



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

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

Informovanost obyvatelstva a zaměstnanců JE Temelín o evakuaci při vzniku RMU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:

OCHRANA OBYVATELSTVA

Autor: Bc. Tomáš Rybák

Vedoucí práce: Mgr. Zuzana Freitinger-Skalická, Ph.D.

České Budějovice 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „Informovanost obyvatelstva a zaměstnanců JE Temelín o evakuaci při vzniku RMU“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených 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 jejích 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 své kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 8.8.2022

.....
Bc. Tomáš Rybák

Poděkování

Rád bych vřele poděkoval paní Mgr. Zuzaně Freitinger Skalické, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce, cenné rady, praktické připomínky a čas strávený při konzultacích.

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo porovnat informovanost zaměstnanců jaderné elektrárny Temelín a laické veřejnosti o evakuaci při vzniku radiační mimořádné události. Pro tento účel bylo realizováno dotazníkové šetření. Distribuce a vyplnění dotazníků proběhlo pomocí internetového nástroje pro tvorbu dotazníků na stránkách survio.com.

Teoretická část práce je zaměřena na jadernou elektrárnu Temelín, na její geografickou polohu a technický popis. Dále je práce zaměřena na radiační bezpečnost jaderné elektrárny, jejich pracovníků a obyvatel před ozářením. V teoretické části jsou dále popsány vybrané havárie jaderných elektráren Jaslovské Bohunice, Černobyl a Fukušima. Pro účely praktické části byl vytvořen shodný dotazník pro zaměstnance jaderné elektrárny Temelín a laickou veřejnost. Dotazník byl sestaven z 34 otázek, kdy první 4 otázky slouží rozdělení respondentů a zbylé otázky zjišťují informovanost o evakuaci při vzniku RMU dotázaných respondentů. Šetření se zúčastnilo celkem 100 respondentů z toho 50 zaměstnanců jaderné elektrárny Temelín a (50 %) a 50 respondentů z laické veřejnosti (50 %). Výsledky šetření byly vyhodnoceny pomocí internetového nástroje survio.com a softwarového programu Microsoft Excel.

Cílem diplomové práce bylo porovnat informovanost laické veřejnosti a zaměstnanců JE Temelín na evakuaci při vzniku mimořádné radiační události. Z dotazníkového šetření je patrné, že míra informovanosti zaměstnanců jaderné elektrárny Temelín dosahuje 86 % a laické veřejnosti jen 68 %. Z výsledku je patrné, že zaměstnanci jsou lépe a více informováni než laická veřejnost. Na základě tohoto šetření bych doporučil více informovat veřejnost o možnostech evakuace při vzniku radiační mimořádné události.

Klíčová slova: radiační ochrana; Jaderná elektrárna Temelín; událost; havárie; informovanost; evakuace

Abstract

The aim of the thesis was to compare the awareness of employees of the Temelín nuclear power plant and the general public about evacuation in the event of a radiation emergency. For this purpose, a questionnaire survey was carried out. Questionnaires were distributed and filled out using an internet tool for creating questionnaires at survio.com stands.

The theoretical part of the work is focused on the Temelín nuclear power plant, its geographical location and technical description. The work is also focused on the radiation safety of nuclear power plants, their workers and residents against radiation. In the theoretical part, selected accidents of the Jaslovské Bohunice, Chernobyl and Fukushima nuclear power plants are further described.

For the purposes of the practical part, the same questionnaire was created for the employees of the Temelín nuclear power plant and the general public. The questionnaire is composed of 34 questions. The first 4 questions serve to divide the respondents, and the remaining questions determine the awareness of the respondents about evacuation in the event of a radiation emergency. A total of 100 respondents took part in the survey – 50 employees of the Temelín nuclear power plant (50%) and 50 respondents from the general public (50%). The survey results were evaluated using the internet tool survio.com and the Microsoft Excel software program.

The aim of the thesis was to compare the awareness of the general public and employees of the Temelín nuclear power plant about evacuation in the event of a radiation emergency. From the questionnaire survey, it is evident that the level of awareness of the employees of the Temelín nuclear power plant reaches 86%, and the general public only 68%. The result shows that employees are better and more informed than the lay public. Based on this investigation, I would recommend informing the public more about evacuation options in the event of a radiation emergency.

