



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

**Strategie přesídlení obyvatelstva po radiální havárii
v ČR, problematika evakuace, východiska, záměry,
zdroje, odpovědnosti**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:

OCHRANA OBYVATELSTVA

Autor: Bc. Kristýna Binková

Vedoucí práce: Ing. Eva Zemanová, Ph.D.

České Budějovice 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem Strategie přesídlení obyvatelstva po radiační havárii v ČR, problematika evakuace, východiska, záměry, zdroje, odpovědnosti jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 9. srpna 2021

.....

Bc. Kristýna Binková

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Evě Zemanové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, připomínky a trpělivost při zpracování mé diplomové práce. Dále děkuji všem obyvatelům zóny havarijního plánování, kteří se podíleli na praktické části mé práce.

Strategie přesídlení obyvatelstva po radiální havárii v ČR, problematika evakuace, východiska, záměry, zdroje, odpovědnosti

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá problematikou evakuace a přesídlení obyvatelstva po radiální havárii v České republice a také zjišťováním klíčových otázek, které v této problematice mohou pro občana žijícího v zóně havarijního plánování nastat. Práce je členěna do dvou částí, první část je teoretická a druhá část je praktická.

Teoretická část diplomové práce je rozdělena do několika kapitol a podkapitol. Práce se zabývá platnou legislativou o radiální ochraně a jaderné bezpečnosti. Jsou zde popsány jaderné elektrárny nacházející se v České republice. Dále jsou v této části vysvětleny základní pojmy, co je radiální mimořádná událost, radiální nehoda, radiální havárie, fáze radiální havárie a další pojmy, které pomohou pochopit danou problematiku. V teoretické části jsou zmíněny radiální nehody a havárie, které se udály ve světě. V práci jsou popsány kroky pro zvládnutí radiální mimořádné události. Dále je zde vysvětleno havarijní plánování, co je to vnitřní a vnější havarijní plán a také národní radiální havarijní plán. Podrobněji jsou v práci vysvětleny i dopady radiální havárie. Teoretická část se dále zabývá jadernou elektrárnou Dukovany, jaká je zóna havarijního plánování, zpracovanými havarijními plány elektrárny, havarijním štábem, a především postupy při radiální havárii od varování a informování obyvatelstva až po evakuaci a případné přesídlení. Součástí této práce jsou i popsané zkušenosti, které se získaly po radiální havárii jaderné elektrárny Fukušima.

V praktické části byl proveden výzkum, kde byla použita metoda dotazníkového šetření. Dotazník byl určen pro obyvatelstvo žijící v zóně havarijního plánování jaderné elektrárny Dukovany, jeho cílem bylo zjistit, jaké klíčové otázky a problémy během nutnosti evakuace při radiální havárii by mohly nastat pro občany žijící v této zóně. Dotazníkové šetření bylo rozpracováno do grafů a obrázků a získané informace byly interpretovány a podrobněji rozepsány v diskusi.

Klíčová slova

evakuace, přesídlení, radiální mimořádná událost, radiální havárie, zóna havarijního plánování, jaderná elektrárna

Strategy of population relocation after radioactive accident in the Czech Republic, problem of evacuation, basis, intention, resources, responsibilities

Abstract

This thesis deals with the issue of evacuation and relocation of the population after a radiation accident in the Czech Republic and it also puts a name to key issues that may occur for a citizen living in the emergency zone. The dissertation is divided into two parts, first of which is theoretical and second is practical.

The theoretical part of the diploma thesis is fractionated into several chapters and subchapters. Thesis deals with actual legislation of radiation protection and nuclear safety. Nuclear power plants located in the Czech Republic are also presented here. Furthermore, this section explains the basic terms such as radiation extraordinary mishap, radiation incident and phases of radiation accident which helps perceive the matter of the topic. The theoretical part mentions radiation incidents and accidents that occurred in the world. The thesis describes course of actions for managing radiation emergencies. It also explicates terms such as emergency planning, internal and external emergency plan and national radiation emergency plan. Thesis gives insight into the radiation accidents from the past. The theoretical part also concerns about the Dukovany nuclear power plant. And it analyzes what is the emergency planning zone, emergency plans, emergency staff and the most important procedures during a radiation accident. Warning and informing the population together with evacuation and possible additional relocation are explained. The part of this work are also experiences that we gained from the radiation accident at nuclear power plant in Fukushima.

In the practical part, research was done with use of questionnaire method. The questionnaire was created for residents living in the vicinity to emergency planning zone of Dukovany nuclear power plant. The goal was to find out what key questions and problems may arise during the evacuation of those citizens. The survey was elaborated into graphs and collected pieces of information were interpreted and closely described in the discussion.

Keywords

evacuation, relocation, radiation extraordinary mishap, radiation incident, emergency planning zone, nuclear power plant

Obsah

Úvod.....	8
1 Teoretická část.....	10
1.1 Radiační ochrana a jaderná bezpečnost.....	10
1.2 Jaderné elektrárny v České republice.....	11
1.3 Základní pojmy	12
1.4 Radiační nehody a havárie ve světě	15
1.5 Způsoby kontaminace osob a životního prostředí radionuklidy	16
1.6 Radiační monitorovací síť	17
1.7 Kategorie ohrožení	17
1.8 Zvládání radiační mimořádné události.....	18
1.9 Havarijní plánování.....	19
1.9.1 Vnitřní a vnější havarijní plán	19
1.9.2 Národní radiační havarijní plán	20
1.9.3 Zóna havarijního plánování	21
1.10 Přípravenost k odezvě na radiační mimořádnou událost.....	22
1.11 Dopady havárie	23
1.11.1 Dopady na zdraví a životy osob.....	23
1.11.2 Dopady společenské	23
1.11.3 Dopady mezinárodní.....	24
1.11.4 Ekonomické dopady	24
1.11.5 Poškození životního prostředí.....	25
1.11.6 Dopady na kritickou infrastrukturu.....	25
1.12 Legislativa související s jadernou bezpečností	25
1.13 Provozovatel jaderné elektrárny.....	27
1.13.1 Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Dukovany.....	28
1.13.2 Zóna havarijního plánování jaderné elektrárny Dukovany.....	28
1.13.3 Členění vnějšího havarijního plánu	30
1.13.4 Ochranná opatření.....	32
1.13.5 Vnitřní havarijní plán JE.....	32
1.13.6 Řízení havarijní odezvy při vzniku radiační nehody/havárie na jaderné elektrárně	34
1.13.7 Havarijní štáb	35

1.14	Varování a informování obyvatelstva v případě vzniku radiační havárie.....	37
1.15	Shromáždění a ukrytí	38
1.16	Jodová profylaxe	40
1.17	Evakuace a její dělení.....	42
1.17.1	Podle rozsahu opatření.....	42
1.17.2	Podle doby trvání	43
1.17.3	V závislosti na druhu ohrožení	43
1.17.4	Podle způsobu realizace.....	43
1.18	Evakuace obyvatel	43
1.18.1	Evakuační zavazadlo.....	45
1.18.2	Evakuace v jaderné elektrárně	45
1.19	Přesídlení obyvatelstva.....	46
1.20	Havárie v jaderné elektrárně Fukušima I	46
1.20.1	Získané zkušenosti z havárie JE Fukušima I	48
1.20.2	Akční plán IAEA	49
2	Cíl práce a výzkumná otázka.....	51
2.1	Cíl práce	51
2.2	Výzkumná otázka.....	51
3	Metodika.....	52
4	Výsledky.....	53
4.1	Vyhodnocení dotazníkového šetření u veřejnosti	53
5	Diskuse	92
5.1	Zpětná vazba vyplývající z dotazníkového šetření	92
6	Závěr.....	97
7	Zdroje	99
8	Seznam obrázků.....	104
9	Seznam grafů	105
10	Seznam příloh	107
11	Seznam zkratk	115

Úvod

V roce 1975 bylo rozhodnuto, že dojde k výstavbě Jaderné elektrárny Dukovany, která byla spuštěna do chodu roku 1985. Následně dva roky na to došlo k zahájení výstavby druhé jaderné elektrárny v Temelíně, které byla uvedena do provozu mezi lety 2002 a 2003. Výstavba jaderných elektráren je zajištěna vysokým stupněm technické náročnosti na veškeré komponenty elektrárny, které se účastní na výrobním procesu, ale také technologie, které mají na starost zabezpečení jaderného zařízení. Jaderný rozpad doprovází radioaktivní záření, a především z tohoto důvodu jsou na zajištění bezpečnosti kladeny vysoké nároky. V odvětví jaderné energetiky vznikly již v minulosti nehody, a to buď většího, nebo menšího charakteru. Po havárii v roce 1986 v ukrajinském Černobylu celý svět předpokládal, že už nikdy nedojde k havárii v takovém rozsahu. Opatření přijatá po havárii se zabývala především bezpečným provozem jaderných zařízení, havarijní připraveností, jak nakládat s radioaktivním odpadem a vyhořelým palivem a zejména odpovědností za způsobené škody nehodami a také kompenzací obyvatelstvu. Důležitá byla i kompenzace dopadů na životní prostředí. Bohužel v roce 2011 došlo k další závažné havárii jaderné elektrárny z důvodu přírodní katastrofy, která se udála v japonské Fukušimě I. Nehody, při kterých dojde k úniku radioaktivních látek do okolí, mají rozsáhlé následky dlouhodobého charakteru. Mají dopad na obyvatele, kteří se nacházejí v zóně havarijního plánování v okolí jaderné elektrárny nebo i jiných částech zasaženého území. Obyvatelé musejí být přesídleni ze svých domovů. Tato událost spustila diskusi, a to jak odpůrců jaderné energetiky, tak i odborníků, kteří pátrali po příčinách vzniku havárie. Fukušimská havárie byla podrobně popsána, vyšetřena a následně na základě těchto chyb byly přijaty celosvětově nové změny v jaderné bezpečnosti. Mezinárodní jaderná instituce vydala řadu doporučení. Jedním z nich bylo provést zátěžové testy a komplexní zhodnocení jaderné bezpečnosti u veškerých jaderných zařízení z hlediska extrémních vlivů, které by mohly způsobit ztrátu elektrického napětí a následnou ztrátu chlazení reaktoru. Tyto zátěžové testy byly provedeny na obou našich jaderných elektrárnách.

Diplomová práce je zaměřena na strategii přesídlení obyvatelstva po radiační havárii v České republice. Cíle práce jsou: zmapovat dosud připravené strategie a postupy pro evakuaci a přesídlení obyvatelstva; zjistit, jaké klíčové problémy a otázky z pohledu civilisty mohou nastat v případě evakuace a následného přesídlení, které přímo neřeší již

vypracované strategie – na tyto zjištěné problémy budou navržena případná řešení; provést srovnání se zkušenostmi z jaderných havárií v zahraničí. Pro dosažení tohoto cíle jsou stanoveny dvě výzkumné otázky a dotazníkové šetření pro obyvatele žijící v zóně havarijního plánování.

1 Teoretická část

Teoretická část se bude zabývat vysvětlením radiační ochrany a jaderné bezpečnosti, základními pojmy, základní legislativou, havarijními plány. Dále se bude práce věnovat zvládání radiační mimořádné události, dopady havárie a podrobněji se bude věnovat jaderné elektrárně Dukovany a následným postupům k ochraně obyvatelstva v případě radiační havárie od varování obyvatelstva až po evakuaci nebo případné přesídlení. Nakonec se bude práce věnovat i jaderné havárii Fukušima I.

1.1 Radiační ochrana a jaderná bezpečnost

Radiační ochrana je definována jako systém technického a organizačního opatření k zamezení ozáření osob a slouží také k ochraně životního prostředí (zákon č. 263/2016, Sb., 2016).

Jadernou bezpečnost lze definovat jako stav a zároveň schopnost jaderného zařízení a především osob, které obsluhují jaderné zařízení, zamezit nekontrolovatelnému vývoji řetězové štěpné reakce, zabránit ionizujícímu záření a nedovolenému unikání radioaktivních látek do životního prostředí a omezit následky nehod (zákon č. 263/2016 Sb., 2016).

Stejně jako každý držitel povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (dále jen SÚJB) pro nakládání se zdroji ionizujícího záření mají i České energetické závody (dále jen ČEZ) odpovědnost a povinnost dodržovat podmínky zajištění radiační ochrany a jaderné bezpečnosti ve svých provozovaných jaderných zařízeních. Souhrn podmínek a opatření je dán výše uvedeným zákonem č. 263/2016 Sb. a jeho prováděcími předpisy a odpovědnost za jejich plnění je nedělitelná a nepřenositelná. Z pozice státu a sledovaných oblastí v mezinárodním měřítku je jaderná bezpečnost jednou z nejvíce regulovaných a hlídaných oblastí. Díky odtajnění většiny činností, které jsou spojené s užíváním jaderné energie, se stala jaderná bezpečnost oblastí, která je sledovaná širokou veřejností (ČEZ, 2021).

Vedle národní legislativy je pak radiační ochrana i jaderná bezpečnost usměrňována prostřednictvím řady mezinárodních doporučení, které vydává např. Mezinárodní agentura pro atomovou energii se sídlem ve Vídni (IAEA, česky MAAE) a další organizace např. WANO, WENRA, NEA atd. Vlastní zajištění jaderné bezpečnosti je

založeno na fungujícím systému řízení, kvalitních technologiích a kvalifikovaném personálu. Absolutní prioritou musí být a je samotná bezpečnost jaderných zařízení. V letech 2015 a 2016 v jaderných elektrárnách Temelín a Dukovany pokračovala realizace akcí, které naplňují podmínky Národního akčního plánu pro zvyšování jaderné bezpečnosti. Například se jednalo o zajištění vyšší odolnosti budov strojovny a reaktorovny v jaderné elektrárně Dukovany. (ČEZ, 2021).

1.2 Jaderné elektrárny v České republice

Česká republika má největšího a dosud jediného provozovatele jaderně-energetických reaktorů, jedná se o společnost ČEZ, a.s., která vlastní dvě jaderné elektrárny, jež se nacházejí v Dukovanech a Temelíně. Obě tyto jaderné elektrárny byly zkonstruovány dle zpracovaných ruských projektů. Jde o typy s tlakovodními reaktory VVER, to znamená, že se jedná o vodou chlazené a vodou moderované energetické reaktory (SÚJB, 2020).

V jaderné elektrárně Dukovany (dále jen JE Dukovany) jsou v provozu čtyři reaktory typu VVER, kde je nominální elektrický výkon 2040 MW. V roce 1979 byla zahájena výstavba všech bloků JE Dukovany. V roce 1985 došlo k uvedení do provozu prvního bloku, zbylé tři bloky byly zprovozněny mezi lety 1986 až 1987. V rámci využití projektových rezerv došlo ke změnám, které umožnily navýšit elektrický výkon jednotlivých bloků na přibližně 510 MW z původních 440 MW (SÚJB, 2020). JE Dukovany leží 30 km jihovýchodně od města Třebíč, v jakémsi trojúhelníku, který se vyznačuje obcemi Dukovany, Rouchovany a Slavětice. Je první jadernou elektrárnou provozovanou v České republice. Jedná se o největší, významně spolehlivé a ekonomicky prospěšné energetické zdroje ČEZ. Elektrické energie se ročně vyrobí přibližně 14 TWh, což představuje zhruba 20 % celkové spotřeby elektrické energie v České republice. V roce 2016 došlo v areálu JE Dukovany k instalaci nových chladicích ventilátorových věží, které měří necelých 17 metrů. Jedná se o další zvýšení bezpečnosti v JE Dukovany na podkladě výsledků tzv. stress-testů. Díky novým věžím je možné chlazení významných komponentů elektrárny v případě extrémně vysokých teplot +/- 46,2 °C, jsou odolné vůči větru až 252 km/h, ale i vůči otřesům země až o 5,5 stupně Richterovy stupnice (ČEZ, 2021).

Jaderná elektrárna Temelín (dále jen JE Temelín) má dva reaktory typu VVER, kde je celkový elektrický výkon 2110 MW. Výstavba těchto reaktorů probíhala od roku 1987. První blok byl spuštěn v roce 2000 a druhý blok v roce 2002. V roce 2004 obdržela JE

Temelín od SÚJB povolení pro provoz obou bloků (SÚJB, 2020). JE Temelín se nachází zhruba 24 km od Českých Budějovic a asi 5 km od Týna nad Vltavou. Významnou složkou k zajištění bezpečného provozu JE je vysoká profesionalita personálu. Pro zajištění jejich vysoké úrovně byl v areálu JE Temelín zřízen plnorozsahový simulátor. Jedná se o kopii blokové dozorny, odkud běžně operativní personál vede skutečný blok. Zde na simulátoru vše řídí instruktor za pomoci počítače. Díky tomu tak lze procvičovat provozní i možné havarijní stavy (ČEZ, 2021).

1.3 Základní pojmy

K přiblížení problematiky, je nutné vysvětlit následující pojmy.

Radiační mimořádná událost

Podle atomového zákona lze definovat radiační mimořádnou událost (dále jen RMU) jako událost, která může vést nebo vede k převýšení limitů ozáření, vyžadující opatření, která by bránila jejich zhoršování, nebo překročení situace z pohledu zabezpečení radiační ochrany (zákon č.263/2016 Sb., 2016).

K zvládnutí RMU musí být na pracovišti zaveden systém opatření a postupů pro zabezpečení hodnocení a analýzy RMU, dále musí být zajištěna připravenost pro odezvu na RMU, tj. předem provedena analýza možných RMU a zhodnocení jejich dopadů, zajištěna připravenost pro odezvu na RMU, provedení samotné odezvy na RMU a také rozvaha nápravy po vzniku radiační havárie. Za tímto účelem musí provozovatel pracoviště vést dokumentaci schválenou SÚJB a to: Vnitřní havarijní plán a zásahové instrukce, Vnější havarijní plán, Analýza RMU a na národní úrovni je vypracován Národní radiační havarijní plán (zákon č. 263/2016 Sb., 2016).

Radiační mimořádná událost 1. stupně

RMU prvního stupně znamená takovou RMU, která je zvládnutelná prostředky a silami obsluhy nebo pracovníky, kteří vykonávají práci v dané směně, kdy při jejich činnosti RMU vznikla. Držitel povolení pro nakládání se zdrojem ionizujícího záření má povinnost takovou událost ohlásit SÚJB do 24 hodin (zákon č.263/2016 Sb., 2016).

RMU prvního stupně může působit jen na jedince, kteří jsou v těsné blízkosti pracoviště. Tato RMU prvního stupně může způsobit neplánované ozáření personálu a ostatních osob nebo může dojít k nepřípustnému uniknutí radioaktivních látek do areálu jaderného

zařízení nebo pracovišť, které mají omezený lokální charakter. Vyřešit radiační mimořádnou událost prvního stupně dokáže přítomná obsluha nebo stávající směna (ČEZ, 2020).

Radiační nehoda

Radiační nehoda je událost, při které dochází k nepřipustnému uvolnění ionizujícího záření nebo radioaktivních látek nebo dochází k nepřipustnému ozáření osob. Je to radiační mimořádná událost, která se nedá zvládnout silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků, kteří vykonávají práci v dané směně osoby, kdy při jejich činnosti RMU vznikla. Dále může radiační nehoda vzniknout z důvodu nálezu, ztráty nebo zneužití radionuklidového zdroje. Radiační nehoda však nevyžaduje zavedení neodkladných ochranných opatření na ochranu obyvatelstva a k jejímu odvrácení či přijetí opatření jsou aktivovány týmu a zainteresované složky, které jsou předem uvedeny v dokumentaci pro povolenou činnost (Vnitřní havarijní plán). Držitel povolení pro nakládání se zdrojem ionizujícího záření má povinnost takovou událost ohlásit SÚJB do 4 hodin (zákon č.263/2016 Sb., 2016). Důsledek radiační nehody lze vymezit na prostory pracovišť, kde se nachází zdroje ionizujícího záření, avšak radiační nehoda může ovlivnit i své okolí především možným únikem radioaktivních látek do životního prostředí. V takovém případě je aktivován i Vnější havarijní plán ve spolupráci s hejtmanem kraje (SURO, 2021).

Při radiační nehodě může dojít k neplánovanému ozáření osob na konkrétních pracovištích, kde se nachází zdroj radiační nehody, nebo také k nepřipustnému uvolňování radioaktivních látek do okolí pracoviště, např. v oblasti areálu jaderného zařízení-v tomto případě by se osoby, které se vyskytují v areálu pracoviště řídily vydanými zásahovými instrukcemi osoby odpovědné za řízení zásahu, která je předem stanovená v dokumentaci pro povolenou činnost (Vnitřní havarijní plán). Následovalo by neprodleně přijetí a provedení ochranných opatření dle postupů uvedených ve vnitřním havarijním plánu a v zásahových instrukcích. (ČEZ, 2020).

Radiační havárie

Radiační havárie je RMU, která je nezvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků, kteří vykonávají práci v dané směně, kdy při jejich činnosti radiační havárie vznikla. Definice havárie je obdobná jako výše uvedená radiační nehoda, avšak vyžaduje

již přijetí neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo. Radiační havárii lze označit za radiační nehodu, která vyžaduje neodkladná opatření pro ochranu obyvatelstva a také životního prostředí (SURO, 2021).

Při radiační havárii může dojít k neplánovanému ozáření všech osob nacházejících se v areálu jaderného zařízení anebo také nepřipustnému uvolňování radioaktivních látek i do okolí areálu jaderného zařízení. V tomto případě se osoby, které se vyskytují uvnitř areálu jaderného zařízení, budou řídit vydanými instrukcemi od pověřených osob a budou bez čekání provádět ochranná neodkladná opatření, mezi které patří shromáždit se na předem stanovených shromaždištích, ukryt se v předurčených úkrytech, použít ochranné prostředky proti možné vnější kontaminaci, podání jodové profylaxe a případná evakuace (ČEZ, 2020).

Stupnice INES

V roce 1990 byla zavedena stupnice INES (The International Nuclear Events Scale) Mezinárodní agenturou pro atomovou energii spolu s Agenturou pro jadernou energii. Je to stupnice, která hodnotí vážnost události v jaderném zařízení. Stupnice definuje danou událost do sedmi úrovní. Označení číslicemi v rozmezí od 4 do 7 se jedná o vyšší stupně, které označují „havárii“ a nižší stupně od 1 do 3 označují „nehodu“. Může nastat i událost, která nemá žádný bezpečnostní význam a je definovaná stupněm číslo 0 a označuje se jako „odchylna“. Filosofii je, že díky každé havárii, nehodě či jakékoliv události dojde vždy k přínosu a ke zvýšení následné bezpečnosti, která se do této doby jevila jako dostačující, a povede to k zabránění vzniku stejných havárií, nehod či událostí. V případě, že se bude nějaká havárie či nehoda opakovat, znamená to, že nápravná opatření nebyla vhodně navrhnutá a zrealizována (INES, 2013).

Fáze radiační havárie

Průběh radiační havárie lze rozlišit z časového hlediska na fáze předúnikové a únikové (časné) a dále fáze poúnikové (následné, dlouhodobé). V časné fázi havárie jsou dostupné informace o složení možného radionuklidového úniku, velikosti i jaký bude pravděpodobný vývoj havárie a následky. Tyto informace se zakládají na zhodnocení stavu technologií v daném zařízení. Ochranná opatření budou tedy vycházet ze stavu zařízení a z předpovědí jeho změn, z dostupných informací o radiační situaci v areálu a z dat meteorologických, kdy budou ve ventilačním komíně známy výsledky monitorování

i v prostorách elektrárny, ze systému teledozimetrického a následně i z okolí jaderné elektrárny. Ve fázi poúnikové můžeme předpokládat již úplný přehled o radiační situaci v zasažených oblastech. Dominantní částí je pokračující ozáření, které je způsobeno zevním ozářením z depozitu, a ke kontaminaci vnitřní dochází po požití radionuklidu v potravinách. Povaha a rozsah ochranných opatření budou záviset na tom, jaké budou výsledky monitorace životního prostředí a na množství radionuklidů v potravinových řetězcích (SURO, 2021).

1.4 Radiační nehody a havárie ve světě

I přesto, že je bezpečnosti věnována zvýšená pozornost pro zařízení, kde se nachází zdroje ionizujícího záření, v minulosti docházelo k nehodám a haváriím. Mezi tyto významné události patří:

- V roce 1957 oheň Windscale ve městě Sellafield ve Velké Británii, jednalo se o nejhorší jadernou nehodu ve Velké Británii, byla hodnocena INES 5 (IAEA, 1996).
- V roce 1957 Kyštymská katastrofa v SSSR, došlo k výbuchu v podzemní nádrži s vysoce radioaktivním odpadem, hodnoceno INES 6 (BRITANNICA, 2021).
- V roce 1959 havárie v Santa Susana Field Laboratory v USA, hodnocena INES 3 (DTSCSSFL, 2011).
- V roce 1961 exploze experimentálního vojenského jaderného reaktoru v USA, usmrceni 3 lidé, hodnocena INES 4 (ZÁCHA, 2021).
- V roce 1976 a 1977 jaderná elektrárna Jaslovské Bohunice A-1 v ČSSR, v roce 1976 došlo k úniku oxidu uhličitého a v roce 1977 se jednalo o nejhorší jadernou havárii v již zaniklém Československu, hodnoceno INES 4 (ATOMINFO, 2015).
- V roce 1979 havárie jaderné elektrárny Three Mile Island v USA, došlo k roztavení jaderného reaktoru a následnému zamoření elektrárny, hodnocena INES 5 (NRC, 2021).
- 26. dubna 1986 havárie v jaderné elektrárně Černobyl v SSSR, jedná se o historicky nejhorší jadernou havárii, příčin havárie bylo více, špatný typ použitého reaktoru, špatně provedený pokus a nedostatečná kompetence personálu, hodnoceno INES 7 (ČERNOBYLZONE, 2012).

- 11. března 2011 havárie jaderné elektrárny Fukušima I v Japonsku, došlo k zatopení elektrárny devastující vlnou tsunami způsobenou zemětřesením, hodnocena INES 7 (WAGNER, 2015).

1.5 Způsoby kontaminace osob a životního prostředí radionuklidy

Vnitřní kontaminace

Pracoviště se zdrojem ionizujícího záření mohou být zdrojem způsobujícím dávkové příkony nebo během porušení těsnosti bariérového systému může docházet k uvolňování vysokých objemových aktivit do životního prostředí, které vedou k výrazným příjmům radioaktivních látek. Taková ztráta kontroly nad zdrojem může být následkem nejčastějšího ozáření jednoho nebo více pracovníků, u kterých dochází k ohrožení akutního lokálního nebo celotělového poškození. Během nápravných opatření u radiačních nehod se zaměřuje zejména na vyloučení možného výskytu deterministických poškození u pracovníků. Pokud by došlo k takové závažné míře, jednotliví obyvatelé bývají ohroženi jen ve výjimečných případech, kdy by zdroj záření byl zcizen nebo ztracen a dostal by se do veřejných prostorů, kde by později mohl být nalezen osobami, které jsou neinformované a mohly by se zdrojem nevhodně zacházet (SURO, 2021).

Vnější kontaminace

Obyvatelstvo může být ozářeno nebo může dojít ke kontaminaci vod, ovzduší, potravních řetězců, zemského povrchu při radiační havárii jaderného zařízení spojeného s možným únikem radioaktivních látek do okolního životního prostředí. S variantou, kdy dochází k deterministickému poškození mimo prostředí havarovaného zařízení, se v takovýchto případech setkáváme jen výjimečně. Avšak úniky radioaktivních látek především do ovzduší představují riziko ozáření obyvatelstva. Tyto úniky do ovzduší se dostanou k člověku v krátkém čase a způsobují vyšší dávky ozáření (SURO, 2021).

V závislosti na druhu a povaze události, celkového množství a obsahu směsi uniknutých radionuklidů, jejich vlastnostech, charakteru okolního prostředí, kam jsou radionuklidy uvolňovány, a také mechanismu šíření radionuklidů se mohou následky radiační havárie nebo nehody velice lišit (SURO, 2021).

Významnými expozičními cestami jsou zdroje, které jsou mimo kontrolu, nebo zevní ozáření z porouchaného zařízení, inhalace radioaktivní látky z mraku, venkovní ozáření z mraku uvolněnými radioaktivními látkami, zevní záření z depozitu radioaktivních

materiálů na povrchu terénu, kontaminace oděvu a povrchu těla, užití vody a stravy kontaminované radioaktivními látkami (SURO, 2021).

1.6 Radiační monitorovací síť

Česká republika stejně jako jiné státy provozuje Celostátní radiační monitorovací síť (dále jen RMS) jako jeden z prostředků reakce na radiační havárii. Celostátní radiační monitorovací síť řídí Státní úřad pro jadernou bezpečnost a spolupracuje se Státním ústavem radiační ochrany. Monitorace je prováděna několika subsystémy – síť včasného zjištění, lokální a teritoriální sítě, síť měřících míst kontaminace laboratoří a ovzduší. Pro časnou fázi havárie se z ochranných opatření plánují a realizují neodkladná ochranná opatření, kterými jsou vyrozumění zodpovědných institucí, varování obyvatelstva, evakuace, ukrytí, omezení pobytu osob, jódová profylaxe, dekontaminace osob a zajištění zdravotní péče osobám ozářeným nebo kontaminovaným. Ve fázi poúnikové jsou používána opatření následná a dlouhodobá, kterými jsou dekontaminace, zemědělská a veterinární opatření, regulace řetězců s potravinami, případné přesídlení osob z nejvíce zasažených částí. Po získání výsledků monitorování se zavádějí následná opatření a bere se ohled na psychologické, sociální a ekonomické aspekty. Ztráty ekonomické a společenské mohou být značné v případě rozhodnutí, které není podloženo a může mít dlouhé trvání. Proto je důležité takováto rozhodnutí o provádění následných opatření učinit na podkladu nejuplněnějších informací s použitím co nejpřesnějších odhadů možných dopadů u jednotlivých variant. (SURO, 2021). Během zavádění ochranných opatření jsou vodítkem mezinárodně doporučené předpisy směrné a zásahové hodnoty domnělých a odvrácených dávek. Takovéto hodnoty, které jsou vztahovány k danému opatření nebo k dané době od uniknutí radionuklidů, se uvádějí v zákoně č. 236/2016 Sb., atomový zákon.

1.7 Kategorie ohrožení

Podle velikosti možných následků a dopadů radiační nehody a radiační havárie na území České republiky se pracoviště se zdroji ionizujícího záření, jaderné zařízení nebo činnost v rámci expozičních situací začleňují do kategorie ohrožení A až E, viz. Tabulka 1 (zákon č. 263/2016 Sb., 2016).

Kategorie ohrožení	Zařízení nebo činnost
A	Energetická jaderná zařízení
B	Jaderná zařízení, která nepatří do kategorie ohrožení A, a pracoviště IV. kategorie, kromě pracovišť s jaderným zařízením, na kterém se předpokládá, že by mohla vzniknout radiační havárie
C	Jaderná zařízení nebo pracoviště se zdroji ionizujícího záření, na kterém nemůže vzniknout radiační havárie
D	Činnost v rámci expozičních situací, včetně nálezu, ztráty nebo zneužití radionuklidového zdroje nebo přepravy radioaktivní nebo štěpné látky, která může být příčinou vzniku radiační nehody nebo radiační havárie na nepředvídatelném místě, a tím i havarijní ozáření
E	Oblasti na území České republiky, na kterých mohou být realizována ochranná opatření pro obyvatelstvo v důsledku radiační havárie vzniklé na jaderném zařízení nebo pracovišti se zdroji ionizujícího záření umístěném na území státu sousedícího s Českou republikou

Tabulka 1 Kategorie ohrožení dle velikosti možných dopadů, zdroj: (vyhláška č. 359/2016 Sb., 2016)

1.8 Zvládání radiační mimořádné události

Pro zajištění bezpečného provozu jakékoliv jaderné elektrárny je základním cílem zabránit nekontrolovatelným únikům radioaktivních látek, zejména těch, které se vytváří

v aktivní zóně reaktoru. K zabezpečení takového cíle byl založen projekt na principu tzv. „ochrany do hloubky“, která je založena na koncepci využívání vícenásobných fyzických bariér, které brání úniku radioaktivních látek (ČEZ, 2011).

Cílem pro zvládnutí těžkých havárií je zabezpečit zmírnění následků již po jejich vzniku, pokud selhala prevence a došlo k poškození paliva při vedení projektových a nadprojektových událostí. Zvládání havárie navazuje na systém havarijní připravenosti, který má za hlavní úkol zabezpečit zmírnění radiačních dopadů významných úniků radioaktivních látek (ČEZ, 2011).

Fungující systém pro zvládnutí těžké havárie je zajištěn souborem opatření administrativního, personálního a technického rázu. V administrativní oblasti se jedná o vyhotovení a uplatnění příslušných instrukcí, postupů a návodů. V oblasti personální se jedná o tvorbu organizace havarijní odezvy a zabezpečení činností, které přísluší jednotlivým funkcím. A nakonec v oblasti technické jde o zajištění funkčnosti pro požadovaný rozsah technických prostředků pro uplatnění strategií a o vyhotovení struktury podpůrných havarijních středisek, ze kterých pracovníci zajišťují provádění a řízení zásahů (ČEZ, 2011).

