

# **AČR při řešení radiální havárie v rámci IZS**

Bakalářská práce

Tomáš Sedlatý

---

**Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**

**Fakulta logistiky a krizového řízení**

**Ústav krizového řízení**

**akademický rok: 2013/2014**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)**

Jméno a příjmení: **Tomáš Sedlatý**  
Osobní číslo: **L11399**  
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**  
Studijní obor: **Ovládání rizik**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **AČR při řešení radiální havárie v rámci IZS**

Zásady pro vypracování:

- 1. Zhodnocení současného stavu a platné legislativy pro řešení mimořádných událostí.**
- 2. Posouzení dostatečnosti sil a prostředků složek IZS, s důrazem na útvary a zařízení AČR.**
- 3. Návrh opatření na zvýšení účinnosti a efektivnosti zásahu sil a prostředků AČR při mimořádné události.**

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

Seznam odborné literatury:

[1] SKŘEHOT, P. A KOLEKTIV. Prevence nehod a havárií. Praha: PINK PIG s.r.o., 2009. ISBN 978-80-86973-70-8.

[2] Legislativa České Republiky v oblasti bezpečnosti státu a ochrany obyvatelstva.

[3] Směrnice náčelníka Generálního štábu Armády České republiky k nasazování sil a prostředků Armády České republiky v rámci integrovaného záchranného systému a k plnění úkolů Policie České republiky. Praha, 2011.

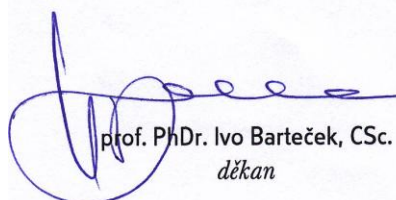
Další doporučená literatura podle vedoucího Bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Ivan Mašek, CSc.**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **21. února 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2014**

V Uherském Hradišti dne 21. února 2014

  
prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.  
děkan



  
doc. PhDr. Ferdinand Mazal, CSc.  
ředitel ústavu

---

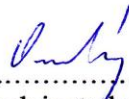
**Prohlašuji, že**

- 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 4. 4. 2014

  
.....  
podpis studenta/ky

### **Poděkování**

Touto cestou chci poděkovat panu doc. Ing. Ivanu Maškovi, CSc., za odborné vedení a cenné připomínky při zpracování této bakalářské práce a své manželce za trpělivý přístup v období celého mého studia na vysoké škole.

**Tomáš Sedlatý**

## **ABSTRAKT**

V této bakalářské práci je řešena činnost AČR při radiační havárii na civilních jaderných zařízeních nacházejících se na území České republiky. V teoretické části jsou uvedeny základní pojmy, stupnice jaderných událostí a havárií doma i ve světě. Následuje rozdělení zdrojů ionizujícího záření podle využití a ochrana proti tomuto záření. Na konci této části je uvedena legislativa, která se přímo dotýká jaderné bezpečnosti. Praktická část je zaměřena na samotný proces aktivace vyčleněných odřadů AČR, počty vojáků a jejich dislokace. Je zmíněno monitorování radiační situace na území ČR a rozebereme postupy při dekontaminaci. Na konec se práce zmiňuje o technice a dozimetrických přístrojích, které AČR využívá pro tuto činnost. V závěru jsou shrnuty poznatky z celé práce a hodnocení dostatečnosti daných opatření v této oblasti.

### **Klíčová slova:**

Armáda České republiky, Integrovaný záchranný systém, radiační havárie, jaderná bezpečnost, kontaminace, dekontaminace

## **ABSTRACT**

This thesis deals with radiation accident by the activation of ACR at civilian nuclear facilities located on the territory of the Czech Republic. In the theoretical section introduces The basic concepts Nuclear Event Scale and accidents at home and abroad. The following is the distribution of sources of ionizing radiation by using a protection against this radiation. The legislation that is directly related to nuclear safety is described At the end of this section. The practical part is focused on the process of activation allocated to discourage ACR, the number of soldiers and their dislocation. Further mention of the monitoring of the radiation situation in the Czech Republic and analyze procedures for decontamination. At the end, we focus on technique and dosimetric devices that ACR uses for this activity. The conclusion summarizes the findings of the whole work and sufficient assessment of tangency of the measures in this area.

### **Keywords:**

Army of the Czech Republic, the Integrated Rescue System, a radiation accident, contamination, decontamination



## Obsah

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ POJMY</b> .....	<b>13</b>
<b>2 STUPNICE JADERNÝCH UDÁLOSTÍ</b> .....	<b>14</b>
2.1 MEZINÁRODNÍ STUPNICE JADERNÝCH UDÁLOSTÍ INES.....	14
2.2 KLASIFIKACE MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ V ČR.....	15
<b>3 STATISTIKA JADERNÝCH HAVÁRIÍ VE SVĚTĚ A V ČR</b> .....	<b>16</b>
3.1 RADIAČNÍ HAVÁRIE VE SVĚTĚ .....	16
3.2 STATISTIKA JADERNÝCH NEHOD A HAVÁRIÍ V ČR .....	17
<b>4 RADIAČNÍ HAVÁRIE JASLOVSKÉ BOHUNICE</b> .....	<b>18</b>
<b>5 HAVÁRIE JADERNÉ ELEKTRÁRNY ČERNOBYL</b> .....	<b>19</b>
<b>6 JADERNÉ ELEKTRÁRNY A VÝZKUMNÉ REAKTORY V ČR...</b>	<b>20</b>
6.1 JADERNÉ ELEKTRÁRNY V ČR .....	20
6.1.1 JADERNÁ ELEKTRÁRNA DUKOVANY (JEDU).....	20
6.1.2 JADERNÁ ELEKTRÁRNA TEMELÍN (JETE).....	20
6.2 VÝZKUMNÉ REAKTORY .....	21
6.2.1 ÚSTAV JADERNÉHO VÝZKUMU, A. S., V ŘEŽI U PRAHY .....	21
6.2.2 ŠKOLNÍ REAKTOR VR-1 NA FAKULTĚ JADERNÉ A FYZIKÁLNĚ INŽENÝRSKÉ ČVUT .....	21
6.2.3 SPOLEČNOST ŠKODA JS A. S.....	21
6.3 ULOŽIŠTĚ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ.....	22
<b>7 ZDROJE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ</b> .....	<b>23</b>
7.1 PŘÍRODNÍ ZDROJE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ .....	23
7.2 UMĚLÉ ZDROJE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ.....	23
7.2.1 VYUŽITÍ V PRŮMYSLU .....	23
7.2.2 VYUŽITÍ VE ZDRAVOTNICTVÍ .....	24
7.2.3 VYUŽITÍ V ZEMĚDĚLSTVÍ.....	25
7.2.4 VYUŽITÍ V OCHRANĚ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ .....	25
7.2.5 VYUŽITÍ V DALŠÍCH OBLASTECH.....	25
<b>8 ÚČINKY ZÁŘENÍ NA LIDSKÝ ORGANISMUS</b> .....	<b>26</b>
<b>9 ZÁKLADNÍ ZPŮSOBY OCHRANY PŘED IONIZUJÍCÍM ZÁŘENÍM</b> .....	<b>28</b>
<b>10 PROFYLAKTICKÁ A REŽIMOVÁ OPATŘENÍ U OBYVATELSTVA PŘI RADIAČNÍCH HAVÁRIÍCH</b> .....	<b>30</b>

<b>11 SLOŽKY INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU.....</b>	<b>32</b>
11.1 ZÁKLADNÍ SLOŽKY IZS .....	32
11.2 OSTATNÍ SLOŽKY IZS .....	32
<b>12 PRÁVNÍ ÚPRAVA PROBLEMATIKY A REALIZAČNÍ DOHODY.....</b>	<b>34</b>
12.1 ZÁKONY V OBLASTI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ NA JADERNÝCH ZAŘÍZENÍCH .....	34
12.2 NAŘÍZENÍ VLÁDY A VYHLÁŠKY V OBLASTI IZS .....	35
12.3 REALIZAČNÍCH DOHODY .....	35
<b>13 CÍLE A POUŽITÉ METODY.....</b>	<b>36</b>
13.1 CÍL.....	36
13.2 METODY .....	36
<b>14 NASAZENÍ SIL A PROSTŘEDKŮ AČR PŘI MU NA JADERNÉM ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>38</b>
14.1 VYŽADOVÁNÍ A NASAZOVÁNÍ VYČLENĚNÝCH SIL A PROSTŘEDKŮ .....	38
14.2 POSTUP PŘI VYŽADOVÁNÍ SIL A PROSTŘEDKŮ AČR.....	39
14.3 ČINNOST AKTIVOVANÝCH SIL AČR.....	40
<b>15 ORGANIZACE MONITOROVÁNÍ RADIAČNÍ SITUACE.....</b>	<b>41</b>
15.1 ARMÁDNÍ RADIAČNÍ MONITOROVACÍ SÍŤE (ARMS).....	41
15.2 ORGANIZACE LETECKÉHO MONITOROVÁNÍ RADIAČNÍ SITUACE .....	41
<b>16 PŘEHLED SIL A PROSTŘEDKŮ AČR VYČLENĚNÝCH VE PROSPĚCH IZS PŘI JADERNÝCH HAVÁRIÍCH.....</b>	<b>42</b>
16.1 VYČLENĚNÉ SAP AČR PRO CELOSTÁTNÍ RADIAČNÍ MONITOROVACÍ SÍŤE (CRMS).....	42
16.2 PŘEHLED SAP AČR PRO PRŮZKUM A DETEKCI LÁTEK CBRN.....	44
16.3 PŘEHLED SAP AČR PRO DEKONTAMINACI TECHNIKY.....	45
16.4 PŘEHLED SAP AČR PRO DEKONTAMINACI OSOB .....	46
<b>17 PŘEHLED DEKONTAMINAČNÍCH MÍST V JADERNÝCH ELEKTRÁRNÁCH.....</b>	<b>47</b>
17.1 DEKONTAMINAČNÍ MÍSTA ZŘIZOVANÁ V PŘÍPADĚ RADIAČNÍ HAVÁRIE NA JADERNÉ ELEKTRÁRNĚ TEMELÍN.....	47
17.2 DEKONTAMINAČNÍ MÍSTA ZŘIZOVANÁ V PŘÍPADĚ RADIAČNÍ HAVÁRIE NA JADERNÉ ELEKTRÁRNĚ DUKOVANY .....	48



<b>18 PROVEDENÍ DEKONTAMINACE PO HAVÁRII NA JADERNÉ ELEKTRÁRNĚ .....</b>	<b>49</b>
<b>18.1 KONTROLA KONTAMINACE A DEKONTAMINACE OSOB A TECHNIKY .....</b>	<b>49</b>
18.1.1 ZÁSADY PRO KONTROLU KONTAMINOVANÝCH OSOB.....	49
18.1.2 ZÁSADY PRO KONTROLU KONTAMINOVANÉ TECHNIKY .....	51
<b>18.2 DEKONTAMINACE HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT .....</b>	<b>52</b>
<b>18.3 NARUŠENÍ SYSTÉMU DEKONTAMINACE.....</b>	<b>52</b>
<b>19 PŘEHLED VOJENSKÉ TECHNIKY VYČLENĚNÉ AČR PRO MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI .....</b>	<b>53</b>
<b>19.1 TECHNIKA PRO RADIAČNÍ PRŮZKUM.....</b>	<b>53</b>
<b>19.2 TECHNIKA PRO DEZAKTIVACI A ODMOŘOVÁNÍ .....</b>	<b>56</b>
<b>19.3 PŘÍSTROJE RADIAČNÍ KONTROLY.....</b>	<b>59</b>
<b>20 CVIČENÍ IZS „ZÓNA“ .....</b>	<b>60</b>
<b>21 VÝSLEDKY .....</b>	<b>62</b>
<b>21.1 POSOUZENÍ DOSTATEČNOSTI SIL A PROSTŘEDKŮ AČR VYČLENĚNÝCH PRO IZS.....</b>	<b>62</b>
<b>21.2 NÁVRHY PRO ZVÝŠENÍ OPATŘENÍ A EFEKTIVNOSTI AČR PŘI RADIAČNÍCH HAVÁRIÍCH.....</b>	<b>62</b>
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>64</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>65</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>67</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>69</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>70</b>

## ÚVOD

V dnešní době lidstvo ohrožuje spousta živelních pohrom, přírodních katastrof a provozních havárií, které jsou způsobeny činností člověka nebo nepřízní přírody. Tyto nebezpečné mimořádné události mají vzrůstající trend. Proto se Česká Republika v bezpečnostní strategii státu zabývá možnostmi eliminace vzniku těchto nepříznivých situací a jejich efektivním řešením. Byl vytvořen integrovaný záchranný systém, v jehož rámci je koordinovat činnost více složek zasahujících v místě mimořádné události nebo krizové situace tak, aby efektivita zásahu byla co nejvyšší. Složky IZS dělíme na základní a ostatní. Ty jsou v první řadě určeny k řešení důsledků mimořádných událostí a krizových situací. Avšak je-li daná situace takového rozsahu, že není v jejich možnostech ji zvládnout vlastními silami a prostředky anebo nemají-li technické vybavení, tak je zapotřebí posílit je ostatními složkami IZS. Jeden z nejdůležitějších prvků ostatních složek IZS je Armáda České republiky, která má nezastupitelnou roli při řešení následků živelních pohrom a provozních havárií velkého rozsahu.

Angažování a zapojování armády pro podporu civilního obyvatelstva je možno vysledovat až do období před a v průběhu druhé světové války. V roce 1935 byla současně se zákonem o ochraně proti leteckým útokům ustanovena „Civilní protiletecká ochrana“. Ta měla za úkol zajišťování požární ochrany a to zejména včasné lokalizace požárů, vzniklých následkem náletů. A zajišťování hlídek k odhalení možných útoků nepřátel a okupace. V poválečném období si politická situace vyžádala velké změny. Civilní protiletecká ochrana byla zrušena a úkoly, které plnila, byly převedeny pod Ministerstvo vnitra. V roce 1947 bylo v působnosti Ministerstva vnitra zřízeno oddělení zajišťující civilní protileteckou a požární ochranu. Tento akt opět potvrdil vzájemnou provázanost vojenské i nevojenské části státní správy a dal základ systému Civilní obrany. Ta začala být plně funkční od poloviny padesátých let 20. století až do konce let osmdesátých. Počítala s vojenským řízením a velením. Po sametové revoluci roku 1989 politika státu a nastavený systém branné povinnosti v bývalém Československu umožňoval v případě mimořádných událostí nebo živelních pohrom povolat k pomoci vojsko. Před zahájením profesionalizace bylo vojsko tvořeno vojáky, kteří v rámci branné povinnosti vykonávali tuto činnost povinně, na základě zákona, jako součást výkonu základní vojenské služby. Velké změny nastaly dnem 22. ledna 2001, kdy vláda České republiky schválila nový dokument Bezpečnostní strategie České republiky. Tímto dokumentem byla započata postupná profesionalizace armády České republiky.

Samotnou koncepci profesionalizace armády schválila vláda ČR o rok později. Období mezi roky 1999 a 2005 znamenalo časté střídání pokynů a rozhodnutí politických orgánů. Zrušení základní vojenské služby znamenalo rovněž ukončení veškerých výhod bývalého socialistického způsobu využití vojska uvedené ve faktech před započatou reformou.

