 8) Aplikace mokrým stacionárním proudnicovým způsobem s kartáči.
- 9) Aplikace mokrým kontinuálním způsobem.
- 10) Aplikace ve formě pěny.
- 11) Aplikace mokrým stacionárním proudnicovým způsobem s kartáči.
- 12) Aplikace mokrým kontinuálním způsobem. Při teplotě pod 10 °C je nutno směs ohřát.
- 13) Aplikace mokrým stacionárním způsobem pomocí proudnic s kartáči. Při teplotě 10 °C je nutno roztok ohřát. [4]

K plnění úkolů záchranných a likvidačních prací je využíváno i jiných dekontaminačních produktů, které jsou dostupné na trhu, když nejsou zahrnuty do výzbroje. Jedná se většinou o látky a směsi, které používají jednotky HZS ČR. Mezi tyto dekontaminační směsi a látky patří například vodný roztok uhličitanu či chlornanu sodného a vápenatého, zředěná kyselina peroxyoctová (PERSTERIL), chlorovodíková, octová a citronová nebo DIKONIT, JODONAL či celá řada detergentů. [4]

Pro doplnění je vhodné dodat, že OS č. 1 a OS č. 2 jsou nejstarší dekontaminační roztoky. Samotná směs č. 1 slouží k selektivní detoxikaci yperitu a dalších látek na chloračním principu a k desinfekci látek na stejném principu. Směs č. 2 je určena k selektivní detoxikaci látek typu G na principu nukleofilní substituce hydrolytického charakteru. Směs č. 3 byla vyvinuta, jako univerzální detoxikační roztok a vykazuje výborné dezaktivací účinky. ODS-4 a ODS-5 jsou detoxikační a dezaktivací směsi určené pro zařízení LINKA. Chlornanová odmořovací směs slouží jako univerzální dekontaminační roztok pro detoxikaci a dezinfekci. Dezaktivací směs je variantní roztok pro dezaktivaci v různých zařízeních. [25]

### 9.3 Hodnocení dekontaminačních směsí AČR

Některé směsi jsou považovány za nedostatečné a to z hlediska požadované účinnosti. Například ačkoliv byl problém účinnosti chlornanové odmořovací směsi vyřešen zavedením emulzní dekontaminační směsi, tak z ekonomického a praktického hlediska je to nevhodné, protože je cena mnohem vyšší a aplikace je možná pouze stacionárním proudnicovým způsobem. Nicméně protože doposud nedošlo k vyřazení původní směsi, tak zde také zůstávají problémy jejich skladováním. [4]

Jako další problém můžeme poukázat na nemožnost dezaktivace radioaktivních látek při teplotách nižších než  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ačkoliv se jako nemrznoucí směsi používají OS č. 1 a OS č. 2, tak se mohou použít jen v omezeném množství. [20]

Nejmladší směsí je hvězda S.C.H., která vykazuje poměrně vysokou účinnost ve všech směrech dekontaminace (detoxikace, dezinfekce, dezaktivace) a na rozdíl od jiných používaných dekontaminačních činidel na BCHL, nemá žádný negativní vliv na kůži. Také nemá významné korozivní účinky. [26]

Nevýhodou k dekontaminaci osob je možno použít pouze omezené množství dekontaminačních směsí z důvodu dráždivosti až škodlivosti některých látek.

#### **9.4 Opatření k dekontaminačním směsím AČR**

Jako doporučené opatření lze navrhnout obnovit již zastaralé směsi za nové, aby došlo ke snížení jejich počtu a tím se předešlo zbytečným ekonomickým a logistickým problémům nebo také problémům se skladováním.