Keywords: radiation protection; Temelín Nuclear Power Plant; event; crash; awareness; evacuation

Obsah:

ÚVOD.....	8
1 TEORETICKÁ ČÁST	9
1.1 JADERNÁ ZAŘÍZENÍ.....	9
1.2 JADERNÁ ELEKTRÁRNA TEMELÍN	9
1.2.1 GEOGRAFICKÝ POPIS	10
1.2.2 TECHNICKÝ POPIS ELEKTRÁRNY.....	10
1.2.2.1 Primární část elektrárny	10
1.2.2.2 Sekundární část elektrárny	11
1.2.2.3 Terciální část elektrárny	12
1.2.2.4 Elektrická část elektrárny	12
1.2.3 VYBRANÁ ZAŘÍZENÍ Z POHLEDU JADERNÉ BEZPEČNOSTI.....	12
1.3 RADIAČNÍ BEZPEČNOST	13
1.3.1 RADIAČNÍ OCHRANA JADERNÉ ELEKTRÁRNY.....	14
1.3.2 OCHRANA PRACOVNÍKŮ PŘED ZEVNÍM IONIZUJÍCÍM ZÁŘENÍM.....	14
1.3.2.1 Ochrana časem	14
1.3.2.2 Ochrana vzdáleností	15
1.3.2.3 Ochrana stíněním	15
1.3.3 OCHRANA OBYVATEL.....	15
1.4 HAVÁRIE JADERNÝCH ELEKTRÁREN	16
1.4.1 JASLOVSKÉ BOHUNICE	16
1.4.2 ČERNOBYL	17
1.4.3 FUKUŠIMA – DAIČI.....	18
1.5 RADIAČNÍ MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST	20
1.6 HAVARIJNÍ PLÁNY	20
1.6.1 VNITŘNÍ HAVARIJNÍ PLÁN	21
1.6.2 VNĚJŠÍ HAVARIJNÍ PLÁN	21
1.7 OCHRANNÁ OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ VZNIKU ZVLÁŠTNÍ MIMOŘÁDNÉ RADIAČNÍ UDÁLOSTI.....	22
1.7.1 VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA	22
1.7.2 UKRYTÍ OBYVATEL	23
1.7.3 PROSTŘEDKY INDIVIDUÁLNÍ OCHRANY	24
1.7.4 JÓDOVÁ PROFYLAXE	25

1.7.5	DEKONTAMINACE	26
1.7.6	EVAKUACE.....	26
2	CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÁ OTÁZKA	28
3	METODIKA	29
3.1	POPIS METODIKY	29
4	VÝSLEDKY	31
5	DISKUSE.....	65
6	ZÁVĚR	74
7	SEZNAM LITERATURY	75
8	SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	81
9	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	84
10	SEZNAM PŘÍLOH	85

Úvod

V dnešní době jaderná energetika nezažívá největší rozkvět jako tomu bylo v sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století. V České republice v současnosti probíhá tendr na dodavatele nového jaderného zdroje v lokalitě Dukovany, Dukovany II. Přesto některé státy Evropy, např. Německo, se zaměřují na obnovitelné zdroje. Jiné státy, např. Francie, zvažují výstavbu nových jaderných elektráren.

Jaderné elektrárny se považují za stabilní zdroj elektřiny, který není přímo závislý na okamžitých dodávkách paliva a je bezemisní. Jaderné elektrárny mají stabilní výkon bez ohledu na roční období nebo denní dobu.

Přesto i jaderná energie má své stinné stránky. Tato skutečnost spočívá v možném radiačním ohrožení okolí. Mimořádné situace s únikem radiace nejsou četné, ale jejich výskyt má důsledky nejen na nejbližší okolí jaderného zdroje, ale i širší okolí. Mezi nejznámější mimořádné situace jaderných elektráren patří havárie 4. výrobního bloku jaderné elektrárny Černobyl na Ukrajině v roce 1986 a havárie jaderné elektrárny Fukušima v roce 2011.

Zkušenosti z uvedených mimořádných situacích, rozvoj vědy a techniky a v neposlední míře i posun v mediální oblasti vedou odborníky k možnostem prevence dalších havárií. Mediální oblast se zaměřuje především na informovanost široké veřejnosti. Samotné jaderné elektrárny se staly součástí mediálních kampaní.

Jaderná elektrárna Temelín (dále jen „ETE“) z tohoto důvodu vydává Příručku pro ochranu obyvatelstva, která je pro veřejnost k dispozici na webových stránkách ETE, a dále je součástí kalendáře vydávaného pro obyvatele v zóně havarijního plánování ETE. Diplomová práce se zabývá porovnáním informovanosti laické veřejnosti a zaměstnanců ETE na evakuaci při vzniku mimořádné radiační události.