Armáda České Republiky je dnes pevně propojena s Integrovaným záchranným systémem a tento systém je na armádě v mnoha případech závislý. Ať už se jedná o rychlé nasazení většího počtu osob, nebo speciální techniky, kterou základní složky IZS nedisponují. Tato spolupráce je zanesena v zákonech a v rámcových dohodách mezi jednotlivými Ministerstvy, PČR a HZS. V naší práci se zaměříme na postup aktivování složek AČR při radiační havárii nevojenského charakteru, počty vyčleněných osob, prostředků, techniky.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ZÁKLADNÍ POJMY

### **Radioaktivita**

Radioaktivita je přírodní jev, při které má atom schopnost se samovolně dříve nebo později přeměnit v jiný atom za současného vysílání ionizujícího (jaderného) záření do okolí.[1]

### **Radiační nehoda**

Radiační nehoda je událost, která má za následek nepřipustné uvolnění radioaktivních látek nebo ionizujícího záření nebo nepřipustné ozáření fyzických osob.[2]

### **Radiační havárie**

Radiační havárie je radiační nehoda, jejíž následky vyžadují naléhavá opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí.[2]

### **Integrovaným záchranný systém (IZS)**

IZS je koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.[3]

### **Mimořádná událost**

Mimořádnou událostí se rozumí, škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.[3]

## 2 STUPNICE JADERNÝCH UDÁLOSTÍ

### 2.1 Mezinárodní stupnice jaderných událostí INES

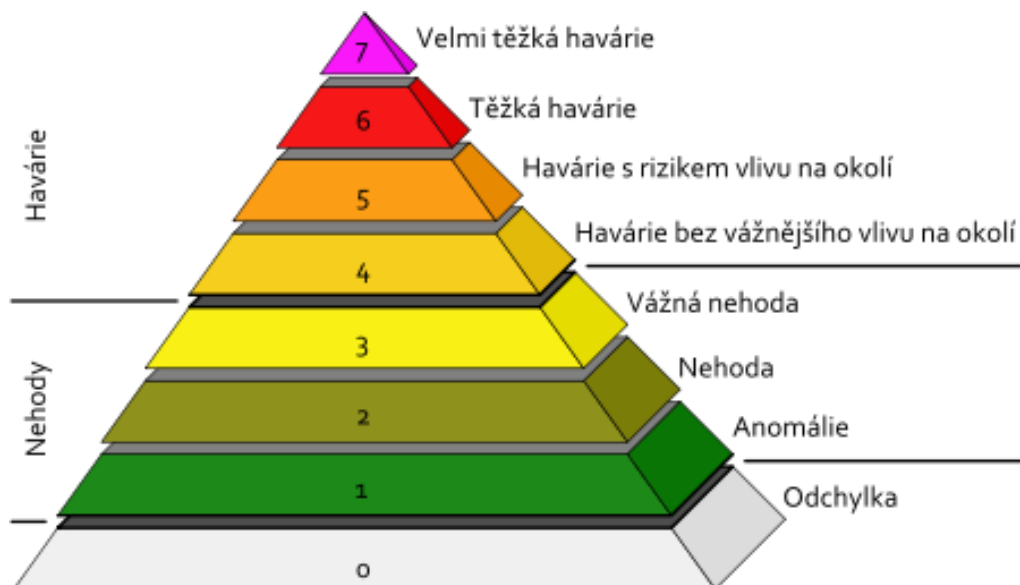
Mezinárodní stupnice jaderných událostí (The International Nuclear Event Scale - INES) je osmistupňová škála, zavedená v roce 1990 pro posuzování poruch a havárií jaderných zařízení.[4]

#### Stupnice INES

stupně 7 až 4 se označují jako **havárie**

stupně 3 až 1 jako **nehody**

0 nemá bezpečnostní význam



Obrázek 1. Mezinárodní stupnice jaderných událostí. [4]

## 2.2 Klasifikace mimořádných událostí v ČR

V České republice jsou závažné MU na jaderných zařízeních klasifikovány v souladu s vyhláškou č. 318/2002 Sb. V této vyhlášce je přihlédnuto k doporučení MAAE (Mezinárodní agentura pro atomovou energii). Účelem této klasifikace je zajištění včasné aktivace havarijních složek a volbou vhodné a účinné odezvy.

**MU jsou rozděleny do tří stupňů:**

### **MU 1. stupně:**

Jedná se o MU lokálního charakteru, při které může dojít k ozáření zaměstnanců nebo nepřipustnému uvolnění radioaktivních látek do prostoru jaderného zařízení nebo pracoviště. Pro eliminaci MU postačí síly a prostředky obsluhy zařízení. Nedochází k úniku radioaktivních látek do životního prostředí.

### **MU 2. stupně:**

MU vedoucí k závažnému ozáření zaměstnanců nebo k uvolnění radioaktivních látek do životního prostředí. Vyžaduje zavádění neodkladných opatření k ochraně obyvatelstva a životního prostředí. Řešení MU vyžaduje aktivaci složek držitele povolení k provozu jaderného zařízení.

### **MU 3. stupně:**

Mimořádná událost, která vede k nepřipustnému závažnému uvolnění radioaktivních látek do životního prostředí, vyžaduje zavádění neodkladných opatření k ochraně obyvatelstva a životního prostředí. Opatření jsou stanovena ve vnějším havarijním plánu a v havarijním plánu okresu. Řešení MU vyžaduje aktivaci složek držitele povolení k provozu jaderného zařízení a složek IZS.[5]



### 3 STATISTIKA JADERNÝCH HAVÁRIÍ VE SVĚTĚ A V ČR

#### 3.1 Radiační havárie ve světě

Níže uvedené tabulky sumarizují údaje o radiačních haváriích a jiných mimořádných událostech, které způsobily akutní radiační poškození. Jsou založeny na událostech uvedených v databázi radiačních nehod.[6]

Oblast	nehody	úmrtí	zranění	Celkem
U.S.S.R.	202	102	827	929
USA	56	42	312	354
Asie	43	15	178	193
Latinská Amerika a Kanada	25	36	152	188
Evropa	63	29	106	135
Afrika	9	12	51	63
Australie a Oceánie	1	0	2	2
CELKEM	399	236	1628	1864

Tabulka 1. Shrnutí uvedených radiačních nehod podle oblastí v období

1945 - 2011.[6]

Období	nehody	úmrtí	zranění
před 1945	3	9	72
1945-1949	2	2	2
1950-1954	27	5	151
1955-1959	11	6	29
1960-1964	26	22	80
1965-1969	39	13	132
1970-1974	40	16	238
1975-1979	56	7	74
1980-1984	46	28	85
1985-1989	48	51	391
1990-1994	32	29	55
1995-1999	31	20	131
2000-2004	21	25	142
2005-2009	13	2	20
2010-2011	4	1	26
CELKEM	399	236	1628

Tabulka 2. Souhrn radiačních nehod v pětiročních intervalech.[6]

### 3.2 Statistika jaderných nehod a havárií v ČR

V letech 2011 – 2013 byly zaznamenány tři radiační nehody.

Poslední radiační nehoda vznikla dne 22. 11. 2013 v Rynolticích, okr. Liberec. Na volné ploše firmy GESTA, a.s., byl nalezen padesátilitrový barel označený piktogramem se znakem radioaktivity, 5 kontejnerů na radioaktivní zářiče, 4 obaly na radioaktivní zářiče a 1 zářič bez obalu. Naměřené hodnoty beta záření převýšily hodnoty přírodního pozadí. JPO se zástupci SÚJB nález zajistily pro konečnou likvidaci.[7]

## 4 RADIČNÍ HAVÁRIE JASLOVSKÉ BOHUNICE

K jaderné havárii došlo v bývalé ČSSR v jaderné elektrárně Jaslovské Bohunice a to 5. ledna roku 1976. Příčina byla v nedostatečném uzamčení těsnící zátky palivové kazety. Do haly reaktoru unikl oxid uhličitý, kterým se udusili dva zaměstnanci elektrárny. Po doběhnutí k nouzovému východu zjistili, že jsou dveře zamčeny. Vedení tak chtělo zabránit častým krádežím. Nedošlo k významnému úniku radiace, díky čerstvosti palivového souboru.

Další nehoda se stala ve stejné elektrárně o rok později, dne 22.2.1977. Měla závažnější charakter než předchozí nehoda. Členové obsluhy měnili za provozu palivové články a při spěchu se jim podařilo spustit do reaktoru i článek, který byl utěsněn silikagelem. Chladicí medium jím tak nemohlo proudit a on se začal tavit. Poté, co se protavila i stěna kanálku, ve kterém byl inkriminovaný článek zasunut, došlo k úniku radioaktivní vody. Díky tomu jí byl nedostatek a to způsobilo, že se začaly tavit i ostatní palivové články.

Celkem se jich roztavila zhruba čtvrtina. Do okolí tak uniklo velké množství radiace, na několika místech blízke řeky DUDVÁH byla zjištěna radiační hodnota ve srovnatelné výši, jako při černobylské katastrofě v době jeho evakuace, tedy více jak den po explozi.

V důsledku této havárie byla jaderná elektrárna A-1 uzavřena a v současné době se provádí její likvidace. Tato nehoda byla vyhodnocena stupněm 4 na sedmistupňové mezinárodní stupnici INES. [8]



Obrázek 2. Jaderná elektrárna Jaslovské Bohunice. [Zdroj: [www.idnes.cz](http://www.idnes.cz)]

## 5 HAVÁRIE JADERNÉ ELEKTRÁRNY ČERNOBYL

K havárii v jaderné elektrárně Černobyl došlo dne 26. dubna 1986 – jedná se o největší jadernou nehodu v historii jaderné energetiky. K události došlo ve 4. bloku jaderné elektrárny v Černobyli, která leží na území dnešní Ukrajiny. V té době byla Ukrajina součástí Svazu sovětských socialistických republik (SSSR).[9]

Havárie byla způsobena experimentem, který měl ověřit, zda je po odpojení turbogenerátor schopen setrvačností vyrábět elektrickou energii. V průběhu testu došlo k několika vážným lidským chybám a nedodržení bezpečnostních předpisů. Pracovníci neměli dostatečné zkušenosti. Nekontrolovatelně vzrostl výkon reaktoru, došlo k zvyšování teploty a tlaku, při kterém se voda začala rozkládat na vodík a kyslík. V přetlakovaném reaktoru došlo k první explozi v 1:24 hodin ráno tamního času, ta měla takovou sílu, že odsunula horní betonovou desku reaktoru o váze 1000 tun. Druhá exploze následovala do pěti sekund po první. Do vzduchu začala unikat nebezpečná radiace. Větretem se radioaktivní mrak přesunul přes 20 evropských států včetně tehdejšího Československa.

Vzniklý požár hasili hasiči, kteří neměli žádné ochranné obleky. Oheň byl uhašen po 4 hodinách, na místě zemřeli dva lidé a dalších 31 hasičů a zaměstnanců továrny v následujících třech týdnech. Sovětská vláda se snažila nehodu utajit a s evakuací okolních měst začala až po 24 hodinách. Z 30 kilometrové nebezpečné zóny se muselo vystěhovat 135 000 obyvatel. Podle sovětských odhadů bylo na vyčištění oblasti nasazeno 300 000 až 600 000 lidí, ale světová zdravotnická organizace uvádí, až 800 000 lidí. Většina z nich to brala jako normální zaměstnání a nedostala ani ochranné obleky.

V dnešní době je evakuovaná oblast kolem elektrárny rozdělena na dvě zóny. V první zóně dnes žije asi 600 starších lidí, kteří se po pár let do svých domovů dobrovolně vrátili. Do druhé, takzvané mrtvé zóny, mohou jen vědci a exkurze.

Kolem čtvrtého bloku elektrárny byl během dvou měsíců postaven železobetonový sarkofág. Stavělo ho 400 mužů, kteří se střídali ve tříhodinových směnách. Pro nedostatek elektřiny nechala sovětská vláda ostatní bloky elektrárny běžet. Postupně se odstavily a provoz byl zcela ukončen až v listopadu 2000.

Počty mrtvých a zasažených osob se ve světě hodně rozcházejí. Organizace Greenpeace udává 650 000 obětí. Světová zdravotnická organizace udává, že na přímý zásah radiace zemřelo 50 lidí a v průběhu příštích let asi 9000 lidí. Podle ruských zdrojů na následky Černobyli zemřelo 212 000 osob.[10]

## 6 JADERNÉ ELEKTRÁRNY A VÝZKUMNÉ REAKTORY V ČR

### 6.1 Jaderné elektrárny v ČR

V České republice je jediným provozovatelem jaderně-energetických reaktorů společnost ČEZ, a. s. Této společnosti patří dvě jaderné elektrárny v Temelíně a Dukovanech.

#### 6.1.1 Jaderná elektrárna Dukovany (JEDU)

Jaderná elektrárna Dukovany je první jadernou elektrárnou v České republice. Výstavba byla započata v roce 1974, první reaktor byl spuštěn 1985 a poslední čtvrtý 1987. V Dukovanech jsou provozovány 4 bloky s reaktory typu WER 440. Jedná se o starší reaktory, které nedisponují ochrannou obálkou reaktoru. Díky použití nejmodernějších dostupných technologií té doby a vysoké kvalitě konstrukčních prvků při stavbě jaderné elektrárny, je možné pomocí modernizace, která probíhá průběžně, prodloužit životnost až na čtyřicet let provozu z plánovaných třiceti. Skupina ČEZ, která je provozovatelem a Státní úřad pro jadernou bezpečnost ubezpečují, že tato elektrárna patří mezi nejbezpečnější na světě.

V areálu jaderné elektrárny Dukovany se kromě čtyř reaktorových bloků nachází další dvě jaderná zařízení - sklad použitého jaderného paliva a úložiště nízko a středně radioaktivních odpadů.[11]

#### 6.1.2 Jaderná elektrárna Temelín (JETE)

Výstavba elektrárny probíhala od roku 1987. Temelín je vybaven dvěma reaktory typu VVER 1000/320 o celkovém elektrickém výkonu 2000 MW. Spouštění prvního bloku se uskutečnilo v červenci 2000, spouštění 2. bloku od roku 2002. Povolení k provozu obou bloků bylo rozhodnutími SÚJB uděleno v roce 2004. V roce 2010 byl povolen provoz 1. bloku na dalších 10 let. Patří mezi největší zdroje elektrické energie v České republice. Podíl elektřiny z Temelína na její celkové produkci v České republice se pohybuje okolo 12 %. Tendr na dostavbu dvou nových bloků byl pozastaven. Kritici zdůrazňovali otázku, zda ČR tyto nové bloky potřebuje. Příprava totiž probíhala v situaci, kdy Německo od jaderné energetiky odstupuje, Rakousku zvažuje zákaz jejího dovozu a členské státy EU se stále výrazněji orientují na zvyšování energetické účinnosti a rozvoj obnovitelných zdrojů energie. Použité jaderné palivo je ukládáno přímo v areálu elektrárny, kde je vybudován

sklad, který má pojmout veškeré palivo vyprodukované za celý plánovaný provoz elektrárny. Dalším zařízením areálu jaderné elektrárny je sklad čerstvého jaderného paliva.[11]

## **6.2 Výzkumné reaktory**

V České Republice máme několik výzkumných a školních reaktorů. Využívají se především k vědeckovýzkumným experimentům v oblasti jaderné fyziky, radiologické biologie, průmyslové výroby radioizotopů, dále pro výuku studentů a přípravu pracovníků ČEZ a. s. Jde o mnohonásobně zmenšené energetické reaktory.

### **6.2.1 Ústav jaderného výzkumu, a. s., v Řeži u Prahy**

Výzkumný reaktor LVR-15 disponuje výkonem až 10 MW, je užíván pro výrobu radioizotopů a značených látek, ozařovací experimenty, hodnocení chemických režimů parovodních cyklů a také pro neutronovou záchytovou a radiační terapii. Je vybaven doplňujícími experimentálními zařízeními.

