


Analýza sil a prostředků využitelných pro likvidaci havárie JEZ

Anna Kurfürstová

Bakalářská práce
2016

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva
akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Anna Kurfürstová**

Osobní číslo: **L13074**

Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**

Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**

Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza sil a prostředků využitelných pro likvidaci havárie JEZ**

Zásady pro vypracování:

- 1. Na základě dostupných zdrojů zpracujte teoretickou analýzu na dané téma, vymezte problematiku v oblasti jaderné energetiky.**
- 2. Provedte a následně zpracujte analýzu nasazovaných sil a prostředků IZS a AČR při řešení radiační havárie.**
- 3. Na základě zpracovaných dat navrhněte případné změny a opatření ke zlepšení stavu v použití sil a prostředků při radiačních haváriích.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] ČESKO. Ústřední Poplachový plán Integrovaného záchranného systému, Stav k 1. září 2014. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. Č. j. MV-102561-2/PO-IZS-2014.

[2] MIKA, J. Otakar a Lubomír POLÍVKA. Radiční a chemické havárie. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, 169 s. ISBN 9788072513215.

[3] HANDRLICA, Jakub. Jaderné právo: právní rámec pro mírové využívání jaderné energie a ionizujícího záření. Praha: Auditorium, 2012, 294 s. ISBN 9788087284339.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ivan Princ

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce:

5. února 2016

Termín odevzdání bakalářské práce:

9. května 2016

V Uherském Hradišti dne 12. února 2016



L.S.


doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.
děkan


prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu sil a prostředků využitelných pro likvidaci havárií jaderných energetických zařízení. Práce je rozdělena na dvě části, na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části je zmíněný mezinárodní i národní legislativní rámec, jsou zde charakterizovány radiační havárie, jaderná bezpečnost z pohledu světových a českých kompetentních orgánů, složky integrovaného záchranného systému. V praktické části jsou popsány a vymezeny kompetence složek IZS, zejména Hasičského záchranného sboru a Armády ČR, podílejících se na likvidaci radiačních havárií a výčet jejich sil a prostředků využitelných pro likvidaci těchto událostí, hodnocení a doporučení.

Klíčová slova:

radiační havárie, jaderná bezpečnost, Integrovaný záchranný systém, Hasičský záchranný sbor České republiky, Armáda České republiky

ABSTRACT

This Bachelor thesis is focused on the analysis of forces and resources available for disposal of accidents of nuclear power facilities. Thesis is divided into two parts, part theoretical and part practical. In the theoretical part is mentioned international and national legislative with characteristics of radiation accidents, nuclear safety in the view of world and czech competent authorities and integrated rescue system with his components. In the practical part, there are described and defined competences of integrated rescue system, mainly focused on the Czech Fire Brigade and the Army of the Czech Republic participating on the liquidation of radiation accidents and a list of their forces and resources available for dealing with these events, rating and recommendation.

Keywords:

radiation accident, nuclear safety, Integrated Rescue System, Fire Rescue Service of the Czech Republic, Army of the Czech republic

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu Ing. Ivanu Princí, svému vedoucímu bakalářské práce, za poskytnutí materiálů, za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat paní npor. Ing. Romana C. GOLD, staršímu důstojníkovi operačního oddělení 31. prchbo Liberec, za poskytnutí podkladů k problematice 31. prchbo Liberec.

Ještě bych chtěla poděkovat panu Ing. Janu Nožkovi, vedoucímu pracoviště metrologie Skladovacího a opravárenského zařízení HZS ČR, za poskytnutí materiálů.

Nakonec bych chtěla poděkovat své rodině a svým blízkým za podporu při studiu.

Motto

„Ničeho se v životě nemusíme bát – jen to pochopit!“

Marie Curie-Sklodovská

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

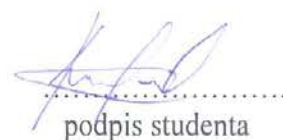
Prohlašuji, že

- 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 právních 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 příruční knihovně Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- 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 právních 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 připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- 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 samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti 9. května 2016


.....
podpis studenta

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 RADIAČNÍ HAVÁRIE	12
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY	12
1.2 MEZINÁRODNÍ STUPNICE HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI JADERNÝCH UDÁLOSTÍ	14
1.3 ROZDĚLENÍ RADIAČNÍCH HAVÁRIÍ V ČR.....	15
1.4 JADERNĚ ENERGETICKÁ ZAŘÍZENÍ	16
1.5 VÝZKUMNÉ REAKTORY	18
1.6 KONTAMINACE RADIOAKTIVNÍMI LÁTKAMI	18
1.7 DEKONTAMINACE	20
2 LEGISLATIVA	22
2.1 LEGISLATIVA EVROPSKÉ UNIE.....	22
2.2 LEGISLATIVA ČESKÉ REPUBLIKY.....	23
3 VYBRANÉ RADIAČNÍ HAVÁRIE A NEHODY	25
3.1 HAVÁRIE JADERNÉ ELEKTRÁRNY ČERNOBYL.....	25
3.2 HAVÁRIE JADERNÉ ELEKTRÁRNY FUKUSHIMA-DAIICHI I.....	25
3.3 HAVÁRIE JADERNÉ ELEKTRÁRNY THREE MILE ISLAND.....	26
3.4 RADIAČNÍ NEHODA V BRAZILSKÉM MĚSTĚ GOIÂNIA	26
3.5 VÁŽNÁ RADIOLOGICKÁ NEHODA V GRUZII.....	26
4 JADERNÁ BEZPEČNOST	27
4.1 MEZINÁRODNÍ ORGANIZACE PŮSOBÍCÍ V OBLASTI JADERNÉ BEZPEČNOSTI.....	27
4.2 SPRÁVNÍ ORGÁNY ČR PŮSOBÍCÍ V OBLASTI JADERNÉ BEZPEČNOSTI	28
5 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM	30
5.1 SLOŽKY IZS	30
5.2 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČR.....	32
6 ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY	33
6.1 31. PLUK RADIAČNÍ, CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ OCHRANY.....	33
6.2 RADIAČNÍ MONITOROVACÍ SÍŤ	34
7 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY	36
II PRAKTICKÁ ČÁST	37
8 CVIČENÍ „ZÓNA“	38
9 NASAZENÍ SIL A PROSTŘEDKŮ AČR	40
9.1 VYŽADOVÁNÍ VYČLENĚNÝCH SIL A PROSTŘEDKŮ AČR	40
9.2 POSTUP PŘI VYŽADOVÁNÍ VYČLENĚNÝCH SIL A PROSTŘEDKŮ AČR	41
10 SÍLY A PROSTŘEDKY AČR	42
10.1 SÍLY A PROSTŘEDKY PRO PRŮZKUM A DETEKCI LÁTEK CBRN	43
10.2 SÍLY A PROSTŘEDKY PRO DEKONTAMINACI TECHNIKY A OSOB.....	46
11 NASAZENÍ SIL A PROSTŘEDKŮ IZS	50

11.1	ÚSTŘEDNÍ POPLACHOVÝ PLÁN IZS.....	50
11.2	POVOLÁNÍ A NAsAZENÍ SIL A PROSTŘEDKŮ IZS.....	50
12	SÍLY A PROSTŘEDKY HZS ČR	51
12.1	SÍLY A PROSTŘEDKY PRO PRŮZKUM A DETEKCI LÁTEK CBRN	52
12.2	SÍLY A PROSTŘEDKY PRO DEKONTAMINACI TECHNIKY	57
12.3	SÍLY A PROSTŘEDKY PRO DEKONTAMINACI OSOB	58
13	ANALÝZA SIL A PROSTŘEDKŮ ARMÁDY ČR A HZS ČR	60
13.1	VYHODNOCENÍ.....	62
13.2	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ A DOPORUČENÍ	63
	ZÁVĚR	64
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	65
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ	73
	SEZNAM TABULEK.....	75
	SEZNAM PŘÍLOH.....	76

ÚVOD

V dnešní době se setkáváme s poměrně velkou pravděpodobností vzniku mimořádných událostí a krizových situací v okolí našeho obydlí, které mají za následek u obyvatelstva vyvolání strachu a paniky. Mohou být způsobeny nahodilou činností člověka, přírodními vlivy, nebo také teroristickými útoky, které jsou poslední dobou na denním pořádku.

V krizovém řízení existuje pojem kritická infrastruktura, která se nachází na vrcholu žebříčku priorit bezpečného chodu státu. Jedním takovým prvkem kritické infrastruktury jsou jaderné elektrárny. V České republice jsou provozovány dvě jaderné elektrárny, a to jaderná elektrárna Temelín v Jižních Čechách a jaderná elektrárna Dukovany na Vysočině, které jsou nejvíce střeženými objekty a proti teroristickým útokům jsou relativně zato zabezpečeny. Jaderná bezpečnost u obou jaderných elektráren se nachází na vysoké úrovni, což riziko havárie elektrárny minimalizuje. Avšak nic se nesmí nechat náhodě, proto realizují rozsáhlá cvičení ve spolupráci se složkami spadajícími pod krizové řízení, a to i pro případ velmi málo pravděpodobných mimořádných událostí.

Existuje několik kontrolních institucí jak na úrovni jednotlivých států, tak na úrovni nadnárodní, které vykonávají dozor nad mírovým využíváním jaderné energie. Mezi takové organizace patří např. Mezinárodní agentura pro atomovou energii, která měla na starost zavedení v roce 1990 mezinárodní stupnici jaderných událostí sloužící k pohotovostnímu hodnocení vzniklých radiačních událostí. V průběhu dosavadní jaderné éry došlo jen k několika radiačním haváriím, které spadají do kategorie 4 až 7 této stupnice. Za zmínku stojí uvést radiační havárii jaderné elektrárny Jaslovské Bohunice, která se stala v roce 1977 v bývalém Československu.

Vznikne-li radiační havárie, představuje pro obyvatelstvo největší bezpečnostní hrozbu, hlavně v jejich účincích na okolní svět. Ohroženo není jenom lidstvo samotné, ale i životní prostředí, které se po tak katastrofálních následcích musí dát znovu dohromady. To může trvat i několik set let. Záleží na množství uniklých radioaktivních látek a na využití dostupných sil a prostředků k likvidaci kontaminovaného území uvedenými látkami. Specifikem radiační havárie je také skutečnost, že dosah kontaminovaného území může mít globální charakter, jako tomu bylo u havárie v Černobylu, kdy radioaktivní spad kontaminoval několik zemí na území Evropy. Proto každý stát vyčleňuje síly a prostředky k likvidaci následků mimořádných událostí kam patří i radiační havárie.

V České republice máme složky integrovaného záchranného systému, které takové síly a prostředky vyčleňují. Patří mezi ně organizace Hasičského záchranného sboru České republiky a Armády České republiky, které jsou pro tento druh práce vycvičeni a průběžně školeni. Otázkou je, zda dosavadní přístroje a technika jsou ve vyhovujícím stavu, zda nejsou zastaralé a nepotřebují renovovat, případně vyrobit modernější a výkonnější prostředky. Další otázka se nabízí, zda současní příslušníci těchto složek jsou v dostatečném počtu nebo je potřeba nabrat síly nové.

V praktické části se proto zabývám technikou obou zmíněných složek, vyzdvihuji jejich přednosti a naopak jejich nedostatky. Po ní následuje jejich komparace, která je zakončena navrženými opatřeními.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 RADIČNÍ HAVÁRIE

Radiační havárii rozumíme, podle § 2 písm. l) atomového zákona, radiační nehodu, jejíž následky je potřeba řešit vyžádáním naléhavých opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí (dále v textu ŽP). Kdyby došlo k úniku radioaktivních látek z jaderného reaktoru uvnitř jaderného zařízení a neohrožovalo by to osoby a životní prostředí mimo jaderné zařízení jednalo by se pouze o radiační nehodu. Mezi hlavní příčiny vzniku radiační havárie můžeme zařadit technické poruchy, nedodržení technologie nebo jako druhotný následek jiné havárie nebo živelní pohromy. [1] [42]

1.1 Základní pojmy

V daném oddíle jsou uvedeny pojmy, které nás zasvěčují do řešené problematiky práce. Některé zmíněné definice jsou k dispozici v Terminologickém slovníku krizového řízení a plánování obrany státu na webových stránkách Ministerstva vnitra, další jsou obsaženy v jednotlivých zákonech.

Dekontaminace

Představuje proces snižování nebo odstraňování nebezpečných chemických látek, biologických agens a radioaktivních látek.[3] K provádění dekontaminace obyvatelstva evakuovaných ze zón havarijního plánování (dále v textu ZHP) jaderné elektrárny Temelín nebo Dukovany jsou zplánována a rekognoskována orgány krizového řízení a vyčleněnými složkami Integrovaného záchranného systému na okrajích zón havarijního plánování místa dekontaminace (viz Příloha VI a VII).

Detekce

Zjišťování přítomnosti radioaktivních látek, bojových biologických látek nebo nebezpečných bojových látek.[3]

Hrozba

Jakýkoli fenomén, který má potenciální schopnost poškodit zájmy a hodnoty chráněné státem. Míra hrozby je dána velikostí možné škody a časovou vzdáleností (vyjádřenou obvykle pravděpodobností čili rizikem) možného uplatnění této hrozby.[16]

Zdroj ionizující záření

Zdrojem ionizujícího záření (dále v textu ZIZ) je látka, přístroj nebo zařízení, které může vysílat ionizující záření nebo uvolňovat radioaktivní látky.[6]

Jaderná bezpečnost

Stav nebo schopnost jaderného zařízení a osob obsluhujících jaderné zařízení zabránit nekontrolovanému rozvoji štěpné řetězové reakce a zabránit nedovoleným únikům radioaktivních látek nebo ionizujícího záření do životního prostředí a omezovat následky nehod. [6]

Mimořádná událost

Mimořádná událost (dále v textu MU) je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.[10]

Monitorování

Specifický způsob sledování dopadů MU umožňující jejich následné vyhodnocení a získání podkladů pro přijetí rozhodnutí k jejímu řešení.[3]

Radiační ochrana

Radiační ochranou rozumíme systém organizačních a technických opatření k omezení ozáření fyzických osob ionizujícím zářením, zabránění radioaktivní kontaminace a k ochraně životního prostředí.[6]

Radiační havárie

Radiační nehoda, jejíž následky vyžadují naléhavá opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí.[6]

Radiační mimořádná situace

Situace, která následuje po radiační havárii, radiační nehodě nebo po takovém zjištění zvýšené úrovně radioaktivity nebo ozáření, které vyžadují naléhavá opatření na ochranu fyzických osob.[6]

Radiační nehoda

Událost, která má za následek nepřipustné uvolnění radioaktivních látek nebo ionizujícího záření nebo nepřipustné ozáření fyzických osob.[6]

Radioaktivní látka

Jakákoliv látka, která obsahuje jeden a více radionuklidů (nuklid s nestabilním jádrem) a jejíž aktivita nebo hmotnostní aktivita je z hledisek radiační ochrany nezanedbatelná.[6]

Radioaktivní odpad

Látky, předměty nebo zařízení, které obsahují radionuklidy nebo jsou jimi kontaminované, nepředpokládá se pro ně další využití. Mezi radioaktivní odpad může patřit i voda a další látky a materiály, s jejichž pomocí se z kontaminovaných povrchů odstraňovaly radioaktivní látky.[6]

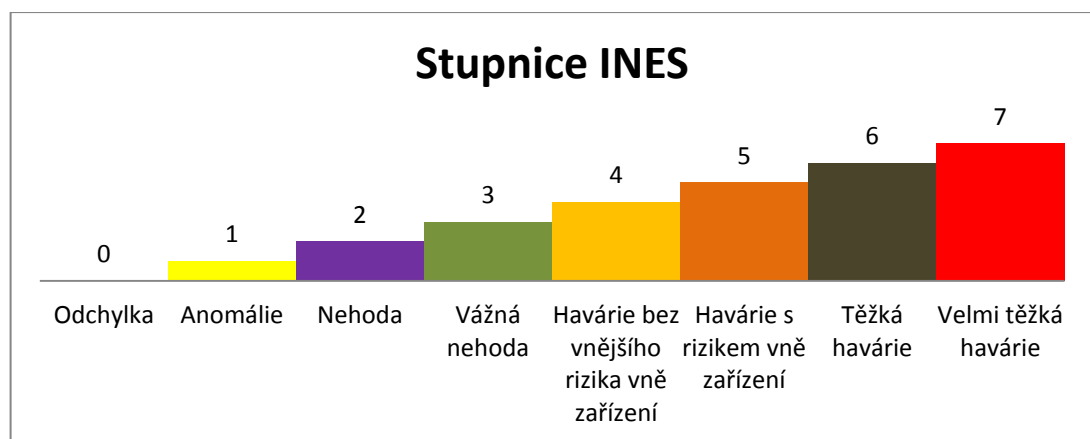
Riziko

V případě závažné havárie se rizikem rozumí pravděpodobnost vzniku nežádoucího specifického účinku, ke kterému dojde během určité doby nebo za určitých okolností.[16]

1.2 Mezinárodní stupnice hodnocení závažnosti jaderných událostí

Mezinárodní stupnice (dále v textu INES) je nástroj, který usnadňuje komunikaci mezi jaderným společenstvím, sdělovacími prostředky a veřejností, dojde-li k události spojené se zdroji ionizujícího záření. Používá číselné ohodnocení, kde každé číslo vyjadřuje různý bezpečnostní význam dané události.

Stupnice rozlišuje sedm stupňů: vyšší stupně (4 až 7) se označují jako „havárie“, nižší (1 až 3) „nehody“. Události hodnocené stupněm 0 se nazývají „odchyly“. [2]



Obrázek č. 1 – Mezinárodní stupnice jaderných událostí [Zdroj: autor]

Události jsou hodnoceny podle tří hlavních kritérií (dopad na životní prostředí, úroveň poškození zařízení a zasažení pracovního prostředí uvnitř elektrárny, dopad na bezpečnostní systémy).

V následující tabulce jsou shromážděny z dostupných zdrojů radiační nehody a havárie, které kdy byly hodnoceny podle stupnice INES. [4]

Tabulka č. 1 – Události jaderných zařízení podle stupnice INES

INES	ROK	INCIDENT	STÁT
7	2011	Fukušima	Japonsko
	1986	Černobyl	Ukrajina
6	1957	Kyštym	Rusko
5	1987	Goiania	Brazílie
	1979	Three Mile Island	US
	1957	Windscale Pile	UK
	1952	Chalk River	Kanada
4	2006	Fleurus	Belgie
	2005	Sellafield	UK
	1999	Takaimura	Japonsko
	1993	Tomsk	Rusko
	1980	Saint Laurent des Eaux	Francie
	1977	Jaslovské Bohunice	Československo
3	2003	Paks	Maďarsko
	1999	Yanango	Peru
	1999	Ikitelli	Turecko
	1989	Vandellos	Španělsko
2	2006	Forsmark	Švédsko
	2005	Atucha	Argentina
	1999	Ishikawa	Japonsko
	1993	Cadarache	Francie
	1981	Tsuruga	Japonsko

Zdroj: upraveno podle [4]

1.3 Rozdělení radiačních havárií v ČR

Podle § 5 Vyhlášky SÚJB 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 je upravena klasifikace mimořádných událostí v České republice. Člení se do 3 základních stupňů, kterými jsou:

- a) **1. stupeň** – jedná se o mimořádnou událost (dále v textu MU), která má omezený, lokální charakter a může ohrozit zaměstnance a jiné osoby uvnitř jaderného zařízení nebo pracoviště. K odstranění postačí síly a prostředky (dále v textu SaP) obsluhy nebo pracovní směny zařízení. Při tomto stupni nedochází k úniku radioaktivních látek do životního prostředí (dále v textu ŽP),
- b) **2. stupeň** – jedná se o MU, která může vést k závažnému ozáření zaměstnanců a dalších osob nebo k uvolnění radioaktivních látek do ŽP, které nevyžaduje

zavádění neodkladných opatření k ochraně obyvatelstva a ŽP. K jejímu řešení se vyžaduje aktivace zasahujících osob držitele povolení,

- c) **3. stupeň** – jedná se o MU, která může vést k závažnému uvolnění radioaktivních látek do ŽP, vyžadujícímu zavádění neodkladných opatření k ochraně obyvatelstva a ŽP, která jsou stanovena ve vnějším havarijním plánu a v havarijním plánu kraje. Její řešení vyžaduje aktivaci zasahujících osob držitele povolení a dalších dotčených orgánů. [5]

Radiační nehody a havárie v České republice

V České republice se dosud žádná radiační havárie, která by měla za následek úmrtí lidí a kontaminaci životního prostředí nestala. V ČR bylo zaznamenáno v letech 2005 až 2014 osm radiačních nehod.

Poslední radiační nehoda vznikla 1. dubna 2014 v areálu firmy TOMA, a.s., v Otrokovicích, ve správním územním celku obce s rozšířenou působností (dále v textu ORP) Zlín. Došlo k mimořádné události při průmyslovém rentgenování svárů kovových konstrukcí budovy. Událost šetřil Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále v textu SÚJB) ve své kompetenci.[47]

1.4 Jaderně energetická zařízení

Atomový zákon v § 2 písm. h) definuje jako jaderné zařízení:

- a) stavby a provozní celky, jejichž součástí je jaderný reaktor využívající štěpnou řetězovou reakci,
- b) zařízení pro výrobu, zpracování, skladování a ukládání jaderných materiálů, kromě úpraven uranové rudy a skladů uranového koncentráту,
- c) úložiště radioaktivních odpadů, s výjimkou úložišť obsahujících výlučně přírodní radionuklidy,
- d) zařízení pro skladování radioaktivních odpadů, jejichž aktivita přesahuje hodnoty stanovené prováděcím právním předpisem.[6]

Podle Mezinárodní agentury pro atomovou energii (International Atomic Energy Agency) se nachází na Zemi okolo 127 reaktorů, které jsou v provozu, 38 v konstrukci a 43 reaktorů má být vybudováno (viz Tabulka č. 2). [7]

Tabulka č. 2 – Počet reaktorů ve světě v roce 2015

STÁT	A	K	P	STÁT	A	K	P	STÁT	A	K	P
Argentina	3	1	–	Írán	1	–	3	Ruská federace	34	9	22
Arménie	1	–	–	Japonsko	48	2	9	Slovensko	4	2	–
Belgie	7	–	–	JAR	2	–	–	Slovinsko	1	–	–
Bělorusko	–	2	–	Kanada	19	–	–	SAE	–	3	1
Brazílie	2	1	–	Korea	23	5	–	Španělsko	7	–	–
Bulharsko	2	–	–	Maďarsko	4	–	–	Švédsko	10	–	–
Čína	23	26	39	Mexiko	2	–	–	Švýcarsko	5	–	–
ČR	6	–	–	Nizozemí	1	–	–	Ukrajina	15	2	–
Finsko	4	1	–	Německo	9	–	–	USA	99	5	16
Francie	58	1	–	Pákistán	3	2	–	Velká Británie	16	–	–
Indie	21	6	4	Rumunsko	2	–	–	Vietnam	–	–	2
A – v provozu; K – v konstrukci; P – v plánu								Celkem	127	38	43

Zdroj: upraveno podle [7]

Jediným provozovatelem jaderných zařízení v České republice je Skupina ČEZ a. s., která se řadí také mezi největší výrobce tepla. V České republice jsou v současné době provozovány dvě jaderné elektrárny (jaderná elektrárna Temelín a jaderná elektrárna Dukovany).

Pro tyto elektrárny jsou zpracovávány vnitřní a vnější havarijní plány (dále v textu VněHP), které jsou také podkladem do Havarijního plánu kraje. V případě vzniku radiační havárie bude provedeno varování obyvatelstva v zóně havarijního plánování¹ prostřednictvím signálu „Všeobecná výstraha“ s následnou verbální informací „Radiační havárie“ (viz Příloha V).

1.4.1 Jaderná elektrárna Temelín (ETE)

Jaderná elektrárna Temelín se nachází cca 24 km od Českých Budějovic a 5 km od Týna nad Vltavou. Elektřinu vyrábí ve dvou výrobních blocích. V každém bloku se nachází tlakovodní reaktor VVER 1000 typu V 320. Elektrárna pracuje o výkonu 2×1055 MWe. Zóna havarijního plánování (dále v textu ZHP) ETE je rozdělena do dvou pásem představujících kružnice o poloměrech 5 km a 13 km od jaderné elektrárny, které jsou dále členěny na 16 kruhových výsečí.[8]

¹ Území v okolí provozovatelů zařazených do skupiny B, dle zákona č. 224/2015 o prevenci závažných havárií, ve znění pozdějších předpisů.