1 Teoretická část

1.1 Jaderná zařízení

Jaderná zařízení jsou definována dle Zákona 263/2016 Sb. jako stavba nebo provozní celek, jehož součástí je jaderný reaktor využívající štěpnou řetězovou reakci nebo jinou řetězovou jadernou reakci, sklad vyhořelého jaderného paliva, či sklad čerstvého jaderného paliva, pokud není součástí jiného jaderného zařízení. (Zákon 263/2016 Sb.)

1.2 Jaderná elektrárna Temelín

O výstavbě jaderné elektrárny Temelín se začalo uvažovat v roce 1979, v roce 1980 byla zvolena lokalita pro 4 výrobní bloky. Roku 1982 byla uzavřena dohoda o dodávce sovětské technologie pro výrobní bloky, Budovu pomocných aktivních provozů a diesel generátorových stanic. Součástí výstavby elektrárny jsou i související stavby jako přehrada Hněvkovice a Kořensko. V roce 1987 začala výstavba. V roce 1990 dochází ke změně konceptu výroby elektrické energie v České republice a zakonzervování 3. a 4. výrobního bloku. Až v roce 1993 je rozhodnuto o dostavbě dvou výrobních bloků. Téhož roku je rozhodnuto o novém dodavateli řídicího systému a paliva, kterým se stala společnost Westinghouse Electric Corporation. V červenci 2000 proběhlo první zavezení paliva do 1. výrobního bloku. V průběhu provozu dochází k postupným optimalizacím a zvyšování výkonu. (ARCH, 2003)

ETE je v současné době největším energetickým zdrojem v České republice. Aktuální maximální výkon elektrárny činí celkem 2×1125 MWe ve dvou blocích sovětské konstrukce typu VVER 1000 (Vodo-vodní energetický reaktor, z ruského překladu Водородной энергетический реактор [Vodo-Vodjanoj Energetičeskij Reaktor] v anglofonních zemích značený jako PWR – Pressurized light-Water moderated and cooled Reactor). Označení VVER 1000 znamená, že se jedná o energetický blok o hrubém elektrickém výkonu 1000 MWe. ETE je navržena jako kombinovaný energetický zdroj pro výrobu elektrické energie a tepelné energie. Elektrárna zajišťuje, kromě výroby elektrické energie i výrobu tepla, nejen pro vlastní spotřebu, ale i pro vytápění města Týn nad Vltavou, v budoucnosti i města České Budějovice. V současné době je mimo objekty areálu ETE dodáváno maximálně 40 MWt. (ČEZ, ©2022)

1.2.1 Geografický popis

Pro umístění stavby byl vybrán žulový masiv bez tektonických zlomů se seismickou stálostí s ohledem na budoucí bezpečný provoz. Zemětřesení nelze nikdy vyloučit, proto důležité objekty z pohledu jaderné bezpečnosti jsou navrženy na odolnost zemětřesení do síly 6. stupně Richterovy stupnice. Elektrárna je postavena v nadmořské výšce 500 m n.m. a 160 m nad hladinou vodního díla Hněvkovice. Elektrárna Temelín se nachází 30 km severně od Českých Budějovic, přibližně 5 km od Týna nad Vltavou. Nejbližší obydlená obec Temelín je vzdálená od hranice areálu elektrárny 2 km. Z důvodu stavby elektrárny byly zbourány obce v těsné blízkosti, tj. Temelínec, Březí u Týna nad Vltavou, Podhájí a obec Knín. Elektrárna je umístěna na vrcholu kopce v území, kde převládá severovýchodní proudění větrů. Dochází tím k velkému tepelnému rozptylu odpadního tepla, a k malému ovlivňování podnebí v blízkosti elektrárny. (ČEZ(a), 2022)