Výzkumný reaktor LR-0 jeho výkon je nulový a využívá se pro měření neutronově fyzikálních charakteristik energetických reaktorů.[12]

V areálu ÚJV v Řeži se nachází také sklad vysoce aktivního odpadu.

### **6.2.2 Školní reaktor VR-1 na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT**

**Školní reaktor VR-1** je nulového výkonu a slouží pro výuku studentů nejen na FJFI ČVUT, ale i na dalších 9 fakultách a také pro přípravu pracovníků ČEZ a. s.[12]

### **6.2.3 Společnost ŠKODA JS a. s.**

Od roku 1970 dodala společnost ŠKODA JS a. s. sedm výzkumných a školních reaktorů do ČR. Disponuje vlastním výzkumným střediskem s výzkumným reaktorem. Zabývá se projektováním, výrobou a modernizací výzkumných a školních reaktorů.[12]

Všechny výzkumné reaktory se zúčastňují mezinárodních výzkumných projektů.

### 6.3 Uložiště radioaktivních odpadů

Do jaderných zařízení spadají také úložiště radioaktivních odpadů (ÚRAO). V ČR za uložení odpovídá státem zřízená organizace Správa úložišť radioaktivních odpadů - SÚRAO. Použité palivo z jaderných elektráren se prozatím skladuje přímo v jejich areálech, kde jsou pro tyto účely vybudovány mezisklady. Od roku 1964 se u Litoměřic v bývalém dole Richard ukládají radioaktivní odpady, které vznikají ve zdravotnictví, průmyslu, zemědělství či výzkumu. V prostorách bývalého uranového dolu Bratrství v Jáchymově je uloženo radioaktivní odpad obsahující přirozené radionuklidy.[13]



## 7 ZDROJE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ

Zdroje ionizujícího záření se rozdělují na přírodní a umělé.

### 7.1 Přírodní zdroje ionizujícího záření

K přírodním zdrojům patří kosmické záření a přírodní radionuklidy vyskytující se v přírodě.

### 7.2 Umělé zdroje ionizujícího záření

Umělé zdroje ionizujícího záření našly uplatnění v mnoha různých oborech lidské činnosti. Jako je průmysl, zdravotnictví, zemědělství, ochrana životního prostředí a další. Radionuklidy používané v těchto oborech jsou získávané z materiálů vykazujících přírodní radioaktivitu, nebo při ozařování v reaktorech a urychlovačích. Hojně využívaný v mnoha oborech je kobalt  $^{60}\text{Co}$ . [13]

#### 7.2.1 Využití v průmyslu

**Průmyslová defektoskopie:** Využívá se při zjišťování skrytých vad v materiálech.

**Měření tloušťky materiálu:** Těto metody založené na pohlcování paprsků záření beta v závislosti na tloušťce měřeného materiálu se využívá hlavně ve válcovnách plechu a výrobě plastů.

**Radiační polymerace:** využívá se při výrobě obuvi, sportovní výstroje, čalounění apod.

**Hlásiče kouře a hlásiče požáru:** Čidla obsahující radioaktivní zářič. Uvnitř zářiče se mezi elektrodami udržuje slabé elektrické napětí. Kouř nebo teplo, naruší změnu tohoto proudu a spustí poplach.

**Stopovací metody:** Pomocí přimíchávání vhodných radioizotopů při výrobě různých materiálů lze kontrolovat např. opotřebení součástí strojů, úniky netěsnostmi v potrubí, promíchávání směsí, apod.



Obrázek 3. Radioaktivní zářič.[15]

Jsou zde uvedeny pouze vybrané metody využití v průmyslu, kde existuje jejich nepřehledné množství.

### 7.2.2 Využití ve zdravotnictví

Zdroje ionizujícího záření jsou ve zdravotnictví využívány pro diagnostické a léčebné účely v oblasti radiologie, stomatologie, radioterapie a nukleární medicíny.

Nukleární medicína dnes patří k významným lékařským oborům. Rentgenové a radioaktivní záření se v medicíně začalo využívat ihned po jejich objevu.

**diagnostika:** Do lidského organismu jsou zavedeny vybrané radioizotopy a měří se stupeň jejich absorbování různými tkáněmi a orgány.

**radiofarmaka:** Při léčení zhoubných nádorů štítné žlázy se vhodný radioizotop dostane přímo do nádoru, jeho účinek se omezuje jen na ozařovaný nádor.

**radioterapie:** Nádory se ozařují zdroji, umístěnými mimo tělo pacienta. Lze použít několik nepohyblivých zdrojů (paprsky z nich jsou soustředěny do místa nádoru), nebo se využívá jednoho zdroje pohybujícího se po kružnici (ozařovaný nádor je ve středu této kružnice).

**radiochirurgie:** K operacím, například mozku, lze využít pronikavé záření. Znamý Leksellův gama nůž má v ozařovací hlavici zabudováno 201 zářičů  $\gamma$ , paprsky jsou soustředěny do operovaného místa.

**balneologie:** Využívá se hlavně k léčbě nemocí pohybového ústrojí pomocí radioaktivních koupelí, např. v lázních Jáchymov.

**sterilizace materiálu:** Choroboplodné zárodky lze zničit ionizujícím zářením, není proto nutné zahřívat sterilizovaný materiál na vysokou teplotu. Tímto způsobem lze získat sterilní stravu pro pacienty s poruchou imunitního systému.[15]



Obrázek 4. Počítačový tomograf.[15]

### 7.2.3 Využití v zemědělství

Ionizující záření se v zemědělství a potravinářské výrobě využívá již několik desítek let, stále pokračuje výzkumu.

**šlechtitelství:** Pomocí ozařováním semen plodů, dochází k jejich mutacím a tím k získávání nových vlastnostmi nebo zcela nové odrůdy plodin.

Ochrana skladovaných potravin: Pro zničení mikroorganismů způsobující hnilobu, nebo prodloužení doby skladovatelnosti se potraviny ozařují izotopem kobaltu  $^{60}\text{Co}$ .

### 7.2.4 Využití v ochraně životního prostředí

Při ochraně životního prostředí se radionuklidy a jejich záření využívají k indikaci a analýze škodlivých látek v půdě a ovzduší. Také se sleduje radioaktivita v okolí jaderných elektráren a ostatních zařízení v jaderném průmyslu. Měření radioaktivity také přispívá ke kontrole při vypouštění radioaktivního plynu radonu v obytných domech, popílků tepelných elektráren, přírodních zdrojů apod.

### 7.2.5 Využití v dalších oblastech

Archeologie, vodohospodářství, geologický průzkum, bezpečnostní detekce na letištích, restaurátorské dílny, prověřování materiálů ukládaných na skládky.[15]

## 8 ÚČINKY ZÁŘENÍ NA LIDSKÝ ORGANISMUS

Jednotlivé tkáně a orgány v lidském těle nemají stejnou citlivost k ozáření (radiosensitivitu). Při stejné absorbované dávce se v různých tkáních projeví rozdílné biologické účinky.

**Účinky lze rozdělit z hlediska dávky a účinku na dva typy:**

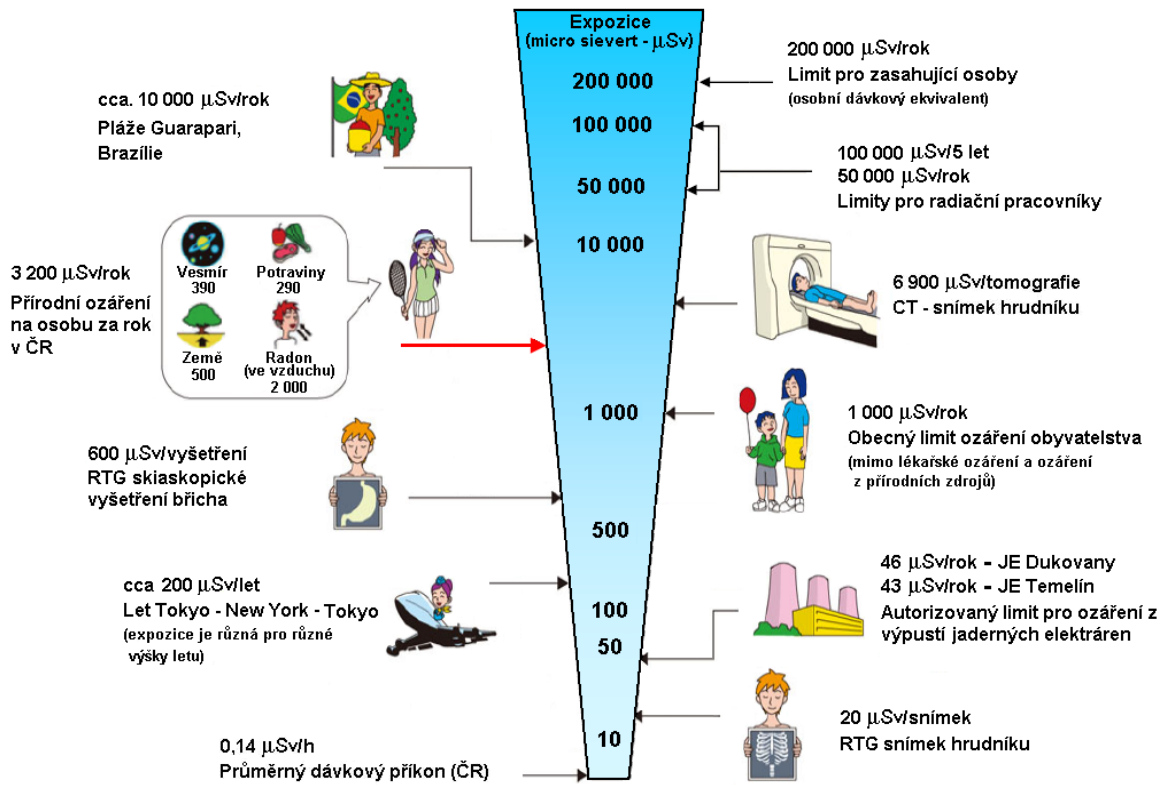
1. **Deterministické účinky:** K těmto účinkům dochází v důsledku poškození či smrti části ozářené buněčné populace. Závažnost vzrůstá s dávkou od určitého dávkového prahu (pod ním se účinek neprojeví). Do této skupiny můžeme zařadit např. akutní nemoc z ozáření, akutní poškození kůže, sterilita, zákal oční čočky.
2. **Stochastické účinky:** Účinky podmíněné mutacemi buněk. Jde o bezprahové účinky, ale s rostoucí dávkou stoupá pravděpodobnost vzniku poškození. Samotný projev poškození však není závislý na dávce. Mezi účinky stochastické patří vznik zhoubných nádorů a genetických změn.[16]

Časné	Pozdní		
	Somatické		Genetické
<ul style="list-style-type: none"> <li>• akutní nemoc z ozáření</li> <li>• akutní lokální změny</li> <li>• akutní radio-dermatitis</li> <li>• poškození fertility</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nenádorová pozdní poškození</li> <li>• chronická radiodermatitis</li> <li>• zákal oční čočky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zhoubné nádory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• genetické účinky u potomstva</li> </ul>
poškození vývoje plodu			
<b>deterministické</b>		<b>stochastické</b>	

Tabulka 3. Přehled hlavních typů účinků záření u člověka.[16]

Příklady některých expozic ionizujícímu záření včetně limitů platných v ČR

Jednotky :  $\mu\text{Sv}$



Obrázek 5. Příklady expozic ionizujícího záření včetně limitů platných v ČR.[17]

## 9 ZÁKLADNÍ ZPŮSOBY OCHRANY PŘED IONIZUJÍCÍM ZÁŘENÍM

Radiační ochrana se zaměřuje na snížení absorbované dávky ionizujícího záření v organismu na co nejnižší míru, což vede k podstatnému snížení rizika nežádoucích deterministických a stochastických účinků záření. Dávka záření je charakterizována intenzitou, druhem a energií emitovaného záření, dobou expozice a geometrickými podmínkami (vzdálenost, stínění). Před vnějším ionizujícím zářením se můžeme chránit třemi základními způsoby. Čtvrtý způsob ochrany je při práci s otevřenými zářiči.

### 1. Čas

Doba, po kterou se nacházíme v poli záření, je přímo úměrná absorbované dávce. Z toho vyplývá, že čím kratší dobu se v exponovaném místě zdržujeme, tím menší bude i obdržená dávka záření. V prostorech s ionizujícím zářením a radioaktivními látkami se tedy zbytečně dlouho nezdržujeme.

### 2. vzdálenost

Při práci je třeba se pohybovat v co největší možné vzdálenosti od zdrojů záření. Intenzita záření je nepřímo úměrná druhé mocnině vzdálenosti od zdroje záření.

### 3. Stínění

Vhodným absorbujícím materiálem dosáhneme odstínění záření, což je velmi efektivní ochrana. Zeslabení dopadajícího záření nám umožní vhodný stínící materiál. Ten způsobí absorpci určitého množství záření a někdy i veškerého záření. Pro jednotlivé druhy záření se stínění provádí uvedenými způsoby:

#### *Stínění záření alfa*

Záření alfa má malou pronikavost a lze jej velmi snadno odstínit. Například pomocí tenkého plastu (milimetrové vrstvy). Ve vzduchu mají částice alfa krátký dolet, takže ochrana před tímto zářením není často zapotřebí. Nutno dát pozor na vnitřní kontaminaci alfa zářením, má totiž největší ionizační schopnost.

### ***Stínění záření beta***

Lehké materiály jako je například plexisklo tloušťky cca 5 až 10 mm v kombinaci s následnou tenkou vrstvou olova nám poslouží k odstranění záření  $\beta^-$ . Vrstva olova odstíní brzdné elektromagnetické záření vzniklé zabrzděním elektronů beta v lehkém stínícím materiálu. Pro odstínění záření  $\beta^+$  se používá vrstva lehkého materiálu s poměrně silnou vrstvou olova. Tím se odstíní tvrdé záření gama vzniklé anihilací pozitronů s elektrony.

### ***Stínění záření gama***

Materiály s velkou měrnou hmotností (hustotou) jako je olovo, beton s příměsí barytu nám poslouží jako nejvhodnější stínící materiály proti záření gama a rentgenovému záření. Čím vyšší energii mají fotony záření gama, tím silnější ochrannou vrstvu potřebujeme. Pro přepravování a skladování zářičů se používají olověné kontejnery, zástěny z olověného plechu, tvarované olověné cihly.

## **4. Zabránění kontaminace**

Při práci s otevřenými radionuklidy (ve formě roztoků, prášků, aerosolů nebo plynů) může dojít ke kontaminaci těla. Buď jde o povrchovou kontaminaci, nebo vnitřní, která je nejnebezpečnější. Organismus je v tomto případě ozařován „zevnitř“ a dlouhodobě. Radionuklid se může podle své chemické povahy hromadit v určitých orgánech a předchozí tři způsoby ochrany jsou bezpředmětné. K vnitřní kontaminaci může dojít skrz zažívací ústrojí, dýchací nebo přes pokožku. Kontaminaci zabráníme dodržováním hygieny, používáním rukavic, a pokud to práce vyžaduje, tak manipulaci v digestoři.

Práce s ionizujícím zářením při dodržení uvedených čtyř zásad pak není nějak nebezpečná.[18]



## 10 PROFYLAKTICKÁ A REŽIMOVÁ OPATŘENÍ U OBYVATELSTVA PŘI RADIAČNÍCH HAVÁRIÍCH

Profylaktická a režimová opatření mají za úkol snižovat pravděpodobnost nepříznivých účinků deterministických, ale zejména stochastických. V níže uvedených tabulkách jsou popsány jak režimová, tak profylaktická opatření. Důležitou roli při radiační havárii hrají zejména lékaři, kteří by měli znát jednotlivá opatření, zejména koordinovat podávání jodidu draselného jako přípravku blokujícího příjem radioaktivního jódu do štítné žlázy.

