

Univerzita Pardubice

Fakulta ekonomicko-správní

**JE Dukovany - informování a komunikace s obyvatelstvem v případě
mimořádné události.**

Anna Keprtová

**Bakalářská práce
2015**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Anna Keprtová**
Osobní číslo: **E12456**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management ochrany podniku a společnosti**
Název tématu: **JE Dukovany - informování a komunikace s obyvatelstvem v případě mimořádné události.**
Zadávací katedra: **Ústav regionálních a bezpečnostních věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Práce se bude zabývat účinností opatření k ochraně obyvatelstva v závislosti na úrovni předběžné přípravy opatření v oblasti informování a komunikace s obyvatelstvem v případě mimořádné události na jaderně energetickém zařízení. Bude provedeno porovnání zkušeností ze zahraničí v dané oblasti s jadernou elektrárnou Dukovany.

Osnova:

- Rešerše odborné literatury a dalších pramenů.
- Úvod do řešené problematiky a její historie
- Vymezení základních pojmů z oblasti jaderné bezpečnosti.
- Krizová komunikace v zóně havarijního plánování JE Dukovany.
- Porovnání jaderné elektrárny Dukovany se zahraničními JE.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

BEDNÁŘ, V. Krizová komunikace s médii. 1. vyd. Nakladatel Grada Publishing, a.s., s. 192, ISBN 978-80-247-3780-5.

BENEŠ, P. a kol. Ochrana člověka za mimořádných událostí - Havárie s únikem nebezpečných látek, Radiační havárie. Praha: Nakladatelství FORTUNA, 2006.s. 23. ISBN 80-7168-818-06.

HANDRLICA, J. Jaderné právo - Právní rámec pro mírové využívání jaderné energie a ionizujícího záření. 1. vyd. Nakladatel Auditorium, 2013, s. 294, ISBN 9788087284339.

MARTÍNEK, B. a kol. Ochrana člověka za mimořádných událostí. Praha: MV GŘ HZS, 2003. s. 119. ISBN 80-866-40-08-6.

MAY, J. Kniha atomového věku, Greenpeace. Utajovaná historie, cena, kterou lidé platí za využívání atomu. 2. vyd. Praha 2000, s. 232.

NEUMANN, J. Začátky jaderné energetiky v Československu. 1. vyd. Nakladatel Ústav jaderného výzkumu Řež, a.s., ISBN 80-239-4380-4.

SHAPIRO, I. Politika zadržování: staronová strategie proti světovému terorismu. Praha: Karolinum UK, 2009. 173 s. ISBN 978-80-246-1669-8.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Petr Kadlec, Ph.D.

Ústav regionálních a bezpečnostních věd




Datum zadání bakalářské práce: 1. října 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2015



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.
děkanka

L.S.



doc. Ing. Ivana Kraftová, CSc.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. října 2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30.04.2015

Anna Keprtová

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce panu Mgr. Petru Kadlecovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Gallusovi a panu Ing. Machovi, kteří si na mě udělali čas a poskytli mi velmi cenné informace. Děkuji i celému Útvaru havarijní připravenosti JE Dukovany za konzultaci a pomoc.

Mé poděkování patří i mým nejbližším, kteří při mně stáli v těch nejtěžších chvílích.

ANOTACE

Práce se bude zabývat účinností opatření k ochraně obyvatelstva v závislosti na úrovni předběžné přípravy opatření v oblasti informování a komunikace s obyvatelstvem v případě mimořádné události na jaderně energetickém zařízení. Bude provedeno porovnání zkušeností ze zahraničí v dané oblasti s JE Dukovany.

KLÍČOVÁ SLOVA

Jaderná elektrárna, riziko, mimořádná událost, komunikace, zóna havarijního plánování

TITLE

Nuclear Plant Dukovany - population awareness in case of exceptional event.

ANNOTATION

The paper will follow up the effectiveness of measures which are taken to protect the population considering the level of preliminary planning measures in the field of information and communication with the public in the event of an emergency at a nuclear power facility. Then a comparison of foreign experience on the subject will be made with regards to the Dukovany nuclear power station.

KEYWORDS

Nuclear Plant, risk, exceptional event, communication, emergency planning zone

OBSAH

ÚVOD	10
REŠERŠE ODBORNÉ LITERATURY A DALŠÍCH PRAMENŮ	12
1 ÚVOD DO ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY A JEJÍ HISTORIE	14
1.1 HISTORIE A SOUČASNOST JE DUKOVANY	15
1.1.1 <i>Bezpečnost</i>	15
2 ZÁKLADNÍ POJMY Z OBLASTI JADERNÉ BEZPEČNOSTI.....	17
2.1 KLASIFIKAČNÍ STUPNĚ MU NA JE.....	19
3 PLÁNY KONKRÉTNÍCH ČINNOSTÍ SE ZAMĚŘENÍM NA VYROZUMĚNÍ, VAROVÁNÍ A INFORMOVÁNÍ OHROŽENÝCH OBYVATEL.....	21
3.1 PLÁNY KONKRÉTNÍCH ČINNOSTÍ	21
3.1.1 <i>Plán vyrozumění</i>	21
3.1.2 <i>Plán varování obyvatelstva</i>	22
3.1.3 <i>Jódová profylaxe</i>	23
3.1.4 <i>Informování obyvatelstva o skutečném ohrožení a o přijímaných opatřeních k jeho ochraně při vzniku radiační havárie</i>	24
3.2 ŘEŠENÍ SYSTÉMU KRIZOVÉ KOMUNIKACE S MÉDII	25
3.3 KOMUNIKACE A CVIČENÍ V JEDU.....	26
3.3.1 <i>Komunikace při MU</i>	26
3.3.2 <i>Havarijní cvičení</i>	27
3.4 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ ZHP EDU Z POHLEDU EVAKUACE	28
3.5 POŽADAVKY NA OCHRANU OBYVATELSTVA A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ VE VZTAHU K ZÁSAHOVÝM ÚROVNĚM.....	29
4 MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI NA JE VE SVĚTĚ	30
4.1 MEZINÁRODNÍ STUPNICE INES	30
4.1.1 <i>Havárie v Saint Laurent</i>	31
4.1.2 <i>Havárie v Jaslovských Bohunicích</i>	31
4.1.3 <i>Havárie v Černobylu</i>	32
4.1.4 <i>Havárie ve Fukušimě</i>	32
4.1.5 <i>Havárie v Dukovanech</i>	33
5 POPIS A POROVNÁNÍ PŘÍRUČKY JE DUKOVANY S PŘÍRUČKAMI V ZAHRANIČÍ.....	34
5.1 ČESKÁ REPUBLIKA	35
5.2 SLOVENSKÁ REPUBLIKA.....	37
5.3 NĚMECKO	38
5.1 FRANCIE	40
5.2 BULHARSKO.....	41
5.3 USA.....	42
5.4 KANADA	43
5.5 POROVNÁNÍ DÁVKOVÁNÍ JODIDU DRASELNÉHO	44
5.5.1 <i>Vyhodnocení dávkování jodidu draselného</i>	45
5.6 POROVNÁNÍ ZHP JEDNOTLIVÝCH JE	46
5.6.1 <i>Vyhodnocení rozdělení ZHP jednotlivých JE</i>	46
5.7 VÝSLEDEK POROVNÁNÍ PŘÍRUČEK JE	48
5.7.1 <i>Vyhodnocení varování a ukrytí obyvatelstva</i>	48
5.7.2 <i>Vyhodnocení informací o jódové profylaxi</i>	50
5.7.3 <i>Vyhodnocení evakuace obyvatelstva</i>	51
ZÁVĚR.....	53
POUŽITÁ LITERATURA	55
SEZNAM PŘÍLOH.....	I

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, SCHÉMAT A GRAFŮ

Obrázek 1: JEDU.....	15
Obrázek 2: Grafické znázornění signálu všeobecná výstraha	22
Obrázek 3: Dávkování jódových tablet	24
Obrázek 4: Znázornění ZHP JEDU	29
Obrázek 5: Možné cesty ozáření, působící na člověka.....	36
Obrázek 6: Ukrytí v domech + informace o tom, jaký je potřeba naladit kanál v televizi a rádiu	36
Obrázek 7: Evakuace zdravotně postižených občanů.....	36
Obrázek 11: Varovný signál při ohrožení.....	37
Obrázek 10: Poplachové signály	39
Obrázek 12: Znázornění samoevakuace	40
Obrázek 8: Informace pro obyvatele v ZHP	42
Obrázek 9: Jak použít tablety (Iodine tablets).....	43
Obrázek 13: Dávkování jodidu draselného v ČR	45
Obrázek 14: Dávkování jodidu draselného na Slovensku	45
Tabulka 1: Správní členění a početní stavy obyvatel v ZHP.....	28
Tabulka 2: Stupnice INES	30
Tabulka 3: Dávkování jodidu draselného v Kanadě.....	44
Tabulka 4: Vyhodnocení dávkování.....	45
Tabulka 5: Průměr pozic jednotlivých příruček	52
Schéma 1: Schéma systému vyrozumění.....	22
Schéma 2: Schéma varování v ZHP (při vzniku MU 3).....	23
Schéma 3: Struktura informačních toků při MÚ	27
Graf 1: Index WANO	16
Graf 2: Počty reaktorů v provozu	34
Graf 3: Přehled ZHP	47
Graf 4: Délky ZHP	47

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ČR	Česká republika
JE	Jaderná elektrárna
EU	Evropská unie
FES	Fakulta ekonomicko-správní
IZS	Integrovaný záchranný systém
MU	Mimořádná událost
OPIS HZS	Operační a informační středisko hasičského záchranného sboru
ZHP	Zóna havarijního plánování
EDU	Elektrárna Dukovany
ÚJV	Ústav jaderného výzkumu
IAEA	International atomic energy agency
OHO	Organizace havarijní odezvy
ČEZ	České energetické závody
ETE	Elektrárna Temelín
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
HŠ	Havarijní štáb
KOPIS	Krajské operační informační středisko
ČMHÚ	Český hydrometeorologický ústav
KŠ	Krizový štáb
TPS	Technické podpůrné středisko
SI	Směnový inženýr
JEZ	Jaderné energetické zařízení

ÚVOD

Vzhledem k rychlému rozvoji společnosti a moderní technologie vzrůstá potřeba zvyšovat výrobu elektrické energie. Téměř žádná domácnost se neobejde bez elektrických spotřebičů, např. počítač, televizor nebo pouhá žárovka. Stoupající poptávka po elektrické energii dovedla společnost až k jaderné energetice, jejíž hlavní výhodou je využití štěpení jádra uranu. Vzhledem k tomu, že lze uran využít bez ohledu na počasí, elektrárna není závislá na slunečním záření či povětrnostních podmínkách. Na druhou stranu využívání této energie přináší mnohá nebezpečí. Hlavním rizikem je možný vznik havárie na jaderné elektrárně, který má mnohonásobně větší následky na obyvatelstvo a životní prostředí, než v případě havárie u ostatních elektráren.

Z důvodu zmíněného nebezpečí vzniku jaderné havárie se vedou již řadu let spory o bezpečnosti těchto elektráren. I když se názory různí, lze tento způsob získávání elektřiny považovat za velmi bezpečný. Možná rizika však nelze podceňovat, a proto je nutné se zabývat informováním a ochranou obyvatelstva v zónách havarijního plánování, což spadá pod úkoly krajského hasičského záchranného sboru, orgánů územní samosprávy, především obcí, obcí s rozšířenou působností a krajů. Tuto pomoc v zónách havarijního plánování plní hasičský záchranný sbor za pomoci provozovatele ionizujícího záření. Povinnost varovat a informovat občany má obecní úřad a to dle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. Další pomocnou složkou je Armáda České republiky.

V České republice jsou dvě jaderné elektrárny Temelín a Dukovany. Tato práce je zaměřena na Jadernou elektrárnu Dukovany (dále jen JEDU). V JEDU se pravidelně provádí simulovaná cvičení mimořádných událostí, která mají za úkol prověřit připravenost jednotlivých složek integrovaného záchranného systému, orgánů krizového řízení a zaměstnanců JEDU. Podstatou cvičení je odhalení možných nedostatků a chyb v připravené simulaci.

Cílem práce je vyhodnocení informovanosti obyvatelstva v zónách havarijního plánování. Jedná se o opatření, která slouží k ochraně obyvatelstva. Tato opatření jsou sepsána v informačních brožurách, které zahrnují jak předběžnou přípravu obyvatel na vznik mimořádné události, tak následnou komunikaci s nimi v případě havárie.

Teoretická část této práce zahrnuje upřesnění základních pojmů při vzniku havárie na jaderném zařízení (např. varování, vyrozumění a evakuace obyvatelstva a následná opatření) a informace o nejzávažnějších mimořádných událostech. Praktická část

obsahuje vymezení jednotlivých států, ve kterých se nachází aktivní jaderné reaktory, porovnání vydaných příruček jednotlivých států na ochranu obyvatel v případě radiační havárie. Stěžejním dokumentem je každoročně aktualizovaná příručka JEDU.

REŠERŠE ODBORNÉ LITERATURY A DALŠÍCH PRAMENŮ

Během zpracování řešené problematiky byly využity různé zdroje, které úzce souvisí s danou tématikou. Z tohoto důvodu je součástí práce i rešerše odborné literatury, legislativních zdrojů a vydaných publikací. Všechny další zdroje jsou uvedeny v seznamu použité literatury na konci práce.

Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření.

Zákon popisuje metody využívání jaderné energie a ionizujícího záření, způsoby ochrany osob a životního prostředí před nežádoucími účinky jaderné energie a ionizujícího záření. Dále se zabývá odpovědností v případě vzniku mimořádné události (dále MU), bezpečnostními podmínkami při nakládání s radioaktivními odpady a rozebírá práva a povinnosti provozovatelů jaderné energie a ionizujícího záření a státních orgánů v ČR.[41]

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému.

Zákon vymezuje definici integrovaného záchranného systému (složení, působnost a jeho pravomocemi). Dále se zabývá pravomocemi a povinnostmi státních orgánů, orgánů územních samosprávních celků, právnických a fyzických osob v rámci přípravy na MU nebo při záchranných a likvidačních pracích v ČR.[42]

Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému.

Vyhláška vymezuje zásady koordinace složek IZS při společném zásahu.[35]

Vyhláška č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně neodkladná a následná opatření.

V souladu s právem Evropských společenství upravuje tato vyhláška podrobnosti ke způsobu a rozsahu zajištění radiační ochrany při práci na pracovištích, podrobnosti k vykonávání činností v souvislosti s výkonem práce, podrobnosti o pravidlech pro přípravu a provádění zásahů k odvrácení nebo snížení ozáření a stanoví směrné hodnoty pro tyto zásahy a další podrobnosti o ionizujícím záření.[33]

MAY, J. Kniha atomového věku, Greenpeace. Utajovaná historie, cena, kterou lidé platí za využívání atomu.

Kniha pojednává o nehodách a rizicích, o povaze náhody a tíživosti tajemství, o neviditelnosti a intrikách, o tragických událostech, o příčinách a následcích, o oficiálních lžích a pravé ceně jaderné energie pro lidstvo.[20]

Ministerstvo vnitra, generální ředitelství HZS ČR, Ochrana člověka za mimořádných událostí - Příručka pro učitele základních a středních škol.

Příručka pro učitele základních a středních škol se vydává na základě pokynu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy k začlenění tematiky ochrany člověka za mimořádných událostí do vzdělávacích programů.[23]

BEDNÁŘ, V. Krizová komunikace s médii.

Tato kniha obsahuje celou řadu příkladů z praxe, zabývajících se krizovou komunikací s médii. Popisuje skutečné události, které se staly subjektům v ČR. Na těchto příkladech ukazuje chování subjektů, při MU. Kniha je z velké části zpracována jako návod, jak postupovat v případě mediálních problémů a krizí.[2]

NEUMANN, J. Začátky jaderné energetiky v Československu.

Kniha obsahuje dějiny jaderné energetiky v Československu.[25]

JENÍČEK, V., FOLTÝN, J. Globální problémy světa v ekonomických souvislostech.

Jednotlivé kapitoly této knihy pojednávají o základních okruzích globálních problémů. První část zahrnuje globální problémy intersociální, např. problém nebezpečí válek, problém zaostalosti rozvojových zemí, chudoby. Ve druhé části se autor zabývá přírodně-sociálními problémy, tedy demografickými, ekologickými potravinovými a využíváním přírodních zdrojů. Nemalá část knihy je také věnována trvale udržitelnému rozvoji.[16]

1 ÚVOD DO ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY A JEJÍ HISTORIE

V dnešní době se globálně řeší v oblasti energetiky dva největší problémy a to přístup k energetickým zdrojům a negativní vliv emisí na změny klimatu na Zemi. Oba problémy se mohou za pomoci jaderné energetiky částečně řešit. Jaderná energetika neprodukuje prakticky žádné tzv. skleníkové plyny (CO₂) a naopak přispívá významným způsobem ke snížení globálních emisí těchto plynů do ovzduší. Jaderné elektrárny patří ve světě mezi nejlevnější energetické zdroje. Zatímco například provoz tepelných elektráren kvůli vysoké ceně paliva je drahý, u jaderných je to naopak. Provozní náklady jsou minimální.[14]

Naopak náklady na stavbu jaderných elektráren a výrobu jaderných reaktorů jsou v porovnání s jinými typy elektráren relativně vysoké. Jak již bylo uvedeno, tyto náklady jsou však vyrovnány následným levným provozem.[19]

Vzhledem k tomu že JE využívají štěpení jádra uranu, který je tzv. neobnovitelným zdrojem, vzniká závažný problém. Ze zprávy Mezinárodní agentury pro atomovou energii vyplývá, že současné ověřené zásoby uranu 235 jsou sice zatím dostatečně vysoké, ale při průměrné současné spotřebě vystačí pouze na dalších 85–270 let. V budoucnu by však mohlo uran nahradit thorium, které se nachází ve velkých ložiscích v Austrálii a jeho zásoby vystačí přibližně na dobu 6000 let.[19]

Jak už bylo uvedeno, názory na rozvoj jaderné energie jsou různé. Odborníci na jedné straně tvrdí, že je vše v pořádku a žádné nebezpečí nehrozí, druhá strana odborné veřejnosti má však názor zcela opačný. Např. Edward Teller tvrdí, že žádná opatření do budoucna nezabrání nehodám a nelze tak vyloučit zcela náhodné ztráty na lidských životech.[20]

Jaderná technologie představuje podle vědců dvě zásadní rizika:

- pro odpad s různou úrovní radioaktivity musí být nalezen způsob ukládání. Tento odpad musí být skladován po velmi dlouhou dobu.
- Nehody reaktorů mohou zapříčinit únik velkého množství smrtících štěpných produktů do prostředí.[20]

V ČR využíváme dvou jaderných elektráren (dále jen JE), které mají celkem šest jaderných reaktorů. Tyto reaktory vyrobí asi třetinu veškeré energie. V roce 1985 byla zprovozněna první Jaderná elektrárna Dukovany a v roce 2000 byla uvedena do provozu druhá JE Temelín.[27]