1.2.2 Technický popis elektrárny

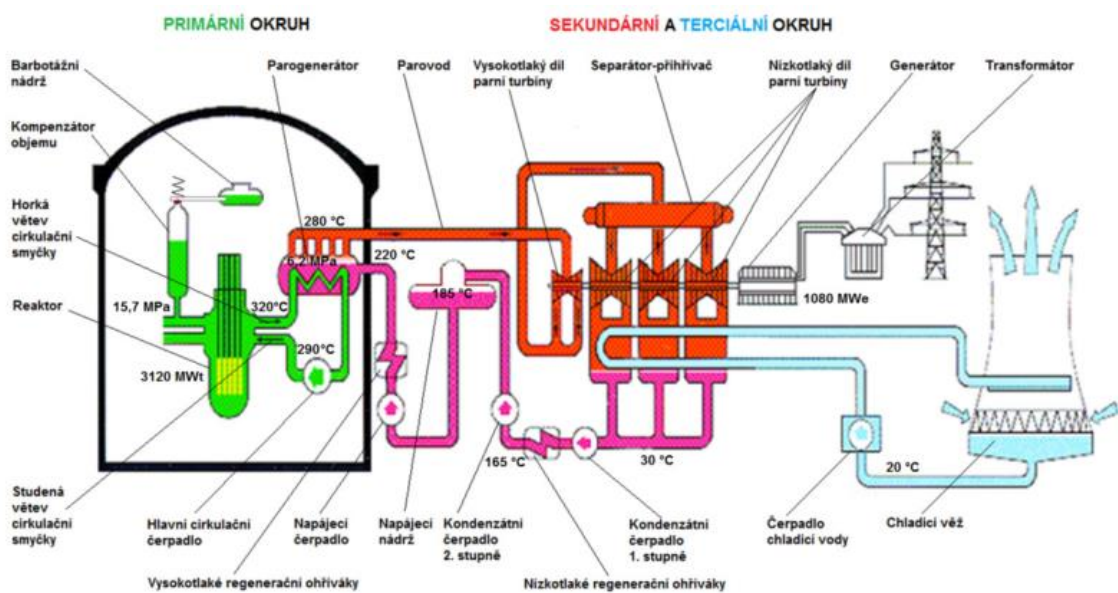
ETE je tvořena dvěma výrobními bloky s reaktory VVER 1000. V každém výrobním bloku je instalován jeden reaktorový blok. Toto uspořádání se nazývá jedno blokové nebo monoblok. Reaktorový blok představuje soubor systémů a zařízení zajišťující bezpečný a spolehlivý provoz s nejvyšší provozní účinností. V reaktorovém bloku dochází k přeměně jaderné energie, uvolněné z jaderného paliva ^{235}U , na energii tepelnou, transport tepelné energie a následně její přeměnu na energii mechanickou. V konečné části přeměnu mechanické energie na energii elektrickou a její odvod do elektrizační soustavy. Jak je uvedeno na obrázku 1 výrobní technologii lze tedy rozdělit na primární, sekundární a elektrickou část. (ČEZ, 2011)

1.2.2.1 Primární část elektrárny

V reaktoru umístěném v primární části elektrárny dochází k přeměně jaderné energie na energii tepelnou. Výkon reaktoru je 3 120 MWt. Reaktorová nádoba také slouží k odstínění záření vznikajícího v aktivní zóně, probíhá v něm štěpná řetězová reakce a vznikají radionuklidy v chladivu primárního okruhu. Odvod vzniklého tepla je zajištěn hlavním cirkulačním potrubím o čtyřech smyčkách, ve kterých proudí chladivo. Tato část přebírá teplo z palivových článků a odvádí ho pomocí čtyř hlavních cirkulačních čerpadel do horkého kolektoru parogenerátoru. Zde se voda ochladí a ze studených kolektorů se vrací do reaktoru. Parogenerátory jsou trubkové tepelné výměníky, které zajišťují předávání tepelné energie mezi primárním a sekundárním okruhem. Zajišťují hermetické

oddělení primárního a sekundárního okruhu. Teplota vody v primárním okruhu ETE je v rozmezí 288 až 319 °C za tlaku 15 MPa. (Mlčák(a), 2022)

Mezi nevýrobní činnosti primárního okruhu lze zařadit příjem, skladování a výměnu jaderného paliva. Dále čištění provozních médií, lokalizaci a likvidaci případných mimořádných událostí, včetně radiačních. Výše uvedené nevýrobní činnosti se provádějí mimo hlavní výrobní blok, v Budově aktivních pomocných provozů, ve které jsou umístěny dílny, laboratoře a čisticí stanice aktivních médií. (Mlčák(b), 2022)



Obrázek 1 Základní schéma jaderné elektrárny Temelín

Zdroj: (ČEZ(b), 2022)