1.9 Havarijní plánování

Základní principy pro havarijní plánování jsou stejné pro všechny typy havárií a nehody. Liší se pouze zvolením jednotlivých opatření a časovým harmonogramem jejich vykonávání. Jaká budou zvolena ochranná opatření, to závisí na povaze RMU, také na době trvání a zasažené části. Málo pravděpodobné jsou radiační havárie jaderných elektráren, nejčastější jsou radiační nehody nebo případně havárie se zdrojem ionizujícího záření v průběhu jejich výroby, při používání, přepravě, v důsledku odcizení nebo ztráty, nesprávného zacházení, při poškození zdroje nebo stínění a tak dále (SURO, 2021).

1.9.1 Vnitřní a vnější havarijní plán

Vnitřní i vnější havarijní plán pro jadernou elektrárnu musí být vytvořen v souvislosti s konkrétním druhem zařízení a potenciálem k úniku různých radionuklidů. Zdroj k tvorbě vnějších havarijních plánů (dále jen VHP) tvoří dopady na okolí, které jsou vypočítány pro mnoho předpokládaných havarijních sekvencí. U havarijního plánování se rozlišují dvě základní části, první část je plánovaná pro areál daného pracoviště, kde se nachází zdroj ionizujícího záření, a druhá část pro jeho okolí. V samotném okolí jaderné

elektrárny se stanovuje zóna havarijního plánování na základě bezpečnostních analýz (SURO, 2021).

Provozovatel pracovišť, kde se nachází zdroje ionizujícího záření, je zodpovědný za naplánování a zavedení neodkladných opatření, které zmírní dopady případné havárie, dále je odpovědný za ochranu personálu v objektu pracoviště, oznámení příslušným úřadům, sdělení všech nutných informací, doporučení a zajištění technické pomoci, v okolí pracoviště varování obyvatelstva (SURO, 2021).

Za ochranu obyvatelstva v okolí jaderné elektrárny je zodpovědná místní státní správa, pokud by se jednalo o úroveň celostátní, potom je zodpovědná vláda. Ústřední orgány a vláda do své odpovědnosti zahrnují zejména organizaci následných opatření, tato opatření nevyžadují neprodlenou implementaci a svým rozsahem přesahují kompetenci nebo možnosti nižších správních územních celků (SURO, 2021).

1.9.2 Národní radiační havarijní plán

Jedná se o plán, který se zpracovává pro území České republiky uvnitř areálu jaderné elektrárny nebo pro pracoviště IV. kategorie, kde probíhá příprava na vedení a provedení odezvy na radiační nehodu nebo také radiační havárii, která má dosah mimo zónu havarijního plánování (dále jen ZHP) (zákon č. 263/2016 Sb., 2016).

Národní radiační havarijní plán (dále jen NRHP) je strategický dokument, který respektuje současnou legislativu týkající se krizového řízení a v ní určené kompetence na obecném stupni adekvátně používá na potřeby a podmínky specifické ke zvládnutí radiační havárie. VHP a ostatní dokumenty, které slouží k určení konkrétních postupů ke zvládnutí MU a zahrnují také události se zdrojem ionizujícího záření, setrvávají v platnosti a současně s NRHP tvoří systém ke zvládnutí dopadů RMU v oblasti České republiky ve všech variantách. Díky NRHP může tak výrazně vylepšit připravenost České republiky na tento konkrétní typ událostí a zajistit jí vysokou úroveň v této oblasti, která se může srovnat i s nejvyspělejšími evropskými státy.

NRHP vypracovává Státní úřad pro jadernou bezpečnost společně s Ministerstvem vnitra.

Požadavky pro obsah NRHP se uvádí v příloze č. 8 vyhlášky č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí RMU.

Hlavním úkolem NRHP je specifikace opatření pro ochranu zdraví obyvatelstva v případě, že dojde ke vzniku radiační havárie, která má dopady mimo ZHP, a následně stanoví odpovědnost jednotlivým orgánům veřejné správy za tato opatření. Díky stanovení odpovědnosti daným orgánům veřejné správy se jim vytváří povinnost, aby realizovaly přípravy na jimi zaštiťovaná opatření v rámci své působnosti, a to na metodické a operativní úrovni, to znamená, že musí zpracovat potřebné metodické instrukce, operační postupy nebo další nezbytné dokumenty, a také na úrovni zabezpečení hmotných prostředků, které jsou potřebné ke splnění určených úkolů. Je nutné naplánovat dostatečný přísun finančních prostředků a zajistit kvalifikovaný personál pro efektivní a správné splnění vytyčených úkolů a opatření.

NRHP specificky řeší situace, kdy RMU je radiační havárie a má dopady mimo území ZHP a na zažádání hejtmana nebo vedoucího krizového štábu SJÚB je svolán předsedou vlády střední krizový štáb a je vyhlášen nouzový stav. Zároveň během vyhlášení nouzového stavu se stanoví potřebná krizová opatření a jejich následné zrealizování je zabezpečeno danými orgány veřejné správy, které je mají ve své kompetenci. NRHP řeší výčet kompetencí, které souvisejí s řešením radiační nehody i mimo ZHP. Ochranná opatření neodkladná a následná jsou podobná pro území ZHP i mimo ni, o zavedení těchto opatření rozhodují orgány veřejné správy. Obyvatelé žijící mimo ZHP nejsou na takováto opatření předem připravováni a informováni o nich. Nejsou ani vyčleněny potřebné prostředky a síly pro tuto danou situaci. Avšak současná doba má vyspělé komunikační technologie, díky kterým je možné informace předat celkem efektivně a rychle do jakékoliv části České republiky. NRHP určí schémata vyrozumění v případě těchto událostí a také možnost přijímat ochranná opatření mimo ZHP.

NRHP popisuje také vzájemnou komunikaci se zahraničními zeměmi pro případ informování a přijímání potřebných opatření o radiační nehodě. Společným zájmem s příhraničními oblastmi je především zachování konzistence při informovanosti obyvatel a doporučení ochranných opatření, aby nedošlo k rozdílným přístupům a nedošlo k vyvolání zbytečných obav a nejistoty pro obyvatelstvo. NRHP je dostupný na odkaze sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/dokumenty/NRHP/NRHP.pdf (SÚJB, 2021).

1.9.3 Zóna havarijního plánování

ZHP je oblast, která se nachází v okolí areálu jaderného zařízení nebo také pracoviště IV. kategorie. V této oblasti se uplatňují požadavky pro přípravu zavedení neodkladných

ochranných opatřeních na základě hodnocení a analýzy radiační mimořádné události, dalších opatřeních ochrany obyvatelstva z důvodu předpokládaného převýšení referenčních úrovní nebo jiných opatřeních ochrany obyvatelstva (zákon č. 263/2016 Sb., 2016). ZHP se dělí na tři části, a to na zónu, kde nastává automatické přijetí neodkladného ochranného opatření po varování, zónu, kde dochází k plánování neodkladných ochranných opatření, a také zónu, kde se tvoří plánování následného dlouhodobého ochranného opatření (SURO, 2021).

1.10 Přípravenost k odezvě na radiační mimořádnou událost

Dle terminologického slovníku Ministerstva vnitra a dle staré legislativy atomového zákona (§ 2 písm. g zákona č. 18/1997) je havarijní připravenost schopnost rozeznat vznik radiační mimořádné situace a při jejím vzniku vykonávat opatření, která jsou stanovena havarijními plány. Havarijní připravenost je jakási pasivní forma prevence.

Nový atomový zákon č. 263/2016 Sb., pojem havarijní připravenost již nedefinuje. Místo tohoto pojmu zavádí nový, a to „*přípravenost k odezvě na radiační mimořádnou událost*“. Tento pojem je dle § 151 atomového zákona č. 263/2016 Sb., definován mnohem podrobněji než samotný pojem havarijní připravenost, a to jako „*soubor organizačních, technických, materiálních a personálních opatření připravovaných podle pravděpodobného průběhu RMU k odvrácení nebo zmírnění jejich dopadů a zpracovaných ve formě zásahových instrukcí, vnitřního havarijního plánu, havarijního řádu, plánu k provádění záchranných a likvidačních prací v okolí zdroje nebezpečí (vnější havarijní plán) a národního radiačního havarijního plánu*“. Dále pak dle § 155 uvedeného atomového zákona tato připravenost k odezvě zařazuje „*zajišťování vniku radiační mimořádné události, zařazení vzniklé mimořádné události do kategorie, vyhlášení mimořádné události a vyzoomění dotčených orgánů, provádění odezvy na RMU, omezení havarijního ozáření, zdravotnické zajištění, předběžné informování obyvatelstva, prověřování připravenosti k odezvě na RMU, příjem vnější pomoci a také dokumentování připravenosti k odezvě*.“

Prováděcí předpis, tj. vyhláška č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační mimořádné události upravuje podrobnosti a způsob uskutečnění povinností plynoucích z ustanovení výše uvedeného zákona. V rámci připravenosti k odezvě na RMU je potřeba nejdříve provést hodnocení a analýzu potenciálních RMU. To musí dle přílohy 1 výše zmiňované vyhlášky obsahovat RMU všech stupňů, a to včetně příčin

jejich vzniku, potenciálního rozsahu a možnosti ohrožení životního prostředí a osob. Dále scénáře možného průběhu uvedených RMU se speciálními požadavky pro radiační havárii a také určení frekvence možného vzniku radiačních havárií. Základem připravenosti k odezvě na RMU je odborná příprava a vzdělávání dotčených zaměstnanců (pracovníků jaderného zařízení, příslušných krajských a obecních úřadů, HZS ČR a ostatních složek IZS), a také pravidelné kontrolování a ověřování funkčnosti připravenosti k odezvě na RMU, které se provádí při pravidelných havarijních cvičení dle ustanovení v § 12, § 16, § 17, vyhlášky č. 359/2016 Sb., a dokumentace vnitřní a vnější havarijní plán a zásahové instrukce. Při odhalení vzniku RMU musí být dle vyhlášky č. 359/2016 Sb., zabezpečeno vyhlášení RMU a následně provedeno vyrozumění dotčených orgánů a vedení společnosti. Dále musí být provedena odezva na RMU, přistoupeno k zamezení havarijnímu ozáření, provedení předběžného informování obyvatelstva, zajištění zdravotnické pomoci, přijetí pomoci zvenku, zajištěno dostatečné vybavení jodidem draselným k jódové profylaxi a poskytnutí základních informací v případě radiační havárie pro obyvatelstvo v ZHP. Vyhláška č. 359/2016 Sb., dále stanovuje další aspekty podstatné pro zajištění připravenosti k odezvě na RMU, především podrobný obsah a podobu zásahových instrukcí vnitřního havarijního plánu, dále i podobu vyrozumívajícího a informačního formuláře nebo zprávy o vzniku a následném průběhu RMU.

1.11 Dopady havárie

Při každé havárii můžeme předpokládat, že vzniknou společenské dopady rozdílného charakteru.

1.11.1 Dopady na zdraví a životy osob

Během radiační havárie můžeme předpokládat, že dojde k ozáření osob a k následnému poškození na jejich zdraví, a to z důvodu stochastických účinků. Z předchozích zkušeností lze spíše předpokládat psychologické dopady na osoby dlouhodobého charakteru (SÚJB, 2018).

1.11.2 Dopady společenské

V případě, že budou vyhlášena neodkladná ochranná opatření, tj. ukrytí nebo evakuace obyvatel, v ZHP nebo v oblasti za hranicemi ZHP, která je zasažena kontaminací, můžeme předpovídat časově vymezené sociální dopady, které jsou spojeny se

zdravotními obavami, pocity nejistoty z důvodu finančních a materiálních ztrát, a to zejména v případě evakuace. Pokud by obyvatelé museli být dočasně nebo trvale přesídlení z kontaminované oblasti, nastaly by dlouhodobější a vážnější společenské dopady. Toto následné ochranné opatření by souviselo s ukončením mnoha služeb, výrobních činností a podnikatelských aktivit, to by vedlo ke ztrátě zaměstnání a sociálních styků osob včetně možného nezabydlení a nespokojenosti přesídlenců v novém prostředí. Společenské dopady zahrnují především dočasný nepřístup nebo úplnou ztrátu osobního majetku, dočasnou nebo trvalou ztrátu zaměstnání, destabilizaci vazeb ve společnosti, narušení zdrojů živočišné a zemědělské výroby, narušení dodávek energií, omezení v dopravě (SÚJB, 2018).

1.11.3 Dopady mezinárodní

Přímé dopady na území okolních států se při radiační havárii nepředpokládají. Při vzniku radiační havárie na území České republiky dle závislosti na rozsahu kontaminované oblasti může dojít k dopadům, které s sebou nesou například omezení obchodních aktivit, transfer zboží, regulace mezinárodního styku, jejichž cílem je zamezení šíření radioaktivní kontaminace. Mohly by také nastat mezinárodní spory s Českou republikou, které by vznikly v důsledku neřízeného uvolnění radioaktivních látek během radiační havárie na území ostatních zemí. Česká republika je signatářem „Úmluvy o pomoci v případě jaderné nebo radiační nehody (*The Assistance Convention*)“ a „Úmluvy o včasném varování o jaderné nehodě (*The Early Notification Convention*)“. Státní úřad pro jadernou bezpečnost s ohledem na tyto úmluvy ve vztahu k MAAE (Mezinárodní agentura pro atomovou energii) vystupuje jako „*National Competent Authority for an Emergency Abroad /a Domestic Emergency*“. Státy, které tyto úmluvy ratifikovaly, mají za povinnost včas varovat okolní státy, u kterých by mohlo dojít k ohrožení v důsledku radiační havárie, a na vyžádání poskytnout potřebnou pomoc (SÚJB, 2018).

1.11.4 Ekonomické dopady

V případě, že dojde k radiační havárii na území České republiky, dle rozsahu a průběhu havárie může dojít k dočasnému přerušení nebo trvalému ukončení zemědělské nebo průmyslové produkce. Možné dopady radiační havárie vzniklé radioaktivní kontaminací území mohou mít přímé i nepřímé ekonomické následky, mohou způsobit narušení životního prostředí nebo majetku. Příkladem je ekologická újma, dočasné přerušování výroby, narušení zemědělské produkce. Kontaminovanou oblast lze rozdělit na zóny

z hlediska jejího možného využití, kdy každá bude mít své specifické omezení. Jedná se o zóny: nebezpečná zóna, zóna s omezeným přístupem a zóna s kontrolovaným pobytem. Jaká bude výše potřebných nákladů pro obnovení postižené oblasti, bude záležet na rozloze jednotlivých zón a na počtu obyvatel, kteří v těchto zónách žijí (SÚJB, 2018).

1.11.5 Poškození životního prostředí

V případě radiační havárie může dojít k poškození povrchového vodstva i podzemního vodstva v závislosti na průběhu a rozsahu, stejně tak i půdní fond, a dopady se promítnou i na floře a fauně v zóně havarijního plánování (SÚJB, 2018).

1.11.6 Dopady na kritickou infrastrukturu

Radiační havárie může mít vliv na zachování potřebného rozsahu základních funkcí státu během krizových situací a pro zajištění kritické infrastruktury. Lze předpokládat především vliv na integrovaný záchranný systém a systém dodávky elektřiny. Složky IZS se musejí podílet především na organizaci, vedení ochranných opatření, především vedení a kontrolování průběhu evakuace, zabezpečení silničních uzávěrů v místech nebezpečí, také na monitoraci a zhodnocení změn krizové situace, zabezpečení dekontaminačních míst a poskytování lékařské péče. Důležité jsou likvidační práce, které IZS provádí po ukončení úniku radionuklidů během napravování stavu po radiační havárii. Systém dodávky elektřiny může být ovlivněn při dlouhodobém výpadku havarované jaderné elektrárny (SÚJB, 2018).

1.12 Legislativa související s jadernou bezpečností

Zajištění bezpečnosti využívání jaderné energie vychází z dodržování zákonů, vyhlášek, předpisů a doporučení, která jsou implementována v jednotlivých zemích a na území EU harmonizována dle Směrnice rady EUROATOM z roku 2013, která stanovuje základní bezpečnostní standardy ochrany před možným nebezpečím při vystavení před ionizující záření (směrnice rady 59/2013). U nás v České republice se jedná o zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon a další související právní předpisy. Státní úřad pro jadernou bezpečnost je licenčním a dozorným orgánem pro radiační ochranu a jadernou bezpečnost. Požadavky a doporučení pro bezpečnost jaderných zařízení, která jsou mezinárodně akceptována, jsou uváděna v dokumentech EU, WANO, IAEA, OECD a další (MATAL, ŠEN, 2011). Atomové právo zapadá do běžné právní hierarchie našeho

státu, je prvkem českého národního systému práva a dělí se na několik úrovní (MARŠÁLEK, 2018):

- ústavní, vymezující základní právní a institucionální strukturu, která řídí veškeré vztahy v našem státě;
- zákonné, kterými jsou specifické zákony přijímány parlamentem k vyhotovení dalších potřebných institucí;
- podzákonné, díky své specifické povaze jsou často tvořeny odbornými institucemi, které mají pravomoc kontrolovat specifické části státního zájmu;
- právní nezávazné návody, obsahující doporučení, která pomáhají institucím a osobám naplnit požadavky legislativy.

Důležité zákony a právní předpisy týkající se atomového práva užívané v rámci radiační mimořádné události jsou:

- Zákon 263/2016 Sb., atomový zákon;
- Zákon 264/2016 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím atomového zákona článek 5, Změna zákona 18/1998 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření;
- Vyhláška č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační mimořádné události;
- Vyhláška č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace;
- Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje;
- Vyhláška č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení;
- Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona
- Zákon č. 320/2015 Sb., o hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů;
- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů;

- Vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému;
- Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatel;
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

Atomový zákon

Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon zpracovává dané předpisy Evropského společenství pro atomovou energii (Euratom) a Evropské unie. Tento zákon upravuje, jaké jsou podmínky mírového používání jaderné energie, podmínky pro výkon činností v rámci expoziční situace, nakládání s radioaktivním odpadem, monitorování radiační situace, podmínky pro zvládnutí radiační mimořádné události, požadavky pro zabezpečení nešíření jaderných zbraní, schvalování typu určitých výrobků pro oblast mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření a také výkon státní správy pro oblast mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření. V tomto zákoně jsou popisovány i pojmy jako je radiační mimořádná událost, radiační nehoda a radiační havárie.

1.13 Provozovatel jaderné elektrárny

Provozovatel JE podává informace veřejnosti prostřednictvím svého tiskového mluvčího, publikuje své tiskové zprávy, uskutečňuje tiskové konference, publikuje tištěné dokumenty, kde se nachází informace pro média a veřejnost. Jako prvek havarijního štábu zakládá mediální skupinu. Dle nařízení vlády č. 11/1999 Sb. má provozovatel JE povinnost zabezpečit informační a tiskovou kampaň k připravenosti občanů. Například publikování příručky pro ochranu obyvatelstva nebo formou školení. Zmíněná příručka pro ochranu obyvatelstva je vyhotovena formou kalendáře a je aktualizována jednou během dvou let a je distribuována všem občanům ZHP. Příručka obsahuje zprávy, jak se mají občané chovat po provedeném varování v ZHP, pokud je nezbytné ukrytí, provedení jodové profylaxe a také pokud je vyhlášena příprava na evakuaci. Příručka obsahuje i grafické znázornění a obrázky pro snadné a srozumitelné pochopení informací. Příručku společně vytváří provozovatel JE, orgány krizového řízení, SÚJB a MV – GŘ HZS ČR. Obyvatelé se mohou rovněž dozvědět potřebné informace i v informačních centrech jaderných elektráren (SÚJB, 2021).

1.13.1 Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Dukovany

Jaderná elektrárna Dukovany se nachází v lokalitě jihovýchodní oblasti správního obvodu obecního úřadu obce s rozšířenou působností Třebíč, jihozápadním směrem od města Brna na břehu řeky Jihlavy. Elektrárna se nachází 45 až 50 km od státních hranic se sousedním Rakouskem. V severní části je terénní reliéf členitý s údolím řeky Jihlavy a v jižní části se reliéf mění v rovinnatý terén. Kolem jaderné elektrárny v okruhu 20 km žije zhruba 100 000 obyvatel, nacházejí se zde především malá venkovská sídla, která nejsou příliš osídlena. Výběr této lokality byl proveden záměrně tak, aby byly možné interakce jaderné elektrárny s okolím minimalizovány. V bezprostředním okolí elektrárny se proto nenacházejí žádná velká průmyslová zařízení ani vytížené frekventované dopravní cesty. Průmyslové objekty v okolí Dukovan jsou výrazně nižší než v ostatních oblastech České republiky (HZSČR, 2021).

Reaktor jaderné elektrárny Dukovany je zajištěn a zabezpečen na té nejvyšší dostupné úrovni. Elektrárna má nainstalován v areálu i v okolí systém radiační kontroly, který by okamžitě upozornil i na ten nejmenší možný únik radioaktivity. Samozřejmě jsou i systémy, které upozorní veřejnost v blízkém, ale i ve vzdálenějším okolí, a plány, které jsou zpracované pro případy neočekávané události (HZSČR, 2021).

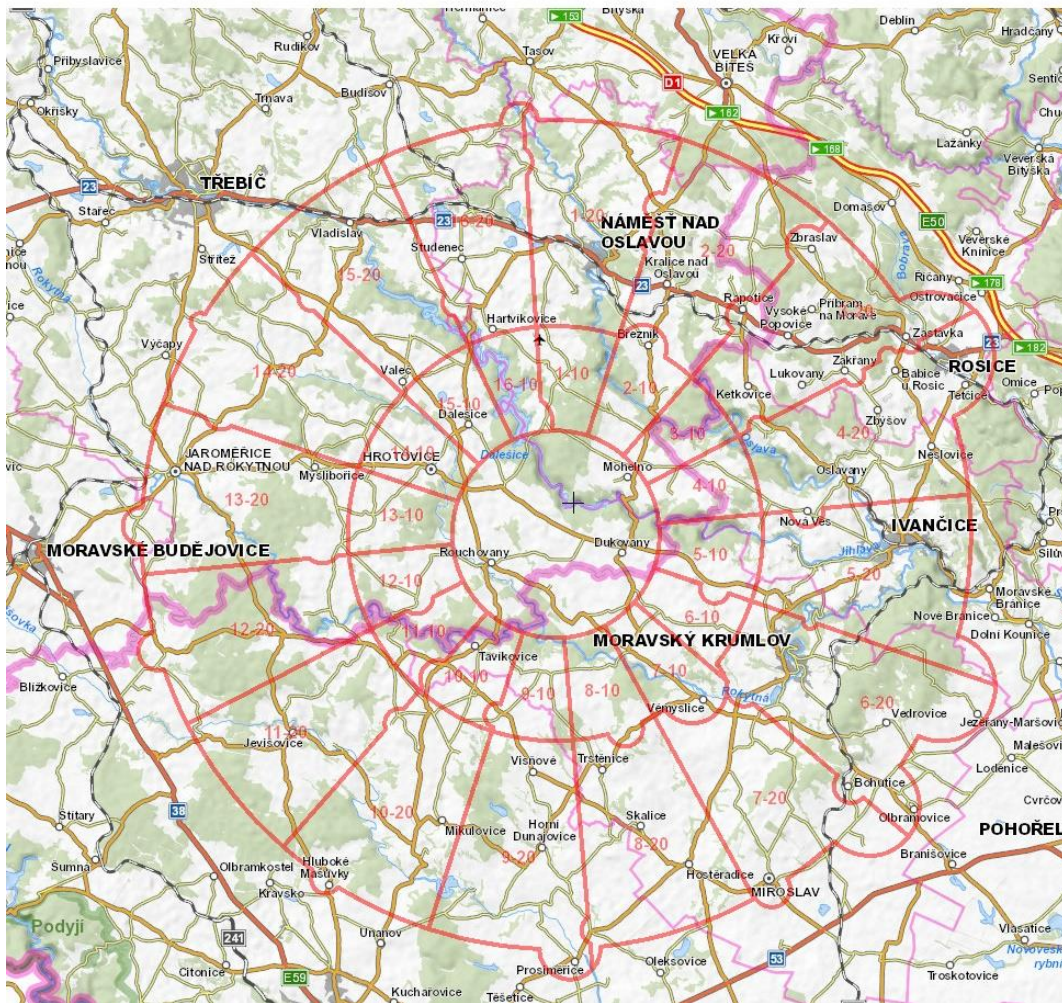
Vnější havarijní plán pro ZHP JE Dukovany vypracovává Hasičský záchranný sbor Kraje Vysočina. VHP JE Dukovany je zastřešujícím dokumentem, který slouží k zabezpečení připravenosti k odezvě na RMU, určuje základní kroky složek integrovaného záchranného systému a ostatních dotčených subjektů v případě potencionálního vzniku závažné radiační havárie, zároveň stanovuje opatření k minimalizování dopadů závažné radiační havárie uvnitř objektu nebo zařízení, tj. v ZHP (HZSČR, 2021).

VHP JE Dukovany je vypracován podle vyhlášky č. 429/2003 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému ve znění pozdějších předpisů, podle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a také zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon a dalšími právními předpisy.

1.13.2 Zóna havarijního plánování jaderné elektrárny Dukovany

ZHP JE Dukovany je oblastí 20 km v okolí JE Dukovany, v této oblasti se podle výsledků rozborů možných hrozících následků radiační havárie aplikují požadavky z pohledu

havarijního plánování. Dle organizačního pohledu je okolí JE Dukovany – ZHP, kde se ochranná opatření připravují a plánují, rozdělena do tří pásem, která představují kružnice o poloměrech 5 km, 10 km a 20 km od JE Dukovany a také 16 kruhových výsečí po 22,5 stupně tak, aby osy těchto výsečí byly shodné se směry větrů počínaje 0. stupněm (HZSČR, 2021).



Obrázek 1: Zóna havarijního plánování JE Dukovany, zdroj: (HZSČR, 2021)

Krajský úřad Kraje Vysočina, na jehož území se nachází JE Dukovany, je pověřen koordinací zpracování VHP a následným řešením radiální havárie. Koordinující krajský úřad podává návrhy a doporučení, kdy a jaká ochranná opatření budou přijímána na základě pokladů od krizového štábu SÚJB, JE Dukovany a dle reálné situace v oblasti okresů Třebíč, Znojmo a Brno venkov. VHP je navázán na vnitřní havarijní plán JE

Dukovany a současně s VHP JE Dukovany celkově řeší úkoly pro připravenost k odezvě na RMU pro celé území ZHP (HZSČR, 2021).

VHP pro ZHP JE Dukovany byl schválen hejtmanem Kraje Vysočina, a to přesně v březnu roku 2019. Na samotném zpracovávání a provádění aktualizací se účastní zejména zaměstnanci HZS kraje, zdravotnictví, hygienické stanice, Policie ČR, Armáda ČR, veterinární správa, krajský úřad, obecní úřad a příslušné regionální centrum SÚJB (RC Brno). VHP se zpracovává v elektronické i listinné formě (HZSČR, 2021).

Portál Krizového řízení Jihomoravského kraje informuje obce a dotčené orgány o všech změnách VHP z důvodu vyšší operativnosti a aktualizace údajů, které jsou obsažené ve VHP. Minimálně jednou za 3 roky se provádí kontrolní cvičení z důvodu prověření funkčnosti všech popsaných postupů v dokumentu. Pokud dojde ke změně, která má dopad na obsah VHP, provede se aktualizace bez odkladu. V souladu s vyhláškou MV č. 429/2003 Sb., která mění vyhlášku č. 328/2001 Sb., se v roce 2019 provedla poslední aktualizace VHP HZS Kraje Vysočina a HZS Jihomoravského kraje. Poslední aktualizace byla provedena 22. března 2019 a byla schválena hejtmanem kraje Vysočina. Došlo k přepracování plánů konkrétních činností, jednalo se o traumatologický plán a veterinární plán. Dále došlo k doplnění plánů regulace pohybu vozidel a osob, plán dekontaminace a plán zajištění bezpečnosti a veřejného pořádku. Zpracovatelé se snažili především zaměřit na plánování neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo tak, aby navazovala plynule na oznámení o vzniku RMU v areálu JE Dukovany. Obyvatelé se mohou s těmito dokumenty obeznámit na krajském úřadu, obecním úřadu obce s rozšířenou působností, v obcích, které se nacházejí v ZHP, a také v obcích, které přijímají evakuované občany ze ZHP (HZSČR, 2021).

1.13.3 Členění vnějšího havarijního plánu

VHP se dělí na tři části, a to na informační část, operativní část a na plány konkrétních činností.

Informační část obsahuje:

- identifikační údaje provozovatele JE, stanovení zdroje rizika, charakteristiku objektů a zařízení;

- charakteristiku území ZHP, což je souhrn údajů a informací o daném území včetně údajů geografických, demografických, klimatických a hydrologických, a popis infrastruktury kraje;
- přehledný seznam objektů, kde lze předpovídat vyšší počet osob;
- stanovení ZHP;
- počet osob v ZHP;
- organizování havarijní připravenosti v ZHP a další (vyhláška č. 226/2015 Sb., 2015).

Operativní část obsahuje souhrn připravených opatření, které se provádí po vyrozumění, varování a podání informací o podezření o možném vzniku havárie provozovatelem. Dále rozpracovává řešení samostatných opatření v návaznosti na předvídanou situaci, její předpokládané časové posloupnosti včetně zajištění úkolů daných správních úřadů nebo právnických a fyzických osob během realizace neodkladných opatření. Jak budou provedena jednotlivá opatření, to se zabezpečuje pomocí plánů konkrétních činností podle charakteru havárie. Operativní část obsahuje úkoly daných správních úřadů, složek IZS; způsoby koordinace řešení havárie; způsoby zajištění informovanosti během řízení záchranných a likvidačních prací a zásady pro činnosti během rozšíření dopadů havárie do jiné oblasti než ZHP (vyhláška č. 226/2015 Sb., 2015).

Plány konkrétních činností se skládají z:

- vyrozumění,
- varování obyvatelstva,
- ukrytí obyvatelstva,
- evakuace obyvatelstva,
- individuální ochrany osob,
- dekontaminace,
- monitorování,
- likvidačních a záchranných prací,
- opatření k zamezení domino efektu havárie,
- regulace pohybu osob a vozidel,
- traumatologického plánu,
- veterinárních opatření,

- regulace distribuce a požívání potravin, krmiv a vody,
- opatření při úmrtí osob v zamořené oblasti,
- opatření pro minimalizování dopadů na životní prostředí,
- zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti,
- komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky,
- nakládání s odpadem vzniklým při havárii (vyhláška č. 226/2015 Sb., 2015).

1.13.4 Ochranná opatření

Ochranná opatření slouží především k omezování ozáření osob a také životního prostředí při RMU a jsou jimi:

- neodkladná ochranná opatření zahrnující ukrytí, jodovou profylaxi a evakuaci;
- následná ochranná opatření zahrnují přesídlení, regulaci užívání vody a potravin kontaminovaných radionuklidy a regulaci užívání kontaminovaných krmiv.

Ochranná opatření se provádějí pokaždé při radiační havárii, pokud jsou zdůvodněna vyšším přínosem, než by byly náklady na opatření a škody jimi způsobené, a zároveň mají být optimalizována jejich podoba, trvání a rozsah tak, aby přispěla co největším rozumně dosažitelným přínosem.

Základní informace v případě radiační havárie JE Dukovany jsou předávány obyvatelstvu zároveň s kalendářem 2020 a 2021 v příručce s názvem "*Základní informace pro případ radiační havárie JE Dukovany 2020-2021*" (HZSČR, 2021).