1.1 Historie a současnost JE Dukovany

První využití jaderné energie k výrobě elektrické energie se experimentálně uskutečnilo 20. 12. 1951 v Národní reaktorové laboratoři, USA. První pokusná jaderná elektrárna byla spuštěna v Obninsku u Moskvy (Sovětský svaz) 27. 6. 1954. Její výkon pouze 5 MW. V Československu byla první jaderná elektrárna spuštěna 24. 10. 1972 v Jaslovských Bohunicích u Trnavy.[25]

Historie JEDU sahá až do počátku 70. let, kdy tehdejší Československo a Sovětský svaz v roce 1970 podepsaly mezivládní dohodu o výstavbě dvou jaderných elektráren o výkonu 1760 MW. V prvním případě šlo o elektrárnu v Jaslovských Bohunicích na Slovensku a ve druhém v Dukovanech na jižní Moravě. Změna projektu posunula plné rozjetí výstavby JEDU až na rok 1978. První reaktorový blok byl uveden do provozu v květnu 1985, poslední čtvrtý blok v červenci 1987. Spuštění dvou jaderných bloků – druhého a třetího – v jediném roce 1986 a na jedné lokalitě bylo ve své době zcela unikátní a doposud se ve světě neopakovalo.[14]

Dne 30. dubna 2010 uplynulo 40 let od zahájení projektu výstavby JE v lokalitě Dukovany a 3. května 2010 uběhlo 25 let od zahájení zkušebního provozu 1. bloku JEDU. 25 let je pro každé elektrárenské zařízení doba nezbytné revitalizace a tak zatímco hlavní stavební a výrobní komponenty mohou při dobré diagnostice a údržbě pracovat dál, jisté části elektrárny je třeba postupně obměnit, modernizovat, nahradit efektivnějším zařízením. [14]



Obrázek 1: JEDU

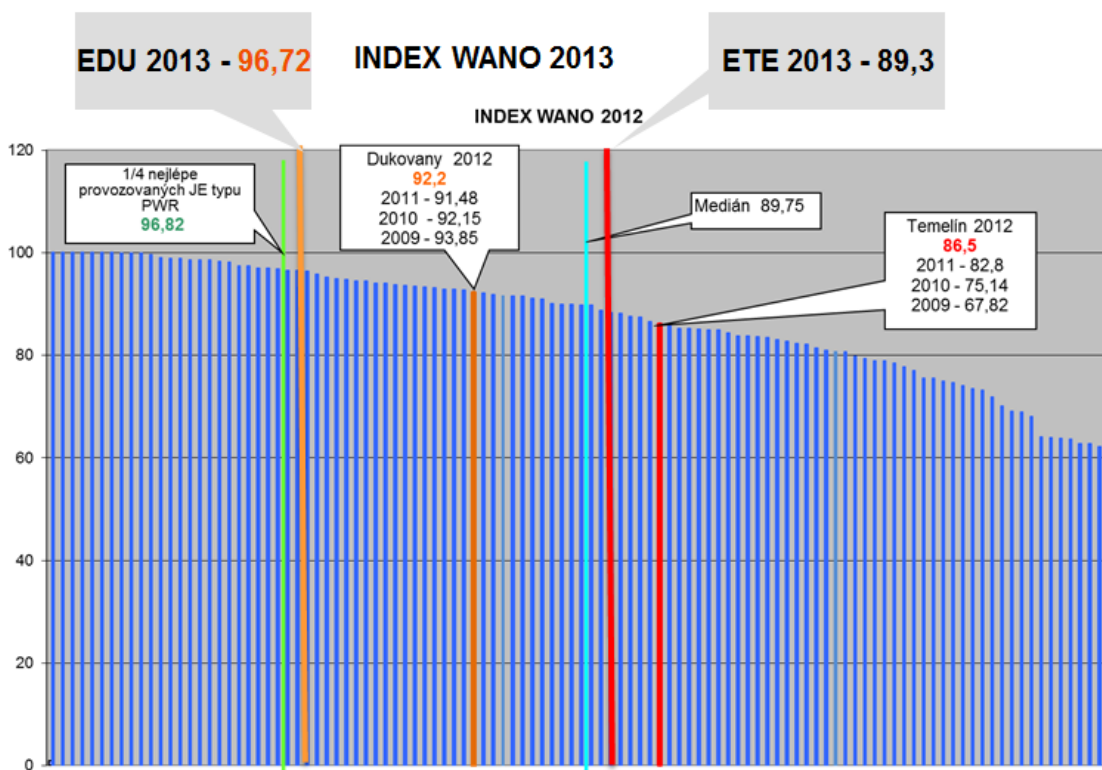
Zdroj: [24]

1.1.1 Bezpečnost

Elektrárna Dukovany patří podle měřítek WANO (World Association of Nuclear Operators) mezi pětinu nejlépe provozovaných jaderných elektráren na světě. Bezpečnosti jaderné elektrárny je dosahováno bezpečností projektu a úrovní kultury provozování

elektrárny, k níž patří způsobilý personál, kvalitní dokumentace, využívání provozních zkušeností, technická kontrola, radiační ochrana, požární bezpečnost a další. Porovnání v rámci WANO je prováděno prostřednictvím tzv. Provozních indikátorů WANO (Faktor způsobilosti bloku, Faktor neplánovaných ztrát způsobilosti, Faktor počtu neplánovaných automatických havarijních odstavení na 7000 hodin kritičnosti, Faktor nepohotovosti bezpečnostních systémů, Faktor spolehlivosti paliva, Faktor chemického indexu, Faktor kolektivního ozáření, Faktor četnosti pracovních úrazů, Faktor míry vynucených ztrát) a Indexu WANO (pomocný ukazatel k celkovému ohodnocení provozní bezpečnosti na blocích a na celé elektrárně využívaný k porovnávání JE).[14]

Index WANO je znázorněn na konci této kapitoly. Pokles Indexu JEDU v letech 2009 - 2011 je způsoben jejím „stárnutím“, růst Indexu v letech 2012 a 2013 je způsoben rozsáhlými modernizacemi, zejména z důvodu přípravy na prodloužení životnosti. Standardní projektová životnost energetických bloků je 30 let, morální a fyzická životnost je však podstatně delší. Právě v programu LTO (stárnutí) dochází k detailnímu posouzení všech aspektů tak, aby bylo možno za strany SÚJB prodloužit životnost bloků. Dle české legislativy je tento krok 10 let, ve světě je pak běžný krok 20 let, ale může být i bez časového omezení, s tím, že je nutno průběžně prokazovat plnění stanovených podmínek.[38]



Graf 1: Index WANO

Zdroj: [38]

2 ZÁKLADNÍ POJMY Z OBLASTI JADERNÉ BEZPEČNOSTI

S novou problematikou se člověk setkává i s novými pojmy, které je dobré před čtením práce znát. Pochopení textu a smyslu informací je tak pro laika snazší a časově méně náročné. Všechny pojmy není možné v textu obsáhnout, proto jsou vybrány ty nejdůležitější. Základní pojmy týkající se problematiky jaderné bezpečnosti jsou uvedeny níže.

Radiační nehoda - únik radioaktivních látek z jaderného reaktoru, který nevede k ohrožení osob a životního prostředí mimo území jaderné elektrárny.[30]

Radiační havárie - únik radioaktivních látek z jaderného reaktoru, která zasahuje do okolí elektrárny. Dotýká se zdraví obyvatel v zóně havarijního plánování. V tomto případě se realizují mimořádná opatření, která mají za úkol ochránit obyvatelstvo.[30]

Havarijní štáb - je ustanoven jako řídicí orgán pro odstranění a minimalizaci následků MU na své lokalitě. Poslání, složení, pravomoc a odpovědnost Havarijního štábu OJ je popsáno v dokumentu Statut Havarijního štábu příslušné lokality.[30]

HŠ OJ může být aktivován na základě rozhodnutí předsedy HŠ (nebo jeho zástupce) a zároveň může být aktivován na základě pokynu KŠ ČEZ, a. s. (hrozba povodní, teroristická výhrůzka, podpora pro řešení MU na jiné lokalitě).[30]

Krizový štáb - je ustanoven pro řízení a koordinaci řešení krizového stavu v ČEZ, a. s. (může být svolán k řešení MU spojených zejména s ohrožením zdraví osob, životního prostředí nebo majetku společnosti ČEZ, a. s.[30]

Poslání, složení, působnost, pravomoc a odpovědnost KŠ je popsána v dokumentaci Statut KŠ ČEZ, a. s.[30]

Havarijní plán - účelový dokument představující souhrn opatření k provádění záchranných a likvidačních prací k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení ohrožení vzniklých MU a k odstranění následků způsobených MU.[40]

Vnitřní havarijní plán - obsahuje popis zajištění havarijní připravenosti informačních, materiálních, lidských a ekonomických zdrojů pro případ vzniku závažné havárie. Zpracovává jej provozovatel zařazený do skupiny „B“ dle zákona 59/2006 Sb., o prevenci závažné havárie a dle zákona 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření pro prostory jaderného zařízení nebo pracoviště, kde se vykonávají radiační činnosti.[40]

Vnější havarijní plán - je preventivní plánovací dokument, který slouží k zajištění havarijní připravenosti v zóně havarijního plánování (dále jen ZHP) a stanovuje postupy složek IZS pro případ potenciální závažné havárie. Zpracovává se:

- pro jaderné zařízení nebo pracoviště IV. kategorie (zákon 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření),
- pro objekty a zařízení, u kterých je možnost vzniku závažné havárie způsobené nebezpečnými chemickými látkami a přípravky podle zvláštního právního předpisu (zákon 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií).[40]

Krizový plán - je základním plánovacím dokumentem, který obsahuje souhrn krizových opatření a postupů k řešení krizových situací. Jeho účelem je vytvořit podmínky pro zajištění připravenosti na krizové situace a jejich řešení pro orgány krizového řízení a další dotčené subjekty.[40]

Krizové řízení - je souhrn řídicích činností orgánů zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti:

- s přípravou na krizové situace a jejich řešením,
- nebo s ochranou kritické infrastruktury.[40]

Krizová situace - je MU definovaná dle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, jedná se o narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu (krizový stav).[40]

Krizový stav - je stav, který vyhláší hejtman kraje nebo primátor hl. m. Prahy (stav nebezpečí), vláda ČR, popř. předseda vlády ČR (nouzový stav) nebo Parlament ČR (stav ohrožení státu a válečný stav) v případě hrozby nebo vzniku krizové situace a v přímé závislosti na jejím charakteru a rozsahu.[40]

Mimořádná událost - MU se rozumí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, ale také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.[23]

Ochrana obyvatelstva - jedná se o plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.[40]

Orgány krizového řízení - jsou to orgány (např. vláda ČR, ministerstva a ostatní správní úřady, Česká národní banka, orgány krajů, obcí a určené orgány s územní působností), které ve prospěch svého zřizovatele zabezpečují analýzu a vyhodnocení možného ohrožení jeho bezpečnosti. Dále zajišťují plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravnými opatřeními a řešením krizových situací.[40]

Plán krizové připravenosti - jedná se o plán, ve kterém je upravena příprava příslušné právnické osoby nebo podnikající fyzické osoby k řešení krizových situací.[40]

Zóna havarijního plánování - je území v okolí objektu nebo zařízení, v němž krajský úřad, v jehož působnosti se nachází objekt nebo zařízení, uplatňuje požadavky havarijního plánování formou vnějšího havarijního plánu.[40]

2.1 Klasifikační stupně MU na JE

K MU může dojít při provádění radiační činnosti na jaderném zařízení, na pracovišti nebo při přepravě radioaktivního odpadu. Posuzování závažnosti MU se člení do tří základních stupňů. Klasifikaci provádí směnový inženýr a konzultuje ji s Velitele HŠ.[34]

První stupeň - MU 1 klasifikuje MU, která vede nebo může vést k nepřijatelnému ozáření zaměstnanců a dalších osob. Může se také jednat o nepřijatelné uvolnění radioaktivních látek do prostor jaderného zařízení, popřípadě na pracoviště, které má omezený lokální charakter. K řešení takové MU jsou dostačující síly a prostředky obsluhy nebo pracovní směny a při přepravě odpadu nedojde k úniku radioaktivních látek do životního prostředí. [34]

V případě MU 1 dochází k:

- aktivování technického podpůrného střediska (TPS),
- možné aktivaci Havarijního štábu (HŠ), dle rozhodnutí Velitele HŠ,
- informování Dispečinku ČEZ a SÚJB
- informování tajemníka KŠ ČEZ pomocí hlasové zprávy (jedná se o systém na JE, kdy je příslušným osobám od SI rozeslána hlasová informace o MU).

KŠ ČEZ není v tomto případě aktivován.[34]

Druhý stupeň - MU 2 klasifikuje MU, která vede nebo může vést k nepřijatelnému závažnému ozáření zaměstnanců a dalších osob. Může se také jednat o nepřijatelné uvolnění radioaktivních látek do životního prostředí, které ovšem nevyžaduje zavádění neodkladných opatření k ochraně obyvatelstva a životního prostředí. Řešení MU 2 vyžaduje aktivaci

zasahujících osob a k jejímu zvládnutí jsou dostačující síly a prostředky držitele povolení, případně síly a prostředky smluvně zajištěné držitelem povolení.[34]

V případě MU 2 dochází k:

- aktivování Havarijního štábu
- informování Dispečinku ČEZ, SÚJB, KOPIS HZS, ČHMÚ
- informování tajemníka KŠ ČEZ velitelem HŠ (dle pokynu v Zásahové instrukci Velitele HŠ – informování bezp. ředitele ČEZ, a.s.).

O případné aktivaci KŠ ČEZ rozhoduje GŘ ČEZ.[34]

Třetí stupeň - MU 3 klasifikuje MU, která vede nebo může vést k nepřijatelnému závažnému uvolnění radioaktivních látek do životního prostředí a vyžaduje zavádění neodkladných opatření k ochraně obyvatelstva a životního prostředí. Tato MU je stanovena ve vnějším havarijním plánu, v havarijním plánu kraje, dále v krizovém plánu krajů a obcí s rozšířenou působností. MU 3 je radiační havárie a její řešení vyžaduje aktivaci zasahujících osob držitele povolení a zasahujících osob podle vnějšího havarijního plánu, popřípadě havarijního plánu kraje a zapojení dalších dotčených orgánů.[34]

V případě MU 3 dochází k:

- aktivaci zasahujících osob držitele povolení, včetně HŠ
- informování Dispečinku ČEZ, SÚJB, KOPIS HZS, ČHMÚ
- aktivaci zasahujících osob dle Vnějšího havarijního plánu
- aktivaci orgánů státní správy a samosprávy
- aktivování KŠ ČEZ
- varování obyvatelstva v ZHP (sirény, rozhlas, televize)^[34]

3 PLÁNY KONKRÉTNÍCH ČINNOSTÍ SE ZAMĚŘENÍM NA VYROZUMĚNÍ, VAROVÁNÍ A INFORMOVÁNÍ OHROŽENÝCH OBYVATEL

V případě radiační havárie je největší hrozbou pro obyvatelstvo únik radiačních látek a jejich následné rozptýlení do životního prostředí. Pokud dojde k radiační havárii je hlavní zásadou co nejrychleji vyhodnotit radiační situaci a zmapovat její možné následky. Účinnost následných opatření k ochraně obyvatelstva závisí hlavně na jejich přípravě.[35]

3.1 Plány konkrétních činností

Při plánu konkrétních činností musí být stanovena spolupráce složek IZS. Jedná se o koordinaci jednotlivých záchranných a likvidačních prací, včetně řízení součinnosti při společném zásahu.[35]

Koordinace složek IZS je stanovena dle vyhlášky č. 328/2001 Sb. o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. V příloze č. 1 vyhlášky 328/2001 Sb. jsou mimo jiné specifikovány plány konkrétních činností za účelem provádění záchranných a likvidačních prací na území kraje. Z tohoto důvodu se zpracovává **plán**: vyrozumění, traumatologický, varování obyvatelstva, ukrytí obyvatelstva, individuální ochrany obyvatelstva, evakuace obyvatelstva, nouzového přežití obyvatelstva, monitorování, pohotovostní plán veterinárních opatření, veřejného pořádku a bezpečnosti, ochrany kulturních památek, hygienických a protiepidemických opatření, komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky, odstranění odpadů.[35]

3.1.1 Plán vyrozumění

Obsahuje způsob předání prvotní informace o MU, vyrozumění a povolání ostatních složek, informování hejtmana a starostů obcí s rozšířenou působností a podání informací o MU krajskému úřadu, obecním úřadům ORP, ostatním správním úřadům a obecním úřadům obcí. Vyrozumění se provádí dle závažnosti situace a je založeno na principu řetězového systému, se stanovením resortní odpovědnosti na jednotlivých stupních řízení. [35]

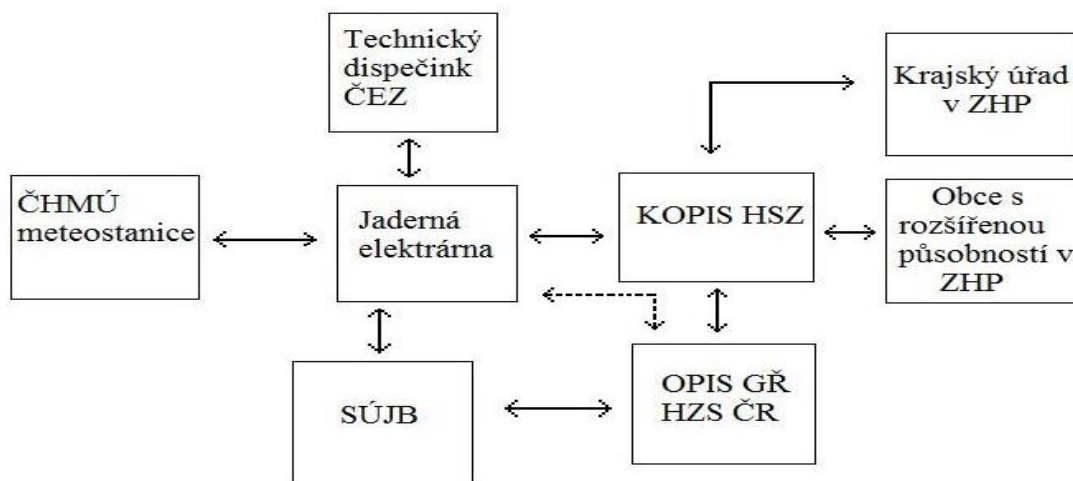
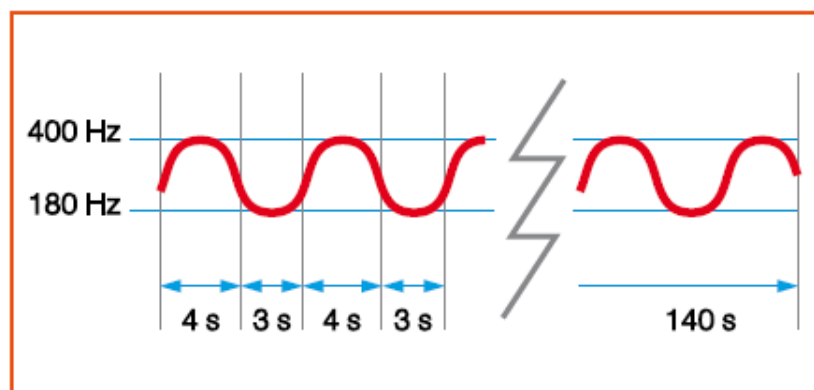