1.2.2.2 Sekundární část elektrárny

Na rozdíl od primární části, která je vystavěna dle sovětského projektu, sekundární část je dle českého projektu. Sekundární část začíná u parogenerátorů, které jsou fyzicky umístěny v kontrolovaném pásmu primární části elektrárny. V parogenerátorech vzniká předáním tepelné energie z primární části, ohřátím kondenzátu pára, která dále proudí do turbíny. Jedná se o důležitou výrobní činnost, při které dochází k přeměně tepelné energie na mechanickou a dále na výslednou elektrickou energii. Ke zmíněným přeměnám energií dochází na turbosoustrojí skládajícího se z parní turbíny a turboalternátoru. Parní turbína se skládá z jednoho vysokotlakého dílu a tří nizkotlakých dílů. Ke zvýšení účinnosti cyklu proudí pára separátorem přehříváče páry, kde se pára přehřívá, který je umístěn mezi vysokotlakým dílem a nizkotlakými díly. (Matal, 2011; Škranc(a), 2021; Škranc(b), 2021) Sekundární část také slouží k dochlazení primární části před odstávkami výrobního

bloku. Mimo výroby elektřiny, sekundární část elektrárny, zajišťuje produkci tepla pro vlastní spotřebu a pro vytápění Týna nad Vltavou. v současnosti je budován horkovod pro vytápění města České Budějovice.

1.2.2.3 Terciální část elektrárny

Terciální okruh je soubor systémů, který zbylé nízkopotenciální teplo obsažené v páře za turbínou odvádí skrze kondenzátory, cirkulačním potrubím do chladících věží. Chladící věže jsou tepelné výměníky, pomocí nichž se odvádí nízkopotenciální odpadní tepelná energie z cirkulační chladící vody do atmosféry. Za nominálních provozních režimů slouží k odvodu tepla z jednoho výrobního bloku dvě chladící věže. V době odstávky jednoho z bloků, je možné připojit jednu nebo obě chladící věže sousedního bloku a využít k chlazení tři až čtyř věží na jeden výrobní blok. Každá chladící věž je 155 metrů vysoká ve tvaru rotačního hyperboloidu.

1.2.2.4 Elektrická část elektrárny

Elektrická část elektrárny navazuje na sekundární část. V elektrické části je turbogenerátor, ve kterém dochází k přeměně mechanické energie na elektrickou energii. Technicky se jedná o dvupólový alternátor. Rotor je chlazený vodíkem a stator demineralizovanou vodou. Dalším důležitým elektrickým zařízením je generátorový vypínač, který ke zhášení oblouku i pro pohon kontaktů používá stlačený vzduch. Elektrická energie je z výrobního bloku vyvedena pomocí blokového transformátoru. Každý transformátor je složen ze tří jednofázových jednotek. Transformátory zvětšují napětí elektrické energie, které je vhodné pro dálkový přenos a současně zmenšují velikost elektrického proudu. Elektrická energie je vyvedena do elektrizační soustavy České republiky přes rozvodnu Kočín. A zároveň slouží k napájení spotřebičů ve vlastní spotřebě reaktorového bloku v nominálních i mimořádných režimech. (Baran, 2002; Slabák, 2020)

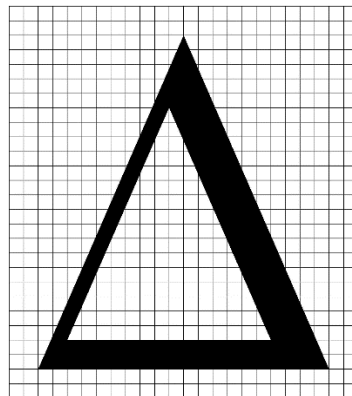
1.2.3 Vybraná zařízení z pohledu jaderné bezpečnosti

Mezi vybraná zařízení patří systémy, konstrukce, komponenty nebo jiné součásti jaderného zařízení, která mají vliv na jadernou bezpečnost a na plnění bezpečnostních funkcí. Vybraná zařízení se podle kritérií dělí do bezpečnostních tříd. Seznam vybraných zařízení obsahuje textovou a výkresovou část, kde jsou barevně odlišeny. Vybraná zařízení se rozdělují do bezpečnostních tříd dle důležitosti od 1. třídy po 3. třídu (méně důležitá).

Bezpečnostní třída 1 zahrnuje zařízení systémů zajišťující integritu primárního okruhu, včetně zařízení nutných na odstavení reaktoru, např. se jedná o reaktor, hlavní cirkulační čerpadla a primární část parogenerátorů.

Bezpečnostní třída 2 obsahuje zařízení bezpečnostních systémů, které zahrnují např. obalové soubory, hermetickou obálku, šachtu reaktoru a sekundární část parogenerátorů. Bezpečnostní třída 3 zahrnuje systémy související s bezpečností a zahrnují např. systém rozvodu technické vody, který slouží k chlazení důležitých systémů z hlediska jaderné bezpečnosti.