Lékař by měl jako osobnost s významnou autoritou porozumět významu jednotlivých opatření a působit k jejich důslednému uplatnění. Jednou z jeho úloh je koordinovat podávání jodidu draselného jako přípravku blokujícího příjem radioaktivního jódu do štítné žlázy. Distribuci profylaktických dávek KI zajišťuje v zóně havarijního plánování provozovatel jaderného zařízení podle platných předpisů.[19]

Opatření	Fáze		
	časná	Střední	Pozdní
1. Ukrytí v domech	++	+	-
2. Podání jodidu draselného	++	+	-
3. Ochrana dýchacích cest	++	-	-
4. Ochrana povrchu těla	+	+	-
5. Evakuace	++	+	-
6. Dekontaminace osob	+	+	+
7. Přesídlení (evakuace ve středním období)	-	++	-
8. Kontrola pohybu osob	++	++	+
9. Usměrnování konzumu potravin	+	++	++
10. Převedení výkrmu dobytka na skladovanou píci	++	++	++
11. Dekontaminace terénu	-	+	++
Pozn.: ++ použitelná a popřípadě zásadní metoda			
+ použitelná metoda			
- nepoužitelná metoda nebo metoda omezeného významu			

Tabulka 4. Přehled opatření a jejich použitelnost v jednotlivých fázích radiační havárie.[19]

Opatření	Rozpětí dávek	
	Efektivních dávek	Ekvivalentních dávek v orgánech a tkáních
Ukrytí a jódová profylaxe	5 mSv až 50 mSv	50 mSv až 500 mSv
Evakuace obyvatelstva	50 mSv až 500 mSv	500 mSv až 5000 mSv

Tabulka 5. Směrné hodnoty zásahových úrovní pro neodkladná opatření.[19]

dospělé osoby včetně těhotných žen a mladiství od 13 let	.....2 tbl po 65 mg (130 mg)
děti ve věku 3 - 12 let	.....1 tbl po 65 mg (65 mg)
děti v rozmezí 1 měsíce až 3 let	.....1/2 tbl po 65 mg (32 mg)
novorozenci do 1 měsíce	.....1/4 tbl po 65 mg (16 mg)

Tabulka 6. Doporučené dávkování jodidu draselného - první dávka.[19]

## 11 SLOŽKY INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU

### 11.1 Základní složky IZS

**Základními složkami integrovaného záchranného systému jsou:**

Hasičský záchranný sbor České republiky

Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany

Zdravotnická záchranná služba

Policie České republiky

Základní složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události. Za tímto účelem rozmísťují své síly a prostředky po celém území České republiky.[3]

### 11.2 Ostatní složky IZS

**Ostatními složkami integrovaného záchranného systému jsou:**

Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil

Ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory

Ostatní záchranné sbory

Orgány ochrany veřejného zdraví

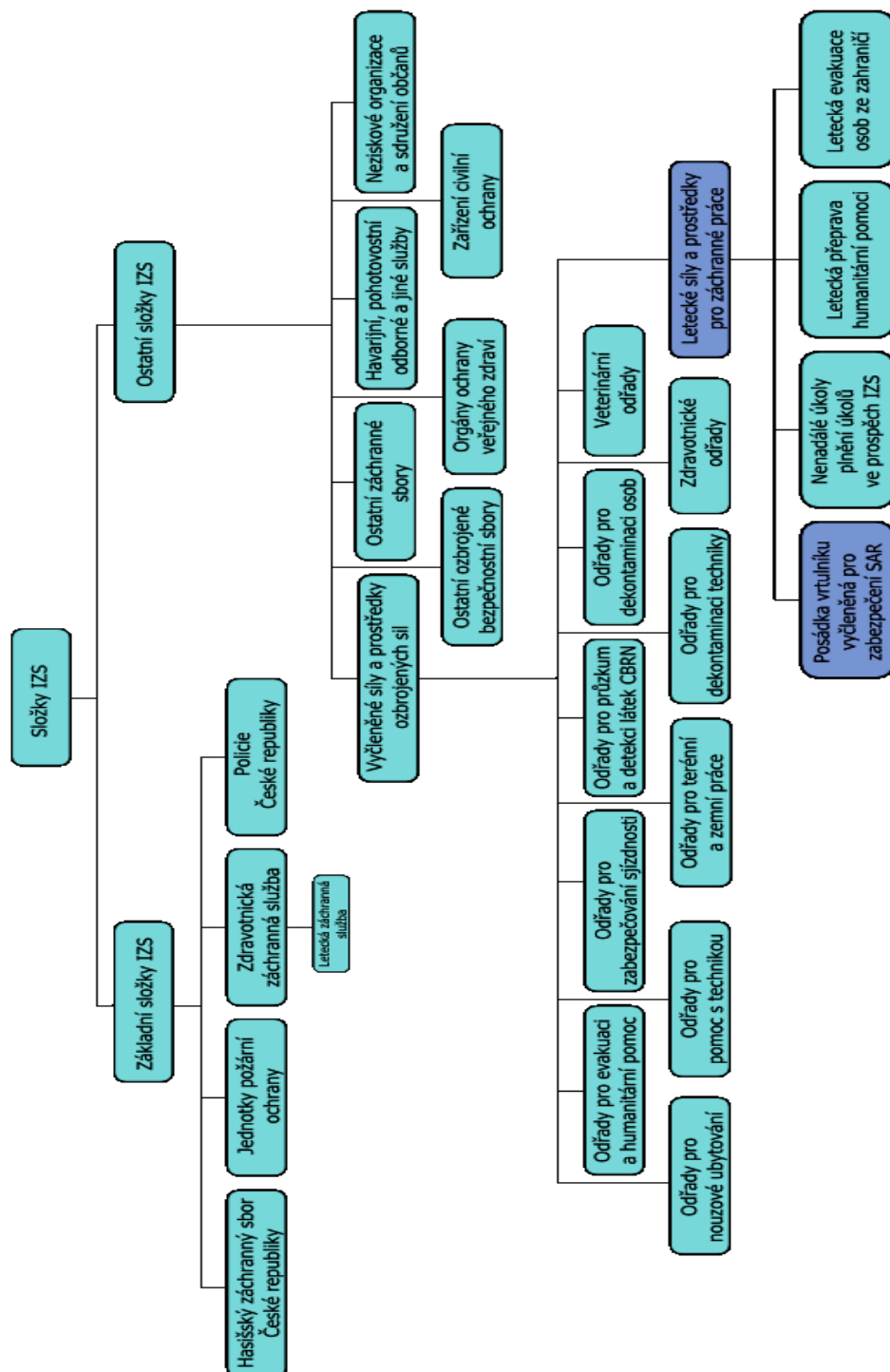
Havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby

Zařízení civilní ochrany

Neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím.

Ostatní složky integrovaného záchranného systému poskytují při záchranných a likvidačních pracích plánovanou pomoc na vyžádání (§ 21).[3]

Na záchranných a likvidačních pracích se podílejí vyčleněné a proškolené síly zaměstnavatele, v jehož zařízení k mimořádné události došlo.



Obrázek 6. Schéma složek Integrovaného záchranného systému.

[Zdroj: www.doctrine.vavyskov.cz]

## 12 PRÁVNÍ ÚPRAVA PROBLEMATIKY A REALIZAČNÍ DOHODY

### 12.1 Zákony v oblasti mimořádných událostí na jaderných zařízeních

Mezi základní právní normy týkající se oblasti krizového řízení patří:

- Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky.
- Kompetenční zákon č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky (úplné znění zákon č. 69/1993 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, který vymezuje působnost jednotlivých ústředních orgánů státní správy.
- Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření.
- Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.
- Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky.
- Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky.
- Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR a o změně některých zákonů.
- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), který nabyl účinnosti dnem 1. ledna 2001.
- Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochranně veřejného zdraví a o změně některých zákonů, ve znění zákona č. 320/2002 Sb.

- Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky.

## 12.2 Nařízení Vlády a vyhlášky v oblasti IZS

- Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27/8 a § 28/5 zákona 240/2000 Sb.
- Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, ve znění vyhlášky č. 429/2003 Sb.
- Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění vyhlášky č. 226/2005 Sb.
- Vyhláška č. 434/1992 Sb., o zdravotnické záchranné službě, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 103/2006 Sb., o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování.
- NV č. 465/2008 Sb., o povolání vojáků AČR k plnění úkolů PČR při radiačních haváriích na jaderných elektrárnách.

## 12.3 Realizačních dohody

Také je zde spousta realizačních dohod a dodatků a to mezi jednotlivými ministerstvy, kraji, IZS, AČR, HZS, PČR, SÚJB a dalšími subjekty zapojenými do řešení krizových situací.

## 13 CÍLE A POUŽITÉ METODY

### 13.1 Cíl

Hlavním cílem této práce je zhodnocení současného stavu využití vyčleněných sil a prostředků armády České republiky při řešení mimořádných událostí a krizových situací při vzniku radiační havárie nevojenského charakteru. Problematika je řešena z hlediska příčin a postupů samotné aktivace vyčleněných složek AČR, a to z hlediska počtů vojáků, techniky a materiálu. K objasnění postupů samotné aktivace jednotlivých segmentů armády při konkrétní mimořádné události jsou využity poznatky z cvičení Zóna na jaderných elektrárnách Dukovany a Temelín.

### 13.2 Metody

Hlavní použité metody v této bakalářské práci jsou zaměřeny především na shromáždění dostatečného množství aktuálních informací získaných z odborné literatury, právních norem a zákonů, internetových zdrojů, interních předpisů Armády České republiky. Nepostradatelné pro tuto práci byly získané informace a poznatky z řad odborníků a spolupracovníků, kteří se v této problematice pohybují již spoustu let a zúčastnili se několika cvičení v řadách chemického vojska zaměřené na jaderné elektrárny Temelín a Dukovany.

V práci jsem použil systémovou analýzu. Prostudováním a analýzou získaných informací jsem se snažil pochopit danou problematiku a tím získat ucelený pohled na dané téma bakalářské práce.

Bylo nutné provést taktéž analýzu platné legislativy ČR, která se dané problematiky týká, a také uskutečnit analýzu současného stavu AČR, kde jsem se zaměřil na vybavení a organizaci příslušných jednotek, a to hlavně hodnocením postupů a organizaci chemického vojska při cvičení v rámci IZS.

Pro zpracování byla použita komparace, kdy byly posuzovány publikace, dokumenty, zákony a všechny dostupné informace zabývající se touto tematikou a také byl hodnocen stav vybavení a připravenost již zmíněných jednotek AČR.



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 14 NASAZENÍ SIL A PROSTŘEDKŮ AČR PŘI MU NA JADERNÉM ZAŘÍZENÍ

### 14.1 Vyžadování a nasazování vyčleněných sil a prostředků

Pokud vznikne na jaderných elektrárnách Temelín nebo Dukovany mimořádná událost 2. nebo 3. stupně, mají pravomoc vyžadovat nasazení vyčleněných sil a prostředků AČR podle zákon č. 219/1999 sb., o ozbrojených silách České republiky hlavy II tyto představitelé:

- a) O aktivaci dekontaminačních odřadů osob, výzbroje, techniky a hospodářských zvířat mohou požádat náčelníka Generálního štábu, nebo hrozí-li nebezpečí z prodlení, velitele vojenského útvaru nebo náčelníka vojenského zařízení, které jsou nejbližší místu pohromy, tyto oprávněné osoby:

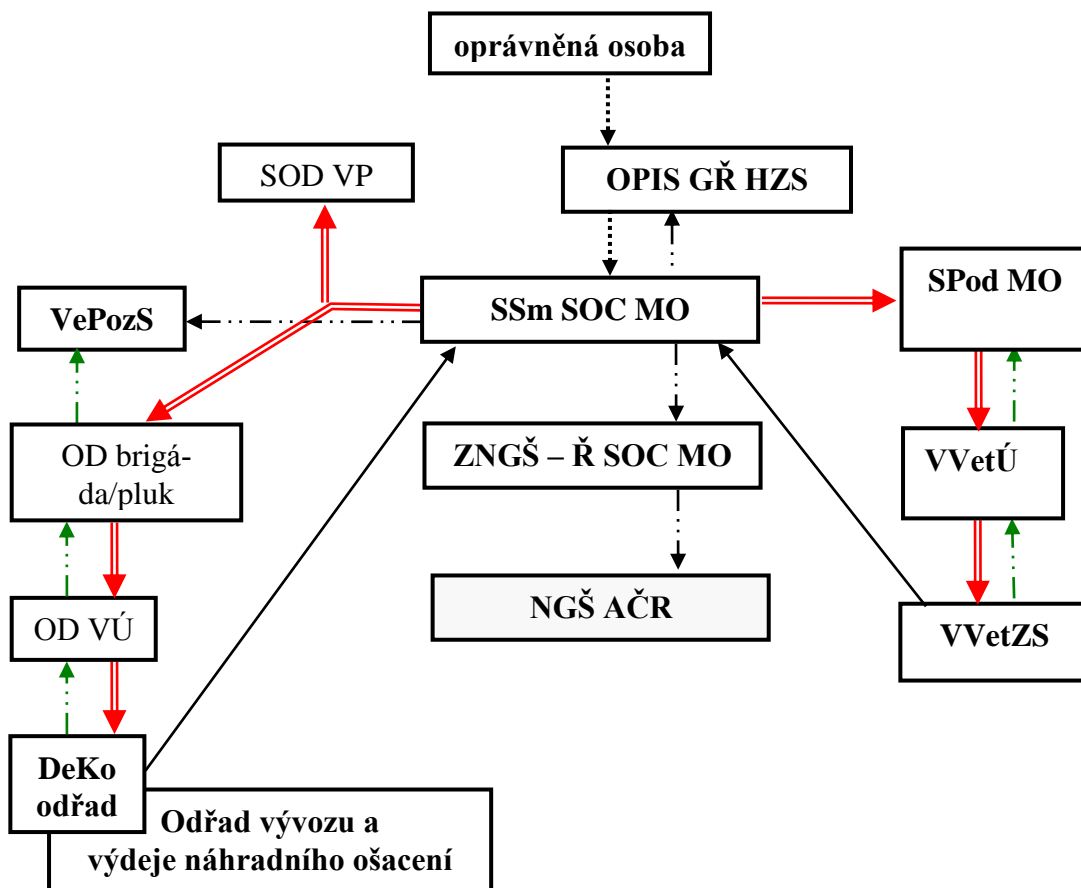
**Jaderná elektrárna Temelín:** Hejtman Jihočeského kraje nebo jeho přímý zástupce a v případě nebezpečí z prodlení ředitel HZS Jihočeského kraje nebo jeho zástupce (velitel zásahu).

**Jaderná elektrárna Dukovany:** Hejtman Jihomoravského kraje a Kraje Vysočina, nebo jejich přímý zástupci, v případě nebezpečí z prodlení ředitel HZS Jihomoravského kraje a Kraje Vysočina, nebo jejich zástupci (velitel zásahu).[20]

- b) **Celostátní radiační monitorovací síť (CRMS)** aktivuje ji krizový štáb Státního ústavu jaderné bezpečnosti prostřednictvím stálé směny společného operačního centra MO. Na základě tohoto požadavku, vydá zástupce NGŠ nařízení pro zahájení činnosti CRMS podle ústředních poplachových plánů IZS.[21]

### 14.2 Postup při vyžadování sil a prostředků AČR

Nasazení vyčleněných sil a prostředků vyžadují oprávněné osoby prostřednictvím OPIS MV - GŘ HZS ČR u stálé směny Společného operačního centra MO.