Schéma 1: Schéma systému vyrozumění

Zdroj: [18]

3.1.2 Plán varování obyvatelstva

Obsahuje přehled vyrozumívacích center a koncových prvků varování, způsob varování obyvatelstva o možném vzniku nebezpečí, varovný signál, jeho význam a náhradní způsob varování, způsob předání tísňových informací, způsob informování o ukončení nebezpečí ohrožení a rozdělení odpovědnosti za provedení varování obyvatelstva.[35] V případě radiační havárie je obyvatelstvo upozorněno na vznik havarijního stavu v JE elektrickými sirénami pomocí signálu civilní ochrany „všeobecný poplach“, což je trvalý tón sirény znějící po dobu nejméně dvou minut. Tento signál vyžaduje od osob nacházejících se v ZHP okamžité ukrytí v budovách a zapnutí televizních a rozhlasových přijímačů, pomocí kterých občané obdrží informace o vzniku havarijního stavu na JE a pokyny pro provedení ochranných opatření, tj. pro ukrytí, jódovou profylaxi, evakuaci a další činnosti.[23]



Obrázek 2: Grafické znázornění signálu všeobecná výstraha

Zdroj: [29]

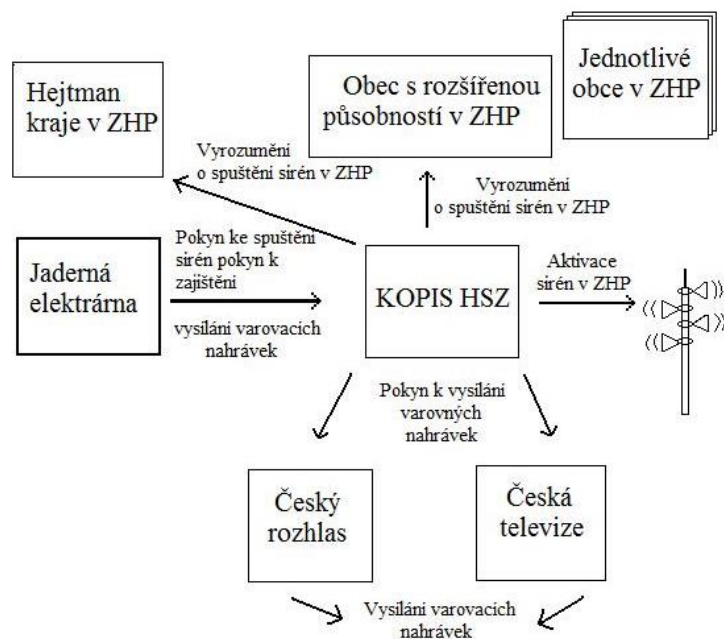






Schéma 2: Schéma varování v ZHP (při vzniku MU 3)

Zdroj: [18]

3.1.3 Jódová profylaxe

Jódová profylaxe se plánuje a připravuje ve všech územních celcích spadajících do ZHP[29] a musí s ní být seznámeni všichni občané, kteří se nachází v oblasti jejího možného výskytu. Jedná se o radioaktivní prvky, které by mohly uniknout z JE při radiální havárii, kdy dochází k usazování jódu ve štítné žláze osob. Usazování radioaktivního jódu lze zabránit nasycením štítné žlázy neradioaktivním jódem. Z tohoto důvodu má každý občan, žijící v ZHP, k dispozici tablety jodidu draselného, které musí ihned po varování o vzniku radiální havárie požit v určeném množství bez ohledu na výsledky monitorování, nebo rozhodnutí příslušné havarijní komise. Tyto tablety jsou vydány do všech objektů a domácností v ZHP. Konkrétní dávkování je přesně definováno v Příručce pro ochranu obyvatel v případě radiální havárie.[23]

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

Obrázek 3: Dávkování jódových tablet

Zdroj: [29]

3.1.4 Informování obyvatelstva o skutečném ohrožení a o přijímaných opatřeních k jeho ochraně při vzniku radiační havárie

Základním úkolem komunikace s veřejností je varování, vyrozumění a poskytování informací. Jedná se o předání potřebných aktuálních informací o situaci a pokynů potřebných k usnesení chování obyvatelstva např. usměrnění aktivit při záchranných pracích, obnově a humanitární pomoci.[36]

Informování obyvatelstva o skutečném ohrožení a o přijímaných opatřeních v ZHP je zabezpečováno zejména:

- verbálními informacemi z elektronických sirén,
- rozhlasem a televizí,
- prostřednictvím místního rozhlasu v obci,
- vývěskami, plakátovacími plochami,
- megafony, vozidly vybavenými výstražným a rozhlasovým zařízením,
- pomocí internetu,
- informacemi na úřední desce obce,
- předáváním informací mezi obyvateli.[36]

Další informace, pokyny a instrukce jsou sdělovány příslušnými představiteli státní správy a samosprávy za pomoci Českého rozhlasu, České televize a dalších sdělovacích prostředků.[36]

O případném vyhlášení Stavů nebezpečí nebo vydání nařízení kraje k provedení krizového opatření je obyvatelstvo informováno vyvěšením rozhodnutí na úřední desce KÚ a OÚ. KÚ, OÚ ObRP a OÚ zveřejní rozhodnutí i dalšími způsoby, zejména prostřednictvím hromadných informačních prostředků a místního rozhlasu. Stejný postup se použije i při vyhlášení změn obsahu již vydaného rozhodnutí.[36]

Přenos informací, nařízení a pokynů na orgány obce zabezpečují OPIS IZS kraje. Na teritoriu příslušných obcí musí informovanost obyvatelstva zabezpečit starosta obce pomocí písemného sdělení, relací v místním rozhlasu a v televizi.[36]

3.2 Řešení systému krizové komunikace s médii

„Komunikace s médii je proces, kterému se nevyhne žádná organizace, firma ani veřejně známá osoba. Za normálních okolností je hlavním cílem tohoto procesu informovat média o novinkách, produktech, akcích, prodejních možnostech, postojích, názorech nebo filantropických aktivitách organizace. V zásadě se dá říct, že krizová mediální komunikace je snahou o to, aby byl mediální problém přesně rozpoznán, identifikováno jeho jádro a následně byl pro subjekt, který je jeho centrem, uspokojivým způsobem vyřešen.“[2]

Systém krizové komunikace v oblasti JEDU musel být v letech 2011-2013 přehodnocen v důsledku havárie v JE Fukušima.[31]

V rámci přehodnocení krizové komunikace byly nastaveny tyto cíle:

- 1) Základem systému krizové komunikace je Organizace havarijní odezvy (OHO). Mluvčí a jejich zástupci fungují v pohotovostním režimu a jsou vybaveni alternativními komunikačními prostředky, nacházejí se na odlišných místech. Mají k dispozici aktualizované seznamy novinářů a komunikátorů. V případě MU jsou součástí Havarijního štábu a mají tak k dispozici nejaktuálnější informace.[31]
- 2) Nadstavbou č. 1 je okamžitě svolávaná společná tisková skupina IZS a krizového řízení – krajského úřadu, provozovatele (ČEZ) a regulátora – SÚJB. [31]
- 3) Nadstavbou č. 2 je okamžité a maximální zapojení centrály ČEZ, a.s., která disponuje všemi současnými informačními kanály a dostatkem expertů v oblasti komunikace. [31]
- 4) Nadstavbou č. 3 je zastupitelnost komunikátorů elektráren navzájem – v případě jaderné události jsou zapojeni i komunikátoři druhé elektrárny.[31]

3.3 Komunikace a cvičení v JEDU

Havarijní štáb:

- je ustanoven jako řídicí orgán pro odstranění a minimalizaci následků MU na své lokalitě,
- může být aktivován
 - na základě vzniku MU,
 - na základě pokynu KŠ ČEZ, a. s. (hrozba povodní, teroristická výhružka, podpora pro řešení MU na jiné lokalitě).[18]

Krizový štáb ČEZ, a.s.

Je ustanoven pro řízení a koordinaci řešení krizového stavu v ČEZ, a. s.. Slouží jako podpora postižené lokality a řídí spolupráci HŠ nepostižených lokalit. Dále koordinuje poskytnutí dodatečných sil a prostředků postižené lokalitě (technické prostředky, komunikační prostředky, hasičské jednotky apod.)[18]

3.3.1 Komunikace při MU

Informování o MU

Administrátor HŠ je povinen zajistit vyplnění a odeslání formulářů prvotního a následného hlášení, které obsahují vybraná data s popisem MU a předat je na SÚJB, OPIS HZS, Dispečink ČEZ, Meteostanice - ČHMÚ. Mluvčí HŠ musí zajistit zpracování tiskové zprávy o MU pro hromadné informační prostředky a průběžně informovat tiskové mluvčí SÚJB, Krajského úřadu Jihočeského kraje, Krajského ředitelství HZS Č. Budějovice a MV-GŘ HZS ČR o průběhu a řešení MU. Ve spolupráci se zástupcem mluvčího HŠ zároveň připravuje tiskovou konferenci v areálu Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity.[18]

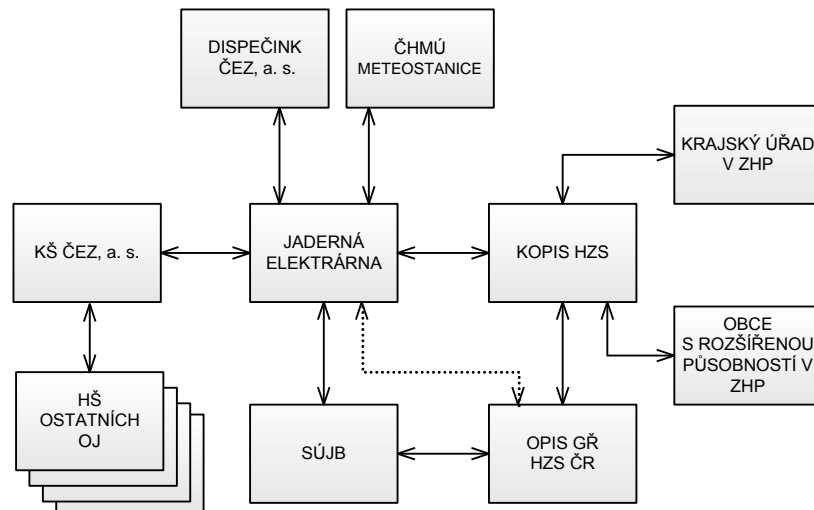


Schéma 3: Struktura informačních toků při MÚ

Zdroj: [18]

3.3.2 Havarijní cvičení

Před havárií v JE Fukušima v roce 2011 se na každé lokalitě JE konalo 4 až 5 havarijních cvičení ročně. Po těchto událostech byl počet cvičení navýšen. [18]

Před havárií v JE Fukušima

- 2010 JEDU 4, JETE 4
- 2011 JEDU 5, JETE 4
- 2012 JEDU 4, JETE 4

Po havárii v JE Fukušima

- 2013 JEDU 8, JETE 10
- 2014 JEDU 9, JETE 8

V loňském roce se uskutečnilo na JEDU součinnostní cvičení ZÓNA 2013, do kterého se zapojil Krizový Štáb ČEZ, a.s. a havarijní štáby elektráren Tušimice a Mělník. Byla prověřena spolupráce KŠ ČEZ, a.s. s HŠ ETU a EMĚ při organizování Hasičských odřadů z elektráren Tušimice a Mělník jako výpomoc JEDU. [18]

V rámci havarijního cvičení probíhá jednou ročně příprava a organizace tiskové konference. [18]

3.4 Charakteristika území ZHP EDU z pohledu evakuace

Oblast JEDU se nachází v jihovýchodní části správního obvodu OÚ ORP Třebíč jihozápadně od města Brna na pravém břehu řeky Jihlavy. Elektrárna je vzdálena 45 - 50 km od státních hranic s Rakouskem. Krajinný reliéf je v severní části členitý s údolím řeky Jihlavy. V okolí 20 km od JE žije asi sto tisíc obyvatel, převládají zde malá venkovská sídla, která jsou slabě osídlena.[36]

Místo pro výstavbu JEDU bylo vybráno kvůli nízké hustotě zalidnění obyvatelstva s výhledem do 20 km. Větší počet obyvatel se koncentruje spíše ve větších městech kraje Vysočina a Jihomoravského kraje, které se nachází až za ZHP JEDU. Dalším kritériem pro výběr oblasti bylo, že se v bezprostřední blízkosti nevyskytují velké průmyslové objekty ani frekventované dopravní cesty.[36]

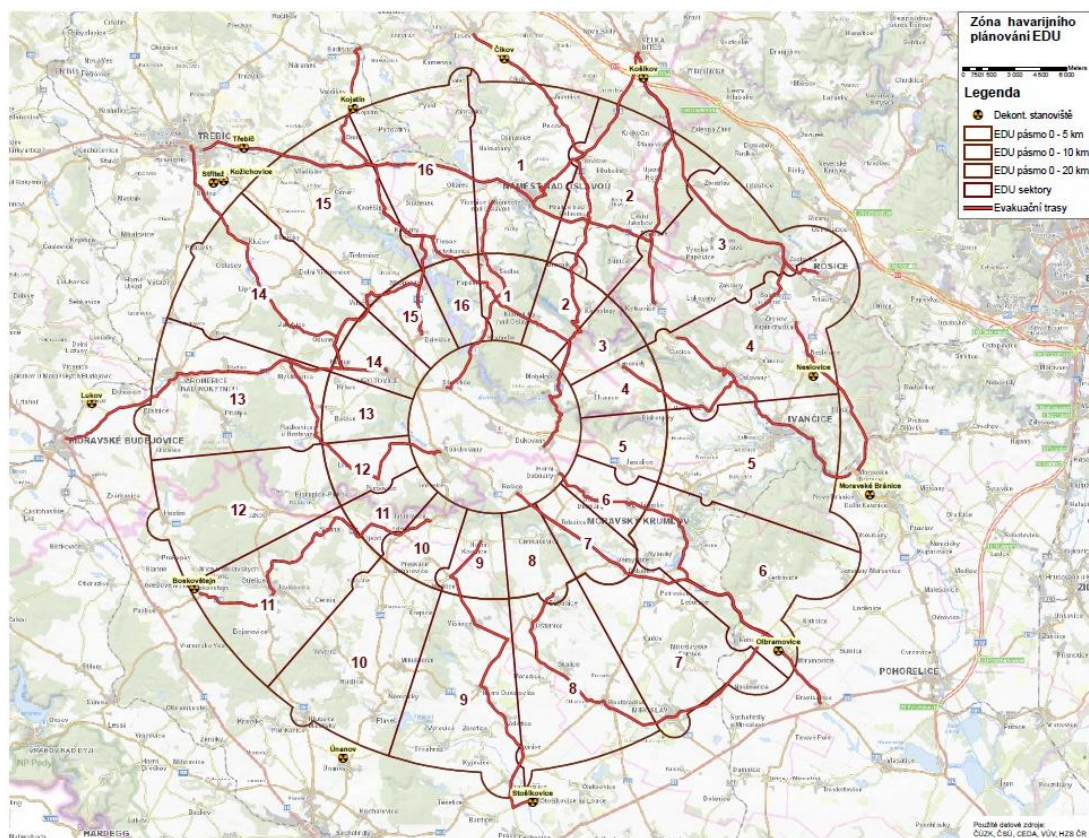
Tabulka 1: Správní členění a početní stavy obyvatel v ZHP

Jednotlivá pásma v ZHP	Počty obyvatel		
	Kraj Vysočina	Jihomoravský kraj	Celkem
5 km	3 579	662	4 241
5 – 10 km	4 852	4 270	9 122
do 10 km	8 431	4 932	13 363
10 – 20 km	22 173	61 129	82 732
do 20 km	30 604	66 061	96 665

Zdroj: vlastní zpracování dle dat [36]

V ZHP JEDU zasahující na území kraje Vysočina je 78 obcí. Stejný počet je i v Jihomoravském kraji. Na území v oblasti 5 km od JEDU je pět obcí v kraji Vysočina a dvě obce kraje Jihomoravského. Počty obcí se s dalšími pásmy navyšují. Celkový počet obcí v ZHP v obou krajích je 156. Všichni obyvatelé obcí jsou obeznámeni s tím, že se v ZHP nacházejí a také jsou informováni o tom, jak postupovat při MU.[36]

Z organizačního aspektu je ZHP JEDU, v níž se ochranná opatření plánují a připravují, rozdělena do tří pásem. Tato pásma znázorňují kružnice o poloměrech 5 km, 10 km a 20 km od JEDU (viz Obrázek 4 ZHP EDU).[29]



Obrázek 4: Znárodnění ZHP JEDU

Zdroj: [29]

3.5 Požadavky na ochranu obyvatelstva a životního prostředí ve vztahu k zásahovým úrovním

V případě radiční havárie jsou určena neodkladná a následná opatření vedoucí k omezení ozáření osob a životního prostředí. Tato opatření jsou stanovena Vyhláškou SÚJB č. 307/2002 Sb., o radiční ochraně, která upravuje pravidla pro přípravu a provádění zásahů k odvrácení nebo snížení ozáření a stanovuje jejich směrné hodnoty.[33]

Tato ochranná opatření jsou:

- **neodkladná** (ukrytí, jódová profylaxe a evakuace),
- **následná** (přesídlení, regulace požívání kontaminovaných potravin, vody a krmiv).[33]

4 MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI NA JĚ VE SVĚTĚ

4.1 Mezinárodní stupnice INES

Následující kapitola je věnována mezinárodní stupnici hodnocení závažných jaderných událostí INES, v originále International Nuclear Event Scale. Tato stupnice je určena pro snazší komunikaci mezi veřejností, sdělovacími prostředky a odborným jaderným společenstvím. Komunikace musí probíhat v takové terminologii, aby byly přesně pochopeny všechny bezpečnostní významy událostí, které byly nahlášeny z jaderných zařízení.[22]

Stupnice INES byla vytvořena v březnu 1990 skupinou expertů svolaných společně Mezinárodní agenturou pro atomovou energii (IAEA) a Agenturou pro jadernou energii při Organizaci pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD/NEA). [22]

Obecný popis stupnice

Stupnice INES řadí události do sedmi stupňů: vyšší stupně (4-7) se označují jako **havárie**, nižší stupně (1-3) **nehody**. Události stupně 0 se nazývají **odchytky** a nemají žádný bezpečnostní význam. Události nesouvisející s bezpečností se označují jako **události mimo stupnici**. Struktura stupnice se základními pojmy je uvedena v tabulce č. 2. Události jsou posuzovány podle tří rozdílných dopadů:

- na okolí,
- vliv na jaderné zařízení,
- dopad na hloubkovou ochranu. [22]

Tabulka 2: Stupnice INES

	Oblast dopadu		
	Dopad vně zařízení	Dopad uvnitř zařízení	Dopad na ochranu do hloubky
7 Velmi těžká havárie	Rozsáhlý únik: Široce rozšířené dopady na životní prostředí		
6 Těžká havárie	Závažný únik: Pravděpodobné nasazení veškerých plánovaných protiopatření		
5 Havárie s rizikem vně zařízení	Omezený únik: Pravděpodobné částečné nasazení plánovaných protiopatření	Vážné poškození aktivní zóny reaktoru / radiačních bariér	