## 10 DEKONTAMINAČNÍ LÁTKY A SMĚSI UŽÍVANÉ U HZS ČR

Hasičský záchranný sbor České republiky se komplexně začal zabývat dekontaminací až počátkem roku 2001, kdy získali na starost Civilní ochranu. Na rozdíl od AČR, která je v oblasti dekontaminace více orientovaná na vojenské hrozby, se HZS pochopitelně zaměřuje na možné ohrožení plynoucí z případných havárií chemických zařízení a úniků toxických látek. [26]

Nejčastěji je ze strany HZS využíváno mokré metody dekontaminace a na rozdíl od jiných „civilních“ oblastí (chemický průmysl, zdravotnictví, a další), kde jsou častěji využívány selektivní dekontaminační činidla, používá spíše univerzální dekontaminační činidla. Je to z důvodu toho, že při zásazích s výskytem NL hasiči zpravidla neznají druh, ani typ látky. Univerzální dekontaminační činidlo, které by bylo účinné na všechny chemické, radioaktivní a biologické látky neexistuje. Zkušenosti však ukazují, že některá dekontaminační činidla dokážou být účinná na široké spektrum chemických a biologických látek. [26]

Dekontaminační látky a směsi se volí druhu, množství a způsobu aplikace kontaminantu. Dále je potřeba brát v úvahu meteorologické podmínky, typ kontaminovaného povrchu a typ zasahující jednotky HZS. [16]

Tabulka 2 Dekontaminační směsi u HZS ČR [35]

Kontaminant	Dekontaminační činidlo		
	Povrchy	Izolační chemický oblek	Povrch těla
Kyseliny	1. sorbent 2. soda, jedlá soda, mletý vápenec nebo vápnov pevné formě nebo ve formě nasyceného roztoku 3. voda	voda	Voda

Kontaminant	Dekontaminační činidlo		
	Povrchy	Izolační chemický oblek	Povrch těla
<b>Zásady</b>	1. sorbent 2. voda 3. kyselina citronová pevná nebo ve formě nasyceného roztoku 4. ocet	Voda	voda
<b>Kyanidy</b>	1. sorbent + voda 2. soda, jedlá soda, mletý vápenec nebo vápno v pevné formě nebo ve formě nasyceného roztoku	10% hydrogenuhlíčan sodný	10% hydrogenuhlíčan sodný, včetně výplachu ústní a nosní dutiny
<b>Ropné látky</b>	sorbent, detergent	detergent	mýdlo + voda
<b>Nebezpečné chemické látky polární</b>	voda	voda	mýdlo + voda
<b>Nebezpečné chemické látky nepolární</b>	1. voda 2. 0,5 až 3% detergent 3. 10% Hvězda	1. voda 2. 0,5 až 3% detergent 3. 10% Hvězda	1. mýdlo + voda 2. 10% Hvězda
<b>Radioaktivní látky</b>	1. 0,5% detergent 2. 10% Hvězda 3. pěnotvorný dezaktivací roztok 4. dezaktivací roztok	1. 0,5% detergent 2. 10% Hvězda	1. tekuté mýdlo 2. 0,5% detergent 3. Neodekont
<b>Bojové chemické látky</b>	1. 10% Hvězda 2. chlornan sodný 3. „Savo Prim“ nebo chlorové vápno	1. 75% Hvězda 2. chlornan sodný 3. „Savo Prim“	1. mýdlo + voda (pro dekontaminaci očí 1 až 2% NaHCO <sub>3</sub> ) 2. 10% Hvězda

Kontaminant	Dekontaminační činidlo		
	Povrchy	Izolační chemický oblek	Povrch těla
<b>B-agens</b>	1. 2% „Persteril 36 %“ 2. 4% „Persteril 15 %“ 3. 10% Hvězda 4. chlorové vápno na mokrý povrch – posypáním 5. chlorové vápno zředěné vodou v poměru 1:2 na suchý povrch	1. 2% roztok „Persteril 36 %“ 2. 4% roztok „Persteril 15 %“ 3. 10% Hvězda	1. 0,2% roztok „Persteril 36%“ 2. 0,4% roztok „Persteril 15%“ 3. 10% Hvězda

Rozhodujícím, pro přípravu účinných dekontaminačních směsí a roztoků, je obsah aktivního chloru, který nesmí být při aplikaci nižší než 2,5% hmotnosti. V tabulce 3 je znázorněna příprava ve správném poměru činidla a vody. [35]

Tabulka 3 Příprava dekontaminačních směsí obsahující chlor [35]

Dekontaminační činidlo	Koncentrace aktivního chloru [% hmotnosti]	Poměr ředění Činidlo : voda
Chlornan sodný	15	1 : 4
Chlorové vápno	60	1 : 19
Savo prim, Savo	4,5	2 : 1
Chloramin	25	1 : 7

Tabulka 4 nám ukazuje nutnou dobu expozice, při použití směsí obsahujících chlor.