Vybraná zařízení se opatřují značkou shody, viz. obrázek 2, kterou se zajistí identifikace výrobce nebo dovozce. Značí se řeckým písmenem delta. Značka potvrzuje shodu vybraného zařízení s technickými požadavky a dodržení zvoleného postupu vycházející z vyhlášky č. 358/2016 Sb. O požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení. 358/2016 Sb. (Vyhláška č. 358/2016 Sb.)



*Obrázek 2 Značka shody
Zdroj: (Vyhláška č. 358/2016 Sb.)*

1.3 Radiační bezpečnost

Ochrana zdraví před působením zdrojů ionizujícího záření, jaderné energie a přírodních vlivů je cílem zajištění dostatečné úrovně radiační bezpečnosti (Klener, 2000). Ochrana zdraví před těmito vlivy je důležitá.

Vlivem ionizujícího záření na organismus mohou vzniknout deterministické nebo stochastické účinky. Deterministické účinky vedou k zániku buněk s následnou ztrátou funkce orgánů a tkání. Tyto změny mají klinicky jednoznačný projev a lze je spojit s ozářením. Základní vlastností deterministických účinků je překročení prahové dávky,

při které dochází k poškození tkáně. Účinky se projevují zpravidla do 48 hodin v závislosti na dávce IZ.

Stochastické účinky ionizujícího záření nemají charakteristický klinický obraz. Pravděpodobnost poškození vzrůstá s rostoucí obdrženou dávkou. Účinky nastupují s odstupem desítek let. Ozářená buňka se může modifikovat v nádor. Stochastické účinky mají dědičné následky i na potomky ozářených jedinců. (Koláček(a), 2020)

1.3.1 Radiační ochrana jaderné elektrárny

K zajištění radiační ochrany je zřízeno na jaderné elektrárně kontrolované pásmo, které je regulováno atomovým zákonem 263/2016 Sb. Jedná se o prostory, kde jsou umístěny zdroje ionizačního záření. V kontrolovaném pásmu platí zvláštní pracovní režim k zamezení šíření radioaktivních látek.

Vstup do kontrolovaného pásma je regulován:

- minimálním věkem 18 let
- školením o vstupu do kontrolovaného pásma (dále jen „KP“)
- lékařskou prohlídkou
- kontrolním měřením vnitřní kontaminace na celotělovém dozimetru

Významem této regulace je omezení průniku radioaktivních látek v prostoru jaderné elektrárny a jejího okolí unikajících při havárii. KP tvoří poslední bariéru úniku látek obsahujících radionuklidy mimo technologicky vymezené prostory elektrárny. (Koláček(b), 2016)

1.3.2 Ochrana pracovníků před zevním ionizujícím zářením

Standardní ochranou před zevním ionizujícím zářením jsou principy, které vycházejí z fyzikálních zákonů a které zmenšují osobní dávky dávkového příkonu. Jedná se o ochranu časem, vzdáleností a stíněním, tzn. ochranu pracovníka před zevním ozářením. Tyto principy musí zaměstnanci jaderné elektrárny dodržovat. (Koláček, 2016)

Zaměstnanci jaderné elektrárny vstupující do KP mají elektronový dozimetr umístěn na levé straně hrudi. Dále používají doplňkové neutronové dozimetry v případě styku s neutronovým zářením. Levá strana hrudi je označena jako referenční místo na těle a údaje se považují za celotělovou dávku z vnějšího ozáření. (Koláček(b), 2020)

1.3.2.1 Ochrana časem

Tento princip vychází ze skutečnosti, že dávkový příkon je z hlediska radiační bezpečnosti charakterizován velikostí dávky za čas. Dávka, kterou pracovník během

činnosti obdrží, je dána součinem doby práce a dávkovým příkonem v daném prostředí. Zkrácením času pobytu v blízkosti zdroje ionizačního záření je výsledná dávka menší, např. to znamená navýšení počtu lidí pro danou činnost a jejich častější rotaci na pracovišti, zlepšením organizace práce tréninkem činnosti tzn. „na nečisto“.

1.3.2.2 Ochrana vzdáleností

Ionizující částice jsou z radionuklidových zdrojů emitovány izotropně, tzn. šíří se všemi směry stejně. Proto při zvětšení vzdálenosti od ozařované plochy je změřen menší počet dopadajících částic od pevného zdroje.

