

Analýza sil a prostředků využitelných pro likvidaci havárie JEZ

Petr Zbarna

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: **Petr Zbaha**
Osobní číslo: **L14067**
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. Charakterizujte havárii jaderného energetického zařízení a legislativní rámec.
2. Vyhodnoťte integrovaný záchranný systém a jeho kompetence.
3. Na základě zpracovaných dat navrhnete případné změny v systému.



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. Radiační a chemické havárie. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, 169 s. ISBN 978-80-7251-321-5.

[3] ZÁKON č. 18/1997 Sb. ze dne 24. ledna 1997 o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

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

Datum zadání bakalářské práce: **5. února 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2016**

V Uherském Hradišti dne 12. února 2016




doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.
děkan


prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

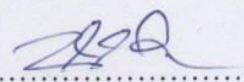
- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce 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

9.5.2016



.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu sil a prostředků využitelných pro likvidaci havárie jaderných energetických zařízení.

Práce se dělí na dvě části, na část teoretickou a na část praktickou. V teoretické části jsou charakterizovány havárie jaderně energetického zařízení, národní politika havarijní připravenosti a havarijní plán. Praktická část je orientována na vybrané složky integrovaného záchranného systému, analýzu dostupných sil a prostředků pro likvidaci havárie jaderných energetických zařízení.

Cílem práce je seznámit čtenáře s danou problematikou a přiblížit tak fungování celého systému a navrhnout případné zlepšení.

Klíčová slova: jaderná havárie, integrovaný záchranný systém, Armáda ČR, hasičský záchranný sbor, mimořádná událost

ABSTRACT

This bachelor thesis focuses on the analysis of resources used for clean-up of nuclear power plant breakdowns.

The thesis is divided into two parts, a theoretical and an empirical part. The theoretical part describes breakdowns of nuclear power plants, national policy on the breakdown preparedness and emergency plan. The empirical part describes particular components of integrated emergency system, analysis of accessible resources for clean-up of nuclear power plant breakdowns.

The main goal of this thesis is to introduce the readers to given topic and describe the functioning of the whole system and suggest possible improvements.

Keywords: nuclear power plant breakdown, integrated emergency system, the Army of the Czech Republic, fire brigade, emergency situation

Poděkování

Děkuji prof. Ing. Dušanu Vičarovi, CSc. za odborné vedení při zpracovávání bakalářské práce, udělení cenných rad a konstruktivních připomínek.

Dále patří mé díky všem, kteří jakýmkoliv způsobem přispěli k bakalářské práci a byli mi v průběhu celého studia oporou.

Prohlášení

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 ZÁKLADNÍ POJMY	13
2 ZÁKONY A PROVÁDĚCÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY	15
3 HAVÁRIE JADERNÉHO ENERGETICKÉHO ZAŘÍZENÍ	17
3.1.1 Stupnice jaderných událostí INES	17
3.2 MOŽNOST VÝSKYTU JADERNÉ HAVÁRIE	20
3.2.1 Radioaktivní zamoření	21
3.3 JADERNĚ ENERGETICKÁ ZAŘÍZENÍ	22
3.3.1 Počátek vzniku jaderné energetiky.....	22
3.3.2 Radioaktivita	22
3.3.3 Vliv radioaktivního záření na člověka	23
3.3.4 Jaderná elektrárna Temelín	23
3.3.5 Jaderná elektrárna Dukovany	24
3.3.6 Výzkumný reaktory LVR-15,	24
3.3.7 LVR-0	24
3.3.8 VR-1	25
4 NÁRODNÍ POLITIKA HAVARIJNÍ PŘIPRAVENOSTI	26
4.1 STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST	26
4.1.1 Celostátní radiační monitorovací síť	27
4.1.2 Síť včasného zjištění	27
4.1.3 Síť termoluminiscenčních dozimetřů	27
4.1.4 Měřicí místa kontaminace ovzduší.....	28
4.2 KRIZOVÉ KOORDINAČNÍ CENTRUM	28
4.2.1 Havarijní připravenost.....	28
4.2.2 Krizové řízení.....	28
4.3 HAVARIJNÍ PLÁNOVÁNÍ	29
4.3.1 Vnější havarijní plán	29
4.3.2 Vyrozumění orgánů.....	30
4.3.3 Varování obyvatelstva.....	30
4.3.4 Ukrytí obyvatelstva	31
4.3.5 Jodová profylaxe	31
4.3.6 Evakuace obyvatelstva	32
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
5 ÚVOD DO PRAKTICKÉ ČÁSTI	34
5.1 VÝZKUMNÝ PROBLÉM	34
5.2 CÍLE VÝZKUMU	34
6 USPOŘÁDÁNÍ SIL A PROSTŘEDKŮ VYUŽITELNÝCH PRO LIKVIDACI HAVÁRIE JEZ	35
INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM	35
6.1 ROZDĚLENÍ STRUKTURY IZS	35
7 ČINNOST ORGÁNŮ IZS	38

7.1	POLICIE ČR	38
7.1.1	Jednotka pro ochranu JE Dukovany.....	40
7.2	ARMÁDA	40
7.2.1	Prostředky individuální ochrany	41
7.2.2	Armádní prostředky	41
7.2.3	31. brigáda radiální, chemické a biologické ochrany	45
7.3	HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR.....	45
7.3.1	Jednotka HZS Temelín.....	46
7.3.2	Radiologické přístroje HZS.....	47
7.3.3	Technika HZS	48
7.3.3.1	Dezaktivace radioaktivních látek.....	51
7.3.4	Záchranné roty a jejich aktivity.....	52
8	JEDNÁNÍ PRO PŘEDCHÁZENÍ JADERNÝCH HAVÁRIÍ	54
8.1	ZÓNA 2015	54
8.1.1	Modernizace simulátoru.....	56
8.1.2	Obří ventilátory	56
8.1.3	Sarkofág pro uzavření bloku	57
9	SHRNUTÍ VÝZKUMU	59
9.1	ZHODNOCENÍ SIL A PROSTŘEDKŮ A DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....	59
	ZÁVĚR	61
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
11	CITACE Z UVEDENÉ LITERATURY.....	70
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	77
	SEZNAM OBRÁZKŮ	78
	SEZNAM PŘÍLOH.....	79

ÚVOD

Lidská společnost se od pradávna snažila vyvarovat každé události, která by byla škodlivá, jak pro blízkou, tak pro vzdálenější budoucnost. V závislosti na historickém vývoji se i dnešní lidé snaží předcházet následkům mimořádných událostí, které mohou přinést různě velké škody na majetku, zdraví a životech občanů. V těchto dnech si připomínáme smutné výročí havárie jaderné elektrárny Černobyl, která byla způsobena také pochybením lidského faktoru. Vlivem kumulace nešťastných událostí nastala v Černobyli devastující exploze. Vymizení následků této exploze trvalo desítky let a je otázkou, zda stále netrvá.

Právě z důvodu zmíněného výročí jaderné katastrofy v Černobyli jsem se rozhodl shromáždit maximum informací o bezpečnosti provozu jaderného zařízení a zjistit posun a modernizaci v přístupu složek záchranného systému.

Bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části. Část teoretická je rozdělena do čtyř kapitol. Pro kvalitní orientaci v textu seznámí první kapitola čtenáře se základními pojmy. Druhá kapitola zmiňuje související zákony a prováděcí předpisy spojené s touto problematikou. Následující kapitola je věnována samotnému pojetí havárie jaderného energetického zařízení a závažnosti vlivu radioaktivity na člověka. Čtenář ve třetí kapitole nalezne důležité informace o reaktorech nacházejících se na území České republiky. Teoretickou část uzavírá kapitola Národní politika havarijní připravenosti, zahrnující popis Státního úřadu pro jadernou bezpečnost a orgány spadající do této instituce.

V praktické části si kladu za cíl podrobně popsat složky odpovědné za připravenost na zásah v situaci jaderné havárie a likvidace jejích následků. Z toho důvodu jsou v páté kapitole uvedeny informace o struktuře i rozdělení složek, které jsou odpovědné za likvidaci jaderné havárie. Navazující šestá kapitola podrobně rozepisuje hlavní složky, které se na odstranění následků podílejí nejzásadněji. V této kapitole také hovořím o způsobu ochrany při vykonávání činností v tomto rizikovém prostředí, o zásadách bezpečnosti práce a technické vybavenosti, která je jednotlivým složkám systému k dispozici. Sedmá kapitola se zabývá cvičením ZÓNA 2015, které prověřuje součinnost složek určených pro odstranění následků jaderné havárie a ověřuje profesionální jednání při prováděném zásahu. V její podkapitole jsou vyjmenovány a popsány možnosti pro zvýšení bezpečnostní úrovně jaderných zařízení. V poslední části bakalářské práce čtenář nalézá zhodnocení sil a prostředků současného stavu a návrhy na zlepšení současné situace.

Uvědomoval jsem si těžkou uchopitelnost zvoleného tématu, zejména kvůli dostupnosti odborné literatury. Publikace velmi rychle ztrácejí aktuálnost, některé její části také podléhají utajení a jsou zcela nedostupné. Neustálá modernizace a automatizace technického vybavení způsobuje velmi rychlé zastarávání existujícího technického zázemí. Mým záměrem je podat maximálně aktuální informace, z toho důvodu jsem v bakalářské práci zvolil jako primární zdroj většinou internet.

Domnívám se, že bakalářská práce čtenáře přehledným a uceleným způsobem představuje pohled na problematiku týkající se zabezpečení činnosti odpovědné za likvidaci havárie jaderně energetického zařízení. Přes překážky, které se mi v průběhu zpracování studie naskytly, pevně věřím, že bakalářská práce přispěje k rozšíření informovanosti veřejnosti o systému a organizovanosti složek, které se na likvidaci havárie podílejí.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADNÍ POJMY

Radioaktivita

Radioaktivitou se rozumí přírodní jev, ve kterém má samotný atom možnost se za časový interval změnit na odlišný atom za vydání ionizujícího záření do okolního prostoru. (1)

Radiační havárie jaderného energetického zařízení

Ztráta kontroly nad původním zdrojem záření, které vyvolává nedovolený a také nekontrolovatelný únik radioaktivních látek a ionizujícího záření do životního prostředí. Při tomto úniku dochází k radiačnímu ohrožení životů a zdraví obyvatelstva nikoliv pouze uvnitř JEZ, ale i v okolí tohoto zařízení. (2)

Radiační nehoda

Je událost, při níž došlo k ozáření osob takovými dávkami, které jsou již větší než hodnoty normální nebo povolené, anebo k uvolnění radioaktivních látek v takovém množství, jež přesahují stanovené meze. Radiační nehoda s akutními účinky na zdraví může nastat u významných zdrojů ionizujícího záření. (3)

Radiační havárie

Je vyšší stupeň radiační události, která již ohrožuje zdraví, životy osob a vyžaduje opatření k jejich ochraně a ochraně životního prostředí. Radiační nehoda s akutními účinky na zdraví může nastat u velmi významných zdrojů ionizujícího záření. (3)

Mimořádná událost

Mimořádnou událostí (dále jen „MU“) rozumíme škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka nebo přírodními vlivy, dále také havárie ohrožující život, zdraví, majetek či životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. (4)

Projektová havárie

Je havárie jaderného energetického zařízení, se kterou projekt již počítá. Energetické zařízení má již k dispozici stroje a další potřebný materiál k likvidaci nastalé havárie a po její likvidaci lze defektní části opravit.

Dekontaminace

Soubor metod, postupů, organizačního zabezpečení a prostředků, vedoucí k účinnému odstranění kontaminantu či snížení škodlivého účinku na takovou úroveň, že neohrožuje zdraví a životy osob a zvířat, a jeho likvidace. (5)

Jaderný reaktor

Zařízení schopno přeměnit uvolněnou energii při jaderném štěpení na energii tepelnou, která je v další části přeměněna k výrobě elektrické energie. (6)

Monitorování

Slouží k zjišťování, předávání a vyhodnocování údajů o radiační, chemické a biologické situaci na daném území. (7)

Plánovaná pomoc na vyžádání

Je zahrnuta v poplachovém plánu IZS, jde o písemně určené poskytnutí pomoci ostatními složkami IZS obecního úřadu obce s rozšířenou působností, krajskému úřadu, Ministerstvu vnitra či základním složkám IZS při provedení záchranných a likvidačních prací. (8)

2 ZÁKONY A PROVÁDĚCÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY

Není snad žádné jiné lidské činnosti, která je plánována, provozována a kontrolována, tak důkladně, jako je provozování jaderné energetiky. Právě proto jsou právní normy neodmyslitelnou součástí ochrany obyvatelstva, níže uvedené normy jsou uváděny uvedeny vždy dle změn pozdějších novel.

Ústavní zákon číslo 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, ve znění pozdějších předpisů; tento ústavní zákon se zabývá svrchovaností a celistvostí ČR. Blíže ústavní zákon zaštituje demokratické principy, životy, zdraví a majetek občanů republiky. Definuje krizové stavy a určuje orgány, jenž zabezpečují bezpečnost ČR. (9)

Zákon číslo 18/1997 o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění ze dne 24. ledna 1997 určuje způsob využití jaderné energie a podmínky, za které lze vykonávat činnosti související s využitím jaderné energie a činnosti, které mohou vést k ozáření, systém ochrany osob a ŽP před nežádoucím účinkem ionizujícího záření, povinností při přípravě a provádění zásahů vedoucí ke snížení přírodního ozáření a ozáření v důsledku radiačních nehod. (10)

Zákon číslo 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, definuje IZS, jeho složky a působnost. V případě MU v době vyhlášení krizových stavů určuje působnost a pravomoci státních orgánů, orgánů územních samosprávných celků a práva a povinnosti PO, FO, při úkonech, které jsou nezbytné při přípravě na MU, provádění záchranných a likvidačních prací a při ochraně obyvatelstva. (8)

Zákon číslo 219/1999 Sb., o ozbrojených silách ČR samostatná součást armády, rámcová smlouva mezi Ministerstvem vnitra a Ministerstvem obrany udává, že síly a prostředky Armády ČR se po vyhlášení poplachu 3. stupně MU přesunou na místa určená krizovým štábem, kde bude spolupracováno s příslušnými HZS kraje.