Tabulka 4 Expoziční doby dekontaminačních směsí obsahující chlor [35]

Povrch	Expoziční doba [min]	
	Nános nástřikem	Nános mechanicky
Lidské tělo	1	2
Chemický izolační oblek	5	10
Technika, obaly, prostředky	5	10
Terén, objekty	20 (nenasákavý povrch)	30 (nasákavý povrch)

Poznámka k tabulce 4: V případě terénu a objektu nehraje roli způsob aplikace, ale nasákavost povrchu

Důležitá je také tabulka 5, ve které je vylíčeno nutné množství dezinfekčního prostředku na dezinfekci odpadní vody.

Tabulka 5 Dezinfekce odpadní vody kontaminované B-agens [35]

Dezinfekční prostředek	Objem dezinfekčního prostředku [dm <sup>3</sup> ]	Celkový objem odpadní vody [dm <sup>3</sup> ]
„Persteril 36 %“	2	100
„Persteril 15 %“	5	100

Poznámka k tabulce 3:

Dezinfekční prostředek nalít do odpadní vody, následně promíchat a nechat působit po dobu 30 minut. Po dezinfekci zlikvidovat podle rozhodnutí orgánu ochrany životního prostředí. [36]

V tabulce 6 je vyobrazeno doporučené množství dekontaminačních kapalin aplikovaných na povrch.

Tabulka 6 Doporučená aplikační množství dekontaminačních kapalin [35]

Způsob nanášení dekontaminačních směsí	Množství [dm <sup>3</sup> ×m <sup>-2</sup> ]
dekontaminační roztok sprchou	0,5
dekontaminační roztok mechanicky	1
Oplach vodou (mlhová proudnice, sprcha)	10
Oplach vodou (mlhová proudnice, sprcha) při zasažení radioaktivní látkou	10

Z tabulky 2 je možné si všimnout, že rozsah dekontaminačních činidel, kterými jsou vybaveny jednotky HZS je následující:

- detergenty (Linka, saponát, AQ, draselná mýdla)
- ocet
- uhličitan sodný, chlornan sodný a chlornan vápenatý
- kyselina chlorovodíková
- savo, savo prim, persteril (15 a 36%)
- Hvězda S.C.H.

### 10.1 Hodnocení dekontaminačních směsí HZS

Na základě uvedeného přehledu je možno si povšimnout, že směsi bývají často míchány až na místě zásahu z důvodu časté nevědomosti zasahující jednotky až do příjezdu na místo havárie. Z tohoto důvodu je pro jednotky požární ochrany vhodné být zaopatřeny především univerzálními dekontaminačními směsmi.

### 10.2 Opatření k dekontaminačním směsím HZS

Jako návrh opatření lze navrhnout, že při možné obnově dekontaminačních směsí je třeba dbát právě na univerzálnosti těchto směsí z důvodu rychlejší přípravy, aby se předešlo prodloužení, protože u dekontaminace je důležitý co nejrychlejší zásah.

## ZÁVĚR

Práce pojednává o problematice dekontaminace, zejména dekontaminačních směsí u složek k tomu určených.

V první kapitole teoretické části je rozebrána současná Ochrana obyvatelstva a její historický vývoj, protože zastávala a zastává významnou roli v ochraně obyvatel.

Následující kapitola definuje Integrovaný záchranný systém a rozděluje jeho složky na základní a ostatní.

Třetí kapitola je věnována jednotkám požární ochrany, jejich dělení ale také úkoly. Je zde definovaný Hasičský záchranný sbor České republiky, jeho struktura a úkoly.

Ve čtvrté kapitole se pojednává o Armádě České republiky jako nejvýznamnější složce ozbrojených sil České republiky a také jako o složce patřící do integrovaného záchranného systému. Jsou zde také zmíněny stěžejní útvary, které se podílejí na záchranných a likvidačních pracích spojených s dekontaminací.