1.13.5 Vnitřní havarijní plán JE

Dle zákona č. 236/2016 Sb., je provozovatel JE povinen zpracovat dokument nazývaný se Vnitřní havarijní plán. Vnitřní havarijní plán obsahuje:

- Úvodní část:
 - identifikační údaje žadatele
 - jméno, příjmení odpovědné osoby za vypracování vnitřního havarijního plánu
 - komunikační spojení na osobu určenou k řízení odezvy
 - charakteristika zdrojů ionizujícího záření

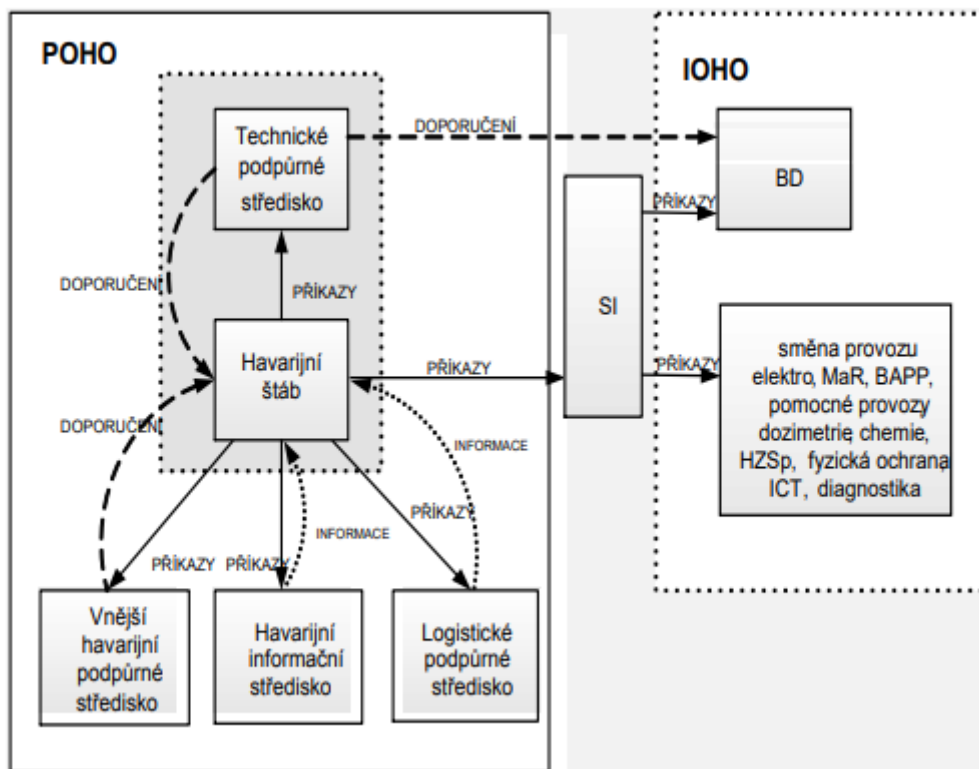
- adresa a popis pracoviště, kde bude nakládáno se zdroji ionizujícího záření, popis jaderného zařízení
- seznam činností v rámci expozičních činností během zacházení se zdroji ionizujícího záření
- zařazení pracoviště
- seznam sousedících osob
- část, která se týká výkonu povolované činnosti:
 - popis radiační mimořádné události prvního stupně, dále radiační nehody a radiační havárie, které připadají v úvahu během povolované činnosti
 - popsání možnosti ovlivnění sousedící osoby během radiační mimořádné události
- popis zabezpečení připravenosti k odezvě
 - technická a organizační opatření určená pro zjištění počátku radiační mimořádné události prvního stupně, nebo radiační nehody nebo havárie, včetně určení monitorovací úrovně, která indikuje jejich vznik
 - technická a organizační opatření určená pro vyhlášení mimořádné události
 - technická a organizační opatření určená pro vedení a provedení odezvy
 - technická a organizační opatření určená k omezení havarijního ozáření
 - materiální a organizační opatření určená k zdravotnickému zabezpečení
 - technická a organizační opatření určená k prověřování
 - technická a organizační opatření určená k prověření vnitřního havarijního plánu
 - technická a organizační opatření určená k prověření funkčnosti technických prostředků
 - technická a organizační opatření určená k prověření účinnosti a vzájemné shodě vnitřního havarijního plánu, vnějšího havarijního plánu i národního radiačního havarijního plánu

- stanovení osoby, která má odpovědnost za ukončení odezvy na radiační havárii a zajištění nápravy stavu po skončení radiační havárie
- stanovení osoby, která má odpovědnost za určení oblasti, která je kontaminovaná v důsledku radiační havárie v prostoru jaderného zařízení
- zásady strategie radiační ochrany
- zásady k zahájení nápravy stavu vzniklého po radiační havárii v prostoru jaderné elektrárny
- přílohy (SÚJB, 2017).

1.13.6 Řízení havarijní odezvy při vzniku radiační nehody/havárie na jaderné elektrárně

Organizaci havarijní odezvy během radiační mimořádné události zabezpečuje v jaderném zařízení během prvotní fáze rozvoje havárie vždy personál nepřetržitého provozu pod vedením směnového inženýra. Jedná se o tzv. IOHO – interní organizaci havarijní odezvy. Avšak v případě, kdy by událost přesahovala svým rozsahem nad možnosti zaměstnanců nepřetržitě směnové služby, došlo by k doplnění IOHO o personál, který drží pohotovost v rámci havarijní odezvy, jedná se o tzv. POHO – pohotovostní organizace havarijní odezvy. V takovém případě směnový inženýr předává svoji odpovědnost za vedení odezvy aktivovanému havarijnímu štábu, konkrétně veliteli havarijního štábu (SÚJB, 2019).

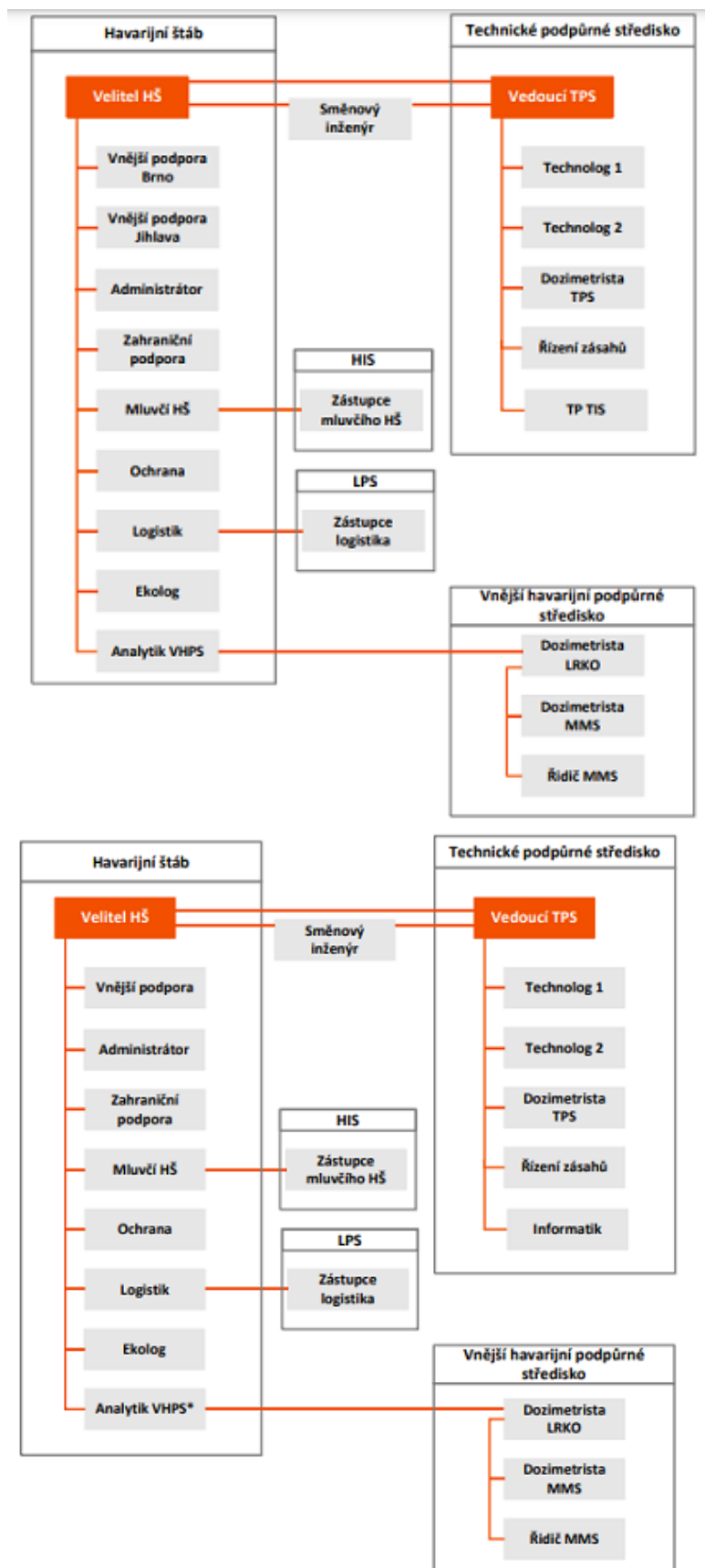
Funkcí směnového inženýra je při vzniku radiační mimořádné události nést odpovědnost za vedení odezvy do doby, než svoji odpovědnost ponechá aktivovanému veliteli havarijního štábu. Mezi základní činnosti a pravomoci směnového inženýra patří vyhodnocení vážnosti dané události a zvolení kategorie radiační mimořádné události, zajištění vyrozumění a varování zaměstnanců jaderného zařízení, varování v ZHP, dále vyrozumět hlavní vedení jaderného zařízení a potřebné orgány a organizace o vzniku dané události, rozhodnout o povolání POHO a také rozhodnout, jaká budou ochranná opatření pro zaměstnance jaderného zařízení (SÚJB, 2019).



Obrázek 2: Struktura organizace havarijní odezvy, zdroj: (SÚJB, 2019)

1.13.7 Havarijní štáb

Klíčovým řídicím pracovištěm organizace havarijní odezvy jaderné elektrárny je havarijní štáb. Po svém zaktivování zaměstnanci havarijního štábu zabezpečují předávání informací a komunikaci s krizovým štábem ČEZ, dále předávají informace dozorným orgánům, zajišťují vyhlášení ochranných opatření pro personál a další jedince, kteří se nacházejí v prostoru JE v období vzniku MU, dále řídí činnosti veškerých zaměstnanců a dalších jedinců, kteří se podílejí na provedení zásahu během potlačování vzniku a při řešení dopadů MU v JE. Havarijní štáb zajišťuje potřebné dodávky materiálu a speciálních prostředků, také zabezpečuje střídání personálu a jejich materiálního zajištění díky logistickému podpůrnému středisku. Jednotlivé činnosti členů havarijního štábu se definují ve Vnitřním havarijním plánu JE a jsou definovány i v zásahových instrukcích pro členy skupiny POHO. Strukturu havarijního štábu lze vidět níže na obrázcích (SÚJB, 2019).



Obrázky 3 a 4: Struktura pohotovostní organizace havarijní odezvy u JE Dukovany a JE Temelín, zdroj: (SÚJB, 2019)

1.14 Varování a informování obyvatelstva v případě vzniku radiační havárie

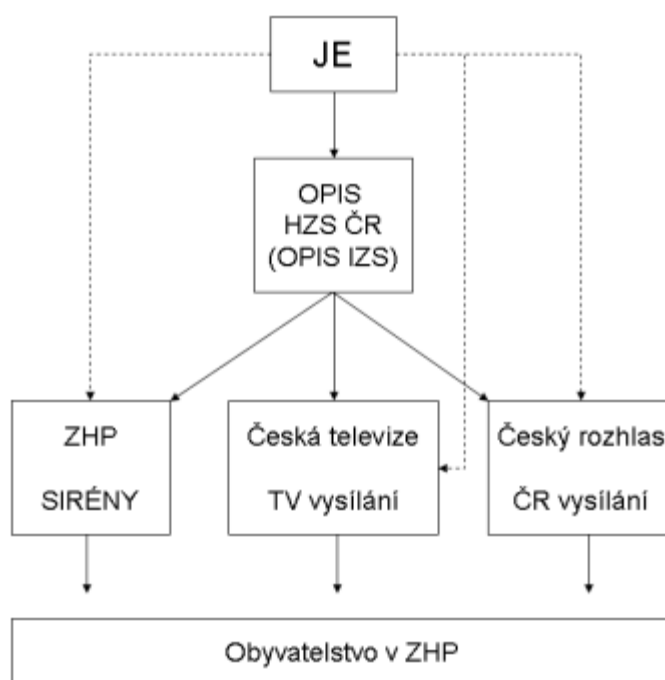
Hlavním cílem informování a varování je, aby obyvatelstvo splnilo vydaná ochranná opatření, kterými jsou ukrytí a jodová profylaxe, jež povedou k zabránění působení uniknutých radioaktivních látek na minimální možnou míru. Prvotním opatřením je varování obyvatelstva v případě vzniku radiační havárie. Obyvatelé jsou varováni zejména prostřednictvím varovného signálu „všeobecná výstraha“. Tento zmíněný signál se vyhláší za pomoci kolísavého tónu sirény po dobu 140 sekund a může se opakovat až třikrát po sobě zhruba v třiminutových intervalech. Signál spouští HZS ČR na povel směnového inženýra provozovatele JE nebo je spuštěn prostřednictvím místních informačních systémů, myšleno místním rozhlasem (Aktivní zóna, 2021).

Varování obyvatelstva v zóně havarijního plánování

Předběžné podávání informací obyvatelstvu žijícímu v ZHP je zajištěno prostřednictvím příruček, které se nazývají Základní informace pro případ radiační havárie a jsou jak pro JE Dukovany, tak i pro JE Temelín. Příručka je obsažena v kalendářích, které provozovatel vydává pro všechny domácnosti nacházející se v ZHP JE Dukovany a JE Temelín. Kalendáře se vydávají vždy jednou za dva roky. Informace obsažené v kalendáři vycházejí z požadavků § 11 vyhlášky č. 359/2016 Sb. a § 155 atomového zákona. Nově byl v roce 2018 zřízen systém, který obyvatele informuje pomocí SMS. Obyvatelé žijící v ZHP se mohou zaregistrovat na stránkách <https://www.aktivnizona.cz/> pro JE Dukovany a <https://www.ete.cz/> pro JE Temelín a dozvědět se zde potřebné informace o chodu jaderné elektrárny prostřednictvím emailu a SMS. Tyto webové portály obsahují základní informace v případě vzniku radiační havárie v JE (SÚJB, 2019).

V ZHP varování obyvatelstva je zajišťováno pomocí sítě koncových prvků, jde o jednotný systém varování a vyrozumění, který zabezpečuje a má v provozu MV Generální ředitelství HZS ČR. Obyvatelé v ZHP jsou varováni na základě uvážení směnového inženýra nebo velitele havarijního štábu ihned po vyrozumění o začátku radiační havárie. Směnový inženýr nebo velitel havarijního štábu dá podmínku pro zahájení jednotného systému vyrozumění a varování v ZHP pomocí Operačního informačního střediska (dále jen OPIS) HZS kraje, pro JE Dukovany se jedná o OPIS HZS kraje Vysočina a u JE Temelín o OPIS HZS Jihočeského kraje. Nastane-li problém a nebude možné předat informace nebo nepůjde spustit systém vyrozumění a varování v ZHP příslušného OPIS HZS kraje, směnový inženýr nebo velitel havarijního štábu vydá

zprávu pro zprovoznění systému ze záložního zadávacího pracoviště JE ke spuštění systému vyrozumění a varování v ZHP. Pokud dojde k výpadku u dálkového ovládání systému varování, má OPIS HZS daného kraje i JE k dispozici náhradní prostředek pro varování obyvatel v HZP, který je zajištěn ručním zprovozněním koncových prvků systému vyrozumění a varování. Případně se mohou využít všechny dostupné prostředky, doplněné o Policii ČR a Jednotky požární ochrany, kteří disponují vozidly obsahujícími rozhlasové a výstražné zařízení k předání tísňových informací. Podrobný postup pro náhradní způsob varování obyvatel v ZHP je stanoven v náležitém Vnějších havarijním plánu. Důležitou součástí varování obyvatel v ZHP je také informování skrz tísňové informace v České televizi a Českém rozhlasu. Administrátor JE podá žádost OPIS HZS k zabezpečení odvysílání tísňové informace v České televizi a Českém rozhlasu (SÚJB, 2019).



Obrázek 5: Schematické znázornění systému varování obyvatelstva v ZHP, zdroj: (SÚJB, 2019)

1.15 Shromáždění a ukrytí

Provedení shromáždění a ukrytí osob v prostorách jaderné elektrárny Dukovany je prvotním ochranným opatřením, pokud dojde k vyhlášení RMU. Úkryty mají charakter zvláštních staveb. Vybavení úkrytů jsou zařízení, která umožní ochranu pro ukryté osoby, jedná se například o speciální vzduchotechniku, která zachytí pevné radioaktivní částice.

Do základního vybavení úkrytů patří dozimetrické přístroje, havarijní ochranné prostředky, vybavení k provedení částečné dekontaminace, jodová profylaxe, zdroje elektrické energie, pitná voda a tak dále. K soustředění osob v oblastech mimo hlídaný objekt elektrárny před možnou evakuací jsou určena stanoviště, a to především v případech, kdy není dovoleno se bezpečně samovolně pohybovat po areálu jaderné elektrárny. Shromažďovací místa nemají předem určenou kapacitu pro přečkání osob. Tato shromaždiště obsahují havarijní ochranné prostředky a tablety jodidu draselného stejně tak jako úkryty. Činnost spojenou se zajištěním shromažďování osob v těchto místech zajišťuje bezpečnostní služba (ČEZ, 2019).

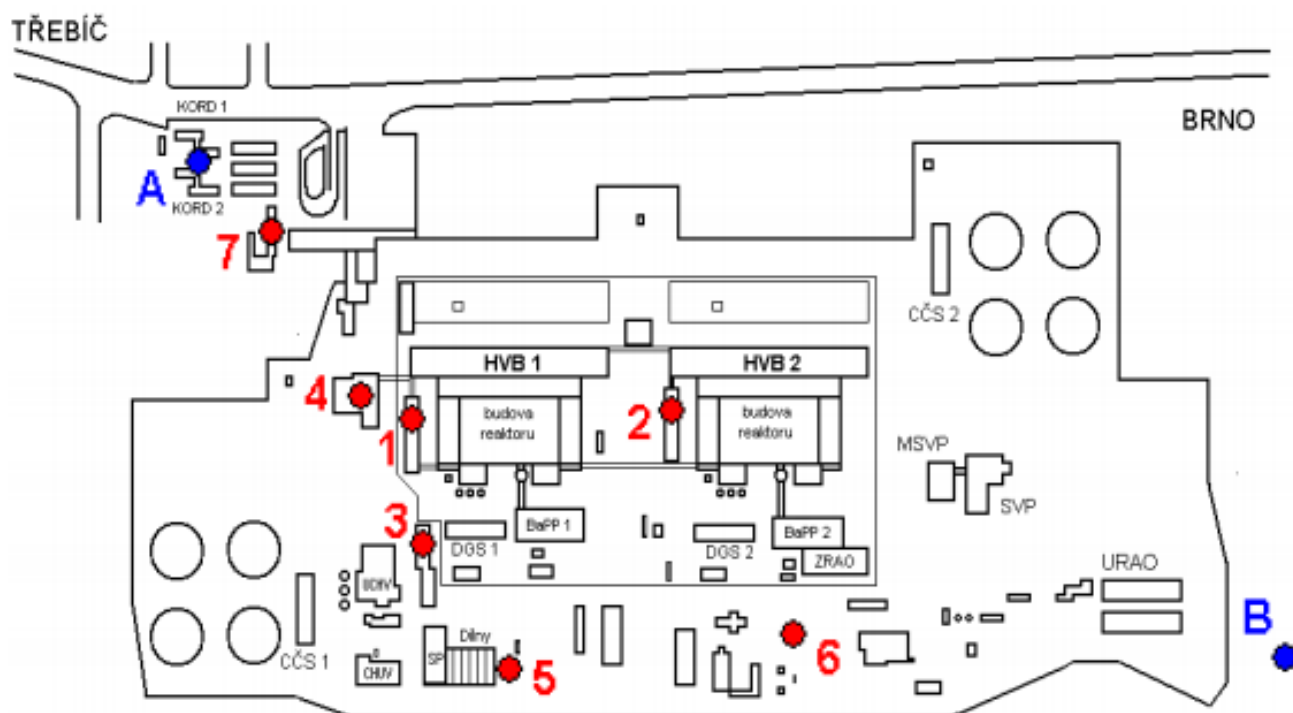
Úkrytí a shromáždění v JE Dukovany

V areálu JE Dukovany je celkem sedm úkrytů a dvě shromaždiště. Personály z jednotlivých úseků mají plánem předem určené místo pro ukrytí a shromáždění. V případě, že se zaměstnanec vyskytuje mimo svůj pracovní úsek, ukryje se a shromáždí ve stavebním objektu, kde se momentálně nachází. Potřebné informace o úkrytech a shromaždištích daného stavebního objektu jsou stanoveny v požárně evakuačním plánu celého objektu (ČEZ, 2019).

Označení úkrytu/shromaždiště	Umístění	Kapacita
1	Provozní budova 1	350 osob
2	Provozní budova 2 (i v mimopracovní době)	350 osob
3	Budova hasičského sboru	150 osob
4	Administrativní budova 1 (i v mimopracovní době)	150 osob
5	Centrální příjem	700 osob
6	Autodoprava	450 osob
7	Administrativní budova 2	300 osob
Celková kapacita úkrytů		2 450 osob
Shromaždiště osob (A)	KORD – atrium	není stanovena
Shromaždiště osob (B)	Potrubní hala Heřmanice	není stanovena

Obrázek 6: Umístění úkrytů a shromaždišť v areálu JE Dukovany, zdroj: (ČEZ, 2019)

Areál EDU



Obrázek 7: Areál JE Dukovany, zdroj: (ČEZ, 2019)

1.16 Jodová profylaxe

Základní ochranou štítné žlázy proti působení radioaktivního jódu je prostředek jodové profylaxe. V jaderných elektrárnách se nachází ve formě tablet jodidu draselného. Tyto tablety obsahují jód v neaktivní stabilní formě. Pro správnou funkci štítné žlázy je potřeba jód. V případě, že dojde k úniku radioaktivních látek při radiční havárii, je největším podílem vnitřní kontaminace radioaktivního jódu inhalací, který se následně ukládá ve štítné žláze. Avšak pokud těsně před možnou hrozící inhalací radioaktivního jódu se podá tableta jodidu draselného, štítná žláza se nasytí neaktivním stabilním jódem a nepřijme již radioaktivní jód. Požití jodidu draselného se provádí na příkaz havarijního štábu nebo směnového inženýra. (ČEZ, 2019). Dávkování jodidu draselného je uvedené v příbalovém letáku. Dávkování je následující: novorozenci do 1 měsíce ¼ tablety jodidu draselného (16 mg), kojenci a děti do 3 let ½ tablety jodidu draselného (32 mg), děti od 3 do 12 let 1 tableta jodidu draselného (65 mg) a osoby starší 12 let si vezmou 2 tablety jodidu draselného (130 mg) na 24 hodin. U novorozenců se další dávka jodidu draselného již nepodává, u těhotných a kojících žen se podávají nanejvýš 2 dávky jodidu draselného. Jodid draselný běžně nemá žádné vedlejší účinky, z toho důvodu se jodová profylaxe provádí u všech obyvatel včetně těhotných a kojících matek, dětí, kromě osob, které jsou

přecitlivě na jodid draselný. Tyto osoby s prokázanou přecitlivělostí po podání jodových preparátů nebo s poruchou štítné žlázy, především po 40.-45. roce věku, by měly konzultovat při nejbližší návštěvě u svého lékaře, jak v případě vyhlášení opatření jodové profylaxe postupovat. (ČEZ, 2020). Při vyšším dávkování nedochází ke zvýšení účinnosti tohoto preparátu. V domácnostech se uchovávají tablety jodidu draselného na tmavém a chladném místě, které je nepřístupné pro malé děti. V případě, že nebudete mít tablety jodidu draselného k dispozici v budově, ve které se v daný okamžik nacházíte, rozhodně pro ně nevycházejte ven. Balení jodidu draselného je umístěno také na pracovištích, na shromaždištích a v úkrytech. Tabletami jodidu draselného jsou vybaveni obyvatelé v ZHP, území kolem JE v okruhu 13 km u JE Temelín a okruh 20 km u JE Dukovany (ČEZ, 2019).

Vybavení obyvatelstva jodidem draselným

Česká republika má dvě jaderné elektrárny (dále jen JE), a to JE Dukovany a JE Temelín, jejichž ZHP zasahují do území tří krajů. Jak již bylo výše řečeno, jedním z nedokladných ochranných opatření pro obyvatelstvo je jodová profylaxe, která se uplatňuje v případě, že při radiační havárii je jedním z unikajících prvků radioaktivní jód, který se do těla dostane buď vdechnutím, nebo konzumací kontaminované vody nebo potravin. Při včasné požití tablet jodidu draselného dojde k nasycení štítné žlázy neradioaktivním jodem, díky tomu se minimalizuje přijetí radioaktivního jódu a předejde se možnému následnému poškození štítné žlázy (pravděpodobnému vzniku rakoviny). Proto obyvatelé v ZHP mají ve svých domácnostech právě tyto tablety jodidu draselného, aby je mohli pohotově použít v případě vzniku radiační havárie a vyhlášení jejich aplikace. Tablety jodidu draselného mají pětiletou expirační dobu a z toho důvodu se musí pravidelně obměňovat. Expirační doba tablet jodidu draselného byla ke dni 31. května 2018. Přípravy k obměně tablet začaly už v únoru v roce 2017, v roce 2018 na konci června došlo k likvidaci prošlých tablet (HZSČR, 2018).

Technicky samotná výměna probíhá následovně: distributor stanovený ČEZ, a.s. předá určený počet nových tablet jodidu draselného starostovi obce. Dále dojde k obměně tablet u všech obyvatel domácností, ve školách a školkách, ve všech podnicích, v sociálních a zdravotnických a také rekreačních zařízeních, ve složkách integrovaného záchranného systému a také ve vojenských útvech. Při distribuci nových tablet jodidu draselného

zároveň dochází ke stažení tablet s prošlou expirací. Pro tyto staré tablety jodidu draselného si přijede znovu distributor a odveze je k likvidaci (ČEZ, 2013).

Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon přidal do procesu výměny tablet jodidu draselného kromě provozovatele ČEZ, a.s. i dotčené hasičské záchranné sbory krajů a krajské úřady. V Jihočeském kraji se podílely na výměně tablet jodidu draselného HZS Jihočeského kraje a krajský úřad Jihočeského kraje stejnou měrou, pro zhruba 27 000 trvale žijících obyvatel i dalších osob v 33 obcích, zároveň docházelo ke svozu prošlých tablet. V Jihomoravském kraji zajišťoval obměnu tablet jodidu draselného HZS Jihomoravského kraje pro více než 68 000 trvale žijících obyvatel a dalších osob v 78 obcích. Stejně tak v kraji Vysočina obměnu tablet jodidu draselného zajistil HZS kraje Vysočina, výměna se týkala více než 30 000 trvale žijících obyvatel i dalších osob v 78 obcích (HZSČR, 2018).

1.17 Evakuace a její dělení

Evakuaci lze vysvětlit jako souhrnné opatření k organizovanému přesunutí osob, věcných prostředků a zvířectva. Je prováděno z oblastí ohrožených vypuknutím nebo již působením následků RMU. Zahrnuje zajištění náhradního ubytování a potravy pro evakuované osoby, uskladnění věcných prostředků a ustájení zvířectva. Podle zákonných předpisů může evakuaci nařídit vláda nebo hejtman, dále primátor nebo starosta obce či velitel zásahu. V tomto případě je evakuace povinná, pokud někdo neuposlechne toto nařízení, jedná se o porušení zákona a může být za to potrestán (Šín et al., 2017).

Evakuaci lze rozdělit podle několika hledisek, a to buď podle rozsahu opatření, délky trvání, podle druhu ohrožení, anebo podle způsobu realizace (Šín et al., 2017).

1.17.1 Podle rozsahu opatření

- objektová: evakuace obyvatelstva z jedné budovy nebo nízkého počtu obytných budov, technických provozů, správních budov nebo jiných objektů. Rozhodnutí o evakuaci mohou provést orgány vymezené zákony č. 239/2000 Sb., o IZS, zákonem č. 273/2008 Sb., o PČR a zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně.
- plošná: evakuace obyvatel z částí nebo celkového územního celku. Rozhodnout o evakuaci mohou orgány státní správy a samosprávy, a to určené zákony č. 239/2000 Sb., o IZS a š. 240/2000 Sb., o krizovém řízení (Šín et al., 2017).

1.17.2 Podle doby trvání

- vyvedení: provádí se nejčastěji během záchranných prací v rámci jednoho úseku objektu, například jednoho samostatného bytu v panelovém domě. Obyvatelé jsou vyvedeni z oblasti ohrožení a po ukončení zásahu se mohou vrátit zpět do svého bytu.
- krátkodobá: jedná se o evakuaci, kdy pobyt evakuovaných mimo domov by měl být do zhruba 24 hodin. Evakuovaným je zajištěno zdravotní ošetření, informace, ale i strava a příkrývky nebo také přístřeší při extrémně nepříznivých podmínkách.
- dlouhodobá: jedná se o evakuaci, kde se předpokládá doba pobytu mimo domov delší než 24 hodin. Evakuovaným se zajišťuje nouzové ubytování, strava a také další prvky nouzového přežití obyvatelstva (Smetana, Kratochvílová, 2010).

1.17.3 V závislosti na druhu ohrožení

- přímá: jde o evakuaci, která byla provedena bez předchozího ukrytí obyvatelstva,
- nepřímá: jedná se o evakuaci, kdy bylo provedeno nejdříve ukrytí obyvatelstva, v době, kdy byla prováděna analýza aktuálního ohrožení, anebo po snížení původního nebezpečí (Šín et al., 2017).

1.17.4 Podle způsobu realizace

- samovolná: evakuace není nijak řízena, obyvatelé jednají dle vlastního rozhodnutí,
- řízená: evakuace je řízena zodpovědnými představiteli k provádění evakuace (Smetana, Kratochvílová, 2010).

1.18 Evakuace obyvatel

Evakuaci obyvatel může vyhlásit starosta obce, velitel zásahu IZS nebo orgány krizového řízení. V prostoru objektu, kde se vyskytuje vyšší počet osob, nebo ve veřejných prostorech při vzniku ohrožení lidí může být evakuace vyhlášena provozovateli nebo majiteli objektů. Fyzická osoba je povinna se podrobit evakuaci na základě výzvy od oprávněných orgánů. Tuto povinnost však může odmítnout, v případě že by tímto počinem mohla ohrozit zdraví nebo život svůj vlastní nebo dalších osob (HZSČR, 2021). Evakuace se nevztahuje na osoby, které budou provádět záchranné práce, řídit evakuaci

nebo poskytovat jinou potřebnou činnost. Evakuace se přednostně týká dětí do 15 let, dále pacientů nacházejících se ve zdravotnických a sociálních zařízeních, zdravotně postižených osob a také doprovodu výše zmíněných osob. Jakým způsobem bude provedena evakuace, se obyvatelé dozví z vysílání České televize, z Českého rozhlasu nebo z místního rozhlasu. Je důležité, aby obyvatelé respektovali a dodržovali určený způsob evakuace, aby se zabránilo vzniku zbytečné paniky a dopravním kolizím. Je potřeba, aby obyvatelé dodrželi nutné zásady k opuštění jejich domovů, vzali si s sebou evakuační zavazadlo a dostavili se na stanovené evakuační středisko. Přemístění osob ze sociálních a zdravotnických zařízení, školek, škol a dalších je v podřízenosti personálu daného zařízení podle stanovených evakuačních plánů. V případě evakuace jsou potřebné tyto zásady k opuštění bytu:

- uhasit otevřený oheň;
- vypnout elektrické spotřebiče;
- uzavřít přívod plynu a vody;
- ověřit, že i okolní sousedé ví, že musí opustit byt;
- psy a kočky uzavřít do přenosných schránek a vzít s sebou;
- exotická zvířata, která vydrží přežít delší dobu, ponechat doma, před odchodem je zásobit potravou a vodou;
- vzít evakuační zavazadlo;
- uzamknout byt;
- na dveře napsat oznámení, že byl byt opuštěn (HZSČR, 2015).

Je spíše nepravděpodobné z časových důvodů, že by mohlo dojít k evakuaci ještě dříve, než by došlo k úniku radioaktivních látek z jaderného zařízení. Ovšem to znamená, že díky tomuto opatření by obyvatelé nemuseli být vůbec ohroženi a vystaveni ozáření, proto je nutné tuto variantu důkladně zvážit a díky analýze zjistit, jaké jsou reálné možnosti v konkrétních situacích. Největší riziko v tomto případě nastává, že dojde k úniku během prováděné evakuace, to znamená, že by se obyvatelé v tom daném okamžiku ocitli pod tzv. radioaktivním mrakem a nebyli nijak chráněni. I v takovéto situaci může dojít k tomu, že dávka obdržená obyvatelstvem bude stále nižší, než kdyby obyvatelé zůstali ukrytí v délce 48 hodin na kontaminovaném místě. Pro vyhlášení evakuace je důležitý průběh havarijní sekvence, reálná radiační situace a velikost úniku. Nejpravděpodobnější

je průběh, kdy bude evakuace vyhlášena až po ukrytí, nejdříve bude vyhodnocena momentální radiační situace na základě monitorování (SÚJB, 2021).

1.18.1 Evakuační zavazadlo

Evakuační zavazadlo slouží v případě evakuace z domova z důvodu MU. Toto zavazadlo by mělo být označeno jménem a příjmením a také adresou. Nemělo by být těžší než 25 kg u dospělého jedince a u dítěte do 10 kg. Tyto váhové limity však neplatí v případě zajištění své vlastní dopravy z evakuovaného místa.