Zákon číslo 19/1997 Sb., ze dne 24. ledna 1997, o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní a o změně a doplnění zákona č. 50/1976 Sb. , o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 140/1961 Sb. , trestní zákon, ve znění pozdějších předpisů, v platném znění.

Vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost číslo 315/2002 Sb., která mění vyhlášku SÚJB č. 146/1997Sb., o stanovení činnosti, která má bezprostřední vliv na jadernou bezpečnost, činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany, požadavků na kvalifikaci a odbornou přípravu, způsoby ověření zvláštní způsobilosti a udělení oprávnění vybraným pracovníkům a způsobu provedení schválené dokumentace.

Vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost číslo 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. (11)

Nařízení vlády číslo 11/1999, o zóně havarijního plánování

Toto nařízení upravuje návrhy na vymezení zóny havarijního plánování, podíl držitele povolení na zajištění činnosti celostátní radiační monitorovací sítě v zóně havarijního plánování.

3 HAVÁRIE JADERNÉHO ENERGETICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Radiační havárie značí, že došlo v JE k současnému poškození více ochranných bariér. Vážné nehody na JEZ mohou vést k vysokým úrovním ozáření pracovníků v areálu elektrárny, dále k selhání ochranné obálky nebo hermetických prostorů a rozšíření tak radioaktivních látek do okolního prostředí. Při havárii jsou aktivovaná neodkladná opatření pro civilní obyvatelstvo v podobě ukrytí, jodové profylaxe a evakuace.

3.1.1 Stupnice jaderných událostí INES

Mezinárodní stupnice hodnocení závažnosti jaderných událostí, INES vstoupila v platnost roku 1990. Jejím prvotním cílem je zjednodušit komunikaci a přenos informací mezi odborným nukleárním společenstvím, sdělovacími prostředky a celkovou veřejností - zvláště v případech výskytu událostí na jaderných zařízeních, případně kterékoliv události spojené s radioaktivním materiálem či radiací a to včetně jejich přepravy. (12)

Její prvotní účel tkvěl v klasifikaci událostí v jaderných elektrárnách, později byl modifikován tak, že je ji nyní možno použít ve všech civilních zařízeních, které jsou spojeny s civilním jaderným průmyslem. OD roku 2006 se již nepoužívá pouze hodnocení nehod v jaderných elektrárnách, ale stupnice byla modifikována na veškerou manipulaci s radioaktivními materiály. Její rozdělení můžeme chápat do sedmi stupňů, které jsou rozděleny na nehody (tj. stupeň 1,2,3) a na havárie (tj. stupeň 4,5,6,7). Můžeme rozumět zvýšení stupně jako cca desetinásobnou závažnou událost. (13)



Obrázek 1 Stupnice INES (12)

Pro kvalitní posouzení MU jsou dle vyhlášky č.18/2012 Sb. v platném znění mimořádné události rozděleny do tří klasifikačních stupňů. Tyto uvedené stupně jsou formulovány dosažením některé z předem určené zásahové úrovně. Při dosažení daného stupně se klasifikace se vždy aktivují příslušné složky organizace havarijní odezvy. (13)

Stupnice INES, zhodnocuje tři oblasti, které by mohla mít nehoda nebo havárie dopad, a to na zařízení uvnitř či vně a na ochranu do hloubky. Tuto událost zhodnocuje a vyhodnocuje územní celek, na kterém se událost stala.

Mimořádná událost 1. stupně

Mimořádná událost, klasifikována jako první stupeň MU, může vést nebo vést k nepřipustnému ozáření zaměstnanců JE a dalších osob nebo nepřipustnému uvolnění radioaktivních látek do prostoru jaderného energetického zařízení nebo pracoviště, který má omezený, lokální charakter a k jejímž řešení jsou dostačující síly a prostředky obsluhy nebo pracovní směny a při přepravě nedojde k uvolnění radioaktivních látek do ŽP.

Mimořádná událost 2. stupně

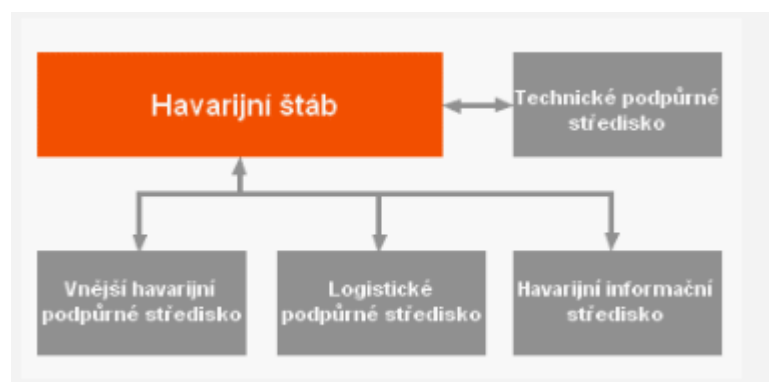
Mimořádná událost, jež je klasifikována jako druhý stupeň MU, může vést k nepřipustnému závažnému ozáření zaměstnanců JE a dalších osob či k nepřipustnému uvolnění radioaktivních látek do ŽP, jenž nevyžaduje zavádění neodkladných opatření k ochraně obyvatelstva a ŽP, její řešení nevyžaduje aktivaci zasahujících osob držitele povolení a k jejímu zvládnutí jsou dostačující síly a prostředky držitele povolení, případně síly a prostředky smluvně zajištěné držitelem povolení.

- Radiační nehody se likvidují pomocí sil vlastníků povolení s nakládáním se zdroji ionizujícího záření, které vydává SÚJB, silami HZS a silami SÚJB.

Mimořádná událost 3. stupně

Mimořádná událost, jež je klasifikována jako třetí stupeň MU, může vést nebo vede k nepřipustnému závažnému uvolnění radioaktivních látek do ŽP, vyžadující zavedení neodkladných opatření k ochraně obyvatelstva a ŽP, stanovený ve vnějším havarijním plánu a v havarijním plánu kraje. Tato událost je již radiační havárií a její neodkladné řešení vyžaduje mimo aktivaci zasahujících osob držitele povolení a zasahujících osob dle vnějšího havarijního plánu, případně dle havarijního plánu kraje zapojení dalších dotčených orgánů. (14)

Na MU reagují podpůrná střediska, které umožňují provádět odborné analýzy, vyrozumění a vytváření podpor orgánům státní správy na řízení a provedení zásahu.



Obrázek 2 Havarijní podpůrné středisko (13)

3.2 Možnost výskytu jaderné havárie

Samotná možnost výskytu havárie JEZ je velmi těžko určitelná, je nejpravděpodobnější, že kdyby se vyskytla, příčinou zjevně bude:

- technická porucha,
- nedodržení předepsané technologie,
- sekundární následek jiné havárie či živelní pohromy. (15)

Aby se minimalizovalo riziko jakéhokoliv nebezpečí, jsou JE vybaveny speciálními bariérami, které zabraňují gradaci reakce do neovladatelných rozměrů, jedná se o tyto druhy bariér:

- První bariéra – struktura jaderného paliva. Využití oxidu uraničitého, udržet při normálním provozu, až 99 % vznikajících radioaktivních štěpných prvků.
- Druhá bariéra – hermetický obal palivové tyče. Ten je konstruován, aby zachytil zbylé 1 % plynných produktů štěpení.
- Třetí bariéra – reaktorová nádoba, ta je dostatečně pevná a hermeticky uzavírá primární okruh. Je navržena tak, aby odolala velkým teplotám, tlakům a radiačnímu zatížení.
- Čtvrtá bariéra – kontejnment. Je navržen pro extrémní situaci, kdy dojde k selhání předchozích bariér. Spočívá v 1,2 metru silného železobetonovém obalu, který je schopen vydržet náraz dvacetitunového letadla rychlostí až 720 km/h či vnější exploze a zabrání tak nežádoucímu úniku radioaktivního prachu. (16) (17) (18)



Obrázek 3 Kontejnment JE Temelín (18)

3.2.1 Radioaktivní zamoření

Radioaktivní kontaminace vzniklá při úniku radionuklidů při radiační havárii je tvořena:

- směsí štěpných produktů,
- nezreagovaným jaderným palivem,
- nově vznikajícím štěpným materiálem,
- radioaktivními korozivními produkty. (19)

Největší riziko radioaktivního zamoření představují v JEZ beze sporu jaderné reaktory. Z tohoto důvodu se již během konstrukce a následné bezpečnostní kontrole zaměřují kritické pohledy na jejich funkčnost.

3.3 Jaderně energická zařízení

Jaderná energetická zařízení v České republice byly postaveny dle ruských projektů vycházející z tlakovodních reaktorů VVER. V současné době je drtivá většina jaderných elektráren používá, jako zdroj energie jaderné palivo uran nebo plutonium, ale především produkuje jako vedlejší produkt množství štěpných jaderných materiálů – radioaktivní odpady. Jejich ukládání zatím není efektivně vyřešeno, a to jak v rámci naší republiky, tak celosvětově. (20) (21)

3.3.1 Počátek vzniku jaderné energetiky

Zlomový rokem pro objev jaderné energie se stal rok 1938, kdy němečtí chemici Otto Hahn a Fritz Strassman objevili, že se při zasahování jádra prvku uranu neutrony jeho jádra rozdělují zhruba na dvě stejně velké části a dochází k uvolnění značného množství energie. Tento princip se nazvali řízeným jaderným štěpením. Na této podstatě jaderného štěpení dnes fungují všechny jaderné reaktory na světě.

3.3.2 Radioaktivita

Radioaktivitou můžeme rozumět samovolný rozpad jader atomů, jenž probíhá zcela samovolně, bez ohledu na vnější podmínky. Radionuklidy jsou fyziologicky velmi účinné na lidský organismus, floru a faunu. Její účinky se mohou projevit různorodě, vždy záleží na různých faktorech – na konkrétní radioaktivní látce, na způsobu, kterým je lidský organismus vystaven, na době expozice a na mnoha dalších faktorech. (19)

Nejdříve je nutné si uvědomit, že radioaktivní látky jsou v určité míře přítomny neustále v našem okolí. Pro zdraví člověka je zvláště nebezpečné záření způsobené kontaminací ŽP způsobené během MU a doprovodné z radioaktivního mračna vzniklého z poškozeného jaderného energetického zařízení či vzniklého během testů jaderných zbraní prováděné v atmosféře. Radioaktivní látky se mohou vyskytovat ve formě plynů či aerosolů, mohou být odnášeny větrem do sousedství JE, vytvořit sediment na domech, půdě, a rostlinách. Do organismu mohou proniknout tyto škodlivé látky inhalací či konzumací zasažených potravin - tzv. ingescí a způsobit tak vnitřní ozáření, doprovázené i ozářením z povrchu

krajiny, kde většinu spadu tvoří směsi štěpných produktů, které jsou tvořeny beta a gama zářiči. (22) (10) (24)

3.3.3 Vliv radioaktivního záření na člověka

Vliv působení ionizujícího záření na zdraví člověka vychází z tzv. dávky, to je energie předávaná ionizujícím zářením buňkám, tkáním a orgánům organismu. Degradující účinky ionizujícího záření jsou ovlivněny ionizací atomů okolního prostředí, kterým prochází. Schopnost ozářit tkáň je však odlišná, záleží na zdroji co vyzařuje, proto může dojít k rozdílným výsledkům na stejné tkáni, orgánu. Díky této skutečnosti byla zavedena veličina radiační ochrany, která je definována jako součin dávky a koeficientů, charakterizující rozdílnou citlivost biologických tkání na různé typy a energie ionizujícího záření a také na jinou reakci tkání či orgánů vzhledem k vyzařovanému druhu energie. (23)

Biologické účinky ozáření je možno rozdělit na dvě skupiny:

- účinek okamžitý – popáleniny, ztráta ochlupení těla, poškození plodu,
- účinek pozdní – ten se může projevit až za několik desítek let od expozice jako genetické mutace a nádorových onemocnění.

V současné době území České republiky dvě jaderné elektrárny. Radiační nehoda s akutními důsledky na zdraví se může vyskytnout u velmi významných zdrojů ionizujícího záření. Na základě podkladů od SÚJB je na území jihomoravského kraje sestaven seznam institucí, které používají při své činnosti velmi významné zdroje ionizujícího záření. Tento seznam je uložen na Krajském operačním informačním středisku a je aktualizován každé 3 měsíce. (24)

3.3.4 Jaderná elektrárna Temelín

Jaderná elektrárna Temelín se nachází přibližně 24 km od Českých Budějovic a zhruba 5 km od Týna nad Vltavou. Samotná výstavba započala v roce 1987 po mnoha letech debat a postupně byla modernizována do nynější podoby. V současné době vyrábí elektřinu ve dvou blocích, které jsou vybaveny tlakovodními reaktory VVER

1000 typu V 320. Za celou dobu její existence nebyla zaznamenána porucha, která by byla klasifikována více než je stupeň INES 1 a zařadila se tak do standardu Mezinárodní agentury pro atomovou energii. Pokud by došlo k plánované výstavbě všech čtyřech bloků, došlo by zhruba k 60 % uspokojení poptávky elektrické energie na území ČR.

3.3.5 Jaderná elektrárna Dukovany

V jaderné elektrárně Dukovany jsou instalovány 4 reaktory typu VVVER 440/213 s celkovým nominálním elektrickým výkonem 2040 MW. Samotná výstavba bloků byla započata roku 1979, s prvním funkčním blokem v roce 1985, další bloky byly uvedeny do provozu během let 1986-1987. Během analýzy využívání projektových rezerv se provedly korekce, jež umožnily modulaci elektrického výkonu jednotlivých bloků z 440 MW až na 510 MW. Dle kritérií Světové asociace provozovatelů jaderných elektráren patří mezi horní pětinu nejbezpečněji provozovaných elektráren ve světě v oblasti kolektivní efektivní dávky či neplánovaného výpadku. I přes nedávné komplikace, které byly vyvolány problémy se snímky svárů se za celou dobu provozu doposud nenaskytl ani jeden případ havárie. (21)

3.3.6 Výzkumný reaktory LVR-15,

Tento výzkumný lehkovodní reaktor tankového typu, spuštěný v roce 1957 je určen mimo jiné pro materiální výzkum, korozivní zkoušky materiálu primárního okruhu a vnitřních vestaveb reaktoru prováděné v experimentálních smyčkách a sondách, měření dávkového příkonu v definované vzdálenosti od zdroje ionizujícího záření. (25)

3.3.7 LVR-0

Výzkumný reaktor LR-0 je lehkovodní reaktor nulového výkonu. Slouží jako experimentální reaktor pro měření neutronově fyzikálních charakteristik reaktorů typu VVER a PWR.