4 Havárie bez vážnějšího rizika vně zařízení	Menší únik: Ozáření obyvatelstva řádově	Významné poškození aktivní zóny reaktoru / radiačních bariér / smrtelné ozáření zaměstnanců	
3 Vážná nehoda	Velmi malý únik: Ozáření obyvatelstva zlomkem povolených limitů	Velké rozšíření kontaminace / akutní účinky na zdraví zaměstnanců	Téměř havarijní stav nezůstaly žádné bezpečnostní bariéry
2 Nehoda		Významné rozšíření kontaminace / nadměrné ozáření zaměstnance	Nehoda s významným poškozením bezpečnostních opatření
1 Anomálie			Anomálie od schváleného provozního režimu
0 Odchyłka	Žádný bezpečnostní význam		

Zdroj: [22]

4.1.1 Havárie v Saint Laurent

V roce 1980 došlo k havárii ve francouzské JE A2 v Saint Laurent. V této elektrárně je provozován plynem chlazený grafitový reaktor, u něhož lze provádět výměnu palivových článků i bez odstavení reaktoru. V osudný den havárie operátor vložil do stroje pro výměnu palivových článků program automatické výměny. Stroj se však uprostřed práce zastavil a signalizoval, že na programem vyznačeném místě zásobníku již další články nejsou. Operátor v rozporu s předpisy automatiku vyřadil a pokračoval ve výměně ručně. Dopustil se při tom chyby, která vedla k zablokování chlazení jednoho z palivových kanálů. Následkem toho došlo k roztavení palivového článku v tomto kanálu. K úniku radioaktivních látek mimo elektrárnu nedošlo, nikdo nebyl zraněn. Elektrárna byla opravena a dodnes je v provozu.[13]

Havárie je podle mezinárodní stupnice jaderných událostí hodnocena stupněm 4.[13]

4.1.2 Havárie v Jaslovských Bohunicích

V roce 1977 došlo k havárii v první československé JE s demonstračním reaktorem A-1 o tepelném výkonu 560 MW. Reaktor byl moderován těžkou vodou a chlazen plyným kyslíčnickem uhličitým. Denně zde byly vyměňovány průměrně dva palivové články. Dne 22.02.1977 se obsluhující personál dopustil chyby a to takové, že zavedl do reaktoru článek ucpaný silikagelem. Silikagel zabraňoval zvlhnutí palivových článků při skladování a měl být před zavedením článku odstraněn. Ucpaným článkem nemohl proudit chladicí plyn a palivo se začalo tavit. Vysoké teploty způsobily poškození tlakového kanálu nádoby s těžkou vodou. Těžká voda se dostala do primárního okruhu, kde způsobila rychlou erozi povlaku palivových článků a následně uvolnění radioaktivních látek. Došlo k zamoření primárního okruhu a přes

netěsná místa v parogenerátorech radionuklidy pronikly i do sekundárního okruhu. Celkem došlo k poškození asi jedné čtvrtiny z 571 palivového článku. Všechny radioaktivní látky zůstaly uvnitř zařízení elektrárny, nikdo z obsluhy nebyl zraněn ani ohrožen. Elektrárna je mimo provoz.[13]

Havárie je podle mezinárodní stupnice jaderných událostí hodnocena stupněm 4.[43]

4.1.3 Havárie v Černobylu

K černobylské havárii došlo 26.04.1986 v průběhu plánovaného odstavení čtvrtého bloku elektrárny, při kterém byl prováděn nepovolený a neodborně připravený experiment. Během experimentu byl reaktor uveden do velmi nestabilního stavu, což způsobilo vyřazení provozu většiny bezpečnostních systémů, které by jinak havárii automaticky zabránily.[16]

Do ovzduší bylo vyneseno přibližně 2.1018 Bq radioaktivních látek, které byly následně rozneseny větrem po téměř celé Evropě. Podle oficiálních zpráv zahynulo v prvních dnech v Černobylu 31 pracovníků a požárník. 237 záchranářů onemocnělo na akutní nemoc z ozáření a tisíce dalších bylo ozářeno více než přípouští hygienický limit.[21]

Celkové škody způsobené černobylskou havárií jsou celosvětově odhadovány na asi deset miliard dolarů. Rozsah následků černobylské havárie zvýšily především počáteční pokusy o její utajení. [21]

Ve srovnání s následky na Ukrajině neměl vliv černobylské havárie na zdraví lidí v ČR. Nikdo nebyl ozářen tak, aby onemocněl akutní nemocí z ozáření. [21]

Havárie je podle INES hodnocena nejvyšším stupněm 7.[21]

4.1.4 Havárie ve Fukušimě

Japonská JE Fukušima I/Dai-ichi se nachází na pobřeží Tichého oceánu v prefektuře Fukušima. Výstavba elektrárny byla zahájena v roce 1966.[43]

V pátek 11.03.2011 udeřilo jedno z nejsilnějších zemětřesení v moderní historii lidstva o síle 9,1 stupně Richterovy stupnice. V době havárie byly v provozu reaktory tři reaktory. Ostatní reaktory byly v plánované odstávce. Po zemětřesení se na elektrárnu přihnala vlna tsunami, která zabila dva pracovníky elektrárny. Zemětřesení i vlna tsunami zdevastovaly prostory elektrárny a tím ztížily dopravu HZS a náhradních zdrojů energie.[43]

Ihned po zásahu elektrárny vlnou tsunami došlo k preventivnímu opatření, konkrétně k evakuaci asi 150 000 obyvatel v okruhu 20 km. V okruhu 30 km bylo lidem doporučeno, ať nevycházejí z domovů. Díky tomu nebyl dopad radiace na obyvatelstvo tak velký. [43]

24.03.2011 byli ozáření tři pracovníci subdodavatelské firmy, kteří s největší pravděpodobností ignorovali hlášení dozimetrů a během pokládání elektrického kabelu stáli v radioaktivní vodě po dobu asi tří hodin. Největší dopad měla havárie na důvěru lidí v jadernou energetiku. V celé Evropě je plánováno prověření všech provozovaných JE pomocí tzv. stress testů. V Německu bylo odstaveno osm nejstarších JE a do roku 2022 je plánováno odstavení i zbývajících JE. [43]

Havárie je podle INES hodnocena nejvyšším stupněm 7.[43]

4.1.5 Havárie v Dukovanech

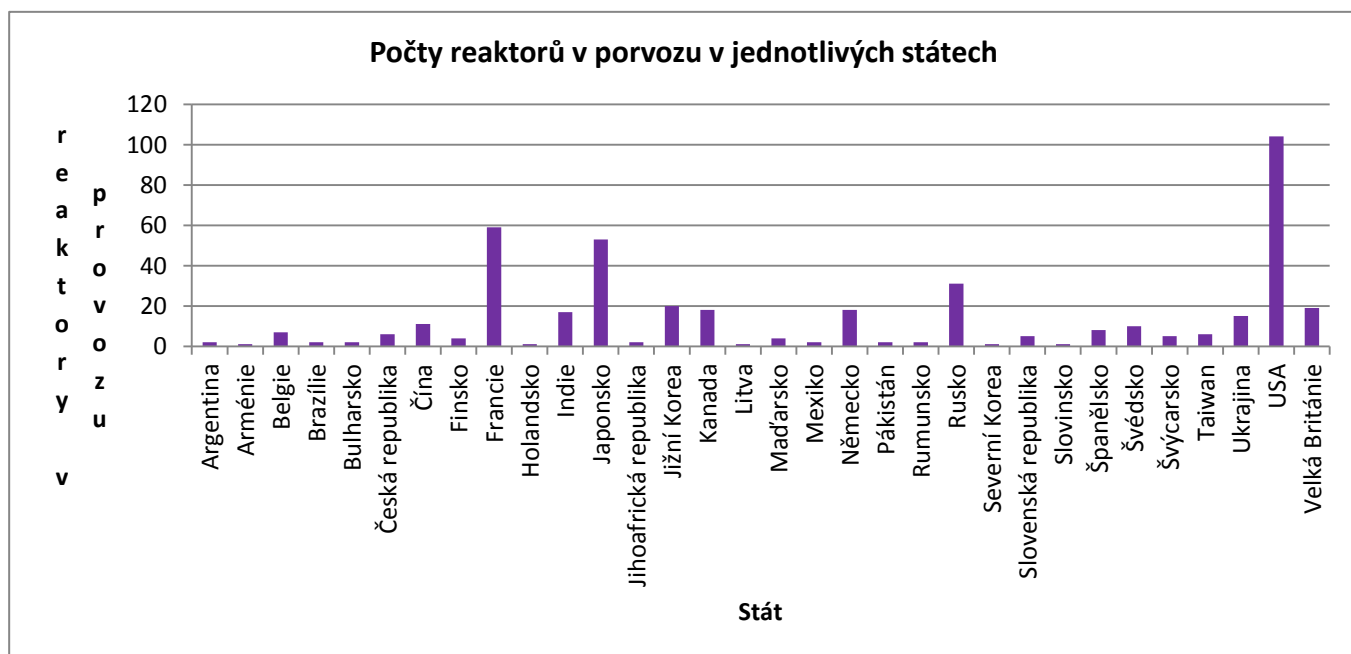
Kromě jedné menší havárie, která nastala, když byla JEDU mimo provoz, nezaznamenala tato elektrárna žádnou MU na stupnici INES. V roce 1988 vypukl požár na transformátoru, který ale nepadá přímo do zařízení elektrárny. Přestože byl požár rychle zlikvidován, došlo k úniku chladicího oleje do vodní nádrže Mohelno, který byl následně zachycen nornými stěnami bez jakýchkoliv následků. Elektrárna poté preventivně vybuodovala ve Skryjích malou záchytnou nádrž jako ochranu před dalšími případnými úniky. Od té doby nebyla však žádná MU zaznamenána. [7]

3.11.2014 prasklo potrubí s chladicí vodou důležitých bezpečnostních systémů. Musely být odstaveny dva bloky elektrárny. K této události došlo prvně od uvedení JEDU do provozu. Vedením elektrárny bylo zdůrazněno, že nedošlo k žádnému bezpečnostnímu riziku.[7]

5 POPIS A POROVNÁNÍ PŘÍRUČKY JE DUKOVANY S PŘÍRUČKAMI V ZAHRANIČÍ

K 1. lednu 2015 bylo ve 30 státech světa podle statistik WNA (World Nuclear Association – Světová jaderná asociace) v provozu 437 jaderných reaktorů s celkovou instalovanou kapacitou 377 728 MWe. V současné době je ještě 70 reaktorů ve 14 zemích ve výstavbě, 183 reaktory jsou naplánovány vystavět a uvažuje se o vybudování dalších 311 reaktorů.[14]

Vzhledem k vysokému počtu jaderných elektráren není možné obsáhnout veškeré informace. V grafu níže je uveden přehled o tom, kolik se nachází reaktorů v provozu v jednotlivých státech. V praktické části je tedy práce zaměřena pouze na vybrané země, ze kterých jsou porovnávány příručky pro ochranu obyvatel v případě radiální havárie.



Graf 2: Počty reaktorů v provozu

Zdroj: vlastní zpracování dle[39]

Rozhodla jsem se pro Českou republiku (JEDU) a Slovenskou republiku (JE Mochovce), protože mezi těmito sousedícími zeměmi probíhá velmi často komunikace ve věcech spojených s JE. Vzhledem k plánovanému nerozšiřování a postupnému uzavírání jaderných reaktorů jsem zvolila Spolkovou republiku Německo (dále jen Německo) a chtěla bych tedy vyhodnotit, zda v souvislosti s těmito změnami neklesá kvalita informovanosti obyvatelstva. Další vybranou zemí je Francie, kde se JE daří a touto problematikou se zabývají velice intenzivně a plánují rozšiřovat své portfolio elektráren i do Velké Británie. Dále jsem zvolila

Bulharsko (JE Kozloduy NPP) a z mimo evropských zemí Spojené státy americké (dále USA) a Kanadu.

Hlavním faktorem pro výběr výše zmíněných států bylo řešení informování obyvatelstva podobnou formou, jakou v ČR zvolila JEDU a Temelín. Každý provozovatel řídicí jadernou elektrárnu je povinen informovat obyvatele v přilehlých městech a obcích o možnosti vzniku radiační havárie. Způsob sdělení se liší v závislosti na provozovateli jaderného zařízení a zvyklostech dané země.

5.1 Česká republika

JEDU vydává každý rok příručku pro ochranu obyvatel v případě radiační havárie. Příručka je určena pro obyvatele trvale žijící a trvale pracující v ZHP JEDU a slouží k zajištění připravenosti obyvatelstva.

Součástí příručky jsou základní informace (např. spojení na informační centrum JEDU) a vysvětlení, co je to radioaktivita a jak vlastně působí na člověka. Dále vysvětluje princip fungování JE, její bezpečnost a pojem radiační havárie. V další části je popsána ochrana před ionizujícím zářením, vysvětlení varování obyvatelstva, popis ukrytí, návod a dávkování tablet při jódové profylaxi, evakuace, kde je uvedena i příprava k evakuaci, tedy seznam věcí, které je dobré mít v zavazadle, pokud je evakuace nezbytná. Také uvádí přehled přijímacích středisek, ve kterých budou evakuovaní obyvatelé ubytováni.[29]

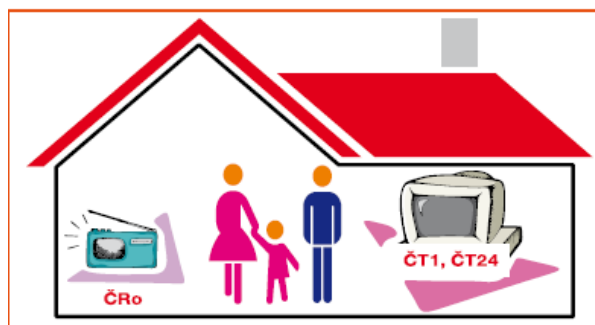
Celá příručka je ilustrována. Obrázky vysvětlující psaný popis jsou tak lehce pochopitelné i pro děti. Popis příručky je stručný, ale výstižný. Má celkem 12 stran velikosti A5 a následné přílohy, ve kterých nalezneme poznámky pro potřebu osob v domácnosti, poznámky pro potřeby obecního úřadu, informace o opuštěném domě kvůli péči o zvířata a na poslední stránce je schématické znázornění ZHP JEDU. Příručka pro JE Temelín je obdobná. Příručka je buď samostatná, nebo je přidána jako příloha kalendáře, který je zdarma dodáván do všech domácností v ZHP.[29]

Ilustrativní znázornění v příručce JE Dukovany:



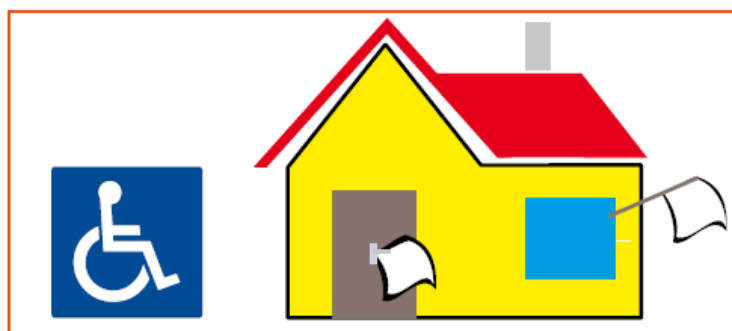
Obrázek 5: Možné cesty ozáření, působící na člověka

Zdroj: [29]



Obrázek 6: Ukrytí v domech + informace o tom, jaký je potřeba naladit kanál v televizi a rádiu

Zdroj: [29]



Obrázek 7: Evakuace zdravotně postižených občanů


Zdroj: [29]

5.2 Slovenská republika

Na území Slovenské republiky se nacházejí dvě JE, které jsou v provozu. Jedná se o JE Bohunice a JE Mochovce. Bezpečnost v jaderné energetice je ve Slovenské republice řešena podobně jako v ČR. Obyvatelstvu v havarijní zóně JE se stejně jako v ZHP JEDU pravidelně rozdává příručka s pokyny pro MU. Tato příručka má deset stránek formátu A4, ale je velmi nepřehledná. [12]V celé příručce je pouze psaný text bez barevného rozlišení a nejsou použity ani žádné ilustrace.[15]

Přes zmíněnou nepřehlednost příručka obsahuje mnoho užitečných informací. V první řadě je vysvětlen princip bezpečnosti JE a bezpečnostní bariéry. Druhým bodem jsou instrukce – jak se chránit před radioaktivními látkami. Zde je popsáno ukrytí, jódová profylaxe, ochrana povrchu těla a dýchacích cest a proces evakuace.[15]

V další části je uvedeno, jakým způsobem bude obyvatelstvo upozorněno v případě radiační havárie. Varování probíhá signálem „VŠEOBECNÉ OHROŽENÍ“, což je dvouminutový kolísavý ton sirén, který je doplněn mluveným slovem.[15]

	Varovný signál VŠEOBECNÉ OHROŽENIE sa vyhlasuje dvojminútovým kolísavým tónom sirén a vždy je doplnený slovnou – hovorenou informáciou o podrobnostiach a charaktere ohrozenia.	 2 min.
--	--	--

Obrázek 8: Varovný signál při ohrožení

Zdroj: [12]

Tento tón však nemusí vždy znamenat radiační havárii. Může se jednat například i o povodně. Zkouška sirén se ve Slovenské republice provádí každý druhý pátek v měsíci ve 12:00 hod.[1]

V příručce je přesně rozepsané, co mají obyvatelé zóny havarijního plánování dělat, když dostanou pokyn k ukrytí – tento návod má šest základních bodů.[15]

Dále je popsán přesný plán pro užití jodidu draselného (KJ) a je několikrát zdůrazněno, že tablety KJ nemají být konzumovány bez předešlého vyzvání a rozhodnutí třetí osoby.[15]

K evakuaci obyvatelstva jsou uvedeny informace o tom, koho se opuštění objektu týká, kam budou obyvatelé evakuováni a co si mají před odchodem připravit. Jedná se především o vyplnění formuláře, který je v příloze příručky. Jsou zde také uvedeny instrukce pro obyvatele, kteří se rozhodnou pro samoevakuaci. Upřesňuje i evakuační trasy a informace

ke sbalení zavazadla, co vše provést před odchodem z domu a jak nakládat s hospodářskými zvířaty.[15]

Na páté stránce jsou uvedena důležitá telefonní čísla, znázorněna ZHP a přílohy potřebné při radiační havárii.[15]

Zóna havarijního plánování okolo JE Mochovce je rozdělena na tři části:

- Oblast ohrožení do 5 km
- Oblast ohrožení do 10 km
- Oblast ohrožení do 20 km[15]

JE Mochovce využívá tzv. Občanské informační komise (OIK), která je nezávislým informačním kanálem pro přenos informací mezi JE a obyvatelstvem, které žije v jejím okolí. [1]