Obsah evakuačního zavazadla:

- pitná voda, potraviny s vyšší trvanlivostí;
- nádobí – miska a příbor, předměty denní potřeby;
- osobní doklady, cennosti a finanční prostředky, pojistné smlouvy;
- hygienické potřeby;
- léky;
- rádio a náhradní zdroj;
- baterka a náhradní zdroj, sirky, nůž, šití;
- mobilní telefon a nabíječka;
- telefonní seznam na rodinné příslušníky;
- náhradní oblečení, obuv, spací pytel nebo deka, pláštěnka;
- psací potřeby a papíry;
- hračka pro děti (Šín et al., 2017).

1.18.2 Evakuace v jaderné elektrárně

Jedná se o přesun personálu a ostatních osob do prostorů elektrárny mimo ohrožení nebo ven z areálu elektrárny z důvodu ochrany osob před nežádoucím působením RMU, tento postup je řízený. Pokud to bude nutné, dojde k evakuaci veškerého personálu i dalších osob nacházejících se v elektrárně pouze s výjimkou potřebného personálu, který je předurčen k likvidaci po propuknutí RMU. Většinou dochází k evakuaci až po předchozím ukrytí na shromaždištích a v úkrytech. K hladkému provedení evakuace jsou předem smluvně zabezpečeny dopravní prostředky přepravců. Na pokyn směnového inženýra může personál a ostatní osoby, kteří se vyskytují v prostoru elektrárny, využít k evakuaci služební automobil nebo svůj osobní vůz. Celou dobu jsou ale povinni se řídit

stanovenými pokyny směnového inženýra nebo havarijního štábu a evakuovat se po určené evakuační trase (ČEZ, 2019).

Způsoby evakuace z prostoru jaderné elektrárny:

1 Samoevakuace:

Směnový inženýr nebo havarijní štáb může vyhlásit samoevakuaci, to znamená že osoby v prostoru JE Dukovany mohou využít k evakuování svůj osobní vůz nebo služební prostředek. Samoevakuace nenastane v případě, že došlo k úniku radioaktivních látek nebo došlo k předpokladu úniku radioaktivních látek v čase, kdy by nebylo možné z časového hlediska uskutečnit evakuaci osob z prostoru elektrárny nebo pokud by došlo k ukončení úniku radioaktivních látek. Samoevakuace nemá určenou evakuační trasu (ČEZ, 2019).

2 Evakuační autobusy:

Cílovým místem v případě evakuace JE Dukovany je Domov mládeže SPŠ Třebíč, Manželů Curieových 734, případně další určené místo. Evakuaci osob z prostoru JE vyhláší směnový inženýr po předchozím vyhodnocení dané situace v jaderné elektrárně a na možném dalším vývoji probíhající události. Během vyhodnocování o uskutečnění evakuace je důležitým kritériem minimální možnost poškození zdraví osob, které se vyskytují v prostorách JE (ČEZ, 2019).

1.19 Přesídlení obyvatelstva

Pojem přesídlení obyvatelstva znamená opatření, které má dlouhodobý charakter, dopředu se nijak neplánuje ani nepřipravuje. Jeho hlavním důvodem je, aby došlo k zabránění pobytu obyvatelstva v nepřístupných zamořených částech. V případě potřeby může nastat i přesídlení obyvatel, kteří nebyli v časně fázi RMU evakuováni (Navrátil, 2021). V důsledku vysoké radioaktivní kontaminace terénu může dojít k přesídlení obyvatel, toto opatření může být buď přechodné, nebo trvalé. K trvalému přesídlení obyvatel došlo v roce 1986 po havárii černobylské JE i při havárii JE Fukušima I v roce 2011. (SÚJB, 2021).

1.20 Havárie v jaderné elektrárně Fukušima I

Před 10 lety zasáhlo Japonsko velmi silné zemětřesení, konkrétně 11. března 2011. V té době šlo o největší zemětřesení v Japonsku a z pohledu celosvětového měřítka šlo o 5.

největší zemětřesení. V Japonsku jsou zemětřesení poměrně častá, a není to tedy neobvyklý jev, na který by JE nebyly připravené. Podobně jako naše JE Dukovany i Temelín jsou napojeny na tzv. systém pro monitoraci seismické aktivity, stejně tak i JE Fukušima měla přístup k těmto datům a po seismické aktivitě došlo automaticky k odstavení jaderných reaktorů. Pozdější kontroly zjistily, že zemětřesení na JE nezavinilo vážnější škody. Největší škody způsobila až následná 15 metrů vysoká vlna tsunami, která se dostavila zhruba hodinu po zemětřesení a z provozu vyřadila všechno vybavení, které je potřeba k dochlazení reaktorů. JE Fukušima má 6 reaktorů, 3 reaktory byly během neštěstí v provozu a další 3 byly z důvodu pravidelné údržby odstaveny. Došlo k přerušení elektrického vedení, které vedlo do elektrárny, a napájení JE zajistily diesellové generátory. Je třeba si uvědomit, že nedošlo pouze ke zničení JE, ale celkové infrastruktury.

Únik radioaktivních látek z JE Fukušima byl nižší než při černobylské havárii. Míra zasažení byla dána především povětrnostními podmínkami. Během prvních chvil po havárii musela proběhnout evakuace v území, kam převažoval směr větru. První evakuace se týkala obyvatel v území 2 kilometrů od JE, následovalo rozšíření do vzdálenosti 3 km a o hodinu později bylo nařízeno ukrytí v budovách v okruhu 3 až 10 km od JE. Během následujícího dne byla evakuace rozšířena až do okruhu 20 km. Byla zavedena jodová profylaxe a u osob evakuovaných v období po úniku probíhala i dekontaminace. Měsíc po této události vyhlásila vláda území 20 km okolo JE za zónu, kam je zákaz vstupu.

V roce 2011 bylo na území České republiky zaznamenáno u objemové aktivity radioaktivního jódu, že na ni měla havárie patrný vliv. Na zásilky dovážené z Japonska byla uplatňována kritéria, aby nedošlo k překročení dávkového příkonu většího než 0,2 mikroSv/h.

Po radiační havárii ve Fukušimě nebyly zjištěny větší zdravotní dopady, byly spíše minimální, a to především díky včasné provedené evakuaci a dalším opatřením. Největší problém byly psychologické a sociální následky. Evakuace, která nemusí být dlouhodobá, má významný dopad zejména na starší obyvatele, kdy může docházet ke zhoršení jejich zdravotního stavu a někdy i k dřívějšímu úmrtí. Mezi evakuovanými obyvateli byly následně zpozorovány vyšší nárůst deprese, úzkost, strach, alkoholismus a další.

Po stabilizování situace v JE Fukušima a po odstranění všech rizik možného dalšího úniku do vzdálených oblastí nastala chvíle pro nápravu stavu území okolo JE. Oblast byla rozdělena do dvou kategorií. První oblast byla s dekontaminačními pracemi dokončena v roce 2017 a v druhé oblasti došlo k dokončení dekontaminačních prací v roce 2018.

Po radiační havárii bylo rozhodnuto, že dojde k likvidaci čtyř bloků JE a v roce 2013 se rozhodlo že zbývající dva neporušené reaktory budou také zrušeny, a to především z důvodu velice vysokých nákladů pro opětovné spuštění a zřejmě nereálného získání svolení od místních komunit.

V současné situaci se lze v areálu JE zhruba z 96 % území již pohybovat bez potřeby speciálních ochranných pomůcek. Z dlouhodobého hlediska představuje významnou roli zacházení s kontaminovaným odpadem, který vznikl během radiační havárie a následných sanačních a dekontaminačních pracích. Byl umožněn návrat obyvatelstva do méně postižených oblastí. V oblastech, které byly zasaženy více, bylo vybudováno několik rekonstrukčních center a návrat obyvatelstva je plánován od roku 2022.

1.20.1 Získané zkušenosti z havárie JE Fukušima I

Po této radiační havárii se dohodly The European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG) a Evropská komise (EK), že u všech evropských elektráren dojde k provedení zátěžových testů, které byly zaměřeny na vyhodnocení odolnosti proti extrémním vnějším vlivům včetně analýzy možných následků, které by mohly způsobit úplnou ztrátu bezpečnostních funkcí (SÚJB, 2021). Rozběhl se program zátěžových testů, který byl zaměřen na potencionální příčiny havárie a týkal se záplav a zemětřesení. Cílem byla analýza důsledků, které by mohly způsobit úplnou ztrátu funkčnosti JE. Zátěžové testy a počet cvičení oproti dřívější době se zdvojnásobil (SÚJB, 2013). Na základě těchto zátěžových testů bylo zjištěno, že obě naše JE jsou schopné zvládnout i vysoce extrémní stavy, aniž by u toho nastalo ohrožení okolí (SÚJB, 2021).

Díky havárii v JE Fukušima bylo zjištěno, že je nutné zrevidovat a obměnit postupy k obnovení území po havárii. Smysl současných informací o moderních postupech zpracování odpadu a variantách dekontaminace je podstatný zejména u zemí, které limituje prostor, Japonsko je limitováno mořem, nebo u zemí, které mají poměrně malou rozlohu jako Česká republika (SÚJB, 2021).

Následně bylo vyhodnoceno, že informovanost obyvatelstva v prefektuře Fukušima byla na velice špatné úrovni. Obyvatelstvo bylo špatně informováno o evakuaci. Nastalo zahlcení informačních kanálů a probíhala špatná komunikace mezi složkami IZS. Obyvatelstvo, které se nacházelo v blízkosti JE, nemělo dostatečné povědomí o možném riziku při vzniku radiační havárie. Jednoduše byla zjištěna naprostá nepřipravenost obyvatel a složek IZS na takovouto vzniklou událost. Došlo k pochybení ve vedení ze strany vlády a provozovatele JE (společnost TEPCO), kteří nebyli dostatečně informováni o situaci v JE. Při souběhu více katastrof najednou, kdy na to pracovníci JE a složky IZS nebyli připraveni a předem proškoleni, záchranné a likvidační práce byly nedostatečné a neprobíhaly tak plynule, jak by mohly (Truchlá, 2016).

Nehoda v JE Fukušima odhalila určité nedostatky v japonském regulačním rámci, v konstrukci zařízení, v připravenosti na RMU a reakci na ni. Nebyl totiž předpoklad, že by někdy v JE došlo k veškeré ztrátě elektrické energie déle než na kratší dobu. JE ani nebyla dostatečně připravena na současnou přírodní katastrofu. Od nehody Japonsko zreformovalo svůj regulační systém, aby vyhovoval mezinárodním standardům. Rovněž byla posílena opatření pro připravenost na RMU a reakce na ně (IAEA, 2015).

1.20.2 Akční plán IAEA

Akční plán pro jadernou bezpečnost byl schválen v září 2011 a definoval pracovní program pro posílení globálního rámce jaderné bezpečnosti v reakci na havárii JE Fukušima. V rámci akčního plánu zavedly členské státy opatření pro zvýšení jaderné bezpečnosti včetně opatření, která byla přijata na základně vyhodnocení zranitelnosti JE vůči extrémním vnějším událostem (IAEA, 2021).

Nehoda JE Fukušima zdůraznila zásadní význam efektivní mezinárodní spolupráce. IAEA je místem, kde se většina této spolupráce odehrává. Členské státy přijaly akční plán IAEA pro jadernou bezpečnost několik měsíců po RMU a provádějí dalekosáhlá opatření ke zlepšení globální jaderné bezpečnosti. IAEA po RMU sdílela se světem informace o rozvíjející se krizi, přezkoumala a vylepšila opatření pro reakci na RMU. Bylo doporučeno všem zemím, aby plně implementovaly bezpečnostní standardy IAEA (IAEA, 2015).

Z akčního plánu pro jadernou bezpečnost je důležité si uvědomit následující body:

- odpovědnost za zajištění a uplatnění nejvyšších standardů jaderné bezpečnosti a za včasnou reakci na RMU leží na každém členském státě;
- bezpečnostní standardy IAEA poskytují základ pro vysokou úroveň bezpečnosti ochrany lidí a životního prostředí před škodlivými účinky ionizujícího záření;
- transparentnost ve všech aspektech jaderné bezpečnosti je prostřednictvím včasného a nepřetržitého sdílení, jaderné nehody mohou mít přeshraniční účinek, proto je důležité poskytnout odpovídající odpovědi na základě vědeckých poznatků.

V akčním plánu pro jadernou bezpečnost bylo stanoveno 12 hlavních akcí:

- posouzení bezpečnosti s ohledem na JE Fukušima;
- vzájemné hodnocení IAEA;
- pohotovostní reakce;
- národní regulační orgány;
- provozní organizace;
- bezpečnostní standardy IAEA;
- mezinárodní právní rámec;
- plánování zahájení jaderného programu členskými státy;
- budování kapacit;
- ochrana lidí a prostředí před ionizujícím zářením;
- komunikace a šíření informací;
- výzkum a rozvoj (IAEA, 2011).

2 Cíl práce a výzkumná otázka

2.1 Cíl práce

1. Zmapování dosud připravených strategií a postupů pro evakuaci obyvatelstva v případě jaderné havárie.
2. Zmapování dosud připravovaných strategií a postupů pro následné přesídlení obyvatelstva.
3. Vnesení vlastních otázek a problémů z pohledu civilisty (obyvatele) v případě evakuace i následného přesídlování, které přímo neřeší již vypracované strategické postupy, ale mohou být z pohledu civilisty podstatné.
4. Návrh odpovědí a řešení z pohledu odborníka, rozpracování detailů problematiky a návrh implementace postupů do připravovaných strategií.
5. Konfrontace s mezinárodními doporučeními a zkušenostmi z jaderných havárií v zahraničí.

2.2 Výzkumná otázka

1. Jaké osobní problémy a klíčové otázky mohou pro civilistu vyvstat v případě evakuace, resp. při následném přesídlování dle současných vypracovaných strategických postupů?
2. Jaký zvolit postup a přístup pro vyřešení zjištěných problémů, které civilista považuje ze svého hlediska za klíčové?

3 Metodika

K získání informací o problematice evakuace a přesídlení obyvatel bylo použito dotazníkové šetření, které bylo určeno pro jednotlivce žijící v ZHP JE Dukovany. Cílem bylo zjistit, jaké osobní problémy a klíčové otázky mohou pro civilistu vyvstat v případě evakuace, resp. při následném přesídlení. Další oblastí, na kterou se dotazník zaměřuje, bylo zjištění, jaké je obecné povědomí a informovat obyvatel v této lokalitě a potřebná znalost následných postupů v případě vzniku RMU. Na základě zjištěných problémů a obav byly navrženy možnosti řešení jednotlivých bodů.

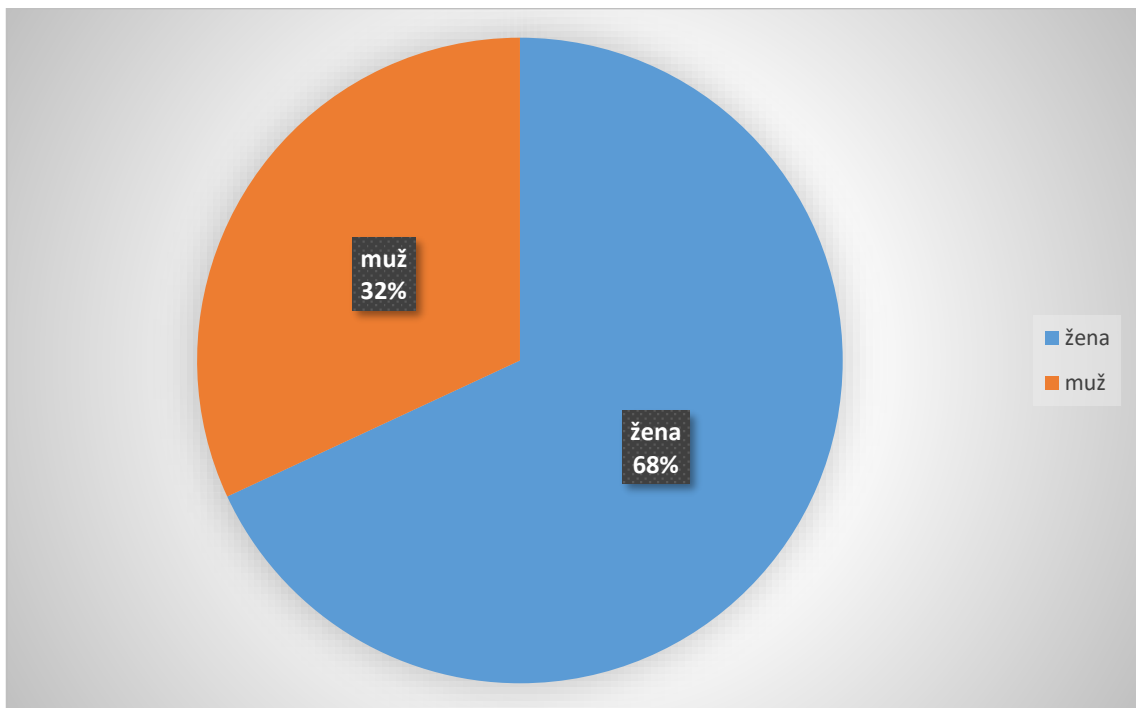
Dotazník obsahuje celkem 34 otázek, které se týkají výše zmíněné problematiky včetně zjištění informativních údajů o respondentech. Většina otázek jsou uzavřeného typu, kde si respondent vybírá z předepsaných možností. Některé uzavřené otázky byly s možností volné odpovědi zejména v případech, kde bylo zapotřebí zjistit podrobnější nebo doplňující informace individuálně formulované. Několik otázek bylo i čistě otevřeného typu, kde mohl respondent vyjádřit svůj názor a nebyl ničím limitován. Dotazník byl vytvořen v elektronické formě za pomoci služby Google form a následně byl rozeslán obyvatelům žijícím v ZHP JE Dukovany. Za pomoci e-mailu byl dotazník odeslán starostům jednotlivých obcí a následně rozšířen obyvatelům. A také zejména díky sociální komunikační síti Facebook byl dotazník sdílen na skupinách obcí vyskytujících se v ZHP. Díky kvalitně zvolenému sběru dat dotazníkové šetření probíhalo v období od 5. července do 30. července 2021. Celkový počet dotazovaných respondentů byl ve výsledném počtu 260. Následné vyhodnocení odpovědí proběhlo za pomoci služby Google form, která data sbírala do excelové tabulky. A následně byla jednotlivá data z otázek znázorněna formou grafů a obrázků. Vyhodnocená data souboru respondentů byla použita pro interpretaci a jejich následnou diskusi.

4 Výsledky

4.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření u veřejnosti

Na položené otázky z dotazníku odpovídali obyvatelé žijící v ZHP JE Dukovany. Odpovědi od občanů jsou uvedeny v následujícím textu. Zjištěné výsledky výzkumného šetření byly zpracovány do grafů.

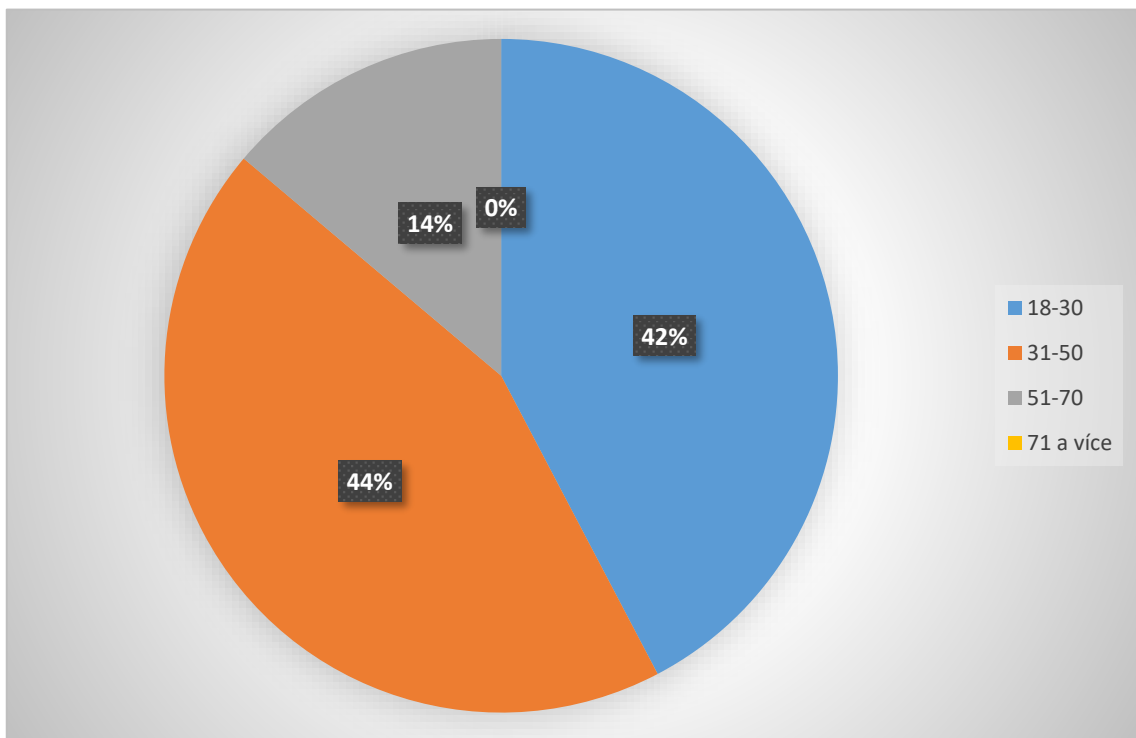
Otázka 1. Pohlaví



Graf 1: Pohlaví respondentů

Na dotazníkové šetření odpovědělo 260 obyvatel žijících v zóně havarijního plánování JE Dukovany. Z dotazovaných převažovaly ženy, a to 68 %, mužů bylo 32 %.

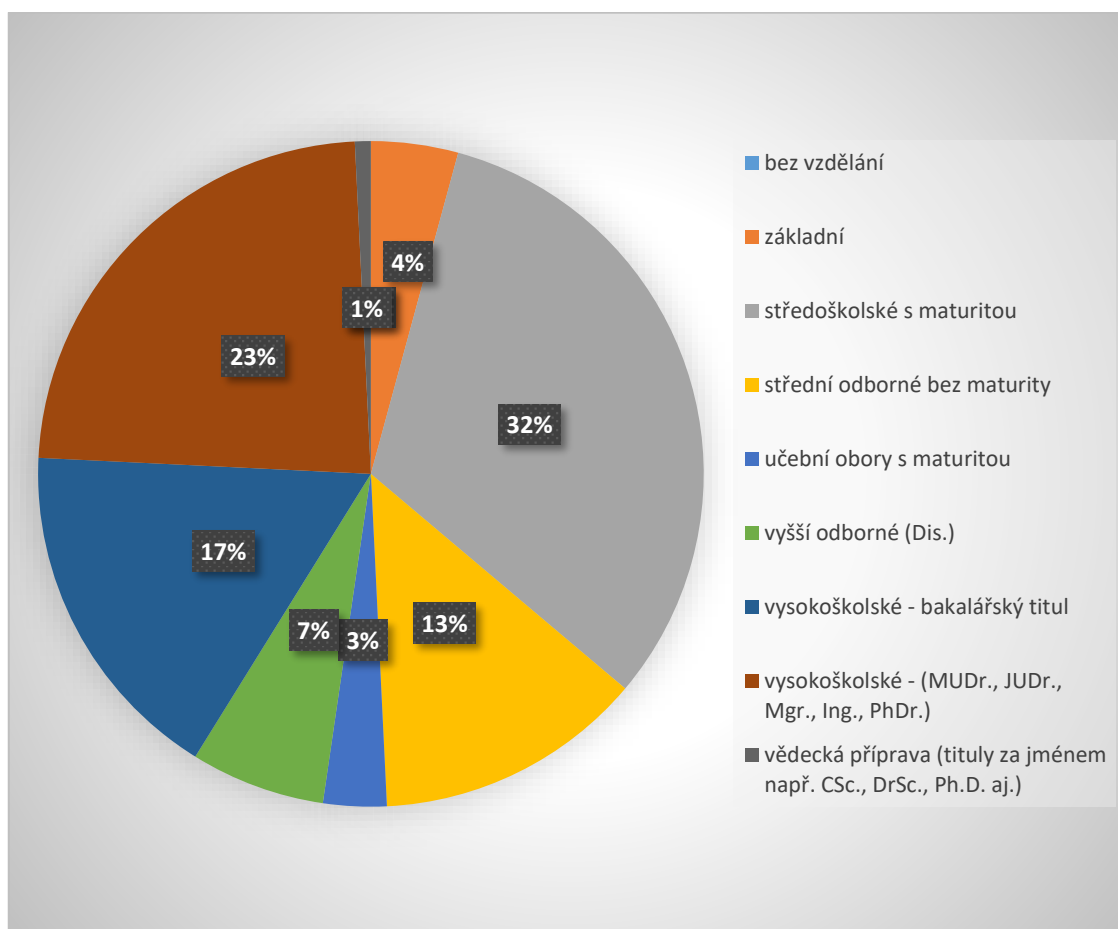
Otázka 2. Věk



Graf 2: Věk respondentů

Nejvíce zastoupenou skupinou dotazovaných byli respondenti ve věku 31-50 let a těsně za ní druhá nejrozsáhlejší skupina, kterou byli respondenti ve věku 18-30 let. Třetí skupinou byli respondenti ve věku 51-70 let, kterých bylo už méně. A v poslední skupině 71 a více let se nenašel žádný z odpovídajících respondentů.

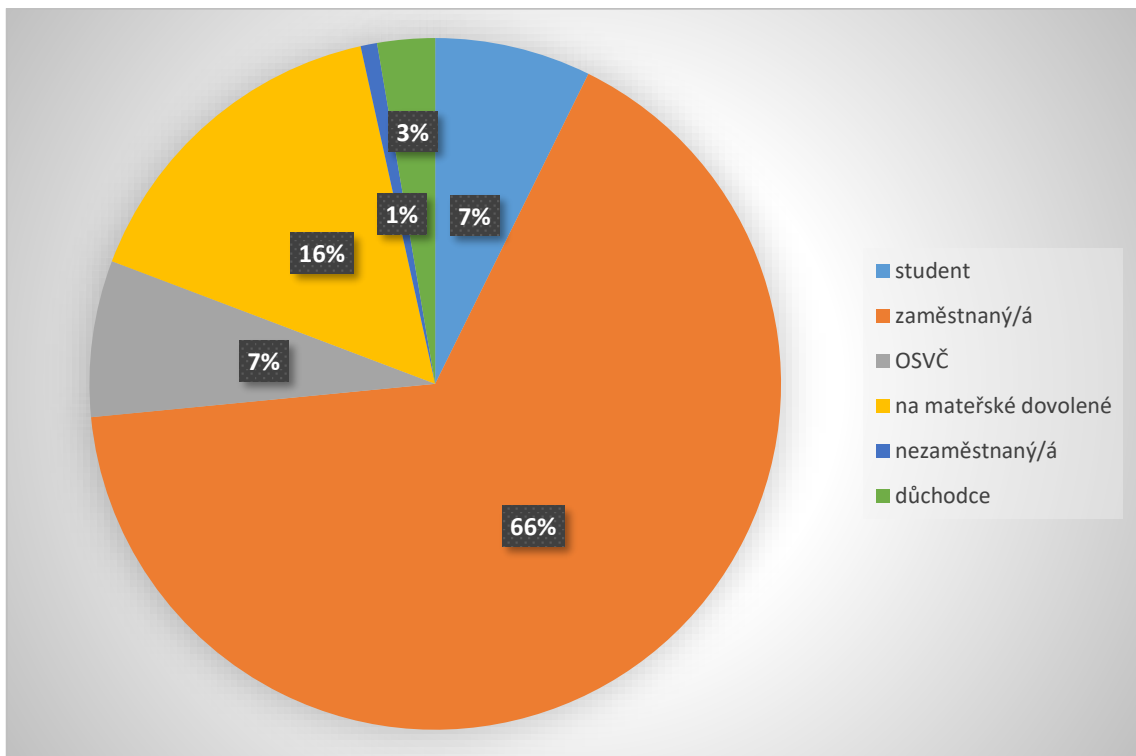
Otázka 3. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?



Graf 3: Vzdělání respondentů

Nejvíce z dotazovaných respondentů má nejvyšší dosažené vzdělání středoškolské s maturitou, a to 32 %. Následně druhou skupinu obsadili respondenti s vysokoškolským vzděláním typu – MUDr., JUDr., Mgr., Ing., PhDr., celkem 23 %. Třetí skupina, která dosáhla vysokoškolského vzdělání na bakalářské úrovni, obsadila 17 %. Čtvrtá skupina respondentů s 13 % má vzdělání střední odborné bez maturity. Pátou skupinu obsáhli respondenti s vyšším odborným vzděláním, a to celkem 7 %. Šestou skupinu tvoří respondenti se základním vzděláním, celkem 4 %. Sedmou skupinu reprezentují učební obory s maturitou s 3 %. A poslední osmá skupina respondentů s vědeckou přípravou tvoří celkem 1 %.

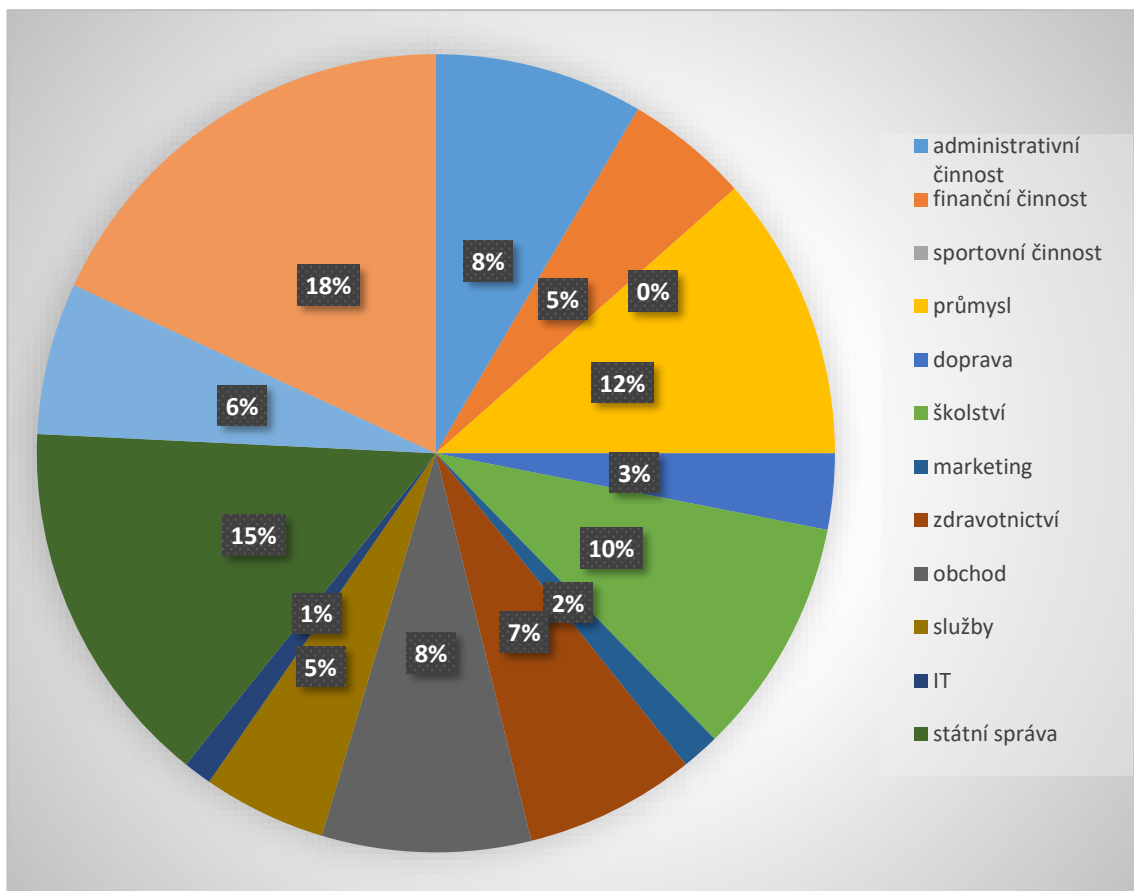
Otázka 4. Jste:



Graf 4: Stav respondentů

Největší převahu dotazovaných obsadili zaměstnaní respondenti, celkem 66 %. Druhou skupinu tvořili respondenti, kteří jsou na mateřské dovolené, a to 16 %. Následně třetí a čtvrtá skupina byla vyhodnocena se stejným počtem 7 % a jednalo se o respondenty, kteří pracují jako OSVČ, a studenty. Pátou skupinu s 3 % zastávají důchodci. A poslední šestá skupina s 1 % jsou nezaměstnaní respondenti.