3.3.8 VR-1

Je určen jako výukový lehkovodní reaktor bazénového typu s obohacným uranem, Moderátorem neutronů je lehká demineralizovaná voda, která slouží i jako reflektor, biologické stínění a chladivo. Odvod tepla z aktivní zóny probíhá přirozenou konvekcí.
(26)

4 NÁRODNÍ POLITIKA HAVARIJNÍ PŘIPRAVENOSTI

V současné době je v České republice (dále jen „ČR“) realizován systém krizového řízení, ve kterém nalezneme systém havarijní připravenosti (lze přiřadit i radiační připravenost) již od roku 1997, kde byla tato připravenost stanovena zákonem číslo 18/1997 Sb., v platném znění.

Tento zákon upravuje havarijní připravenost, povinnosti držitele povolení jaderných elektráren či pracovišť se zdroji ionizujícího záření, pro zajištění funkčnosti havarijní připravenosti a to pro vyskytnutí radiační nehody či havárie při provozování činnosti, na kterou jim bylo vydáno povolení. (14)

V České republice je zaveden systém krizového řízení, který obsahuje i systém radiační havarijní připravenosti, jehož základ byl položen zákonem číslo 18/1997Sb Zákon o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (takzvaný atomový zákon).

Tento zákon definoval havarijní připravenost, určil vnější a vnitřní havarijní plán, zónu havarijního plánování a zároveň určil povinnosti držitele povolení provozovatelů jaderných elektráren nebo pracovišť se zdroji ionizujícího záření, pro zajištění havarijní připravenosti a pro případ vzniku radiační nehody. (14)

4.1 Státní úřad pro jadernou bezpečnost

Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále jen „SÚJB“) je ústřední orgánem státní správy. V jeho čele se nachází předseda, jenž je jmenován vládou ČR, má samostatný rozpočet a je taktéž přímo podřízen vládě ČR, vykonává státní správu a dozor při využívání jaderné energie a ionizujícího záření, a to v oblastech radiační ochrany, chemické ochrany a biologické ochrany. Každoročně hodnotí dosaženou úroveň bezpečnosti provozu JE pomocí provozně-bezpečnostních ukazatelů, jedná se o ukazatele:

- významné události,
- provoz bezpečnostních systémů,
- těsnost bariér,
- radiační ochranu.

Provozuje taktéž Celostátní radiační monitorovací síť. (27)

4.1.1 Celostátní radiační monitorovací síť

Vzhledem k tomu, že radioaktivní zamoření nelze lidskými smysly identifikovat, tj, že nemá typický zápach či vůni a neexistují žádné vnější příznaky, které by upozornily na svou existenci lidskými smysly je indikace radioaktivního zamoření možná pouze pomocí speciálních dozimetrických přístrojů, které pohotově zjistí a signalizují přítomnost radioaktivního zamoření, jeho kvalitu a případně kvantitu.

Na území České republiky se na monitorování celonárodní radiační situace podílí především Radiační monitorovací síť (dále jen „RMS“). Na jeho provozu se podílí SÚJB. Na základě vlastního monitorování se vedle oboru působnosti SÚJB a provozovatele JE v současné době podílí několik ministerstev. Jedná se o Ministerstvo financí, Ministerstvo obrany, Ministerstvo vnitra, Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí. Do činnosti radiační monitorovací sítě mohou být mimo jiné zapojeny i další subjekty, takzvané smluvní osoby. (28)

Data, která jsou získána, slouží jako podklady pro zhodnocení radiační situace na území České republiky, pro potřebu sledování a posuzování stavu ozáření, a v případě radiační havárie, pro rozhodování zvolení vhodného opatření, které vede ke snížení či odvrácení vlivu ozáření. (28)

Mimo průběžného monitorování radiační situace je v jejím rámci taktéž organizována havarijní cvičení a srovnávací měření díky mobilním skupinám, případně laboratorních skupinám.

4.1.2 Síť včasného zjištění

Tato síť je podsystémem sítě RMS, je složena z přibližně 60 bodů, které automaticky přenáší zjištěná data, teritoriální s lokální sítě termoluminiscenčních dozimetrů a měřících míst kontaminace ovzduší či laboratoří. (3)

4.1.3 Síť termoluminiscenčních dozimetrů

Definovaný systém, který měří dávky záření gama. Dozimetry jsou umístěny kolem 1 m nad úrovní země a v jejich nejbližším okolí nesmí být žádný zdroj rušení. V okolí JE Temelín a Dukovany je umístění dozimetrů ve výšce 3 metry. (7)

4.1.4 Měřící místa kontaminace ovzduší

Zaznamenávají dávkový příkon a zprostředkovávají odběr vzorků aerosolů a spadů a slouží pro primitivní stanovení aktivity radionuklidů v odebraných vzorcích. Na území ČR se vyskytuje 10 stanic měřící místa kontaminace ovzduší, jsou zajišťované SÚJB a Ministerstvem životního prostředí.

4.2 Krizové koordinační centrum

Krizové koordinační centrum je odborným útvarem spadající pod předsedkyni Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. Plní funkci pracoviště havarijní připravenosti a krizového řízení SÚJB a taktéž zaštiťuje příslušné činnosti (13).

4.2.1 Havarijní připravenost

Můžeme definovat jako schopnost rozpoznat blížící se vznik radiační MU a již při jejím vzniku aktivovat daná opatření, která jsou stanovená příslušnými plány.

Jedná se zejména o tyto činnosti:

- schvalování vnitřních havarijních plánů jaderných zařízení, pracovišť IV. A vybraných pracovišť III. kategorie,
- zajistit nepřetržitou akceschopnost pracovišť určených pro příjem informací o vzniku MU a jejich vyhlášení,
- příjem a výdej protokolů o vyhlášení MU. (21)

4.2.2 Krizové řízení

Souhrn všech řídicích činností věcně příslušných orgánů, které jsou zaměřeny na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, organizování v souvislosti s řešením krizové situace.

Krizové koordinační centrum je odpovědné především za:

- zpracování krizového plánu Úřadu,
- organizaci činnosti Krizového štábu SÚJB,
- nepřetržitou provozuschopnost pracoviště KŘ Úřadu.

4.3 Havarijní plánování

Pod pojmem havarijní plánování můžeme identifikovat soubor metod činností, které vedou k plánování opatření a ke provádění záchranných a likvidačních prací za vzniku MU s použitím již existujících sil a prostředků IZS. Základní principy havarijního plánování a odezvy jsou však stejné pro všechny druhy nehod či havárií, to co se liší je volba jednotlivých opatření a časový harmonogram jejich provedení. Určení jednotlivého opatření je podmíněno povaze dané nehody či havárie. (29)

Jeho cílem je:

- provést analýzu možných rizik,
- zvýšení uvědomělosti o možných rizicích v daném území,
- zmenšení negativních účinků MÚ na životech, zdraví, ŽP a majetku.

4.3.1 Vnější havarijní plán

Tyto plány jsou zpracovány územně příslušným Hasičským záchranným systémem kraje, kde je odpovídá požadavkům zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření „atomový zákon, číslo 239/2000 Sb., vyhlášce číslo 328/2001 Sb. Důležité pro správné vyhotovení plánu je dodání podkladů od provozovatele JE a z částečných podkladů od krajských úřadů, IZS a obcí. Vypracovává se minimálně ve dvou vyhotovení , kde se uloží jako součást krizového plánu kraje a jako podklad jednání bezpečnostní rady kraje a krizového štábu kraje a druhá kopie se uloží na KOPIS.

Jejich primárním účelem je stanovit způsoby ochranného opatření jak jsou například:

- vyrozumění orgánu a organizací,
- varování obyvatelstva,
- ukrytí obyvatelstva,
- jodová profylaxe,
- evakuace,
- zdravotní péče a další. (14)

4.3.2 Vyrozumění orgánů

Při MU třetího stupně, tedy při radiační havárii, se neprodleně vyrozumí místně příslušné úřady obcí s rozšířenou působností pomocí OPIS HZS kraje, SÚJB, AČR Společné operační centrum Ministerstva obrany a jiných orgánů, které jsou stanoveny ve VHP. Provozovatel má taktéž povinnost zapojit určené osoby.

Hejtman kraje a krizový štáb:

- přijímá a ověřuje oznámení o vzniku jaderné havárie a dává pokyn ke svolání Krizového štábu,
- zabezpečuje součinnosti se starosty dotčených obcí s rozšířenou působností s Krizovým štábem SÚJB a hejtmánem sousedního kraje ZHP a havarijního štábu JE.

Společnost ČEZ a.s. po telefonické komunikaci na OPIS „*Formulář prvotního oznámení o vzniku mimořádné události*“ a „*Formulář následného hlášení o průběhu mimořádné události*“ Viz příloha.

4.3.3 Varování obyvatelstva

Je jedním z prvořadých opatření, jeho účelem je zajištění, aby bylo obyvatelstvo přijalo neodkladná ochranná opatření, které vedou ke snížení následků uniklých radioaktivních látek na přijatelné minimum. Je provedeno vysláním signálu „všeobecná výstraha“, kde kolísavým tónem po dobu 140 sekund s možným opakováním jdoucím až 3x po sobě.

(22)



Obrázek 4 Všeobecná výstraha (22)

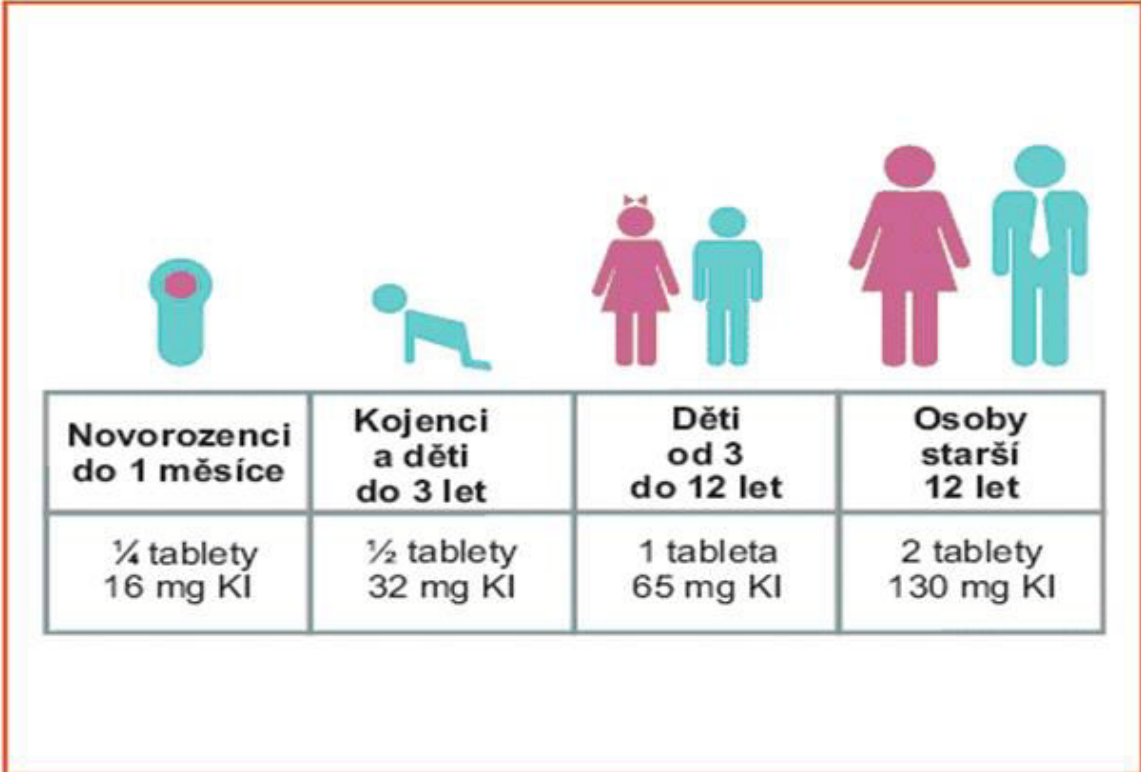
Provedení aktivace varovného signálu je výzvou pro zapnutí předem určených rozhlasových či televizních přijímačů, kde budou v opakovaných intervalech podávány nezbytné informace a pokyny k ochranným opatřením. (22)

4.3.4 Ukrytí obyvatelstva

Toto opatření zdatelně snižuje přímé ozáření osob ionizujícím zářením a možností inhalací radioaktivních látek. Provádí se v celé zóně havarijního plánování okamžitě po obdržení varování, je nejpodstatnější ve vlastních obydlích a společenských budovách a je aktuální po dobu, jakou vymezí sdělovací prostředek. (30)

4.3.5 Jodová profylaxe

Jednou z alternativ, jak snížit následky účinku ozáření člověka je jodová profylaxe. Perorální aplikace jodových tabletek se aplikuje, až po upozornění místních sdělovacích prostředků a médií. K co dosažení co nejvyššího účinku se tablety aplikují před kontaminací radioaktivních oblak, kde se dostatečně nasytí štítná žláza, proto se předejde hromadění radioaktivního jódu ve štítné žláze a minimalizuje se tak dopad na zdraví člověka. Jodová tableta se užije výhradně na pokyn orgánů krizového řízení vyhlášením ve sdělovacích prostředcích a to ihned po pokynu k jejím užití. (24)



Novorozenci do 1 měsíce	Kojenci a děti do 3 let	Děti od 3 do 12 let	Osoby starší 12 let
$\frac{1}{4}$ tablety 16 mg KI	$\frac{1}{2}$ tablety 32 mg KI	1 tableta 65 mg KI	2 tablety 130 mg KI

Obrázek 5 Dávkování jodových tablet (24)

4.3.6 Evakuace obyvatelstva

Evakuace je značně účinným ochranným opatřením, pro její uskutečnění jsou nachystány evakuační lány, podle kterých jsou lidé evakuováni na předem definovaná místa, po předem definovaných trasách. Samotné trasy jsou voleny, aby při jejich provedení bylo optimálně využito jejich potenciálu a nevznikla tak možnost dalších komplikací.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 ÚVOD DO PRAKTICKÉ ČÁSTI

Jaderná energetika patří do kategorie témat, které u veřejnosti vyvolává pocit neznámého, často nebezpečného. Předcházení jaderné havárie má velmi silné právní základy celosvětově i v ČR, nachází se zde spousta bezpečnostních prvků a mechanismů, které minimalizují možnost jejího výskytu. Zároveň jsou v momentě havárie vyčleněny síly a prostředky, plnící předepsané úkoly aby minimalizovali dopad na civilní obyvatelstvo.