Obrázek 7. Schéma postupu vyžadování sil a prostředků AČR při jaderné havárii na JE.[22]

**Legenda:**

- vyžádání pomoci .....▶
- aktivace (selektivní), nařízení k nasazení SaP ==▶
- informace o nasazení - · - · ▶
- hlášení o nasazení —▶
- hlášení o nasazení (na vědomí), informace o nasazení a požadavky na log. podporu, střídání apod. (cestou nadřazených stupňů) - · - · - · ▶

**Zkratky:**

- SOD VP Stály operacní dozorčí vojenské policie
- OPIS GŘ HZS Operacní a informační středisko Generálního ředitelství HZS
- VePozS Velitelství pozemních sil
- SSm SOC MO Stálá směna Společné operacní centrum Ministerstva obrany

SPod MO	Sekce podpory MO
ZNGŠ – Ř SOC MO	Zástupce NGŠ – ředitel Společného operačního centra MO
VVeÚ	Vojenský veterinární ústav
OD VÚ	Operační dozorcí vojenského útvaru
NGŠ AČR	Náčelník Generálního štábu AČR
VVeZS	Vojenská veterinární zásahová skupina
DeKo odřad	Dekontaminační odřad

V mimopracovní době se aktivace sil a prostředků AČR řeší cestou náčelníků skupin velení a řízení a dozorcích orgánů VÚ.[22]

### 14.3 Činnost aktivovaných sil AČR

Aktivaci dekontaminačních odřadů osob a techniky provede stálá směna společného operačního centra MO po obdržení požadavku od oprávněných osob. Dále pomocí operačního dozorcího sekce podpory MO se zabezpečí výdej dezaktivizačních směsí z centrálního skladu v Rančívě.

Při vzniku 2. stupně radiační havárie na jaderné elektrárně se aktivuje odřad dekontaminace, kdy čas pohotovosti velitele odřadu je č + 120 minut a družstva dekontaminace č + 360 minut. Po provedení všech potřebných úkonů vyčkávají aktivované složky AČR v místech své stálé dislokace v režimu pohotovosti k okamžitému výjezdu.

Po vyhlášení 3. stupně radiační havárie, zahájí vyčleněné SaP přesun na předem stanovená místa dekontaminace, která byla SOC MO upřesněna před výjezdem. Zde rozvinou dekontaminační linky. Od vyhlášení třetího stupně je čas pohotovosti k plnění úkolu č + 12 hodin. Další činnost se řeší podle potřeb v koordinaci s krizovými štáby daných krajů.

Velitelé dekontaminačních odřadů osob a techniky musí být připraveni zaujmout kterékoli dekontaminační místo uvedeného v dokumentaci.

Střídání odřadů se provádí dle harmonogramu, který je každoročně uveřejněn v Plánu činnosti Pozemních sil. Informace o střídání se poskytuje vojenské policii, která zabezpečuje policejní ochranu střídajícím dekontaminačním odřadům.

K zabezpečení ošacení osob, u kterých byla provedena dekontaminace nebo kteří provádějí dekontaminaci a byl jim z důvodu kontaminace odebrán jejich osobní oděv, jsou vytvořeny u VÚ pozemních sil odřady vývozu a výdeje náhradního ošacení. Každý odřad má vyčleněno 250 souprav náhradního ošacení.[22]

## **15 ORGANIZACE MONITOROVÁNÍ RADIAČNÍ SITUACE**

### **15.1 Armádní radiační monitorovací síť (ARMS)**

V souladu se zákonem č. 18/1997 Sb., atomový zákon a vyhláškou č. 319/2002 Sb., o funkci a organizaci celostátní radiační monitorovací sítě, ve znění vyhlášky č. 27/2006 Sb., a s Rámcovou smlouvou o činnosti CRMS, monitoruje v míru Ministerstvo obrany radiační situaci na území ČR vyčleněnými SaP Armádní radiační monitorovací sítě (ARMS). Monitorování radiační situace probíhá na základě požadavku KŠ SÚJB prostřednictvím stálé směny společného operačního centra MO.[21]

### **15.2 Organizace leteckého monitorování radiační situace**

Požadavek pro aktivaci leteckého monitorování provádí krizový štáb SÚJB a organizuje ho 314. centrem výstrahy ZHN. Letecké monitorování radiační situace se zahajuje po obdržení nařízení ZNGŠ a čas aktivace skupiny je do 720 minut. Plnění úkolů řídí velitel ústředí ARMS. K plnění monitorovacího úkolu se vyčleňuje 1x vrtulník Mi-17 s osádkou z letiště Praha – Kbely. Příslušníky letecké skupiny vycvičené pro provádění leteckého monitorování a přístroje pro letecké monitorování radiační situace zabezpečuje SÚJB a 314. centrum výstrahy ZHN.[21]

## 16 PŘEHLED SIL A PROSTŘEDKŮ AČR VYČLENĚNÝCH VE PROSPĚCH IZS PŘI JADERNÝCH HAVÁRIÍCH

### 16.1 Vyčleněné SaP AČR pro celostátní radiační monitorovací síť (CRMS)

Dislokace Název odřadu	Základní schopnost odřadu	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita	Předpokládané nasazení
1.	2.	3.	4.
<b>Hostivice-Břve</b> Operační směna ARMS	Odborné řízení a koordinace řízení celého systému monitorování ARMS. Obsluha centrálního vyhodnocovacího pracoviště (CVP)	Zodolněné pracoviště vybavené prostředky IKS <b>2 osoby</b>	120 minut NOs 180 minut pomocník
<b>Hostivice-Břve a Praha</b> Letecká skupina monitorování radiační situace	Provádění leteckého monitorování radiační situace (součinnost se SÚJB)	<b>Hostivice</b> Letecký gamaspektrometr IRIS od SÚJB <b>2 osoby</b> <b>Praha</b> 1x vrtulník Mi-17 <b>3 osoby</b>	12 hodin
<b>ČR</b> Měřicí vybraná místa (MM) Síť včasného zjištění (SVZ) ARMS	Kontinuální monitorování radiační situace na území ČR v místech dislokace formou měření fotonového dávkového příkonu	Měřicí body s obsluhou na dislokačních místech: Hostivice, Liberec, Žatec, Jince, Bechyně, Čáslav, Náměšť, Strakonice, Stará Boleslav, Opava, Tábor Klatovy, Jindřichův Hradec, Pardubice, Olomouc, Vyškov.	Trvale obsluha prostřednictvím příslušníků DS
<b>Liberec</b> Družstvo radiačního a chemického průzkumu (Mobilní monitorovací skupina ARMS)	Monitorování radiační situace stanovením dávkových příkonů za jízdy a v prostorech s odběrem vzorků	1x průzkumné chemické vozidlo BRDM 2 RCH, nebo LAND ROVER RCH <b>3 osoby</b>	12 hodin Souběžné vyčlenění k plnění úkolů monitorování radiační situace

Tabulka 7. Vyčleněné SaP AČR pro celostátní radiační monitorovací síť (CRMS).[22]

#### Zkratky:

ARMS	Armádní radiační monitorovací síť
CVP	Centrální vyhodnocovací pracoviště
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
IRIS	Integrovaný radiační informační systém
MM	Měřicí místo
SVZ	Síť včasného zjištění
DS	Dozorčí směna
CRMS	Celostátní radiační monitorovací síť

Dislokace Zabezpečuje	Základní schopnost odřadu	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita	Předpokládané nasazení
1.	2.	3.	4.
<b>Bechyně</b> 151. žpr ženijní prapor	<b>Měřicí místo na uzávěře MMU</b>  Dozimetrická kontrola osob, techniky a materiálu	1 x UAZ 469 CH <b>4 osoby</b>	Výjezd dvou odřadů maximálně do 24 hodin po obdržení požadavku OPIS MV-GŘ HZS ČR Výjezd dalších odřadů po dohodě OPIS MV-GŘ HZS ČR se SOC MO.  Měřicí místa na uzávěrách (MMU) jsou součástí odřadů dekontaminace osob, v jejichž sestavě působí.
<b>Olomouc</b> 153. žpr ženijní prapor		1 x UAZ 469 CH <b>4 osoby</b>	
<b>Liberec</b> 311. prrchbo prapor radiační, chemické a biologické ochrany 312. prrchbo prapor radiační, chemické a biologické ochrany		311. prrchbo 1x LAND ROVER RCH nebo UAZ 469 CH <b>4 osoby</b>	
<b>Jindřichův Hradec</b> 44. Imopr lehký motorizovaný prapor		312. prrchbo 1x LAND ROVER RCH nebo UAZ 469 CH <b>4 osoby</b>	
<b>Bučovice</b> 74. Imopr lehký motorizovaný prapor		1x UAZ 469 CH <b>4 osoby</b>	
<b>Vyškov</b> Univerzita obrany Ústav OPZHN	<b>Centrální laboratoř ARMS</b> Sofistikovaná analýza vzorků za využití metod laboratorní polovodičové a scintilační gamaspektrometrie, radiometrie alfa/beta, kapalino- vých scintilačních metod a metod osobní dozimetrie. Obsluha záložního vyhodnocovacího pracoviště (ZVP) SVZ ARMS	Schválené laboratorní pracoviště se zdroji ionizujícího záření s povolením pro práci s uzavřenými i otevřenými zdroji radioaktivního záření a s přístroji pro detekci, analýzu vzorků s obsluhou. <b>3 osoby</b>	12 hodin zaujetí pracoviště
<b>Liberec</b> 31. prrchbo pluk radiační, chemické a biologické ochrany	<b>Laboratorní skupina ARMS</b> Doplňková kvalitativní i kvantitativní analýza radioaktivních vzorků, měření a odběr vzorků provádí v terénu včetně jejich transpotu.	Automobil AL-2/R, vozidlo se speciální odběrovou technikou, izolační ochranné oděvy. <b>5 osob</b>	12 hodin

Tabulka 8. Vyčleněné SaP AČR pro celostátní radiační monitorovací síť (CRMS).[22]

**Zkratky:**

žpr	Ženijní prapor
prrchbo	Prapor radiační, chemické a biologické ochrany
OPZHN	Ochrana proti zbraním hromadného ničení
OPIS MV- GŘ HZS	Operační a informační středisko MV Generálního ředitelství HZS
SOC MO	Společné operační centrum Ministerstva obrany
ZVP	Záložní vyhodnocovací pracoviště
MMU	Měřicí místa na uzávěrách

## 16.2 Přehled SaP AČR pro průzkum a detekci látek CBRN

Dislokace obec kraj kdo zabezpečuje	Název odřadu - kód typu zdroje	Základní schopnost odřadu - slovní popis	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita
1.	2.	3.	4.
<b>Hostivice</b> Středočeský kraj 314. cv ZHN	Letecká skupina radiačního průzkumu <b>E</b>	Podíl na provádění leteckého radiačního průzkumu (součinnost SÚJB)	Letecký gamaspektrometr IRIS od SÚJB (pozn. podmíněno zajištěním vrtulníku) <b>2 osoby</b>
<b>Praha</b> Hlavní město Praha 24. základna dopravního letectva	Letecká skupina radiačního průzkumu <b>T/E</b>	Vzdušný radiační průzkum (součinnost SÚJB) Podřízenost: SOC MO	1x vrtulník Mi-17 <b>3 osoby</b>
<b>Liberec</b> Liberecký kraj 311. prapor radiační, chemické a biologické ochrany	Družstvo radiačního a chemického průzkumu <b>T/E</b>	Monitorování radiační a chemické situace z hlediska výskytu současných bojových otravných látek	1x průzkumné chemické vozidlo (BRDM 2 rch, nebo LAND ROVER RCH) <b>3 osoby</b>
<b>Liberec</b> Liberecký kraj 312. prapor radiační, chemické a biologické ochrany	Družstvo radiačního a chemického průzkumu <b>T/E</b>	Monitorování radiační a chemické situace z hlediska výskytu současných bojových otravných látek	1x průzkumné chemické vozidlo (BRDM 2 rch, nebo LAND ROVER RCH) <b>3 osoby</b>

Tabulka 9. Odřady pro průzkum a detekci látek CBRN.[22]

### Přístroje pro detekci radioaktivních látek ve výbavě chemických průzkumných vozidel:

#### UAZ-469CH

automatický signalizátor úrovně radiace AS-67, DP-98, intenzimetr IT-65, vytyčovací zařízení KZO-2

#### LAND ROVER LR 130rch

DP-98, RDS-200, 3x RAD-60S, MICROCONT II

#### BRDM 2rch

DP-98, RDS-120, RAD-50S dálkově ovládané vytyčovací zařízení



### 16.3 Přehled SaP AČR pro dekontaminaci techniky

Dislokace obec kraj kdo zabezpečuje	Název odřadu a základní schopnost odřadu	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita	Předpokládané nasazení
1.	2.	3.	4.
<b>Bechyně</b> Jihočeský kraj 151. žpr ženižní prapor	T-Dekontaminační odřad Dekontaminace techniky a terénu od biologických, chemických a radiologických látek	2 x automobil chemický rozstříkovací 1 x Linka L-82, 2 x nákl. automobil T-815 <b>7 osob</b>	Výjezd dvou odřadů maximálně do 24 hodin po obdržení požadavku OPIS MV-GŘ HZS ČR Výjezd dalších odřadů po dohodě OPIS MV-GŘ HZS ČR se SOC MO.  Pro evakuaci 22. zVrL vyčlenit jeden odřad AČR s výjezdem do 24 hod.
<b>Olomouc</b> Olomoucký kraj 153. žpr ženižní prapor	T-Dekontaminační odřad Dekontaminace techniky a terénu od biologických, chemických a radiologických látek	2 x automobil chemický rozstříkovací 1 x Linka L-82, 2 x nákl. automobil T-815 <b>7 osob</b>	
<b>Liberec</b> Liberecký kraj 311. prrchbo Prapor radiační, chemické a biologické ochrany	T-Dekontaminační odřad Dekontaminace techniky a terénu od biologických, chemických a radiologických látek	2 x automobil chemický rozstříkovací ACHR 90, 1 x Linka L-82, 2 x nákl. automobil T-815 <b>7 osob</b>	
<b>Liberec</b> Liberecký kraj 312. prrchbo Prapor radiační, chemické a biologické ochrany	T-Dekontaminační odřad Dekontaminace techniky a terénu od biologických, chemických a radiologických látek	2 x automobil chemický rozstříkovací ACHR 90, 1 x Linka L-82, 2 x nákl. automobil T-815 <b>7 osob</b>	
<b>Jindřichův Hradec</b> Jihočeský kraj 44. Imopr lehký motorizovaný prapor	T-Dekontaminační odřad Dekontaminace techniky a terénu od biologických, chemických a radiologických látek	1 x automobil chemický rozstříkovací ACHR 90, 1x vozidlo ARS-12M1 x Linka L-82, 2 x nákl. automobil T-815 <b>7 osob</b>	
<b>Bučovice</b> Jihomoravský kraj 74. Imopr lehký motorizovaný prapor	T-Dekontaminační odřad Dekontaminace techniky a terénu od biologických, chemických a radiologických látek	1 x automobil chemický rozstříkovací ACHR 90, 1x vozidlo ARS-12M 1 x Linka L-82, 2 x nákl. automobil T-815 <b>7 osob</b>	

Tabulka 10. Odřady pro dekontaminaci osob.[22]

#### Dezaktivací směsi používané v AČR

K povrchově aktivním látkám patří především **detergenty, tj. syntetické saponáty a mýdla** (např. prací prostředky ALFA, NEOKAL, detergent Linka, dekont), při dezaktivaci se přimíchávají do vody. Přimícháním dalších látek vznikají dezaktivací směsi.