5.3 Německo

Zatímco Německo postupně odstavuje své jaderné elektrárny, zvolili Britové odlišnou cestu. Jak dnes oficiálně oznámili, postaví francouzský elektrárenský koncern EDF hned dva jaderné reaktory ve Velké Británii. Tyto elektrárny budou prvními novými jadernými elektrárnami ve Spojeném království od roku 1995.[3]

Jedním z německých provozovatelů jaderné elektrárny je společnost Kernkraftwerk GmbH ve městě Gundremmingen. Tato JE informuje své obyvatele prostřednictvím brožury, která je určena do všech domácností. Brožura má 11 stránek, na kterých jsou popsány následující informace:[37]

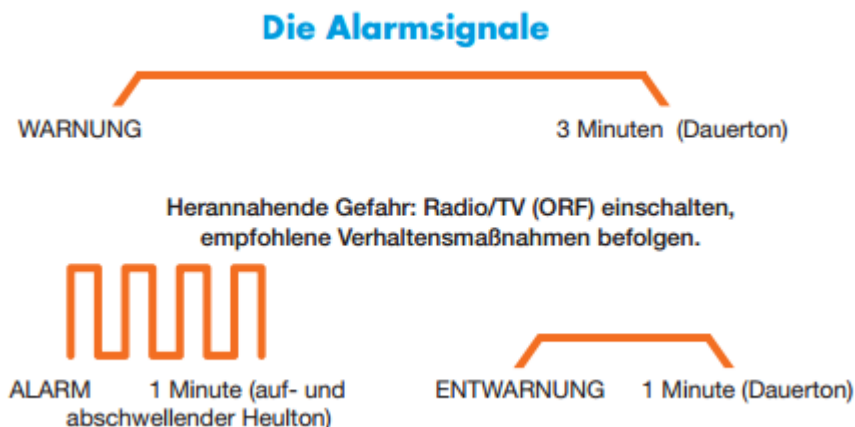
V první části jsou obsaženy obecné informace o bezpečnosti jaderného zařízení, co je radioaktivita, jaká se plánují opatření a co se může stát v případě nehody. [37]

Oblast havarijního plánování v Německu je rozdělena do čtyř zón o dvanácti sektorech:

- centrální zóna - do vzdálenosti 2 km od JE,
- střední zóna – do vzdálenosti 10 km od JE,
- vnější zóna - do vzdálenosti 25 km od JE,
- vzdálená zóna - do vzdálenosti 100 km od JE.[37]

Brožura nadále informuje o způsobu varování a vyrozumění. [37]

Varování je prováděno minutovým kolísavým signálem, který upozorňuje na MU. Brožura informuje obyvatelstvo co dělat v případě, že uslyší kolísavý tón sirén a instruuje ke správnému ukrytí. Vysvětluje také použití jódové profylaxe v případě vzniku radiační havárie a postup a pokyny ke správné a rychlé evakuaci. [37]



Obrázek 9: Poplachové signály

Zdroj: [37]

Dalším bodem příručky je informace „co dělat, když“, kde jsou uvedeny údaje o tom, kde a jak se schovat, jak zabezpečit okna a dveře bytu či domu, dále o nutnosti zapnutí rádia či televize a upozornění na to, že si mají obyvatelé připravit tablety jodidu draselného. Obyvatelé jsou vyzváni, aby respektovali doporučení, která jim budou sdělena pomocí sdělovacích prostředků. Na straně pět je popsána preventivní ochrana – vysvětlení, že by neměli obyvatelé konzumovat potraviny, které byly v obchodě po dobu havárie nebo byly volně umístěné v jejich domácnosti.[37]

Na straně sedm je popis pro užití tablet jodidu draselného. Další stránky jsou věnovány tomu, jaké byty a v jaké míře propouští radioaktivitu – je zde uvedeno doporučení různých filtrů atd.[37]

Podle posledních informací se Německo rozhodlo své jaderné elektrárny postupem času odstavit. Tyto informace však kolují již od roku 1998. Přes to se JE stále drželi na trhu jako hlavní dodavatel elektřiny. Po havárii JE Fukušima již bylo v Německu politicky neudržitelné údržbu reaktorů obhájit. I přes to, že se JE postupně ruší, jsou obyvatelé nadále řádně informováni o možnostech radiační havárie. [26]

5.1 Francie

Ve Francii je pro případ jaderné události vytvořena příručka, které má pět základních bodů. Nejedná se o typickou publikaci, kterou jsem popisovala například u JEDU nebo JE Mochovce, vizuálně totiž připomíná spíše vytištěný leták. Je sice velice stručný, ale zároveň přehledný. V případě radiační havárie obyvatelé ihned vidí, co mají dělat, jak se chovat, kam jít a kde zjistit informace.[9]

V první části letáku (příručky) se ve Francii zaměřují na všeobecné informace, a výstrahu pro obyvatelstvo a informuje, že pokud nastane jaderná havárie, budou obyvatelé upozorněni obcí, ve které se právě nachází. Obec bude využívat pro informování všechny prostředky, které má k dispozici, např. televizor, rádio nebo vozidlo s rozhlasem. [9]

Druhá část letáku je obsahově obsáhlejší. Je umístěna přesně uprostřed letáku, aby upoutala pozornost na první pohled. V této kapitole jsou popsány instrukce pro ukrytí a postup, jak si zabezpečit okna a dveře, aby do prostoru uvnitř budovy vniklo co možná nejméně radiace. Důležité upozornění je na vypnutí klimatizace a výměníků vzduchu. Obyvatelé mají podle pokynů zůstat uvnitř budovy, než je vyzvednou orgány zabezpečující evakuaci při MU. Jako důležité upozornění je uvedena informace, že automobil neslouží k úkrytu před radioaktivitou.[9]



Obrázek 10: Znárodnění samoevakuace

Zdroj: [9]

Třetí část příručky upozorňuje, jak je po ukrytí nutné i nadále sledovat vývoj situace. Obyvatelé dostávají přesné informace, zda je nutné využít jódové tablety, jak bude probíhat evakuace atd.[9]

Čtvrtá část se věnuje postupu pro užití tablet proti jódové profylaxi. Obyvatelům je zde, jako ve všech ostatních porovnávaných příručkách, uvedena informace, že není vhodné si brát tabletu jodidu dřív, než jsou k tomu vyzváni příslušným orgánem veřejné správy. V této části

je také uvedena informace o tom, že je potřeba si jódové tablety vyzvednout v místě trvalého bydliště. V poslední, páté části, je celkové shrnutí.[9]

Na této příručce je zřetelné, že nemusí mít deset stran k tomu, aby byli obyvatelé informováni o možnostech, které jsou potřeba znát při vzniku jaderné havárie. [9]

Mimo zmíněný jednoduchý leták do každé domácnosti je občanům zóny v osmi kilometrech od JE, poskytována i podrobnější příručka, kde jsou jednotlivé informace rozepsány více. To nejdůležitější však dle mého názoru dokázali efektivně vyjádřit na jedné straně dokumentu. [10]

5.2 Bulharsko

JE Kozloduy NPP v Bulharsku informuje obyvatelstvo v ZHP pomocí dvoustránkového dokumentu, kde uvádí přesné instrukce pro případ MU a nazývá se „Ochranná opatření a pravidla, pro jednání obyvatel v případě zvýšené radioaktivity“. Hned v prvním odstavci je obyvatelům vysvětlen pojem nouzové plánování. Jako ZHP uvádí JE Kozloduy okolí 30 km od elektrárny. Informace budou obyvatelům v této zóně poskytovány místním systémem pro varování a vyrozumění. Další informace budou podle příručky k dispozici v národní bulharské televizi, rádiu a formou dalších prostředků.[28]

V dalším odstavci jsou pokyny, které je nutné bezpodmínečně dodržovat. Jedná se konkrétně o dodržení doporučení ministerstva zdravotnictví – užití jodidu draselného, přípravu na evakuaci, informace o příručním zavazadle, o ukrytí a doporučení vhodného oblečení.[28]

V dalším bodě příručka radí, jak utěsnit byt, pokud nebude možné se ihned evakuovat a jak nakládat s dobytkem a domácími zvířaty. [28]

Následnou informací je obyvatelstvu přesně uveden postup pro případnou evakuaci a zároveň co dělat při návratu zpět do svých domovů (např. úklid bytu či domu, konzumování potravin, které by mohly být kontaminované atd.). Pokud by informace obyvatelstvu nestačily, jsou odkazováni na pokyny příslušných orgánů.[28]

Tato příručka je koncipována jednoduše a stručně. Jsou zde popsány pouze nejdůležitější pokyny, ale zcela tu chybějí informace o dávkování jodidu, nebo evakuačních trasách. Obyvatelům je zde zdůrazňováno, že mají vyčkat na pokyny, které jim budou sděleny přímo v případě hrozícího nebezpečí.[28]

5.3 USA

Příručka pro případ vzniku MU popisuje mimořádná opatření, která mohou postihnout obyvatele, návštěvníky i pracovníky v oblasti kolem elektrárny. Jsou zde sepsány nejzákladnější pokyny, které je nutné provést v případě vzniku radiální havárie.[11]

Obsahuje informace týkající se varování, ukrytí, evakuaci, jódové profylaxi. Obsaženo je také mapové znázornění evakuačních center v okolí.[11]

Nová příručka pro rok 2015/2016 opět popisuje mimořádná opatření pro obyvatelstvo v ZHP. S úvodní stranou a přílohami je publikace sepsána na osmnácti stranách. Prvním bodem jsou přínosy a možná rizika jaderné elektrárny, kde je vysvětleno štěpení uranu, fungování JE a že se jedná o spolehlivý zdroj energie. [11]

Po seznámení obyvatel s tím, k čemu vlastně slouží tato příručka, je upřesněno, jak bude znít siréna, která upozorňuje na MU. Stejně jako v ostatních státech je i zde uvedeno, že sirény nemusí vždy znamenat pouze jadernou havárii. Může se jednat i o jinou MU. Sirény jsou spuštěny po dobu tří minut a jedná se o stabilní zvuk. Obyvatelé ZHP jsou upozorněni na to, že mají po zaslechnutí sirén co nejdříve vyhledat úkryt a naladit jednu ze stanic EAS (Emergency Alert Systém).[11]



Obrázek 11: Informace pro obyvatele v ZHP

Zdroj: [8]

Dalším bodem je evakuace, kde jsou obyvatelé vyzváni k dodržování pokynů, které jsou sděleny prostřednictvím rádia a televize.[11]

Jako ve všech příručkách je i součástí této uvedena informace o použití jodidu draselného (KI). Jedná se o vysvětlení, k čemu tablety slouží. V této příručce není uveden postup pro jeho užití. Obyvatelé jsou pouze vyzváni, aby si další informace zjistili na určené adrese či telefonním čísle.[11]



Obrázek 12: Jak použít tablety (Iodine tablets)

Zdroj: [11]

Dalším z bodů je klasifikace MU. Součástí příručky je i takzvaný „packing checklist“ který pomáhá nerozhodným obyvatelům vyřešit problém s tím, co si s sebou v případě MU sbalit do příručního zavazadla. Upozorňuje především na léky – first aid kit, brýle a nezbytné věci pro přežití, dostatečný obnos peněz, vhodné oblečení, osobní hygienické prostředky, v případě speciálních diet i jídlo. Pro rodiny s malými dětmi je zde speciální upozornění, aby nezapomněly vzít kojenecké lahve, oblíbené hračky i sedačky do auta. [11]

Dalšími body jsou evakuační plány, přílohy, které jsou důležité v případě havárie a informace, jak se připravit na jadernou havárii. [3]

5.4 Kanada

Další vybranou příručkou jsou v přesném překladu „Kanadské pokyny během radiační havárie“. Tyto pokyny jsou poněkud rozsáhlejší, než byly pokyny předešlých příruček. Jedná se o třicet tři stránek, které má obyvatelstvo k dispozici na webových stránkách JE.[4]

V první části jsou vymezené informace ohledně ochrany obyvatelstva, účincích na zdraví v důsledku jaderných událostí, možnosti zmírnění dopadů na majetek a životní prostředí atd.[4]

Druhá část se již zabývá základními pojmy, se kterými se mohou obyvatelé v případě havárie setkat, např. protiopatření, evakuace, deterministické účinky atd. Šestnáct základních údajů, které vyhodnotila Kanada jako nejdůležitější, jsou uvedeny na stránce devět.[4]

Následující, velmi rozsáhlá kapitola informuje o ukrytí, co se tímto termínem myslí, jaký je jeho cíl, za jakých důvodů a kdy k němu má dojít a ostatní doporučení s ním spojená. Dále zmiňuje evakuaci, přemístění, užití jodidu draselného a kontroly potravin. U všech těchto pojmů jsou uvedeny obdobné informace. U jódové profylaxe je navíc tabulka s přesným dávkováním tablet pro děti a dospělé. [4]

Poslední tři části příručky se zabývají doporučením jednotlivých agentur – jedná se o porovnání různých situací, které mohou v případě radiační havárie nastat.[4]

Celou příručku tvoří pouhý text bez jakékoli ilustrace a v porovnání s ostatními příručkami působí nepřehledně, stejně jako již zmíněná publikace Slovenské republiky. Je zde sice uvedeno velké množství důležitých informací, které jsou však obtížně dohledatelné, což je pro osoby v akutním ohrožení nepřijatelné.[4]

5.5 Porovnání dávkování jodidu draselného

V této kapitole bude porovnáno dávkování tablet jodidu draselného. Bohužel, ne všechny příručky dávkování uvádí. Přesné dávkování je důležité a tak je velmi zarážející, že u některých příruček chybí. Přestože ho lze dohledat na webu, neměla by informace chybět ani v příručce, kterou mají obyvatelé k dispozici ve svých domovech.

Státy, které dávkování neuvádí:

- Francie
- Německo
- USA
- Bulharsko

Příručky, kde se dávkování vyskytuje:

- Česká republika
- Slovenská republika
- Kanada

Kanada:

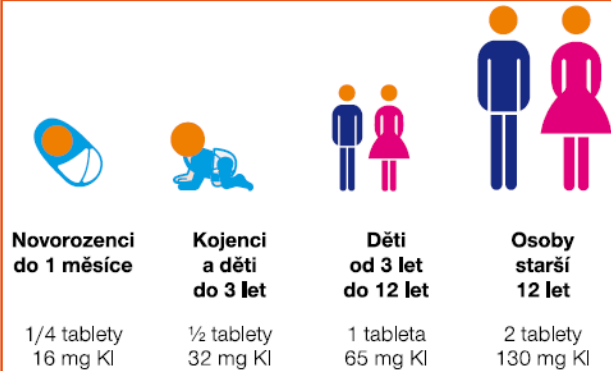
Tabulka 3: Dávkování jodidu draselného v Kanadě

Table 1:
Recommended single dosage of stable iodine according to age group

Age Group	Recommended quantity of elemental iodine (mg) ¹	Corresponding dose Potassium Iodide (KI) (mg)
Adults and adolescents ² (over 12 years)	100	130
Children (3 – 12 years)	50	65
Infants (1 month – 3 years)	25	32
Newborns (< 1 month)	12.5	16

Zdroj: [4]

Česká republika:



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

Obrázek 13: Dávkování jodidu draselného v ČR

Zdroj: [29]

Slovenská republika:

- **Odporúčané dávkovanie:**
 - novorodenci do 1 mesiaca – ¼ tablety, t. j. 16 mg KJ
 - deti od 1 mesiaca do 3 rokov – ½ tablety, t. j. 32 mg KJ
 - deti od 3 rokov do 12 rokov – 1 tabletu, t. j. 65 mg KJ
 - dospelí a deti nad 12 rokov – 2 tablety, t. j. 130 mg KJ

Obrázek 14: Dávkování jodidu draselného na Slovensku

Zdroj: [15]

5.5.1 Vyhodnocení dávkování jodidu draselného

Vzhledem k tomu, že se jedná o dávkování tablet, které mohou člověku při požití velkého množství ublížit, jsem nepředpokládala, že by se dávkování pro jednotlivé státy lišilo. I přes to, že jsou údaje uvedeny jen ve třech příručkách ze sedmi, je zřejmé, že je dávkování naprosto totožné i pro ostatní státy, které ho v porovnávaných dokumentech uvedený nemají.

Dávkování se dělí do čtyř různých skupin. Každá skupina má určené své množství, které může užít. Celkový popis je uveden v tabulce č. 4.

Tabulka 4: Vyhodnocení dávkování

Doporučené dávkování	
cílová skupina	množství
novorozenci do 1 měsíce	16 mg KI - odpovídá 1/4 tablety
kojenci a děti do 3 let	32 mg KI - odpovídá 1/2 tablety
děti od 3 let do 12 let	65 mg KI - odpovídá 1 tabletě
osoby starší 12 let	130 mg KI - odpovídá 2 tabletám

Zdroj: vlastní zpracování dle [4][15][29]

5.6 Porovnání ZHP jednotlivých JE

Česká republika, konkrétně JEDU, uvádí rozdělení ZHP do tří pásem představujících kružnice (pásma) o poloměrech: 5 km, 10 km a 20 km od JE.[29]

Ve všeobecné příručce **USA** se hovoří o kružnici (zóně) o poloměru 10 km od JE. Další, bližší specifikace zde nejsou uvedeny.[11]

V **Německu** je ZHP rozdělena dokonce na čtyři různé části takto:

- centrální zóna - do vzdálenosti 2 km od JE,
- střední zóna – do vzdálenosti 10 km od JE,
- vnější zóna - do vzdálenosti 25 km od JE,
- vzdálená zóna - do vzdálenosti 100 km od JE.[37]

Slovenská republika své ZHP dělí stejně jako JEDU. ZHP okolo JE Mochovce je rozdělena na tři části:

- Oblast ohrožení do 5 km
- Oblast ohrožení do 10 km
- Oblast ohrožení do 20 km[15]

Ve **Francii** rozlišují dvě základní ZHP. Podle nich jsou rozděleny i následné informace pro obyvatelstvo. Tyto informace sice nejsou uvedeny v příručce, ale je velice jednoduché, se přes odkaz, který je na ní uveden, dostat k dalším, doplňujícím informacím.