Při vypracovávání praktické části jsem se řídil publikací Úspěšný návrh výzkumu od Puncha.

5.1 Výzkumný problém

Výzkumný problém považuji za jednu z nejzákladnějších částí výzkumu. Na jeho stanovení jsou závislé všechny ostatní výzkumné kroky. Samotné stanovení výzkumného problému by mělo být zcela konkrétní, jednoznačné a pokud možno v tázací podobě. Výzkumný problém je nasměrován k popisu zkoumané situace, čili celý výzkum je popisný.

Výzkumný problém jsem vymezil následovně:

Jaké síly a prostředky jsou využitelné pro likvidaci havárie JEZ?

5.2 Cíle výzkumu

Cíl výzkumu spolu s výzkumnými otázkami určuje směr, kterým se bude výzkum ubírat. Na základě výzkumného problému jsem stanovil hlavní a dílčí cíle výzkumu.

Hlavním cílem výzkumu je podat ucelený přehled o silách a prostředcích využitelných pro likvidaci havárie JEZ.

Dílčím cílem výzkumu je ukázat čtenáři žádoucí jednání pro předcházení jaderných havárií.

6 USPOŘÁDÁNÍ SIL A PROSTŘEDKŮ VYUŽITELNÝCH PRO LIKVIDACI HAVÁRIE JEZ

Integrovaný záchranný systém

Integrovaný záchranný systém (dále jen „IZS“) definujeme jako *„efektivní systém vazeb, pravidel spolupráce a koordinace záchranných a bezpečnostních složek, orgánů státní správy a samosprávy, fyzických a právnických osob při společném provádění záchranných a likvidačních prací a přípravě na mimořádné události“*.

IZS zajišťuje vnitřní bezpečnost státu, kde je naplněno ústavní právo občana na pomoc při ohrožení života, zdraví a majetku. Mohli bychom jej tedy definovat spoluprací, při níž nikdo nebyl opomenut, jestliže může pomoci, a vzájemně si nikdo nepřekážel. IZS není tedy žádná organizace, ale nástroj spolupráce s modelovými postupy činnostmi. (31) (33)

6.1 Rozdělení struktury IZS

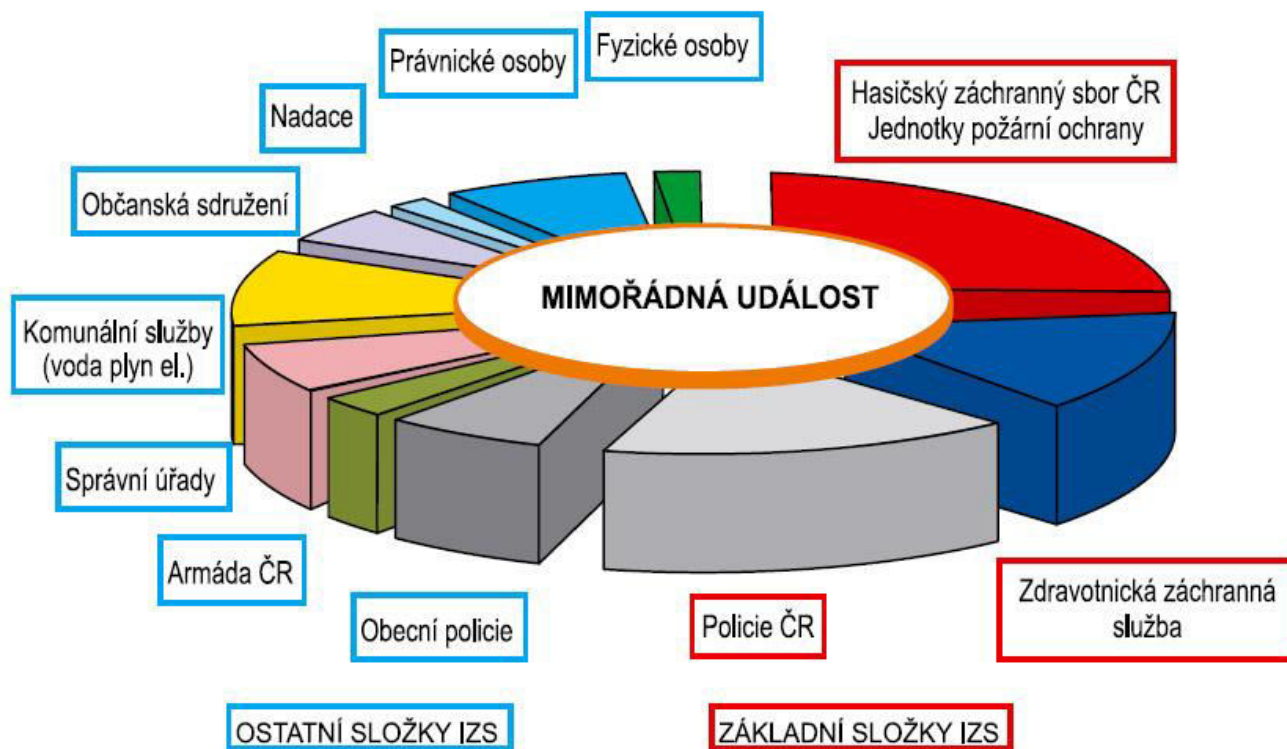
Integrovaný záchranný systém rozdělujeme na složky základní a ostatní.

Mezi základní složky lze zařadit:

- Hasičský záchranný sbor České republiky,
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany,
- poskytovatelé zdravotnické záchranné služby,
- Policie České republiky. (32)

Mezi ostatní složky lze zařadit:

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,
- ozbrojené bezpečnostní sbory,
- orgány ochrany veřejného zdraví,
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
- zařízení civilní ochrany,
- neziskové organizace a sdružení občanů, které je možno využít k záchranným a likvidačním pracím. (32) (33)



Obrázek 6 Rozdělení IZS (33)

Celkový rozdíl mezi pochopením činnosti základních a ostatních složek IZS tkví v tom, že jednotky IZS zasahují ihned a nepřetržitě na území ČR, kdežto ostatní složky IZS poskytují pomoc pouze na vyžádání, zejména pak u záchranných a likvidačních prací. (32)

Spolupráce mezi záchrannými a likvidačními pracemi je rozdělena na tři úrovně:

- taktická úroveň řízení během MU, kde spolupráci koordinuje velitel zásahu,
- operační úroveň řízení během MU, kde spolupráci koordinuje operační a informační středisko některé ze základních složek IZS,
- strategická úroveň řízení během MU, kde spolupráci koordinuje starosta obce s rozšířenou působností, hejtmán kraje nebo Ministerstvo vnitra. (34) (35)

Havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby

Zde zařazujeme služby, které jdou využít pro potřeby IZS, jedná se především o odtahové služby, pohotovostní služby energetických závodů.

Záchranné práce a likvidační práce

Záchranné práce se definují jako činnosti k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik, která vznikla z MU. Jedná se především o události vedoucí k ohrožení života, zdraví a majetku či životního prostředí a vedoucí k přerušení jejich příčin.

Likvidační práce jsou činnosti, které vedou k odstranění následků vyvolaných mimořádnou událostí.

7 ČINNOST ORGÁNŮ IZS

Síly a prostředky vyčleněné z ÚPP IZS povolává a nasazuje Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR prostřednictvím KOPIS.

Tyto síly a prostředky se použijí, pokud nastanou tyto podmínky:

- a) *„pokud v důsledku mimořádné události, krizové situace nebo bezpečnostní akce nastane potřeba a jsou splněny zákonem stanovené podmínky pro ústřední koordinaci záchranných a likvidačních prací“*
- b) *„jestliže hejtman kraje, starosta obce s rozšířenou působností, ředitel HZS kraje nebo velitel zásahu požádají prostřednictvím operačního a informačního střediska integrovaného záchranného systému kraje o pomoc a o síly a prostředky, kterými nedisponují složky integrovaného záchranného systému (dále jen „složky“) na úrovni kraje pro provedení záchranných a likvidačních prací při mimořádné události řešené samostatně v příslušném kraji.“ (35)*

7.1 Policie ČR

Policie ČR má na starosti zabezpečení místa radiační nehody, uzavření komunikací hlídkami na předem určených místech v ZHP:

- prověřují a zajišťují průjezdnost komunikací a rovněž i evakuačních tras,
- regulují pohyb osob a vozidel v ZHP,
- provádí hlídkovou činnost v zóně ZHP,
- identifikaci neznámých zemřelých osob,
- spolupráci s ostatními zasahujícími složkami IZS,
- vedení evidence vstupu zasahujících příslušníků.

Ve spolupráci s Vojenskou policií mají předně na starost:

- obnovu veřejného pořádku a bezpečnosti v případě jeho narušení, pokud je nařízena evakuace, na místech dekontaminace a na místech příjmových obcí,
- zajištění ochrany majetku v místech provedení evakuace.

K likvidaci následků jaderné havárie přispívá Policie ČR spíše jako bezpečností dohled nad místem, proto jsou vybaveny ochrannými prostředky, které používají na hranici vytyčené zóny:

Ochranná maska AUER3S

Celoobličejová maska ve spojení s vhodným filtrem či dýchacím přístrojem zajišťuje spolehlivou ochranu před radioaktivními částicemi. Pro policejní nasazení je vybavena speciálním dvoubodovým systémem pro snadné a rychlé nasazení i na přilbu. (36)



Obrázek 7 Celoobličejová maska (36)

Letecká služba policie ČR

Policie ČR v současné době disponuje 8 vrtulníky EC 135, 6 vrtulníky BELL 412, které mohou být použity na možnost přepravy osob a nákladu (37).



Obrázek 8 Vrtulník Policie ČR (37)

7.1.1 Jednotka pro ochranu JE Dukovany

Policisté, vyčlenění v Jednotce pro ochranu JE Dukovany disponují novým vybavením pro své jednotky. Mobilní monitorovací zařízení lze využít pro účinnější dohled prostoru JE a jejího okolí, proto se zvedá efektivita její ochrany. V prvotní části lze aktivovat skryté pozorování ve viditelné části spektra, a to s možností přenosu a zpracování obrazu. Jsou zodpovědní za část zajištění pohotovostní ochrany jaderných zařízení. (38)

7.2 Armáda

Armáda České republiky je základním kamenem ozbrojených sil.

Síly a prostředky AČR se mohou nasadit k posílení základních složek integrovaného záchranného systému při likvidaci následků přírodních a antropogenních katastrof v momentech, kdy nastanou okamžiky, které nemohou základní složky IZS zvládnout. Tyto okamžiky jsou stanoveny Rámcovou smlouvou mezi ministerstvem vnitra České republiky a ministerstvem obrany České republiky o spolupráci v oblasti IZS a dohodou o plánované pomoci na vyžádání mezi GŘ HZS ČR a GŠ AČR.

Mezi jejich základní úkoly nevojenského charakteru lze zařadit:

- monitorování pohromy a monitorování radiační a chemické situace,
- záchranné a likvidační práce při pohromách či jiných závažných situacích ohrožující životy, zdraví, značné majetkové hodnoty nebo životní prostředí nebo likvidaci následků pohromy.
- poskytování leteckých služeb, pátrání a záchrany,
- plnění úkolů PČR, nestačí-li jí síly a prostředky k zajištění vnitřního pořádku a bezpečnosti. (39)

K plnění úkolů PČR při zajišťování vnitřního pořádku a bezpečnosti na území ČR se po dobu nezbytně nutnou použije nastání radiační havárie na

- JE Dukovany maximálně 500 vojáků v činné službě.
- JE Temelín maximálně 200 vojáků v činné službě. (10)

Na základě přijmutí rozhodnutí hejtmána kraje na využití sil a prostředků prostřednictvím OPIS MV-GŘ HZS ČR plní úkoly, které obsahuje rozhodnuté či dohoda o plánované pomoci. Taktéž zabezpečuje zřízení dekontaminačních míst a provádění dekontaminace osob a vozidel, vyčleňuje taktéž své další síly a prostředky pro pomoc Polici ČR na zabezpečené pořádku, podílí se taktéž na evakuaci osob, případně ušlechtilých hospodářských zvířat a humanitární pomoci. (35)

7.2.1 Prostředky individuální ochrany

Aby bylo vůbec možno použít síly vyčleněné pro likvidaci jaderné havárie je nutno zajistit dostatečnou ochranu těchto jednotek

Ochranné masky

Díky vlastnostem chemických masek zaručují relativní ochranu obličeje před působením radioaktivních látek. Díky použití vhodného filtru se výrazně sníží riziko pro zasahujícího jedince.

- Ochranná maska M-10M,
- ochranná maska OM-90,
- ochranná maska pro specialisty PRV-U,
- ochranná maska pro raněné na hlavě ŠR-2.

Izolační dýchací přístroj

Hlavní využití těchto přístrojů tkví v ochraně před zásahem radioaktivních látek v prostorech s neurčitou mírou kontaminace a v místech, kde není jisté fungování filtračních systémů.