Pokud existuje bodový zdroj s jednoduchými interakčními procesy, dochází k poklesu přímo úměrně s druhou mocninou vzdálenosti od zdroje. Tento princip se nazývá ochrana vzdáleností. (PEVI, 2011)

1.3.2.3 Ochrana stíněním

Tato ochrana znamená umístění stínící zástěny mezi zdroj ionizačního záření a zaměstnance. Podle druhu záření se zvolí materiál stínící vrstvy. Pro stínění záření beta se používají dvouvrstvé materiály, jejichž první vrstva je z lehkého materiálu a druhá z těžkého materiálu pro odstínění brzdného záření v první vrstvě. Záření gama se odstiňuje těžkými materiály použitím olova nebo ochuzeného uranu. Z ekonomických důvodů se v praxi využívají materiály levnější např. voda nebo beton. Ke stínění neutronového toku se využívá dvou základních principů. Prvním je moderace, tj. zpomalení neutronů. Druhým principem je absorpce neutronů, kdy se používá bór ve dvou skupenství, buď pevném ve formě kovu např. borová ocel nebo v kapalném např. kyselina boritá (H_3BO_3).

1.3.3 Ochrana obyvatel

Způsob zajištění ochrany obyvatel se řadí mezi důležité činnosti při provozu jaderných zařízení a je i součástí povoloovacího procesu k provozu jaderného zařízení. Vliv na okolí je dán kvalitou použitého technologického zařízení a úrovní řízení provozních procesů. V souvislosti s ochranou obyvatel v okolí jaderného zařízení je charakterizován pojem kritická skupina obyvatel představující tzv. homogenní skupina obyvatel. Tato skupina obyvatel je homogenně ozařovaná z daného zdroje a danou expoziční cestou, jak efektivní, tak ekvivalentní dávky jsou na jednotlivce vyšší než u zbytku populace. Průměrná efektivní dávka u této skupiny obyvatel nesmí v kalendářním roce překročit

hodnotu 200 μSv v důsledku výpustí do ovzduší a 50 μSv do výpustí vodotečí. (Klener, 2000)

1.4 Havárie jaderných elektráren

1.4.1 Jaslovské Bohunice

Jaderná elektrárna Jaslovské Bohunice se skládá ze tří typově rozdílných elektráren postavených v jedné lokalitě. První je označena jako A-1 s jedním reaktorem, druhá V-1 a třetí V-2 shodně se dvěma reaktory. Elektrárna A-1 byla osazena těžkovodním reaktorem chlazeným oxidem uhličitým typu KS-150. Výstavba začala v srpnu 1958 a komerční provoz začal v prosinci 1972.

První nehoda na elektrárně A-1 se odehrála 5.1.1976, při které došlo během výměny palivového souboru k neúplnému uzavření těsnicí zátky kazety s palivem. Zátka byla po uvolnění od zavážecího stroje vymrštěna tlakem chladiva z reaktoru do prostoru reaktorového sálu. Poté začal unikat z reaktoru oxid uhličitý. Vyšetřováním havárie se zjistilo, že těsnicí zátka byla chybně instalována již v dílně palivových souborů. Tím, nebylo možné dosáhnout správného vysunutí zajišťovacích kamenů v technologickém kanále reaktoru. Po havárii byl na místo vyslán technik, který najel zpět zavážecím strojem nad otevřený kanál a tím ho zatěsnil. Při havárii došlo k úniku oxidu uhličitého. Následně došlo ke smrti dvou zaměstnanců vlivem nadýchání oxidu uhličitého, kteří se nacházeli ve spodní části reaktorovny. K významnějšímu úniku radioaktivity nedošlo, protože se jednalo o čerstvé palivové soubory.

K druhé havárii, kdy reaktor A-1 zhavaroval, došlo při výměně palivového článku. Při přípravě čerstvého palivového článku se roztrhl vak se silikagelem, který se do článků vkládal k pohlcení vlhkosti. Kuličky silikagelu se vysypaly do palivové kazety. Ve větším množství se je podařilo odsát, ale některé zůstaly v souboru v distančních mřížkách. Následkem této skutečnosti volně neproudilo chladicí médium okolo palivového souboru, tím docházelo k lokálnímu přehřívání, které způsobilo roztavení palivových proutků a propálení kesonové roury těžkovodní nádoby reaktoru. Těžká voda sloužící jako moderátor unikla do primárního okruhu. Štěpné produkty se dostaly do primárního okruhu, a následně v důsledku netěsností parogenerátorů byl částečně kontaminován i sekundární okruh. vlivem havárie byla jaderná elektrárna A-1 uzavřena. K havárii došlo dne 22. února 1977 a byla kvalifikována dle stupnice INES 4. Z přílohy 2 vyplývá, že se vzniklá událost řadí mezi havárie. Tato havárie je považována za nejzávažnější v Československu. (Škranc, 2021)