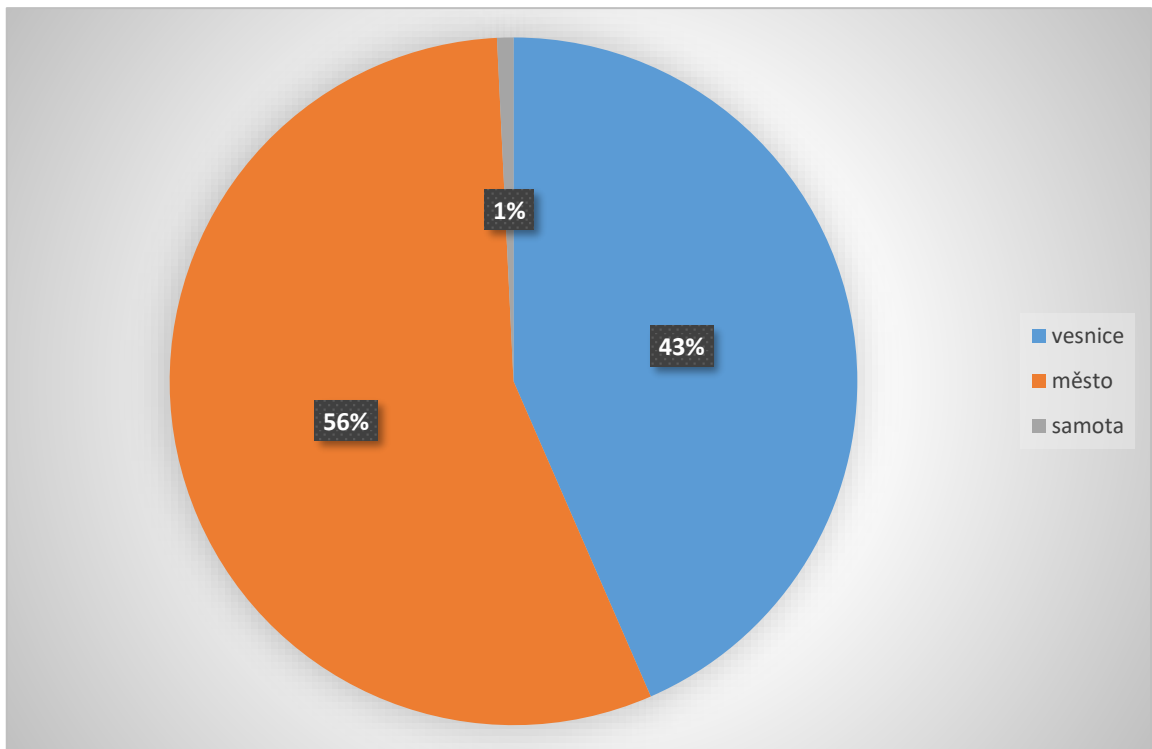
Otázka 5. V jakém oboru pracujete?



Graf 5: Pracovní zaměření respondentů

Na otázku týkající se pracovního zaměření si respondenti s nejvyšším počtem 18 % zvolili možnost jiné. Těsně na druhém místě se umístila státní správa s celkem 15 %. Třetí skupinu obsadili respondenti pracující v průmyslu s 12 %. Čtvrtá skupina s 10 % respondentů pracuje ve školství. Pátou a šestou skupinu se stejným počtem respondentů celkem s 8 % zvolili možnost svého zaměstnání v administrativní činnosti a v obchodu. Další se 7 % obsadili respondenti pracující ve zdravotnictví. Následující osmou skupinu tvořili studenti s 6 %. Devátá a desátá skupina, zde nastala opět shoda u respondentů, kteří si zvolili možnost svého zaměstnání ve službách a ve finanční sféře celkem s 5 %. Jedenáctá skupina patří respondentům pracujícím v dopravě, a to 3 % z nich. Dvanáctou skupinu se 2 % obsadili respondenti pracující v marketingu. Předposlední možností výběru byla sekce IT, kde se objevilo 1 % tázaných respondentů. Poslední variantu sportovní činnost si nezvolil nikdo z odpovídajících respondentů.

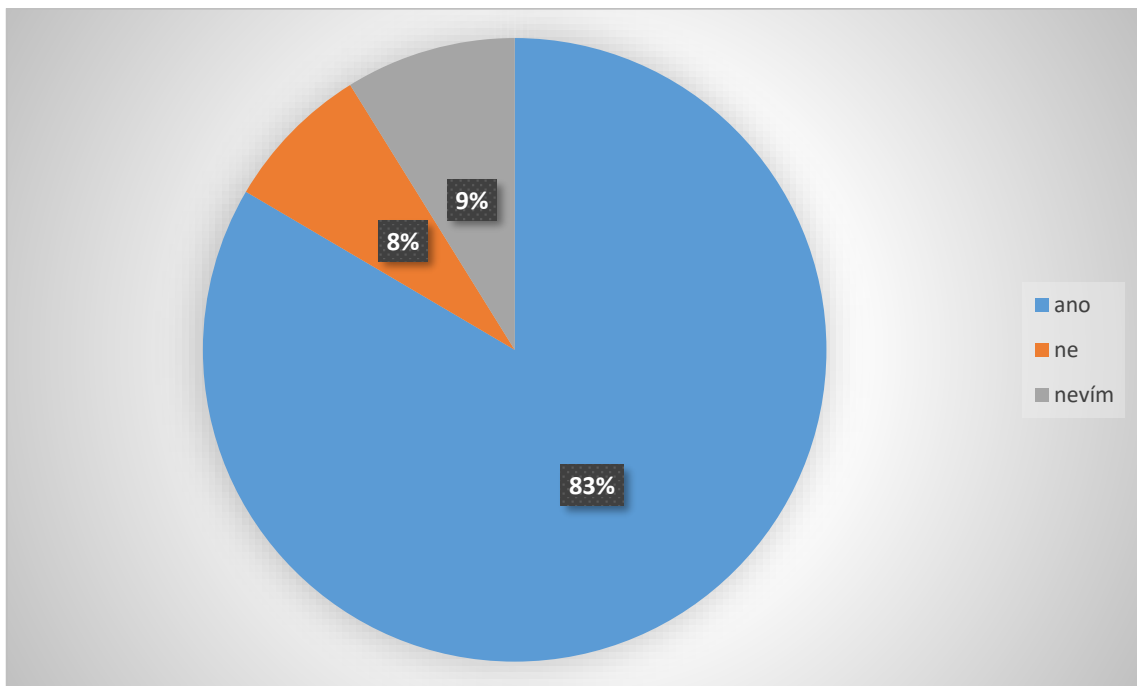
Otázka 6. Kde žijete?



Graf 6: Místo bydliště respondentů

Skupina mých respondentů sestává z 260 obyvatel, z toho 56 % z nich žije ve městě. Zbývá část respondentů 43 % žije na vesnici. A jen 1 % z tázaných respondentů bydlí na samotě.

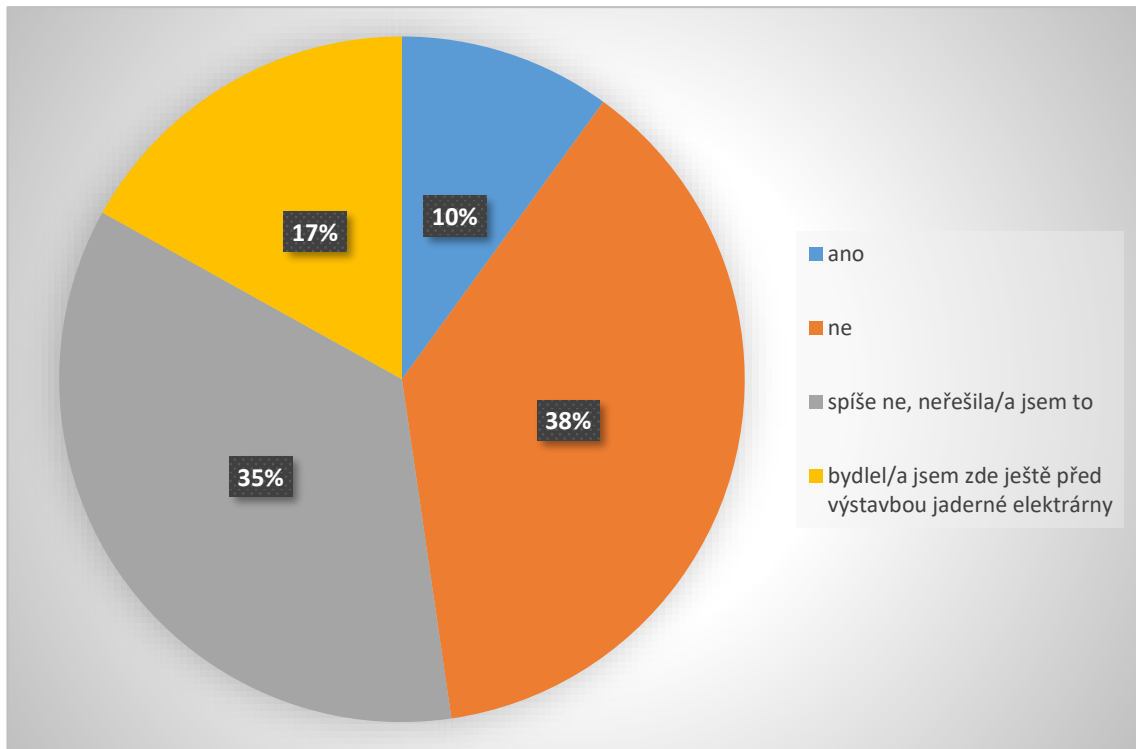
Otázka 7. Víte, že je Vaše lokalita v ZHP?



Graf 7: Znalost respondentů o lokalitě jejich bydliště

Většina odpovídajících respondentů je seznámena, že jejich místo bydliště se nachází v zóně havarijního plánování, a to celkem 83 %. Následujících 9 % respondentů odpovědělo, že neví, zda žijí v zóně havarijního plánování. A zbylých 8 % zvolili možnost ne.

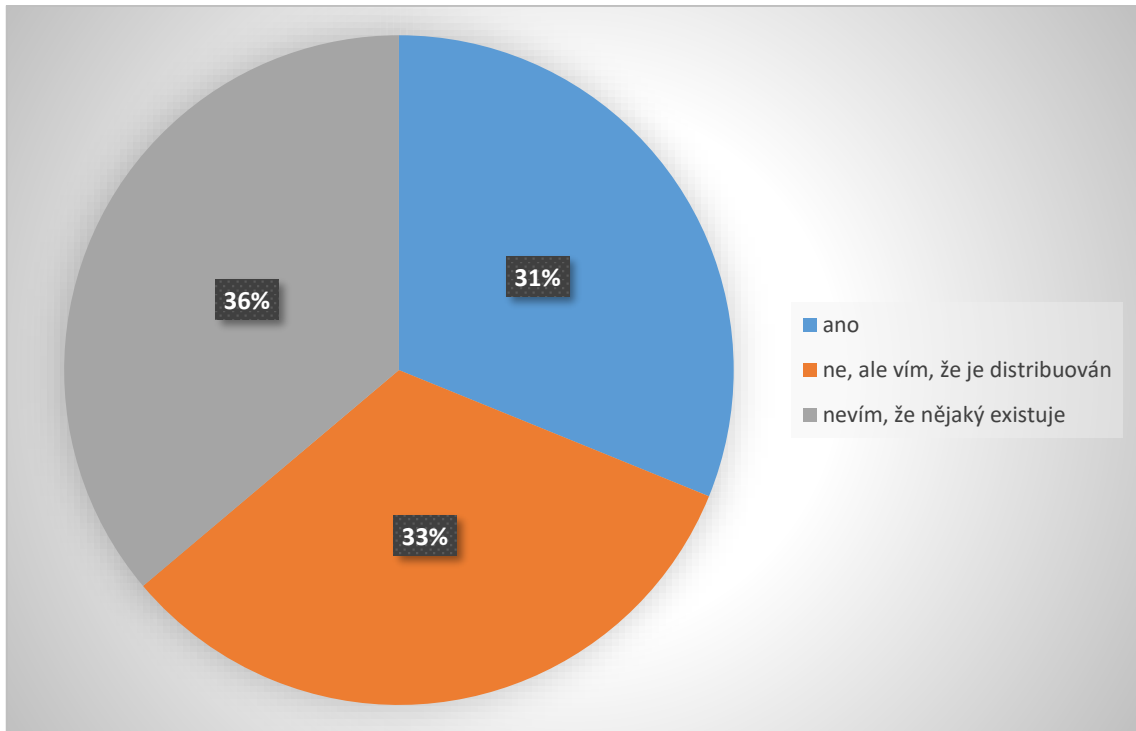
Otázka 8. Při volbě této lokality v blízkosti jaderné elektrárny jste zvažoval/a možnost rizika jaderné havárie nebo jiné radiální mimořádné události?



Graf 8: Povědomí o rizikovosti lokality bydliště respondentů

Nejvíce dotazovaných respondentů si zvolilo variantu ne, to znamená, že nezvažovali žádné riziko při výběru místa svého bydliště, celkem 38 %. Druhá nejjobsáhlejší skupina si vybrala variantu spíše ne, neřešil/a jsem to, což činilo 35 % z respondentů. Třetí skupinu se 17 % tvoří obyvatelé, kteří bydleli ve svém bydlišti ještě před samotnou výstavbou jaderné elektrárny. Poslední skupina respondentů si zvolila možnost ano, před výběrem svého bydliště zvažovali dané riziko jaderné elektrárny, a to celkem 10 % tázaných.

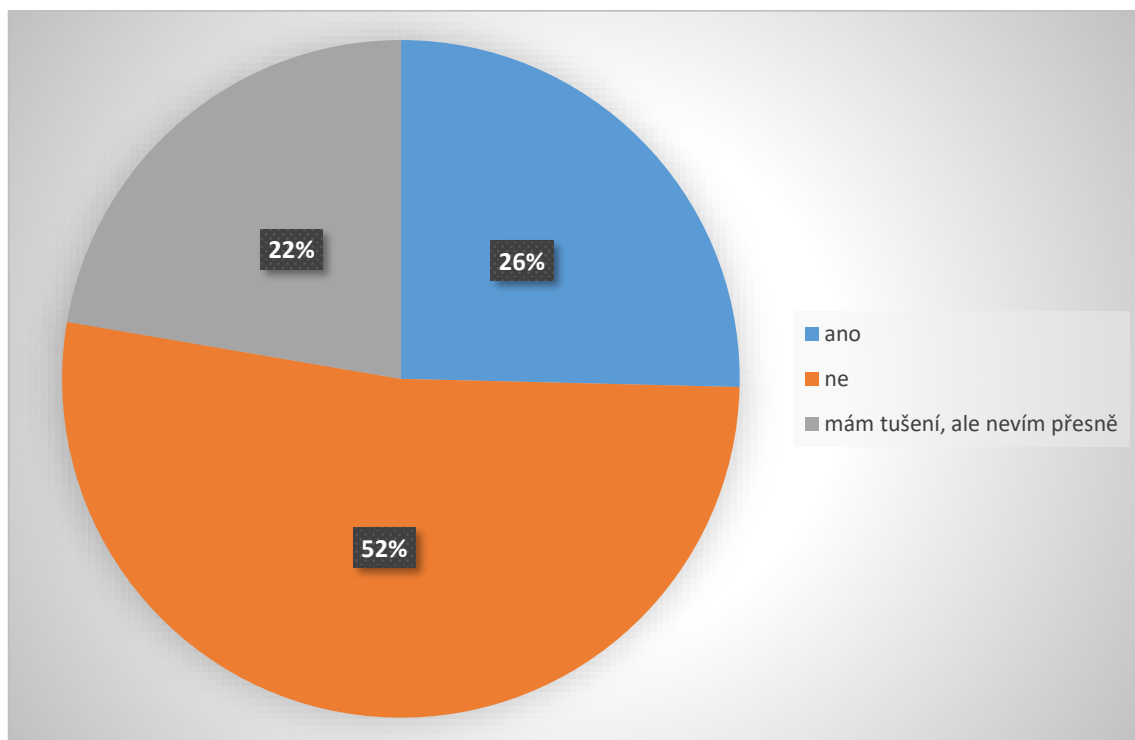
Otázka 9. Máte doma kalendář „Základní informace pro případ radiální havárie JE Dukovany 2020-2021“?



Graf 9: Dotaz zjišťující, kolik respondentů vlastní kalendář JE Dukovany

36 % dotazovaných obyvatel neví o existenci kalendáře „Základní informace pro případ radiální havárie JE Dukovany 2020-2021“. Následujících 33 % z respondentů kalendář doma nemá, ale vědí, že je tento kalendář distribuován. Zbýlých 31 % respondentů odpovědělo ano, že mají svůj kalendář doma.

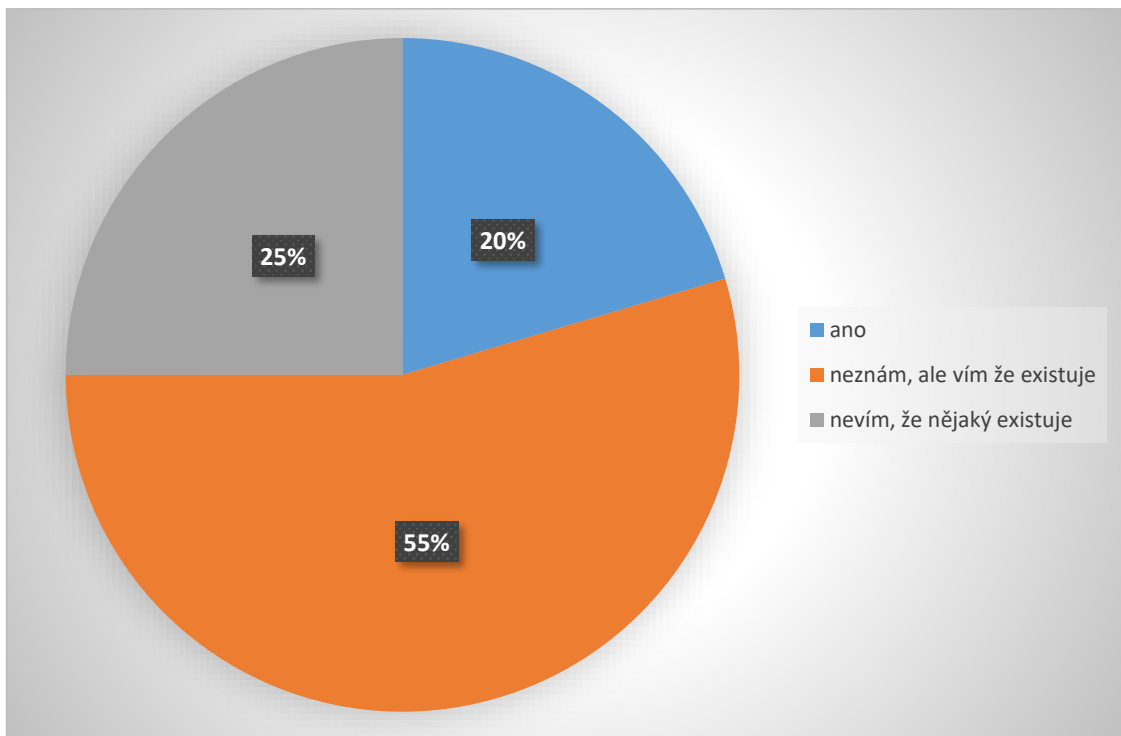
Otázka 10. Četl/a jste instrukce a informace v tomto kalendáři a znáte jeho obsah?



Graf 10: Znalost obsahu kalendáře jaderné elektrárny

Největší část z dotazovaných respondentů nejsou informováni a neznají obsah kalendáře, a to celkem 52 %. Následující část 26 % respondentů naopak četli instrukce a jsou seznámeni s informacemi uvnitř kalendáře. Zbýlých 22 % respondentů má tušení, jaký je obsah kalendáře, ale neznají ho přesně, mají o něm povědomí.

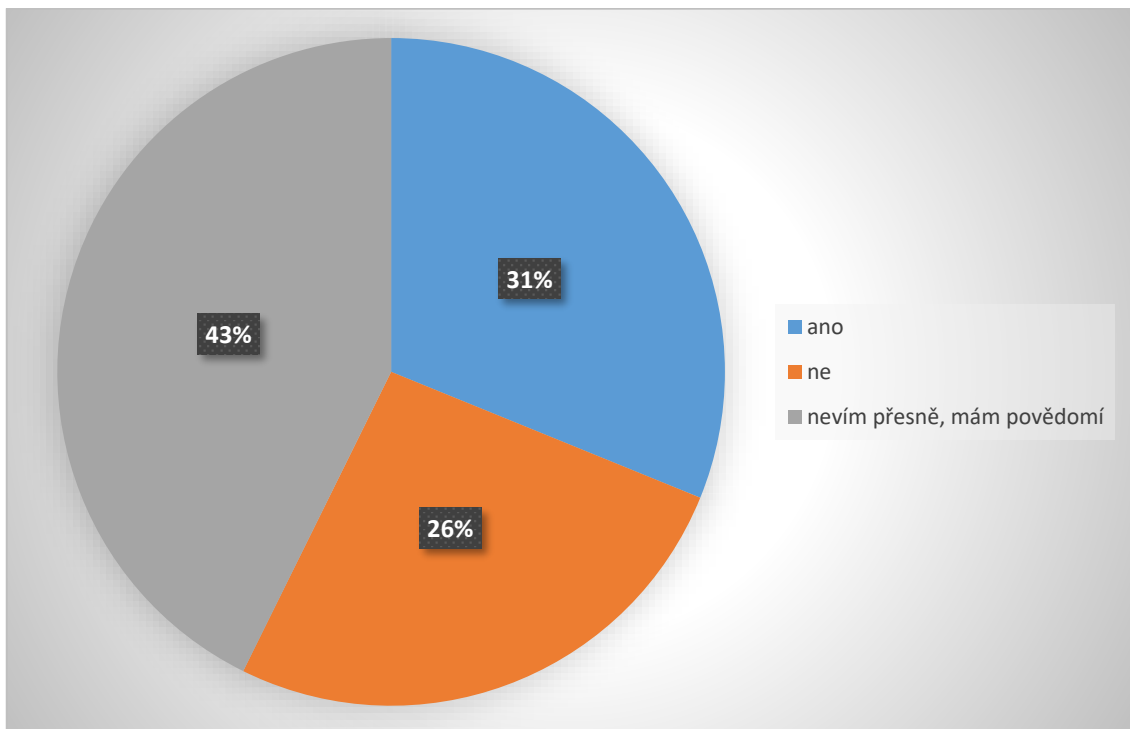
Otázka 11. Znáte evakuační plán obyvatelstva vašeho města?



Graf 11: Znalost respondentů evakuačního plánu města

Nejvíce dotazovaných respondentů, a to 55 %, si zvolili variantu, že neznají evakuační plán města, ale vědí, že nějaký existuje. Další skupina respondentů s 25 % vůbec nevědí, že nějaký evakuační plán existuje. V poslední části s 20 % jsou respondenti, kteří odpověděli ano a znají evakuační plán svého města.

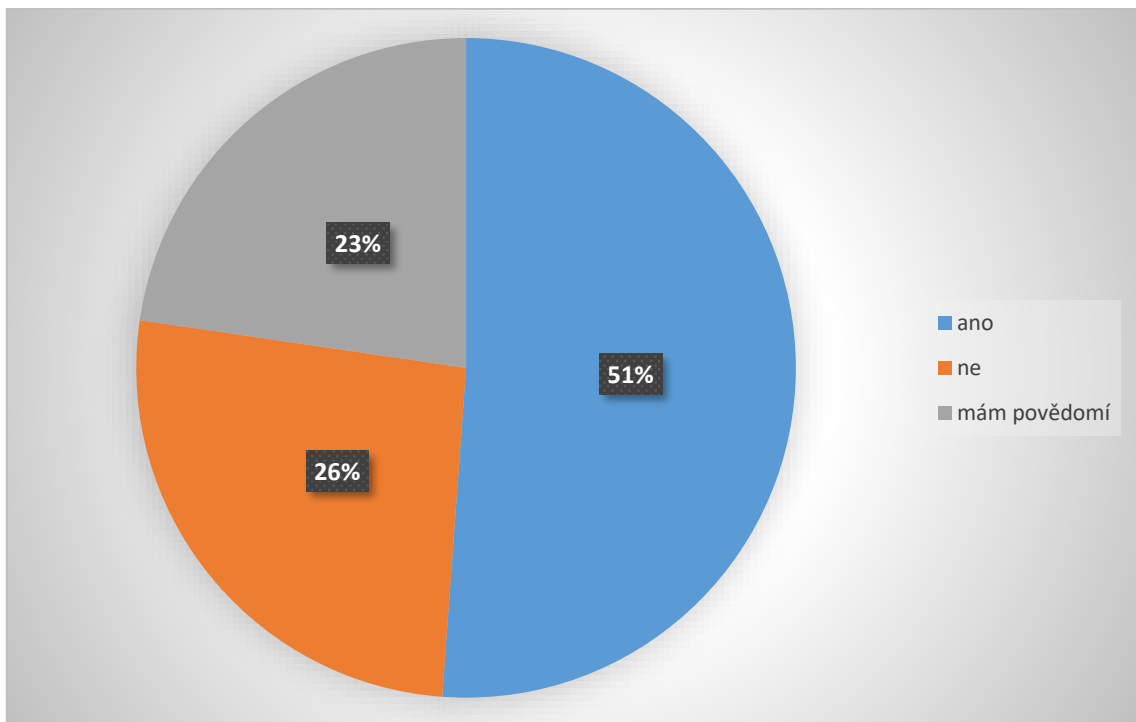
Otázka 12. Víte, jak se během evakuace (tj. dočasné přemístění) zachovat?



Graf 12: Informovanost respondentů o postupu evakuace

Největší skupinu zastává 43 % respondentů, kteří nevědí přesně, jak se zachovat během evakuace, ale mají o tom povědomí. Druhou skupinu tvoří 31 % respondentů, kteří odpověděli ano, to znamená, že vědí, jak během evakuace postupovat. Poslední skupinu s 26 % obsadili respondenti, jejichž odpověď byla ne, tedy nevědí, jak by se během evakuace zachovali a jaké jsou správné postupy.

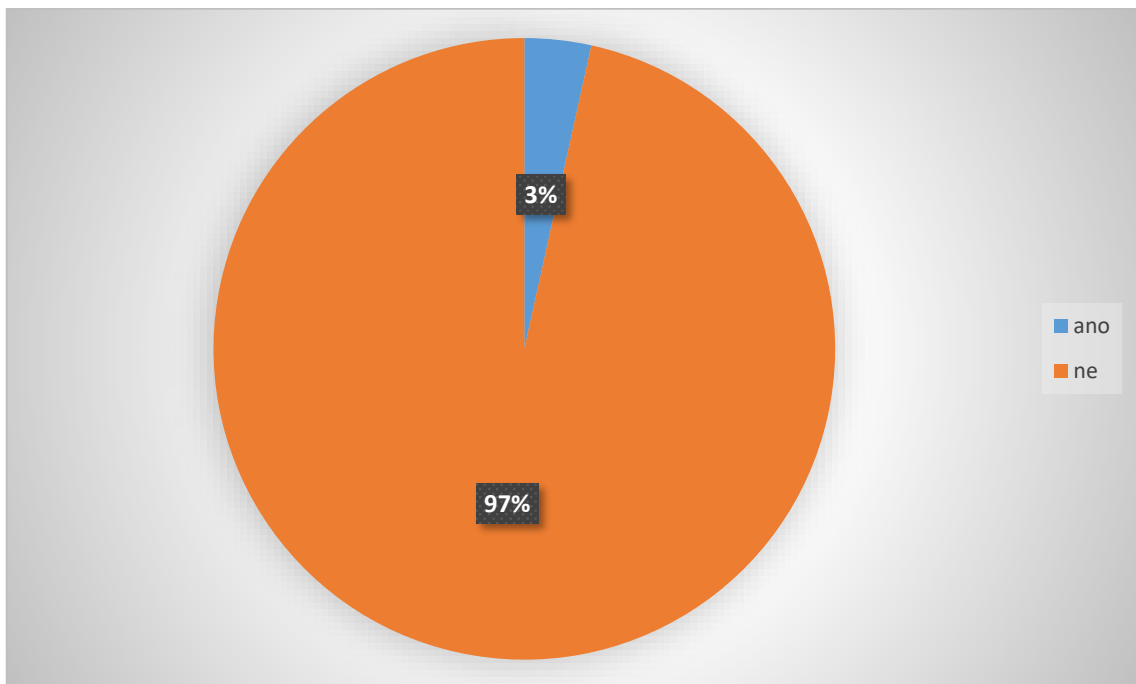
Otázka 13. Znáte pojem evakuační zavazadlo?



Graf 13: Znalost respondentů o pojmu evakuační zavazadlo

Nejobsáhlejší část tvoří respondenti s 51 %, kteří zvolili možnost ano, tedy znají pojem evakuační zavazadlo. Druhá část z dotazovaných s 26 % tento pojem vůbec neznají. Zbývajících 23 % respondentů mají povědomí o evakuačním zavazadle.

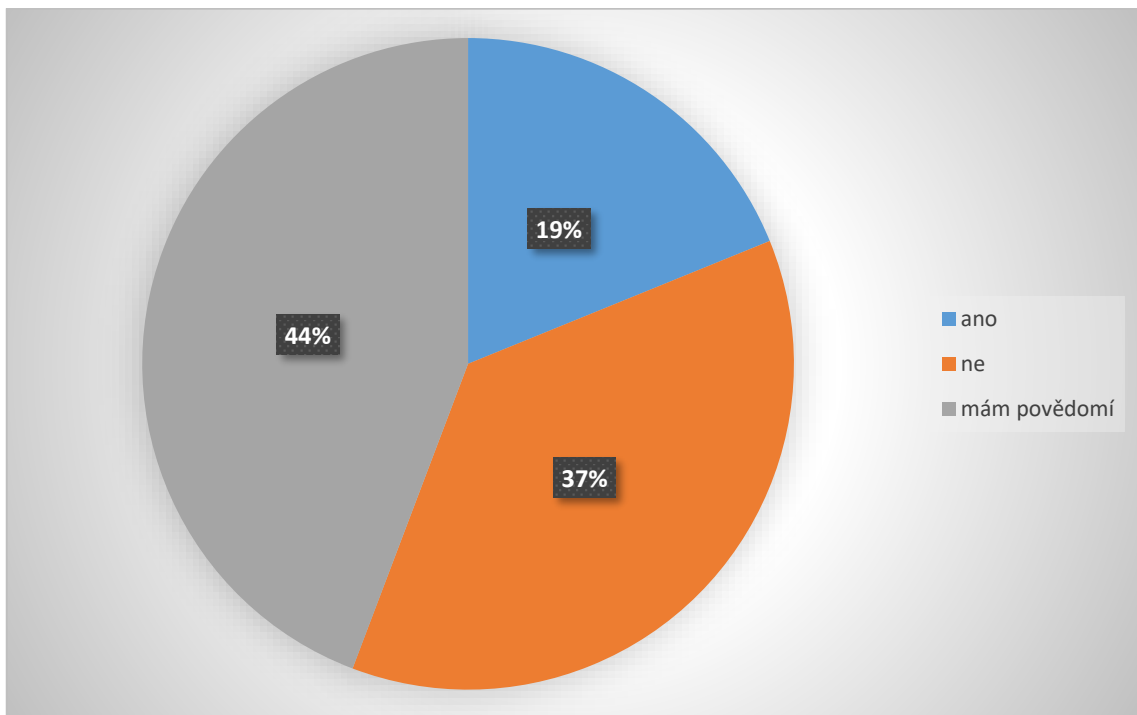
Otázka 14. Máte připravené evakuační zavazadlo?



Graf 14: Zjišťující připravenost evakuačního zavazadla

Jednoznačně nejobsáhlejší skupinu s 97 % tvoří respondenti, kteří doma nemají sbalené a připravené své evakuační zavazadlo. Pouze 3 % respondentů odpověděli, že své evakuační zavazadlo mají připravené.