Kapitola pátá definuje a představuje problematiku kontaminace.

V šesté kapitole se nachází úvod do dekontaminace, jelikož je praktická část zaměřena především na tuhle problematiku.

Praktická část je rozdělena do tří kapitol, kdy kapitola osm obsahuje obecné informace k používaným dekontaminačním směsím.

Kapitoly devět a deset charakterizují směsi, užívané v Armádě České republiky a Hasičském záchranném sboru České republiky. V každé z těchto kapitol je následné hodnocení a návrh doporučeného opatření k optimalizaci těchto směsí.

Lze konstatovat, že cíle bakalářské práce byli naplněny.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KRALOCHVÍLOVÁ, Danuše, Danuše KRATOCHVÍLOVÁ ml., Libor FOLWARCZNY. Ochrana obyvatelstva. 2. aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Spektrum. Červená řada, 2013, 177 s. ISBN: 978-80-7385-134-7.
- [2] ŠILHÁNEK, Bohumil a Josef DVOŘÁK. Stručná historie ochrany obyvatelstva v našich podmínkách. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. ISBN 80-866-4012-4
- [3] LINHART, Petr a Radim ROUDNÝ. Ochrana obyvatelstva a terorismus: distanční opora. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009. ISBN 978-807-3951-658.
- [4] ŽUJA, petr. Detekce a dekontaminace. *Krizrizflkr-utb* [online]. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.krizrizflkr-utb.cz/images/opory/Texty%20OPVK%20Detekce%20a%20dekontaminace.pdf>
- [5] ČESKO. Zákon č. 239/2000 Sb., Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. [cit. 2. 4. 2019]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239#cast1>
- [6] ČESKO. Zákon č. 320/2015 Sb., Zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. [cit. 2. 4. 2019]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320>
- [7] VILÁŠEK, Josef, Miloš FIALA a David VONDRÁŠEK. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Praha: Karolinum (nakladatelství), 2014. ISBN 978-80-246-2477-8.
- [8] <https://www.hzscr.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx>
- [9] <http://kladeruby.eu/vyjezdova-jednotka/rozdeleni-jednotek-po/>
- [10] HANUŠKA, Zdeněk. Organizace jednotek požární ochrany. 2. aktual. vyd. Ostrava: Edice SPBI Spektrum, 2008, 116 s. ISBN 978-80-7385-035-7.
- [11] SMETANA, Marek a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ. Integrovaný záchranný systém a jeho složky. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 134 s. ISBN 978-80-7368-337-5.

- [12] ČESKO. Zákon č. 219/1999 Sb., Zákon o ozbrojených silách České republiky. In: Zákony pro lidi.cz [online]. [cit. 2. 4. 2019]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-219#cast3>
- [13] 15. Ženíjní pluk [online]. [cit. 2019-04-19]. Dostupné z: <http://www.zenijnipluk.army.cz/o-nas>
- [14] Historie 15. ženíjního pluku [online]. [cit. 2019-04-19]. Dostupné z: <http://www.zenijnipluk.army.cz/historie-pluku-0>
- [15] 31. pluk radiacní, chemické a biologické ochrany [online]. [cit. 2019-04-19]. Dostupné z: <http://www.cbrn-liberec.army.cz/o-nas>
- [16] KOTINSKÝ, Petr a Jaroslava HEJDOVÁ. Dekontaminace v požární ochraně. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. 126 s. ISBN 80-86634-31-0
- [17] Základní pojmy [online]. [cit. 2019-04-19]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/zakladni-pojmy>
- [18] PATOČKA, Jan.: Úvod do obecné toxikologie, Praha Manus, 2003, ISBN: 80-86571-04-1
- [19] MATOUŠEK, Jiří, Jan ÖSTERREICHER a Petr LINHART. CBRN: jaderné zbraně a radiologické materiály. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 216 s. ISBN 978-80-7385-029-6.
- [20] SLABOTINSKÝ, Jiří a Stanislav BRÁDKA. Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. 109 s. ISBN 80-86634-93-0.
- [21] MIKA, Otakar J. a Milan ŘÍHA. Ochrana obyvatelstva před následky použití zbraní hromadného ničení. Praha: Námořní akademie České republiky, 2011. ISBN 978-80-87103-31-9.
- [22] MATOUŠEK, Jiří, Jaroslav BENEDÍK a Petr LINHART. CBRN: biologické zbraně. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 186 s. ISBN 978-80-7385-003-6.
- [23] PITSCHMANN, Vladimír. Chemické zbraně a ochrana proti nim. 1. vyd. Praha: Manus, 2011, 224 s. ISBN: 978-80-86571-11-9.