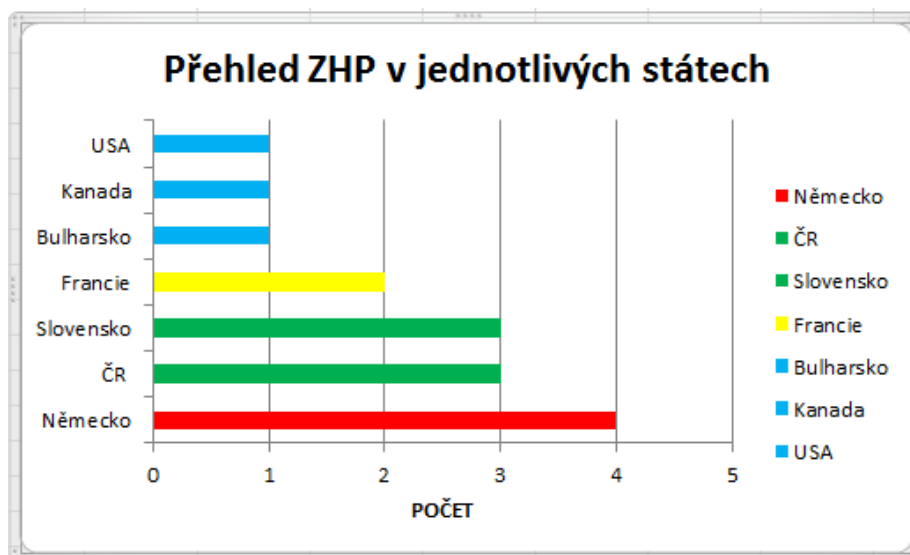
- Jedná se o zónu do 8 km od JE a o zónu do 70 km od JE.[10]

JE v **Bulharsku**, konkrétně Kozloduy, jako svou ZHP uvádí okolí 30 km od elektrárny. Detailnější rozdělení také nemají.[28]

Kanada uvádí ZHP stejně jako USA, tedy 10 km od JE.[4]

5.6.1 Vyhodnocení rozdělení ZHP jednotlivých JE

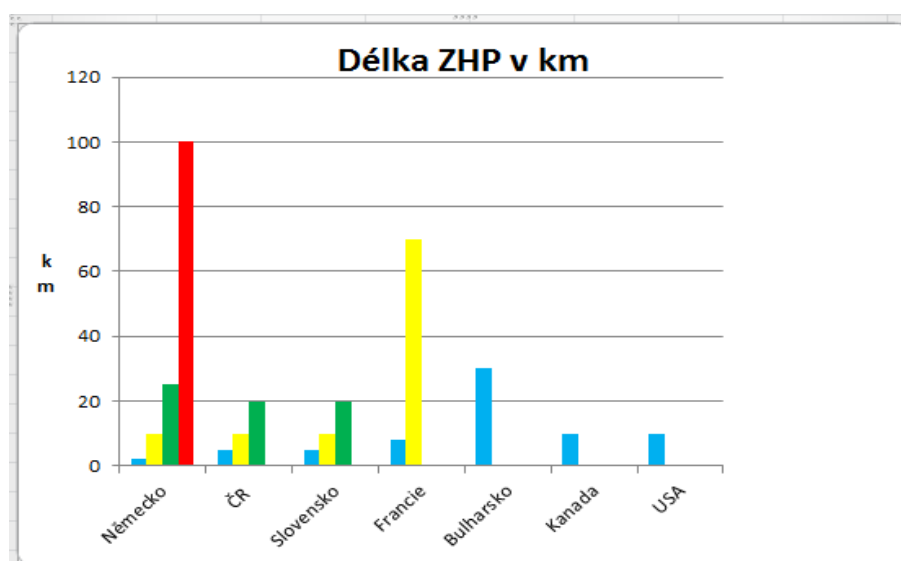
Podle průzkumu ZHP jednotlivých JE v kapitole 5.9 je jasné, že se tyto okruhy liší. Některé elektrárny mají rozdělení členitá (nejvyšší počet jsou čtyři zóny), některé mají určen pouze jeden okruh, pro který doporučení uveřejňují.



Graf 3: Přehled ZHP

Zdroj: vlastní zpracování dle [4][10][11][15][29][37][28]

Z grafu č. 3 je možné vyčíst, že je nejčetnější rozdělení v Německu, Slovenská a Česká republika jsou početně na stejné úrovni, Francie jako jediná rozděluje ZHP na dvě části a USA, Kanada a Bulharsko mají zónu pouze jednu.



Graf 4: Délky ZHP

Zdroj: vlastní zpracování dle [4][10][11][15][28][29][37]

Poloměry jednotlivých pásem se liší v závislosti na rozhodnutí jednotlivých států. Z grafu č. 4 vyplývá, že má největší rozsah ZHP Německo a dále Francie. Slovenská a Česká republika mají tři pásma stejná a v jejich rozsahu nejsou znatelné kilometrové rozdíly. Ostatní tři státy mají zónu jenom jednu.

5.7 Výsledek porovnání příruček JE

Většina JE zvýšila své bezpečnostní opatření po poslední závažné pohromě na JE Fukušima a dále se snaží svá opatření zlepšit, jak nejvíce je to možné. Zároveň se JE snaží zvýšit informovanost obyvatelstva vydáváním příruček, letáků či kalendářů, které obyvatelstvo v ZHP informují o tom, jak se chovat, pokud nastane jaderná havárie. Tyto brožury jsou rozdávány zdarma.

Pro zhodnocení jednotlivých příruček bych ráda uvedla, že jsou z velké části koncipovány stejně. Ve všech příručkách, letáčích a kalendářích jsou obyvatelé v ZHP seznámeni s ukrytím, evakuací a způsobu předávání informací pomocí radia, televize a internetu, který by měli sledovat hned po zabezpečení domu. Ve všech příručkách je uvedena také informace, že se rodiče nemají strachovat o své děti. Pedagogové ve školských zařízení nacházejících se v ZHP jsou přesně instruováni tím, co mají dělat v případě jaderné havárie.

Vzhledem k velkému počtu uváděných informací v jednotlivých dokumentech se zaměřím pouze na vybrané body, které porovnam právě s příručkou JEDU. Jedná se o varování, ukrytí, jódovou profylaxi a evakuaci.

5.7.1 Vyhodnocení varování a ukrytí obyvatelstva

JE Dukovany:

- **Varování** obyvatelstva je uvedeno na str. 4. V ČR je zaveden jednotný varovný signál VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA, jedná se o kolísavý tón sirény po dobu 140 sekund. Může být vysílán až 3x po sobě. V rámci varování je dále uvedena informace o tom, na jaké frekvenci naladit Český rozhlas a na jakém kanálu sledovat televizi.[29]
- **Ukrytí** je popisováno na téže straně. Je zde bod po bodu popsáno, jak postupovat, pokud jsme doma, v práci nebo jinde mimo domov. Dále je uvedena informace, jak se chovat při nezbytném opuštění úkrytu, jak se stravovat v období ukrytí a jak nakládat s hospodářskými zvířaty.[29]

Ostatní:

- **Francie** uvádí informaci, že pokud nastane jaderná havárie, budou obyvatelé upozorněni obcí, ve které se právě nachází. Obec bude využívat pro informování všechny prostředky, které má k dispozici. Příkladem je televizor, rádio nebo vozidlo s rozhlasem. Informace o tom, jak zní siréna pro varování obyvatelstva, zde uvedena není.[9]

Ukrytí obyvatelstva se věnuje druhá část příručky, zde jsou informace o něco rozvinutější, než v ostatních částech dokumentu.[9]

- **Slovensko** oznamuje události varovným signálem VŠEOBECNÉ OHROŽENÍ, které je dvouminutové s kolísavým tónem, doplněným o mluvené informace. V části varování je dále informace, co dělat, pokud zaslechnu zvuk sirén.[15]

Ukrytí je ve slovenské příručce popsáno v šesti bodech.[15]

- **Německo** popisuje varování obyvatelstva hned na první stránce příručky. Blížící se nebezpečí je vyhlášováno třiminutovým neměnným tónem. Varování je prováděno minutovým kolísavým signálem, který upozorňuje na mimořádnou situaci.[37]

Následnému ukrytí se v příručce věnují velice pečlivě. Informace začínají na str. 1 a pokračují na následující stránku. Informace se nijak podstatně neliší od těch, které jsou uvedeny v příručce JEDU.[37]

- **USA** má pro varování obyvatelstva stanoven třiminutový stabilní zvuk. Informace popisující varování jsou uvedeny na straně tři. Zde bych je však hodnotila jako velice nepřehledné.[11]

Informace k ukrytí jsou popsány až na str. 14 příručky, kdy je obyvatelům sděleno, co dělat, v případě nebezpečí, jak postupovat a kam se v případě nejasností obrátit.[11]

- **Bulharsko** v příručce neuvádí délku varovného signálu, ani žádné bližší informace. Je uvedena pouze informace, že obyvatelé budou v případě radiální havárie varování signálem všeobecné výstrahy.[28]

Informace o ukrytí jsou naopak popsány velice detailně. Je zde rozepsán celý postup utěsnění bytu a další pokyny.[28]

- **Kanada** ve svém informačním listu také, stejně jako v bulharské příručce, neuvádí žádné informace k varovnému signálu. Jsou zde pouze všeobecné informace.[4]

Oproti informacím o varování jsou informace o ukrytí rozsáhlé. Tomuto tématu je v příručce věnována více než jedna stránka. Informace jsou opravdu podrobné.[4]

V kapitole varování a ukrytí je velice těžké zhodnotit, která příručka obstála nejlépe. Na první místo bych v tomto případě zařadila příručku z Německa, kde je velice hezky rozepsaná informace jak o varování, tak o ukrytí. Na druhé místo řadím ČR, další je Slovensko a Francie. Na čtvrté místo bych zařadila příručku z Bulharska a Kanady. Tuto pozici volím hlavně z důvodu, že chybí bližší informace o varování obyvatelstva. Na poslední

místo zde uvedu USA, kde mi informace připadají nepřehledné a není na ně upozorňováno tolik, jako na evakuaci.

5.7.2 Vyhodnocení informací o jódové profylaxi

JE Dukovany:

- Informace k jódové profylaxi jsou uvedeny na straně šesté. Je zde popis k požití tablet. Velice důležité je dávkování, které je znázorněno v tabulce i s příhodnou ilustrací. Tato část zaujme osobu hned na první pohled, což je dle mého názoru velice důležité. Následné informace se týkají upozornění a dalšího dávkování.[29]

Ostatní:

- **Francie** obyvatele ZHP informuje o jódové profylaxi ve čtvrtém bodě. Jedná se o všeobecné informace o tom, kde si tablety vyzvednout a že k jejich samotnému užití může dojít až po té, co k tomu budou obyvatelé vyzváni. Není zde uvedeno dávkování.[9]
- **Slovensko** popisuje pokyny k užití tablet hned na druhé straně příručky. V první části této kapitoly je uvedeno přesné dávkování. Popis je bez ilustrace, ale i tak je velice přesný a poučný. Zvýrazněným bodem je zde, stejně jako ve Francii, že mají být tablety užity až na základě výzvy z hromadných informačních prostředků.[15]
- **Německo** informuje o užití jodidu až na straně sedm. Jedná se také pouze o všeobecné informace. V této příručce se neuvádí přesný popis a dávkování.[37]
- **USA** věnuje této problematice odstavec na straně čtyři. Uvádí, že jsou tablety k dispozici pro evakuovanou veřejnost na recepci určeného centra. Dávkování se v brožuře neuvádí. Obyvatelé mají uvedenou konkrétní adresu, kde mohou získat tablety a další informace ohledně užití a skladování.[11]
- **Bulharsko** se užití jodidu draselného v příručce nevyjadřuje skoro vůbec. Mají uvedenou pouze informaci, že je potřeba tabletu užít, pokud je to nařízeno ministerstvem. Informace o užití a dávkování se mohou obyvatelé ZHP dozvědět na příslušných webových stránkách.[28]
- **Kanada** informuje o užití jodidu draselného velmi pečlivě. Nejen, že popisuje co, je to jódová profylaxe, ale součástí poskytovaných informací je i tabulka s dávkováním tablet, což ve většině porovnávaných příruček uvedeno není.[4]

Některé příručky informují pouze o tom, co je to jódová profylaxe, ostatní uvádí i návod, jak tablety užít. Je zde přesně rozepsáno dávkování, které je vhodné pro děti a zvláště pro dospělé. Návod pro užití jódové profylaxe mě zaujal nejvíce v příručce JEDU, kde je i ilustrativně znázorněný popis. Slovenská příručka má tuto informaci pouze sepsanou, v tomto případě mi přijdou informace oproti ČR nepřehledné, ale stále je možné informace řadit na druhé místo. Stejnou pozici bych dala i příručce z Kanady. Na další dvě místa bych řadila USA a Francii a až na poslední příčku Německo a Bulharsko.

5.7.3 Vyhodnocení evakuace obyvatelstva

JE Dukovany:

- evakuace je v příručce popisována na páté straně. Jsou zde uvedeny informace o tom, kam budou obyvatelé v případě havárie evakuováni, jak se mají připravit k evakuaci (seznam věcí, které je vhodné mít připravené sebou), jak probíhá výzva k provedení evakuace a hlavní evakuační trasy do přijímacích středisek. Nedílnou součástí je evakuace zdravotně postižených osob. V této kapitole JEDU popisuje i zabezpečení obydlí před evakuací, způsob nasedání do autobusu a evakuaci vlastními dopravními prostředky (samoevakuaci). Tato část, byť je v určitých částech nepřehledná, je na informace velice bohatá. Jedná se o nejrozsáhlejší téma v příručce.[29]

Ostatní:

- Ve **francouzské** příručce se takto přesné informace neuvádí. Všeobecné informace jsou uvedeny pouze v části dvě tištěného letáku. [9]
- Na **Slovensku** se touto problematikou zabývají na třetí straně a to v několika bodech. Prvním bodem je upřesnění, na koho se evakuace vztahuje, dalším bodem si obyvatelé zjistí, kam budou evakuováni a co je nutné mít před evakuací připraveno za formuláře. Následuje popis samoevakuace a informace o tom, co s sebou do zavazadla. Dále je uvedena instrukce pro vlastníky hospodářských zvířat, dalším bodem je evakuační trasa a její volba.[15]
- V **německé** příručce je toto téma opět popsáno velice stručně. Prakticky jsou obyvatelé pouze vyzváni k tomu, aby dbali instrukcí, které obdrží z rádia či televize.[37]
- V příručce **USA** je evakuace zmiňována na více místech. Nejdůležitější informace jsou uvedeny především na páté až jedenácté straně, tzn. jaké stanice naladit pro

zjištění aktualit, co si sbalit do příručního zavazadla (nejpřehlednější forma ze všech porovnávaných publikací) a nechybějí ani evakuační trasy.[11]

- **Bulharská** příručka evakuaci popisuje celkem detailně. V dokumentu sice nejsou uvedeny evakuační trasy a střediska, kde se budou obyvatelé nacházet, ale ostatní instrukce jsou naprosto dostačující.[28]
- Příručka vydávaná v **Kanadě** se evakuací zabývá také detailně. Sice v příručce chybí evakuační cesty a střediska, kde by se mohli obyvatelé ukrýt, ale informace jsou podrobné. Z důvodu nepřehlednosti detailních informací však nelze příručku řadit na dobrou pozici.[4]

V této části nejlépe hodnotím příručku USA, kde jsou informace uvedeny přehledně a srozumitelně. Na druhou pozici řadím příručku ČR a Slovenska, třetí příručka patří Bulharsku a Kanadě a čtvrté místo Francii. Poslední místo náleží příručce německé, kde jsou informace opravdu strohé a nedostačující.

Tabulka 5: Průměr pozic jednotlivých příruček

téma / stát	ČR	Slovensko	Francie	Německo	USA	Kanada	Bulharsko
Varování a ukrytí	2	3	3	1	5	4	4
Jódová profylaxe	1	2	3	4	3	2	4
Evakuace	2	2	4	5	1	3	3
průměr	1,67	2,33	3,33	3,33	3,00	3,00	3,67

Zdroj: vlastní zpracování

Do tabulky jsem zanesla jednotlivé státy, kterých se porovnání týká (vodorovně) a dále téma, které jsem se rozhodla z jednotlivých příruček porovnat (svisle). Číslice 1 - 5 znázorňují pořadí jednotlivých států tak, jak jsem je ohodnotila v textu výše.

1. místo je nejlepší

5. místo je nejhorší.

V některých případech jsem nevyužila celou stupnici, příručky jsem zařadila na stejnou pozici, proto příručka z Francie a Německa má průměr stejný, podobně jako příručka USA a Kanady.

Z výsledků porovnání vyplývá, že nejlépe je koncipována příručka JEDU, druhé místo má slovenská příručka JE Mochovce a o třetí pozici se dělí všeobecná příručka USA a příručka Kanady. Na další pozici se umístila příručka Německa a Francie. Nejhorše zpracovanou příručkou je podle výsledků příručka Bulharska.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vymezení základní problematiky jaderných elektráren s důrazem na informování a následnou komunikaci s obyvatelstvem v případě mimořádné události na jaderně energetickém zařízení a vyhodnocení informovanosti obyvatelstva o opatřeních, která slouží k jejich ochraně v závislosti na úrovni předběžných příprav. Porovnávány byly vydané příručky pro ochranu obyvatelstva v případě radiační havárie těchto sedmi zemí: České a Slovenské republiky, Spolkové republiky Německo, Francie, Bulharska, Spojených států Amerických a Kanady.

Stěžejní příručkou byla každoročně aktualizovaná příručka JEDU. Dalšími vybranými státy byly Slovenská republika, konkrétně příručka JE Mochovce. Dále bylo do porovnávání zahrnuto Německo, jehož JE se podle posledních informací již nebudou rozšiřovat, některé zdroje uvádí, že se budou jaderné reaktory postupem času i uzavírat. Důvodem volby Německa tedy bylo vyhodnocení kvality informovanosti obyvatelstva, zda není informovanost na úkor odstavování reaktorů odbývána. Další vybranou zemí byla Francie, kde se jaderné energetice daří a touto problematikou se zabývají velice intenzivně. Podle určitých zdrojů si Francie přeje rozšiřovat své portfolio elektráren i do Velké Británie. Poslední použitá příručka byla z JE Kozloduy v Bulharsku. Dále jsem zvolila havarijní příručku USA a Kanady a to především z důvodu porovnání s mimoevropskými zeměmi.

Tyto státy informují obyvatelstvo podobnou formou jako JEDU v ČR. Každý provozovatel řídicí jadernou elektrárnu je povinen informovat obyvatele v přilehlých městech a obcích o možnosti vzniku radiační havárie. Forma sdělení se liší v závislosti na provozovateli jaderného zařízení a zvyklostech dané země.

Výsledkem mé práce je zjištění, jak se jednotlivé příručky shodují či liší v jednotlivých bodech poskytovaných informací. Některé příručky jsou vypsány velmi stroze, jiné jsou přesným opakem. Vzhledem k velkému počtu uváděných informací jsem pro zhodnocení vybrala pouze varování a ukrytí, jódovou profylaxi a evakuaci. Vytvořila jsem tabulku, do které jsem zanesla rozhodnutí ohledně pořadí jednotlivých JE v uvedených bodech. Podle pořadí jsem vypočítala průměr. JE s nejnižším průměrem jsem vyhodnotila jako nejlépe koncipovanou příručku, naopak JE s nejvyšším průměrem jako příručku nevyhovující. Výsledkem porovnávání je zjištění, že nejlépe uspořádaná vydaná příručka, obsahující dostatečné množství důležitých informací pro obyvatelstvo, je příručka JEDU. Sestupně seřazené příručky JE jsou JE Mochovce na Slovensku a havarijní příručka USA. Jako nejhůře zpracované příručky jsem vyhodnotila příručku z Francie a Německa. Dalším porovnáním

bylo zjištění dávkování jodidu draselného v jednotlivých zemích. Vzhledem k tomu, že se jedná o léky, které musí mít přesný předpis, je dávkování stejné ve všech státech, které jsem pro zpracování vybrala. Jako poslední porovnání byly vybrány ZHP určené pro jednotlivé JE. Tyto zóny se v jednotlivých státech liší. Nejvíce rozdělení má Německo, kde jsou dokonce 4 ZHP, které se pohybují v rozmezí 2 – 100 km. Naopak USA, Kanada a Bulharsko mají stanoven pouze jeden okruh. V USA a Kanadě se jedná o vzdálenost 10 km od JE, Bulharsko má ZHP stanovenou na 30 km.