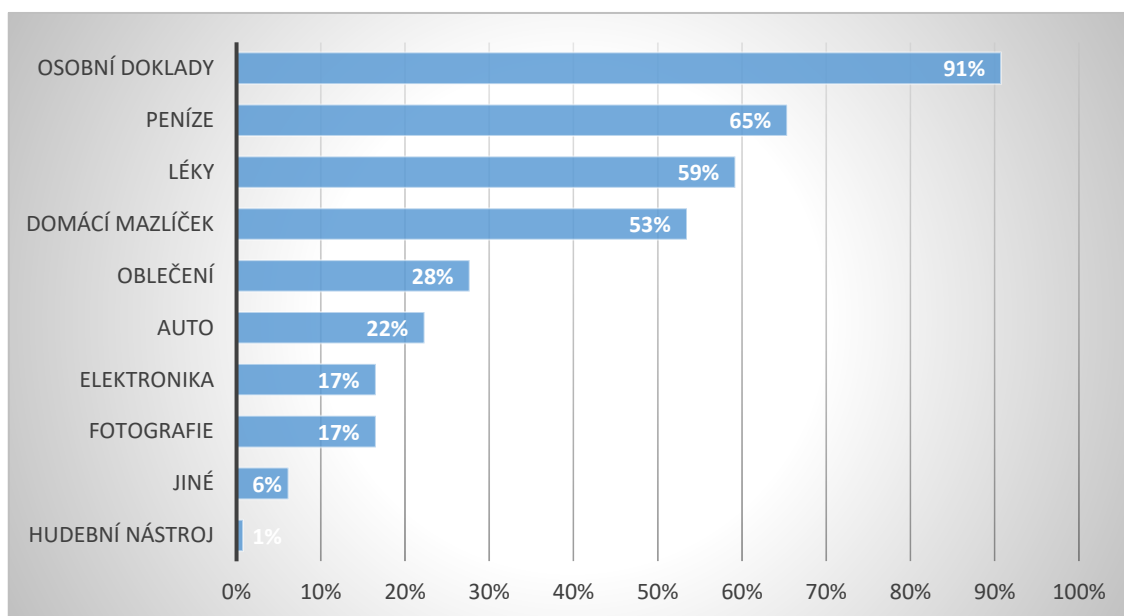
Otázka 15. Víte, co má být obsahem evakuačního zavazadla?



Graf 15: Informovanost respondentů o obsahu evakuačního zavazadla

44 % z odpovídajících respondentů mají povědomí, jaký by měl být obsah evakuačního zavazadla. Následující skupina 37 % respondentů neznají, co by mělo být obsahem. Poslední skupina respondentů obsah evakuačního zavazadla zná, a to celkem 19 %.

Otázka 16. Bez jaké věci byste neodešel/a z domu?

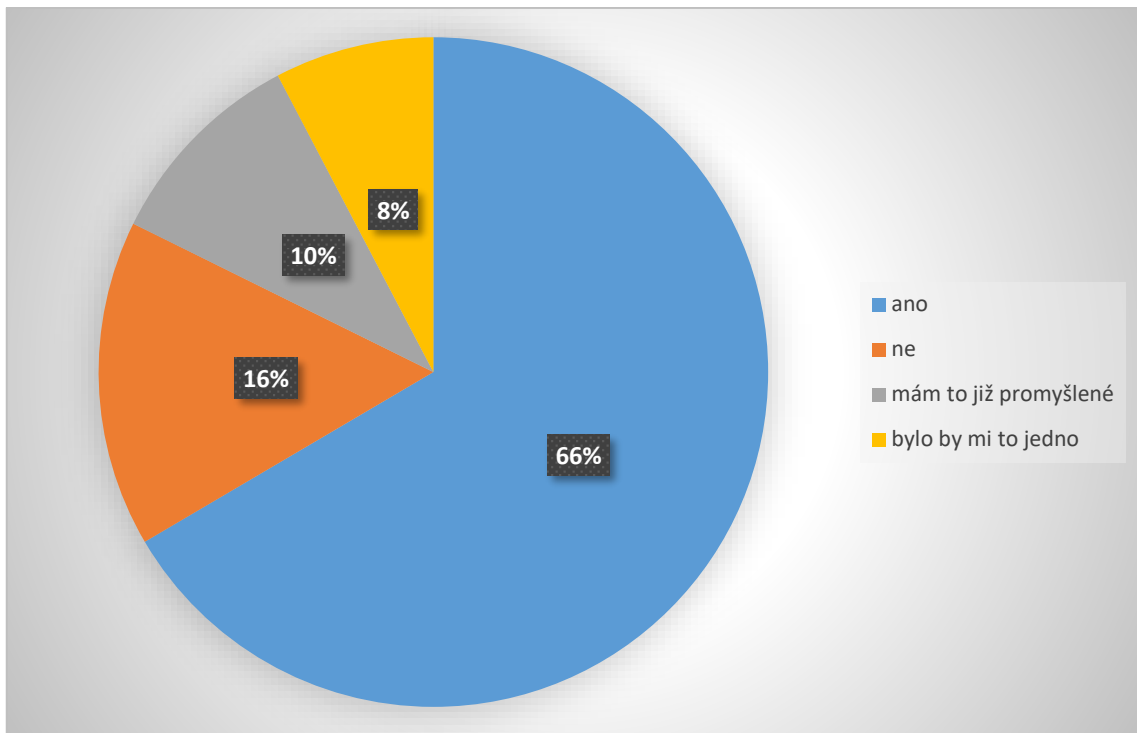


Graf 16: Seznam věcí bez, kterých by respondent neopustil bydliště

Při této otázce měli respondenti možnosti výběru z více odpovědí. Nejčastěji zvolená věc, bez které by respondent neopustil svůj domov, byly osobní doklady, tuto variantu zvolilo 91 %. Následně nejčastěji zvolili peníze, a to v 65 %. Léky by si s sebou sbalilo 59 % dotazovaných respondentů. Bez svého domácího mazlíčka by neodešlo 53 % respondentů. Před opuštěním domu by si s sebou sbalilo oblečení 28 % respondentů. 22 % respondentů by neodešlo z domu bez svého automobilu. Následně zvolené možnosti fotografie a elektronika zaškrtnuli respondenti ve stejném poměru, jedná se o 17 %. Respondenti měli možnost zvolit i variantu „jiné“ v případě, když by ve výběru nebyly obsaženy všechny potřebné věci, které mají v úmyslu brát s sebou, tuto možnost využilo 6 % tázaných. Pouze 1 % z dotazovaných zvolilo možnost hudební nástroj. U výběru „jiné“ měli respondenti možnost vypsát věci, které jim ve výběru chyběly. Následně uvádím jejich přehled:

- Dioptrické brýle, čočky
- Děti, partner/ka
- Jídlo, pití
- Klíče
- Mobil s nabíječkou
- Platební karta

Otázka 17. Dokázal/a byste se v rychlosti během evakuace rozhodnout, jaké věci si vzít s sebou a jakých se vzdát?

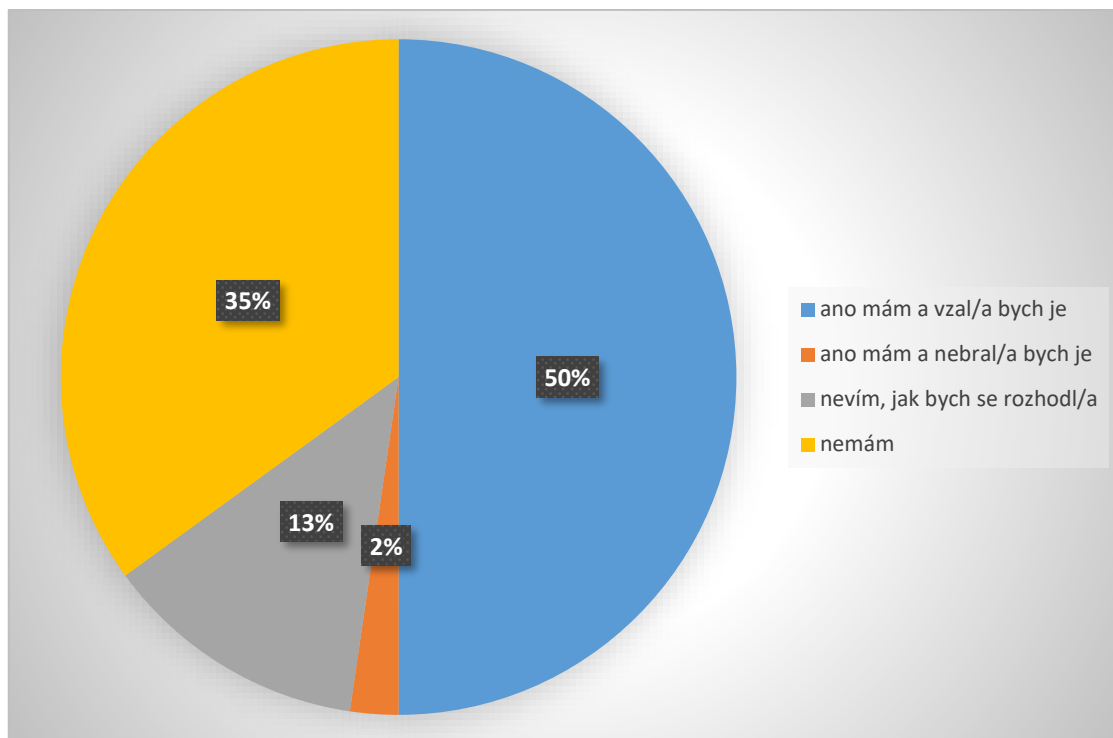


Graf 17: Zjišťovaná schopnost rychlého rozhodnutí respondentů

66 % dotazovaných respondentů si vybralo možnost ano, že by byli schopni rychlého rozhodnutí, jaké věci si vzít během evakuace s sebou. Další skupinu s 16 % tvoří respondenti, kteří naopak odpověděli ne, nevěděli by, co si v rychlosti sbalit s sebou a čeho se vzdát. Třetí část respondentů má již promyšlený souhrn věcí, které by si sbalili, jedná se o 10 %. Zbývajícím 8 % respondentů by to bylo jedno, jaké věci by si vzali a jakých by se vzdali.

- Knížky
- Není v bytě nic cennějšího než můj život
- Auto
- Snubní prsten
- Diplomy – VŠ, atestace
- Potřebné věci pro děti, hračky
- Oblečení
- Kávovar, televize
- Šperky
- Pevný disk
- Zbraně
- Nevím

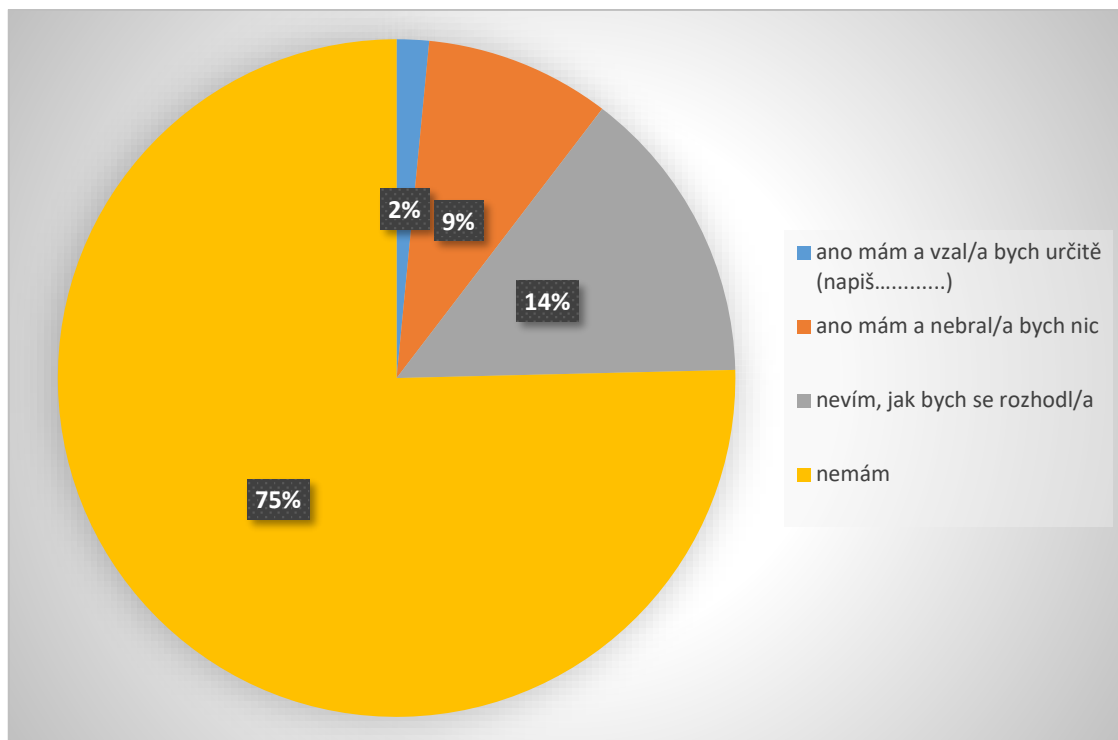
Otázka 19. Máte domácí mazlíčky? Vzal/a byste je s sebou při evakuaci i přes potřebu jejich dekontaminace a absolvování procesu při vstupu do „čisté“ zóny?



Graf 18: Dotaz na domácí mazlíčky a jejich evakuaci

Největší část dotazovaných odpovědělo, že mají domácího mazlíčka a že by ho při evakuaci vzali s sebou, celkem 50 % respondentů. Další skupinou jsou respondenti, kteří nemají žádného domácího mazlíčka, jedná se o 35 % tázaných. Třetí skupinu tvoří respondenti, kteří ještě nevědí, jak by se v dané situaci rozhodli, celkem 13 %. Poslední skupinou jsou 2 % respondentů, kteří sice domácího mazlíčka mají, ale s sebou při evakuaci by ho nebrali.

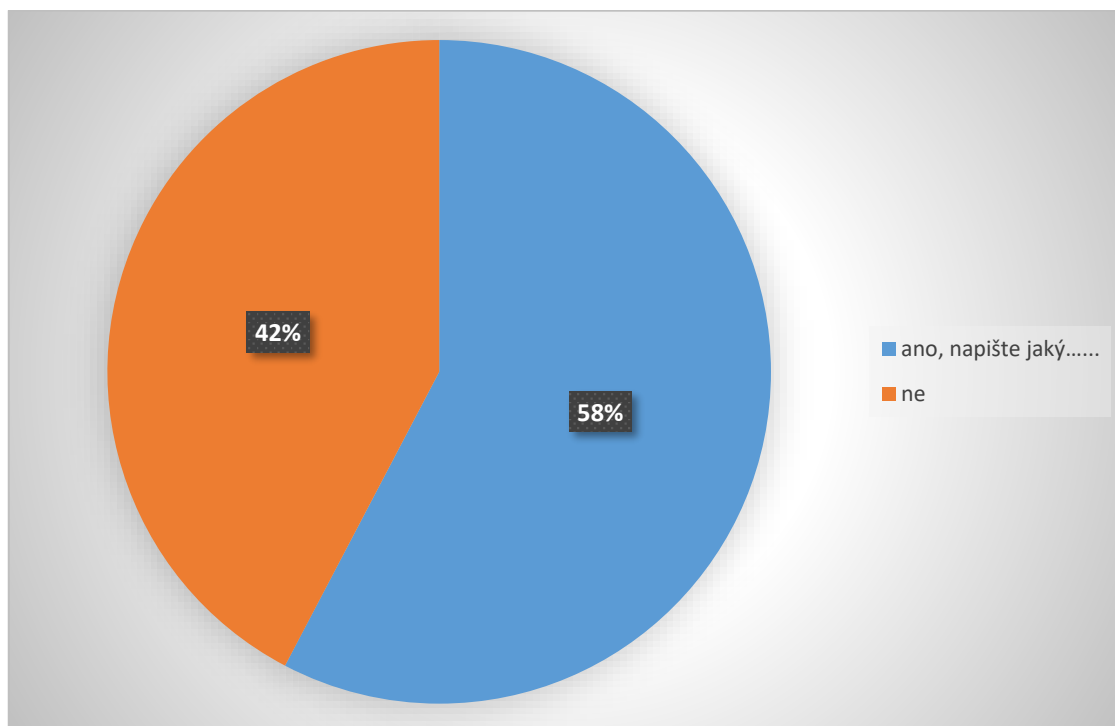
Otázka 20. Máte hospodářství? Vzal/a byste s sebou při evakuaci něco z něj i přes potřebu dekontaminace a absolvování procesu při vstupu do „čisté“ zóny?



Graf 19: Dotaz na hospodářství a následnou evakuaci zvířat

Hospodářství nemá celkem 75 % z dotazovaných respondentů. 14 % tvoří respondenti, kteří ještě nevědí, jak by se v dané situaci rozhodli, zdali by evakuovali i své hospodářství, či nikoliv. Následujících 9 % respondentů hospodářství má, ale rozhodli se nic neevakuovat. Poslední skupina respondentů tvořená 2 % odpověděli, že mají hospodářství a při evakuaci by je vzali s sebou; tato varianta zjišťuje i o jaká konkrétní zvířata se jedná. Tato 2 % respondentů zodpověděla, že by s sebou vzali svoje slepice, potkany, papouška. Objevily se zde i odpovědi „psi a kočky“, ale to se domnívám, že respondenti špatně porozuměli dotazované otázce.

Otázka 21. Znáte účel podávání jodidu draselného (KI) při jaderné havárii?



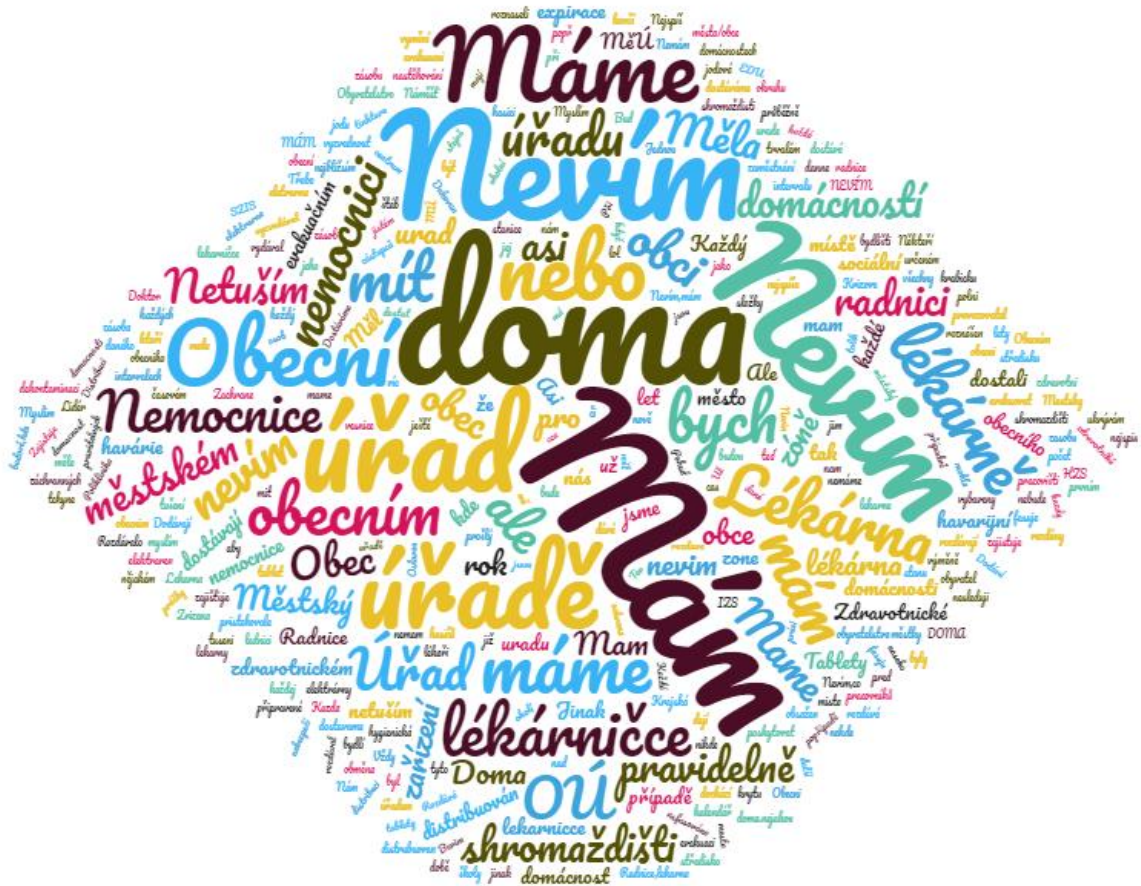
Graf 20: Znalost respondentů, jaký je účel podání jodidu draselného

Největší skupinu dotazovaných představují respondenti, kteří vědí, jaký je účel podání jodidu draselného, a to celkem 58 % z nich. V případě této varianty jsem po respondentech chtěla napsat, o jaký konkrétní účel se jedná. Odpovědi jsem znázornila v obrázku pod textem. Možnost NE zvolilo 42 % dotazovaných, kteří účel podání jodidu draselného neznají.

Zde jsou uvedeny i nejčastější odpovědi respondentů, jaký je podle nich účel jodidu draselného:

- Ochrana štítné žlázy
- Ochrana proti radiaci
- Potlačení nemoci z ozáření
- Váže radioaktivní izotop v těle
- Aby byl jodid přednostně vázán na štítnou žlázu místo radioaktivních látek
- Nasycení štítné žlázy
- Prevence před radioaktivitou
- Z důvodu ozáření, snížení rizika nemoci z ozáření
- Částečná ochrana organismu před účinky radiace

Otázka 22. Kde KI dostanu v případě havárie?



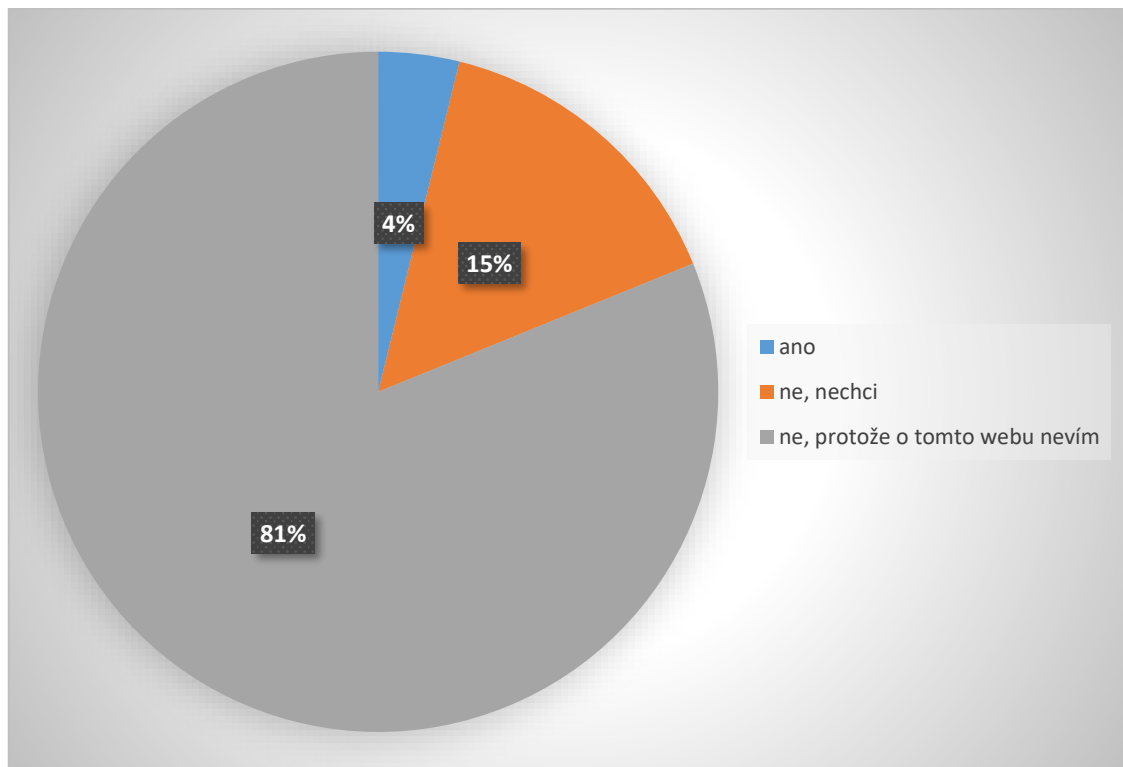
Obrázek 10: Místa pro získání jodidu draselného

Jednalo se o otevřenou otázku a odpovědi byly různorodé. Na obrázku jsou vidět jednotlivé odpovědi respondentů, nejvýraznější z nich jsou odpovědi, které byly nejčastěji vypisovány. Následně uvádím přehlednější seznam informací od dotazovaných respondentů na otázku, kde dostanou KI v případě radiální havárie:

- Mám ho doma v lékárně
- Na radnici, obecní úřad, městský úřad
- Nemocnice
- Lékárna
- V evakuačním středisku
- Od zdravotníků
- Od HZS
- Distribuci zajišťuje elektrárna

- V krytu
- Na shromaždišti
- Polní nemocnice
- Krajská hygienická stanice, ochrana obyvatelstva

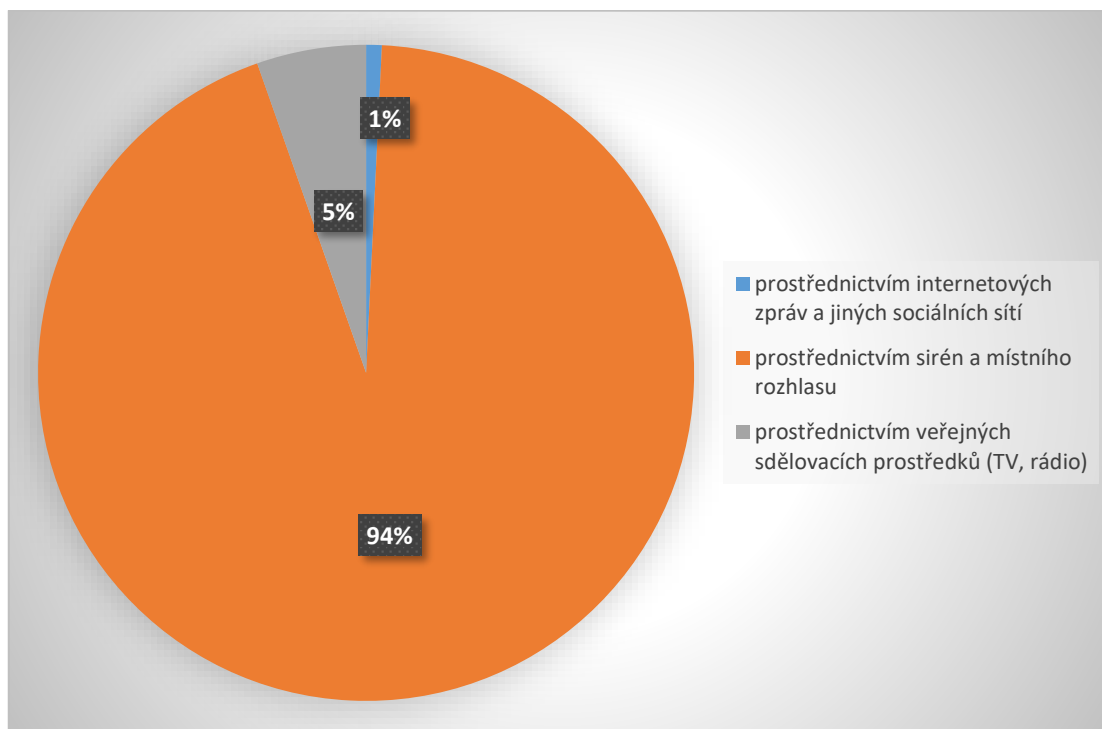
Otázka 23. Zaregistroval/a jste se na stránkách www.aktivnizona.cz?



Graf 21: Registrace respondentů na stránkách www.aktivnizona.cz

Nejobsáhlejší část dotazovaných respondentů není registrována na tomto webu z důvodu, že o něm vůbec nevědí, jedná se o 81 %. Následujících 15 % odpovídajících zvolilo variantu NE, protože nechtějí být registrovaní na tomto webu. Pouhá 4 % respondentů jsou zaregistrovaní na webu www.aktivnizona.cz.

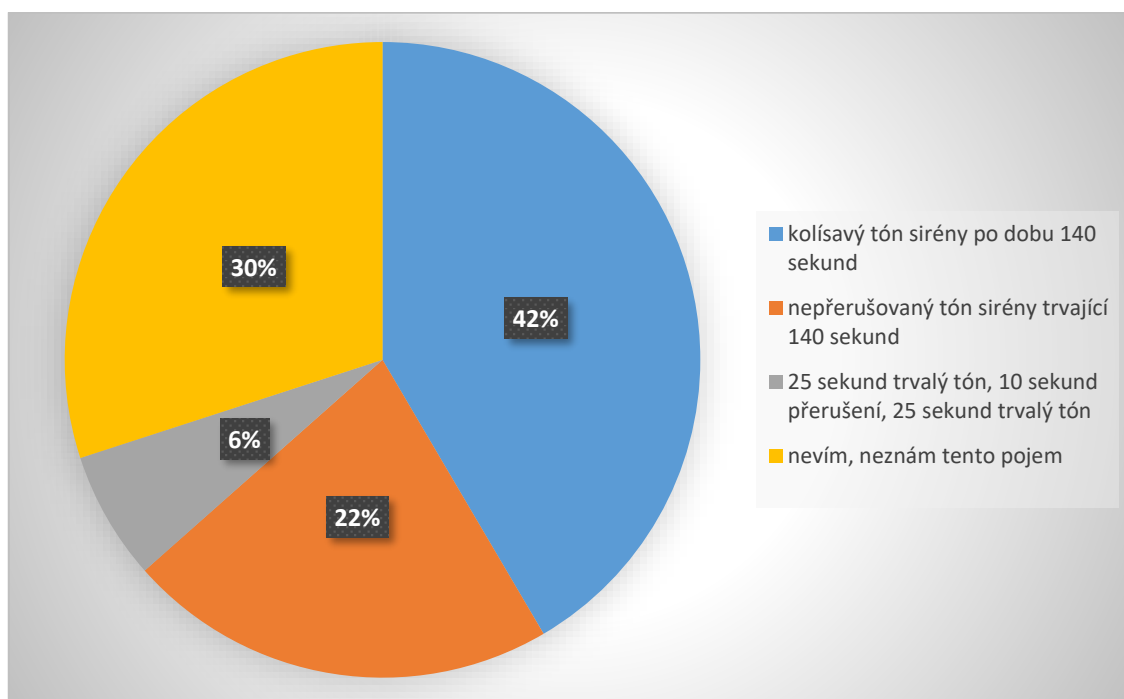
Otázka 24. Jakým způsobem probíhá varování obyvatelstva při vzniku radiální havárie?



Graf 22: Způsob varování obyvatelstva při radiální havárii

Naprostá většina dotazovaných zvolila variantu pro varování obyvatelstva prostřednictvím sirén a místního rozhlasu, tato možnost pro varování obyvatel při vzniku radiální havárie je správná a vědělo to 94 % tázaných respondentů. Následující dvě varianty nejsou určeny k prvotnímu varování obyvatel, 5 % respondentů si myslelo, že probíhá prostřednictvím veřejných sdělovacích prostředků (TV, rádio), a zbylé 1 % respondentů zvolilo variantu varování prostřednictvím internetových zpráv a jiných sociálních sítí. Z 260 dotazovaných respondentů se zmylilo celkem pouze 16, což svědčí o dobré znalosti způsobu varování při radiální havárii. Tuto znalost považují za důležitou.

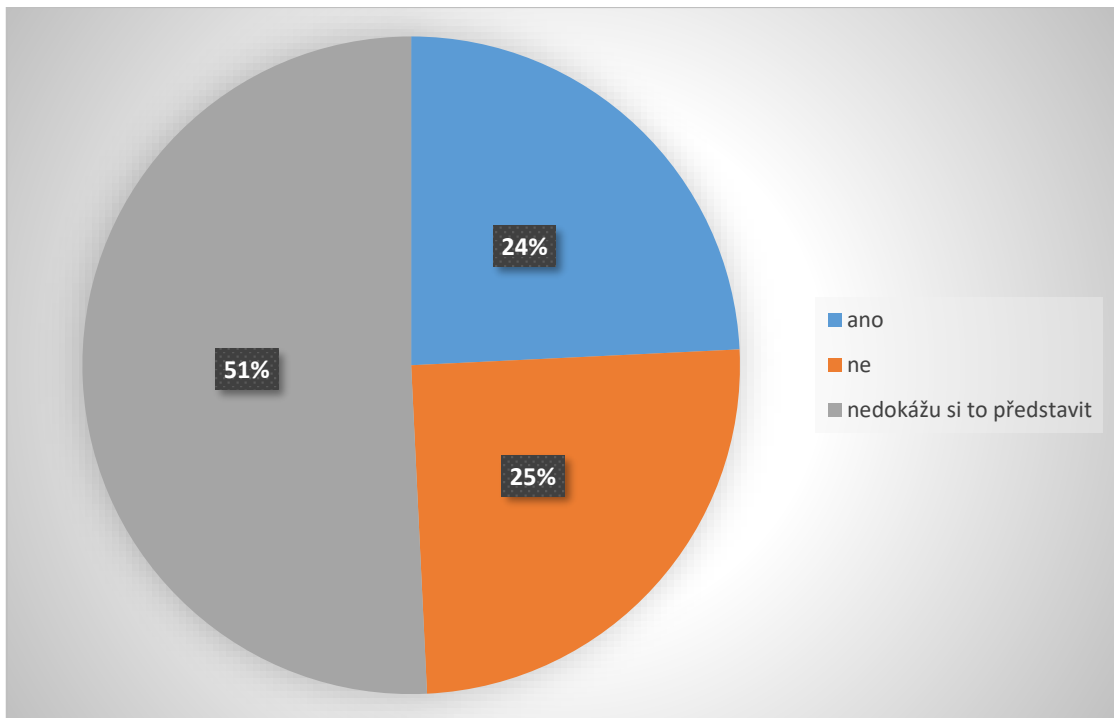
Otázka 25. Co znamená všeobecná výstraha?