1.4.2 Jaderná elektrárna Dukovany (EDU)

Jaderná elektrárna Dukovany se nachází cca 30 km od Třebíče. Pyšní se čtyřmi funkčními bloky VVER 440 typu V 213, každý o výkonu 510 MW. V areálu jsou umístěna další dvě jaderná zařízení – sklad použitého jaderného paliva a úložiště nízko a středně radioaktivních odpadů. Zóna havarijního plánování EDU je rozdělena do tří pásem představujících kružnice o poloměrech 5 km, 10 km a 20 km od jaderné elektrárny, které jsou dále členěny na 16 kruhových výsečí.[9]

1.5 Výzkumné reaktory

Česká republika disponuje s dalšími jadernými zařízeními, kterými jsou výzkumné a školní reaktory, které se zúčastňují mezinárodních výzkumných projektů.

1.5.1 Centrum výzkumu Řež s.r.o.

Výzkumný reaktor LVR-15 je provozován až do výkonu 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.

Výzkumný reaktor LR-0 je nulového výkonu a je využíván pro měření neutronově fyzikálních charakteristik energetických reaktorů. [43]

1.5.2 Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT (FJFI 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 Skupiny ČEZ a. s. [43]

1.6 Kontaminace radioaktivními látkami

Ke kontaminaci radioaktivními látkami dochází hlavně na pracovištích, kde se tyto látky nachází. Pokud dojde k úniku radioaktivních látek do okolí jaderných zařízení, může dojít ke kontaminaci nejen životního prostředí ale i obyvatelstva žijícího v jeho blízkosti. Látky vstupují do organismu většinou přes dýchací ústrojí, případně poraněním kůže nebo konzumací potravin.

1.6.1 Druhy záření

Rozlišujeme několik druhů radioaktivního záření, které se navzájem od sebe liší svými vlastnostmi a účinky.

Záření alfa

Záření alfa je přímo ionizující záření tvořené jádry hélia, skládající se ze dvou protonů a dvou neutronů. Je charakterizováno krátkým doletem, lze ho tedy snadno odstínit.[17]

Záření beta

U záření beta existují dva typy záření. Záření β^- je tvořeno proudem záporných elektronů e^- , vznikajících v jádře radioaktivního prvku. Druhý typ záření je označován jako β^+ tvořený proudem kladných pozitronů, což je antičástice k elektronu. Má větší pronikavost než záření alfa, lze ho pohlit např. tenkým hliníkovým plechem.[17]

Záření gama

Záření gama je ze všech druhů záření nejpronikavější. Vzniká při radioaktivním rozpadu řady radionuklidů spolu se zářením α nebo β . Odstínění tohoto záření je velmi těžká záležitost, lze toho dosáhnout jen velmi silnými vrstvami kovu nebo betonu.[17]

Záření rentgenové

Rentgenové záření je elektromagnetické vlnění s velmi krátkou vlnovou délkou, kde zdrojem je obvykle elektronka, nazývaná rentgenka. Vlastnosti má podobné gama záření. Využívá se hlavně ve zdravotnictví.[17]

Záření neutronové

Jedná se o proud letících neutronů bez elektrického náboje. Neutronové záření vzniká uměle v jaderných reaktorech nebo při jaderné explozi. K ochraně před neutrony je třeba volit materiály, obsahující vodík a jádra lehkých prvků – voda, beton.[18]

1.6.2 Způsoby kontaminace osob

Na osoby může působit ionizující záření třemi základními způsoby popsanými níže.

Zevní ozáření

Ozáření osoby ionizujícím zářením ze zdrojů ionizujícího záření, které se nacházejí mimo ní.[19]

Povrchová (vnější) kontaminace

Radionuklidy se při povrchové kontaminaci nachází v podobě kapaliny nebo pevných částic na povrchu těla osob. Ke kontaminaci dochází při přímém kontaktu s radioaktivní látkou.[19]

Vnitřní kontaminace

O vnitřní kontaminaci hovoříme tehdy, dojde-li k proniknutí radioaktivní látky do organismu těmito způsoby:

- ingescí (požitím),
- inhalací (vdechnutím),
- průnikem do poraněné nebo poškozené vrstvy kůže, otevřenou ránu.[19]

1.6.3 Biologické účinky ionizujícího záření

Při ozáření lidského organismu dochází k biologickým změnám, které se projevují v průběhu dnů až desítek let. Rozlišujeme deterministické účinky a stochastické účinky.

Deterministické účinky

Jedná se o účinky, k nimž dochází v důsledku smrti nebo ztráty schopnosti dělení velkého počtu ozářených buněk. Deterministické účinky nastávají vždy po obdržení dávky a to jedině tehdy, když dávka je větší než určitá hodnota označovaná jako prahová dávka (1 Gy).[20]

Stochastické účinky

Jedná se o účinky, které jsou vyvolané změnami v genetické informaci (mutacemi) buněk, které vznikly působením ionizujícího záření na buňky. Stochastické účinky nastávají náhodně. Záření buňku nezabije, ale dojde k mutaci DNA, kdy dochází ke změnám genetického kódu, které se po několika letech projeví jako rakovinové bujení.[19] [20]

1.7 Dekontaminace

Dekontaminace je soubor metod, postupů, organizačního zabezpečení a prostředků k účinnému odstranění nebezpečných látek (kontaminantu). Cílem dekontaminace je snížení obsahu kontaminantu na bezpečnou úroveň.[21]

Pro činnost hasičského záchranného sboru ČR (dále v textu HZS ČR) je dekontaminace řešena v metodických listech Bojového řádu jednotek požární ochrany (dále v textu JPO).[13]

Podle druhu odstraňovaných látek se rozlišuje:

- **dezaktivace – proces odstranění radioaktivních látek (radioaktivní kontaminace),**
- detoxikace – také odmořování, je proces odstranění, zneškodnění nebo odbourání toxických nebo jiných nebezpečných chemických látek,
- dezinfekce – proces likvidace B-agens usmrcením mikroorganismů. [21]

Dekontaminace je podle provedení rozdělována (viz Tabulka č. 3) na dekontaminaci suchým, polosuchým nebo mokrým způsobem a podle metody na mechanickou, fyzikální a chemickou.

Tabulka č. 3 – Způsoby provedení dekontaminace

METODA	ČINNOSTI	PROVEDENÍ	ZAJÍMAVOST
Mechanická	Odsávání, otírání za sucha, použití práškových dekontaminačních činidel	Suché	Jejich výhodou je malý objem produkováných radioaktivních odpadů a jednoduchost. Nevýhodami jsou ale značná pracnost, časová náročnost a relativně nízká účinnost.
Fyzikální	Odpařování, sorpce, ředění, suchá pěna	Polosuché	Výhodou je dlouhá doba působení.
Chemická	Oxidace, hydrolýza, neutralizace	Mokré	Nevýhodou je vznik sekundárních radioaktivních odpadů.
	Dekontaminační směsi, roztoky, těžké pěny, vodní páry, postřik, smývání		

Zdroj: upraveno podle [21]

Dezaktivace

Dezaktivace se provádí za účelem odstranění radioaktivní látky z povrchů nebo z prostředí. Tento způsob však nezničí všechny přítomné radionuklidy, které mohou být dalším zdrojem kontaminace. Jsou označovány jako radioaktivní odpady, způsob jejich likvidace musí být v souladu s atomovým zákonem a příslušnými vyhláškami SÚJB.[21]

Rozlišujeme částečnou (odstranění co největšího množství radioaktivních látek z oděvu, obuvi, apod.) a úplnou dezaktivaci (snížení radioaktivní kontaminace pod přípustnou normu pro daný povrch).[13]

Dekontaminace v případě radiační havárie, nebo pro případ závažné havárie u provozovatelů zařazených do skupiny B je řešena formou plánů konkrétních činností, který jsou součástí VněHP. Pro případ vzniku radiační havárie se zpracovává plán dekontaminace, který obsahuje:

- seznam stanovišť a objektů pro provedení dekontaminace,
- způsob provedení dekontaminace osob a oděvů, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v ZHP,
- SaP pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení,
- způsob radiační kontroly po provedení dekontaminace a
- zabezpečení náhradního oblečení pro kontaminované osoby.[12]

2 LEGISLATIVA

Problematika havárií a jejich prevence je nedílnou součástí naší společnosti. Proto byla vypracována soustava právních norem, které tuto oblast objasňují. Dochází k neustálým aktualizacím znění těchto předpisů.

2.1 Legislativa Evropské unie

Ve smlouvě o založení Evropského společenství pro atomovou energii (Euratom) se nachází v Hlavě II ustanovení kapitoly III, tj. články 30 až 39, které upravují obecně problematiku ochrany zdraví před účinky ionizujícího záření a bezpečnosti. Na tyto články navazuje řada směrnic a doporučení:

- **Nařízení Rady č. 1493/93/Euratom**, o přepravě radioaktivních látek mezi členskými státy.
- **Nařízení Rady č. 2006/117/Euratom**, o dozoru nad přepravou radioaktivního odpadu a vyhořelého paliva a o její kontrole.
- **Směrnice Rady 2013/59/Euratom**, kterou se stanoví základní bezpečnostní standardy ochrany před nebezpečím vystavení ionizujícímu záření a zrušují se směrnice:
 - **89/618/Euratom** – havarijní připravenost,
 - **90/641/Euratom** – radiační ochrana pracovníků se zdroji,
 - **96/29/Euratom** – základní principy radiační ochrany,
 - **97/43/Euratom** – lékařské ozáření a
 - **2003/122/Euratom** – kontrola uzavřených záříčů a opuštěných zdrojů.
- **Rozhodnutí Komise 2008/312/Euratom**, které stanovuje formu dokumentů o dozoru nad přepravou radioaktivního odpadu a vyhořelého paliva a o její kontrole.

Dále ustanovení kapitoly VII Hlavy II smlouvy, tj. články 77 – 85, upravující problematiku dozor nad bezpečností.

- **Nařízení Komise č. 302/2005/Euratom**, o uplatňování dozoru nad bezpečností v rámci Euratomu.
- **Rozhodnutí Komise č. 2007/530/Euratom**, o zřízení Evropské skupiny na vysoké úrovni pro jadernou bezpečnost a nakládání s odpadem.

2.2 Legislativa České republiky

Zákony:

- **Ústavní zákon č. 1/1993 Sb.**, Ústava České republiky.
- **Ústavní zákon č. 110/1998.**, o bezpečnosti České republiky.
- **Zákon č. 18/1997 Sb.**, o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.
- **Zákon č. 224/2015 Sb.**, o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.
- **Zákon č. 240/2000 Sb.**, o krizovém řízení a o změně některých zákonů
- **Zákon č. 241/2000 Sb.**, o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů.
- **Zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, který byl dne 1. 4. 2016 novelizován Zákonem č. 267/2015 Sb.

Nariadení vlády a vyhlášky:

- **Nariadení vlády č. 11/1999 Sb.**, o zóně havarijního plánování.
- **Nariadení vlády č. 462/2000 Sb.**, k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 Zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů
- **Nariadení vlády č. 465/2008 Sb.**, o povolání vojáků Armády České republiky k plnění úkolů Policie České republiky při radiačních haváriích na jaderných elektrárnách.
- **Vyhláška SÚJB č. 144/1997 Sb.**, o fyzické ochraně jaderných materiálů a jaderných zařízení a o jejich zařazování do jednotlivých kategorií.
- **Vyhláška SÚJB č. 146/1997 Sb.**, kterou se stanoví činnosti, které mají bezprostřední vliv na jadernou bezpečnost, a činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany, požadavky na kvalifikaci a odbornou přípravu, způsob ověřování zvláštní odborné způsobilosti a udělování oprávnění vybraným pracovníkům a způsob provedení schvalované dokumentace pro povolení k přípravě vybraných pracovníků.
- **Vyhláška č. 213/2010 Sb.**, o evidenci a kontrole jaderných materiálů a oznamování údajů požadovaných předpisy Evropských společenství.
- **Vyhláška SÚJB č. 215/1997 Sb.**, o kritériích na umístování jaderných zařízení a velmi významných zdrojů ionizujícího záření.

- **Vyhláška MV č. 247/2001 Sb.**, o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.
- **Vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb.**, o radiační ochraně.
- **Vyhláška SÚJB 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.
- **Vyhláška MV č. 328/2001 Sb.**, o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému.

Další důležité právní normy v oblasti IZS dotýkající se dané problematiky jsou:

- **Zákon č. 219/1999 Sb.**, o ozbrojených silách České republiky, který byl novelizován zákonem č. 46/2016 Sb., jeho účinnost byla stanovena na 01. 07. 2016.
- **Zákon č. 239/2000 Sb.**, o integrovaném záchranném systému.
- **Zákon č. 273/2008 Sb.**, o Policii České republiky.
- **Zákon č. 320/2015 Sb.**, o hasičském záchranném sboru České republiky.
- **Zákon č. 372/2011 Sb.**, o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování

3 VYBRANÉ RADIAČNÍ HAVÁRIE A NEHODY

V minulosti se stalo několik havárií a nehod, které přispěly k obezřetnosti a prevenci právě před vznikem těchto událostí. Do bakalářské práce byly vybrány takové mimořádné události, které ovlivnily celkový pohled na atomovou energii a její využití. Tyto havárie probudily ve společnosti mnoho otázek, došlo k pochybám o využívání jaderné energie ale také následného prohlubování vývoje mezinárodních právních úprav v této oblasti.

3.1 Havárie jaderné elektrárny Černobyl

V noci 26. dubna roku 1986 došlo ke zničení reaktoru 4. bloku, kdy se pracovníci jaderné elektrárny pokoušeli o experiment, který měl za cíl ověřit provozuschopnost elektrického generátoru po jeho odpojení. Reaktor typu „RBMK“, který byl součástí elektrárny, pocházel z 60. let minulého století a používal grafit jako moderátoru ke zpomalování neutronů. Příčinou havárie byla špatná konstrukce reaktoru a nedostatečně proškolená obsluha. Havárie měla za následek měřitelnou kontaminaci podstatné části severní polokoule radioaktivním spadem (viz Příloha II). Nejvíce bylo zasaženo životní prostředí – z produkce zemědělských plodin bylo odstraněno asi 750 tisíc hektarů a více než 690 tisíc z produkce dřeva. Podle nových informací celkový počet obětí související s havárií v Černobyli je odhadována až na 40 tisíc lidí. Na likvidaci se podílelo okolo 600 tis. – 800 tis. likvidátorů. Evakuaci podstoupilo na 116 tis. obyvatel.[4] [48]

3.2 Havárie jaderné elektrárny Fukushima-Daiichi I

Dne 11. března 2011 Japonsko postihlo silné zemětřesení a následná vlna tsunami zasáhla jaderné zařízení Fukushima-Daiichi I. Podle mezinárodní stupnice hodnocení závažných událostí byla tato havárie označena stupněm 7, stejně jako tomu bylo u havárie v Černobyli, navzdory tomu, že jejich následky jsou nesrovnatelné. Podle Dona Higsona, předního odborníka na jadernou energetiku, který provedl srovnání největších havárií, došel k závěru, že stávající stupnice INES je zastaralá a navrhuje ji buď přepracovat, zrušit anebo rovnou vytvořit stupnici novou. Vážně byly poškozeny tři jaderné reaktory, ze kterých unikla radioaktivita do životního prostředí (viz Příloha III). Přímoú příčinou havárie v jaderné elektrárně bylo selhání systémů dochlazování reaktorů a bazénů s vyhořelým palivem, v jehož důsledku se palivo začalo postupně tavit. Celkem byly poškozeny 4 reaktory typu BWR, ve kterých byla jako moderátor použita voda. [22] [48]

3.3 Havárie jaderné elektrárny Three Mile Island

Jedná se o největší jadernou havárii v dějinách Spojených států, která se udála dne 28. 3. 1979, kdy došlo k výpadku dodávky vody do jednoho ze dvou parogenerátorů. Po havarijním odstavení reaktoru docházelo k pomalému úniku chladicí vody z primárního okruhu. Příčinou byl zaseknutý ventil. Chybné zhodnocení situace tak způsobilo velkou ztrátu chladiva a následně i roztavení paliva. Nikdo nepřišel o život, avšak událost měla velmi těžký dopad na elektrárnu. Přesto však byla prováděna rozsáhlá opatření na ochranu obyvatelstva v širokém okolí elektrárny. Analýza této havárie napomohla k následnému zpřesnění řady zásad a mezinárodních doporučení pro obsah, rozsah a plánování havarijních opatření v okolí jaderných elektráren. [23]

3.4 Radiační nehoda v brazilském městě Goiânia

Radiační nehoda se udála mimo zařízení ve městě Goiânia v roce 1987, kdy vnikly nepovolané osoby do opuštěného zařízení, ve kterém dříve sídlila soukromá klinika Instituto de Radioterapia. Tito lidé se dostali k vyřazenému terapeutickému zářiči ^{137}Cs . Kontaminovali nejen sebe ale i svá obydlí. Lékař, který postižené prohlížel, příznaky nemoci z ozáření nediodagnostikoval. To mělo za následek pozdní zahájení záchranných a likvidačních prací – 4 osoby zemřely, 249 osob bylo kontaminováno, 112 tisíc osob bylo monitorováno, 67 km² území bylo letecky monitorováno, ze 159 domů, které byly v okolí nehody proměřeny, muselo být 42 domů dekontaminováno a některé zbourány. Likvidace vzniklého kontaminovaného odpadu si vyžádala výstavbu speciálního dlouhodobého skladu, kde asi 3000 m³ odpadů bude skladováno až 300 let. Celkové náklady na likvidaci této události se odhadují na desítky milionů USD. [4]

3.5 Vážná radiologická nehoda v Gruzii

K vážné radiologické nehodě došlo v Gruzii dne 2. prosince 2001, kdy tři obyvatelé obce Lia našli v lese, přibližně 50 km východně od obce, dva teplé kovové předměty. Tyto dva objekty byly přes noc použity jako osobní ohřívače. Později bylo zjištěno, že se jednalo o dva radionuklidy ^{90}Sr o celkové aktivitě 1295 TBq. Po asi 3 hodinách si jedinci začali stěžovat na nevolnost, bolesti hlavy, závratě a zvracení. Po 2 týdnech se u nich objevily popáleniny na nohách i rukách. V nemocnici jim byl diagnostikován akutní radiační syndrom. Hlavní příčinou nehody bylo nevhodné a neoprávněné užití zdroje záření a také absence označení přítomnosti nebezpečné látky či znak radiačního nebezpečí. [41]

4 JADERNÁ BEZPEČNOST

Pojmem jaderná bezpečnost můžeme rozumět „schopnost zabránit nekontrolovanému rozvoji štěpné reakce jaderného zařízení a zabránit úniku radioaktivních látek nebo ionizujícího záření do životního prostředí a eliminovat následky nehod“. K zajištění jaderné bezpečnosti je potřeba kvalifikovaného personálu, kvalitních technologií a funkčního systému řízení. [24]

4.1 Mezinárodní organizace působící v oblasti jaderné bezpečnosti

Existují kontrolní a inspekční organizace s celosvětovou nebo evropskou působností zabývající se jadernou bezpečností, ukládáním jaderného odpadu, kontrolou provozu jaderných zařízení a dalších podobných úkonů. Tyto organizace jsou popsány níže.

4.1.1 Evropské společenství pro atomovou energii

Evropské společenství pro atomovou energii (dále v textu Euratom) byl založen spolu s Evropským hospodářským společenstvím a Evropským společenstvím uhlí a oceli. Základním dokumentem, který vymezuje politiku v oblasti využívání jaderné energie a ionizujícího záření je smlouva o založení Euratomu, podepsána představiteli šesti zakládajících států společenství v Římě 25. března 1957. Původně byla vytvořena s cílem koordinovat výzkumné programy členských států pro mírové využití jaderné energie. Dnešní smlouva o Euratomu pomáhá sdílet znalosti, infrastrukturu a financování jaderné energie. Zajišťuje tím bezpečnost dodávek atomové energie v rámci centralizovaného monitorovacího systému. Česká republika je součástí Euratomu od roku 2004, kdy vstoupila současně i do Evropské Unie.[25] [26] [27]

4.1.2 Mezinárodní agentura pro atomovou energii

Mezinárodní agentura pro atomovou energii (dále v textu MAAE) je nezávislou mezivládní organizací v systému Organizace spojených národů (dále jen „OSN“) pro vědu a technologii v oblasti, která slouží jako globální kontaktní místo pro jadernou spolupráci. Vyvíjí normy pro jadernou bezpečnost a na základě těchto norem podporuje dosažení a udržení vysoké úrovně bezpečnosti v aplikacích jaderné energie. Ověřuje prostřednictvím svého kontrolního systému, že státy v souladu s jejich závazky v rámci Smlouvy o nešíření jaderných zbraní a dalších dohod, používají jaderné materiály a zařízení pouze pro mírové účely.[28]

4.1.3 Evropská organizace pro jaderný výzkum

Evropská organizace pro jaderný výzkum (dále v textu CERN) je nejrozsáhlejší výzkumné centrum fyziky částic na světě nacházející se v Ženevě, ve Švýcarsku. Založena byla dne 29. září 1954. Česká republika s ní spolupracuje již od roku 1993.[29]

4.1.4 Světové jaderná asociace

Světová jaderná asociace (dále v textu WNA) je mezinárodní nevládní asociací společností působících v oblasti mírového využívání jaderné energie. Cílem asociace je vytvářet platformu pro interakci odborníků z oblasti technologie, obchodu a veřejnoprávní regulace, stejně jako zvyšování celospolečenské objektivní informovanosti o rizicích a přínosech spojených s jadernými technologiemi. [4] [30]

4.1.5 Asociace západoevropských jaderných dozorů

Asociace západoevropských jaderných dozorů (dále v textu WENRA) byla založena roku 1999 jako společenství představitelů dozorných orgánů zemí Západní Evropy s jaderným programem. V současné době sdružuje dozorné orgány všech členských zemí Evropské unie s provozovanými a/nebo vyřazovanými jadernými elektrárnami a Švýcarska. Jedním ze stěžejních cílů asociace je do roku 2010 harmonizovat ve členských zemích v co nejširší míře přístupy v oblasti:

- zajištění jaderné bezpečnosti energetických jaderných reaktorů,
- vyřazování jaderných zařízení z provozu, a
- skladování radioaktivních odpadů a vyhořelého paliva. [31]

4.1.6 Spojený ústav jaderných výzkumů

Spojený ústav jaderných výzkumů (dále v textu SÚJV) je mezinárodní organizace založená v roce 1956, která sídlí ve městě Dubna v Ruské federaci, kde byl v roce 1949 vybudován urychlovač nabitých částic. Ústav se zabývá experimentálním a teoretickým studiem základních částic hmoty a jejich interakcí. [32]

4.2 Správní orgány ČR působící v oblasti jaderné bezpečnosti

V České republice existuje několik orgánů, které vykonávají dozor a kontrolu nad jaderným materiálem a přispívají tak bezpečnému chodu ve využívání atomové energie.

4.2.1 Státní úřad pro jadernou bezpečnost

Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále v textu SÚJB) vykonává státní správu a dozor při využívání jaderné energie a ionizujícího záření, v oblasti radiační ochrany a v oblasti jaderné, chemické a biologické ochrany. Do jeho působnosti patří např. stanovení základních podmínek zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, havarijní připravenosti pro případ radiačních nehod. [25] [33]

4.2.2 Státní ústav radiační ochrany

Státní ústav radiační ochrany (dále v textu SÚRO) je rozpočtová organizace, která byla zřízena v roce 1995 podobně jako SÚJB. Základními funkcemi organizace jsou zajištění odborné, metodické, vzdělávací, informační a výzkumné činnosti související s výkonem státní správy v ochraně před ionizujícím zářením na území České republiky.[33]

4.2.3 Správa úložišť radioaktivních odpadů

Správa úložišť radioaktivních odpadů (dále v textu SÚRAO) má za cíl zajišťovat na území ČR bezpečné ukládání radioaktivních odpadů v souladu s požadavky na ochranu člověka i ŽP před jejich negativními účinky. Řídí se ustanoveními atomového zákona a ostatními českými zákony a právními předpisy, mezinárodními smlouvami a doporučeními z oblasti využívání jaderné energie a ionizujícího záření. Jejich činnost kontroluje Rada SÚRAO.[34]

Nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem

Problém s nakládáním s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem řeší dokument „*Koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem*“. V ČR byly provozovány čtyři úložiště radioaktivních odpadů (dále jen v textu ÚRAO) a to ÚRAO Dukovany, ÚRAO Richard a ÚRAO Bratrství a také ÚRAO Hostim (od roku 1997 uzavřeno), které je pravidelně monitorováno a kontrolováno. [14] [15]

4.2.4 Ústav jaderného výzkumu Řež, a. s.