Na základě stanoveného cíle byla tedy v teoretické části práce provedena rešerše celkové problematiky a v praktické části komparace konkrétních vybraných příruček.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] AE Mochovce [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.seas.sk/ae-mochovce>
- [2] BEDNÁŘ, V. Krizová komunikace s médii. 1. vyd. Nakladatel Grada Publishing, a.s., s. 192, ISBN 978-80-247-3780-5.
- [3] Británie postaví nové jaderné elektrárny [online]. 2015 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <http://www.czechfreepress.cz/ekologie/britanie-postavi-nove-jaderne-elektrarny-dalsi-jaderne-zpravy.html>
- [4] Canadian Guidelines for Intervention During a Nuclear Emergency [online]. 2015 [cit. 2015-03-20]. Vlastní překlad. Dostupné z: http://hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/radiation/guide-03/interventions-eng.pdf
- [5] Conservativerefocus: Fukushima: Nuclear Plant Workers Using Polymer Mixed With Paper [online]. 2015 [cit. 2015-05-02]. Vlastní překlad. Dostupné z: <http://www.conservativerefocus.com/blog5.php/2011/04/03/fukushima-nuclear-plant-workers-using-polymer-mixed-with-paper-and-sawdust-to-clog-drainage-pipes>
- [6] České jaderné elektrárny Temelín a Dukovany [online]. 2015 [cit. 2015 – 03 – 06]. Dostupné z: http://www.jaderelek.wz.cz/stranky/dukovany_temelin.html.
- [7] Elektráreň v Dukovanoch mala haváriu, prasklo potrubie [online]. 2015 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.teraz.sk/zahranicie/elektraren-dukovany-havaria/104855-clanok.html>
- [8] Emergency Preparedness and REsponse [online]. 2015 [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <http://emergency.cdc.gov/radiation/index.asp>
- [9] En cas d'accident nucléaire, SACHEZ QUOI FAIRE POUR VOUS PROTÉGER! [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: http://www.urgencenucleaire.qc.ca/documentation/pann_info.pdf
- [10] En cas d'urgence nucléaire je sais quoi Faire! [online]. 2015 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.urgencenucleaire.qc.ca/documentation/depliant.pdf>
- [11] Important Safety Information for your community [online]. 2015 [cit. 2015-03-05]. Dostupné z:

http://www.exeloncorp.com/assets/energy/powerplants/docs/Oyster%20Creek/bro_oystercreek_pib.pdf

- [12] Informácie pre prípad ohrozenie obyvateľstva pro havárii jadrového zariadenia v mochovcich [online]. 2015 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: http://www.unsk.sk/files/oblasti/CO/COO/info_pre_pripad_ohroozenia_obyv_jadr_zar_mochovce.pdf
- [13] Institut civilní ochrany České republiky. Události s radiačními riziky. Návrh učebních textů. Lázně Bohdaneč 1995, s. 37.
- [14] Jaderná energetika [online]. Praha: Skupina ČEZ 2015 [cit. 2014 - 02 - 11]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika.html>.
- [15] Jadrové elektrárne Mochovce – Průručka ochrane obyvateľstva. [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.orovnica.ocu.sk/dokumenty/Pr%C3%ADru%C4%8Dka%20na%20ochranu%20obyvate%C4%BEstva%20-%20EMO.pdf>
- [16] JENÍČEK, J., FOLTÝN, J. - Globální problémy světa v ekonomických souvislostech. 1. Vydání. Praha C. H. Beck, 2010, s. 252, ISBN: 978-80-7400-326-4.
- [17] Katastrofy [online]. 2015 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://katastrofy.webnode.cz/news/fiktivni%20havarie%20dukovan%20ve%20fi%C2%A8lmu%20rakouske%20televize%20orf/>
- [18] Komunikace a cvičení v JEDU. [cit. 2015-03-15] Prezentace dostupná z: [Interních materiálů Útvaru havarijní připravenosti JEDU; 2013 září 18, ČR.]
- [19] Ledvoň J. Jaderná elektrárna. 2015 [cit. 2015-03-10] Prezentace dostupná z: Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785.
- [20] MAY, J. Kniha atomového věku, Greenpeace. Utajovaná historie, cena, kterou lidé platí za využívání atomu. 2. vyd. Praha 2000, s. 232.
- [21] Mezinárodní agentura pro atomovou energii - Dědictví Černobylu: zdravotní, ekologické a sociálně ekonomické dopady: a, Doporučení vládám Běloruska, Ruské federace a Ukrajiny. 1. vyd. Praha: Česká nukleární společnost, 2006, 51 s. ISBN 80-020-1806-0. Dostupné z: http://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/cernobyl/Cernobyl_CZ.pdf

- [22] Mezinárodní stupnice hodnocení závažnosti jaderných událostí. [online]. 2015 [cit. 2015-03-05]. Dostupné z:
<https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/dokumenty/publikace/INES.pdf>
- [23] Ministerstvo vnitra, generální ředitelství HZS ČR, Ochrana člověka za mimořádných událostí - Příručka pro učitele základních a středních škol. Praha 2003, str. 10, celkem stran 119, ISBN 80-86640-08-6
- [24] Mrakodrapy a komíny u nás [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z:
<http://mrakodrapy.unas.cz/kominy.htm>
- [25] NEUMANN, J. Začátky jaderné energetiky v Československu. 1. vyd. Nakladatel Ústav jaderného výzkumu Řež, a.s., ISBN 80-239-4380-4.
- [26] Německý ústup od jádra [online]. 2015 [cit. 2015-03-27]. Dostupné z:
<http://energetika.tzb-info.cz/energeticka-politika/8772-nemecky-ustup-od-jadra>
- [27] Nuclear Power in Czech Republic [online]. London: World Nuclear Association 2015 [cit. 2015 – 01 – 29]. Dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-A-F/Czech-Republic/#.UVv-LZPxrHE>.
- [28] Protective Measures and Rules for conduct of population in case of increased radioactivity [online]. 2015 [cit. 2015-03-20]. Vlastní překlad. Dostupné z:
http://www.kznpp.org/uf//bezopasna_eksplloatacij_okolna_sreda/Protective_Measures%20.pdf
- [29] Příručka pro ochranu obyvatel v případě radiační havárie JE Dukovany pro období 2014-2015 [online]. 2015 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z:
file:///C:/Users/U%C5%BEivatel/Downloads/hav_prirucka_edu14_15w.pdf
- [30] Struktura informačních toků při mimořádné události. [cit. 2015-03-15] Prezentace dostupná z: [Interních materiálů Útvaru havarijní připravenosti JEDU; 2013 Duben 18, ČR.]
- [31] Šuler P. Přehodnocení systému krizové komunikace v oblasti JE. [cit. 2015-03-15] Prezentace dostupná z: [Interních materiálů Útvaru havarijní připravenosti JEDU; 2013 Duben 18, ČR.]
- [32] Ten years after Chernobyl [online]. 2015 [cit. 2015-03-15]. Vlastní překlad. Dostupné z:
http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/28/058/28058918.pdf

- [33] Vyhláška č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně neodkladná a následná opatření. [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/307_po_novele.pdf
- [34] Vyhláška SÚJB č. 318/2002 Sb., o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu. [online]. 2015 [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/v318_02_zmeny.pdf
- [35] Vyhláška 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. [online]. 2015 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <file:///C:/Users/U%C5%BEivatel/Downloads/VY328-2001.pdf>
- [36] Výpis z vnějšího havarijního plánu pro zónu havarijního plánování JE Dukovany. [online]. 2015 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://www.kr-vysocina.cz/vypis-z-vnejsiho-havarijního-planu-pro-zonu-havarijního-planování-je-dukovany/d-854177>
- [37] Was tun bei einem atomunfall [online]. 2015 [cit. 2015-03-06]. Vlastní překlad. Dostupné z: http://www.siz.cc/file/download/%C3%96ZSV_Strahlenschutz.pdf
- [38] World Association of Nuclear Operators [online]. 2015 [cit. 2015-02-10]. Vlastní překlad. Dostupné z: <http://www.wano.info/en-gb>
- [39] World Nuclear Association. [online]. 2015 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://world-nuclear.org/info/Country-Profiles/>
- [40] Základní pojmy a definice [online]. 2015 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/zakladni-pojmy-a-definice.aspx>
- [41] Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření. [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/zakony/Atomovy_zakon_II.pdf
- [42] Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.rokycany.cz/vismo/dokumenty2.asp?id=868704>
- [43] Zemětřesení v Japonsku – jaderná elektrárna Fukušima. [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://nejedly.blog.idnes.cz/c/181735/Zemetreseni-v-Japonsku-a-jaderna-elektrarna-Fukusima.html>

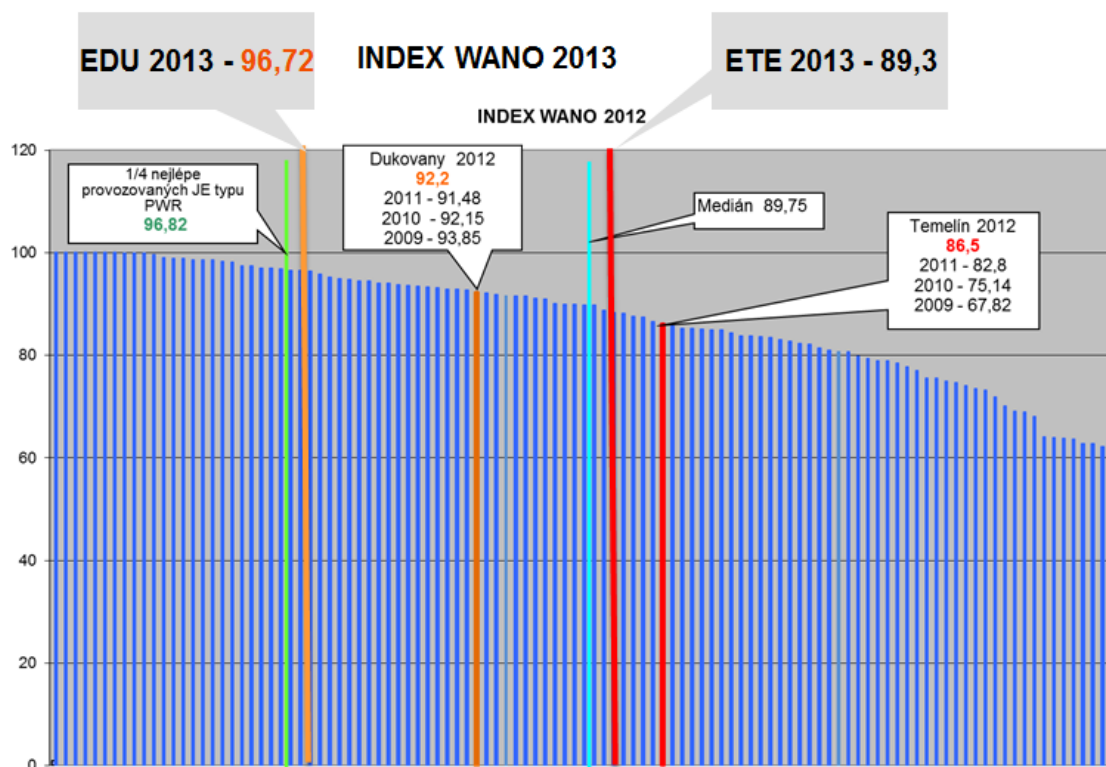
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A JEDU	III
Příloha B Index WANO	IV
Příloha C Schéma systému vyrozumění	V
Příloha D Grafické znázornění signálu všeobecná výstraha	VI
Příloha E Schéma varování v ZHP (při vzniku MU 3).....	VII
Příloha F Dávkování jodových tablet	VIII
Příloha G Struktura informačních toků při MÚ	IX
Příloha H Správní členění a početní stavy obyvatel v ZHP	X
Příloha I Znázornění ZHP JEDU.....	XI
Příloha J Stupnice INES	XII
Příloha K Počty reaktorů v provozu	XIII
Příloha L Možné cesty ozáření, působící na člověka	XIV
Příloha M Ukrytí v domech + informace o tom, jaký je potřeba naladit kanál v televizi a rádiu	XV
Příloha N Evakuace zdravotně postižených občanů.....	XVI
Příloha O Varovný signál při ohrožení.....	XVII
Příloha P Poplachové signály	XVIII
Příloha Q Znázornění samoevakuace	XIX
Příloha R Informace pro obyvatele v ZHP	XX
Příloha S Jak použít tablety (Iodine tablets).....	XXI
Příloha T Dávkování jodidu draselného v Kanadě.....	XXII
Příloha U Dávkování jodidu draselného na Slovensku	XXIII
Příloha V Vyhodnocení dávkování	XXIV
Příloha W Přehled ZHP	XXV
Příloha X Délky ZHP	XXVI
Příloha Y Průměr pozic jednotlivých příruček	XXVII

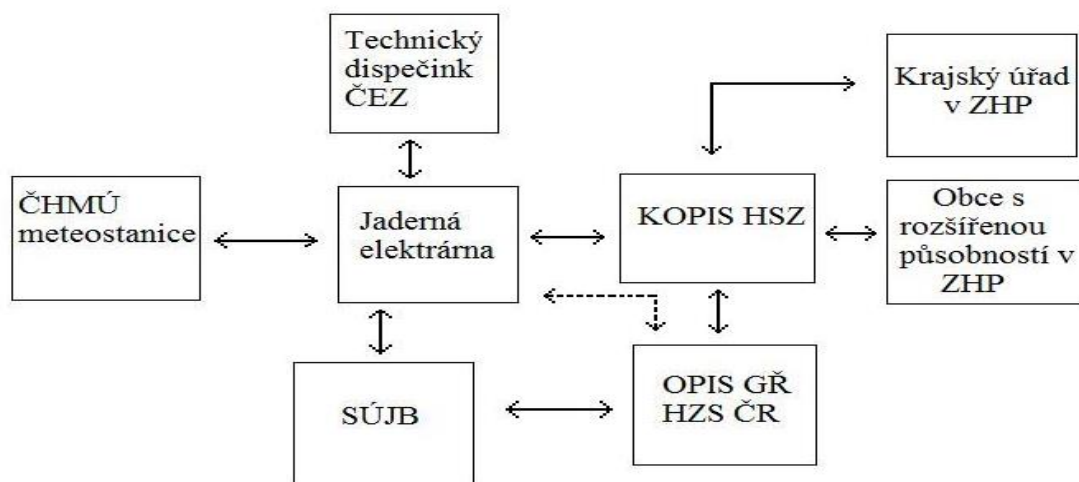
Příloha A JEDU



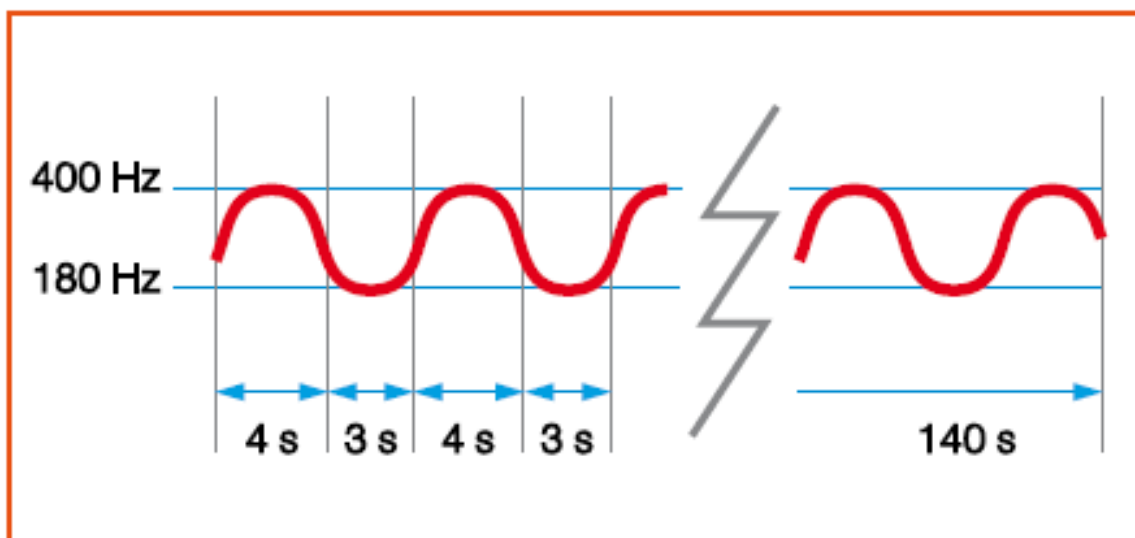
Příloha B Index WANO



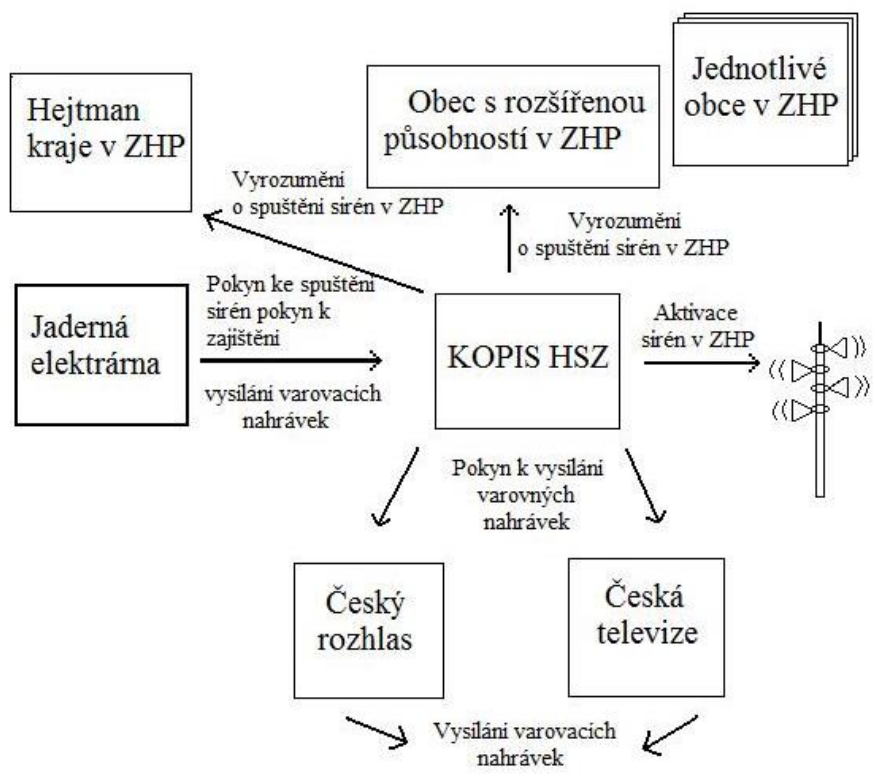
Příloha C Schéma systému vyzrozumění







Příloha D Grafické znázornění signálu všeobecná výstraha



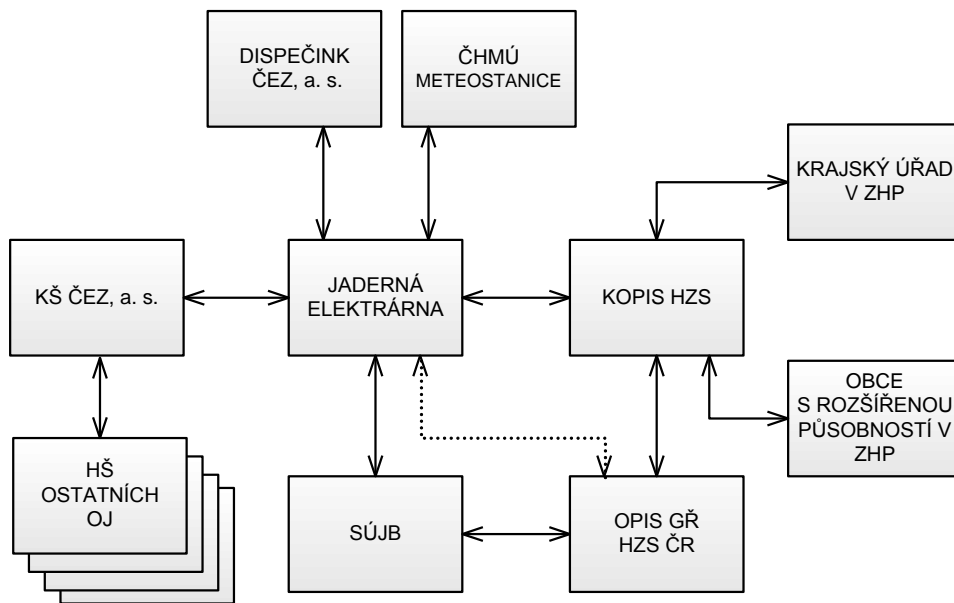
Příloha E Schéma varování v ZHP (při vzniku MU 3)