Graf 23: Znalost pojmu všeobecná výstraha

Z dotazovaných respondentů na otázku, co je všeobecná výstraha, odpovědělo 42 %, že se jedná o kolísavý tón sirény po dobu 140 sekund. Tato varianta je správná. Druhou možností byla varianta, že se jedná o nepřerušovaný tón sirény trvajících 140 sekund, to zvolilo 30 % respondentů. Tato odpověď však nebyla správná, tuto výstrahu slýcháme pravidelně ve 12:00 každou první středu v měsíci a jedná se o zkoušku sirén. Třetí skupina respondentů celkem ve 30 % neznala tento pojem. Čtvrtou skupinu tvoří respondenti, kteří zvolili, že všeobecná výstraha znamená 25 sekund trvalý tón, 10 sekund přerušování, 25 sekund trvalý tón, a to celkem 6 % z tázaných. V tomto případě se však jedná o požární poplach, který slouží ke svolání jednotek požární ochrany, tento signál není ani varovný, ani zkušební.

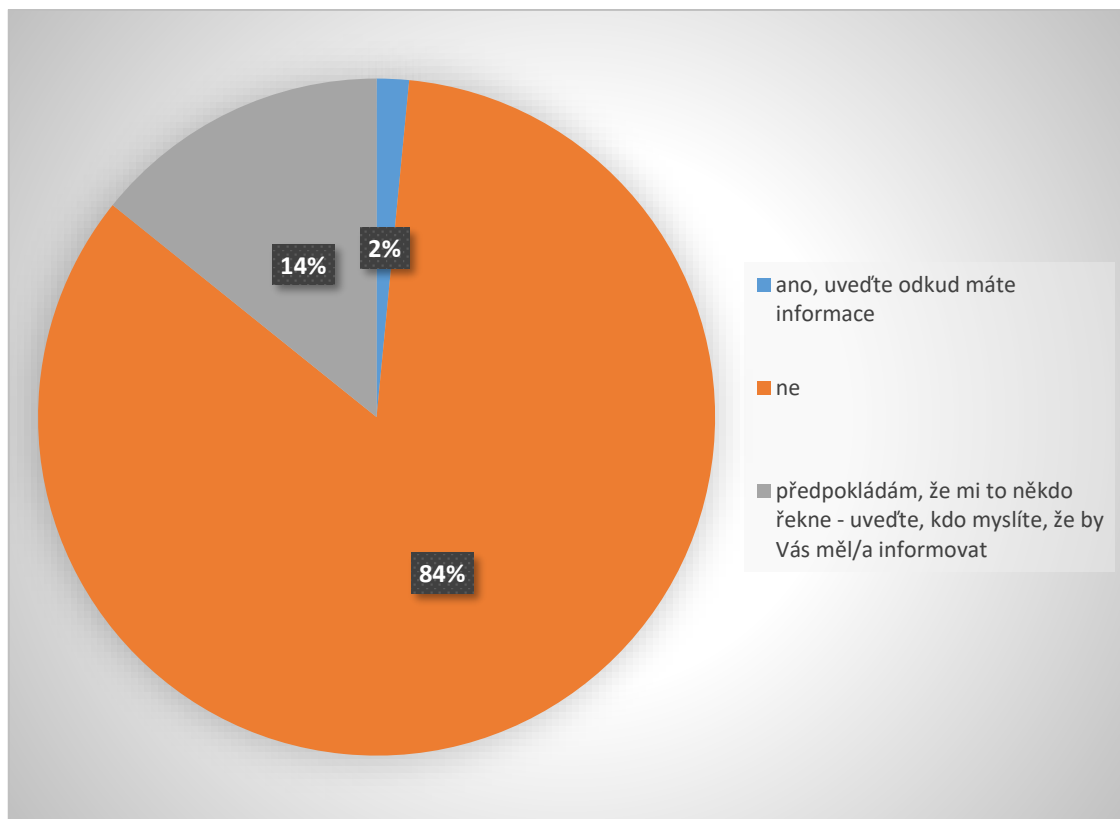
Otázka 26. Zamýšleli jste se nad možností, že byste v případě jaderné havárie museli být přesídleni do jiného obydlí mimo ZHP, pokud by evakuace trvala dlouho a nebyla by možnost návratu do Vašich domovů?



Graf 24: Úvaha nad případným přemístěním obyvatel mimo své obydlí

Polovina dotazovaných respondentů, přesněji se jedná o 51 %, si nedokáže tuto situaci představit, když by nastalo trvalé přesídlení z jejich domovů z důvodu jaderné havárie. Následně druhá a třetí skupina respondentů skončila velice vyrovnaně, 25 % respondentů odpovědělo ne, to znamená, že si situaci trvalého přesídlení a opuštění svého bydliště nedovedou představit. A zbylých 24 % respondentů si naopak tuto situaci dokáže představit a už nad touto možností přemýšleli.

Otázka 27. V případě jaderné havárie a následného trvalého přesídlení jste obeznámen/a s následným finančním vyrovnáním škod na vašem majetku?



Graf 25: Informovanost respondentů o finančním vyrovnání jejich majetkových ztrát

Nejvyšší procento zaznamenala odpověď NE, a tedy konkrétně 84 % dotazovaných respondentů neví, jakým způsobem by probíhalo finanční vyrovnání při ztrátách na jejich majetku z důvodu jaderné havárie a nuceného opuštění jejich domovů a trvalého přesídlení. Dále nejčastěji respondenti předpokládají, že jim tuto informaci někdo sdělí, celkem 14 % z nich. Při výběru této varianty bylo následně zjišťováno, kdo by je měl informovat. Zde uvádím přehled odpovědí:

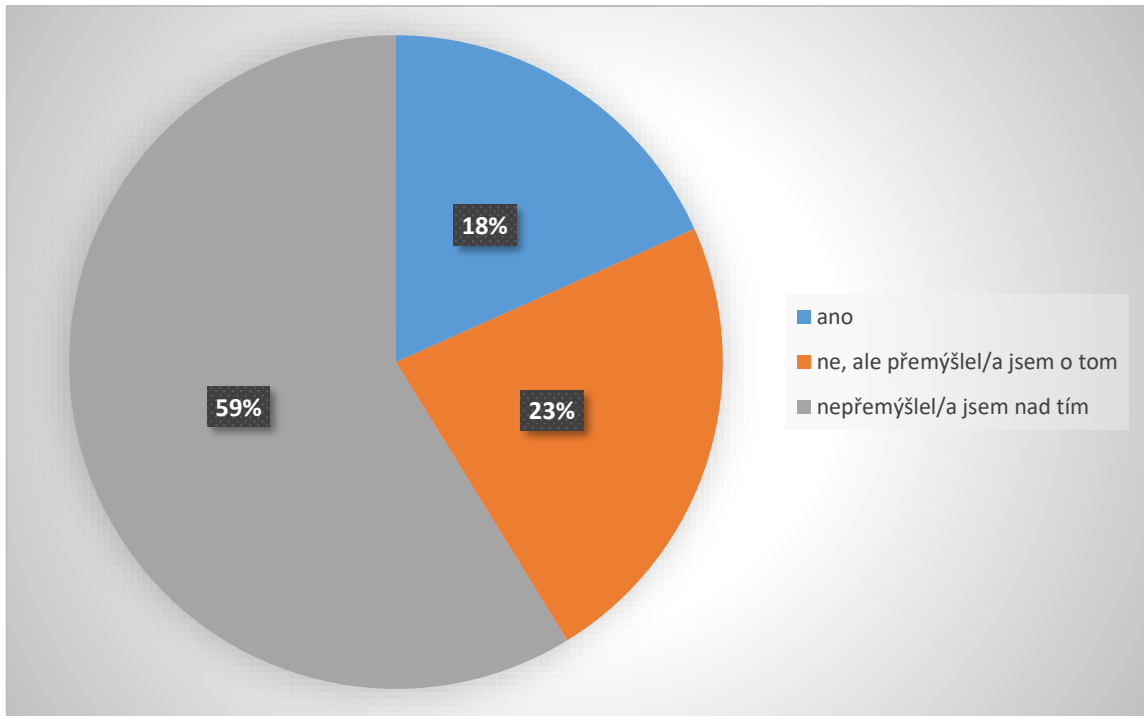
- Kompetentní osoba z veřejné správy
- Stát, vláda
- Kraj
- Pojišťovna
- Speciální tým přímo z elektrárny
- Úřad
- Vedení města

- Televize, rádio, internet
- Krizové řízení, štáb
- Hasiči
- Starosta města
- Ministerstvo vnitra
- Právník

Poslední část grafu tvoří 2 % respondentů, kteří odpověděli ano, to znamená, že vědí, odkud by získali potřebné informace k řešení finančních ztrát na jejich majetku. Byly odpovězeny tyto konkrétní odpovědi:

- Pojišťovna
- Banka
- Stát

Otázka 28. Máte promyšlené místo, kam byste odešel/a v případě nutnosti trvalého přesídlení (tj. dlouhodobé přestěhování)?



Graf 26: Místo, kam by respondenti odešli v případě přesídlení

Největší skupinu zastávají respondenti, kteří na otázku, zdali mají promyšlené místo, kam by šli, kdyby svůj domov kvůli přesídlení museli opustit, si zvolili variantu, že nad touto možností vůbec nepřemýšleli, konkrétně se jedná o 59 %. Druhá nejvíce početná skupina si zvolila variantu ne, nemají promyšlené místo, kam by šli, ale už je tato možnost napadla a přemýšleli o tom, jedná se o 23 % odpovídajících. Nejméně zastoupenou skupinu tvoří respondenti, kteří mají promyšlené místo, kam by v případě přesídlení šli bydlet, tato skupina je zastoupena zbylými 18 %.

- Odloučení od rodiny
- Nepříjemnost, která je nutná vydržet, strach o své zdraví, ne o materiální věci
- Zabezpečení domu
- Zda je dostatek času se dostat do bezpečí
- Ztráta oblíbených předmětů
- Nevím
- Nedovedu si to představit, nepřemýšlel jsem nad tím
- Věřím, že se to nikdy nestane
- Otázka je poněkud předčasná a nelze na ni odpovědět
- Neshledání se s částí rodiny, některé obce mají rozdělené shromaždiště, jiné místo pro evakuaci
- Psychické problémy
- Jestli se postarám o rodinu a budeme mít z čeho vyžít
- Stravování, oblečení
- Co bude s majetkem
- Jak přemístit maminku, která je upoutaná na lůžko
- Přesun domácích mazlíčků
- Zpřetrhání osobních vazeb
- Starost o své rodiče a prarodiče, nebydlíme společně, ale všichni žijeme v ZHP
- Hypotéka na nemovitost
- Panika ostatních při evakuaci, obava z rabování, co s hospodářstvím
- Věřím, že JE je natolik zabezpečena, že k žádné katastrofě nedojde a evakuace nebude
- Nepohodlí v nové lokalitě
- Mám postižené dítě, takže jaká by byla péče o něj
- Zajištění krmiva pro zvířata, ostraha majetku

Otázka 30. Jaké osobní problémy a klíčové otázky mohou pro Vás nastat při následném přesídlování (tj. dlouhodobé přestěhování), pokud by z důvodu dlouhodobé kontaminace nebyl možný návrat do oblasti, kde v současné době žijete?



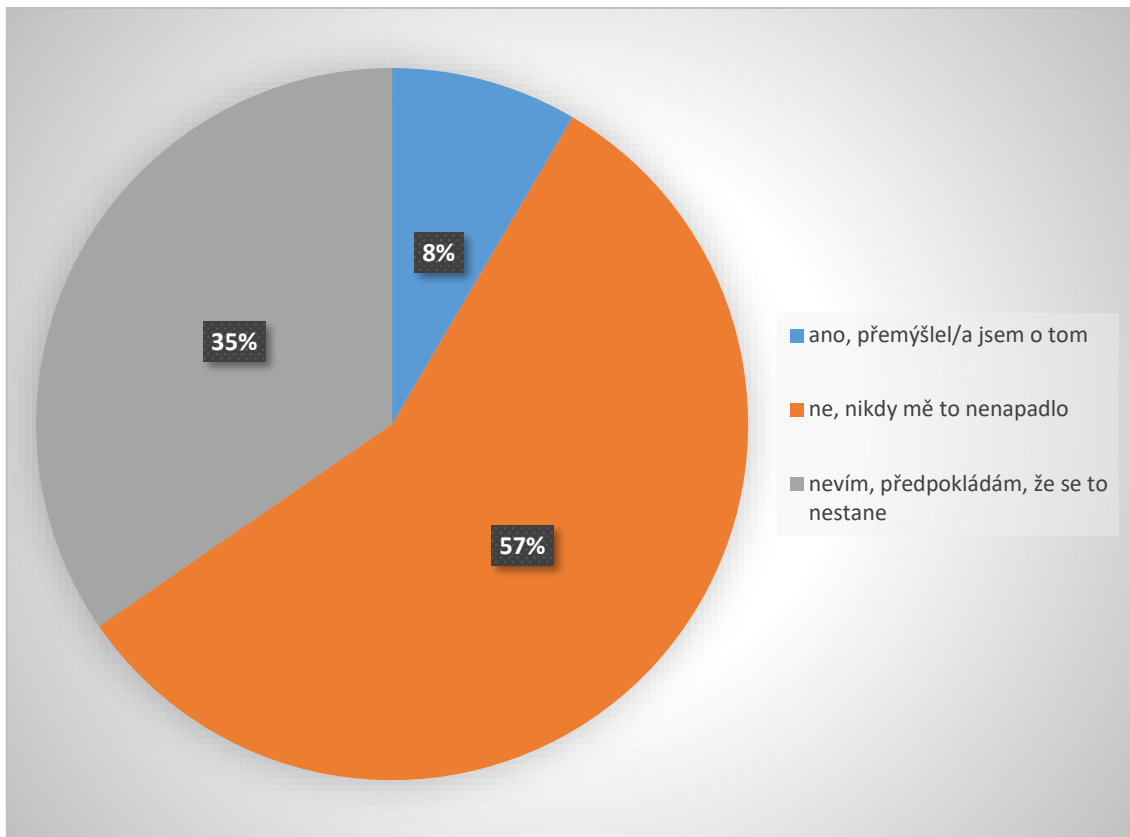
Obrázek 12: Problémy a otázky respondentů při následném přesídlení

Tato otázka měla otevřenou formu, aby respondenti mohli vyjádřit své názory a obavy v případě nutnosti následného přesídlení z jejich domovů. Byl použit ilustrační obrázek, kde jsou znázorněny všechny odpovědi a podle četnosti jsou zvýrazněny. Odpovědi byly různorodé, a proto pro kompletní přehled jsou vypsány následovně:

- Bylo by možné přežít radiační havárii, vzhledem k blízkosti bydliště od JE
- Nejistota, strach

- Nevím
- Nedovedu si to představit
- Sociální kontakt
- Hledání nového bydlení, ztráta bydlení a majetku, začít od znovu, vytržení ze života
- Ztráta domova, komunity, zázemí
- Nechci přijít o svůj domov, byl by to nápor na psychiku
- Ztráta zaměstnání
- Starost o dobytek, ztráta oblíbených věcí
- Kde budu žít, pracovat, kdo mi pomůže
- Kdy to skončí
- Rodinné vztahy
- Psychické vyčerpání
- Hypotéka, jak to bude s placením
- Neznámé prostředí
- Ztráta přátel
- Ztráta rodiny
- Bude nějaká náhrada mých ztrát
- Kdo zařídí, z čeho budu žít
- Věřím, že taková situace nikdy nenastane
- Jestli mi vyplatí finance za nemovitost
- Nepřemýšlím nad „co by, kdyby...“, to bych se zbláznil dřív, než se cokoliv stane
- Problém by byla taková situace sama o sobě
- Smutek
- Vyřešit vzdělávání dětí
- Co hospodářská zvířata, dlouho bez lidské péče nepřežijí
- Jaká by byla moje budoucnost

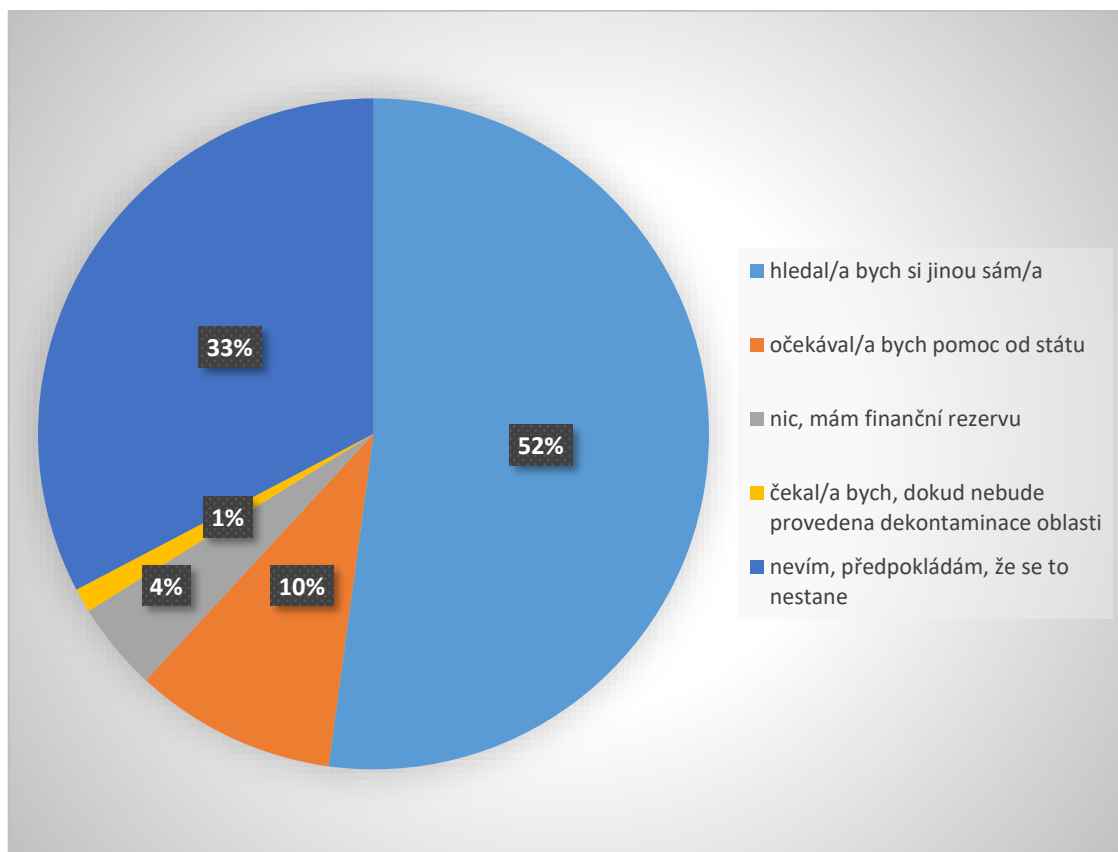
Otázka 31. Uvažoval/a jste někdy nad možností, že byste přišel/a o své zaměstnání z důvodu kontaminace oblasti, kde se nachází místo výkonu vašeho povolání?



Graf 27: Uvědomování si rizika ztráty zaměstnání v případě radiční havárie

Z dotazovaných respondentů 57 % vůbec nikdy nenapadlo, že by mohlo dojít ke ztrátě jejich zaměstnání z důvodu kontaminace oblasti, kde se nachází místo jejich práce. Další část z nich, celkem 35 %, neví, co si o tom myslet, předpokládají, že takhle situace nikdy nenastane. Pouze 8 % respondentů už někdy přemýšleli nad takovýmto scénářem, že by mohli přijít o své zaměstnání z důvodu kontaminace oblasti, kde se nachází jejich práce.

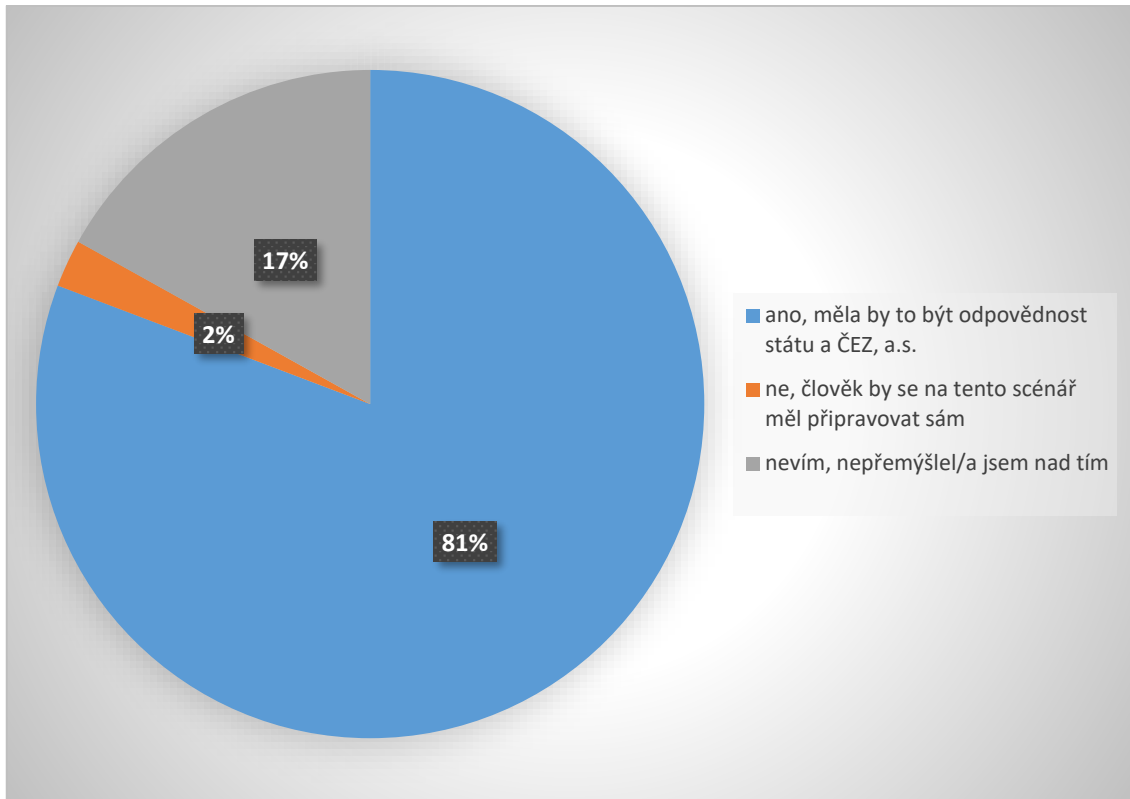
Otázka 32. Co byste v případě ztráty zaměstnání z důvodu kontaminace prostředí dělal/a?



Graf 28: Úvaha nad dalšími kroky respondentů při ztrátě zaměstnání z důvodu radiační havárie

Polovina dotazovaných respondentů, konkrétně 52 %, by si v případě ztráty zaměstnání z důvodu kontaminace prostředí začali novou práci hledat sami. Dalších 33 % neví a myslí si, že takováto situace vůbec nenastane. Následných 10 % respondentů by očekávalo v takovémto případě pomoc od státu, který by to za ně měl vyřešit. Předposlední skupinu tvoří respondenti, kteří by nedělali nic, protože mají finanční rezervu, jedná se o 4 %. Poslední část respondentů tvoří pouze 1 %, kteří by čekali, dokud nebude provedena dekontaminace místa, kde se nachází jejich zaměstnání, kam by se následně mohli vrátit.

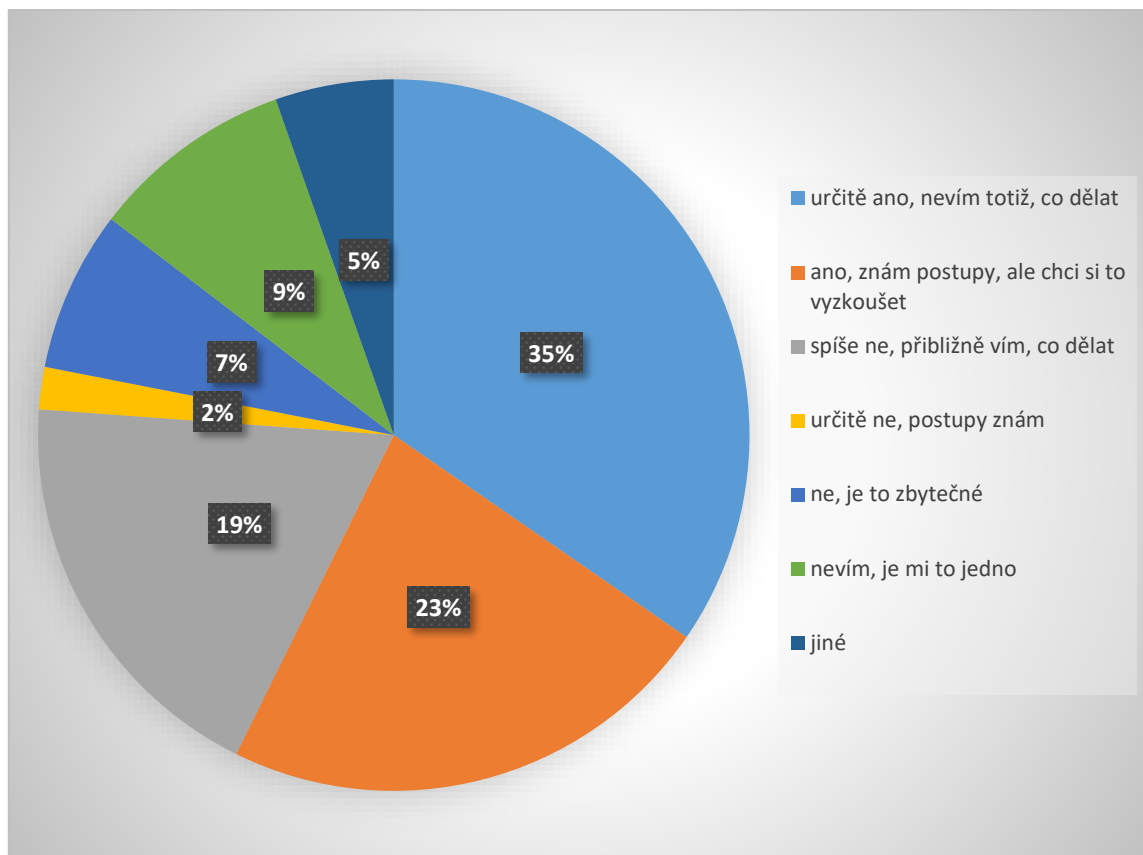
Otázka 33. Myslíte si, že by měl mít stát zřízen fond pro pomoc postiženým osobám z důvodu radiační havárie?



Graf 29: *Názor na finanční fond v případě radiační havárie*

Nejobsáhlejší skupinu vytvořili respondenti, konkrétně 81 % z nich, kteří si myslí, že by stát a ČEZ, a. s. měly mít odpovědnost za pomoc postiženým osobám z důvodu radiační havárie, konkrétně by měly mít zřízen fond pro tyto případy a následnou pomoc postiženým osobám. 17 % odpovídajících respondentů nad takovou situací a možnostmi nijak nepřemýšleli a nevědí, co si o tom myslet. Pouze zbylá 2 % tázaných si myslí, že by tohle měla být odpovědnost každého zvlášť a na tento scénář by se měl připravovat každý sám.

Otázka 34. Chtěl/a byste si formou cvičení vyzkoušet, jaké by byly postupy při radiační havárii od varování až po evakuaci nebo případné přesídlení?



Graf 30: Zájem o nácvik postupu při radiační havárii

První skupinu obsadili respondenti, kteří mají zájem o cvičení, kde by si vyzkoušeli, jak by postupovali v případě radiační havárie, protože postupy neznají a nevědí, jak se v této situaci zachovat a postupovat, celkem se jedná o 35 %. Druhá skupina naopak zná postupy, ale o nácvik mají zájem, chtěli by si postupy vyzkoušet, jedná se o 23 % respondentů. 19 % dotazovaných respondentů odpovědělo, že spíše nemají zájem o toto cvičení, protože přibližně vědí, co v danou chvíli dělat. Další skupina je nerozhodná a neví, je jim to víceméně jedno, jestli by se cvičení konala nebo nikoli, konkrétně takto odpovědělo 9 % tázaných. Pátá skupina o nácvik nemá zájem, protože jim to přijde zbytečné, nejspíš takovou událost vůbec neočekávají nebo naopak vědí, jak se zachovat, jedná se o 7 %. Následující skupina v 5 % zvolila variantu JINÉ. Poslední skupinu zastoupila 2 %, kde si respondenti zvolili variantu NE, postupy znají.

5 Diskuse

Radiační havárie je téma, které už svým samotným názvem nevzbuzuje v lidech pozitivní emoce, natož přirozený zájem o něm více do hloubky racionálně uvažovat jakožto o skutečném reálném riziku. Po provedeném dotazníkovém šetření jsem byla překvapena otevřeností respondentů a upřímnou výpovědí právě o tom, že většina z dotazovaných žijících v zóně havarijního plánování se nad tímto tématem doposud nezamýšleli a učinili tak až při vyplňování mého dotazníku. Doposud si většina z nich tento fakt nepřipouštěla. Je pochopitelné, že se lidé nechtějí zaplňovat negativními myšlenkami a žít v permanentním strachu o svoji budoucnost, nicméně pakliže se jedná o obyvatele, kteří žijí v blízkosti jaderné elektrárny, měli by si být určité míry rizika přeci jen vědomi a přizpůsobit tomu i způsob svého smýšlení. I málo pravděpodobná událost představuje riziko, které nelze zcela opomíjet, a je důležité ji brát v potaz.

5.1 Zpětná vazba vyplývající z dotazníkového šetření

Skutečnost, že 84 % dotazovaných respondentů si je vědomo, že žije v ZHP, zcela nekoresponduje s jejich přístupem k případnému riziku radiační havárie. Díky dotazníkovému šetření vyšlo na povrch mnoho faktů, které jsem před spuštěním dotazování předvíдалa a které mi byly následně potvrzeny. Obyvatelé žijící v ZHP mají poměrně malou představu o skutečném hrozícím riziku a staví se tak do role pasivního obyvatele této ohrožené lokality. Tím mám na mysli, že jejich povědomí o postupu, jednotlivých krocích a aktivním zapojení se v případě radiační mimořádné události je na velmi obecné úrovni. Informační zdroje jsou k dispozici v mnoha podobách, které jsou určeny přímo pro obyvatele ZHP ať už ve formě kalendáře s příručkou „Základní informace pro případ radiační havárie JE Dukovany“, který je distribuován na 2 roky a je všem obyvatelům volně přístupný, nebo formou webových stránek, které zřídila elektrárna pro veřejnost, kde mají možnost své registrace a mít nejaktuálnější informace stále pod kontrolou. Ochota, zájem a snaha o jejich aktivní využívání je dle výpovědí v dotazníkovém šetření neodpovídající. Třetina respondentů kalendář s příručkou sice vlastní, ale víc jak polovina z nich nevěnovala obsahu žádnou pozornost. A výše zmiňované stránky www.aktivnizona.cz 82 % dotazovaných vůbec nezná i přesto, že je na ně uveden odkaz i ve zmiňovaném kalendáři.

Příkladem nevhodné práce s informacemi je i neznalost formy všeobecné výstrahy. Dotazovaní respondenti si tento pojem pletli se signálem požárního poplachu anebo tento pojem vůbec neznali. V tomto bodě shledávám také nedostatek ze strany informovanosti obyvatelstva, protože tato výstraha by byla prvotní informací o jejich hrozícím nebezpečí.

I přesto, že informovanost respondentů mého dotazníkového šetření není dle mého názoru zcela adekvátní, jsem ráda, že jsem je prostřednictvím svého dotazování přiměla se racionálně o dané problematice zamyslet a položit si klíčové otázky, které by mohly v dané situaci vyvstat. Klíčových otázek vyplynula celá řada, avšak ty nejčtenější a nejzásadnější se týkaly problematiky životních nejistot, které by vyplynuly právě po evakuaci nebo případném trvalém přesídlení po RMU. Respondenti si tak kladli otázky typu, co se bude dít, kam půjdou, co bude s jejich věcmi a domovem, jak zajistí svou rodinu, případně imobilní členy domácnosti, budou se moci ještě někdy vrátit zpátky, kdo se postará o hospodářství, co bude s jejich domácími mazlíčky, ztráta zaměstnání, jaká bude jejich nastávající finanční situace, jestli havárii přežijí, případně jaké budou mít zdravotní následky apod. Vzbuzuje to v nich strach a nejistoty z neznámé situace, která se v ČR doposud nikdy nestala a všichni na ni proto pohlíží pouze čistě hypoteticky.