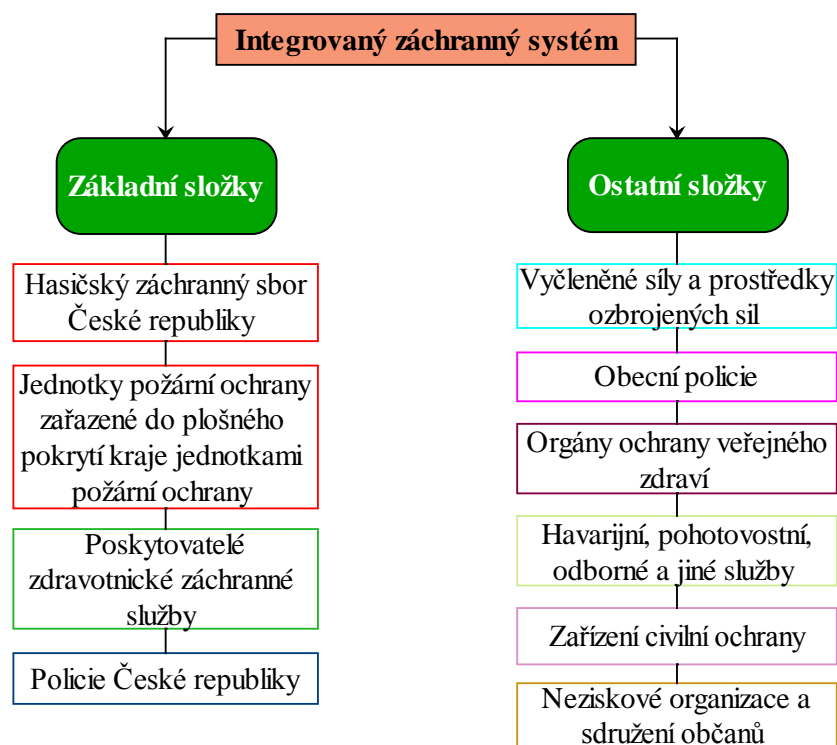
V roce 1955 bylo zřízeno výzkumné pracoviště, které neslo název Ústav jaderné fyziky spolu s Vládním výborem pro výzkum a mírové využití atomové energie. Ústav jaderného výzkum (dále jen „ÚJV“) se od počátku nachází ve stejném areálu v Řeži u Prahy. V současné době se společnost věnuje hlavně inženýrské činnosti a aplikovanému výzkumu.[35]

5 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM

Integrovaný záchranný systém (dále v textu IZS) vznikl pro potřebu spolupráce a koordinace jednotlivých složek při řešení složitých havárií, nehod a živelních pohromách, kdy je nutné organizovat dostupné síly a prostředky pro záchranné a likvidační práce (dále v textu ZaLP).[36] IZS se použije v přípravě na vznik MU a při potřebě provádět současně ZaLP dvěma anebo více složkami IZS. Základním právním předpisem pro IZS je zákon č. 239/2000 Sb.[10]

5.1 Složky IZS

Integrovaný záchranný systém dělí své složky na základní a ostatní složky integrovaného záchranného systému (viz Obrázek č. 2).



Obrázek č. 2 – Složky IZS [Zdroj: autor]

Základní složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku MU, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě MU. Za tímto účelem rozmísťují své síly a prostředky po celém území ČR.[10]

Ostatní složky IZS poskytují při ZaLP plánovanou pomoc na vyžádání na základě písemných dohod, které s nimi mohou uzavírat jednotlivé základní složky IZS, obecní úřady ORP, krajské úřady a Ministerstvo vnitra.[10]

5.1.1 Stálé orgány pro koordinaci složek IZS

Stálými orgány pro koordinaci složek IZS jsou operační a informační střediska (dále v textu OPIS) IZS, kterými jsou operační střediska HZS kraje a OPIS GŘ HZS ČR.

OPIS IZS jsou povinna:

- přijímat a vyhodnocovat informace o MU,
- zprostředkovávat organizaci plnění úkolů ukládaných velitelem zásahu,
- plnit úkoly uložené orgány oprávněnými koordinovat ZaLP,
- zabezpečovat v případě potřeby vyrozumění základních i ostatních složek IZS a státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků podle dokumentace IZS.[10]

OPIS IZS jsou oprávněna:

- povolávat a nasazovat SaP HZS ČR a jednotek požární ochrany (dále v textu JPO), dalších složek IZS podle Poplachového plánu IZS nebo podle požadavků velitele zásahu; při tom dbají, aby uvedené požadavky nebyly v rozporu s rozhodnutím příslušného funkcionáře HZS ČR, hejtmana kraje, nebo Ministerstva vnitra (dále v textu MV) při jejich koordinaci ZaLP,
- vyžadovat a organizovat pomoc, osobní a věcnou pomoc podle požadavků velitele zásahu,
- provést při nebezpečí z prodlení varování obyvatelstva na ohroženém území, pokud zvláštní právní předpis nestanoví jinak.[10]

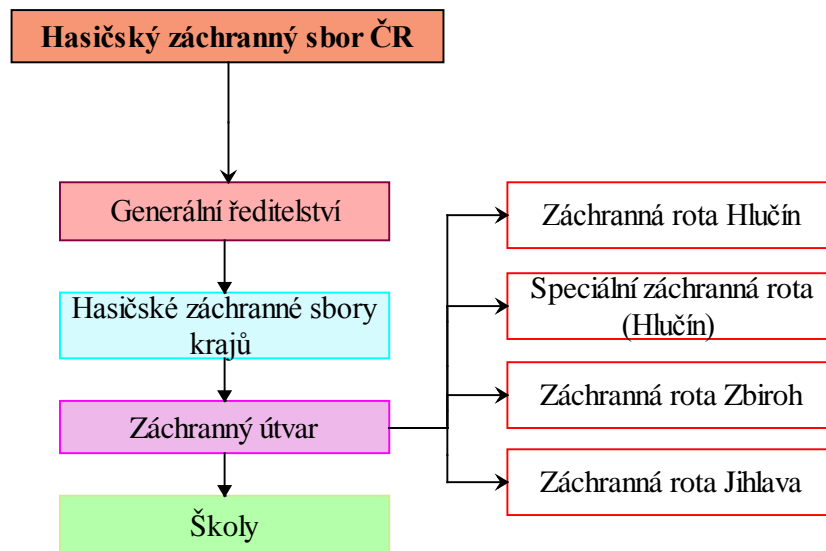
Úrovně koordinace složek IZS při společném zásahu

Koordinací složek IZS při společném zásahu se rozumí koordinace ZaLP prací včetně řízení jejich součinnosti. Koordinace složek při společném zásahu je prováděna:

- na taktické úrovni velitelem zásahu v místě nasazení složek a v prostoru předpokládaných účinků MU,
- na operační úrovni OPIS IZS,
- na strategické úrovni starostou ORP, hejtmanem kraje, nebo MV a ostatními správními úřady v případech stanovených zákonem o IZS.[12]

5.2 Hasičský záchranný sbor ČR

Hasičský záchranný sbor ČR (dále v textu HZS ČR) je koncipován Zákonem č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. Jeho posláním je ochrana životů a zdraví obyvatel, životního prostředí, zvířat a majetku před mimořádnými událostmi a krizovými situacemi.



Obrázek č. 3 – Organizace HZS ČR

V následující tabulce (**Tabulka č. 4**) jsou zobrazeny hlavní úkoly záchranných rot v oblasti záchranných a likvidačních činností.

Tabulka č. 4 – Činnosti záchranných rot Záchranného útvaru HZS ČR

Záchranná rota Hlučín	Záchranná rota Zbiroh	Záchranná rota Jihlava	Speciální záchranná rota
Provádí záchranné práce a odstraňování následků živelných pohrom, vážných dopravních nehod a průmyslových havárií.			
Přeprava kontaminované zeminy a nevybuchlé munice.	Provádí dekontaminaci osob, techniky a materiálu, jejich vyprošťování z kontaminovaného prostoru.		
	Provádí dekontaminaci zamořených prostorů a objektů.		
	Provádí radiační, chemický a biologický průzkum a meteorologické pozorování.		
Dálková doprava vody.	Přeprava osob a majetku, doprava vody.		Provádí demoliční práce pomocí trhavin.

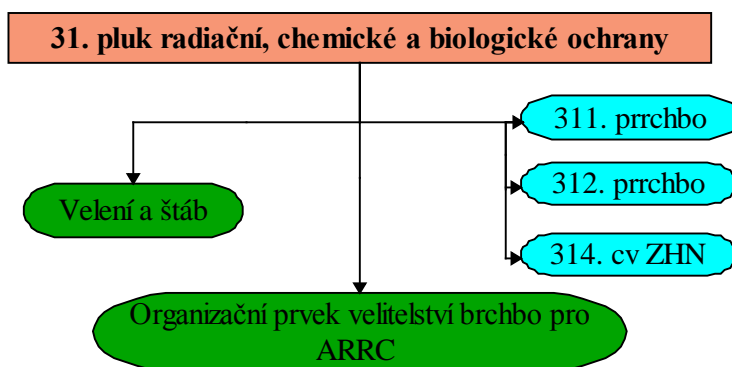
Zdroj: upraveno podle [62]

6 ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY

Armáda České republiky (dále v textu AČR) je zařazena jako součást ozbrojených sil mezi ostatní složky IZS. Kromě AČR patří mezi ozbrojené síly ještě Vojenská kancelář prezidenta republiky a Hradní stráž. Jeho hlavní funkcí je obrana území České republiky a ochrana zdejšího obyvatelstva. Je podřízena Ministerstvu obrany ČR, a tím pádem také vázána na její součinnost při řešení mimořádných událostí a krizových stavů.

6.1 31. pluk radiální, chemické a biologické ochrany

31. pluk radiální, chemické a biologické ochrany (dále v textu 31. prchbo) byl vytvořen dne 1. prosince 2013 v Liberci. Pluk je připraven zasáhnout ve prospěch Integrovaného záchranného systému ČR kromě jaderných havárií v Temelíně a Dukovanech, také i při jiných typech MU. Mezi základní úkoly prováděné 31. prchbo patří chemické zabezpečení a ochrana proti zbraním hromadného ničení (dále v textu ZHN). [38]



Obrázek č. 4 – Organizační struktura

Její poslání je zajistit radiální a chemický průzkum a nespécifický biologický průzkum, dekontaminaci techniky, materiálu, terénu, terénních objektů, dekontaminaci a hygienickou očistu osob, laboratorní analýzu radioaktivních a toxických látek. Vyčleňuje SaP ve prospěch IZS v případě jaderných havárií a provozních havárií spojených s únikem toxických látek. [38]

Tabulka č. 5 – Úkony jednotlivých praporů/rot

Název praporu	311. prchbo	312. prchbo	311. prchbo	312. prchbo
Název roty	Četa radiačního a chemického průzkumu je schopna zabezpečit:		Četa dekontaminace je schopna zabezpečit:	
1. rcho (311. prchbo)	<ul style="list-style-type: none"> • monitorování a vyhodnocování radiační a chemické situace a varování vojsk, • dekontaminaci terénu, cest a objektů, • dekontaminaci osob a raněných, • základní zdravotnickou pomoc raněným a zasaženým ZHN, • extrakci osob z kontaminovaných prostorů. 		<ul style="list-style-type: none"> • dekontaminaci terénu, cest a objektů, • dekontaminaci osob a raněných, • základní zdravotnickou pomoc raněným a zasaženým ZHN, • extrakci osob z kontaminovaných prostorů 	
9. rcho (311. prchbo)				
3. rcho (312. prchbo)				
4. rcho (312. prchbo)				

Zdroj: upraveno podle [38]

6.2 Radiační monitorovací síť

Monitorování radiační situace na území České republiky je zajišťováno především prostřednictvím Celostátní radiační monitorovací sítě (dále v textu CRMS). Cílem monitorování je průběžné zjišťování radiační zátěže obyvatel způsobené inhalací a ingescí umělých radionuklidů a zevním ozářením z okolního prostředí, a včasné zjištění odchylek hodnot monitorovaných veličin od dlouhodobých průměrů.[13]

6.2.1 Celostátní radiační monitorovací síť

Řízením činnosti sítě je pověřen Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále v textu SÚJB). Na vlastním monitorování se vedle resortu SÚJB a provozovatele jaderných elektráren v současné době podílejí Ministerstvo financí, Ministerstvo obrany, Ministerstvo vnitra, Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí. Do činnosti CRMS mohou být zapojeny i další subjekty, tzv. smluvní osoby.[39]

CRMS zajišťuje monitorování radiační situace na území ČR včetně přenosu dat a správy informačního systému pro:

- hodnocení radiační situace pro potřeby sledování a posuzování stavu ozáření,
- rozhodování o opatřeních vedoucích ke snížení nebo odvrácení ozáření v případě radiační havárie,
- mezinárodní výměna informací a dat o radiační situaci,
- zveřejňování a poskytování informací a dat o radiační situaci na území ČR.

Data získávána státní radiační monitorovací sítí slouží pro hodnocení skutečné radiační situace, pro potřeby sledování a posuzování a stavu ozáření nebo v případě radiační havárie, pro rozhodování o opatřeních vedoucích ke snížení nebo odvrácení ozáření.[3]

6.2.2 Armádní radiační monitorovací síť

Armádní radiační monitorovací síť (dále v textu ARMS) je určena k plnění úkolů v rámci CRMS, kterou odborně řídí Ústředí celostátní radiační monitorovací sítě, za normální situace zastává její funkci Státní ústav radiační ochrany.

ARMS představuje použití určených SaP AČR pro přijetí opatření v oblasti ochrany vojsk ale i civilního obyvatelstva v míru.

V systému jsou členěny složky Společné operační centrum Ministerstva obrany a 314. Centrum výstrahy zbraní hromadného ničení Hostivice – Břve.

6.2.3 Mobilní skupiny

Mobilní skupiny (dále v textu MSk) jsou využívány k monitorování dávkového příkonu v terénu, dále k odběrům vzorků složek životního prostředí (voda, půda, porost, vzduch) a rozmístování a vyměňování dozimetrů v sítích termoluminiscenčních dozimetrů (každá jaderná elektrárna má cca 25 detektorů). Tyto mobilní skupiny pracují pouze v havarijním režimu. Řízením CRMS byl pověřen SÚJB, v jeho kompetenci je tedy i zabezpečení přípravy a řízení činnosti MSk. Na metodickém vedení MSk spolu se SÚJB podílí, SÚRO. Pro každou fázi nehody je nutné trochu jiné vybavení. V České republice pracuje celkem 36 mobilních skupin.[40]

6.2.4 Letecká skupina

Letecká skupina slouží pro monitorování velkoplošných území, měření dávkového příkonu a odhaduje hranice kontaminované plochy. Spolupracuje s Armádou ČR a Policií ČR, které poskytují vrtulník i s posádkou. K monitorování je uzpůsoben vrtulník, který má na palubě instalovaný speciální zařízení IRIS² (Integrated Radiation Information System), kterým pracovníci SÚRO provádí monitoring zájmového prostoru.[40]

² IRIS je plně integrovaný detekční systém gama záření. Může být instalován do vrtulníků, aut a kamionů, vzdáleně ovládaných vozidel nebo použit pro ruční manipulaci.

7 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Provozovatelé JEZ jsou právně vázány mezinárodní, evropskou a národní legislativou k povinnosti vyčleňovat SaP k likvidaci následků havárie na JEZ, které jsou určeny bilaterálními smlouvami mezi subjekty poskytovatele SaP a provozovatele JEZ, eventuálně orgány státní správy a samosprávy podle umístění zdroje ionizujícího záření ve správních územích. Z těchto výše uvedených důvodů vychází následující cíle bakalářské práce.

Hlavní cíl

Hlavním cílem bakalářské práce bylo pomocí komparace zanalyzovat dostupné síly a prostředky využitelné k likvidaci havárie na JEZ podle ÚPP IZS ČR, se zaměřením na dva nejdůležitější subjekty, což jsou SaP vyčleňované AČR a HZS a na základě zpracovaných dat navrhnout případné doporučení ke zlepšení stavu v použití sil a prostředků pro likvidaci radiačních havárií.

Dílčí cíle

- Vymezená problematika jaderné energetiky.
- Charakteristika a následná analýzy sil a prostředků Armády ČR.
- Charakteristika a následná analýza sil a prostředků HZS ČR.

Metody

V bakalářské práci, pro zpracování tématu, byly použity metody literární rešerše a komparace.

Pro zpracování teoretické části jsem využila získaných vědomostí během studia, internetových zdrojů, poskytnutých materiálů od konzultantů a studováním odborné literatury dostupné v knihovně Univerzity Tomáše Bati a v knihovně Bedřicha Beneše Buchlovana, kde jsem získala širší pohled na danou problematiku.

V praktické části jsem použila materiály poskytnuté od 31. pluku radiační, chemické a biologické ochrany v Liberci a materiály od Skladovacího a opravárenského zařízení Hasičského záchranného sboru ČR. Pro zpracování praktické práce byla použita komparace, kde byly posuzovány současné používané síly a prostředky zapojených do řešení likvidací následků radiační mimořádné události a navrhnutý případná doporučení.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 CVIČENÍ „ZÓNA“

Jedná se o typ cvičení, které má prověřit havarijní připravenost a součinnost orgánů krizového řízení. Tyto cvičení probíhají v intervalech tří let. Rozhodnutí o tom, kdy a kde dané cvičení proběhne, stanovuje plán „Plán cvičení orgánů krizového řízení“, který je zpracováván MV – GŘ HZS ČR a schvalován Bezpečnostní radou státu, dle Zákona č. 240/2000 Sb. V tomto dokumentu se nacházejí i další plánovaná cvičení. V roce 2016 se má uskutečnit cvičení „ZDROJE 2016“.

Jaderná elektrárna Temelín uskutečnila již dvě cvičení a to cvičení „ZÓNA 2010“ a „ZÓNA 2015“. U jaderné elektrárny Dukovany byly zrealizovány také dvě a to „ZÓNA 2008“ a „ZÓNA 2013“, v plánu je další v příštím roce „ZÓNA 2017“.

8.1 Cvičení „ZÓNA 2013“

Simulovaná radiační havárie proběhla ve dnech 26. – 28. března 2013 na jaderné elektrárně Dukovany (dále jen „EDU“). Jednalo se o koordinované cvičení, kterého se účastnily orgány krizového řízení, aby prověřily havarijní připravenost EDU, činnost krizového řízení a vzájemnou spolupráci složek IZS.

Průběh cvičení:

Celé cvičení bylo rozděleno do tří časových období.

1. období: Vznik mimořádné události 2. stupně na EDU.

2. období: Vznik mimořádné události 3. stupně na EDU.

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

Hodnocení cvičení:

Do akce bylo zapojeno celkem 1590 osob a 97 ks techniky. Při vyhodnocování cvičení bylo zaznamenáno několik doporučení ke zlepšení stavu, mezi které patří např. aktualizace Vnějšího havarijního plánu, přidání zástupce Ministerstva pro místní rozvoj do krizového štábu, upřesnění postupů při součinnost ústředních správních úřadů, atd.[45]

8.2 Cvičení „ZÓNA 2015“

Simulovaná radiační havárie proběhla ve dnech 22. – 24. září 2015 na jaderné elektrárně Temelín (dále jen „ETE“). Cvičení bylo zaměřeno na prověření činností orgánů krizového řízení a dalších subjektů, které jsou zařazeny do Vnějšího havarijního plánu ETE. Jednalo se již o čtvrté cvičení tohoto typu, avšak bylo koncipováno odlišným způsobem. Byla převážně realizována štábní formou na ústřední a krajské úrovni. Účastníci byli seznámeni jen s hlavními body cvičení a vše co se dělo během simulované mimořádné události bylo řešeno za pochodu.

Průběh cvičení:

Událost byla klasifikována jako mimořádná událost 1. stupně, následně byla překlasifikována na mimořádnou událost 2. stupně. Celkové cvičení bylo rozděleno do čtyř období.

1. období: Vznik mimořádné události 2. stupně na ETE.

2. období: Vznik mimořádné události 3. stupně – radiační havárie na ETE.

3. období: Monitorování radiační situace.

4. období: Realizace opatření na úrovni kraje

Hodnocení cvičení:

Do akce bylo zapojeno více než tisíc lidí spolu s dalšími účastníky včetně pracovníků elektrárny, složek integrovaného záchranného systému a Armády ČR a dalších. Celkové vyhodnocení je dostupné na stránkách HZS ČR, zapotřebí je znát heslo pro přístup k těmto informacím.[46]

8.3 Shrnutí

Tato cvičení jsou skvělým druhem přípravy orgánů krizového řízení a ostatních orgánů na řešení případných radiačních mimořádných událostí. Jelikož se nejedná reálnou situaci, je možné vypilovat případné nedostatky a v budoucnu se jich vyvarovat.

9 NASAZENÍ SIL A PROSTŘEDKŮ AČR

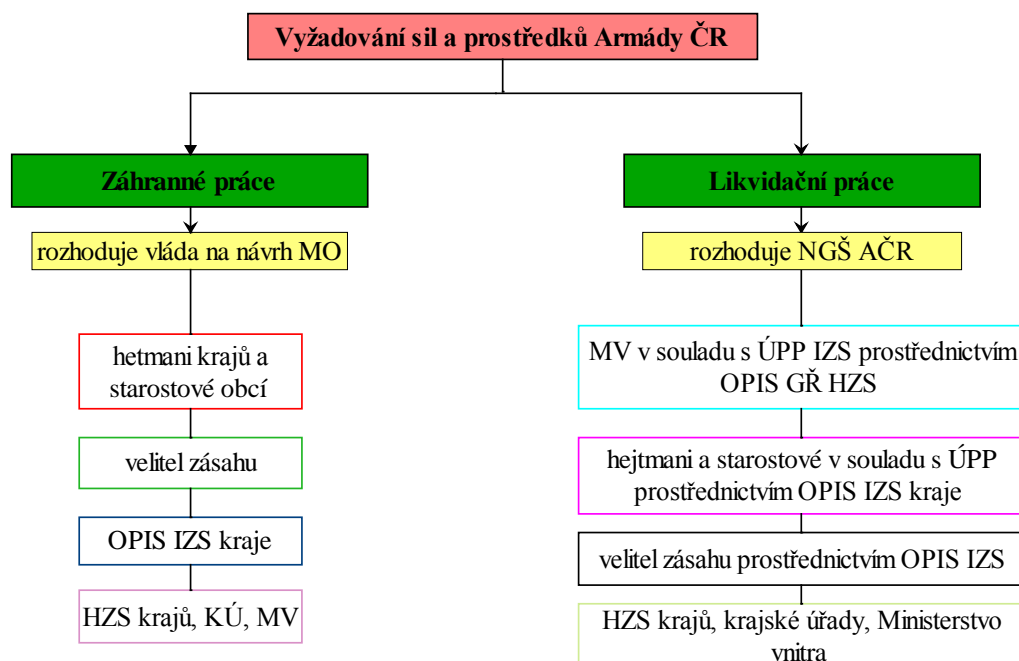
Díky vzrůstajícím krizovým situacím a možným mimořádným událostem na jaderných elektrárnách byla vydána „Směrnice náčelníka Generálního štábu AČR k nasazování SaP AČR v součinnosti se složkami IZS a k plnění úkolů PČR“ (dále v textu Směrnice). Podle této Směrnice se v případě radiální havárie na jaderné elektrárně použije nejvýše 500 vojáků u EDU a nejvýše 200 vojáků u ETE, kteří budou plnit úkoly Policie ČR pod velením příslušníka Policie ČR. 0

Armáda ČR může být použita v souvislosti s nevojenskými ohroženími v případě plnění úkolů PČR, k záchranným a likvidačním pracím, k leteckému monitorování radiální a chemické situace a další. [50]

Byla realizována „Dohoda o plánované pomoci na vyžádání“ mezi MV, zastoupeným generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru (MV-GŘ HZS ČR), a Generálním štábem Armády ČR, na základě které byly zařazeny do Ústředního poplachového plánu IZS ČR síly a prostředky Ozbrojených sil ČR.