7.2.2 Armádní prostředky

Aby bylo možné zhodnotit situaci je potřeba zjistit, zda se nachází přítomnost radiační látky v prostoru. Pomocí těchto detektorů se vyznačují nebezpečné zóny a určuje zbytková

kontaminace. Všechny speciální jednotky jsou vybaveny elektronickými dozimetry RAD-50 S nebo RAD-60S.

Intenzimetr

Přístroj k měření množství radiace, povrchu osob nebo výstroje a potravin.

Dozimetrický přístroj

Slouží k přesnému měření dávek radioaktivního záření a kontaminace osob či materiálu. U přístrojů nejnovější generace lze nastavit úroveň pro spuštění akustické a optické signalizace.

- EXPLORANIUM GR-135 PLUS
- Mob-DOSE

Souprava na odběr vzorků

Pro vhodnou identifikaci je možno odebrat do předem určených obalů jak v tekutém nebo pevném skupenství.

Souprava pro transport vzorků

Prioritou této soupravy je zajištění bezpečného přesunu odebraných materiálů radioaktivních látek do laboratoře.

Letecká skupina radiačního průzkumu situace

Na plnění zadaných úkolů leteckého monitorování se využívá vlastností gama spektrometrického systému IRIS. Jeho přednost tkví v nesmírně důležitém časovém bonusu, který se získá nasazením letecké techniky, kde jsou získány první údaje o stavu radiační situace. Využití vrtulníku Mi-17.

Technika pro radiační průzkum

Posláním radiačního a chemického průzkumu je monitorování radiační a chemické situace ve vytyčeném území. Mohou provádět průzkum situace mobilně, nejsou tedy značně limitováni na radiační situaci, informují o radiačním zamoření a zajišťují včasné varování ostatních. (40)

Obrněný transportér průzkumný BRDM-2RCH

Obojživelné, pancéřované vozidlo družstva radiačního a chemického průzkumu s pohonem všech kol je důležitým prostředkem pro zajištění radiačního průzkumu u jaderné havárie, radiačního pozorování a vytyčení zamořených prostor. Jedná se o stroj využívající automatický signalizátor GSP-11 či GSA-12. (41)



Obrázek 9 Obrněný transportér průzkumný BRDM-2rch (41)

UAZ-469CH

Toto vozidlo je modifikovaný terénní vůz UAZ-469B, smysl má ve využití radiačního a chemického průzkumu, prozkoumávání pochodových os a informování při přesunu jednotek, terénu a prostorů rozmístění a především kontrole zamoření osob. Lze také pomocí výbavy a přístrojů odebrat vzorky na zpracování zda nejsou kontaminovány radioaktivními látkami.

Bojové průzkumné vozidlo (BPzV)

Vozidlo, jehož konstrukce poskytuje celé osádce značnou ochranu před účinky tlakové vlny a pronikavé radiace tvořené radioaktivním prachem, pokud se vozidlo pohybuje v zamořeném terénu.

Tank T-72M4 CZ

Zařízení, které je schopno ochránit tříčlennou osádku a také vnitřní výstroj bojového tanku proti tlakové vlně, radiaci a chemickým látkám. Dovede zdolat vodní toky jízdou pod hladinou a je schopno konkurovat tankům 3. generace. (35)

Souprava lehkého obrněného vozidla S-LOV-CBRN

Vozidlo je modifikováno tak, aby bylo schopno provádět chemický a radiační průzkum během pohybu, když se osádka vozidla nachází v hermeticky uzavřené kabině, kde přetlaková kabina zaručuje dostatečnou ochranu před radiací. Díky systému kompresorů je tlak uvnitř kabiny větší než v okolí vozidla, proto i při narušení této bariéry je osádka vozidla po určitou dobu chráněna.

Land Rover 130 RCH

Tento chemický a průzkumný automobil je vybaven nejmodernější technikou, která umožňuje plnit úkoly radiačního průzkumu včetně vytyčení kontaminovaného prostoru, odběr radioaktivních vzorků. (42)



Obrázek 10 Land Rover 130 RCH (42)

Automobilní laboratoř SONDA

Tato mobilní laboratoř tvořená Tatroou 815 a skříní umístěnou na jejím podvozku je jedním z laboratorních prostředků určených k analýze radioaktivních materiálů a jejich prokázání ve vzorcích. Samozřejmě součástí je přítomnost techniky jako dozimetrický přístroj, počítačový chromatograf.

Automobil chemický rozstřikovací ARS-12M

Svou konstrukcí umožňuje nejen odmořování, dezaktivaci a dezinfekci výzbroje terénu a ploch, ale s pomocí 8 přídavných proudnic s kartáči může provádět dekontaminaci.

Zařízení pro speciální očištění techniky LINK-82

Je mimo jiné určena pro dekontaminaci radioaktivních látek z vnějších povrchů techniky. Je složena ze zařízení MZ-82 a postřikovacího rámu POR-82, které utvoří nepřetržitou průjezdovou linku, co zabezpečí úsporu času a potřebných sil.

7.2.3 31. brigáda radiační, chemické a biologické ochrany

31. brigáda radiační, chemické a biologické ochrany (dále jen „31 brchbo“) je tvořena velitelstvím a štábem brigády, zabezpečovaným provozní četou. Její účel je tvořen plněním úkolů chemického zabezpečení a obtížných úkolů ochrany proti zbraním hromadného ničení. Dále zajišťuje radiační a chemický průzkum, dekontaminaci techniky a materiálu, laboratorní analýzu radioaktivních a toxických látek. (43)

7.3 Hasičský záchranný sbor

Tato centrálně řízená jednotka má za úkol radiační a chemický průzkum, dekontaminaci osob, techniky, materiálu, úpravu a distribuci pitné vody a zajištění nouzového přežití obyvatelstva.

7.3.1 Jednotka HZS Temelín

Temelínští hasiči pracují ve čtyřsměnném nepřetržitém dvanáctihodinovém provozu, aby zajistili maximální bezpečnosti. Celkově se jedná o 76 hasičů. V jejich vozovém parku se nachází třináct vozidel, které jsou modernizovány. Podnik ČEZ modernizoval základnu své podnikové jednotky HZS v jaderné elektrárně Dukovany novou technikou. (44)

Jedná se o tyto zařízení:

HA 60-S1PC

Technika těžké hmotnostní kategorie, která je vybavena požárním čerpadlem o maximálním průtoku 6 000 litrů za minutu. Tento vůz je určen k hašení a ochlazování primárního okruhu při vzniklých MU. Při obsazení 3 pozic osádky je schopen provázat bazén chladící věže s budovou reaktoru již od 18 minut.

CAS 24 MB ATEGO, CAS 32 T 815

Cisternová automobilová stříkačka určena především jako přepravní prostředek požárního družstva s potřebným vybavením k provedení požárního zásahu vodou či pěnou.

KHA Iveco, DA 16 MB Sprinter

Kombinovaný hasící automobil, určen pro přepravu mužstva a dalších druhů hasiv ve formě prášek a pěna, k místu provedení účinného zásahu.

AP 44 RLX

Výšková technika umožňující účinný zásah ve výškách a také pro evakuaci a záchranu osob z výšek či hloubek.

PPLA MB Vario

Protiplynový automobil, sloužící na místě složitějších zásahů k doplnění tlakových lahví pro vzduchové dýchací prostředky a provádění jejich drobných oprav.

PLHA A 31

Plynový hasící automobil vybavený hasivem CO₂, je primárně určen pro hašení požáru pod elektrickým proudem.

NA MB SPRINTER

Tento nákladní automobil je vybavený materiálem pro zajištění jednotek HZS elektrárny Temelín.

7.3.2 Radiologické přístroje HZS**Identifikátor GR-165**

Využívá se pro měření dávky a dávkového příkonu, vyhledávání ionizujícího záření a identifikaci radionuklidů pomocí měření jejich aktivity.

Mnohokanálový analyzátor

Má technické funkce obdobné jako identifikátor GR-165, avšak je modifikován o neutronovou sondu, která detekuje neutronové záření.

Radiometr RDS-120

Slouží k měření dávkového příkonu a dávek gama záření. Jeho rozsah je ve třech úrovních včetně měření povrchové kontaminace materiálů.

Zásahový dozimetr Ultraradiac URAD 115

Je určen pro indikaci zdrojů ionizujícího záření, měření dávkového příkonu v místě zásahu a pro stanovení doby pobytu včetně signalizace nastavitelné na dvě různé úrovně.

DMC 2000 XB

Tento dozimetr je vytvořen, aby zvládal současné měření hloubkového dávkového ekvivalentu a současně povrchového dávkového ekvivalentu. Samozřejmostí je signalizace pro překročení nastavených limitů a časového intervalu.

Monitorovací vozidlo SIGIS II

Scanning Infrared Gas Imaging Systém je určen pro identifikaci mračna nebezpečné látky a to i z velké vzdálenosti, kde je udáváno až 5 km, od místa výtrysku mračna.

Výjezdová skupina mobilní chemické laboratoře

Skupina slouží k podpoře zasahujících skupin HZS krajů Jihomoravského a Vysočiny, územního odboru Jindřichův Hradec. Je připravena do 20 minut v pracovní době, mimo ni do 120 minut. Jsou odpovědní za chemický a radiologický průzkum v terénu kde identifikují míru kontaminantu, za laboratorní kontrolu ve stacionární laboratoři.

7.3.3 Technika HZS**Technický automobil chemicky v provedení vozidla chemického a radiačního průzkumu.**

Toto vozidlo je vybaveno přetlakovou plynotěsnou komorou s manipulátorem, která umožňuje bezpečný převoz látek z místa MU k bezpečné likvidaci.

Vyprošťovací tank VT-72

Tento tank je schopen odvěčení havarovaných nebo jinak poškozených vozidel v nepřístupném terénu. Díky jeho hmotnosti je schopen demolice budov a drobných úprav terénu s radlicí v souvislosti s vyprošťováním.

Automobilní jeřáb HK 240 K7 + L6

Tento jeřáb je určen pro vyprošťování uvázlé, havarované techniky, je tvořen automobilním jeřábem a podvozkem Benz Actros3 4151.

Vyprošťovací automobil T815 AV15

Vyniká možností manipulace břemen do hmotnosti 15 tun, odsun techniky zavěšení přední či zadní části na jeřáb.

		Dislokace			Poznámka
		Hlučín	Zbiroh	Jihlava	
Vyprošťovací technika a jeřáby					
1	<u>Vyprošťovací automobil AV30</u>	1	1		
2	<u>Vyprošťovací automobil T815 8x8 AV 15</u>	2	1	1	
3	<u>Vyprošťovací tank VT 72b</u>	1	1	1	
4	<u>Automobilní jeřáb HK 240 K7 + L6 (AJ 80)</u>	1			
5	<u>Automobilní jeřáb T 815 6x6 AD-30 / AD-28</u>	1		1	
6	<u>Automobilní jeřáb T 815 6x6 AD 20</u>		1		

Obrázek 11 Dislokace vyprošťovací techniky HZS

T 815 6*6 UDS

Určené pro rozhrab ohnisek požárů, dočistění ploch, nakládku zeminy a jiného sypkého materiálu.

Kolový nakladač nad 10 tun

Určen pro rozkrývání sutin zřícených budov, zemních a demoličních prací, odklizení velkých nánosů sněhu z komunikací, nouzové využití jako tahač zapadlé techniky.

Malý kolový nakladač Caterpillar CAT 262 C

Primárně určen pro zemní práce na tvrdém povrchu, dočišťování ploch a drobné úpravy a čištění koryt.

Teleskopický manipulátor JCB 525

Využití na provedení rozkrytí sutin ze zřícených budov a demoličních prací, nouzové využití k improvizovanému zvedání a překládání. (45)

		Dislokace			Poznámka
		Hlučín	Zbiroh	Jihlava	
Zemní stroje					
1	<u>T 815 6x6 UDS-214, (UDS-114)</u>	2	1	1	
2	<u>Kolový nakladač nad 10 tun</u>	2	1	1	
3	<u>Malý nakladač Caterpillar CAT 289 C</u>	1	1		pásový
4	<u>Malý nakladač Caterpillar CAT 262 C</u>			1	kolový
5	<u>Malý nakladač UNC 750</u>		1		kolový
6	<u>Teleskopický manipulátor JCB 525</u>	1	1		
7	<u>Pásové rypadlo CAT 329 E</u>	1			
8	<u>Víceúčelový pracovní stroj HUDDIG 1260 C</u>	1	1		
9	<u>T 815 6x6 S3, (S25) - sklápěcí automobil</u>	3	2	1	1 sněhová radlice (Hlučín)
10	<u>T 815 8x8 S1 - sklápěcí automobil</u>	1	1		

Obrázek 12 Dislokace zemních strojů (45)

Elektrocentrály

Elektrocentrály jsou vhodným zdrojem zásoby náhradního elektrického proudu, které může být použito k osvětlení prostorů či napájení různých třífázových a dvoufázových spotřebičů.

- Elektrocentrála EC 200 Kva,
- elektrocentrála EC 140 Kva,
- elektrocentrála EC 200 Kva,
- elektrocentrála EC 30 Kva,
- elektrocentrála EC 60 Kva,
- elektrocentrála EC 15 540 ER,
- elektrocentrála EC DG 88 kVA. (46)

		Dislokace			Poznámka
		Hlučín	Zbiroh	Jihlava	
Elektrocentrály					
1	Elektrocentrála EC 200 kVA	1	1		
2	Elektrocentrála EC 140 kVA	1			
3	Elektrocentrála EC 30 kW	3	2		
4	Elektrocentrála EC 60 kW	1			
5	Elektrocentrála EC 15 540 ER	1			přenosná
6	Elektrocentrála EC DG 88 kVA		1		kontejner

Obrázek 13 Dislokace elektrocentrál (46)

7.3.3.1 Dezaktivace radioaktivních látek

Pod pojmem dezaktivace radioaktivních látek rozumíme soubor metod a postupů, které vedou ke snížení rizika ozáření osob kontaminovaných maje kontaktem zasažených ploch rozptýlenými radioaktivními látkami, ale taktéž zabránění sekundární vnitřní kontaminace. Dezaktivace má určité specifika a problémy, které je důležité dodržovat, aby její účinnost byla co největší. Obecně platí, že musí být prověřen každý zasahující jedinec před započítím dekontaminace a po jejím skončení.