Příloha F Dávkování jódových tablet

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

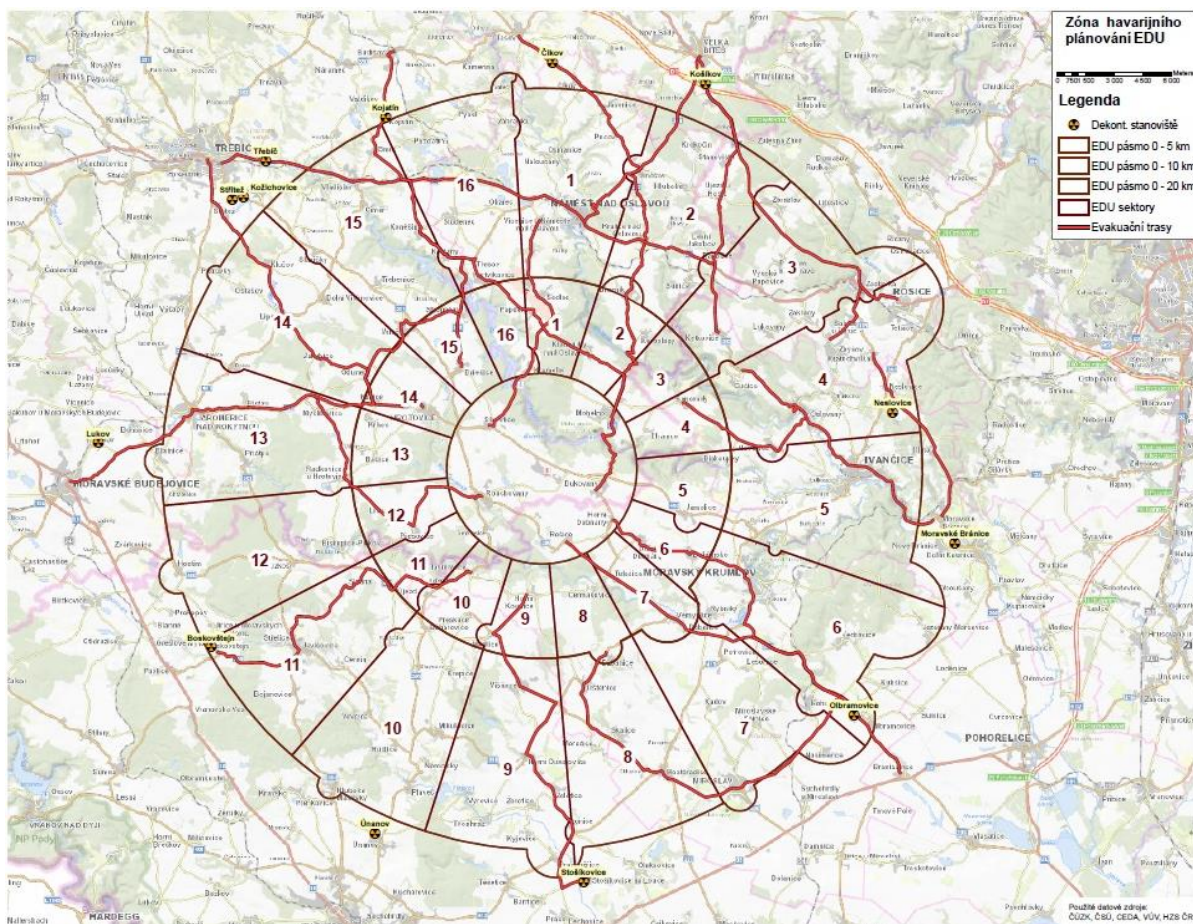
Příloha G Struktura informačních toků při MÚ



Příloha H Správní členění a početní stavy obyvatel v ZHP

Jednotlivá pásma v ZHP	Počty obyvatel		
	Kraj Vysočina	Jihomoravský kraj	Celkem
5 km	3 579	662	4 241
5 – 10 km	4 852	4 270	9 122
do 10 km	8 431	4 932	13 363
10 – 20 km	22 173	61 129	82 732
do 20 km	30 604	66 061	96 665

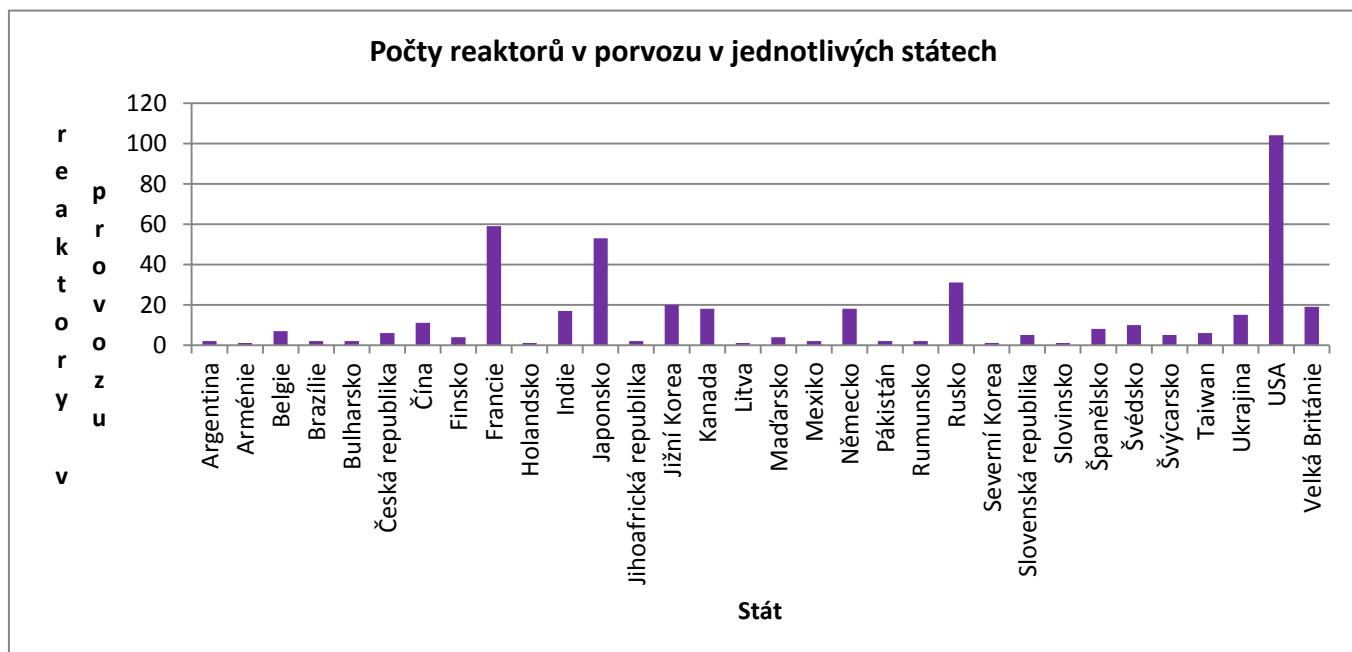
Příloha I Znázornění ZHP JEDU



Příloha J Stupnice INES

	Oblast dopadu		
	Dopad vně zařízení	Dopad uvnitř zařízení	Dopad na ochranu do hloubky
7 Velmi těžká havárie	Rozsáhlý únik: Široce rozšířené dopady na životní prostředí		
6 Těžká havárie	Závažný únik: Pravděpodobné nasazení veškerých plánovaných protipatření		
5 Havárie s rizikem vně zařízení	Omezený únik: Pravděpodobné částečné nasazení plánovaných protipatření	Vážné poškození aktivní zóny reaktoru / radiačních bariér	
4 Havárie bez vážnějšího rizika vně zařízení	Menší únik: Ozáření obyvatelstva řádově	Významné poškození aktivní zóny reaktoru / radiačních bariér / smrtelné ozáření zaměstnanců	
3 Vážná nehoda	Velmi malý únik: Ozáření obyvatelstva zlomkem povolených limitů	Velké rozšíření kontaminace / akutní účinky na zdraví zaměstnanců	Téměř havarijný stav nezůstaly žádné bezpečnostní bariéry
2 Nehoda		Významné rozšíření kontaminace / nadměrné ozáření zaměstnance	Nehoda s významným poškozením bezpečnostních opatření
1 Anomálie			Anomálie od schváleného provozního režimu
0 Odchylka	Žádný bezpečnostní význam		

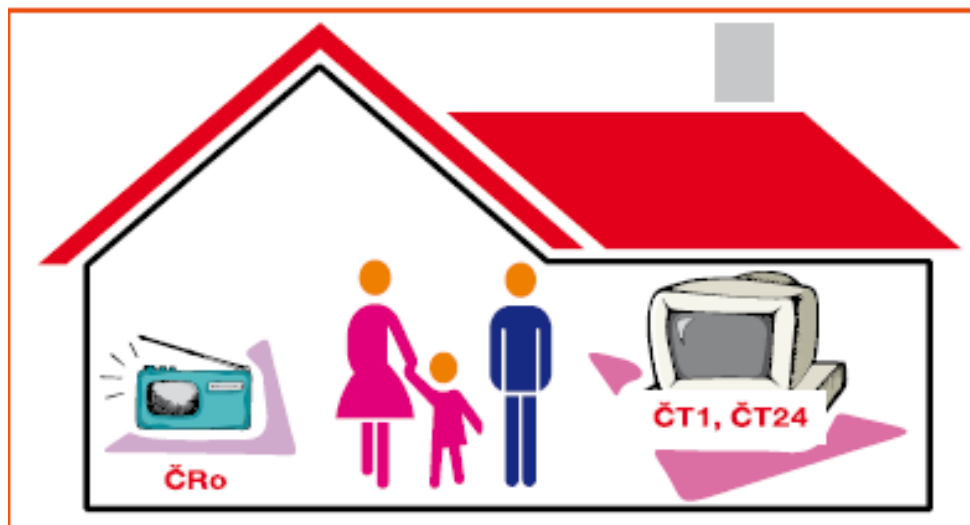
Příloha K Počty reaktorů v provozu



Příloha L Možné cesty ozáření, působící na člověka




Příloha M Ukrytí v domech + informace o tom, jaký je potřeba naladit kanál v televizi a rádiu



Příloha N Evakuace zdravotně postižených občanů



Příloha O Varovný signál při ohrožení

	<p>Varovný signál VŠEOBECNÉ OHROZENIE sa vyhlasuje dvojminútovým kolísavým tónom sirén a vždy je doplnený slovnou – hovorenou informáciou o podrobnostiach a charaktere ohrozenia.</p>	 2 min.
--	---	--

Příloha P Poplachové signály

Die Alarmsignale

WARNUNG  3 Minuten (Dauerton)

Herannahende Gefahr: Radio/TV (ORF) einschalten,
empfohlene Verhaltensmaßnahmen befolgen.



ALARM 1 Minute (auf- und
abschwellender Heulton)

ENTWARNUNG  1 Minute (Dauerton)

Příloha Q Znázornění samoevakuace



Příloha R Informace pro obyvatele v ZHP



Příloha S Jak použít tablety (Iodine tablets)



Příloha T Dávkování jodidu draselného v Kanadě

Table 1:
Recommended single dosage of stable iodine according to age group

Age Group	Recommended quantity of elemental iodine (mg)¹	Corresponding dose Potassium iodide (KI) (mg)
Adults and adolescents ² (over 12 years)	100	130
Children (3 – 12 years)	50	65
Infants (1 month – 3 years)	25	32
Newborns (< 1 month)	12.5	16

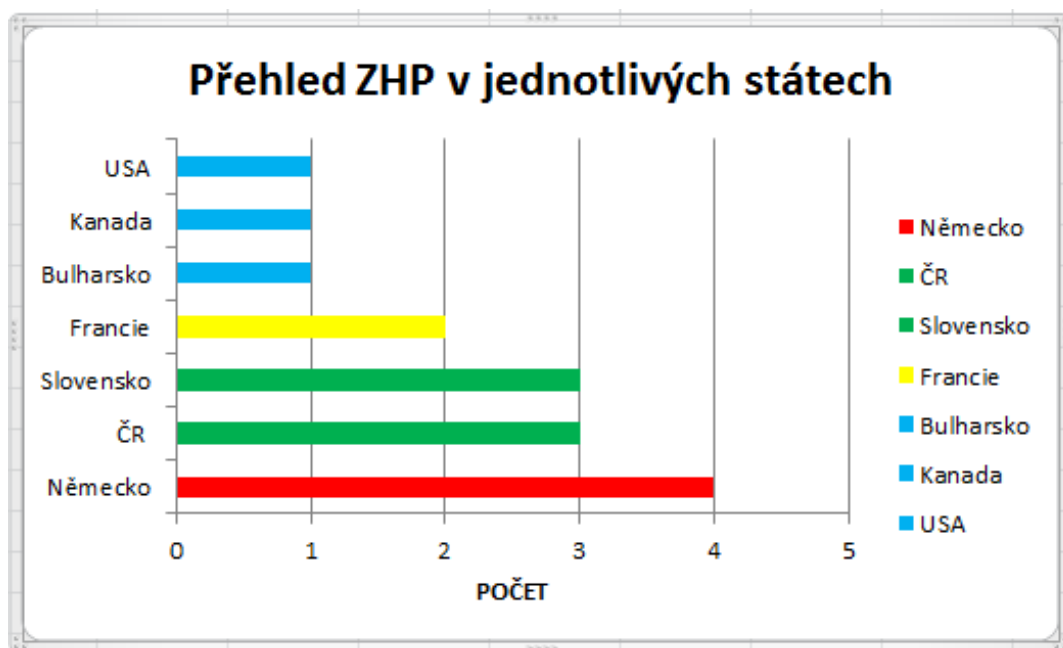
Příloha U Dávkování jodidu draselného na Slovensku

- **Odporúčané dávkovanie:**
 - novorodenci do 1 mesiaca – $\frac{1}{4}$ tablety, t. j. 16 mg KJ
 - deti od 1 mesiaca do 3 rokov – $\frac{1}{2}$ tablety, t. j. 32 mg KJ
 - deti od 3 rokov do 12 rokov – 1 tabletu, t. j. 65 mg KJ
 - dospelí a deti nad 12 rokov – 2 tablety, t. j. 130 mg KJ

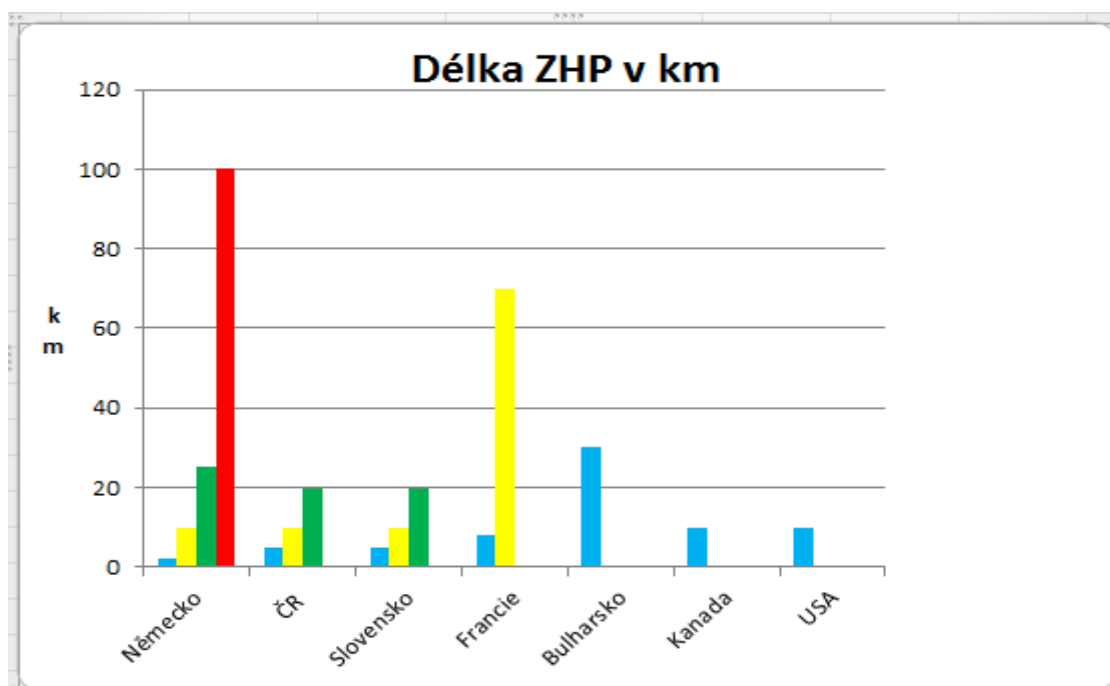
Příloha V Vyhodnocení dávkování

Doporučené dávkování	
cílová skupina	množství
novorozenci do 1 měsíce	16 mg KI - odpovídá 1/4 tablety
kojenci a děti do 3 let	32 mg KI - odpovídá 1/2 tablety
děti od 3 let do 12 let	65 mg KI - odpovídá 1 tableť
osoby starší 12 let	130 mg KI - odpovídá 2 tabletám

Příloha W Přehled ZHP



Příloha X Délky ZHP



Příloha Y Průměr pozic jednotlivých příruček

téma / stát	ČR	Slovensko	Francie	Německo	USA	Kanada	Bulharsko
Varování a ukrytí	2	3	3	1	5	4	4
Jódová profylaxe	1	2	3	4	3	2	4
Evakuace	2	2	4	5	1	3	3
průměr	1,67	2,33	3,33	3,33	3,00	3,00	3,67