9.1 Vyžadování vyčleněných sil a prostředků AČR

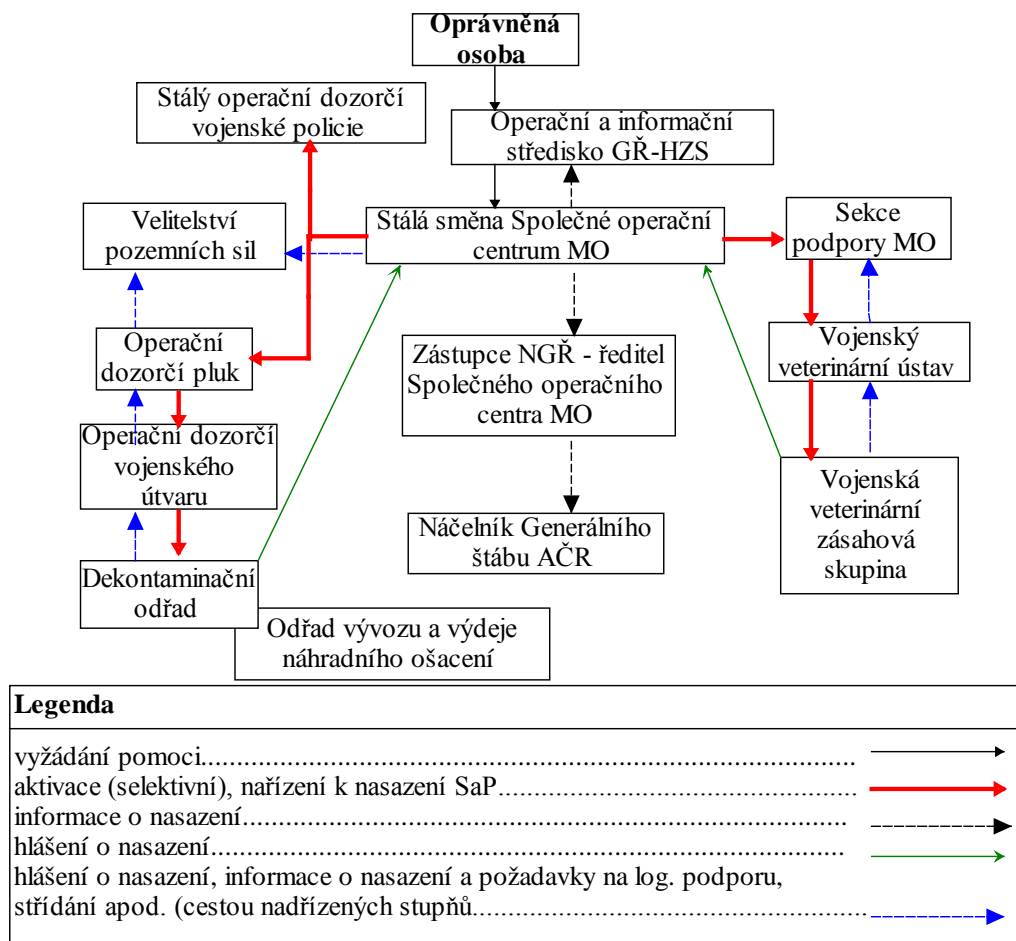
V případě vzniku radiální havárie na jaderných elektrárnách mají oprávněné osoby (viz Obrázek č. 5) možnost vyžadovat vyčleněné síly a prostředky AČR.



Obrázek č. 5 – Oprávněné osoby vyžadující síly a prostředky AČR (Zdroj: upraveno podle [51])

9.2 Postup při vyžadování vyčleněných sil a prostředků AČR

Nasazení vyčleněných sil a prostředků vyžadují oprávněné osoby prostřednictvím operačního a informačního střediska Ministerstva vnitra – Hasičského záchranného sboru ČR u stálé směny Společného operačního centra Ministerstva obrany, které je určeno k řízení a koordinaci činnosti při nasazení AČR k řešení krizových situací.[50] Níže zpracované schéma bylo zpracováno podle Směrnice³ (v platnosti od 19. prosince 2013).[51]



Obrázek č. 6 – Schéma postupu vyžadování SaP AČR při radiační havárii na JE (Zdroj: upraveno podle [51])

³ Tato směrnice je zpracována ve stupni „Pro služební potřebu“. Nelze ji poskytnout mimo resort ministerstva obrany. Ale je možné po domluvě a návštěvě na GŠ AČR (SOC MO) do ní nahlédnout.

10 SÍLY A PROSTŘEDKY AČR

Armáda ČR disponuje velkým počtem prostředků z řad osobní ochrany vojáka a techniky, které jsou vojenské jednotky schopny používat k určitým úkonům nejen ve vojenské ale i v civilní sféře. V resortu Armády ČR se, mimo níže popsaných prostředků pro likvidaci radiálních mimořádných událostí, používá k ochraně těla několik typů ochranných masek. Nejvíce užívanými jsou:

Ochranná maska M-10M (viz Obrázek č. 7) – určena k zabezpečení ochrany očí a dýchacích orgánů proti radioaktivním, biologickým a otravným látkám avšak není přizpůsobena k ochraně proti oxidu uhelnatému a průmyslovým toxickým látkám.



Obrázek č. 7 – M-10M [60]



Obrázek č. 8 – PPS-500 [60]

Souprava ochranné masky M-90 – stejné určení jako u M-10M, zkomponována z lícnice, ochranného filtru, pláštěnky na jedno použití a přepravní brašny.

Izolační dýchací přístroj PPS-500 (viz Obrázek č. 8) – účel shodný s výše uvedenými, navíc dokáže pracovat s otevřeným okruhem a stlačeným vzduchem, v soupravě je zahrnut nosný systém, 3 kulovité zásobníky s ventilovým systémem, hadicový rozvod, plicní automatiku a manometr.

Protichemická souprava JP-75A – využívána k ochraně osob, jejich výstroje a výzbroje proti radioaktivním látkám.

Dále v bakalářské práci se zabývám technikou uvedenou v Ústředním poplachovém plánu IZS ČR pro detekci a dekontaminace radioaktivních látek.

10.1 Síly a prostředky pro průzkum a detekci látek CBRN

Tato část bakalářské práce je věnována hlavně těžké technice, která je využívána k radiačním a chemickým průzkumům, k měření úrovně radiace v terénu a k odběrům vzorků. Mezi síly Armády ČR v této podkapitole jsou začleněny letecká skupina radiačního průzkumu využívající vrtulník Mi-17 v součinnosti s leteckým gamaspektrometrem IRIS (viz 10.1.2) a družstva radiačního a chemického průzkumu – dva odřady obsluhující průzkumné chemické vozidlo BRDM-2rch nebo Land Rover 130-rch. Síly a prostředky u letecké skupiny radiačního průzkumu jsou připraveny k akceschopnosti do 12 hodin a u družstva radiačního a chemického průzkumu do 24 hodin (12 hodin pro ARMS).

10.1.1 Vrtulník Mi-17

Vrtulník Mi-17 je určen hlavně k přepravě osob. Je vybaven vynikajícím navigačním a informačním systémem a moderními spojovacími prostředky. Je využívána pro vojenské, policejní i civilní účely. Pilotní kabina je třímístná. Na bocích trupu jsou závěsníky pro dvě přídavné palivové nádrže o celkovém objemu 1 830 litrů. [60]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- *Maximální rychlost:* 250 km/h
- *Dolet (s 25 cestujícími):* 500 km
- *Taktický dolet:* 350 km
- *Maximální přeletová vzdálenost:* 930 km
- *Praktický dostup:* 4 500 m
- *Únosnost:* 4 000 kg
- *Hmotnost prázdného vrtulníku:* 7 055 kg
- *Maximální vzletová hmotnost:* 13 000 kg
- *Délka s otáčejícími se rotory:* 25,35 m
- *Délka trupu:* 18,22 m
- *Výška:* 4,75 m

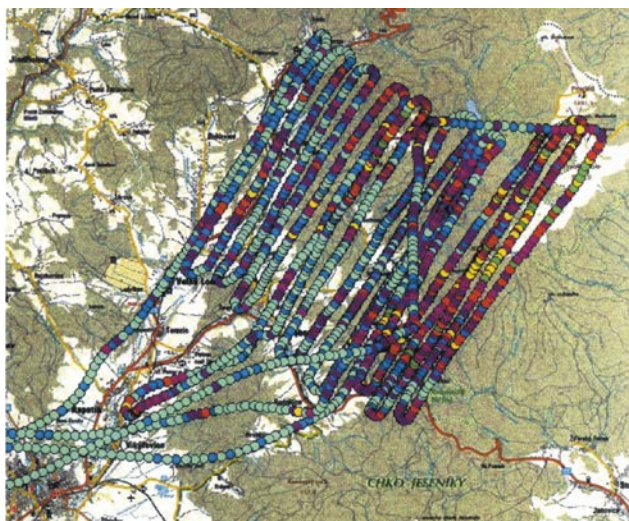


Obrázek č. 9 – Vrtulník Mi-17 [60]

Vrtulník Mi-17 je využíván jako letecký prostředek pro měření radioaktivních látek ve vzduchu. Úkolem letecké skupiny je podrobně zmapovat zasažená území a vytyčit kontaminovaná území se zvýšenou kontaminací radiace.

10.1.2 Letecký gamaspektrometr IRIS

Zařízením IRIS (integrovaný radiační informační systém) bývá vybaven vrtulník Mi-17 Armády České republiky, kterým probíhá měření radiace ze vzduchu. V České republice se nachází dva tyto gamaspektrometry. Na mapě (viz Obrázek č. 10) je zobrazen grafický výstup výsledků měření pomocí aparatury IRIS.



Obrázek č. 10 – Grafický výstup IRIS [63]

10.1.3 Obrněný průzkumný transportér BRDM-2rch

Obrněný průzkumný transportér BRDM-2rch slouží k plnění všech úkolů chemického a radiačního průzkumu. Dále umožňuje vytyčovat kontaminované prostory, provádět odběry vzorků kontaminovaných oblastí a předávat zprávy o radiační a chemické situaci.

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Bojová hmotnost:** 7 000 kg
- **Osádka:** 3
- **Rozměry (d×š):** 5,75 × 2,35 m
- **Pohonná jednotka:** GAZ-41
- **Maximální výkon:** 103 kW při 3 200 ot/min
- **Maximální rychlost:**
 - na cestě: 95 – 100 km/h
 - při průzkumu na komunikaci: 30 – 40 km/h
 - při průzkumu v terénu: 10 km/h
 - plavby: 9 – 10 km/h
- **Výzbroj:** kulomet PKT ráže 7,62 mm



Obrázek č. 11 – BRDM-2rch [60]

10.1.4 Průzkumné chemické vozidlo Land Rover 130rch

Vozidlo Land Rover 130rch je využíváno k radiačnímu, chemickému a biologickému průzkumu a k odběrům vzorků kontaminantů obdobně jako tomu bylo u BRDM-2rch, navíc je skoro o polovinu lehčí a rychlejší. Dále umí stanovit parametry jaderného výbuchu, varování, automatické třídění, archivování a přenos zpráv ZHN. Ve výbavě vozidla nechybí dozimetrické přístroje, chemické průkazníkové papírky, soupravy pro odběr vzorků, radiostanice atd. [60]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Hmotnost:** 3 495 kg
- **Rozměry:**
 - délka soupravy: 5,160 m
 - šířka soupravy: 2,005 m
 - výška se sklopenou meteosondou: 2,84 m
 - výška se zvednutou meteosondou: 3,45 m
- **Provozní podmínky:**
 - od -30°C až do $+44^{\circ}\text{C}$,
 - relativní vlhkost do 90% při $+30^{\circ}\text{C}$



Obrázek č. 12 – Land Rover 130rch [60]

10.1.5 Polní převozní kontejnerová radiometrická laboratoř AL-2/r

Laboratoř AL-2/r je určena k analýze vzorků obsahujících radioaktivní a otravné látky. Jsou jimi vybaveny jen některé chemické jednotky, zdravotnická a proviantní služba a Civilní ochrana. Souprava se skládá z chemické části ve skříňovém automobilu a radiometrické části v přívěsu. [60]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Kapacita při stanovení otravných látek:**
 - od 80 do 100 vzorků/10 hod.
- **Kapacita při stanovení radioaktivních látek:**
 - od 200 do 250 vzorků/10 hod.
- **Doba rozvinutí (do začátku práce):**
 - do 60 min.
- **Obsluha:** 5 osob
- **Napájení elektrickou energií:**
 - dva akumulátory 12 V
 - elektrocentrála 4 kVA
 - veřejná síť 220 V



Obrázek č. 13 – AL-2/r [60]

10.1.6 Osobní a zásahové dozimetry

V Armádě ČR vlastní osobní dozimetry jen speciální jednotky, mezi které patří 31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany v Liberci. O této jednotce bylo pojednáno v kapitole 6. Jedná se hlavně o tyto typy dozimetrů RAD-50 S nebo RAD-60 S.

Osobní dozimetr RAD-50 (60S)

Osobní přímoodečítací dozimetr kapesních rozměrů. Měří příkon osobního dávkového ekvivalentu a osobní dávkový ekvivalent záření gama. Přístroj umožňuje optickou a akustickou signalizaci obou měřených veličin. Pro komunikaci s osobním počítačem je vybaven infračerveným rozhraním.

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Pracovní teplota:** od -20 do +50 °C
- **Napájení:** 1 ks alkalický článek 1,5 V L R03
- **Rozměry:** 78 × 67 × 22 mm
- **Hmotnost:** 0,080 kg včetně napájecího článku
- **Měřicí rozsah:**
 - příkon osobního dávkového ekvivalentu v rozsahu 5 Sv/h až 3 Sv/h,
 - osobní dávkový ekvivalent v rozsahu 1 Sv až 9,99 Sv.



Obrázek č. 14 – RAD-50 (60S) [60]

Mezi další používané dozimetry, které Armáda ČR využívá, patří také:

Skupinový dozimetr EDOS – používán k zjištění obdržené dávky radiace gama u příslušníků jednotky nebo skupin.

Dozimetrický přístroj RDS-120 – používán k měření dávkového ekvivalentu záření gama, jeho příkonu a stanovení radioaktivní kontaminace.

Intenzimetr IT-65 – používán u všech jednotek stupně rota k měření úrovně radiace.

Automatický signalizátor úrovně radiace AS-67 – používán v mobilních prostředcích k radiačnímu průzkumu.

Rengenometr DP-3b – používán ve vozidlech radiačního a chemického průzkumu k měření radiace v kontaminovaném prostoru.

10.2 Síly a prostředky pro dekontaminaci techniky a osob

V případě RMU je vyčleněno šest odřadů pro dekontaminaci techniky a osob (akceschopnost do 24 hodin), kde každý odřad disponuje níže uvedenou technikou.

10.2.1 Zařízení pro speciální očištění bojové techniky Linka-82

Zařízení Linka-82 je používána k provádění speciální očištění techniky průjezdným způsobem. Zařízení je možno využít také k hašení požárů. Linka-82 spolupracuje s chemickým rozstřikovacím automobilem ARS-12M. Sací zařízení MZ-82 lze použít k přečerpávání vody a postřikový rám POR-82 slouží k nanášení dekontaminačních směsí a pracuje ve spojení s ACHR-90M. [60]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Sací zařízení MZ-82 2**

- Hmotnost: 3 900 kg
- Výška rámu: 3,9 až 4,5 m
- Šířka rámu: 4,8 až 5,4 m
- Výkon čerpadla: 1 500 litrů/min

- **Postřikový rám POR-82 1**

- Hmotnost: 400 kg
- Výška rámu: 3 m až 4,4 m
- Šířka rámu: 3 m až 4,3 m
- Pracovní kapacita zařízení: 50 vozidel/hod



Obrázek č. 15 – Linka-82 [60]

10.2.2 Automobil chemický rozstřikovací ACHR-90

Dekontaminační vozidlo ACHR-90 je určeno k dekontaminaci vozidel, techniky, osob, cest a terénu, dále k přípravě a přepravě dekontaminačních směsí a roztoků. Může pracovat samostatně nebo v součinnosti s postřikovým rámem POR-82. Je vybaveno zařízením Sanijet C921. Je schopné čerpat vysoce agresivní látky ze sudů, ale i z prostorů ekologických havárií čerpadlem FLUX. [60]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Typ vozidla:** TATRA 815 VP 33
- **Hmotnost:** 23 840 kg
- **Rozměry:** 8,337 × 3,224 × 2,500 m
- **Rychlost průzkumu:** 85 km/h
- **Objem tříkomorové nádrže:** 6 000 l
- **Ohřev vody (2000 l) na 60 °C:** 1 hodina
- **Maximální vzdálenost čerpání vody:** 240 m
- **Počet proudnic s kartáči:** 12
- **Tlak vody při dekontaminaci:**
 - 0,4 až 1,5 MPa (15 l/m²)
- **Obsluha:** 2 osoby



Obrázek č. 16 – ACHR-90 [60]

10.2.3 Automobil chemický rozstříkovací ARS-12

Vozidlo ARS-12 je, stejně jako ACHR-90, určeno k dekontaminaci vnějších povrchů výzbroje a bojové techniky, přípravě a přepravě různých kapalin a dekontaminačních směsí, aj. Pomocí ARS-12M lze připravovat teplou vodu pro jednotku. V případě potřeby je možno jej použít i k běžné očištění komunikace. ARS-12 je většinou používán v součinnosti se zařízením Linka-82. [60]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Typ vozidla:** PRAGA V3S
- **Hmotnost:** 7 780 kg
- **Rozměry:** 6,890 × 2,493 × 2,250 m
- **Objem nádrže:** 2 500 litrů
- **Výkon čerpadla:** 595 l/min
- **Plnění nádrže:**
 - na silnici: 2 500 l
 - v terénu: 1 000 l
- **Obsluha:** 2 osoby



Obrázek č. 17 – ARS-12 [60]

10.2.4 Chemický průzkumný automobil UAZ 469 CH

Vozidlo UAZ 569 CH, které je používáno u družstva radiačního a chemického průzkumu k zjišťování a měření úrovně radiace v terénu, otravných a toxických látek, ke kontrole stupňů kontaminovaných oblastí, k vytyčování prostorů a odběru kontaminovaných vzorků půdy. Pro radiační průzkum se ve vybavení vozidla nachází automatický signalizátor úrovně radiace AS-67 a intenzimetr IT-65. [60]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Hmotnost:** 2 305 kg
- **Rozměry:** 4,025 × 2,015 × 1,785 m
- **Rychlost průzkumu:**
 - na komunikacích: 40 až 50 km/h
 - v terénu: 30 až 40 km/h
- **Speciální vybavení:**
 - intenzimetr IT-65 nebo DP-86
 - automatický signalizátor otravných látek GSP-11
 - chemický průkazník CHP-71
 - radiostanice



Obrázek č. 18 – UAZ 469 CH [60]

10.2.5 Nákladní automobil T-815 VVN 6 × 6

Tatra T-815 je terénní vozidlo vymezené hlavně k přepravě osob a nákladu (do hmotnosti maximálně 8 000 kg), které je vybaven navijecím zařízením. Výhodou tohoto automobilu je v možnosti měnit přetlak v pneumatikách při překonávání těžkého terénu. [60]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- *Pohotovostní hmotnost:* 12 700 kg
- *Užitečná hmotnost:* 8 000 kg
- *Celková hmotnost vozidla:* 20 700 kg
- *Maximální hmotnost přívěsu:* 40 000kg
- *Typ motoru:* T-3-930-31
- *Počet válců:* 12
- *Chlazení motoru:* vzduchem
- *Základní spotřeba paliva:* 38,4 l/100 km
- *Maximální rychlost:* 80 km/hod
- *Rozměry:* 8,350 × 2,500 × 3,650 m



Obrázek č. 19 – Tatra T-815 [60]

10.2.6 Souprava pro dekontaminaci osob SDO

Souprava pro dekontaminaci osob je určena k dekontaminaci a hygienické očištění jednotek v součinnosti s automobilem ACHR-90. Mezi jeho hlavní prvky patří tři nafukovací stany (svlékací, sprchovací, oblékací) s příslušenstvím, vodní soustavy, vyhřívací soustavy (zabezpečení přísunu tepla), elektrická soustava a přepravní rám. Tato souprava pro dekontaminaci osob se převážně nachází na nákladním automobilu TATRA-815 66 VN a chemického automobilu rozstříkovacího ACHR-90. [60]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- *Teplota oplachové vody ve sprchách:* 38 °C
- *Průtok sprchou pro nános mycích prostředků:* 0,7 až 1 dm³.min⁻¹
- *Průtok jednou sprchovou růžicí:* 7 dm³.min⁻¹
- *Kapacita pracoviště při hygienické očištění:*
 - 150 osob za hodinu
- *Kapacita pracoviště při dekontaminaci:*
 - 120 osob za hodinu
- *Počet současně sprchovaných osob:* 12
- *Rozměr přepravního rámu (d×š×v):*
 - 2,4 × 4,74 × 1,8 m



Obrázek č. 20 – SDO [60]

11 NASAZENÍ SIL A PROSTŘEDKŮ IZS

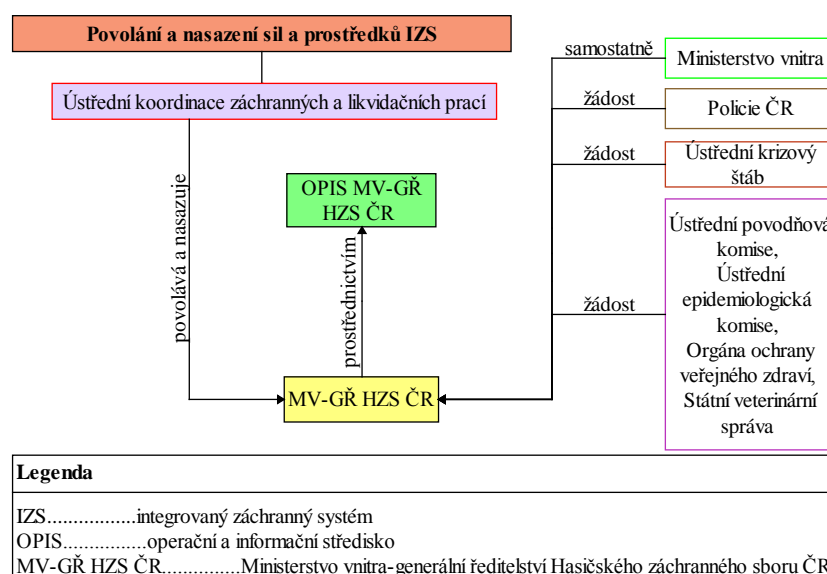
Tato kapitola je zaměřena na Ústřední poplachový plán integrovaného záchranného systému České republiky (dále v textu ÚPP IZS ČR), v kterém jsou obsaženy všechny důležité informace o poskytování SaP složek IZS tam, kde je to žádoucí.

11.1 Ústřední poplachový plán IZS

Ústřední poplachový plán IZS ČR, který je součástí „Dokumentace IZS“ a určen ke koordinaci záchranných a likvidačních prací. ÚPP IZS ČR je zpracováván Ministerstvem vnitra-generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR (dále v textu MV-GŘ HZS ČR) pro případy, kdy krajská úroveň koordinace je nedostatečná, nebo v případě, že pro provádění záchranných a likvidačních prací jsou nutné SaP, které jsou nedostupné v rámci daného kraje. V tomto dokumentu je obsaženo spojení na základní a ostatní složky IZS, přehled sil a prostředků ostatních složek IZS a způsob povolávání a vyrozumívání vedoucích složek IZS a dalších funkcí a orgánů. V souladu s ÚPP IZS ČR lze prostřednictvím operačního a informačního střediska, na návrh hejtmana, starosty ORP nebo velitele zásahu, požádat o síly a prostředky daných složek. [61]

11.2 Povolání a nasazení sil a prostředků IZS

Pro menší přehled o povolání a nasazení sil a prostředků IZS bylo vytvořeno následující schéma (viz Obrázek č. 21).



Obrázek č. 21 – Oprávněné osoby vyžadující SaP IZS

12 SÍLY A PROSTŘEDKY HZS ČR

Stejně jako u Armády ČR tak i zde se nachází prostředky osobní ochrany hasiče a dostatek prostředků, které ulehčují práci jednotkám požární ochrany při plnění úkolů v místech, kde jsou přítomny zdroje ionizujícího záření. Takovým příkladem může být plnění činností JPO při radiační havárii.

V resortu HZS ČR se, mimo níže popsaných prostředků pro likvidaci radiačních mimořádných událostí, používá k ochraně těla několik typů ochranných masek. Charakteristická je nejvíce používaná ochranná maska CM-6.

Ochranná maska CM-6 – určena k ochraně dýchacích cest před účinky bojových chemických látek, toxinů, biologických prostředků a vnitřní kontaminací radioaktivními částicemi. Součástí této masky je ochranný filtr MOF-6-M sestává z těla filtru na bázi hliníku obsahující filtrační část a sorpční část (viz Obrázek č. 22)



Obrázek č. 22 – Ochranná maska CM-6 s ochranným filtrem MOF-6-M [54]

Mezi další ochranné prostředky patří dýchací přístroje a filtrační dýchací prostředky a přístroje, dále pak ochranný oděv (zásahový oděv), který je určen k ochraně celého těla.