- [24] *ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD* [online]. Praha, 2007 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <http://www.oos-data.army.cz/cos/cos/681001.pdf>
- [25] MATOUŠEK, Jiří, Iason URBAN a Petr LINHART. CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Spektrum. Červená řada, 2008, 232 s. ISBN: 978-80-7385-048-7.
- [26] VIČAR, Dušan. Dekontaminační látky, směsi a roztoky [přednáška]. V Uherském Hradišti: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení.
- [27] Uhličitan draselný [online]. [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/bezpecnostni-list\\_858.pdf](https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/bezpecnostni-list_858.pdf)
- [28] Kyselina citronová [online]. [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/bezpecnostni-list\\_483.pdf](https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/bezpecnostni-list_483.pdf)
- [29] Chlornan sodný [online]. [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/bezpecnostni-list\\_401.pdf](https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/bezpecnostni-list_401.pdf)
- [30] Kyselina chlorovodíková [online]. [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [http://www.lachner.com/files/7647-01-0\\_Kyselina\\_chlorovodikova\\_35\\_v5\\_CZ.pdf](http://www.lachner.com/files/7647-01-0_Kyselina_chlorovodikova_35_v5_CZ.pdf)
- [31] Persteril [online]. [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.oqema.cz/web/structure/persteril-kyselina-peroctova-44.html>
- [32] Neodekont [online]. [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [http://www.chemprotect.eu/cz/cs/C\\_S\\_neodekont.pdf](http://www.chemprotect.eu/cz/cs/C_S_neodekont.pdf)
- [33] Hvězda [online]. [cit. 2019-04-24]. Praha: DECOMKOV Praha s.r.o, Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/hvezda-dekontaminacni-cinidlo-hvezda-pdf.aspx>
- [34] ZABEZPEČENÍ INDIVIDUÁLNÍ DEKONTAMINACE NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK V HZS ČR ČÁST 1: VÝZNAM A PROSTŘEDKY INDIVIDUÁLNÍ DEKONTAMINACE. The science for population protection [online]. , 1-15 [cit. 2019-05-02]. ISSN 1803-635X. Dostupné z: <http://www.population-protection.eu/prilohy/casopis/16/117.pdf>
- [35] Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru ČR [online]. Praha: Ministerstvo vnitra, 2017 [cit. 2019-05-14]. ISBN 978-80-87544-49-5. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/pokyn-6-2017-z-31-1-pdf.aspx>

[36] Organizační struktura HZS ČR [online]. In: . [cit. 2019-05-04]. Dostupné z: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRtoYEFmTMT3qzGQCUrBXGWtE0QGW5kb6MIsGqW5RdkS84Duxyo>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AČR	Armáda České republiky
GŘ	Generální ředitelství
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
OPIS	Operační a informační středisko
PNL	Průmyslové nebezpečné látky
ZHN	Zbraně hromadného ničení

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Organizační struktura HZS ČR 1 [36].....	16
Obrázek 2 Grafické znázornění křížového pravidla [16].....	36

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Dekontaminační směsi AČR (technika, objekty a terén) [4, 24].....	38
Tabulka 2 Dekontaminační směsi u HZS ČR [35] .....	43
Tabulka 3 Příprava dekontaminačních směsí obsahující chlor [35] .....	45
Tabulka 4 Expoziční doby dekontaminačních směsí obsahující chlor [35] .....	46
Tabulka 5 Dezinfekce odpadní vody kontaminované B-agens [35].....	46
Tabulka 6 Doporučená aplikační množství dekontaminačních kapalin [35].....	47