Postupy pro radiační havárii jsou zpracovány a jsou přesně dány, jakým způsobem by obyvatelstvo bylo varováno a informováno, kde by se měli ukrýt, že by nastala jodová profylaxe, jaký by byl postup při evakuaci, co si sbalit s sebou, jak zajistit dům před opuštěním, jak jsou stanoveny konkrétní evakuační trasy a místa, která jsou určena jako shromaždiště pro všechny oblasti ZHP. Tohle všechno je již stanoveno a řešeno, ale žádné postupy neinformují o možných následcích. Nikde není řečeno, jakým způsobem by bylo o evakuované obyvatele postaráno, kdo by jim zajistil nové domovy, kdo by zasažené finančně zajistil v případě, že by přišli o své domovy, ale i o zaměstnání z důvodu opuštění kontaminované oblasti, kdo by kompenzoval jejich psychické a fyzické následky. Uznávám, že to jsou opravdu těžké otázky a o to těžší, že jsou v hypotetické podobě, ale radiační havárie ve světě se již staly a není to téma, které by mělo být opomíjeno a nediskutováno. Zastávám názor, že při vzniku takto závažných následků je povinností státu a ČEZ, a.s. zajistit všechny zasažené, což je i názor většiny dotazovaných. Je ovšem otázka, kde by na to stát a ČEZ, a.s. čerpal finance a v jakém rozsahu by byla provedena kompenzace postiženým osobám. S ohledem na aktuální situaci, kdy i ČR čelí zcela novým a doposud nepředstavitelným událostem typu tornádo či virová epidemie, je evidentní, že stát by se měl začít přizpůsobovat i v rámci finančních

rezerv a počítat i s těmito nenadálými a finančně velmi náročnými situacemi. Proto se domnívám, že by měl být zřízen stálý fond bez možností čerpání financí k jinému využití než pro mimořádné události tohoto typu.

Pokud se jedná o otázku týkající se náhradního zaměstnání, jde o opravdu těžkou problematiku. S ohledem na různorodost škály povolání je možné jen těžko zajistit rychle a operativně postiženým osobám práci v jejich konkrétním oboru tak, aby se jednalo o plnohodnotnou alternativu jejich předchozího zaměstnání. Jsou pochopitelně dočasné možnosti, kdy by například obyvatelům bylo zajištěno zaměstnání v nově zřízených firmách a pracovali by zde bez ohledu na jejich zaměření, čistě z důvodu finančního zajištění, ale tohle nelze brát z dlouhodobého hlediska jako optimální variantu. Zaměstnání, ve kterém trávíme velkou část našeho života, by mělo být příjemným a komfortním prostředím pro každého z nás a sama si nedovedu ani představit, že by mi někdo tohle určil. Mohlo by to mít vážný dopad na psychiku jedinců a z dlouhodobého hlediska je tahle varianta dle mého názoru nereálná. Navrhovala bych pro začátek finanční pomoc od státu a ČEZ, a.s., aby obyvatelé měli čas se z dané situace psychicky vzpamatovat a měli prostor si nové zaměstnání najít sami.

To samé se samozřejmě týká i otázky bydlení, každý si svůj domov a místo, kde chtějí trávit svůj život, zvolil sám, tudíž je pro ně nepředstavitelné, že by tento důležitý krok učinil někdo za ně a oni si museli zvykat na nové prostředí, které by jim nemuselo vůbec vyhovovat. Tuhle problematiku také žádný plán neřeší a je to i pochopitelné, protože nelze předem určit, jaký bude rozsah a dopad kontaminace, proto nelze předem zvolit náhradní místo pro bydlení. Jedná se o závažné problémy, které by se týkaly mnoha obyvatel, ale není na ně určené žádné řešení.

První bezprostřední pomoci by mohly být státní byty, které by postiženým byly poskytnuty. Další možností by mohly být bezúročné půjčky na nové bydlení. Další možností je, že by stát odkoupil od zasažených osob nemovitosti nacházející se v kontaminované oblasti. Tím by byly zajištěny finanční prostředky obyvatelům na nový život, po provedené dekontaminaci by se tyto finance státu mohly vrátit opětovným prodejem nemovitostí. Vidím to i jako příležitost pro pojišťovny, které by mohly přijít s novou informační kampaní a využít tak zajímavý potenciál na trhu. Bylo by to obzvlášť vhodné pro lidi s nižší averzí k riziku, kteří by se chtěli preventivně zajistit a nechtěli by se pouze spoléhat na pomoc státu v případě RMU.

Tato skutečnost se bohužel reálně stala, před deseti lety došlo k jaderné havárii Fukušimy a nastalo zde trvalé přesídlení obyvatelstva. I po takto dlouhé době se všichni obyvatelé dosud nemohli vrátit zpět. Dle informací čtyři roky po havárii Fukušimy, tedy jedná se o rok 2015, zůstalo více než 85 000 lidí v dočasném nebo trvalém ubytování daleko od svých bývalých domovů (City Population, 2016). Prvotní odchod z domova z důvodu RMU pro mnohé představoval úlevu od přímého nebezpečí, dlouhodobé odloučení z místa bydliště však pro mnohé znamenalo příčinu vážných psychických a sociálních problémů. Dalším problémem může být, že v případě narůstajícího času odloučení mimo své rodné bydliště se může stát, že dojde k přerušení pout na předchozí domov a tato situace vyvolá obecnou nechuť k návratu. Důkazem z Fukušimy je, že mladí lidé, kteří mají kladnější vztah k tomu být mobilnější a snadněji se přizpůsobovat novým věcem, mají menší pravděpodobnost, že by se chtěli do svého původního bydliště vrátit, oproti jejich starším spoluobčanům. Nevyhnutelně to má nepříznivý vliv na životaschopnost měst a vesnic, ze kterých byli lidé odsunuti, i když je úřady prohlásily za již bezpečné pro návrat (Tsubokura a Morita, 2015).

V této chvíli jsou stále přístupné jen některé části města, a to je také jeden z důvodů, že část obyvatelstva nejeví zájem o návrat do svého rodného místa zpátky, zejména se jedná o mladé obyvatelstvo, jak již bylo zmíněno výše. Stále vidí riziko kontaminace, vidí problém, že v místě nebude zaměstnání ani vzdělávání pro jejich děti. Další názor zastávají obyvatelé, kteří se do svého bydliště již vrátili a vykonávají zaměstnání, o kterém by nikdy dříve nepřemýšleli – příkladem je zaměstnání související přímo s RMU, tým zaměřený na lov radioaktivních divočáků.

Povědomí o problematice RMU je ze zjištěných informací díky dotazníkovému šetření nízká, proto by jedním z řešení mohlo být pořádat více veřejných akcí a motivací přimět obyvatele v ZHP se zajímat o tuto problematiku, aby sami ve svém vlastním zájmu chtěli ovládat postupy. Navrhovala bych pořádat pravidelné semináře, například jednou až dvakrát ročně. Tyto semináře by měly za úkol předávat povědomí o této problematice obyvatelstvu žijícímu v ZHP. Prodiskutoval by se zde význam a důležitost jednotlivých postupů. Předané informace by se díky tomu neustále navyšovaly, až by to obyvatelé vnímali jako rutinní záležitost, kdyby tyto postupy jednou potřebovali skutečně uplatnit. Přínosné by bylo si následně získané informace vyzkoušet i v praktické části. Předem by byli všichni obyvatelé informováni, že se jedná o cvičení. Místním rozhlasem by zněl tón všeobecné výstrahy, proběhlo by vyrozumění a informace o následné činnosti.

Z příbalového letáku by si obyvatelé mohli alespoň informativně přečíst, jakou dávku jodidových tablet by měli užít v případě těchto událostí. Obyvatelé by měli také možnost si vyzkoušet sbalit evakuační zavazadlo, aby měli představu, za jak dlouho jsou schopni být připraveni k evakuaci. Zajistili by si svůj dům před opuštěním. Majitelé domácích mazlíčků by si vyzkoušeli, jak by probíhala dekontaminace jejich mazlíčků. Také by si reálně vyzkoušeli, které evakuační trasy a shromaždiště se konkrétně týkají jejich domova. Mohli by se do dané situace zkusit alespoň trochu vcítit, aby si uvědomovali tato skutečná rizika. Není ani možné veškeré postupy provádět bez jediné chyby, důležité je však provádět pravidelné nácviky, aby k chybovosti docházelo co možná nejméně. Z dotazníkového šetření jsem zjistila, že o tuto formu získání znalostí a vytvoření si určitého potřebného povědomí o této problematice měli dotazovaní zájem, konkrétně třetina z nich, protože nevědí, jak se v této situaci zachovat a jak postupovat. Zbylá třetina dotazovaných odpověděla, že postupy zná, ale má zájem si tuto situaci vyzkoušet naživo. Pouze 10 % z dotazovaných o cvičení nemá zájem nebo jim to přijde zcela zbytečné. Z těchto získaných informací vyplývá, že obyvatelé by zájem měli a k realizaci takového projektu bych se rozhodně přikláběla. Jako realista naprosto chápu, že o tuto možnost neprojeví zájem všichni obyvatelé, ale rozhodně bych to vyzkoušela.

6 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zmapovat dosud připravené strategie a postupy pro evakuaci a následné přesídlení obyvatelstva v případě jaderné havárie. Dále vnesení vlastních otázek a problémů z pohledu obyvatele v případě evakuace i následného přesídlování, které přímo neřeší již vypracované strategické postupy, ale mohou být z pohledu obyvatele podstatné. Dále vytvořit návrh odpovědí a řešení, rozpracování detailů problematiky a návrh implementace postupů do připravovaných strategií. A také srovnání s mezinárodními doporučeními a zkušenostmi z jaderných havárií v zahraničí. Úkolem bylo zjistit, jaké osobní problémy a klíčové otázky mohou pro civilistu vyvstat v případě evakuace, resp. při následném přesídlování dle současných vypracovaných strategických postupů. A jaký zvolit postup a přístup pro vyřešení zjištěných problémů, které civilista považuje ze svého hlediska za klíčové. Teoretická i praktická část diplomové práce směřovaly k dosažení určeného cíle a zodpovězení výzkumných otázek.

První výzkumná otázka „Jaké osobní problémy a klíčové otázky mohou pro civilistu vyvstat v případě evakuace, resp. při následném přesídlování dle současných vypracovaných strategických postupů?“ byla zodpovězena pomocí dotazníkového šetření obyvateli žijících v ZHP. Ze získaných dat byly zjištěny nejčastější obavy, a to o svůj domov, strach o svoji rodinu a blízké, nastávající životní situaci, jak budou řešit finanční stránku, obava o zaměstnání, ztráta vybudované komunity a zázemí, strach a nejistota z nových věcí, a především zda bude možný návrat zpět do svých domovů.

Na druhou výzkumnou otázku „Jaký zvolit postup a přístup pro vyřešení zjištěných problémů, které civilista považuje ze svého hlediska za klíčové?“ byly vytvořeny návrhy na základě zjištěných problémů obyvatel žijících v ZHP. Návrhy pro zmírnění těchto obav a vyvstalých otázek byly především zajištění finanční pomoci od státu a ČEZ, a. s. zasaženým osobám. Forma nové podoby pojištění těchto rizikových oblastí ZHP, která by přešla k finanční ztrátě, zajištění bydlení formou státních bytů, poskytnutí bezúroční půjčky, odkoupení kontaminovaných nemovitostí, zabezpečení zaměstnání vybudováním nových firem.

Cíl této práce byl naplněn především při hledání odpovědí na první výzkumnou otázku, kdy byly zjištěny problémy a vyvstalé otázky z pohledu civilisty, které by mohly nastat v případě evakuace a následného přesídlení, které neřeší vypracované strategické

postupy, ale jsou z pohledu civilisti podstatné. A následně díky druhé výzkumné otázce byl naplněn i cíl „Návrh odpovědí a řešení z pohledu odborníka, rozpracování detailů problematiky a návrh implementace postupů do připravovaných strategií.“ Tyto návrhy byly zmíněny již výše. Jedním z dalších návrhů je posílit zejména edukovanost obyvatelstva formou přednášek a seminářů k osvojení zvládnání postupů. A na závěr, zrealizovat cvičení k vyzkoušení si všech postupů v praxi a zároveň, aby došlo k prověření, zdali předchozí teoretické informace ze seminářů jsou dostačující.

Diplomová práce může být využita pro potřeby JE Dukovany jako analýza slabých míst a nejistot z pohledu laické veřejnosti a může se stát podkladem odborníkům pro zamyšlení, přehodnocení či doplnění dosavadních průběžně rozpracovávaných postupů.

7 Zdroje

- 1 *Aktivní zóna: Základní informace pro případ radiační havárie JE Dukovany* [online]. 2021 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z: <https://www.aktivnizona.cz/cs/havarijni-prirucka>
- 2 *City populatioun: Fukushima* [online]. 2016 [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.citypopulation.de/en/japan/cities/fukushima/>
- 3 Česká republika. H03 Vnitřní havarijní plán JE, Licenční dokument (revize 2, 10/2012)
- 4 *ČEZ: Příručka JEDU 2020-2021* [online]. 2020 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z: https://www.cez.cz/webpublic/file/edee/2020/01/prirucka-jedu-2020_2021.pdf
- 5 *ČEZ: Vstupní školení pro JE EDU a ETE* [online]. Kolektiv autorů, 2019 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z: https://www.cez.cz/webpublic/file/edee/2019/12/skripta_a1_2020.pdf
- 6 *EUR-lex: Document* [online]. 2013 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32013L0059>
- 7 Fiala, Vilášek 2010: Fiala, Miloš a Vilášek, Josef. 2010. Vybrané kapitoly z ochrany obyvatelstva. Praha: Karolinum
- 8 Fukushima na začátku roku 2018, [online] Praha, 2018 [cit. 2021-4-14]. Dostupné z: <http://www.osel.cz/9708-fukushima-na-zacatku-roku-2018.html>
- 9 *Hasičský záchranný sbor ČR: Časopis 112 ročník* [online]. 2018, 8/2018 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/casopis-112-rocnik-xvii-cislo-8-2018.aspx?q=Y2hudW09MTE%3D>
- 10 *Hasičský záchranný sbor ČR: Evakuace obyvatelstva* [online]. 2021 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/hzs-plzenskeho-kraje-menu-ochrana-obyvatelstva-evakuace-evakuace-obyvatelstva.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- 11 *Hasičský záchranný sbor ČR: Evakuace* [online]. Praha, 2015 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/evakuace-obyvatelstva.aspx>
- 12 *Hasičský záchranný sbor ČR: Vnější havarijní plány* [online]. 2021 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/vnejsi-havarijni-plany-vnejsi-havarijni-plany.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>

- 13 *Chernobylzone: Černobylská havárie a její průběh* [online]. 2012, listopad 2012 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z: <https://chernobylzone.cz/cernobylsky-experiment-a-prubeh-havarie/>
- 14 IAEA: *IAEA Action Plan on Nuclear Safety* [online]. 2011 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.iaea.org/sites/default/files/actionplanns.pdf>
- 15 IAEA: *IAEA Action Plan on Nuclear Safety* [online]. Austria, 2021 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-action-plan>
- 16 IAEA: *The Fukushima Daiichi Accident* [online]. Austria, 2015 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1710-ReportByTheDG-Web.pdf>
- 17 INES THE INTERNATIONAL NUCLEAR AND RADIOLOGICAL EVENT SCALE USER'S MANUAL 2008 Edition, Vídeň, 2013
- 18 Jaslovské Bohunice A1, [online] Praha, 2015 [cit. 2021-4-14]. Dostupné z: <http://atominfo.cz/2015/04/jaslovske-bohunice-a1/>
- 19 Khystym disaster [online], [cit. 2021-10-04]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/event/Kyshtym-disaster>
- 20 Kolektiv autorů 2009, Kolektiv autorů útvaru Havarijní připravenost a útvaru Příprava JE. 2009. Havarijní připravenost jaderných elektráren – učební text pro přípravu personálu JE
- 21 KOLEKTIV AUTORŮ. Principy a praxe radiační ochrany. Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2000, 619 s. ISBN 80-238-3703-6.
- 22 M. TSUBOKURA a T. MORITA. *Daiwa Anglo-Japanese Foundation: Report from Fukushima: health issues after the 2011 nuclear incident* [online]. 2015 [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <http://www.dajf.org.uk/event/report-from-fukushima-health-issues-after-the-2011-nuclear-incident>
- 23 MARŠÁLEK, Pavel. Příběh moderního práva. Praha: Auditorium, 2018, 304 s. ISBN 978-80-87284-66-7
- 24 MATAL, Oldřich a Hugo ŠEN. Jaderná zařízení a jejich bezpečnost. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011, 174 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 978-80-214-4349-5
- 25 Národní zpráva „Zátěžové zkoušky“ JE Dukovany a JE Temelín Česká republika Hodnocení bezpečnosti a bezpečnostních rezerv ve světle havárie JE Fukushima SÚJB, 2011, [online] Praha, 2012 [cit. 2021-4-14]. Dostupné z:

- https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/aktualne/Narodni_zprava_ceska_final_1.pdf
- 26 Provozní bezpečnostní zpráva JE Temelín [online]. [cit. 2021-01-04]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/odpovedna-firma/zivotni-prostredi/informace-dleenergetickeho-zakona-c458-2000-sb/2012/celkove-smesi-dodavatele-paliv.html>
- 27 *Radiační události a připravenost IZS na jejich řešení v podmínkách ČR* [online]. Pardubice, 2016 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/64826/TruchlaK_RadiacniUdalosti_LZ_2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice.
- 28 SITE SAFETY AND HEALTH PLAN AREA IV RADIOLOGICAL STUDY SANTA SUSANA FIELD LABORATORY VENTURA COUNTY, CALIFORNIA CIT. [online]San Francisko, 2011 [cit. 2021-10-04]. Dostupné z: http://www.dtscsfl.com/files/lib_doe_area_iv%5Cepaareaisurvey%5Cmiscplansandreports/65845_4-Site_Safety_and_Health_Plan_Revision_1_060611.pdf
- 29 Skupina ČEZ: časopis Temelínky. [online]. [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/temelinky-2013-02.pdf>
- 30 Skupina ČEZ: Jaderná energetika v České republice. [online]. [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/je-v-cr.html>
- 31 Skupina ČEZ: Výroční zprávy 2012 [online]. [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/pro-investory/hospodarske-vysledky/vyrocnizpravy.html>
- 32 SMETANA, Marek, Danuše KRATOCHVÍLOVÁ a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ. Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2989-0.
- 33 *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Národní akční plán k dalšímu posílení jaderné bezpečnosti Dukovan a Temelína dokončen* [online]. 2013, leden 2013 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/aktualne/detail/narodni-akcni-plan-k-dalsimu-posileni-jaderne-bezpecnosti-dukovan-a-temelina-dokoncen/>

- 34 *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Národní radiační havarijní plán* [online]. [cit. 2021-7-29]. Dostupné z:
<https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/dokumenty/NRHP/NRHP.pdf>
- 35 *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Národní zpráva ČR k havarijní připravenosti a odezvě* [online]. 2014 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z:
https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zpravy/narodni_zpravy/Zprava_EPR_final_cz.pdf
- 36 *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Národní zpráva ČR* [online]. Praha, 2019, duben 2019 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z:
https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zpravy/narodni_zpravy/CR_NZ_2019_190814_final_PUBLIKACE.pdf
- 37 *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Ochranná opatření při radiační mimořádné události* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z:
<https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/ochranna-opatreni-pri-radiacni-mimoradne-udalosti>
- 38 *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Požadavky na obsah vnitřního havarijního plánu* [online]. 2021 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z:
https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/Pozadavky_na_obsah_vnitriho_havarijního_planu_v3_dopl.docx.
- 39 *Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Uplynulo 10 let od jaderné havárie na elektrárně Fukušima I* [online]. Praha, 2021, březen 2021 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/aktualne/detail/dnes-si-pripominame-10-let-od-jaderne-havarie-na-elektrarne-fukusima-i>
- 40 *Státní ústav radiační ochrany: Radiační havárie* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/radiacni-havarie>
- 41 SÚJB. Státní úřad pro jadernou bezpečnost. SÚJB / Úvod / Aktuálně / Detail [online]. 2013 [cit. 2021-07-07]. Dostupné z:
http://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/jadernabezpecnost/Cesky_NAcP_Rev2_final.pdf.
- 42 ŠÍN, Robin. *Medicína katastrof*. Praha: Galén, 2017. ISBN 978-80-7492-295-4.
- 43 Three mille island – Unit 2 [online], [cit. 2021-04-04]. Dostupné z:
<https://www.nrc.gov/info-finder/decommissioning/power-reactor/three-mile-islandunit-2.html>

- 44 Typový plán dle usnesení BRS č. 295/2002 Radiační havárie MV GŘ HZS Č.j. : PO – 3539-22/OOB – 2003, SÚJB Č.j.: 1036/5/04/Ko/St
- 45 Vyhláška č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační mimořádné události, 2016. In: *Sbírka zákonů*. ročník 2016, 143/2016, číslo 359. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-359>
- 46 WAGNER, Vladimír. *Fukušima I poté*. Praha: Novela bohemia, 2015, ISBN 978-80- 87683-45-3
- 47 Windscale 1973, Significant incidents in nuclear fuel cycle facilities, IAEA-TECTOC867, Vienna, 1996, ISSN 1011-4289 [online] [cit. 2021-4-04]. Dostupné z: http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/27/060/27060437.pdf
- 48 ZÁCHA, Pavel prezentace Jaderné systémy I (JS1) & Jaderné reaktory a parogenerátory, [online] [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: http://www.energetika.cvut.cz/files/JS1_JR_prednasky_7.cast%20-%20jaderne%20havarie.pdf
- 49 Zákon 263/2016 Sb., Atomový zákon, 2016, In: *Sbírka zákonů*. č. 102/2016 Sb.
- 50 Zátěžové testy JE - ČEZ, a.s.: Ocenění bezpečnosti a bezpečnostních rezerv JE Temelín (z pohledu skutečností havárie na JE Fukushima). ČEZ. Jaderná elektrárna Temelín, 2011, [online] Praha, 2012 [cit. 2021-10-04]. Dostupné z: www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/temelin/zaverecna-zpravazt-ete.pdf

8 Seznam obrázků

Obrázek 1: Zóna havarijního plánování JE Dukovany

Obrázek 2: Struktura organizace havarijní odezvy

Obrázek 3: Struktura pohotovostní organizace havarijní odezvy u JE Dukovany

Obrázek 4: Struktura pohotovostní organizace havarijní odezvy u JE Temelín

Obrázek 5: Schematické znázornění systému varování obyvatelstva v ZHP

Obrázek 6: Umístění úkrytů a shromaždišť v areálu Je Dukovany

Obrázek 7: Areál JE Dukovany

Obrázek 8: Zjišťování, jaké věci by se respondent nevzdal

Obrázek 9: Účel podání jodidu draselného

Obrázek 10: Místa pro získání jodidu draselného

Obrázek 11: Problémy a otázky respondentů v případě evakuace

Obrázek 12: Problémy a otázky respondentů při následném přesídlení

9 Seznam grafů

Graf 1: Pohlaví respondentů

Graf 2: Věk respondentů

Graf 3: Vzdělání respondentů

Graf 4: Stav respondentů

Graf 5: Pracovní zaměření respondentů

Graf 6: Místo bydliště respondentů

Graf 7: Znalost respondentů o lokalitě jejich bydliště

Graf 8: Povědomí o rizikovosti lokality bydliště respondentů

Graf 9: Dotaz zjišťující, kolik respondentů vlastní kalendář JE Dukovany

Graf 10: Znalost obsahu kalendáře jaderné elektrárny

Graf 11: Znalost respondentů evakuačního plánu města

Graf 12: Informovanost respondentů o postupu evakuace

Graf 13: Znalost respondentů o pojmu evakuační zavazadlo

Graf 14: Zjišťující připravenost evakuačního zavazadla

Graf 15: Informovanost respondentů o obsahu evakuačního zavazadla

Graf 16: Seznam věcí bez, kterých by respondent neopustil bydliště

Graf 17: Zjišťující schopnost rychlého rozhodnutí respondentů

Graf 18: Dotaz na domácí mazlíčky a jejich evakuaci

Graf 19: Dotaz na hospodářství a následnou evakuaci zvířat

Graf 20: Znalost respondentů, jaký je účel podání jodidu draselného

Graf 21: Registrace respondentů na stránkách www.aktivnizona.cz

Graf 22: Způsob varování obyvatelstva při radiační havárii

Graf 23: Znalost pojmu všeobecná výstraha

Graf 24: Úvaha nad případným přemístěním obyvatel mimo své obydlí

Graf 25: Informovanost respondentů o finančním vyrovnání jejich majetkových ztrát

Graf 26: Místo, kam by respondenti odešli v případě přesídlení

Graf 27: Uvědomování si rizika ztráty zaměstnání v případě radiační havárie

Graf 28: Úvaha nad dalšími kroky respondentů při ztrátě zaměstnání z důvodu radiační havárie

Graf 29: Názor na finanční fond v případě radiační havárie

Graf 30: Zájem o nácvik postupu při radiační havárii

10 Seznam příloh

Příloha 1: Dotazníkové šetření obyvatel žijících v ZHP

Dotazník zjišťující připravenost obyvatel žijících v zóně havarijního plánování (dále jen ZHP) pro případ radiační mimořádné události v jaderné elektrárně (dále jen JE)

1. Pohlaví

- Muž
- Žena

2. Věk

- 18-30
- 31-50
- 51-70
- 71 a více

3. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- Bez vzdělání
- Základní
- Středoškolské s maturitou
- Střední odborné bez maturity
- Učební obory s maturitou
- Vyšší odborné (Dis)
- Vysokoškolské – bakalářský titul
- Vysokoškolské – (MUDr., JUDr., Mgr., Ing., PhDr.)
- Vědecká příprava (tituly za jménem např. CSc., DrSc., Ph.D. aj.)

4. Jste:

- Student
- Zaměstnaný
- OSVČ

- Na mateřské dovolené
- Nezaměstnaný
- Důchodce

5. V jakém oboru pracujete?

- Administrativní činnost
- Finanční správa
- Sportovní činnost
- Průmysl
- Doprava
- Školství
- Marketing
- Zdravotnictví
- Student
- Obchod
- Služby
- IT
- Státní správa
- Jiné:

6. Kde žijete?

- Vesnice
- Město
- Samota

7. Víte, že je Vaše lokalita v ZHP?

- Ano
- Ne
- Nevím

8. Při volbě této lokality v blízkosti jaderné elektrárny, jste zvažoval/a možnost rizika jaderné havárie nebo jiné radiální mimořádné události?

- Ano
- Ne
- Spíše ne, neřešil/a jsem to
- Bydlel/a jsem zde ještě před výstavbou JE

9. Máte doma kalendář „Základní informace pro případ radiální havárie JE Dukovany 2020-2021“?

- Ano
- Ne, ale vím, že je distribuován
- Nevím, že nějaký existuje

10. Četl/a jste instrukce a informace v tomto kalendáři a znáte jeho obsah?

- Ano
- Ne
- Mám tušení, ale nevím přesně

11. Znáte evakuační plán obyvatelstva vašeho města?

- Ano
- Neznám, ale vím že existuje
- Nevím, že nějaký existuje

12. Víte, jak se během evakuace (tj. dočasné přemístění) zachovat?

- Ano
- Ne
- Nevím přesně, mám povědomí

13. Znáte pojem evakuační zavazadlo?

- Ano
- Ne

Mám povědomí

14. Máte připravené evakuační zavazadlo?

Ano

Ne

15. Víte, co má být obsahem evakuačního zavazadla?

Ano

Ne

Mám povědomí

16. Bez jaké věci byste neodešel/a z domu?

Osobní doklady

Peníze

Fotografie

Elektronika

Domácí mazlíček

Oblečení

Léky

Hudební nástroj

Auto

Jiné – napište

17. Dokázal/a byste se v rychlosti během evakuace rozhodnout, jaké věci si vzít s sebou a jakých se vzdát?

Ano

Ne

Mám to již promyšlené

Bylo by mi to jedno

18. Čeho byste se určitě nevzdal/a?

19. Máte domácí mazlíčky? Vzal/a byste je s sebou při evakuaci i přes potřebu jejich dekontaminace a absolvování procesu při vstupu do „čisté“ zóny?

- Ano mám a vzal/a bych je
- Ano mám a nebral/a bych je
- Nevím, jak bych se rozhodl/a
- Nemám

20. Máte hospodářství? Vzal/a byste s sebou při evakuaci něco z něj i přes potřebu dekontaminace a absolvování procesu při vstupu do „čisté“ zóny?

- Ano mám a vzal/a bych určitě..... napište
- Ano mám a nebral/a bych nic
- Nevím, jak bych se rozhodl/a
- Nemám

21. Znáte účel podávání jodidu draselného (KI) při jaderné havárii?

- Ano, napište jaký.....
- Ne

22. Kde KI dostanu v případě havárie?

23. Zaregistroval/a jste se na stránkách *www.aktivnizona.cz*?

- Ano
- Ne, nechci
- Ne, protože o tomto webu nevím

24. Jakým způsobem probíhá varování obyvatelstva při vzniku radiální havárie?

- Prostřednictvím internetových zpráv a jiných sociálních sítí

- Prostřednictvím sirén a místního rozhlasu
- Prostřednictvím veřejných sdělovacích prostředků (TV, rádio)

25. Co znamená všeobecná výstraha?

- Kolísavý tón sirény po dobu 140 sekund
- Nepřerušovaný tón sirény trvající 140 sekund
- 25 sekund trvalý tón, 10 sekund přerušení, 25 sekund trvalý tón
- Nevím, neznám tento pojem

26. Zamýšleli jste se nad možností, že byste v případě jaderné havárie museli být přesídleni do jiného obydlí mimo ZHP, pokud by evakuace trvala dlouho a nebyla by možnost návratu do Vašich domovů?

- Ano
- Ne
- Nedokážu si to představit

27. V případě jaderné havárie a následného trvalého přesídlení jste obeznámen/a s následným finančním vyrovnáním škod na vašem majetku?

- Ano, uveďte odkud máte informace
- Ne
- Předpokládám, že mi to někdo řekne (uveďte, kdo myslíte, že by Vás měl/a informovat)

28. Máte promyšlené místo, kam byste odešel/a v případě nutnosti trvalého přesídlení (tj. dlouhodobé přestěhování)?

- Ano
- Ne, ale přemýšlel/a jsem o tom
- Nepřemýšlel/a jsem nad tím

29. Jaké osobní problémy a klíčové otázky mohou pro Vás nastat v případě evakuace (tj. dočasné přemístění)?

Popište:

30. Jaké osobní problémy a klíčové otázky mohou pro Vás nastat při následném přesídlování (tj. dlouhodobé přestěhování), pokud by z důvodu dlouhodobé kontaminace nebyl možný návrat do oblasti, kde v současné době žijete?

Popište:

31. Uvažoval/a jste někdy nad možností, že byste přišel/a o své zaměstnání z důvodu kontaminace oblasti, kde se nachází místo výkonu vašeho povolání?

- Ano, přemýšlel/a jsem o tom
- Ne, nikdy mě to nenapadlo
- Nevím, předpokládám že se to nestane

32. Co byste v případě ztráty zaměstnání z důvodu kontaminace prostředí dělal/a?

- Hledal/a bych si jinou sám
- Očekával/a bych pomoc od státu
- Nic, mám finanční rezervu
- Čekal/a bych, dokud nebude provedena dekontaminace oblasti
- Nevím, předpokládám, že se to nestane

33. Myslíte si, že by měl mít stát zřízen fond pro pomoc postiženým osobám z důvodu radiální havárie?

- Ano, měla by to být odpovědnost státu a ČEZ, a.s.
- Ne, člověk by se na tento scénář měl připravovat sám
- Nevím, nepřemýšlel/a jsem nad tím

34. Chtěl/a byste si formou cvičení vyzkoušet, jaké by byly postupy při radiální havárii od varování až po evakuaci nebo případné přesídlení?

- Určitě ano, nevím totiž, co dělat

- Ano, znám postupy, ale chci si to vyzkoušet
- Spíše ne, přibližně vím, co dělat
- Určitě ne, postupy znám
- Ne, je to zbytečné
- Nevím, je mi to jedno
- Jiné

11 Seznam zkratek

ČEZ – České energetické závody

ČR – Česká republika

HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky

IZS – Integrovaný záchranný systém

JE Dukovany – Jaderná elektrárna Dukovany

JE Temelín – Jaderná elektrárna Temelín

NRHP – Národní radiační havarijní plán

OPIS – Operační informační středisko

RMS – Radiační monitorovací síť

RMU – Radiační mimořádná událost

SÚJB – Státní úřad pro jadernou bezpečnost

VHP – Vnější havarijní plán

ZHP – Zóna havarijního plánování