Mezi nejznámější dekontaminační směsi a činidla můžeme zařadit:

- Hvězda – toto dekontaminační činidlo má vysokou univerzálnost, snižuje povrchové napětí vody, což má za následek lepší smáčení.
- Dekontaminační tekuté mýdlo s abrazivem – obsahuje látky ovlivňující smáčivost a tím usnadňuje smáčení povrchů a odstranění radionuklidů. Díky těmto vlastnostem je velmi účinná při odstranění radioaktivních kontaminantů.

Stanoviště dekontaminace techniky SDT 09

Stanoviště slouží k dekontaminaci techniky od chemických a radioaktivních látek. Je tvořeno rámem, pro nanášení dekontaminačního roztoku a rámem na oplach se třemi záchytnými vanami, vodního hospodářství a ovládací technologie včetně pracoviště obsluhy. Velkou výhodou je nezávislost na zdrojích, kromě vody, které je potřeba minimálně 4000 litrů. Jeho dislokace je po jednom kuse v Hlučíně a Zbirohu. (47)

Stanoviště dekontaminace osob SDO III

Stanoviště se využívá k provádění dekontaminace osob od chemických, biologických a radioaktivních látek a hygienické očištění osob. Je složeno ze dvou nápravový přívěs s možností výklopů boků na pneumatických pístnicích. Jeho součástí je záchytná jímka na kontaminovanou vodu. Jeho dislokace je po jednom kuse v Hlučíně a Zbirohu. (47)

Stanoviště dekontaminace osob SDO 1A

Soustava stanů s možností výstavby na terénu a dekontaminací nechodících či raněných osob je určena na provedení dekontaminace osob od chemických, biologických a radioaktivních látek. Jeho dislokace je po jednom kuse v Hlučíně a Zbirohu. (47)

7.3.4 Záchranné roty a jejich aktivity

Pro představu, čím se zabývají tzv. záchranné roty, níže uvádím soupis jejich činností.

Záchranná rota se sídlem v Hlučíně se specializuje na úkoly dálkové dopravy vody, výškové práce s jeřáby a přepravu kontaminované zeminy a nevybuchlé munice.

Mezi její úkoly patří:

- provedení radiačního, chemického průzkumu a meteorologického pozorování,
- poskytnutí záchranné a humanitární pomoci v zahraničí,
- provádí dekontaminaci zamořených prostorů a objektů,
- provádí čerpání vody pomocí velkokapacitních čerpadel.

Záchranná rota Jihlava kombinuje prostředky záchranné roty Hlučín a Speciální záchranné roty.

Dále plní úkoly jako:

- vyhledávání a vyprošťování zavalené osoby,
- zajištění nouzového přežití obyvatelstva pomocí rozvinutí provozování materiální základny,
- provádí dekontaminaci zamořených prostorů a objektů, techniky a materiálu,
- zajištění čerpání vody velkokapacitními čerpadly.

Záchranná rota Zbiroh také kombinuje prostředky záchranné roty Hlučín a Speciální záchranné rotu. Jejimi úkoly jsou:

- vyhledávání a vyprošťování osob ze závalů a sutin,
- provádí radiační, chemický a biologický průzkum, meteorologické pozorování,
- provádí dekontaminaci zamořených prostorů a objektů,
- likviduje následky poruch inženýrských sítí. (54)

8 JEDNÁNÍ PRO PŘEDCHÁZENÍ JADERNÝCH HAVÁRIÍ

Je zřejmé, že předcházení MU je logickým krokem ochrany obyvatelstva. Součinností jednotek při cvičeních se dosáhne lepší efektivity systému a eliminace možných chyb při plnění úkolů.

8.1 Zóna 2015

Díky součinnosti složek se může dosáhnout takové úrovně, že daná situace nepřeroste jejich možnosti a zabrání se jaderné nehodě nejvyššího stupně, proto bylo rozhodnuto, že se konalo již čtvrté cvičení tohoto typu.

Nad ránem 22. 9. 2015 došlo k simulované události na jaderném zařízení Temelín, tento stav byl určen jako MU prvního stupně, tedy jako radiační nehoda, ale po gradaci situace bylo vyhodnoceno, že odpovídá již MU druhého stupně.

Šlo o cvičení, které bylo specializováno na prověření činnosti ústředních správních orgánů, územních správních úřadů, orgánů kraje a obcí s rozšířenou působností, složek UZS a dalších subjektů, které jsou zařazeny ve VHP JE Temelín.

Cílem tohoto cvičení bylo procvičit:

- činnost ústředních správních orgánů a jejich pracovních orgánů, krajů a obcí při odezvě na vznik MU 3. stupně,
- činnosti při přijímání neodkladných a následných ochranných opatření,
- činnosti při sledování informací médiím a informování samotného obyvatelstva,
- činnosti sil a prostředků IZS a to spolu s vyčleněnými silami a prostředky Armády ČR a dotčených subjektů při plnění vybraných úkolů dle VHP.

Cílem také bylo prověřit:

- aktuálnost vnějšího havarijního plánu hlavně sekci plnění konkrétních činností v návaznosti plnění stanovených úkolů,
- informovanost médií obyvatel o vzniku MU druhého stupně,
- reálnost a aktuálnost typového plánu „*Radiační havárie*“.

1. období

- překlasifikování MU na situaci s únikem radioaktivních látek,
- vyhlášení ochranných opatření v celém areálu JE,
- aktivace a svolání havarijní odezvy, KŠ SÚJB,
- informování médií o MU.

2. období

- zvýšení stupně mimořádné události,
- vyrozumění orgánů dle Vnitřního plánu havarijního plánu,
- Varování obyvatelstva v ZHP,
- vyhlášení nouzového stavu předsedou vlády ČR,
- nasazení sil a prostředků vyčleněných Armádou ČR,
- svolání ÚKŠ a jeho stálých krizových skupin.

3. období

- monitorování radiační situace vybranými složkami RMS,
- příprava a vydání doporučení k ochranným opatřením,
- příprava a plánování opatření KŠ

4. období

- realizace evakuace,
- řešení požadavků na věcné zdroje,
- pokračování monitorování radiační situace,
- předávání zpráv, hlášení a ověření informačního toku od cvičících jednotek,
- komunikace s médii a informování obyvatelstva. (48)

Vyhodnocení není k dnešnímu datu veřejně přístupné, ale z minulých ročníků těchto cvičení lze pozorovat neustálou zlepšující se tendenci mezi složkami, vzájemnou komunikací, reálností a aktuálností typového plánu, systému informování veřejnosti a odhalování zjištěných nedostatků.

8.1.1 Modernizace simulátoru

Vždy existuje přímá úměra mezi nebezpečím vyvolání jaderné nehody či havárie a zkušeností technika, který obsluhuje velín. Zvláště u jaderné energetiky, kde následky mohou být katastrofální, se klade důraz na bezchybnou obsluhu. Skupina ČEZ ke konci roku 2015 zmodernizovala simulátor ve speciálním tréninkovém centru pro operátory JE Temelín.

Za rok je zde konáno asi 300 výcviků a zhruba 70 operátorů si zde školí reakce od základních poruch, až po katastrofické scénáře.

Jelikož je tento velín totožný jako skutečný, včetně softwaru, je operátor s to pracovat efektivněji i v reálném prostředí. (18)

8.1.2 Obří ventilátory

Na základě vyhodnocení stress-testů JE Dukovany bylo zbudováno celkem 12 ventilátorů, které budou chladit důležité součásti elektrárny a to i za náročných podmínek jako jsou výkyvy počasí, nárazům větru o rychlosti až 252 km/h a otřesům země o síle až 5,5 stupně Richterovy stupnice. Jedná se o zesílení ochrany proti výpadku chlazení, která výrazně posiluje bezpečnostní systém JE a výrazně tak snižuje pravděpodobnost vzniku MU.

Tyto chladicí věže jsou složeny z chladících buněk, které jsou schopny zajistit dochlazení bloku a jeho bezpečnostních systémů, jakožto všechny bezpečnostní systémy jsou dvojnásobně naddimenzované, aby se v kritických okamžicích zabránilo vzniku nehody. (49)



Obrázek 14 Nové chladicí věže (49)

8.1.3 Sarkofág pro uzavření bloku

I když se jedná o preventivní kroky, které jsou využívány až po nastalé jaderné havárii, lze tyto znalosti přesunout do obdobné situace, která by mohla potenciálně nastat na našem území.

Tento postup vychází z izolace černobylského bloku, kde se instalací hermeticky těsného sarkofágu zamezí jeho kontakt s okolím a nahradí tak provizorní starý sarkofág, který neumožňuje rozebrání a likvidaci jeho vadných částí.

Nový sarkofág má podobu oblouku o výšce 110 m, délce 165 m, a šířce 257 m a celková váha je odhadována na 30 000 tun. Díky jeho struktuře se zamezí úniku radioaktivních látek do okolí, je tvořen totiž na sobě dvěma nezávislými vrstvami, které jsou vyplněny speciální směsí plynů pod tlakem. Náklady na výstavbu se rovnoměrně rozkládají mezi státy, kde ČR přispěla již částkou 70 milionů korun, jde však pouze o zrnko v písku, protože celkové náklady se do dnešní doby vyšplhaly na 58 miliard korun a zatím nejsou uvedeny náklady na údržbu zařízení. (50)

A samotná likvidace havárie JEZ je běh na dlouhou trať, příklad máme v ukrajinském Černobyli, kde je předpoklad likvidace až v roce 2064, téměř 80 let ode dne výbuchu reaktoru, proto se dává obrovská důležitost na ponaučení z této chyby.

9 SHRnutí VÝZKUMU

Na základě získaných informací jsem byl schopen identifikovat dostupné síly a prostředky, které jsou využitelné pro likvidaci havárie jaderně energetického zařízení, a mohu tedy říci, že došlo ke splnění hlavního cíle práce. V předkládané podkapitole pro upřesnění uvádím zhodnocení sil a prostředků, včetně zakomponovaného doporučení pro budoucí praxi.

9.1 Zhodnocení sil a prostředků a doporučení pro praxi

V této kapitole se pokusím zhodnotit současný stav sil a prostředků vybraných složek a předložit několik návrhů na zlepšení současné situace.

V současné době lze vidět nápravu let minulých, kdy se pro složky IZS snižovaly kapitály, a tak nebylo možné zabránit stárnutí techniky a materiálu. Jelikož stále platí pravidlo, že jedna koruna do prevence se rovná třem korunám vydaných na likvidaci následků, je to logickým krokem nemluvě o ohrožení zdraví a života obyvatel.

Síly a prostředky Armády České republiky jsou zaměřeny primárně na řešení úkolů a situací při ochraně před následky zbraní hromadného ničení. Díky uvedení těchto sil a prostředků do Ústředního poplachového plánu IZS jsou plně zapojeny do radiačních havárií

a proto jsou na odpovídající úrovni připraveny k zvládnutí těchto situací. Odpovídající podíl HDP pro armádu v roce 2016 až 2020 se má pohybovat kolem 1,4 %, kde se počítá s mírným zvýšením ve srovnání s předchozími roky. Samozřejmě díky zastarávání techniky se některé komponenty stávají těžší využitelné a přežívají svou dobu. Je otázkou, zda při dnešních společenských podmínkách, kdy se radikalizují podstatné skupiny mířící do Evropy, je tato tendence dostatečná.

Zhodnocení sil a prostředků HZS je taktéž na velmi vysoké úrovni jelikož samotný HZS je na samotné špičce organizovaných skupin a to téměř na Evropské úrovni. Zkušenosti jednotek HZS během dennodenních služeb mají nezastupitelný význam pro evakuaci postiženého obyvatelstva, ale i technické pomoci pro likvidaci havárie JEZ. Díky přílivu peněz včetně začátku roku letošního roku došlo k modernizaci techniky, nákupu potřebné výbavy a dalších prostředků. Navíc prostřednictvím pravidelného cvičení havárií na JEZ se spolupráce s ostatními jednotkami zlepšuje a prohlubuje se lepší souhra s ostatními silami a prostředky.

Hodnocení sil a prostředků Policie ČR na likvidaci havárie JEZ je složité, kvůli nedostatku prostředků pro likvidaci jaderné havárie. Většinu ochranných prostředků dostávají složky pomocí zápůjčky zprostředkované KOPIS od HZS a jsou brány jako jednotky, které mohou danou oblast střežit a zabránit nelegálnímu vstupu do oblasti a zabránění rabování v oblastech evakuace. Nabízí se možnosti, kdy spolupráce s Armádou ČR umožňuje dosahování potřebných výsledků, ale při zvýšení počtu v ZHP by mělo dojít k zabezpečení dané situace, veřejného pořádku a regulace pohybu vozidel.

ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá analýzou sil a prostředků využitelných pro likvidaci havárie JEZ.

Jaderná energetika patří do kategorie témat, které u veřejnosti vyvolávají pocit neznámého a často také nebezpečného. Domnívám se, že málokdo si uvědomuje, že kontakt s částí vyprodukované elektrické energie máme právě díky jadernému energetickému zařízení. Vzhledem k neustále zvyšující se spotřebě elektrické energie lze předpokládat, že do budoucna dojde k navyšování počtu jaderně energetických zařízení a tím pádem i ke zvýšení hrozby fatálních selhání. Provoz jaderně energetického zařízení představuje případný zdroj ohrožení jadernou havárií a riziko, že právě jaderně energetické zařízení se stane cílem teroristického útoku. Opominout nelze, ani možnost zneužití jaderného paliva. Z tohoto důvodu musí být v neustálé pohotovosti síly a prostředky, které by v případě potřeby měly tuto krizi zvládnout a odvrátit, nebo alespoň zmírnit ohrožení pro civilní obyvatelstvo. Jelikož v každé době, zvláště té naší, platí pravidlo „být připraven, znamená přežít“ musí být společnost připravena i na tuto eventuální hrozbu.