Odmořovací a dezaktivací směs ODS – 4

Odmořovací a dezaktivací směs ODS – 5

Univerzální Hvězda (hodně využívá HZS)

## 16.4 Přehled SaP AČR pro dekontaminaci osob

Dislokace obec kraj kdo zabezpečuje	Název odřadu a základní schopnost odřadu	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita	Předpokládané nasazení
1.	2.	3.	4.
<b>Bechyně</b> Jihočeský kraj 151. žpr ženijní prapor	O-Dekontaminační Dekontaminace osob od biologických, chemických a radiologických látek	1 x automobil chemický rozstříkovací, 1 x velitelský automobil, 1 x souprava dekontaminace osob SDO, 3 x T 815, 1 x UAZ 469 CH <b>12 osob</b>	Výjezd dvou odřadů maximálně do 24 hodin po obdržení požadavku OPIS MV-GŘ HZS ČR Výjezd dalších odřadů po dohodě OPIS MV-GŘ HZS ČR se SOC MO.  Pro evakuaci 22. zVrL vyčlenit jeden odřad AČR s výjezdem do 24 hod.
<b>Olomouc</b> Olomoucký kraj 153. žpr ženijní prapor	O-Dekontaminační Dekontaminace osob od biologických, chemických a radiologických látek	1 x automobil chemický rozstříkovací, 1 x velitelský automobil, 1 x souprava dekontaminace osob SDO, 3 x T 815, 1 x UAZ 469 CH <b>12 osob</b>	
<b>Liberec</b> Liberecký kraj 311. prrchbo prapor radiační, chemické a biologické ochrany	O-Dekontaminační Dekontaminace osob od biologických, chemických a radiologických látek	1 x ACHR 90, 1 x souprava dekontaminace osob SDO, 2 x T 815, 1x LAND ROVER RCH nebo UAZ 469 CH <b>13 osob</b>	
<b>Liberec</b> Liberecký kraj 312. prrchbo prapor radiační, chemické a biologické ochrany	O-Dekontaminační Dekontaminace osob od biologických, chemických a radiologických látek	1 x ACHR 90, 1 x souprava dekontaminace osob SDO, 2 x T 815, 1x LAND ROVER RCH nebo UAZ 469 CH <b>13 osob</b>	
<b>Jindřichův Hradec</b> Jihočeský kraj 44. Imopr lehký motorizovaný prapor	O-Dekontaminační Dekontaminace osob od biologických, chemických a radiologických látek	1 x vozidlo ARS-12M, 1 x souprava dekontaminace osob SDO, 2 x T 815, 1x UAZ 469 CH <b>13 osob</b>	
<b>Bučovice</b> Jihomoravský kraj 74. Imopr lehký motorizovaný prapor	O-Dekontaminační Dekontaminace osob od biologických, chemických a radiologických látek	1 x ACHR 90, 1 x souprava dekontaminace osob SDO, 2 x T 815, 1x UAZ 469 CH <b>13 osob</b>	

Tabulka 11. Odřady pro dekontaminaci techniky.[22]

**Souprava pro dekontaminaci osob SDO** - souprava je určena k dekontaminaci nebo hygienické očištění osob v poli. Kapacita 150 lidí za hodinu. Hlavní prvky soupravy jsou tři nafukovací stany s příslušenstvím pro dekontaminaci materiálu, zbraní a osob. Je modifikována pro NATO.

## 17 PŘEHLED DEKONTAMINAČNÍCH MÍST V JADERNÝCH ELEKTRÁRNÁCH

Dekontaminačními odřady techniky a osob zaujímají v případě vyhlášení mimořádné události 3. stupně v jaderné elektrárně Temelín nebo Dukovany určená dekontaminační místa podle havarijních plánů jaderných elektráren, a to na základě rozhodnutí SOC MO.[22]

### 17.1 Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiální havárie na jaderné elektrárně TEMELÍN

Dekontaminační místo	Doba pohotovosti
Hlavní místo: Letiště Bechyně – posádka Bechyně Záložní místo: nezřizovat	<b>DM – 1</b> 11 hodin
Hlavní místo: komunikace výjezd z obce Dolní Bukovsko směr obec Sviny Záložní místo: komunikace Bzí – Sobětice	<b>DM – 2</b> 11 hodin
Hlavní místo: Munický rybník (z. Hluboká n/Vlt. hráz rybníka) Záložní místo: hráz rybníka Naděje u obce Bavorovice	<b>DM – 3</b> 12 hodin
Hlavní místo: na pravé straně komunikace Protivín – Skály Záložní místo: Tálínský rybník (4 km s. Protivín vlevo od komunikace na hrázi Tálínského rybníka)	<b>DM – 4</b> 12 hodin
Hlavní místo: Borovanský rybník (v prostoru komunikace Svatkovice – Borovany) Záložní místo: Rybník Pilný (j. Bernartice)	<b>DM – 5</b> 11 hodin

Tabulka 12. Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiální havárie na JE TEMELÍN.[22]

## 17.2 Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiální havárie na jaderné elektrárně DUKOVANY

Dekontaminační místo	Doba pohotovosti
Hlavní místo: <b>STŘÍTEŽ</b> (křižovatka na začátku obce Střítež ve směru od Klučova, silnice na obec Kožichovice)	<b>DM – 1</b> 11 hodin
Hlavní místo: <b>LUKOV</b> (Uprostřed obce Lukov, 3 km sjezd z hlavní silnice Jaroměřice -Moravské Budějovice Záložní místo Bohušice 3 km severovýchodně Mor. Budějovice)	<b>DM – 2</b> 11 hodin
Hlavní místo: <b>OLBRAMOVICE</b> - dodávka vody péčí HZS	<b>DM – 3</b> 13 hodin
Hlavní místo: <b>STOŠÍKOVICE</b> na Louce	<b>DM – 4</b> 13 hodin
Hlavní místo: <b>KOŠÍKOV</b> (1 km jv. Velká Bíteš, sjezd z dálnice D1, 0,5 km jižně za viaduktem)	<b>DM – 5</b> 11 hodin
Hlavní místo: <b>MORAVSKÉ BRÁNICE – DOLNÍ KOUNICE</b>	<b>DM – 6</b> 12 hodin
Hlavní místo: <b>BOSKOVŠTEJN</b> – dodávka vody péčí HZS	<b>DM – 7</b> 12 hodin
<b>Evakuace posádky Sedlec - Vícemilice</b> Hlavní místo: <b>KOŠÍKOV</b> (1 km jv. Velká Bíteš, sjezd z dálnice D1, před viaduktem ze směru Náměšť nad Oslavou)	<b>DM</b> 11 hodin

Tabulka 13. Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiální havárie na JE DUKOVANY.[22]

Doba pohotovosti pro zahájení dekontaminace je uvedena od doby výjezdu odřadů k dekontaminaci osob a techniky z místa stálé dislokace.

Tento čas je stanoven s ohledem na dobu přesunu při průměrné rychlosti 40 km/hod., 2 hodin potřebných k provedení terénních úprav v místě dekontaminace a rozvinutí dekontaminačních linek.[22]

## 18 PROVEDENÍ DEKONTAMINACE PO HAVÁRII NA JADERNÉ ELEKTRÁRNĚ

Dekontaminaci osob, výzbroje, techniky, objektů, hospodářských zvířat a území v zóně havarijního plánování se provádí na základě výsledků monitorování reálné radiační situace a rozhodují o něm krizové štáby příslušných krajských úřadů a krizový štáb Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. Tyto krizové štáby rozhodují o odvolání, případně rozšíření na další území a to podle výsledků monitorování.

Dekontaminace se provádí dekontaminačními odřady, které se rozvinou na předem zrekognoskovaných a v havarijních plánech zanesených dekontaminačních místech. Prostory pro dekontaminaci se nachází na hlavních evakuačních trasách.

Obsluhy dekontaminačních linek a prostředků musí být vybavené speciálními ochrannými oděvy, ochrannými maskami a osobními diagnostickými dozimetry. Dále musí být zajištěno pravidelné střídání obsluh, zejména v závislosti na konkrétních povětrnostních podmínkách.

Radiační ochrana se provádí z důvodu minimalizace rizika spojeného s pobytem osob na místech ohrožených ionizujícím zářením. Účelem je snížení pravděpodobnosti ozáření na co nejnížší rozumně dosažitelnou úroveň.

Opatření radiační ochrany se v míru uskutečňují na základě doporučení a požadavků SÚJB.[22]

### 18.1 Kontrola kontaminace a dekontaminace osob a techniky

#### 18.1.1 Zásady pro kontrolu kontaminovaných osob

- a) Dozimetrická kontrola osob se provádí, je-li technika, která přepravuje osoby, kontaminována v rozsahu od 3 do 10  $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Kontrola se uskutečňuje přístroji DC-3E-98, RP-114 (114A) nebo jiným odpovídajícím dozimetrickým přístrojem.

**Činnost při měření:**

- Osoby setrvávají ve vozidle.
- Měří se plošná aktivita ve vzdálenosti přibližně 10 cm od povrchu těla.
- Měření začínat od vrcholu hlavy, pokračovat dolů po stranách krku přes límec, ramena, paže, zápěstí, ruku, do podpažní jamky, pak po boku dolu, přes vnější kotník na botu. Pokračovat mezi nohama na druhou stranu těla. Zkontroluje se přední a zadní část těla. Zvláštní pozornost se věnuje chodidlům, zadní části kalhot, kolenům, rukám a tváři. Sondou pohybovat rychlostí asi 5 cm/s.
- Při měření v autobusech se především kontrolují ty osoby, které se před nástupem do autobusu pohybovaly mimo uzavřené prostory nebo manipulovaly s předměty, které se nalézaly mimo uzavřené prostory.
- Je-li kontaminace osoby rovna nebo vyšší než  $4 \text{ Bq/cm}^2$  (zásahová úroveň pro kontaminaci pokožky a oděvu) provádí se záznam o výsledku monitorování do záznamníku a kontaminované osoby se odešlou na dekontaminační místo k provedení dekontaminace.[21]

<b>Naměřená hodnota (zásahová úroveň)</b>	<b>Sdělení osobám</b>	<b>Opatření</b>
pod $1 \text{ Bq/cm}^2$	Nejste kontaminován	Žádné
$1 - 100 \text{ Bq/cm}^2$	Jste mírně kontaminován. Je nutno se očistit a převléknout	Očištění a převléknutí (je možné i mimo dekontaminační místo).
$100 - 1000 \text{ Bq/cm}^2$	Jste kontaminován. Očistěte se na dekontaminačním místě.	Očištění na dekontaminačním místě s následnou kontrolou a převlečením.
$1000 - 10\,000 \text{ Bq/cm}^2$	Jste silně kontaminován. Okamžitě se očistěte na dekontaminačním místě.	Přednostní očištění na dekontaminačním místě s následnou kontrolou a převlečením. Osoby je třeba podle možností izolovat.
nad $10\,000 \text{ Bq/cm}^2$	Jste velmi silně kontaminován. Okamžitě se očistěte na dekontaminačním místě.	Přednostní očištění na dekontaminačním místě s následnou kontrolou a převlečením. Osoby je třeba podle možností izolovat. Zajištění lékařského vyšetření.

Tabulka 14. Naměřené hodnoty povrchové kontaminace a příslušná opatření.[21]

V případě ohrožení průběhu evakuace z důvodu vysokého počtu kontaminovaných osob a nedostatečné kapacity místa dekontaminace se zásahová úroveň kontaminace zvyšuje na  $400 \text{ Bq/cm}^2$ . Kontaminované osoby, u nichž je tato úroveň překročena provádí dekontaminaci umytím celého těla (včetně vlasů) s použitím mýdla a s následným převlečením do čistého (nekontaminovaného) oblečení.

b) Je-li stupeň zamoření u přepravní techniky vyšší než  $10 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ . Technika i osoby se odesílají přímo na dekontaminační místo k provedení dekontaminace.[21]

#### **Metoda pro dekontaminaci osob:**

Umytí celého těla a vlasů, sprchování teplou vodou s použitím mýdla. Velmi důležitý je výplach dutiny ústní, nosní a ušní.

#### **Postup:**

- Mytí pokožky rukou a těla mýdlem po dobu 2-3 minut, provádíme 2x za sebou. Zvýšená pozornost se musí věnovat nechráněným částem těla, jako jsou ruce, obličej a krk.
- Tampony se vyčistí zvukovody uší. Vypláchnout ústa pitnou vodou (vodu nepolykat!).
- Vlasy umýt 3x za sebou mýdlem. Vlasy smývat dozadu, tím se zabraňuje kontaminaci úst a nosu.[21]

#### **18.1.2 Zásady pro kontrolu kontaminované techniky**

- Kontaminace vozidel se zjišťuje měřením dávkového příkonu sondou asi 10 cm nad povrchem vozidla, přístroji DC-3E-98 a RP-114 se zavřenou clonou. Měření se provádí za přítomnosti osob ve vozidle.
- Důraz měření se klade na čelo techniky, přední sklo, střechu, podběhy a střed vnitřku vozidla. U autobusů a nákladních vozidel na nástupní schody a vstupy. Při průjezdu radioaktivním oblakem prachu, dochází k usazování radioaktivního prachu na horní vodorovné plochy vozidla.
- Vlastní kontaminace vozidel vzniká hlavně za jízdy v kontaminovaném prostředí zvířením nebo za deště rozstříkáním radioaktivních částic.
- Od naměřených hodnot při kontrole vozidel, se odečítá dávkový příkon pozadí naměřený na vlastním kontrolním stanovišti.
- Výsledky měření o monitorovaných vozidlech se musí zapisovat do záznamníku.

- Opatření při kontrole vozidel jsou závislá na naměřených hodnotách, ty jsou uvedena v následující tabulce.[21]

Naměřená hodnota (Zásahová úroveň)	Sdělení osádce vozidla	Opatření
pod $3 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ( $0,3 \text{ mR}\cdot\text{h}^{-1}$ )	Vozidlo je kontaminováno hluboko pod tolerovanou úroveň.	Zápis registrační značky (RZ), VPZ.
$3 - 10 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ( $0,3 - 1 \text{ mR}\cdot\text{h}^{-1}$ )	Vozidlo je lehce kontaminováno. Následuje omytí vozidla bez radiohygienických opatření a další kontrola.	Omytí vozidla s následnou kontrolou na dekontaminačním a měřicím místě. Zápis (RZ, VPZ).
$10 - 100 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ( $1 - 10 \text{ mR}\cdot\text{h}^{-1}$ )	Nejvíce kontaminována jsou tato místa (upřesnit!). Je nutné omytí a následná kontrola.	Omytí vozidla s následnou kontrolou na dekontaminačním místě. Zápis (RZ, VPZ).
$100 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1} - 1 \text{ mGy}\cdot\text{h}^{-1}$ ( $10 - 100 \text{ mR}\cdot\text{h}^{-1}$ )	Vozidlo je kontaminováno vážně. Je nutné provést dezaktivaci na dekontaminačním místě.	Vozidlo očistit na dekontaminačním místě. Zápis (RZ, VPZ). Nahlášení nadřízenému (krizovému štábu).

Tabulka 15. Příslušná opatření k naměřeným hodnotám při kontrole vozidel.[21]

## 18.2 Dekontaminace hospodářských zvířat

Dekontaminace hospodářských zvířat se provádí na základě požadavku krizového štábu kraje. Probíhá až po ukončení dekontaminace osob a techniky na rozvinutých dekontaminačních místech. Dekontaminace hospodářských zvířat se provádí v součinnosti s orgány veterinární správy nebo Veterinární služby AČR, které provádí veterinární třídění zvířat.