Například u vozidla ACHR-90M je osádka chráněna ochrannými obleky OPCH 90 PO

12.1 Síly a prostředky pro průzkum a detekci látek CBRN

Tato část bakalářské práce je věnována hlavně přístrojům, které jsou určeny k měření dávkového příkonu, vyhledávání a identifikaci radionuklidů. Pro stanovení plošné aktivity, lokalizaci míst kontaminace se používají zásahové radiometry DC-3E-98 a novější radiometry DC-3H-08, které mají postupně nahrazovat ty staré.

12.1.1 Exploranium GR 135

Přístroj Exploranium GR 135 je používán při terénní gamaspektrometrii⁴. Nalezne a lokalizuje radioaktivní materiál a určí, jaké radionuklidy obsahuje. Vhodný k zjišťování nebezpečí, odhadování radiačního rizika, kontrolu radioaktivní kontaminace materiálu, monitorování radioaktivních zdrojů, přesné měření dávkových příkonů a izotopického složení. Pracuje ve třech režimech vyhledávání, dozimetrie a analýza.

Mobilní skupiny HZS ČR jsou vybaveny soupravou, ve které se mimo jiných přístrojů nachází také přenosný spektrometr Exploranium GR 135.[54]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

• **Složení:**

- Detektor (scintilační krystal NaI)
- Zesilovač analyzátoru impulsů
- Počítač impulsů

• **Skládá se:**

- tělo přístroje,
- rukojeť,
- detektor,
- čtyř polohový přepínač,
- displej, aj.



Obrázek č. 23 – Exploranium GR 135 [54]

⁴ Gamaspektrometrie je nejčastěji používanou metodou při měření přirozené radioaktivity.

12.1.2 Mob-DOSE

Jedná se o přenosný monitorovací systém pro měření příkonu fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE). Je používán k mobilnímu monitorování radiační situace, měření v terénních podmínkách, stacionární monitorování zájmových objektů. Softwarové rozhraní umožňuje kontrolovat sběr dat v reálném čase, provádět záznam veškerých měřených údajů.[59]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Rozsah měření PFDE:** 50 nSv/h až 0,4 Sv/h
- **Detektor:** 50 keV až do 2.5 MeV
- **Integrační doba:** 1 do 3600 s
- **Interní paměť:**
 - FLASH (32MB),
 - kapacita 50 tis. plných záznamů měření
- **Doba provozu:** min. 12 hod
- **Komunikace:** Bluetooth
- **Váha:** 3.5 kg
- **Rozměry:** 30 × 25 × 12 cm
- **Teplotní rozsah:** - 20 °C do + 50°C
- **Řídící jednotka:** Samsung Galaxy



Obrázek č. 24 – Mob-DOSE [59]

12.1.3 Přenosný monitor kontaminace Contamat FHT 111 M

Contamat FHT 111M je určen pro měření plošné kontaminace alfa, beta a gama. Skládá se ze základní jednotky napájené bateriemi, proporciálního detektoru plněného butanem a příslušenství. Součástí je knihovna radionuklidů. [59]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Měřené veličiny:** s^{-1} , Bq, Bq/cm³
- **Rozsah měření:**
 - 1 – 20 000 s^{-1}
 - 0 – 20 kBq
 - 0 – 20 kBq/cm²
- **Napájení:** 5 AA nebo 5 NiCd baterií
- **Doba provozu:** 150 h
- **Pracovní teplota:** 10 až 40 °C
- **Hmotnost:** 1,5 kg
- **Rozměry:** 216 × 138 × 135 mm



Obrázek č. 25 – Contamat FHT 111 M [59]

12.1.4 Radiometr DC-3E-98

Radiometr DC-3E-98 je určen k měření dávkového příkonu γ záření, k měření plošné aktivity povrchu kontaminovaného radioaktivními látkami, atd. Je vybaven zvukovou signalizací. [59]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Rozsah měření:**
 - γ záření...od $0\mu\text{Gy/h}$ do 10mGy/h
 - plošná aktivita...od 0 Bq/cm^2 do 30 tis. Bq/cm^2
- **Hmotnost:** $0,47\text{ kg}$
- **Hmotnost sondy:** $0,89\text{ kg}$
- **Délka kabelu:** $3,6\text{ m}$
- **Rozměry:** $100 \times 76 \times 42\text{ mm}$
- **Napájení:** jeden monočlánek $1,5\text{ V}$



Obrázek č. 26 – Radiometr DC-3E-98 [59]

Tímto přístrojem lze provádět mimo jiné radiační průzkum, vyhledávat zdroje ionizujícího záření, provádět kontrolu kontaminace a vytyčovat zóny.[54] V současné době se u sborů jednotek požární ochrany nachází kolem 600 kusů tohoto zařízení.

12.1.5 Zásahový radiometr DC-3H-08

Radiometr DC-3E-08, který má postupně nahrazovat již zmíněný radiometr DC-3E-98, má větší rozměry a je proto vhodný pro měření v terénu. Lze s ním provádět všechny úkony, jako tomu bylo u DC-3E-98. Skládá se z detekční a vyhodnocovací jednotky, kterou lze oddělit a komunikace poté může probíhat bezdrátově.[54]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Hmotnost:**
 - detekční jednotky: 1767g
 - vyhodnocovací jednotky: 650g
- **Rozměry:**
 - detekční jednotky: $108 \times 210 \times 103\text{ mm}$
 - vyhodnocovací jednotky: $67 \times 235 \times 100\text{ mm}$
- **Napájení:** 4 ks baterií NiMH (typ R14)
- **Rozsah měření:**
 - příkonu ve vzduchu: $0,1\ \mu\text{Gy/h}$ až 10 mGy/h
 - prostorového dávkového ekvivalentu:
 - $100\ \mu\text{Sv/h}$ až 1 Sv/h
 - plošné aktivity: $0,3\text{ Bq/cm}^2$ až 30 kBq/cm^2



Obrázek č. 27 – Radiometr DC-3E-08 [59]

12.1.6 Osobní dozimetry a zásahové dozimetry

Hlavním smyslem zavedení osobních dozimetrů je sledovat obdržené dávky v rámci dozimetrické služby HZS ČR. Pro sběr dat a evidenci dávek se využívají speciální čtečky a mobilní terminál elektronické dozimetrie, která umožňuje i bezdrátový provoz.

Zásahový dozimetr slouží zasahujícím jednotkám ke včasné indikaci přítomnosti zdroje ionizujícího záření gama, k posouzení radiační situace a k odhadu jejich obdržených dávek.

Osobní dozimetr SOR/R

U HZS se používají osobní dozimetry typu SOR/R-20, které jsou určeny k měření dávkového ekvivalentu a jeho příkonu, pro sledování obdržených dávek zasahujících osob. Výhodou tohoto zařízení je jeho odolnost vůči otřesům a proti elektromagnetického záření/impulsu při výbuchu jaderných zbraní.[54]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Rozsah ekv. dávek:** 1 μSv do 10 Sv
- **Rozsah příkon dávk. ekv.:**
 - od pozadí do 10 Sv/h zobrazuje od 10 $\mu\text{Sv/h}$
- **Přesnost:** $\pm 20\%$ v celém rozsahu
- **Hmotnost:** 55g (včetně baterie)
- **Rozměry:** 80,5 × 48 × 9 mm
- **Doba provozu:**
 - 12 měsíců při hodnotách pozadí
 - 36 měsíců v pohotovostním režimu
- **Vodotěsný do hloubky 1 m (IP42)**



Obrázek č. 28 – Osobní dozimetr SOR/R [59]

Ve složkách HZS se počet osobních dozimetrů typu SOR/R pohybuje okolo 1 200 kusů.

Osobní dozimetr DMC 2000 XB

Osobní dozimetry typu DMC 2000 XB jsou používány přímo u zaměstnanců HZS podniků jaderné elektrárny Dukovany a Temelín. DMC 2000 XB umožňuje současné měření dávkového ekvivalentu a povrchového dávkového ekvivalentu pro záření beta, gama a rentgenové záření.[56]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Rozsah ekvivalentní dávky:**
 - od 1 μSv až 10 Sv;
- **Rozsah příkonu dávky:**
 - od 0,1 $\mu\text{Sv/h}$ až 10 Sv/h;
- **Energetický rozsah:** X a γ 20 keV až 6 MeV;
- **Přesnost:** < $\pm 10\%$;
- **Hmotnost:** < 70 g (včetně baterie);
- **Rozměry:** 84 x 48 x 17,5 mm.



Obrázek č. 29 – DMC 2000 XB [56]

Zásahový dozimetr typu UltraRadiac URAD 115

JPO jsou dále vybaveny zásahovými dozimetry typu UltraRadiac URAD 115, které jsou schopny indikovat přítomnost zdrojů záření gama, měřit příkon ekvivalentní dávky pro účely stanovení doby pobytu zasahujících, atd. Mezi jeho přednosti patří rychlejší odezva naopak nevýhodou je jeho větší konstrukce.[54]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Rozsah PDE:** od 0,1 $\mu\text{Sv/h}$ do 5 Sv/h
- **Rozsah ekv. dávek:** od 0,01 μSv do 10 Sv
- **Energetický rozsah:** $\pm 20\%$ (80keV-3MeV)
- **Přesnost:** 15% v celém rozsahu
- **Teplotní rozsah:** -47 °C až +65 °C
- **Hmotnost:** 275 g (včetně baterie)
- 6 lehce ovladatelných tlačítek
- Automatické přepínání rozsahů, akustický a vibrační alarm
- 2 LED pod displejem pro signalizaci alarmu příkonu (na levé straně) a kumulované dávky (vpravo), akustická indikace impulzů pro dohledávání zdroje



Obrázek č. 30 – URAD [54]

Zásahových dozimetrů typu URAD je v provozu okolo 250 kusů.

12.2 Síly a prostředky pro dekontaminaci techniky

Pro dekontaminaci techniky slouží, mimo pojízdné techniky, také tzv. stanoviště dekontaminace techniky, které je dále rozděleno na jednotlivá pracoviště.

12.2.1 Stanoviště dekontaminace techniky 09 (SDT)

Stanoviště se využívá k dekontaminaci techniky od chemických, biologických a radioaktivních látek. Pro její činnost musí být zajištěna cisternová automobilová stříkačka o kapacitě min. 4 000 litrů vody. Skládá se z rámu pro nanášení dekontaminačního roztoku a rámu pro oplach, tři záchytných van o rozměru 6 × 10 m, vodního hospodářství, ovládací technologie a pracoviště pro dekontaminaci obsluhy.[58]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Obsluha:** 6 osob
- **Max. délka:** 40 m
- **Potřebný materiál a technika:**
 - CAS (nebo připojení na hydrant)
- **Uvedení do pohotovosti:** do 60 minut
- **Hmotnost:** 8 000 kg
- **Průjezdny profily:**
 - 2 × 2 m až do 3,8 × 4,0 m na výšku



Obrázek č. 31 – SDT 09 [58]

12.2.2 Cisternová automobilová stříkačka CAS 32 T-815

Cisternová automobilová stříkačka CAS 32 T-815 se používá při dekontaminaci techniky ale i při dekontaminaci osob. Vozidlo je určeno pro hašení požárů i v místech s nedostatkem vody. Z kabiny je možnost dálkového ovládnání lafety, asanační lišty a postřiku kol CAS. V nástavbě je vložena přívěsná přenosná motorová stříkačka PPS 12 – k bezobslužnému nasátí vody z nádrže CAS. Převaha požárního družstva 1+3.[58]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Rozměry vozidla:** 8,51 × 2,5 × 3,35 m
- **Max. celková hmotnost:** 22 500 kg
- **Obsah vodní nádrže:** 9 000 litrů
- **Jmenovitý průtok vody:** 3 200 lt/min
- **Max. tlak čerpadla:** 1,6 Mpa
- **Jmenovitá sací výška:** 1,5 m
- **Max. sací výška:** 7,5 m
- **Obsah palivové nádrže:** 230 litrů
- **Max. rychlost:** 92 km/h

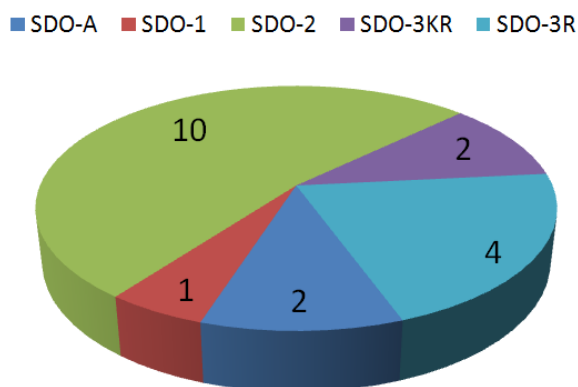


Obrázek č. 32 – CAS 32 T-815 [58]

12.3 Síly a prostředky pro dekontaminaci osob

Pro dekontaminaci obyvatelstva jsou určena tzv. stanoviště dekontaminace osob (dále v textu SDO), které by měli splňovat základní požadavky (kapacitní propustnost, oddělené sekce muži/ženy, jednoduchá stavba, nízká spotřeba vody, atd.) Nejrozšířenějšími typy SDO jsou SDO-2, SDO-3KR a SDO-3R, které jsou majetkem Správy státních hmotných rezerv a HZS krajů a Záchraných útvarů HZS ČR (dále v textu ZÚ HZS ČR). V práci je věnován prostor SDO-1A a SDO-3, které jsou přímo vyhrazeny v Ústředním poplachovém plánu. Z dostupných zdrojů[54] byl vytvořen přehled o těchto SDO (viz Obrázek č. 33) a rozmístění jejich stanovišť (viz Tabulka č. 6).

Celkový počet stanovišť pro dekontaminaci osob



Obrázek č. 33 – Počet SDO u HZS [Zdroj: autor]

Tabulka č. 6 – Rozmístění stanovišť dekontaminace osob u HZS ČR

HZS kraje	SDO-A	SDO-1	SDO-2	SDO-3KR	SDO-3R
Hl. m. Praha	-	-	2	-	-
Středočeský	-	-	-	-	1
Jihočeský	-	-	1	-	1
Plzeňský	-	-	-	-	1
Karlovarský	-	-	-	-	1
Královéhradecký	-	-	2	-	-
Vysočina	-	-	2	-	-
Jihomoravský	-	-	1	-	-
Moravskoslezský	-	-	1	-	-
Zlínský	-	-	-	2	-
ZÚ HZS ČR	2	1	1	-	-

Zdroj: upraveno podle [54]

12.3.1 Stanoviště dekontaminace osob SDO-3

Toto stanoviště je určeno k dekontaminaci osob od chemických, biologických a radioaktivních látek i hygienické očištění osob. V přední části se nachází vyhrazený technologický prostor pro obsluhu a v zadní části průchozí zařízení pro dekontaminaci obsluhy. Součástí jsou záchytné jímky na odpadní kontaminovanou vodu.[58]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Obsluha:** 6 osob
- **Potřebný materiál a technik:**
 - CAS (nebo připojení na hydrant)
- **Uvedení do pohotovosti:** do 15 minut
- **Průměrná spotřeba vody na osobu:** 25 litrů
- **Spotřeba vody za hodinu:** 2000 litrů
- **Propustnost stanoviště:**
 - 40 osob/hod.
 - 12 raněných osob /hod.
- **Teplota dekontaminačního činidla:** 37 °C



Obrázek č. 34 – SDO-3 [58]

SDO-3 jsou vyrobená v provedení dvounápravových přívěsů označovaných jako SDO-3R (4 přívěsy) nebo kontejnerů označovaných jako SDO-3KR (4 kontejnery). Obě provedení SDO-3 jsou složena z několika dílčích částí (vstupní částí, sprchovací částí, výstupní částí, aj).

12.3.2 Stanoviště dekontaminace osob SDO-1A

Používá se k dekontaminaci osob od chemických, biologických a radioaktivních látek i hygienické očištění osob. Toto stanoviště pro dekontaminaci osob se skládá ze tří nafukovacích stanů sestavených v linii (svlékárna, sprcha, oblékárna), dekontaminačního pracoviště obsluhy a technologického zabezpečení. Umožňuje dekontaminovat současně chodící, nechodící a raněné osoby. [58]

TAKTICKO-TECHNICKÁ DATA

- **Obsluha:** 6 osob
- **Potřebný materiál a technika:**
 - CAS s ohřev vody (nebo připojení na hydrant)
- **Uvedení do pohotovosti:** do 60 minut
- **Propustnost stanoviště:**
 - 40 osob/hod. (dle druhu kontaminace)
 - 12 raněných osob /hod. (dle povahy zranění)
- **Rozměry sestavy (d×š):** 18 × 6 m



Obrázek č. 35 – SDO-1A [58]

13 ANALÝZA SIL A PROSTŘEDKŮ ARMÁDY ČR A HZS ČR

V následujících tabulkách se nachází přehled vyčleněných sil a prostředků AČR (viz Tabulka č. 7) a HZS ČR (viz Tabulka č. 8) z Ústředního poplachového plánu integrovaného záchranného systému, které byly v praktické části dostatečně uvedeny. V tabulkách nejsou zahrnuty všechny síly a prostředky, kterými uvedené složky disponují ani všechny ty, které byly v této práci excerptovány.

Tabulka č. 7 – Přehled sil a prostředků Armády ČR

Název techniky	Počet využitelných prostředků		
	Detekce látek CBRN	Dekontaminace techniky	Dekontaminace osob
	(počet odřadů × počet kusů techniky/zařízení)	(počet odřadů × počet kusů techniky/zařízení)	(odřad × počet kusů techniky/zařízení)
Vrtulník Mi-17 (IRIS)	1 (1)	-	-
Land Rover 130-rch	2 × 1 (1)	-	-
BDRM-2rch	2 × 1 (1)	-	-
UAZ 469 CH	-	-	6 × 1
Linka-82	-	6 × 1	-
T-815 VVN 6 × 6	-	6 × 2	6 × 3
ARS-12 (ACHR-90)	-	6 × 2	6 × 1
SDO	-	-	6 × 1

upraveno podle [44]

Tabulka č. 8 – Přehled sil a prostředků techniky HZS

Název techniky	Počet využitelných prostředků					
	Detekce látek CBRN		Dekontaminace techniky		Dekontaminace osob	
	Chemická laboratoř	Chemický/radiační průzkum	Hlučín (9 osob)	Zbiroh (9 osob)	Hlučín (9 osob + 9 osob)	Zbiroh (9 osob)
T-815 8×8	-	-	1	1	1	-
SDT 09	-	-	1	1	-	-
CAS 32 T-815	-	-	1	1	1+1	1
SDO-3	-	-	-	-	1	1
SDO-1A	-	-	-	-	1	-
Technický automobil chemický	5	-	-	-	-	-
Technický automobil detekční	-	3	-	-	-	-

upraveno podle [44]

Síly a prostředky pro průzkum a detekci látek CBRN

Armáda ČR vyčleňuje pro letecké monitorování radiační situace leteckou skupinu, ve prospěch 314. cv ZHN 1 × vrtulník Mi-17 spolu se zařízením IRIS a s osádkou. Vedle osobních a zásahových dozimetrů (např. RAD-50 S, RDS-120) má k dispozici specifická vozidla určená pro radiační průzkum a odběr vzorků kontaminovaného prostředí (např. BRDM-2rch, Land Rover 130rch, AL-2/r), která u HZS ČR chybí.

HZS ČR nevykonává letecké monitorování radiační situace, nevlastní takovou techniku jako je tomu u Armády ČR, nicméně disponuje jinými prostředky, jako jsou určité typy radiometrů (např. DC-3E-98, DC-3H-08) používané hlavně k měření dávkového příkonu a osobních nebo zásahových dozimetrů (např. SOR/R-20, DMC 2000 XB, UltraRadic URAD 115) které slouží jednotkám ke včasné indikaci radioaktivního záření.

Síly a prostředky pro dekontaminaci techniky

Armáda ČR ve svém rezortu vlastní mnohem více prostředků (techniky) pro dekontaminaci techniky než je tomu u HZS ČR. Příkladem může být zařízení Linka-82, která pracuje v součinnosti s chemickým rozstřikovacím automobilem ARS-12M, jehož kapacita nádrže činí 2 500 litrů. Spolu se zařízením Linka-82 zvládnou dekontaminovat 50 vozidel za hodinu.

Družstva dekontaminace techniky od:

- a) čdekT/rcho 31. pluku radiační, chemické a biologické ochrany Liberec:
 - 2x ACHR-90 (prozatím jako náhrada ARS-12M)
 - 1x LINKA-82,
- b) čcho 74. lehkého motorizovaného praporu Bučovice pro EDU Dukovany:
 - 2x ACHR-90 (prozatím jako náhrada ARS-12M)
 - 1x LINKA-82,
- c) čcho 44. lehkého motorizovaného praporu J. Hradec pro EDU Temelín:
 - 2x ACHR-90 (prozatím jako náhrada ARS-12M)
 - 1x LINKA-82,

U HZS ČR se jedná o stanoviště dekontaminace techniky (SDT-09), který je svou hmotností dvakrát těžší než je Linka-82. Aby stanoviště pracovalo správně, potřebuje pro svou činnost cisternovou automobilovou stříkačku (CAS) nebo alespoň připojení na hydrant. Objem nádrže CAS dosahuje 9 000 litrů.

Síly a prostředky pro dekontaminaci osob

Armáda ČR využívá pro dekontaminaci osob stanoviště pro dekontaminaci osob (SDO), která spolupracuje s automobilem ACHR-90, osoby se přepravují automobilem TATRA-815 66 VN, jehož celková hmotnost činí 20 700 kg. SDO dokáže pojmout při hygienické očištění 150 osob za hodinu a při dekontaminaci 120 osob za hodinu, nicméně počet současně sprchovaných osob je stanoven na 12 osob.

Družstva dekontaminace osob od:

- a) čdekO/rcho 31. pluku radiální, chemické a biologické ochrany Liberec:
 - 1x ACHR-90
 - 2x Sanijet
 - 1x SDO-1
- b) čcho 74. lehkého motorizovaného praporu Bučovice pro EDU Dukovany:
 - 1x ACHR-90 (prozatím jako náhrada ARS-12M)
 - 2x Sanijet (u ACHR-90)
 - 1x SDO-1,
- c) čcho 44. lehkého motorizovaného praporu Jindřichův Hradec pro EDU Temelín:
 - 1x ACHR-90 (prozatím jako náhrada ARS-12M)
 - 2x Sanijet (u ACHR-90)
 - 1x SDO-1,

13.1 Vyhodnocení

HZS ČR má pro tento účel několik stanovišť pro hromadnou dekontaminaci osob (např. SDO-1, SDO-2, SDO-3). Nejmodernější z nich je SDO-3, který má rozdílný vstup a výstup dekontaminační linky, dále může odděleně provádět dekontaminaci žen, mužů a dětí. K chodu potřebuje CAS nebo připojení na hydrant. Za hodinu chodu zařízení, se spotřebuje okolo 2 000 litrů vody, zatímco průměrná spotřeba na osobu činí 25 litrů vody. Permeabilita SDO-3 je 40 osob za hodinu a 12 u raněných osob. Rozdíl mezi SDO-3 a SDO-1 je uvedení staniště do pohotovosti, která činí u prvního dobu do 15 minut a druhého do 60 minut. Obsluha u obou stanovišť je stejná a to 6 osob.

Armáda ČR ve svém rezortu disponuje velkým počtem sil a prostředků, kde je její část podle Ústředního poplachového plánu IZS ČR vyčleňována u zásahů na JEZ v případě vzniku radiálních havárie.

Při provádění záchranných a likvidačních prací jsou vojáci vybaveni nejen prostředky pro ochranu těla a dýchacích cest, ale i speciální technikou vykonávající úkony radiačního průzkumu, odběry vzorků, měření radiační situace atd. Pro provádění radiačního a chemického průzkumu a dozimetrické a chemické kontroly je Armáda ČR vybavena poměrně dobře. Vojáci se pravidelně účastní školení a výcviků, kde se připravují nejen na obranu státu v případě napadení ČR nebo plnění mezinárodních smluvních závazků vůči jiné zemi, ale i na mimořádnou událost většího rozsahu ohrožující civilní obyvatelstvo v míru. V minulém roce se v rezortu Ministerstva obrany nacházelo 21 970 vojáků z povolání.

Hasičský záchranný sbor ČR jako základní složka IZS disponuje nejmodernější technikou, technologií, věcných prostředků a kvalifikovanými odborníky v praxi. V minulém roce podle statistiky se v HZS ČR nacházelo 10 569 hasičů, u HZS podniků to bylo 2 936 hasičů a u SDH obcí a SDH podniků 70 503 hasičů. Mezi hlavní činnosti HZS ČR patří řešení mimořádných událostí všedního typu, jako jsou požáry, dopravní nehody, technické havárie a v neposlední řadě radiační nehody a havárie v případě jejich vzniku. Zásahy na zdroje ionizujícího záření jsou vedeny výjimečně. Spolu s ostatními složkami IZS provádí cvičení se záměrem procvičení jejich činností a prověření vzájemné spolupráce. V oblasti jaderné energetiky probíhají simulovaná cvičení na jaderné zařízení v intervalech tří let. Poslední cvičení nazvané „ZÓNA 2015“ bylo situováno na jadernou elektrárnu Temelín, kde proběhla simulace radiační havárie. Cvičení prověřilo havarijní připravenost a součinnost orgánů krizového řízení. V roce 2017 nás čeká další cvičení, ale situované na jadernou elektrárnu Dukovany.