Dle mého názoru je potřeba začít s osvětou, aby si každý uvědomil, že drtivá většina z nás je konzumentem elektrické energie získané díky fungování jaderného zařízení. Ve společnosti koluje mnoho polopравd, mýtů a omylů, které od užívání jaderné energetiky neprávem odrazují.

Po nastudování odborné literatury mohu konstatovat, že na jadernou a radiační bezpečnost elektráren je kladen enormně vysoký důraz - snad žádný jiný obor lidské činnosti nemá v dnešní době, tak přísně vymezená provozní pravidla bezpečnosti.

Využívání jaderné energetiky patří mezi nejperspektivnější způsoby, jak zajistit energetické potřeby lidstva v současnosti, ale i výhledově v budoucnosti. Při běžném provozu jaderně energetických zařízení není poškozováno životní prostředí, nevznikají plyny způsobující skleníkový efekt a z ekonomického hlediska patří jaderná energetika mezi nejrentabilnější zdroje energie. I to je jeden z důvodů, proč je k současné době používáno 439 jaderných reaktorů a uvažuje se o výstavbě dalších 159, aby byla uspokojena spotřeba energie ve světě.

Jaderná energetika je bezesporu nejvíce mediálně probíraným zdrojem elektrické energie. V současném nastavení technologií je téměř vyloučené, aby došlo ke kulminaci jevů,

které vyvolají jadernou havárii, přesto musí být systém nastaven tak, aby byl vždy připraven i na ty nejnepravděpodobnější okamžiky a zabránil tak zbytečnému ohrožení obyvatelstva.

Cílem bakalářské práce bylo vyjmenovat, popsat a analyzovat možnosti aktuálních sil a prostředků určených pro likvidaci JEZ. Jsem přesvědčen, že cíl práce byl splněn.

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografické publikace

- [1.] JUŘÍČEK, Ludvík a Petr ROŽŇÁK. *Bezpečnost, hrozby a rizika v 21. století*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2014, 323 s. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-201-3.
- [2.] LOŠEK, Václav. *Integrovaný záchranný systém*. Vyd. 1. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013, 73, 20 s. ISBN 978-80-7454-287-9.
- [3.] MAREŠ, Miroslav, Jaroslav, REKTOŘÍK a Jan, ŠELEŠOVSKÝ. *Krizový management: případové bezpečnostní studie*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2013, 237 s. ISBN 978-80-86929-92-7.
- [4.] MIKA, Otakar J a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, 169 s. ISBN 978-80-7251-321-5.
- [5.] PROUZA, Zdeněk a Jiří ŠVEC. *Zásahy při radiační mimořádné události*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008, 125 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-046-3.
- [6.] PUNCH, Keith. *Úspěšný návrh výzkumu*. Praha: Portál, 2008. ISBN 978-80-7367-468-7.
- [7.] VILÁŠEK, Josef, Miloš, FIALA a David, VONDRÁŠEK. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2014, 189 s. ISBN 978-80-246-2477-8.

Kvalifikační práce

- [8.] SNOPEK, Lukáš. *Analýza sil a prostředků využitelných pro likvidaci následků havárie chemického zařízení*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015, 69 s. (92 095 znaků). Dostupné také z: <http://hdl.handle.net/10563/34493>. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta logistiky a krizového řízení, Ústav ochrany obyvatelstva. Vedoucí práce Princ, Ivan.

Internetové zdroje

- [9.] 31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany: úvod. *Http://www.cbrn-liberec.army.cz/* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.cbrn-liberec.army.cz/>.
- [10.] *Armáda ČR: Tanky a obrněná technika* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.acr.army.cz/technika-a-vyzbroj/tanky/obrneny-transporter-pruzkumny-brdm-2rch-93161>.
- [11.] *Atominfo: V JE Temelín proběhla modernizace simulátoru* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://atominfo.cz/2015/11/v-je-temelin-probehla-modernizace-simulatoru-pro-operatory-v-hodnote-20-milionu-korun/>.
- [12.] *AVEC: Produkty* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://www.avec.cz/?ref=3&id=4&child_id=11.
- [13.] *České Energetické Závody: BEZPEČNOST JADERNÝCH ELEKTRÁREN* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/03/bezpecnost_2.html.
- [14.] *České Energetické Závody: Otázky a odpovědi* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/pro-media/otazky-odpovedi/1.html>.
- [15.] *ČESKO. Ústřední poplachový plán Integrovaného záchranného systému zpracovaný v souladu s § 7 odst. 2 písm. c) a odst. 4 zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů Stav k 1. září 2014. Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky Č.j. MV-102561-2/PO-IZS-2014.* b.r..
- [16.] *Česko. VYHLÁŠKA Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 318/2002 ze dne 13. června 2002 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: Sbírnka zákonů České republiky. 2002, částka 116/2002* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/v318_02_zmeny.pdf.

- [17.] Česko. Zákon č. 18/1997 Sb. ze dne 24. ledna 1997 o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.: Sbíрка zákonů České republiky. 1997, částka 5/1997 [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/zakony/Atomovy_zakon_20120103.pdf.
- [18.] ČESKO. Zákon č. 219 ze dne 14. září 1999 o ozbrojených silách České republiky.: Sbíрка zákonů České republiky. 1999, částka 96. [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-219>.
- [19.] ČEZ.CZ: JADERNÝ REAKTOR [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/k35.htm>.
- [20.] Havarijní plány a opatření k ochraně zdraví lidí při radiální havárii v jaderné elektrárně [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://radiace.czweb.org/havarijni_plany.html.
- [21.] [Http://cvrez.cz/](http://cvrez.cz/): Výzkumný reaktor LVR-15 [online]. b.r. [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://cvrez.cz/vyzkumna-infrastruktura/vyzkumny-reaktor-lvr-15/>.
- [22.] HZS ČR,. Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz: Dekontaminace [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/dekontaminace.aspx>.
- [23.] HZS ČR. Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz:: Elektrocentrály [online]. b.r. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/prostredky-a-technika-zachranneho-utvaru-elektrocentraly.aspx>.
- [24.] HZS ČR. Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz:: Zemní stroje [online]. b.r. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/prostredky-a-technika-zachranneho-utvaru-technika-a-prostredky-zemni-stroje.aspx>.
- [25.] HZS ČR. Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz: © 2014 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena

- [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: www.hzscr.cz/soubor/1-07-dekontaminace-hasicu-pdf.aspx.
- [26.] HZS ČR. *Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz: Modul I* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/moduly-studijni-texty-k-problematice-bezpecnosti.aspx>.
- [27.] HZS ČR. *Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz: Organizační pokyn k přípravě a provedení cvičení ZÓNA 2015* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-cviceni-organu-krizoveho-rizeni-cviceni-organu-krizoveho-rizeni.aspx?q=Y2hudW09NA%3D%3D>.
- [28.] HZS ČR. *Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz:: Zemní stroje* [online]. [cit. 2016-05-09]: *Záchranné roty Záchranného útvaru HZS ČR* [online]. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/zachranne-roty-zachranneho-utvaru-hzs-cr.aspx?q=Y2hudW09MQ%3d%3d>
- [29.] HZS ČR: *Integrovaný záchranný systém* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranny-system.aspx>.
- [30.] *INTERNETOVÝ SKANZEN BOJOVÉ TECHNIKY: chemický průzkumný automobil, AČR* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://www.brigadyr.net/pozemni_technika/armada_detem_a_mladezi_vypich_06/landrover_130_rch/landrover_130_rch.htm.
- [31.] *Jaderné havárie: Radiační havárie jaderných energetických zařízení* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://jadernehavarie.webz.cz/?page=index6>.
- [32.] *Ministerstvo obrany ČR, Chem 1-6.: Činnost jednotek radiačního a chemického průzkumu*. Praha. 2009.
- [33.] *Národní zpráva České republiky k havarijní připravenosti a odezvě* [online]. b.r. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zpravy/narodni_zpravy/Zprava_EPR_final_cz.pdf.

- [34.] *OBČANSKÁ BEZPEČNOSTNÍ KOMISE PŘI JADERNÉ ELEKTRÁRNĚ DUKOVANY: Aktuality* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.obkjedu.cz/aktuality/odolnost-a-bezpecnost-dukovan-posililo-12-novych-obrich-ventilatoru/#>.
- [35.] *Policie ČR: Vybavení jednotky pro ochranu JE Dukovany* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/vybaveni-jednotky-pro-ochranu-je-dukovany.aspx>.
- [36.] *Portál krizového řízení HZS JmK: Radiační nehoda a havárie* [online]. b.r. [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/plany-havarijni/a2-14-radiacni-nehoda-a-havarie>.
- [37.] *Portál krizového řízení: Rady pro občany - radiační havárie* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/navody/radiacni-balicek?highlightWords=jadern%C3%A1+hav%C3%A1rie>.
- [38.] *Pozary.cz: Hasiči Jaderné elektrárny Temelín již letos překročili pětistovku zásahů, vyjžděli i mimo areál elektrárny* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/72224-hasici-jaderne-elektrarny-temelin-jiz-letos-prekrocili-petistovku-zasahu-vyjizdeli-i-mimo-areal-elektrarny>.
- [39.] Přírodní radioaktivita. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. b.r. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: <http://www.suro.cz/cz/prirodnioz>.
- [40.] *PŘÍRUČKA PRO OCHRANU OBYVATEL V PŘÍPADĚ RADIAČNÍ HAVÁRIE JE DUKOVANY PRO OBDOBÍ 2014-2015* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: https://www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/dukovany/hav_prirucka_edu14_15w.pdf.
- [41.] *Pustapolom: Co je to IZS:* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://pustapolom.cz/hasici/index.php?option=com_content&task=view&id=60&Itemid=119.
- [42.] Radiační monitorovací síť. In: *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. b.r. [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/havarijni-pripravenost/radiacni-monitorovaci-sit-rms/radiacni-monitorovaci-sit/>.

- [43.] Radiační nehoda a havárie. *Portál krizového řízení* [online]. b.r. [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/plany-havarijni/a2-14-radiacni-nehoda-a-havarie>.
- [44.] *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. b.r. [cit. 2016-03-24]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/jaderna-zarizeni/jaderna-zarizeni-v-cr/>.
- [45.] *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Úvod* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/o-sujb/uvod/>.
- [46.] *Státní ústav radiační ochrany: Informace o funkci a organizaci RMS* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/rms>.
- [47.] *Státní ústav radiační ochrany: Radiační havárie* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/radiacni-havarie>.
- [48.] Stupnice INES. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. b.r. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/ines/stupnice-ines/>.
- [49.] *Školní reaktor VR-1: Popis reaktoru* [online]. b.r. [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://www.reaktorvr1.eu/popis.php>.
- [50.] *The chernobyl gallery: Sarcophagus* [online]. 2016 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://chernobylgallery.com/chernobyl-disaster/sarcophagus/>.
- [51.] *Vrtulník: Provoz vrtulníků u policie v Česku* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.vrtulnik.cz/police/policie5.htm>.
- [52.] Zajištění havarijní připravenosti. *ČEZ* [online]. b.r. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/ete/technologie-a-zabezpeceni/10.html>.
- [53.] *Zákon Česko. Ústavní zákon 110/1998 Sb. ze dne 22. dubna 1998 o bezpečnosti České republiky: Sbírka zákonů České republiky. 1998, částka 39/1998* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonStruct.jsp?idBiblio=46612&nr=110~2F1998&r>.
- [54.] *Zákony pro lidi: Předpis č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném*

systemu a o změně některých zákonů [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z:
<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>.

11 CITACE Z UVEDENÉ LITERATURY

- (1) Přírodní radioaktivita. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. b.r. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: <http://www.suro.cz/cz/prirodnioz>.
- (2) *Jaderné havárie: Radiační havárie jaderných energetických zařízení* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://jadernehavarie.webz.cz/?page=index6>.
- (3) *Státní ústav radiační ochrany: Radiační havárie* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/radiacni-havarie>.
- (4) *Zákony pro lidi: Předpis č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>.
- (5) *HZS ČR. Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz: © 2014 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, všechna práva vyhrazena* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: www.hzscr.cz/soubor/1-07-dekontaminace-hasicu-pdf.aspx.
- (6) *ČEZ.CZ: JADERNÝ REAKTOR* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/k35.htm>.
- (7) *Státní ústav radiační ochrany: Informace o funkci a organizaci RMS* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/rms>.
- (8) *Předpis č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: . b.r..*
- (9) *Zákon Česko. Ústavní zákon 110/1998 Sb. ze dne 22. dubna 1998 o bezpečnosti České republiky: Sbírka zákonů České republiky. 1998, částka 39/1998* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonStruct.jsp?idBiblio=46612&nr=110~2F1998&r>.
- (10) *Česko. Zákon č. 18/1997 Sb. ze dne 24. ledna 1997 o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.: Sbírka zákonů České republiky. 1997, částka 5/1997* [online]. b.r. [cit.

- 2016-05-08]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/zakony/Atomovy_zakon_20120103.pdf.
- (11) Česko. *VYHLÁŠKA Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 318/2002 ze dne 13. června 2002 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: Sbírka zákonů České republiky. 2002, částka 116/2002* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasiky/v318_02_zmeny.pdf.
- (12) Stupnice INES. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. b.r. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/ines/stupnice-ines/>.
- (13) JUŘÍČEK, Ludvík a Petr ROŽŇÁK. *Bezpečnost, hrozby a rizika v 21. století*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2014, 323 s. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-201-3.
- (14) Zajištění havarijní připravenosti. *ČEZ* [online]. b.r. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/ete/technologie-a-zabezpeceni/10.html>.
- (15) *Národní zpráva České republiky k havarijní připravenosti a odezvě* [online]. b.r. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zpravy/narodni_zpravy/Zprava_EPR_final_cz.pdf.
- (16) *Portál krizového řízení: Rady pro občany - radiační havárie* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/navody/radiacni-balicek?highlightWords=jadern%C3%A1+hav%C3%A1rie>.
- (17) *České Energetické Závody: BEZPEČNOST JADERNÝCH ELEKTRÁREN* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: https://www.cez.cz/edec/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/03/bezpecnost_2.html.
- (18) *České Energetické Závody: Otázky a odpovědi* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08].

- Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/pro-media/otazky-odpovedi/1.html>.
- (19) *Atominfo: V JE Temelín proběhla modernizace simulátoru* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://atominfo.cz/2015/11/v-je-temelin-probehla-modernizace-simulatoru-pro-operatory-v-hodnote-20-milionu-korun/>.
- (20) MIKA, Otakar J a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, 169 s. ISBN 978-80-7251-321-5.
- (21) MAREŠ, Miroslav, Jaroslav REKTOŘÍK a Jan ŠELEŠOVSKÝ. *Krizový management: případové bezpečnostní studie*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2013, 237 s. ISBN 978-80-86929-92-7.
- (22) *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. b.r. [cit. 2016-03-24]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/jaderna-zarizeni/jaderna-zarizeni-v-cr/>.
- (23) *PŘÍRUČKA PRO OCHRANU OBYVATEL V PŘÍPADĚ RADIAČNÍ HAVÁRIE JE DUKOVANY PRO OBDOBÍ 2014-2015* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: https://www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/dukovany/hav_prirucka_edu14_15w.pdf.
- (24) PROUZA, Zdeněk a Jiří ŠVEC. *Zásahy při radiační mimořádné události*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008, 125 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-046-3.
- (25) *Portál krizového řízení HZS JmK: Radiační nehoda a havárie* [online]. b.r. [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/plany-havarijni/a2-14-radiacni-nehoda-a-havarie>.
- (26) *Http://cvrez.cz/: Výzkumný reaktor LVR-15* [online]. b.r. [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://cvrez.cz/vyzkumna-infrastruktura/vyzkumny-reaktor-lvr-15/>.
- (27) *Školní reaktor VR-1: Popis reaktoru* [online]. b.r. [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://www.reaktorvr1.eu/popis.php>.
- (28) *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Úvod* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/o-sujb/uvod/>.
- (29) Radiační monitorovací síť. In: *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. b.r. [cit.

- 2016-02-25]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/havarijní-pripravenost/radiacni-monitorovaci-sit-rms/radiacni-monitorovaci-sit/>.
- (30) Radiační nehoda a havárie. *Portál krizového řízení* [online]. b.r. [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/plany-havarijní/a2-14-radiacni-nehoda-a-havarie>.
- (31) *Havarijní plány a opatření k ochraně zdraví lidí při radiační havárii v jaderné elektrárně* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://radiace.czweb.org/havarijní_plany.html.
- (32) *HZS ČR: Integrovaný záchranný systém* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranny-system.aspx>.
- (33) LOŠEK, Václav. *Integrovaný záchranný systém*. Vyd. 1. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013, 73, 20 s. ISBN 978-80-7454-287-9.
- (34) VILÁŠEK, Josef, Miloš FIALA a David VONDRÁŠEK. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2014, 189 s. ISBN 978-80-246-2477-8.
- (35) *Pustapolom: Co je to IZS:* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://pustapolom.cz/hasici/index.php?option=com_content&task=view&id=60&Itemid=119.
- (36) *HZS ČR. Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz: Modul I* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/moduly-studijni-texty-k-problematice-bezpecnosti.aspx>.
- (37) SNOPEK, Lukáš. *Analýza sil a prostředků využitelných pro likvidaci následků havárie chemického zařízení*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015, 69 s. (92 095 znaků). Dostupné také z: <http://hdl.handle.net/10563/34493>. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta logistiky a krizového řízení, Ústav ochrany obyvatelstva. Vedoucí práce Princ, Ivan.
- (38) *ČESKO. Ústřední poplachový plán Integrovaného záchranného systému zpracovaný v souladu s § 7 odst. 2 písm. c) a odst. 4 zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů Stav*

k 1. září 2014. Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky Č.j. MV-102561-2/PO-IZS-2014. b.r..

- (39) *AVEC: Produkty* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://www.avec.cz/?ref=3&id=4&child_id=11.
- (40) *Vrtulník: Provoz vrtulníků u policie v Česku* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.vrtulnik.cz/police/policie5.htm>.
- (41) *Policie ČR: Vybavení jednotky pro ochranu JE Dukovany* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/vybaveni-jednotky-pro-ochranu-je-dukovany.aspx>.
- (42) *ČESKO. Zákon č. 219 ze dne 14. září 1999 o ozbrojených silách České republiky.: Sbirka zákonů České republiky. 1999, částka 96.* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-219>.
- (43) *Ministerstvo obrany ČR, Chem 1-6.: Činnost jednotek radiačního a chemického průzkumu.* Praha. 2009.
- (44) *Armáda ČR: Tanky a obrněná technika* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.acr.army.cz/technika-a-vyzbroj/tanky/obrneny-transporter-pruzkumny-brdm-2rch-93161>.
- (45) *INTERNETOVÝ SKANZEN BOJOVÉ TECHNIKY: chemický průzkumný automobil, AČR* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://www.brigadyr.net/pozemni_technika/armada_detem_a_mladezi_vypich_06/landrover_130_rch/landrover_130_rch.htm.
- (46) 31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany: úvod. <Http://www.cbrn-liberec.army.cz/> [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.cbrn-liberec.army.cz/>.
- (47) *Pozary.cz: Hasiči Jaderné elektrárny Temelín již letos překročili pětistovku zásahů, vyjžděli i mimo areál elektrárny* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/72224-hasici-jaderne-elektrarny-temelin-jiz-letos-prekrocili-petistovku-zasahu-vyjizdeli-i-mimo-areal-elektrarny>.

- (48) HZS ČR. *Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz:: Zemní stroje* [online]. b.r. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/prostredky-a-technika-zachranneho-utvaru-technika-a-prostredky-zemni-stroje.aspx>.
- (49) HZS ČR. *Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz:: Elektrocentrály* [online]. b.r. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/prostredky-a-technika-zachranneho-utvaru-elektrocentrally.aspx>.
- (50) HZS ČR,. *Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz:: Dekontaminace* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/dekontaminace.aspx>
- (51) HZS ČR. *Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz:: Organizační pokyn k přípravě a provedení cvičení ZÓNA 2015* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-cviceni-organu-krizoveho-rizeni-cviceni-organu-krizoveho-rizeni.aspx?q=Y2hudW09NA%3D%3D>.
- (52) *OBČANSKÁ BEZPEČNOSTNÍ KOMISE PŘI JADERNÉ ELEKTRÁRNĚ DUKOVANY: Aktuality* [online]. b.r. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.obkjedu.cz/aktuality/odolnost-a-bezpecnost-dukovan-posililo-12-novych-obrich-ventilatoru/#>.
- (53) *The chernobyl gallery: Sarcophagus* [online]. 2016 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://chernobylgallery.com/chernobyl-disaster/sarcophagus/>.
- (54) HZS ČR. *Bojový řád jednotek požární ochrany- v dokumentech. hzscr.cz:: Zemní stroje* [online]. [cit. 2016-05-09]; *Záchranné roty Záchranného útvaru HZS ČR* [online]. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/zachranne-roty-zachranneho-utvaru-hzscr.aspx?q=Y2hudW09MQ%3d%3d>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HDP	Hrubý domácí produkt
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor ČR
IZS	Integrovaný záchranný systém
JEZ	Jaderně energetické zařízení
MU	Mimořádná událost
OPIS	Operační informační středisko
KOPIS	Krajské operační informační středisko
RMS	Radiační a monitorovací síť
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
VVER	Vodou chlazené, Vodou moderované Energetické Reaktory
VVER	Vodo-vodní energetický reaktor
ZHP	Zóna havarijního plánování
31 brchbo	31. brigáda radiační, chemické a biologické ochrany

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Stupnice INES (12)	18
Obrázek 2 Havarijní podpůrné středisko (13).....	19
Obrázek 3 Kontejnment JE Temelín (18).....	21
Obrázek 4 Všeobecná výstraha (22)	30
Obrázek 5 Dávkování jodových tablet (24).....	32
Obrázek 6 Rozdělení IZS (33).....	36
Obrázek 7 Celoolbličejová maska (36).....	39
Obrázek 8 Vrtulník Policie ČR (37)	39
Obrázek 9 Obrněný transportér průzkumný BRDM-2rch (41)	43
Obrázek 10 Land Rover 130 RCH (42).....	44
Obrázek 11 Dislokace vyprošťovací techniky HZS	49
Obrázek 12 Dislokace zemních strojů (45).....	50
Obrázek 13 Dislokace elektrocentrál (46)	51
Obrázek 14 Nové chladicí věže (49).....	57

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Formulář prvotního oznámení o vzniku mimořádné události	80
Příloha 2 Formulář následného hlášení o průběhu mimořádné události.....	81

PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY

FORMULÁŘ PRVOTNÍHO OZNÁMENÍ O VZNIKU MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI				zpráva číslo: <input type="text"/>	
Adresováno: <input type="checkbox"/> SÚJB Praha <input type="checkbox"/> Meteor stanice Temelín <input type="checkbox"/> KOPIS HZS Jihočeského kraje <input type="checkbox"/> TD ČEZ, a.s.					
Čas zjištění události: <input type="text"/> [hh:mm] <input type="text"/> [dd/mm/yyyy]					
Na bloku č.: <input type="text"/>		Na zařízení: <input type="text"/>			
Klasifikace MU: <input type="text"/> stupeň MU					
Odstavení reaktoru: <input type="checkbox"/> ano v čase <input type="text"/> [hh:mm] <input type="checkbox"/> ne					
Únik RA látek do okolí <input type="checkbox"/> nastal v čase <input type="text"/> [hh:mm] <input type="checkbox"/> dosud probíhá <input type="checkbox"/> ukončen v čase <input type="text"/> [hh:mm] <input type="checkbox"/> dosud nenastal					
Místo úniku RA látek do okolí <input type="checkbox"/> netěsnost KTMT <input type="checkbox"/> By pass KTMT přes <input type="text"/>					
Předpoklad úniku: <input type="checkbox"/> ano v <input type="text"/> [hh:mm] <input type="text"/> [dd/mm/yyyy] <input type="checkbox"/> ne					
Odhad aktivity celkového úniku <input type="text"/> [Se], z toho jody <input type="text"/> [%], cesia <input type="text"/> [%] <input type="checkbox"/> nenastal					
Informace o aktuální meteorologické situaci (ve výšce 10 m) v čase <input type="text"/> [hh:mm]				Vydána tisková zpráva číslo: <input type="text"/>	
rychlost větru <input type="text"/> [m/s]	směr větru <input type="text"/> [°]	kategorie stability <input type="text"/> [dle Pasquilla]	úhrn srážek <input type="text"/> [mm/h]	<input type="checkbox"/> ano v čase <input type="text"/> [hh:mm]	
				<input type="checkbox"/> ne	
				<input type="checkbox"/> zaslána v příloze	
Ochranná opatření					
Vydán pokyn k varování obyvatelstva v ZHP <input type="checkbox"/> ano v čase <input type="text"/> [hh:mm]			Areál elektrárny <input type="checkbox"/> ukrytí <input type="checkbox"/> jedová profylaxe <input type="checkbox"/> evakuace		
Jiné závažné informace: (stav technologie a systémů, cesty úniku radioaktivních látek, místa osídlení zaměstnanců, závažnost ohrožení zaměstnanců a dalších osob): <input type="text"/>					
<input type="checkbox"/> poslední zpráva		Popis situace k <input type="text"/> [hh:mm]			
Zpracoval <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			Schválil <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [hh:mm]		
příjmení	funkce	podpis	příjmení	funkce	podpis čas

Příloha 1 Formulář prvotního oznámení o vzniku mimořádné události

ČEZ, a.s. - Jaderná elektrárna Temelín, Tel: HŠ – 381 104 723, 385 735 237, Fax: 381 104 701
FORMULÁŘ NÁSLEDNÉHO HLÁŠENÍ O PRŮBĚHU MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI zpráva číslo:

Adresováno: SÚJB Praha Meteor stanice Temelín KOPIS HZS Jihočeského kraje
 TD ČEZ, a.s.

Čas zjištění události: [hh:mm] [dd/mm/yyyy]
 Na bloku č.: Na zařízení:
 Klasifikace MU: stupeň MU Předběžně stupeň INES:
 Překlasifikování MU: ano v čase [hh:mm] ne
 Odstavení reaktoru: ano v čase [hh:mm] ne

Únik RA látek do okolí nastal v čase [hh:mm] dosud probíhá ukončen v čase [hh:mm] dosud nenastal
 Místo úniku RA látek do okolí netěsnost KTMT By pass KTMT přes
 Předpoklad úniku: ano v [hh:mm] [dd/mm/yyyy] ne
 Odhad aktivity celkového úniku [Bq], z toho jody [%], cesia [%] nenastal

Informace o aktuální meteorologické situaci (ve výšce 10 m) v čase [hh:mm]
 rychlost větru [m/s] směr větru [°] kategorie stability [dle Pasquilla] úhm srážek [mm/h]
 Vydána tisková zpráva číslo: ano v čase [hh:mm] ne zaslána v příloze

Ochranná opatření
 Vydán pokyn k varování obyvatelstva v ZHP ano v čase [hh:mm] Areál elektrárny ukrytí jedová profylaxe evakuace

Odhad radiologických dopadů úniku ve směru šíření: [°]
 Vzdálenost (km) Odhad celkové efektivní dávky (od začátku úniku) Poznámky:
 24 hodin [mSv] 48 hodin [mSv] 7 dní [mSv]
 5
 10
 20

Dozimetrické údaje na základě měření:

Vzdálenost [km]	Směr [°]	Čas [hh:mm]	Dávkový příkon [mSv/hod]	Vzdálenost [km]	Směr [°]	Čas [hh:mm]	Dávkový příkon [mSv/hod]
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Kapalné úniky: ano do vodoteče Průměrná obj. aktivita: [Bq/m³] Objem: [m³]

Jiné závazné informace: (stav technologie a systémů, cesty úniku radioaktivních látek, místa ozáření zaměstnanců, závažnost ohrožení zaměstnanců a dalších osob):

poslední zpráva Popis situace k [hh:mm]
 Zpracoval Schválil [hh:mm]
 příjmení funkce podpis příjmení funkce podpis čas

Příloha 2 Formulář následného hlášení o průběhu mimořádné události