### Rozsah veterinárního třídění:

- předběžné dozimetrické kontroly
- vlastní dekontaminace (ostříkem vodou)
- dozimetrické kontroly[22]

## 18.3 Narušení systému dekontaminace

Pokud je narušen systém dekontaminace osob a techniky, nebo je potřeba provést dekontaminaci většího počtu osob a techniky, potom na žádost krizového štábu kraje, ZNGŠ – ŘSOC MO svým nařízením, nasadí další chemické dekontaminační jednotky AČR do upřesněných prostorů.[22]



## 19 PŘEHLED VOJENSKÉ TECHNIKY VYČLENĚNÉ AČR PRO MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

### 19.1 Technika pro radiační průzkum

Úkolem jednotek radiačního a chemického průzkumu (rchpz) je monitorování radiační a chemické situace v daném prostoru, místě nebo na ose přesunu. Provádějí průzkum pozorováním za jízdy, za krátkých zastávek a pěšky. Vedou záznamy o vývoji radiační situace, odebírají vzorky, provádějí činnost na stanovišti dozimetrické a chemické kontroly a zabezpečují včasné varování okolí.[23]

#### **BRDM 2rch**

Jedná se o obojživelné, speciální obrněné vozidlo, s pohonem všech kol, určené k plnění úkolu radiačního a chemického průzkumu pochodových os, komunikací a terénu, radiační a chemické pozorování, vytyčování zamořených prostorů, orientační kontrolu zamoření osob, techniky, materiálu, potravin a vody, odběr vzorků kontaminované zeminy, potravin a vody, meteorologické pozorování a předávání zpráv o radiační a chemické situaci. Vyznačuje se dobrou prostupností terénu a celá osádka je chráněna systémem filtroventilačního zařízení. Nevýhodou je problematické opuštění vozidla během plnění úkolu.[24]

**Přístroje pro detekci radioaktivních látek ve výbavě vozidla:** DP-98, RDS-120, RAD-50S

**Další potřebné vybavení:** redukováná odběrová souprava POV 2000, souprava pro transport vzorků STV 99, meteorologická souprava, dálkově ovládané vytyčovací zařízení

**Vybavení pro dekontaminaci:** OS-3 + 4x OR-3

Rychlost jízdy při průzkumu na komunikaci: 30-40 km/h

Rychlost jízdy při průzkumu v terénu: 10 km/h

**Land Rover LR 130rch**

Je určen pro provádění radiačního a chemického průzkumu v mírném klimatickém pásmu. Používá se pro radiační, chemické a meteorologické pozorování, automatický sběr, vyhodnocování a předávání informací, radiační a chemický průzkumu s případným vytýčením kontaminovaných prostor bez nutnosti opuštění vozidla. Dozimetrickou kontrolu zamoření povrchu terénu, techniky a budov a k varování před nebezpečím radioaktivní kontaminací.

**Přístroje pro detekci radioaktivních látek ve výbavě vozidla:** DP-98, RDS-200, 3x RAD-60S, MICROCONT II

**Další potřebné vybavení:** FVZ (nástavba), 3 x FOP-85, PSS 500 DRÄGER, redukovaná odběrová souprava POV 2000, souprava pro transport vzorků STV 99, meteorologická souprava VSA 99, stacionární meteosonda IRDAM EC, nezávislá elektrocentrála zabezpečuje provoz nástavby po dobu min. 24 hodin.[24]

**Vybavení pro dekontaminaci:** OS-3 + 4x OR-3, 3x UOS-2M

Rychlost jízdy při průzkumu na komunikaci: 30-40 km/h

Rychlost jízdy při průzkumu v terénu: 30-40 km/h

**CHEMICKÝ PRŮZKUMNÝ AUTOMOBIL UAZ-469CH**

Jedná se o terénní automobil UAZ se speciálním vybavením pro provádění radiačního a chemického průzkumu. Plní tyto úkoly: měření úrovně radiace v terénu, kontrolu stupně kontaminace povrchů osob, techniky, objektů, terénu, potravin a vody, vytyčování kontaminovaných prostorů, odběr vzorků zeminy, vody, zjišťování meteorologické situace v přízemní vrstvě atmosféry a předávání výsledků radiačního průzkumu.

Rychlost jízdy při průzkumu po komunikaci: do 50 km/h

Rychlost jízdy při průzkumu v terénu: do 40 km/h

Doba nepřetržité činnosti: 12 hodin

**Přístroje pro detekci radioaktivních látek ve výbavě vozidla:** automatický signalizátor úrovně radiace AS-67, DP-98, intenzimetr IT-65, vytyčovací zařízení KZO-2

**Vybavení pro dekontaminaci:** AOS-1[24]



Obrázek 8. BRDM-2rch [Zdroj: [www.71mpr.army.cz](http://www.71mpr.army.cz)]



Obrázek 9. LR-130rch s přívěsem. [Zdroj: [www.nbcteam.cz](http://www.nbcteam.cz)]



Obrázek 10. UAZ-469ch [Zdroj: [www.rc4x4.cz](http://www.rc4x4.cz)]

## 19.2 Technika pro dezaktivaci a odmořování

### AUTOMOBIL CHEMICKÝ ROZSTŘIKOVACÍ ACHR-90

Vozidlo je postaveno na podvozku automobilu TATRA T 815 vybaveném nádrží s objemem 22 m<sup>3</sup> kapalin a dalšími agregáty chráněnými karoserií nadstavby. ACHR obsluhují 2 osoby. Lze ho využít k dekontaminaci vnějších povrchů vozidel, zbraní a osob v polních podmínkách. Dále přepravě různé typů kapalin, připravovat dekontaminační směsi, vyvíjet vysokotlakou horkou vodu, dekontaminovat cesty nebo terén, provedení hygienické očisty ve sprchách teplou vodou a hasit požáry. Může pracovat samostatně nebo ve spojení s po-stříkovým rámem POR-82.[24]

### CHEMICKÝ AUTOMOBIL ROZSTŘIKOVACÍ ARS-12M

Vozidlo je postaveno na podvozku automobilu PRAGA V3S a je určeno k dekontaminaci vnějších povrchů výzbroje a bojové techniky. ARS-12M obsluhují 2 osoby. Může přepravovat různé typy kapalin a dekontaminačních směsí v objemu 2,5 m<sup>3</sup>. Dále ohřívat vodu, rozvinovat nezávislé dekontaminační pracoviště, dekontaminovat cesty nebo terén a v nezbytných případech hasit požáry.[24]



Obrázek 11. Vozidlo ACHR-90. [Zdroj: vlastní]



Obrázek 12. Dekontaminační zařízení SANIJET C-921. [Zdroj: vlastní]



Obrázek 13. Chemický automobil rozstřikovací ARS-12M. [Zdroj: vlastní]

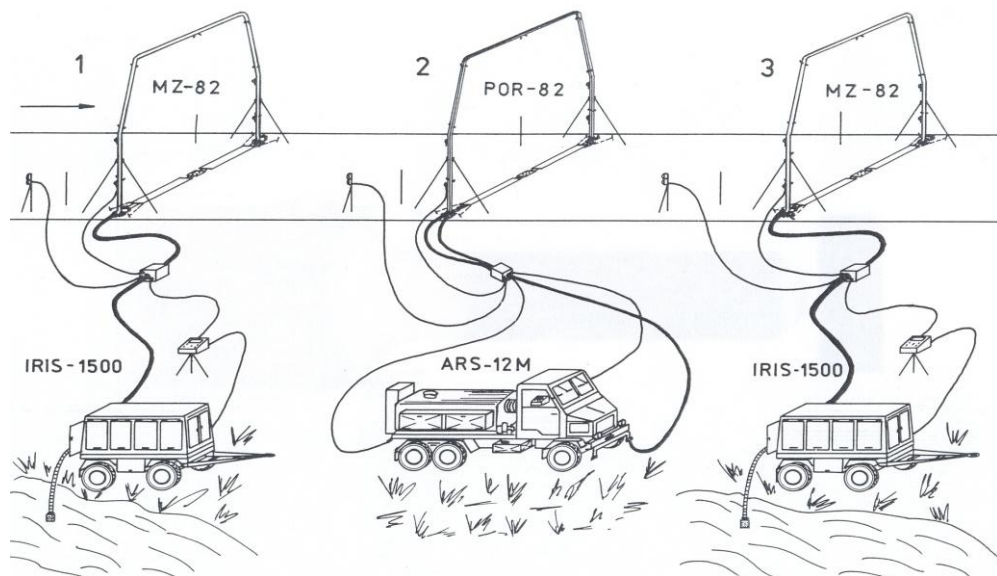
### **ZAŘÍZENÍ PRO SPECIÁLNÍ OČISTU TECHNIKY LINKA-82**

Jedná se o zařízení umístěné na dvouosém přívěsu. Je určeno k dekontaminaci vnějších povrchů techniky průjezdným způsobem. Lze ho také využít k hašení požárů a odčerpávání kapalin ze zatopených objektů. Jeho hlavní částí je přívěs s čerpadlem IRIS-1500Li. Dva rámy MZ-82, které jsou zásobovány vodou s integrovaného čerpadla, pro odstranění nečistot a smývají dezaktivací směsí. Jeden rám POR-82, ten pracuje ve spojení s vozidly ACHR-90 nebo ARS-12M, ty dodávají na rám dezaktivací směs která je nanášena na povrch zamořené techniky. Kapacita dekontaminace je 50 vozidel/ hod.[24]





Obrázek 14. Přívěs linky-82 s čerpadlem. [Zdroj: Centrum odborné přípravy chemického vojska. LINKA – 82. Vyškov, 2005.]



Obrázek 15. LINKA - 82 rozvinutá v kontinuálně průjezdní linku. [Zdroj: Centrum odborné přípravy chemického vojska. LINKA – 82. Vyškov, 2005.]

## SOUPRAVA DEKONTAMINACE OSOB (SDO)

Tato souprava je určena k dekontaminaci nebo hygienické očištění osob v poli. Skládá se ze tří nafukovacích stanů. Pro zabezpečení chodu je zařízení vybaveno elektrickou soustavou. Ta je určena k pohonu ponorných čerpadel, teplovzdušného agregátu, soupravy osvětlení

stanů a kompresoru pro rozvinutí pracoviště. Souprava se převáží na nákladním automobilu TATRA-815 6×6 a pracuje v součinnosti s chemickým vozidlem ACHR-90.[24]

Kapacita při dekontaminaci.....150 osob/h

Doba nepřetržitého provozu.....10 h



Obrázek 16. Rozvinutá souprava SDO. [Zdroj: www.egozlin.cz]

### 19.3 Přístroje radiační kontroly

Přístroje radiační kontroly jsou určeny k měření úrovně radiace, stupňů zamoření, dávkového příkonu a spousty dalších veličin. Některé typy přenosných přístrojů jsou víceúčelové a měření více typů dozimetrických veličin. Ostatní jsou určeny k jednostrannému použití. Záleží na jaký druh měření je přístroj určen a na jeho stáří. V dnešní době nahrazují dříve používané jednotky jako je rad, rem nebo Ci nové Gy a Sv a Bq. Je zapotřebí znát převod starších jednotek na nové.[25]

Název	Nové jednotky	Staré jednotky	Vztah mezi nimi
Aktivita	Bq (becquerel) $s^{-1}$	Ci (curie)	$1Ci = 3,7 \cdot 10^{10} Bq$
Dávka	Gy (gray) $m^2 \cdot s^{-2}$	rad	$100 rad = 1Gy$
Dávkový ekvivalent	Sv (sievert) $J \cdot kg^{-1}$	rem	$100 rem = 1Sv$

Tabulka 16. Převody veličin.[25]

## 20 CVIČENÍ IZS „ZÓNA“

Tato cvičení se pořádají každé tři roky a střídají se na jaderných elektrárnách Temelín, které se konalo roku 2010, a Dukovany 2013.

**Důvodem, proč se organizují tato cvičení, je procvičit:**

- Organizaci a činnost havarijní připravenosti Jaderných elektráren Dukovany a Temelín, prověřit fungování komunikačních toků s orgány krizového řízení při vzniku a průběhu MU.
- Činnost orgánů krizového řízení dle vnějších havarijních plánů na jaderných elektrárnách.
- Činnost ÚKŠ a jeho odborných pracovních skupin při svolání a řešení úkolů při vzniku MU3 - radiační havárie.
- Činnost orgánů krizového řízení ČR podle mezinárodních úmluv, kterými je ČR vázána.
- Činnost krizových orgánů při řízení neodkladných ochranných opatření (varování, ukrytí, jódová profylaxe, evakuace, dekontaminace).
- Činnost krizových štábů cvičících krajů a obcí s rozšířenou působností podle směrnic MV.
- Činnost sil a prostředků základních a ostatních složek IZS při plnění záchranných a likvidačních prací.
- Činnost příslušníků PČR a vojáků AČR při plnění úkolů Policie ČR po vyhlášení MU na jaderných elektrárnách.
- Činnost celostátní radiační monitorovací sítě, včetně letecké monitorovací skupiny a mobilních skupin.

**Cvičení ZÓNA** se účastnily všechny potřebné složky IZS, krizové štáby, státní správa, dotčené kraje a obce s rozšířenou působností a atd.

**Průběh cvičení:**

Výchozí situace začíná simulací havárie na jaderné elektrárně. Dále je cvičení členěno do několika základních bodů.

**1. období:** Vznik mimořádné události 2. stupně na Jaderné elektrárně Dukovany

**2. období:** Vznik mimořádné události 3. stupně na Jaderné elektrárně Dukovany

**3. období:** Monitorování radiační situace a provádění neodkladných opatření

V roce 2013 bylo do cvičení zapojeno 1 590 osob a 97 kusů techniky.[26]



**Vyhodnocení prováděných cvičení:**

Po prostudování dostupných materiálů a konzultacích s profesionály ze 74. lehkého motorizovaného praporu v Bučovicích, kteří se osobně účastnili obou cvičení, jsem dospěl k těmto závěrům. Při cvičení Zóna 2013 bylo zaznamenáno několik zlepšení a změn oproti roku 2010. Z důvodu zrušení záchranných praporů, které dříve zajišťovaly většinu činností při MU, přešla zodpovědnost na HZS. Tato významná změna vedla k vybavování hasičů novou moderní technikou, musela se rozšířit a přizpůsobit činnost v prostoru havárie. Bylo znát zlepšení v komunikaci a koordinaci všech zasahujících složek. Úkolem armády při cvičení Zóna 2013 bylo vyzkoušet a splnit časové normy pro přesun do místa radiační havárie, zaujetí přiděleného prostoru, rozvinutí dekontaminačních linek, navázání spojení a vedení koordinovaného postupu s ostatními složkami IZS. Všechny tyto úkoly byly splněny v časových normách. V současné době armáda nedisponuje dostatkem finančních prostředků, z tohoto důvodu je modernizace chemických jednotek velmi obtížná. Jediného zlepšení se dosáhlo po zrušení záchranných praporů, jejichž modernější technika se rozdělila mezi chemické odřady. Například 74. Imopr v současnosti disponuje dvěma vozidly ACHR-90, jedním ARS-12M, chemickým průzkumným UAZ-469ch, dekontaminační linkou 82 a soupravou dekontaminace osob SDO.

AČR začíná operovat v prostoru MU až za dvanáct hodin od vyhlášení mimořádné události 3. stupně, proto hlavní nápor leží na HZS. Je otázkou, zda jsou lidé v ohrožené zóně kolem jaderných elektráren dostatečně informovaní a vycvičení na to, aby nevznikala panika a řídili se výhradně pokyny zasahujících jednotek. Proto byla do zóny 2013 zakomponována i velká dopravní nehoda.[26]

Z mého pohledu jsou tato cvičení velmi důležitá, a to hlavně k zjištění, zda vše funguje tak jak je naplánováno na papíře. Odhalí se zde nedostatky, které je možné odstranit, ale nejdůležitější je získávání zkušeností zasahujících jednotek, krizových štábů a ostatních, kteří se na zásahu podílejí.