Můžeme říci, že obě zmíněné složky se navzájem doplňují, co se týče sil a prostředků při řešení radiační mimořádné události a je žádoucí, aby jejich kooperace byla v budoucnu čím dál více prohlubována následnými cvičeními.

13.2 Návrh na zlepšení a doporučení

- Zabezpečit tok informací o vzniku havárie o využití SaP chemického vojska
- Lepší materiální zabezpečení družstev vstupujících do kontaminovaných prostorů
- Provádět pravidelné revize přístrojů a techniky a vyřadit příliš zastaralou techniku a nakoupit techniku novou, která zvýší akceschopnost, mobilitu a efektivitu složek.
- Provádět cvičení a pokračovat ve školení a výcviků vojáků a hasičů.
- Zlepšit financování složek. Nabírat nové členy do řad české armády a hasičů.
- Aktualizovat legislativu, interní předpisy a další dokumenty.

ZÁVĚR

Bakalářská práce byla zpracována na téma „Analýza sil a prostředků využitelných pro likvidaci havárie jaderného energetického zařízení“ se zaměřením na síly a prostředky Hasičského záchranného sboru České republiky a Armády České republiky.

V úvodu teoretické části byla rozebrána problematika radiačních havárií, dále zde byl vymezen legislativní rámec v oblasti jaderné energie. V druhé části teoretické části jsou uvedeny a rozebrány dvě největší radiační havárie v historii a to havárie jaderné elektrárny Černobyl a havárie jaderné elektrárny Fukushima-Daiichi I, ke které došlo v důsledku více faktorů. V závěru této části byly uvedeny a popsány celosvětové a národní organizace, které dohlíží na bezpečnost jaderných elektráren v oblasti jaderného průmyslu.

Na začátku praktické části je popsán způsob vyžadování sil a prostředků AČR a dále jsou zde vytyčeny a rozebrány nasazené síly a prostředky AČR a HZS ČR, které jsou vyčleněny v případě radiační havárie na některé jaderné elektrárny v České republice. Nakonec je zde provedena analýza sil a prostředků vybraných složek integrovaného záchranného systému.

Dále jsou v práci charakterizovány dvě cvičení „ZÓNA 2013“ a „ZÓNA 2015“, které mají za cíl prověřit havarijní připravenost a součinnost orgánů krizového řízení a složek integrovaného záchranného systému v případě radiační havárie.

Závěrem praktické části je celkové hodnocení sil a prostředků nasazených u likvidace radiační havárie, kde byly srovnány síly a prostředky Hasičského záchranného sboru ČR a Armády ČR obsažené v Ústředním poplachovém plánu IZS ČR. Došla jsem k závěru, že Armáda ČR je vybavena technikou hlavně proti CBRN látkám zatímco technika HZS ČR je uzpůsobena pro řešení všech ostatních mimořádných událostí nicméně, pokud budou nadále spolupracovat, nevidím v tom žádný problém.

Nákup nové techniky v požadovaném množství a zvyšování početních stavů novými příslušníky v řad vojáků a hasičů je finančně náročná. Proto současný stav SaP shledávám adekvátní z hlediska současného stavu finančních prostředků. Doporučuji však, aby se tyto nedostatky co nejdříve snížily na minimum.

Lze konstatovat, že uvedené cíle v bakalářské práci byly splněny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Radiační havárie. *SÚRO*, v. v. i. [online]. Praha, © 2016 [cit. 2016-01-28] Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/radiacni-havarie>
- [2] *INES: The International Nuclear and Radiological Event Scale User's Manual* [online]. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2013 [cit. 2016-01-28]. Edition 2008. Cosponsored by the IAEA and OECD/NEA. Dostupné z: <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/INES2013web.pdf>
- [3] MIKA, J. Otakar a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, 169 s. ISBN 9788072513215.
- [4] HANDRLICA, Jakub. *Jaderné právo: právní rámec pro mírové využívání jaderné energie a ionizujícího záření*. Praha: Auditorium, 2012, 294 s. ISBN 9788087284339.
- [5] ČESKO. Vyhláška 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. In: *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2002, částka 116. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-318>
- [6] ČESKO. Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů. In: *Sbírka zákonů ČR*, ročník 1997, částka 5. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-18>
- [7] *Nuclear Power Reactors in the World* [online]. No. 2. Vienna: IAEA, 2015 [cit. 2016-03-20]. ISBN 978-92-0-104915-5. ISSN 1011-2642. Dostupné z: <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10903/Nuclear-Power-Reactors-in-the-World-2015-Edition>
- [8] Temelín. *Skupina ČEZ, a. s.* [online]. Praha, © 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/ete.html>
- [9] Dukovany. *Skupina ČEZ, a. s.* [online]. Praha, © 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/edu.html>
- [10] ČESKO. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2000, částka 73. ISSN 1211-1244. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- [11] ČESKO. Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury. In: *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2015, částka 93. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-226>

- [12] ČESKO. Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. In: *Sbírka zákonů ČR, ročník 2001*, částka 127. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-328>
- [13] BLAŽKOVÁ, Kateřina et al. Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: Skripta [online]. 1. vyd. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2015 [cit. 2016-03-18]. ISBN 978-80-86466-62-0. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/file/2391>
- [14] Koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem v ČR. *SÚRAO*. [online]. Praha, © 2001 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: www.surao.cz/cze/content/download/524/2862/file/koncepcefinal.pdf
- [15] Nakládání s RAO: Terminologie. *SÚJB* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/nakladani-s-radioaktivnimi-odpady/nakladani-s-rao/>
- [16] Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. *MVČR* [online]. 2. dopl. vyd. Praha: Ministerstvo vnitra, © 2009 [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-rizeni-a-planovani-obrany-statu.aspx>
- [17] Identifikace typu záření. *ČVUT*. [online]. Praha [cit. 2016-01-28]. Dostupné také z: <http://www.fbmi.cvut.cz/e/04-identifikace-typu-zareni/1937.pdf>
- [18] Neutronové záření. *MEF*. [online]. © 2016 [cit. 2016-01-18]. Dostupné také z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/806-neutronove-zareni>
- [19] KOTINSKÝ, Petr a Jaroslava HEJDOVÁ. *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vyd. Ostrava: SPBI, 2003, 126 s. ISBN 8086634310.
- [20] ŠVEC, J. *Radioaktivita a ionizující záření*. 1. vyd. Ostrava: SPBI, 2005, 35 s., ISBN 80-86634-62-0.
- [21] MATĚJKA, Jiří et al. *Chemická služba: Učební skripta*. 1. vyd. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2012. 310 s. ISBN 978-80-87544-09-9.
- [22] WAGNER, Vladimír. Japonsko: přírodní katastrofa zasáhla čtyři jaderné elektrárny. In: *OSEL.CZ* [online]. 2011 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.osel.cz/5627-japonsko-prirodni-katastrofa-zasahla-ctyri-jaderne-elektrarny.html>
- [23] KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. *Průmyslové havárie*. Vyd. 1. Praha: Armex Publishing, 2007. ISBN 978-80-86795-49-2.
- [24] Jaderná bezpečnost. *Skupina ČEZ, a. s.* [online]. Praha, © 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné také z: <http://www.cez.cz/cs/odpovedna-firma/bezpecnost/jaderna-bezpecnost.html>

- [25] Úvod. *SÚJB* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/o-sujb/uvod/>
- [26] Evropské společenství pro atomovou energii – Euratom. *SÚJB* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/evropska-unie/evropske-spolecenstvi-pro-atomovou-energii-euratom/>
- [27] Smlouva o založení Evropského společenství pro atomovou energii (Euratom). *Eur-Lex: Access to European Union law* [online]. 2007 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=URISERV%3Axy0024>
- [28] The IAEA Mission Statement. *IEAE* [online]. Vienna, © 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <https://www.iaea.org/about/mission>
- [29] About CERN. *CERN* [online]. Switzerland, © 2016 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://home.cern/about>
- [30] World Nuclear Association: Who We Are. *WNA* [online]. London, 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/World-Nuclear-Association/Who-We-Are/>
- [31] WENRA. *SÚJB*. [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/wenra/>
- [32] JINR. *Joint Institute for Nuclear Research* [online]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://www.jinr.ru/about-en/>
- [33] Vznik a vývoj SÚJB. *SÚJB*. [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/o-sujb/15-let-sujb/vznik-a-vyvoj-sujb/>
- [34] SÚRAO: Poslání a hlavní úkoly. *SÚRAO* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.surao.cz/cze/O-SURAO>
- [35] SOUČASNOST ÚJV Řež, a. s. *ÚJV* [online]. 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.ujv.cz/cz/o-spolecnosti/soucasnost>
- [36] SKALSKÁ, Květoslava, Zdeněk HANUŠKA a Milan DUBSKÝ. *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana: modul I*. Vyd. 1. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-59-4. Dostupné také z: <http://www.hzscr.cz/soubor/vzdelavani-v-krizovem-rizeni-moduly-modul-i-pdf.aspx>
- [37] ČESKO. Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky. In: *Sbírka zákonů ČR*, ročník 1999, částka 76. ISSN 1211-1244. Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-219>
- [38] 31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany Liberec. In: *Ministerstvo obrany ČR* [online]. Praha, © 2014 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://www.cbrn-liberec.army.cz/o-nas>

- [39] Radiační monitorovací síť. *SÚJB*. [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/havarijní-pripravenost/radiacni-monitorovaci-sit-rms/radiacni-monitorovaci-sit/>
- [40] PECHA, Petr, Petr KUČA, Irena ČEŠPIROVÁ a Radek HOFMAN. Monitorování radia-
ce v časné fázi nehody na jaderném zařízení: Analýza všech typů měření použitelných pro
korekci modelových předpovědí. In: *The Science for Population Protection*. Lázně Boh-
daneč: MV-GŘ HZS ČR Institut ochrany obyvatelstva, 2011, s. 29. Vol. 3: Issue, 2. ISSN
1803-568X. Dostupné také z: [http://www.population-
protection.eu/prilohy/casopis/11/84.pdf](http://www.population-protection.eu/prilohy/casopis/11/84.pdf)
- [41] *The radiological accident in Lia, Georgia* [online]. Vienna: International Atomic Energy
Agency, 2014 [cit. 2016-03-30]. ISBN 978-92-0-103614-8. Dostupné z: [http://www-
pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1660web-81061875.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1660web-81061875.pdf)
- [42] A2-14. Radiační nehoda a havárie. *Portál krizového řízení pro JMK* [online]. Brno: HZS
JmK, © 2015 [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: [http://krizport.firebrno.cz/plany-havarijni/a2-
14-radiacni-nehoda-a-havarie](http://krizport.firebrno.cz/plany-havarijni/a2-14-radiacni-nehoda-a-havarie)
- [43] Jaderná zařízení v ČR. *SÚJB* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: [htt-
ps://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/jaderna-zarizeni/jaderna-zarizeni-v-cr/](https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/jaderna-zarizeni/jaderna-zarizeni-v-cr/)
- [44] ČESKO. Ústřední Poplachový plán Integrovaného záchranného systému, Stav k 1. září
2014. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru
České republiky. Č. j. MV-102561-2/PO-IZS-2014.
- [45] Vyhodnocení cvičení ZÓNA 2013. *HZS ČR* [online]. Praha, © 2013 [cit. 2016-01-28].
Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/vcnp-iii-mat-vyhodnoceni-zona2013-doc.aspx>
- [46] Záměr provedení cvičení ZÓNA 2015. *HZS ČR* [online]. Praha, © 2015 [cit. 2016-01-28].
Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/zamer-zona-2015-final-pdf.aspx>
- [47] *Statistická ročenka 2014 Česká republika: Příloha časopisu 112* [online]. Praha: MV-GŘ
HZS ČR, 2015, © 2015 (3) [cit. 2016-03-27]. Dostupné z:
<http://www.hzscr.cz/soubor/ročenka2014-pdf.aspx>
- [48] BAROCH, Pavel. *Nové číslo o Černobyli: až 40 tisíc mrtvých z ozáření*. [online] © 5. 4.
2016. Týden [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: [http://www.tyden.cz/rubriky/zahranici/rusko-
a-okoli/nove-cislo-o-cernobyli-az-40-tisic-mrtvych-z-ozareni_378566.html](http://www.tyden.cz/rubriky/zahranici/rusko-a-okoli/nove-cislo-o-cernobyli-az-40-tisic-mrtvych-z-ozareni_378566.html)

- [49] ČESKO. Nařízení vlády č. 465/2008 Sb., o povolání vojáků Armády České republiky k plnění úkolů Policie České republiky při radiačních haváriích na jaderných elektrárnách. In: Sběrka zákonů ČR, ročník 2008, částka 151. ISSN 1211-1244. Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-465>
- [50] ČESKO. Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky. In: Sběrka zákonů ČR, ročník 1999, částka 76. ISSN 1211-1244. Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-219>
- [51] Česko. 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 ze dne 20. června 2011, s účinností 1. srpna 2011
- [52] OSUDCZ. Radiační mrak, výbuch v Černobyli duben 1986. In: *Youtube* [online]. Zveřejněno 08. 01. 2012 [vid. 2016-04-16]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=5jMDMgOAWWhI&list=PLxdRO7u3Dxdxcfkol_yL-ug2rLPrzkNor&index=2
- [53] SKYWATCH7GEBIRGE. Fukushima Radiation Map Clouds Stream. In: *Youtube* [online]. Zveřejněno 06. 02. 2014 [vid. 2016-04-16]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=5jMDMgOAWWhI&list=PLxdRO7u3Dxdxcfkol_yL-ug2rLPrzkNor&index=2
- [54] MATĚJKA, Jiří et al. *Chemická služba: učební skripta*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012. ISBN 978-80-87544-09-9.
- [55] PECHA, Petr, Petr KUČA, Irena ČEŠPÍROVÁ a Radek HOFMAN. Monitorování radiace v časně fázi nehody na jaderném zařízení: Analýza všech typů měření použitelných pro korekci modelových předpovědí. In: *The Science for Population Protection*. Lázně Bohdaneč: MV-GŘ HZS ČR Institut ochrany obyvatelstva, 2011, s. 29. Vol. 3: Issue, 2. ISSN 1803-568X.
- [56] HAVRÁNKOVÁ, Renata, Jiří HAVRÁNEK, Ladislav KARDA, Leoš NAVRÁTIL, Lenka BREHOVSKÁ. Elektronická osobní dozimetrie jako prostředek ochrany osob při zásahu složek integrovaného záchranného systému. In: *The Science for Population Protection*. Lázně Bohdaneč: MV-GŘ HZS ČR Institut ochrany obyvatelstva, 2012, s. 15. Vol. 4: Issue, 3. ISSN 1803-568X

- [57] KOZÁK, František, Martina SILVEY a Milan VÁVRŮ. *Katalog materiálu k ochraně proti chemickému, biologickému, radiologickému a jadernému ohrožení: Catalogue CBRN defence equipment*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. ISBN 80-86640-20-5.
- [58] Technika a prostředky záchranného útvaru HZS ČR. *HZS ČR. Praha, © 2016* [online]. [cit. 2016-04-23]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/technika-a-prostredky-zachranneho-utvaru-hzs-cr.aspx>
- [59] Mob-DOSE – systém pro mobilní monitorování radiační situace. In: *Nuvia*. [online]. [cit. 2016-04-23]. Dostupné z: http://www.nuvia.cz/ke-stazeni/cs/produkty/radiometrickesystemy/envinet_mob-dose_cz_20120317.pdf
- [60] *Katalog Materiálu k ochraně proti zbraním hromadného ničení a chemickému zabezpečení: Catalogue NBC Defence and Chemical Support Equipment*. NBC Monitorng Centre. Praha, 2001. s. 84
- [61] SMETANA, Marek a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ. *Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2989-0.
- [62] Záchrané roty Záchraného útvaru HZS ČR. *Záchranný útvar HZS ČR* [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2016 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/zachranne-roty-zachranneho-utvaru-hzs-cr.aspx>
- [63] PRINC, Ivan. *6. Plnění protiradiačních, protichemických a protibiologických opatření a prevence proti závažným průmyslovým haváriím*. Uherské Hradiště: UTB Zlín, Fakulta logistiky a krizového řízení, 2013.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AČR	Armáda České republiky
ARMS	Armádní radiační monitorovací síť
CERN	Evropská organizace pro jaderný výzkum
CRMS	Celostátní radiační monitorovací síť
EDU	Jaderná elektrárna Dukovany
ETE	Jaderná elektrárna Temelín
Euratom	Evropské společenství pro atomovou energii
HZS	Hasičský záchranný sbor
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor ČR
INES	Mezinárodní stupnice jaderných událostí
IRIS	Integrovaný radiační informační systém
IZS	Integrovaný záchranný systém
JE	Jaderná elektrárna
JPO	Jednotky požární ochrany
KS	Krizová situace
MAAE	Mezinárodní agentura pro atomovou energii
MSk	Mobilní skupina
MU	Mimořádná událost
MV	Ministerstvo vnitra
OPIS	Operační a informační středisko
ORP	Obec s rozšířenou působností
OSN	Organizace spojených národů
prchbo	Pluk radiační, chemické a biologické ochrany
SaP	Síly a prostředky

SDO	Stanoviště pro dekontaminaci osob
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚJV	Spojený ústav jaderných výzkumů
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivního odpadu
SÚRO	Státní úřad radiační ochrany
ÚJV	Ústav jaderného výzkumu
ÚRAO	Úložiště radioaktivního odpadu
VněHP	Vnější havarijní plán
WENRA	Asociace západoevropských jaderných dozorců
WNA	Světová jaderná asociace
ZHN	Zbraně hromadného ničení
ZHP	Zóna havarijního plánování
ZIZ	Zdroje ionizujícího záření
ZÚ HZS ČR	Záchranný útvar hasičského záchranného sboru ČR
ŽP	Životní prostředí
α	Záření alfa
β	Záření beta
γ	Záření gama
■	Ano
□	Ne

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – Mezinárodní stupnice jaderných událostí.....	14
Obrázek č. 2 – Složky IZS.....	30
Obrázek č. 3 – Organizace HZS ČR.....	32
Obrázek č. 4 – Organizační struktura	33
Obrázek č. 5 – Oprávněné osoby vyžadující síly a prostředky AČR	40
Obrázek č. 6 – Schéma postupu vyžadování SaP AČR při radiační havárii na JE	41
Obrázek č. 7 – M-10M	42
Obrázek č. 8 – PPS-500.....	42
Obrázek č. 9 – Vrtulník Mi-17	43
Obrázek č. 10 – Grafický výstup IRIS	44
Obrázek č. 11 – BRDM-2rch.....	44
Obrázek č. 12 – Land Rover 130rch.....	45
Obrázek č. 13 – AL-2/r.....	45
Obrázek č. 14 – RAD-50 (60S)	46
Obrázek č. 15 – Linka-82	47
Obrázek č. 16 – ACHR-90	47
Obrázek č. 17 – ARS-12.....	48
Obrázek č. 18 – UAZ 469 CH	48
Obrázek č. 19 – Tatra T-815.....	49
Obrázek č. 20 – SDO.....	49
Obrázek č. 21 – Oprávněné osoby vyžadující SaP IZS.....	50
Obrázek č. 22 – Ochranná maska CM-6 s ochranným filtrem MOF-6-M	51
Obrázek č. 23 – Exploranium GR 135	52
Obrázek č. 24 – Mob-DOSE	53
Obrázek č. 25 – Contamat FHT 111 M	53
Obrázek č. 26 – Radiometr DC-3E-98	54
Obrázek č. 27 – Radiometr DC-3E-08	54
Obrázek č. 28 – Osobní dozimetr SOR/R.....	55
Obrázek č. 29 – DMC 2000 XB	56
Obrázek č. 30 – URAD	56
Obrázek č. 31 – SDT 09	57
Obrázek č. 32 – CAS 32 T-815	57

Obrázek č. 33 – Počet SDO u HZS	58
Obrázek č. 34 – SDO-3	59
Obrázek č. 35 – SDO-1A.....	59
Obrázek č. 36 – Postup radiačního mraku po havárii v Černobyli.	79
Obrázek č. 37 – Postup radiačního mraku po havárii ve Fukushima-Daiichi I.....	80
Obrázek č. 38 – Grafické znázornění signálu.....	82
Obrázek č. 39 – Rozložení dekontaminačních míst v okolí ETE.....	83
Obrázek č. 40 – Rozložení dekontaminačních míst v okolí EDU.....	84
Obrázek č. 42 – Organizační struktura 312. prchbo	93
Obrázek č. 41 – Organizační struktura 311. prchbo.....	94
Obrázek č. 43 – Struktura 314. cv ZHN.....	95

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 – Události jaderných zařízení podle stupnice INES	15
Tabulka č. 2 – Počet reaktorů ve světě v roce 2015	17
Tabulka č. 3 – Způsoby provedení dekontaminace	21
Tabulka č. 4 – Činnosti záchranných rot Záchranného útvaru HZS ČR	32
Tabulka č. 5 – Úkony jednotlivých praporů/rot	34
Tabulka č. 6 – Rozmístění stanovišť dekontaminace osob u HZS ČR	58
Tabulka č. 7 – Rozdělení MSk dle jejich činností a vybavení	81
Tabulka č. 8 – Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiační havárie na ETE.....	83
Tabulka č. 9 – Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiační havárie na EDU.....	84
Tabulka č. 10 – Vyčleňované síly a prostředky pro celostátní radiační monitorovací síť 1	85
Tabulka č. 11 – Vyčleňované síly a prostředky pro celostátní radiační monitorovací síť 2.....	86
Tabulka č. 12 – Síly a prostředky pro průzkum a detekci látek CBRN – AČR	87
Tabulka č. 13 – Síly a prostředky pro dekontaminaci techniky – AČR	88
Tabulka č. 14 – Síly a prostředky pro dekontaminaci osob – AČR	88
Tabulka č. 15 – Síly a prostředky pro průzkum a detekci látek CBRN – IZS	89
Tabulka č. 16 – Síly a prostředky pro dekontaminaci techniky – IZS	90
Tabulka č. 17 – Síly a prostředky pro dekontaminaci osob – IZS	91
Tabulka č. 18 – Přehled opěrných bodů HZS ČR a jejich vybavení	92

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: MEZINÁRODNÍ STUPNICE

PŘÍLOHA P II: ČERNOBYL – RADIAČNÍ MRAK

PŘÍLOHA P III: FUKUSHIMA-DAIICHI I – RADIAČNÍ MRAK

PŘÍLOHA P IV: MOBILNÍ SKUPINY

PŘÍLOHA P V: VAROVÁNÍ A TÍSŇOVÉ INFORMOVÁNÍ

PŘÍLOHA P VI: DEKONTAMINAČNÍ MÍSTA (TEMELÍN)

PŘÍLOHA P VII: DEKONTAMINAČNÍ MÍSTA (DUKOVANY)

PŘÍLOHA P VIII: PŘEHLED SIL A PROSTŘEDKŮ AČR

PŘÍLOHA P IX: SÍLY A PROSTŘEDKY AČR PRO PRŮZKUM A DETEKCI LÁTEK CBRN

PŘÍLOHA P X: SÍLY A PROSTŘEDKY AČR PRO DEKONTAMINACI TECHNIKY A OSOB

PŘÍLOHA P XI: SÍLY A PROSTŘEDKY IZS PRO PRŮZKUM A DETEKCI LÁTEK CBRN

PŘÍLOHA P XII: SÍLY A PROSTŘEDKY IZS PRO DEKONTAMINACI TECHNIKY A OSOB

PŘÍLOHA P XIII: PŘEHLED OPĚRNÝCH BODŮ HZS ČR

PŘÍLOHA P XIV: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA 312. PRAPORU RADIAČNÍ, CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ OCHRANY

PŘÍLOHA P XV: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA 311. PRAPORU RADIAČNÍ, CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ OCHRANY

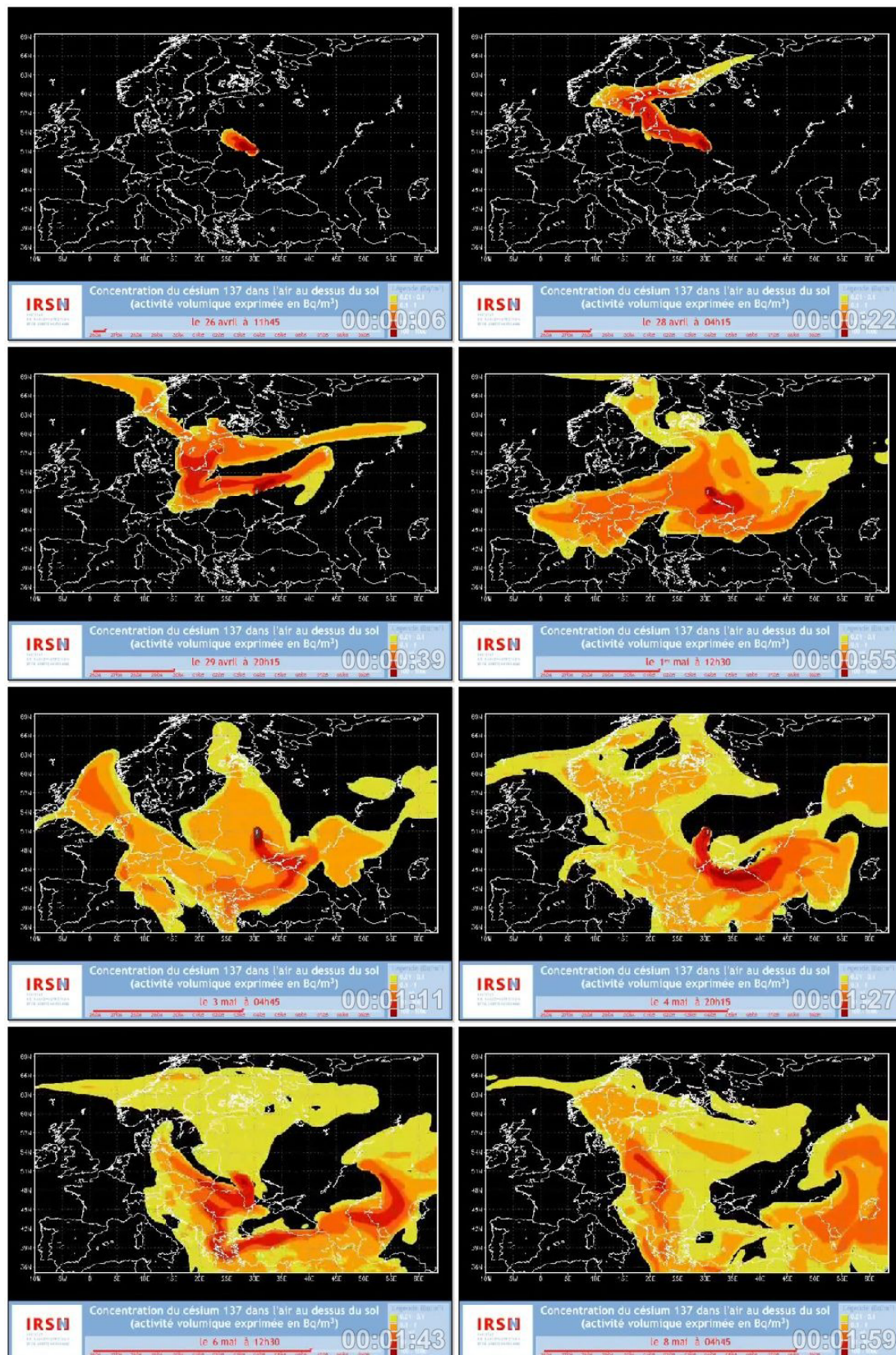
PŘÍLOHA P XVI: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA 314. CV ZHN

PŘÍLOHA P I: MEZINÁRODNÍ STUPNICE

Stupeň	Povaha události	Příklady
7 VELMI TĚŽKÁ HAVÁRIE	<ul style="list-style-type: none"> Únik značné části radioaktivních materiálů z velkého zařízení (například z aktivní zóny energetického reaktoru) do okolí. Typicky obsahujících směs radioaktivních štěpných produktů s dlouhými i krátkými poločasy rozpadu (s aktivitou přesahující desítky tisíc TBq ¹³¹I). Takový únik by vyústil do možnosti akutních zdravotních účinků; zpožděné zdravotní účinky v rozsáhlé oblasti s možností zasažení více než jedné země; dlouhodobé důsledky pro životní prostředí. 	Jaderná elektrárna Černobyl, SSSR (nyní Ukrajina), 1986
6 TĚŽKÁ HAVÁRIE	<ul style="list-style-type: none"> Únik radioaktivních materiálů do okolí (s aktivitou tisíce až desítky tisíc TBq ¹³¹I). Takový únik by pravděpodobně vyústil do plného uplatnění protipatření zahrnutých v místních havarijních plánech ke zmenšení pravděpodobnosti zdravotních následků. 	Kyšтым, Přepřacovatelský závod, SSSR (nyní v Ruské Federaci), 1957
5 HAVÁRIE S RIZIKEM VNĚ ZAŘÍZENÍ	<ul style="list-style-type: none"> Únik radioaktivních materiálů do okolí (s aktivitou stovek až tisíců TBq ¹³¹I). Takový únik by pravděpodobně vyústil do částečného uplatnění protipatření zahrnutých v místních havarijních plánech ke zmenšení pravděpodobnosti zdravotních následků. Těžké poškození jaderného zařízení. Může to zahrnovat těžké poškození velké části aktivní zóny energetického reaktoru, velká havárie s kritičností, nebo velký požár či exploze uvolňující velké množství radioaktivity uvnitř zařízení. 	Windscale Pile, Velká Británie, 1957 Three Mile Island jaderná elektrárna, USA, 1979
4 HAVÁRIE BEZ VÁŽNĚJŠÍHO RIZIKA VNĚ ZAŘÍZENÍ	<ul style="list-style-type: none"> Únik radioaktivních materiálů do okolí s následkem dávky pro kritickou skupinu v řádu několika milisievertů. S takovým rozsahem úniku by pravděpodobně obecně nebyly spojovány žádné vnější ochranné zásahy s výjimkou místní kontroly potravin. Významné poškození zařízení. Taková havárie může zahrnovat poškození vedoucí k velkým potížím uvnitř zařízení, jako je částečné tavení aktivní zóny v energetickém jaderném reaktoru a srovnatelné události v zařízeních bez reaktoru. Takové ozáření jednoho nebo více zaměstnanců, že je vysoká pravděpodobnost rychlého úmrtí. 	Windscale Pile, Přepřacovatelský závod, Velká Británie, 1973 Saint Laurent, jaderná elektrárna, Francie, 1980 Buenos Aires, kritický soubor, Argentina, 1983
3 VÁŽNÁ NEHODA	<ul style="list-style-type: none"> Únik radioaktivních materiálů do okolí s následkem dávky pro kritickou skupinu v řádu desetin milisievertů. Při takovém úniku nemusí být vnější ochranná opatření zapotřebí. Událost uvnitř zařízení s důsledkem takového ozáření zaměstnanců, že by způsobilo akutní zdravotní následky a/nebo událost s výsledkem těžkého rozšíření kontaminace, například několika tisíc TBq aktivity uvolněné v sekundárním kontejnmentu, kde lze materiál vrátit do vyhovujících skladovacích prostor. Nehoda, při níž by další porucha bezpečnostních systémů mohla vést k havarijním podmínkám, nebo situace, ve které by nebyly bezpečnostní systémy schopné zabránit havárii, pokud by nastaly určité iniciační události. 	Vandellos, jaderná elektrárna, Španělsko, 1989

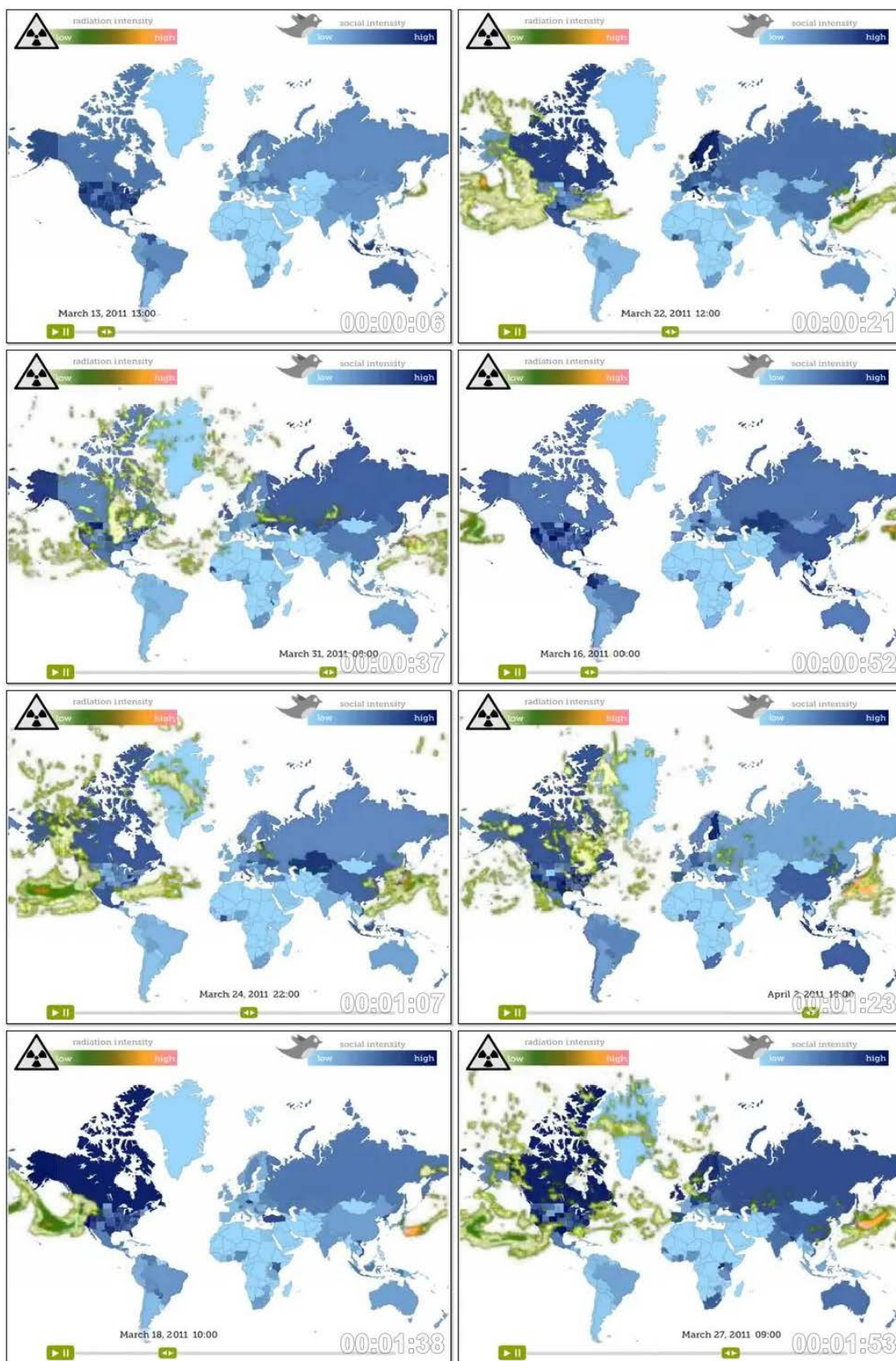
Stupeň	Povaha události	Příklady
2 NEHODA	<ul style="list-style-type: none"> • Nehoda s významným selháním bezpečnostních opatření, ale se zbývající dostatečnou hloubkovou ochranou k vypořádání se dodatečnými poruchami. To zahrnuje události, kde by skutečné události byly klasifikovány stupněm 1, ale odhalují významné dodatečné organizační nedostatky nebo nedostatky v kultuře bezpečnosti. • Událost, která vyústila v dávku pracovníkovi, překračující povolený roční limit a/nebo událost, která vede k přítomnosti významných množství radioaktivity uvnitř zařízení v prostorách, kde to projekt nepředpokládal, a které vyžadují nápravná opatření. 	
1 ANOMÁLIE	<ul style="list-style-type: none"> • Anomálie od schváleného režimu, ale se zbývající významnou hloubkovou ochranou. K tomu může dojít v důsledku poruchy zařízení, lidské chyby nebo nedostatků postupů a mohou nastat v jakékoliv oblasti, kterou stupnice pokrývá, například provoz jaderné elektrárny, transport radioaktivního materiálu, manipulace s jaderným palivem a skladování odpadů. Mezi příklady patří: porušení technických podmínek nebo přepravních předpisů, nehody bez přímých důsledků, které odhalí nedostatky v organizačním systému nebo kultuře bezpečnosti, defekty v potrubí, menší než předpokládá kontrolní program. 	
0 ODCHYLKA	<ul style="list-style-type: none"> • Odchytky, kde nejsou porušeny limity a podmínky provozu, a na které se, v souladu s adekvátními postupy, přiměřeně reaguje. Mezi příklady patří: jednoduchá náhodná porucha v redundantním systému, odhalená v průběhu periodických kontrol nebo zkoušek, plánované rychlé odstavení reaktoru, které probíhá normálně, neúmyslná aktivace bezpečnostních systémů, bez významných následků, úniky v rámci LaP, menší rozšíření kontaminace uvnitř kontrolovaného pásma bez širších důsledků pro kulturu bezpečnosti. 	

PŘÍLOHA P II: ČERNOBYL – RADIAČNÍ MRAK



Obrázek č. 36 – Postup radiačního mraku po havárii v Černobylu. [52]

PŘÍLOHA P III: FUKUSHIMA-DAIICHI I – RADIČNÍ MRAK



Obrázek č. 37 – Postup radiačního mraku po havárii ve Fukushima-Daiichi I. [53]

PŘÍLOHA P IV: MOBILNÍ SKUPINY

Vybavení jednotlivých mobilních skupin vychází z jejich postavení v systému a prováděných činností, které se nacházejí v této příloze.

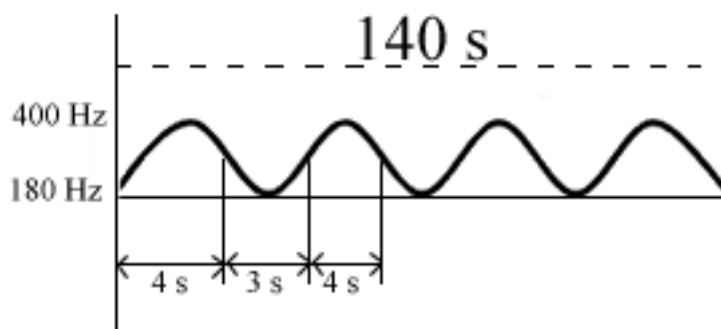
Tabulka č. 9 – Rozdělení MSk dle jejich činností a vybavení

Skupina	Činnost	Přístrojové vybavení	Personální obsazení	Doba dojezdu [h]	Počet skupin
Základní A	měření dávkového příkonu; svoz/rozvoz TLD/ELD; načítání dat z ELD	osobní elektronický dozimetr; mobilní měřicí systém; detektor na měření dávkového příkonu; GPS; TLD; ELD; čtečka ELD	2 + 2 (řidič + operátor)	6 h + doba dojezdu nebo 2 h pohotovost	6 RC SÚJB 8 GŘC
Skupina B	scintilační spektrometrie; měření povrchové kontaminace; odběr vzorků ŽP	spektrometr (GR135); detektor povrchové kontaminace; detektor neutronů (signalizační); sada nástrojů na odběr vzorků	2 + 2 (řidič + operátor)	2 h pohotovost + doba dojezdu	5 HZS; 2 RC SÚJB; 1 SÚRO; (1 PČR)
Speciální	polovodičová spektrometrie, odběr aerosolů	přenosný HPGe detektor se spektrometrickou trasou; přístroj na odběr aerosolů; detektor neutronů (dávky)	1 + 2 (řidič + 2 operátoři)	6 h + doba dojezdu	1 SÚRO
Letecká	letecká spektrometrie	letecký spektrometrický systém doplněný HPGe detektorem.	2 operátoři + 1 hodnotitel + řidič + posádka vrtulníku	24 h a více (v závislosti na vrtulníku)	1 SÚRO AČR/PČR

Zdroj: upraveno podle [40]

PŘÍLOHA P V: VAROVÁNÍ A TÍSŇOVÉ INFORMOVÁNÍ

Všeobecná výstraha (elektronická siréna)



Obrázek č. 38 – Grafické znázornění signálu „Všeobecná výstraha“ [Zdroj: autor]

Verbální informace „Všeobecná výstraha“

“Všeobecná výstraha, všeobecná výstraha, všeobecná výstraha. Sledujte vysílání Českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Všeobecná výstraha, všeobecná výstraha, všeobecná výstraha.”

Verbální informace „Radiální havárie“

“Radiální havárie, radiální havárie, radiální havárie. Ohrožení únikem radioaktivních látek. Sledujte vysílání Českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Radiální havárie, radiální havárie, radiální havárie.”

Doporučená činnost v časné fázi havárie

- ukrytí
- jodová profylaxe
- evakuace

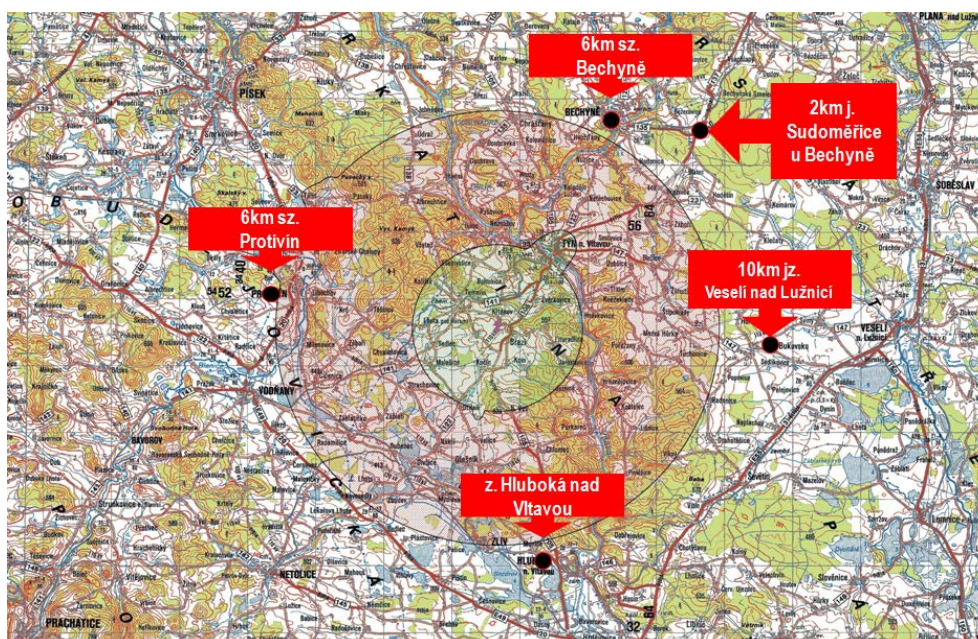
PŘÍLOHA P VI: DEKONTAMINAČNÍ MÍSTA (TEMELÍN)

V případě vyhlášení 3. stupně mimořádné události v jaderných elektrárnách ETE a EDE jsou určena, podle vnějšího havarijního plánu jaderné elektrárny, dekontaminační místa, do kterých se angažují, na základě rozhodnutí Společného operačního centra Ministerstva obrany, dekontaminační odřady techniky a osob.[51]

Tabulka č. 10 – Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiální havárie na ETE

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

Zdroj: upraveno podle [63]



Obrázek č. 39 – Rozložení dekontaminačních míst v okolí ETE [63]

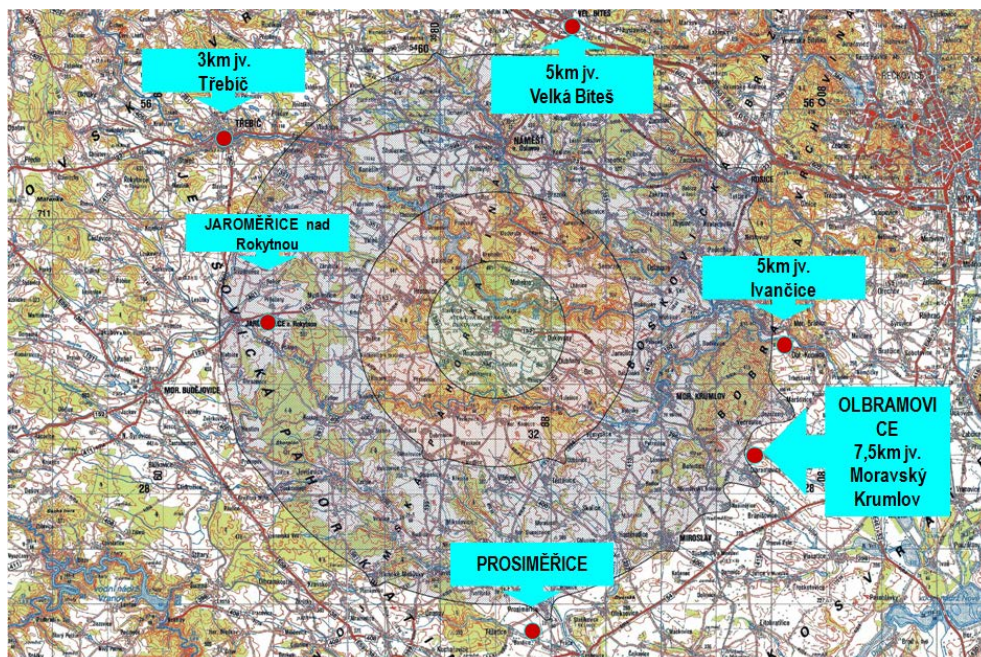
PŘÍLOHA P VII: DEKONTAMINAČNÍ MÍSTA (DUKOVANY)

Dále v následující tabulce (viz Tabulka č. 11) se nachází přehled možných dekontaminačních míst v okolí jaderné elektrárny Dukovany, které jsou dále vyobrazeny na následném obrázku (viz Obrázek č. 40).