## 21 VÝSLEDKY

### 21.1 Posouzení dostatečnosti sil a prostředků AČR vyčleněných pro IZS

Z pohledu profesionálů, kteří se podílí na zajišťování zpětných dekontaminačních odřadů, jsou počty vyčleněných sil a prostředků dostatečné pro zvládnutí daných úkolů v rámci IZS při jaderných haváriích na radiačních zařízeních ČR. Počty vyčleněné techniky jsou pro dané úkoly taktéž dostatečné, i když je pravda, že část techniky je již za hranicí své životnosti a chtěla by vyměnit za moderní prostředky. Ovšem vojákům zastaralá technika nevadí, protože nemá žádná složitá zařízení ani elektroniku, proto není poruchová a funguje za každé situace. Vyčleněné vojenské útvary se řídí nařízením NGŠ, které se každý rok aktualizuje, a útvarovými směrnicemi, které se aktualizují podle tohoto nařízení. Tyto směrnice jsou důkladně propracovány a pečlivě uloženy na předem stanovených místech, tak aby každý voják při vyhlášení pohotovosti věděl, co má v dané chvíli dělat.

### 21.2 Návrhy pro zvýšení opatření a efektivity AČR při radiačních haváriích

I když při prostudování dostupných materiálů je zřejmé, že se efektivita a spolupráce složek IZS při cvičeních na radiačních haváriích výrazně zlepšila, je patrné, že jsou zde stále rezervy, které se musí zefektivnit. Musíme si uvědomit, že cvičení není realita a nelze předpokládat nebo nasimulovat všechny eventuality, které nastanou u takovéto mimořádné události. Je tu spousta neznámých, které se projeví až při skutečném neštěstí, jako byl například Černobyl nebo Fukušima. Špatné nebo pomalé rozhodnutí stojí životy lidí, zvířat a zamoření životního prostředí radioaktivitou.

Po konzultacích s vojenskými profesionály, kteří mají dlouholeté zkušenosti z dané problematiky, jsem dospěl k závěrům, že z hlediska hasičského záchranného sboru není připomínek a lze konstatovat, že po převzetí hlavní tíhy při řešení radiačních havárií jde z vojenského pohledu o kvalitní a profesionální práci se stále se zvyšující tendencí. Pokud se jedná o vojenskou část, došel jsem k závěrům, že je nutné zlepšení a zefektivnění postupů při přípravě a plánování cvičení s ostatními složkami IZS a to hlavně ve zpětné vazbě nadřazených stupňů a podřízených složek. Další problém nastává při financování těchto nenahraditelných cvičení. Z důvodu nedostatku pohonných hmot se Zóny 2013 účastnila

pouze část vyčleněných vojenských útvarů. Zlepšení by také mělo nastat při vybírání prostor pro vybudování dekontaminačních míst. Při cvičení Zóna 2013 nastala např. taková situace, kdy zdroj vody byl ve velké vzdálenosti od místa nácviku. Aby mohla být zajištěna účinná dezaktivace v trvání 24 hodin, muselo by být v neustálém provozu přes 40 cisteren CAS 32, tak aby bylo zajištěno dostatečné množství vody. V tomto případě bylo zapotřebí provádět rekognoskaci a určování dekontaminačních prostor za přítomnosti vyčleněného velitele dekontaminačního odřadu, který je znalý výkonů a potřeb dekontaminační vojenské techniky. Jeden z nejdůležitějších prvků je prevence a příprava obyvatelstva v ohrožených zónách kolem radiačních zařízení. Musíme si uvědomit, že velkým nepřítelem při zásahu složek IZS je panika lidí, kteří nevědí, co mají v takové situaci dělat. Z toho plyne, že by bylo zapotřebí zvýšení úsilí při prevenci a vzdělávání obyvatelstva v ohrožených prostorech.

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo zjištění způsobů aktivace složek AČR při radiační havárii. Byl vytvořen souhrnný přehled dislokace útvarů, počty osob, techniky a vybavení, které jsou vyčleněné pro IZS. Armáda České republiky je při řešení velkých mimořádných událostí nenahraditelná. I když je po zrušení záchranných praporů HZS vybavováno moderní dekontaminační technikou, není v jejich silách zajistit v dostatečném množství techniku ani dostatečné množství vycvičeného personálu.

Pro nedostatek financí v rezortu je velkým problémem pomalá obnova speciální techniky, která je díky odebírání velmi malých sérií mnohem nákladnější. Přesto musím konstatovat, že armáda má stále co nabídnout. Základ je profesionalizace a vycvičenost chemických jednotek. Ty se každoročně účastní několika cvičení a jsou při nich hodnoceny a certifikovány pro různé druhy činností.

Počty vyčleněných sil a prostředků plně postačuje pro plnění přidělených úkolů v rámci IZS. Cvičení, která pravidelně probíhají v rámci IZS na jaderných zařízeních jako např. ZÓNA 2010 (Temelín) nebo ZÓNA 2013 (Dukovany), ukazují zlepšující se preference v mezirezortní komunikaci, urychlení aktivace potřebných jednotek, vycvičenost a profesionalizaci zasahujících lidí v IZS při zvládnání radiačních havárií.

Závěrem lze konstatovat, že vyčleněné chemické jednotky AČR jsou schopny na velmi dobré úrovni splnit svůj úkol při mimořádné události radiačního typu.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] *Přírodní radioaktivita*. [online]. dostupné z dne 16. 3. 2014. <http://www.suro.cz/cz/prirodnioz>
- [2] *Terminologický slovník z oblasti krizového řízení a plánování obrany státu*, Ministerstvo vnitra ČR, odbor bezpečnostní politiky. Praha 2009. s. 57
- [3] Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
- [4] Mika O., Polívka L. *Radiační a chemické havárie*. Policejní akademie České republiky v Praze. Praha 2010. ISBN 987-80-7251-321-5
- [5] Zákon č. 318/2002 Sb. o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu.
- [6] JOHNSTON, Robert Johnston. *Database of Radiological Incidents and Related Events*. [online]. 20 January 2014 [cit. 2014-03-16]. Dostupné z: <http://www.johnstonsarchive.net/nuclear/radevents/>
- [7] Hasičský záchranný sbor ČR. *Statistické ročenky hasičského záchranného sboru ČR*. 2010-2013
- [8] *Jaderné informace: Jaslovské Bohunice*. [online]. [cit. 2014-03-16]. Dostupné z: <http://jaderneinfo.webnode.cz/news/jaslovske-bohunice1/>
- [9] *Černobyl*. [online]. [cit. 2014-03-16]. Dostupné z: [www.cernobyl.cz](http://www.cernobyl.cz)
- [10] *Radiační havárie jaderných energetických zařízení*. [online]. [cit. 2014-03-16]. Dostupné z: <http://jadernehavarie.webz.cz/?page=index6>
- [11] *Jaderná energetika: Temelín a Dukovany*. [online]. [cit. 2014-03-16]. Dostupné z: [http://www.greenpeace.org/czech/cz/Kampan/klima\\_a\\_energetika/jaderna-energetika/temelin-a-dukovany/](http://www.greenpeace.org/czech/cz/Kampan/klima_a_energetika/jaderna-energetika/temelin-a-dukovany/)
- [12] Janovský I. *Výzkumné reaktory a radiační technologie v českých zemích*. Praha 2008. ISBN 978-80-7037-174-9

- [13] *Uložiště radioaktivních odpadů*. [online]. [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: <http://www.surao.cz/cze/Uloziste-radioaktivnich-odpadu>
- [14] HUŠÁK, V. : *Zdroje ionizujícího záření*. [online]. [cit. 2014-03-16]. Dostupné z: [http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kra/externi/kra\\_7169/ch01.htm](http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kra/externi/kra_7169/ch01.htm)
- [15] KUSALA, J. : *Miniencyklopedie Jaderná energetika*. 2004.
- [16] Klener, V. a kolektiv autorů. *Principy a praxe radiační ochrany*. Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha, 2000
- [17] Státní úřad pro jadernou bezpečnost: *Stručný přehled biologických účinků záření*. [online]. [cit. 2014-03-03]. Dostupné z: <http://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/strucny-prehled-biologickych-ucinku-zareni/>
- [18] ULLMANN, V. : *Jaderná a radiační fyzika. Radiační ochrana*. 2009. ISBN: 978-80-7368-669-7
- [19] KLENER, V. : *Poškození ionizujícím zářením a kontaminace radionuklidy*. ČLS JEP, Společnost pro ochranu před zářením. Praha, 2001
- [20] Zákon č. 219/1999 Sb. *Zákon o ozbrojených silách České republiky*
- [21] Ministerstvo obrany ČR. *Chem 1-5. Monitorování radiační situace v míru silami a prostředky Armády České republiky*. Praha, 2014.
- [22] Směrnice náčelníka Generálního štábu Armády České republiky k nasazování sil a prostředků Armády České republiky v rámci integrovaného záchranného systému a k plnění úkolů Policie České republiky. čj. 325-7/2006/2013-1160 platné pro rok 2014.
- [23] Ministerstvo obrany ČR. *Chem 1-6. Činnost jednotek radiačního a chemického průzkumu*. Praha, 2009.
- [24] KOHOUTEK, J. : *Prostředky pro ochranu proti zbraním hromadného ničení a chemického nebezpečí*. Ministerstvo obrany. 2005.
- [25] Ministerstvo národní obrany. *Chem 22-3. Vojenské dozimetrické přístroje*. Praha 1985
- [26] *Dílčí plán provedení cvičení „Zóna 2013“ v Kraji Vysočina*. Plk. Ing. Petr Beneš, ředitel HZS Kraje Vysočina. Č. j.: HSJI – 54-17/P-2012

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

<b>KŠ</b>	Krizový štáb
<b>CRMS</b>	Celostátní radiační monitorovací síť
<b>ARMS</b>	Armádní radiační monitorovací síť
<b>AČR</b>	Armáda České republiky
<b>SSm</b>	Stálá směna
<b>SOC</b>	Stálé operační centrum
<b>OPIS</b>	Operační informační středisko
<b>NGŠ</b>	Náčelník Generálního štábu
<b>MU</b>	Mimořádná událost
<b>MO</b>	Ministerstvo obrany
<b>JE</b>	Jaderná elektrárna
<b>JEDU</b>	Jaderná elektrárna Dukovany
<b>JETE</b>	Jaderná elektrárna Temelín
<b>IZS</b>	Integrovaný záchranný systém
<b>HZS</b>	Hasičský záchranný sbor
<b>GŠ</b>	Generální štáb
<b>szr</b>	Samostatná záchranná rota
<b>ZNGŠ</b>	Zástupce náčelníka Generálního štábu
<b>žb</b>	Ženijní brigáda
<b>žpr</b>	Ženijní prapor
<b>SaP</b>	Síly a prostředky
<b>prrchbo</b>	Prapor radiační, chemické a biologické ochrany
<b>MV</b>	Ministerstvo vnitra
<b>HZS</b>	Hasičský záchranný sbor
<b>brchbo</b>	Brigáda radiační, chemické a biologické ochrany
<b>lmopr</b>	Lehký motorizovaný prapor
<b>MMU</b>	Místa měření na uzávěrách
<b>OPIS GŘ HZS</b>	Operační a informační středisko Generálního ředitelství HZS
<b>PČR</b>	Policie České republiky
<b>PDO</b>	Plocha pro dekontaminaci osob

---

<b>PIO</b>	Prostředky individuální ochrany
<b>prrchbo</b>	Prapor radiační, chemické a biologické ochrany
<b>SDO</b>	Stanoviště dekontaminace osob
<b>SDT</b>	Stanoviště dekontaminace techniky
<b>SOC MO</b>	Společné operační centrum Ministerstva obrany
<b>SÚJB</b>	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
<b>SÚRO</b>	Státní úřad radiační ochrany
<b>SÚRAO</b>	Správa uložišť radioaktivního odpadu
<b>ZNGŠ – Ř SOC MO</b>	Zástupce Náčelníka Generálního štábu – ředitel SOC MO
<b>ZHN</b>	zbraně hromadného ničení
<b>Bq</b>	becquerel
<b>Gy</b>	gray
<b>Sv</b>	sievert



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1. Mezinárodní stupnice jaderných událostí. [Zdroj: <a href="http://cs.wikipedia.org/">http://cs.wikipedia.org/</a> ].....	14
Obrázek 2. Jaderná elektrárna Jaslovské Bohunice. [Zdroj: <a href="http://www.idnes.cz/">www.idnes.cz</a> ].....	18
Obrázek 3. Radioaktivní zářič.[15].....	24
Obrázek 5. Příklady expozic ionizujícího záření včetně limitů platných v ČR.[17] .....	27
Obrázek 6. Schéma složek Integrovaného záchranného systému. [Zdroj: <a href="http://www.doctrine.vavyskov.cz/">www.doctrine.vavyskov.cz</a> ].....	33
Obrázek 7. Schéma postupu vyžadování sil a prostředků AČR při jaderné havárii na JE.[22].....	39
Obrázek 8. BRDM-2rch [Zdroj: <a href="http://www.71mpr.army.cz/">www.71mpr.army.cz</a> ].....	55
Obrázek 9. LR-130rch s přívěsem. [Zdroj: <a href="http://www.nbcteam.cz/">www.nbcteam.cz</a> ].....	55
Obrázek 10. UAZ-469ch [Zdroj: <a href="http://www.rc4x4.cz/">www.rc4x4.cz</a> ].....	55
Obrázek 11. Vozidlo ACHR-90. [Zdroj: vlastní] .....	56
Obrázek 12. Dekontaminační zařízení SANIJET C-921. [Zdroj: vlastní].....	57
Obrázek 13. Chemický automobil rozstříkovací ARS-12M. [Zdroj: vlastní] .....	57
Obrázek 14. Přívěs linky-82 s čerpadlem. [Zdroj: Centrum odborné přípravy chemického vojska. LINKA – 82. Vyškov, 2005.] .....	58
Obrázek 15. LINKA - 82 rozvinutá v kontinuálně průjezdní linku.[Zdroj: Centrum odborné přípravy chemického vojska. LINKA – 82. Vyškov, 2005.].....	58
Obrázek 16. Rozvinutá souprava SDO. [Zdroj: <a href="http://www.egozlin.cz/">www.egozlin.cz</a> ] .....	59

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1. Shrnutí uvedených radiačních nehod podle oblastí[6].....	16
Tabulka 2. Souhrn radiačních nehod v pětiročních intervalech[6] .....	17
Tabulka 3. Přehled hlavních typů účinků záření u člověka.[16].....	26
Tabulka 4. Přehled opatření a jejich použitelnost v jednotlivých fázích radiační havárie[19].....	30
Tabulka 5. Směrné hodnoty zásahových úrovní pro neodkladná opatření[19].....	31
Tabulka 6. Doporučené dávkování jodidu draselného - první dávka[19].....	31
Tabulka 7. Vyčleněné SaP AČR pro celostátní radiační monitorovací síť (CRMS)[22] .....	42
Tabulka 8. Vyčleněné SaP AČR pro celostátní radiační monitorovací síť (CRMS)[22] .....	43
Tabulka 9. Odřady pro průzkum a detekci látek CBRN.[22] .....	44
Tabulka 10. Odřady pro dekontaminaci osob.[22] .....	45
Tabulka 11. Odřady pro dekontaminaci techniky.[22] .....	46
Tabulka 12. Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiační havárie na JE TEMELÍN[22].....	47
Tabulka 13. Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiační havárie na JE DUKOVANY[22].....	48
Tabulka 14. Naměřené hodnoty povrchové kontaminace a příslušná opatření[21].....	50
Tabulka 15. Příslušná opatření k naměřeným hodnotám při kontrole vozidel[21].....	52
Tabulka 16. Převody veličin[25].....	59