Tabulka č. 11 – Dekontaminační místa zřizovaná v případě radiační havárie na EDU

Dekontaminační místo		Doba pohotovosti
Hlavní místo:	Střítež (křižovatka na začátku obce Střítež ve směru od Klučova, silnice na obec Kožichovice)	DM – 1 11 hodin
Hlavní místo:	Lukov (Uprostřed obce Lukov, 3 km sjezd z hlavní silnice Jaroměřice -Moravské Budějovice)	DM – 2 11 hodin
	Záložní místo: Bohušice 3 km severovýchodně Mor. Budějovice)	
Hlavní místo:	Olbramovice - dodávka vody péčí HZS	DM – 3 13 hodin
Hlavní místo:	Stoškovice na Louce	DM – 4 13 hodin
Hlavní místo:	Košíkov (1 km jv. Velká Bíteš, sjezd z dálnice D1, 0,5 km jižně od objektu MERO ČR a.s. za viaduktem)	DM – 5 11 hodin
Hlavní místo:	Moravské Bránice – Dolní Kounice	DM – 6 12 hodin
Hlavní místo:	Boskovštejn – dodávka vody péčí HZS	DM – 7 12 hodin

Zdroj: upraveno podle [63]



Obrázek č. 40 – Rozložení dekontaminačních míst v okolí EDU [63]

PŘÍLOHA P VIII: PŘEHLED SIL A PROSTŘEDKŮ AČR

Tabulka č. 12 – Vyčleňované síly a prostředky pro celostátní radiační monitorovací síť 1

Přehled sil a prostředků AČR vyčleňovaných ve prospěch celostátní radiační monitorovací sítě (CRMS)			
Dislokace (odřad)	Základní schopnost odřadu	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita	Předpokládané nasazení
Hostivice-Břve (Operační směna ARMS)	Odborné řízení a koordinace řízení celého systému monitorování ARMS (podpora SOC MO). Obsluha CVP	Zodolněné pracoviště vybavené prostředky IKS 2 osoby	2 hodiny NOs 180 min. pomocník NOs
Hostivice-Břve a Praha (Letecká skupina monitorování radiační situace)	Provádění leteckého monitorování radiační situace (součinnost se SÚJB)	Letecký gamaspektrometr IRIS od SÚJB (pozn. podmíněno zajištěním vrtulníku) 2 osoby	12 hodin
		1x vrtulník Mi-17 3 osoby	
ČR (Měřicí místa Síť včasného zjištění ARMS)	Kontinuální monitorování radiační situace na území ČR v místech dislokace formou měření fotonového dávkového příkon	Měřicí body s obsluhou a na každém MM v 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
Liberec (Družstvo radiačního a chemického průzkumu)	Monitorování radiační a chemické situace z hlediska výskytu současných bojových otravných látek (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) 3 osoby	12 hodin Souběžné vyčlenění k plnění úkolů monitorování chemické situace

Zdroj: upraveno podle [51]

Význam zkratk:

ARMS Armádní radiační monitorovací síť
 SOC MO Společné operační centrum Ministerstva obrany
 CVP Centrální vyhodnocovací pracoviště
 IKS Informační a komunikační systém

NOs Náčelní operační směny
 SÚJB Státní úřad pro jadernou bezpečnost
 MM Měřicí místo
 DS Dozorčí směn

Tabulka č. 13 – Vyčleňované síly a prostředky pro celostátní radiační monitorovací síť 2

Přehled sil a prostředků AČR vyčleňovaných ve prospěch celostátní radiační monitorovací sítě (CRMS)			
Dislokace (Odřad)	Základní schopnost odřadu	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacity	Předpokládané nasazení
Bechyně, Olomouc, Liberec, Jindřichův Hradec a Bučovice (Měřicí místa na uzávěrách)	Dozimetrická kontrola osob, technika a materiálů	4 x UAZ 469 CH 16 osob	Výjezd dvou odřadů maximálně do 24 hodin po obdržení požadavku OPIS MV-GŘ HZS ČR (odřad určený k plnění úkolu dle interního harmonogramu AČR). Výjezd dalších odřadů po dohodě OPIS MV-GŘ HZS ČR se SOC MO. Měřicí místa na uzávěrách jsou součástí odřadů dekontaminace osob, v jejichž sestavě působí
		2x LAND ROVER RCH nebo UAZ 469 CH 8 osob	
Vyškov (Centrální laboratoř ARMS)	Sofistikovaná analýza vzorků za využití metod laboratorní polovodičové a scintilační gamaspektrometrie, radiometrie alfa/beta, kapalinových scintilačních metod a metod osobní dozimetrie. Obsluha záložního vyhodnocovacího pracoviště 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. 3 osoby	12 hodin zaujetí pracoviště
Liberec (Laboratorní skupina ARMS)	Doplňková kvalitativní i kvantitativní analýza radioaktivních vzorků, měření a odběr vzorků provádí v terénu včetně jejich transportu	Automobil AL-2/R, vozidlo se speciální odběrovou technikou, izolační ochranné oděvy. 5 osob	12 hodin

Zdroj: upraveno podle [51]

Význam zkratk:

OPIS MV-GŘ HZS

SOC MO

SVZ

Operační a informační středisko MV-GŘ HZS

Společné operační centrum Ministerstva obrany

Síť včasného zjištění

PŘÍLOHA P IX: SÍLY A PROSTŘEDKY AČR PRO PRŮZKUM A DETEKCI LÁTEK CBRN

Tabulka č. 14 – Síly a prostředky pro průzkum a detekci látek CBRN – AČR

Síly a prostředky pro průzkum a detekci látek CBRN					
Dislokace (obec, kraj)	Jednotku vyčleňuje (Jednotku cvičí a zabezpečuje)	Název	Základní schopnost – slovní popis	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita	Doba potřebná pro poskytnutí sil a prostředků
ČR	Armáda ČR	Letecká skupina radi-ačního průzkumu	Podíl na provádění leteckého radi-ačního průzkumu (součin-nost SÚJB)	Letecký gamaspektromatr IRIS (pozn. podmíněno zajištěním vrtulníku)	12 hodin
		Letecká skupina radi-ačního průzkumu	Letecký radi-ační průzkum (součinnost SÚJB) Podříze-nost: SOC MO	1x vrtulník Mi-17	12 hodin
		Družstvo radi-ačního a chemického průzkumu	Monitorování radi-ační a che-mické situace z hlediska vý-skytu současných bojových otravných látek	2 odřady, každý odřad zahrnuje: 1 x průzkumné chemické vozidlo (BRDM 2 rch, nebo LAND ROVER RCH)	24 hodin (12 hodin pro ARMS)

Zdroj: upraveno podle [44]

PŘÍLOHA P X: SÍLY A PROSTŘEDKY AČR PRO DEKONTAMINACI TECHNIKY A OSOB

Tabulka č. 15 – Síly a prostředky pro dekontaminaci techniky – AČR

Síly a prostředky pro dekontaminaci techniky					
Dislokace (obec, kraj)	Jednotku vyčleňuje (Jednotku cvičí a zabezpečuje)	Název	Základní schopnost – slovní popis	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita	Doba potřebná pro poskytnutí sil a prostředků
ČR	Armáda ČR	T – Dekontaminační odřad- technika	Dekontaminace techniky a terénu od biologických, chemických a radiologických látek	6 odřadů, každý odřad zahrnuje: 2 x automobil chemický rozstříkovací 1 x Linka L-82, 2 x nákladní automobil T-815	24 hodin Hotovost je zabezpečena dvěma odřady. Střídání odřadů v hotovosti je prováděno dle interního harmonogramu AČR. Současné nasazení max. 4 odřadů bez střídání nebo 2 odřadů se střídáním

Zdroj: upraveno podle [44]

Tabulka č. 16 – Síly a prostředky pro dekontaminaci osob – AČR

Síly a prostředky pro dekontaminaci osob					
Dislokace (obec, kraj)	Jednotku vyčleňuje (Jednotku cvičí a zabezpečuje)	Název	Základní schopnost – slovní popis	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita	Doba potřebná pro poskytnutí sil a prostředků
ČR	Armáda ČR	Dekontaminační odřad- osoby	Dekontaminace osob od biologických, chemických a radiologických látek	6 odřadů, každý odřad zahrnuje: 1 x automobil chemický rozstříkovací, 1 x velitelský automobil, 1 x souprava dekontaminace osob SDO 3 x T 815, 1 x UAZ 469 CH	24 hodin Hotovost je zabezpečena dvěma odřady. Střídání odřadů v hotovosti je prováděno dle interního harmonogramu AČR. Současné nasazení max. 4 odřadů bez střídání nebo 2 odřadů se střídáním

Zdroj: upraveno podle [44]

PŘÍLOHA P XI: SÍLY A PROSTŘEDKY IZS PRO PRŮZKUM A DETEKCI LÁTEK CBRN

Tabulka č. 17 – Síly a prostředky pro průzkum a detekci látek CBRN – IZS

Síly a prostředky pro průzkum a detekci látek CBRN					
Dislokace (obec, kraj)	Jednotku vyčleňuje (Jednotku cvičí a zabezpečuje)	Název	Základní schopnost – slovní popis	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapacita	Doba potřebná pro poskytnutí sil a prostředků
Praha-Petřiny (Hl. m. Praha)	HZS Hl. m. Prahy (HZS Hl. m. Prahy)	Chemický a radiační průzkum	Chemický a radiační průzkum a odběr vzorků	Technický automobil detekční	2 minuty
České Budějovice (Jihočeský kraj)	HZS Jihočeského kraje (HZS JČK)				
Ústí n. Labem (Ústecký kraj)	HZS Ústeckého kraje (HZS ÚK)				
CÚ pro hlavní město Prahu a kraje: Jihomo- ravský, Jihoče- ský, Královéhra- decký, Olo- moucký, Morav- skoslezský, Plzeň- ský a Ústecký	Generální ředitelství cel (Celní úřad)	Mobilní dohled CÚ	Celostátní radiační monitorova- cí síť: měření dávkového příko- nu odhadování povrchové kon- taminace terénu vyhledávání a identifikování záříčů, činnosti při zajištění nelegální přepravy záříče, apod.	spektrální analyzátory GR 135 Ex- ploranium, 8x komplet pro provádě- ní pojezdových měření – MOB DOSE, přístroje pro měření povr- chové kontaminace FHT 111 Con- tamat a DC-3E-83, radiační pagery a osobní dozimetry 2 osoby, resp. 14 osob	3 hodiny, resp. 48 hodin

Zdroj: upraveno podle [44]

PŘÍLOHA P XII: SÍLY A PROSTŘEDKY IZS PRO DEKONTAMINACI TECHNIKY A OSOB

Tabulka č. 18 – Síly a prostředky pro dekontaminaci techniky – IZS

Síly a prostředky pro dekontaminaci techniky					
Dislokace (obec, kraj)	Jednotku vyčleňuje (Jednotku cvičí a zabezpečuje)	Název	Základní schopnost – slovní popis	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, ka- pacita	Doba potřebná pro poskytnutí sil a prostředků
HZS krajů (viz Tabulka č. 20) dekontaminace techniky)	HZS krajů (HZS krajů)	SDT – dekontaminační jednotka- technika	Dekontaminace techniky a terénu od biologických, che- mických a radiolo- gických látek	SDT (viz Tabulka č. 20) dekon- taminace techniky	60 minut
Hlučín (Moravskoslezský kraj)	MV-GŘ HZS ČR (Záchranný útvar HZS ČR 2. zá- chranná rota)			SDT – souprava dekontaminace techniky, 1x CAS 32 T-815 6x6 (s ohřevem vody), 1x T-815 8x8 VVN, 1x MB Actros (+ kontej- ner), 1x VEA (Ford Transit). 9 osob	30 min v pracovní dny mezi 7-15 hod. při výjezdu jednotlivé techniky, 60 min. při výjezdu celé jednotky, jinak do 90 min
Zbiroh (Plzeňský kraj)	MV-GŘ HZS ČR (Záchranný útvar HZS ČR 3. zá- chranná rota)				

Zdroj: upraveno podle [44]

Tabulka č. 19 – Síly a prostředky pro dekontaminaci osob – IZS

Síly a prostředky pro dekontaminaci osob					
Dislokace (obec, kraj)	Jednotku vyčleňuje (Jednotku cvičí a zabezpečuje)	Název	Základní schop- nost – slovní popis	Počty využitelné specializované techniky a zařízení, osob, kapa- cita	Doba potřebná pro poskytnutí sil a prostředků
HZS krajů (viz Tabulka č. 20) dekontaminace osob)	HZS krajů (HZS krajů)			SDO (viz Tabulka č. 20) dekon- taminace osob	60 minut
Hlučín (Moravskoslezský kraj)	MV-GŘ HZS ČR (Záchranný útvar HZS ČR 2. zá- chranná rota)	SDO – dekontaminační jednotka	Dekontaminace osob od biologic- kých, chemických a radio- logických látek	SDO-I (stany) 1x CAS 32 T-815 6x6 (s ohřevem vody), 1x T 815 8x8 VVN (ZČ), 2x EC 7kW, 2x malá sprcha pro hasiče a obsluhu, 1x velitelský automobil (Ford Transit), 9 osob SDO-III (Butter- fly) 1x CAS 32 T-815 6x6 (s ohřevem vody), 1x MB Actros (+ kontejner), 1x VEA (Ford Tran- sit), 9 osob	30 min v pracovní dny mezi 7–15 hod. při výjezdu jednotlivé techniky, 60 min. při výjezdu celé jednotky, jinak do 90 min.
Zbiroh (Plzeňský kraj)	MV-GŘ HZS ČR (Záchranný útvar HZS ČR 3. zá- chranná rota)			SDO-III (Butterfly) 1x CAS 32 T-815 6x6 (s ohřevem vody), 1x MB Actros (+ kontejner), 1x VEA (Ford Transit), 9 osob	

Zdroj: upraveno podle [44]

PŘÍLOHA P XIII: PŘEHLED OPĚRNÝCH BODŮ HZS ČR

Tabulka č. 20 – Přehled opěrných bodů HZS ČR a jejich vybavení

HZS KRAJE, ZÚ HZS ČR	OPĚRNÝ BOD HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR PRO:			
	rozšířenou detekci NL (chemická a radiační)		dekontaminaci osob a techniky	
	chemická laboratoř s výjezdovou skupinou chemické laboratoře TACHP (SSHR)	výjezdová skupina HZS kraje TACHD	SDO	SDT
Hl. m. Praha	□	Petřiny	■ (SSHR)	■ (SSHR)
Středočeský	Kamenice	□	■ (SSHR)	
Jihočeský	□	České Budějovice	■ (SSHR)	■ (SSHR)
Plzeňský	Třemošná	Třemošná	■ (SSHR)	□
Karlovarský	□	□	■ (SSHR)	□
Ústecký	□	Ústí nad Labem	■ (SSHR)	□
Liberecký	□	□	■ (SSHR)	□
Královéhradecký	□	□	■ (SSHR)	□
Pardubický	IOO Lázně Bohdaneč	IOO Lázně Bohdaneč	■ (SSHR)	□
Vysočina	□	□	■ (SSHR)	■ (SSHR)
Jihomoravský	Tišnov	Tišnov	■ (SSHR)	■ (SSHR)
Olomoucký	□	□	■ (SSHR)	□
Moravskoslezský	Frenštát	□	■ (SSHR)	□
Zlínský	□	□	■ (SSHR)	□
ZÚ – Hlučín	□	□	■	■ (SSHR)
ZÚ – Zbiroh	□	□	■ (SSHR)	■ (SSHR)

Zdroj: upraveno podle [44]

Určení: „■“ = ano

Význam zkratk: ZÚ HZS ČR
NL
TACHP

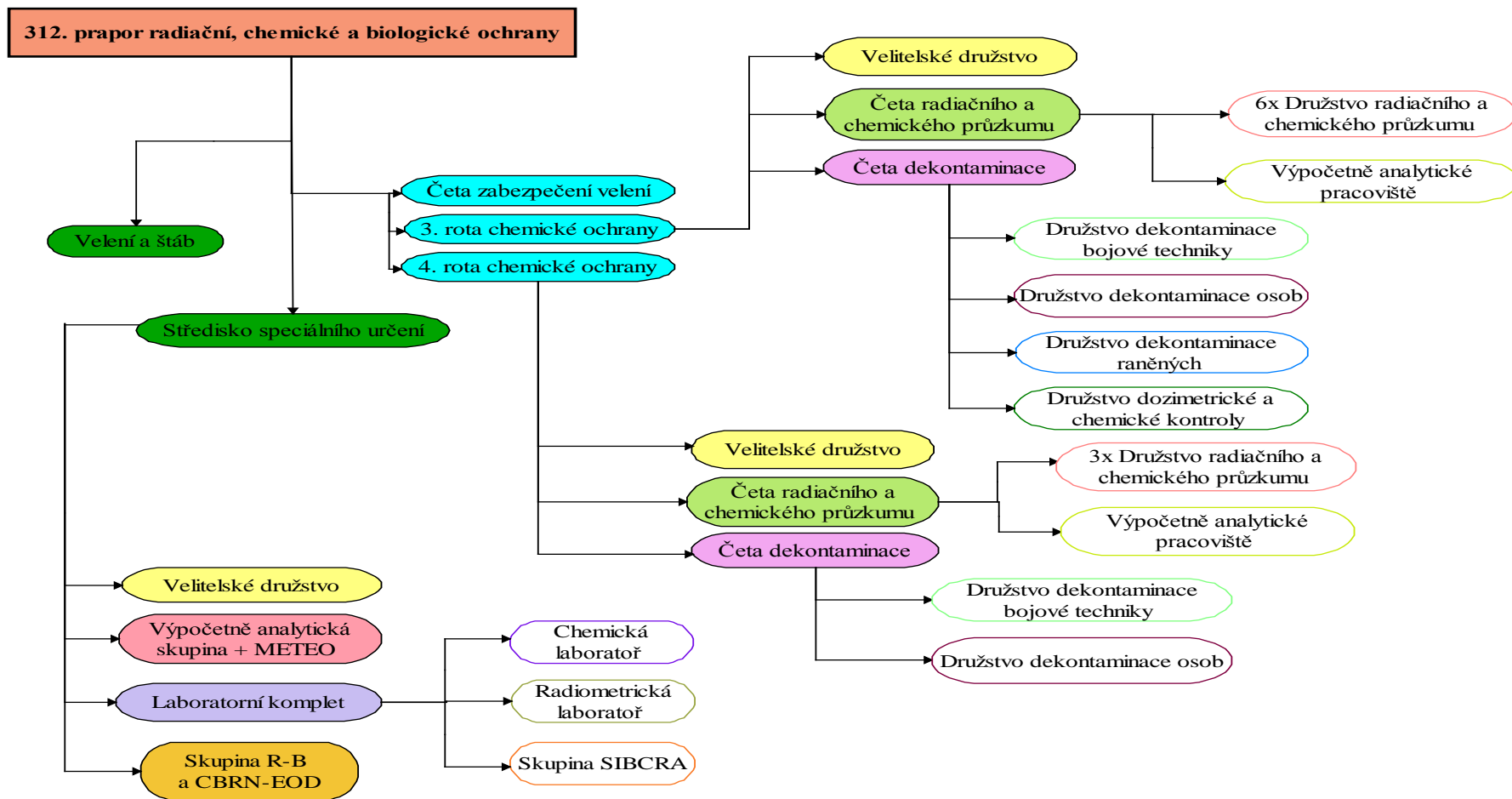
„□“ = ne

záchranný útvar HZS ČR
nebezpečné látky
technický automobil chemický v
provedení vozidla chemického a
radiačního průzkumu

TACHD
SSHR
SDO
SDT

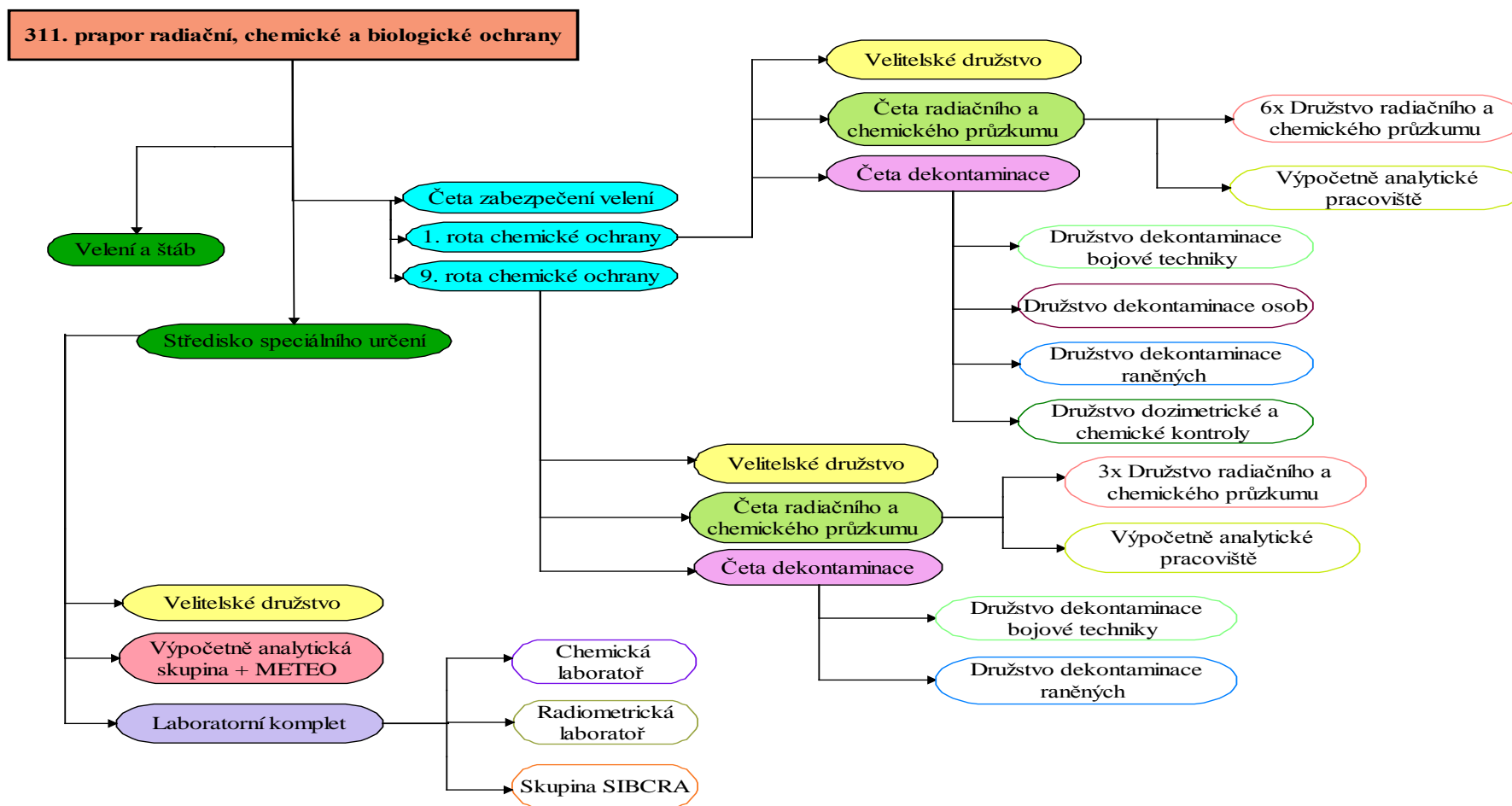
technický automobil detekční
Správa státních hmotných rezerv
stanoviště dekontaminace osob
stanoviště dekontaminace techniky

PŘÍLOHA P XIV: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA 312. PRAPORU RADIAČNÍ, CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ OCHRANY



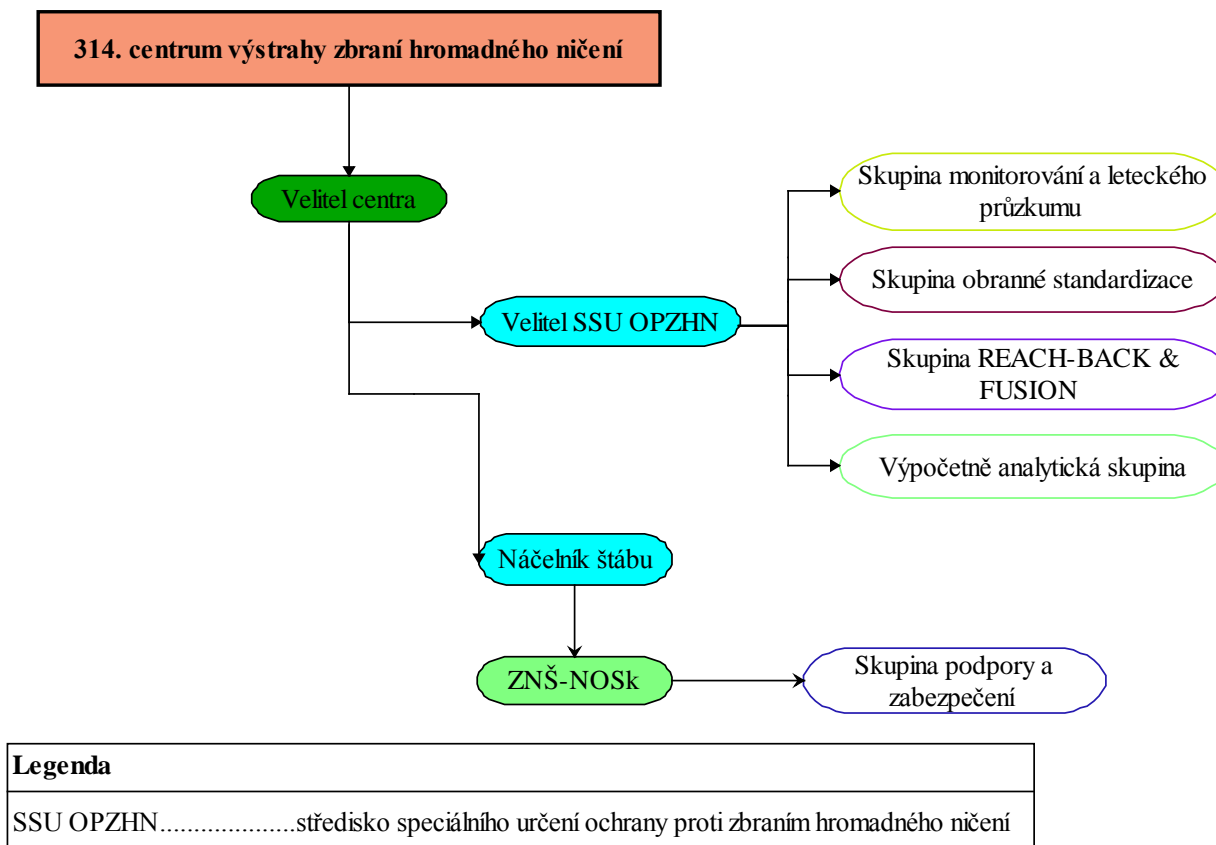
Obrázek č. 41 – Organizační struktura 312. prapor radiační, chemické a biologické ochrany

PŘÍLOHA P XV: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA 311. PRAPORU RADIAČNÍ, CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ OCHRANY



Obrázek č. 42 – Organizační struktura 311. prapor radiační, chemické a biologické ochrany

PŘÍLOHA P XVI: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA 314. CV ZHN



Obrázek č. 43 – Struktura 314. cv ZHN