1.4.2 Černobyl

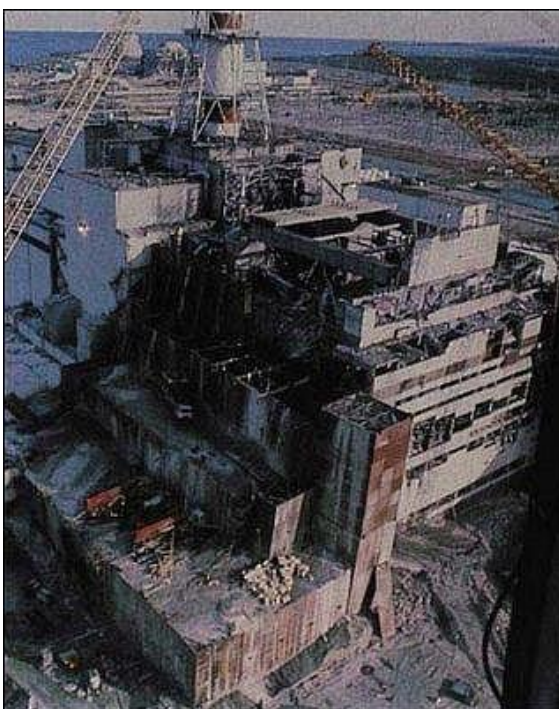
Před odstavením čtvrtého bloku, které mělo proběhnout v dubnu 1986, měla proběhnout zkouška funkce nového regulátoru magnetického pole rotoru. Zkouška byla zaměřena na ověření, zda bude po rychlém uzavření přívodu páry do turbíny turbogenerátor schopen dalších 40 sekund napájet čerpadla havarijního chlazení aktivní zóny reaktoru. (SUJB, 2021)

Dne 25. dubna 1986 začala zkouška snížením výkonu na polovinu a následovalo vypnutí havarijního systému chlazení. Dále následovalo snížení výkonu na cca 30 MWt, které mělo za následek zastavení štěpné reakce. Následně nastala tzv. xenonová otrava reaktoru, při které roste koncentrace ^{135}Xe , který absorbuje neutrony. Reaktor se nacházel v nestabilním stavu. K šesti cirkulačním čerpadlům operátoři za účelem zvýšení chlazení připojili dvě havarijní čerpadla. Zvýšení průtoku vedlo ke snížení obsahu páry v chladivu aktivní zóny a snížení reaktivity v reaktoru. Regulace reaktoru zareagovala a došlo k vytažení regulačních tyčí a zvýšení výkonu na hodnotu 200 MWt (Smith, 2005). Tímto zásahem se snížil počet regulačních tyčí na 6 až 8, místo požadovaných 30 dle provozních limit.

Zkouška pokračovala uzavřením ventilu k turbogenerátoru a snížení výkonu čtyř hlavních cirkulačních čerpadel. Toto nastavení systému vedlo ke snížení průtoku chladicí vody a tím k nárůstu teploty a tlaku v systému. To mělo za následek zvýšení vývinu páry a reaktivity. Pokles průtoku chladiva vedl k přehřátí a poničení palivových souborů. Operátoři havarijně odstavili reaktor zasunutím regulačních tyčí. Regulační tyče v tomto okamžiku byly téměř všechny vytaženy a jejich účinek byl pomalý. Zasunutí grafitové tyče vedly k nárůstu výkonu reaktoru. Stav reaktoru byl nekontrolovatelný. Krátce po zasunutí grafitových tyčí došlo k prvnímu výbuchu, který odhodil a posunul horní betonové víko reaktoru o váze cca 1000 t. Po 2 až 3 sekundách došlo k druhému výbuchu. Byla zničena část střechy vlivem rozptýlení aktivní zóny reaktoru vč. paliva a hořícího grafitu. Střechy turbínové a reaktorové haly pohltil požár, který byl lokalizován a následně uhašen. Po několika hodinách opět vzplál grafit. Požár samovolně dohasl až 14. května 1986. Následky požáru jsou vyobrazeny na obrázku 3. Nad Evropu se dostal velký oblak z hořícího reaktoru osahující radioaktivní látky hlavně radionuklidy jódu a cesia. Radioaktivní ^{131}I nejvíce zasahuje štítnou žlázu, poločas rozpadu má cca 8 dnů. Radioaktivní ^{137}Cs , s poločasem rozpadu cca 30 let, je v mnoha částech Evropy dosud stále měřitelný v půdě a vyskytuje se v některých potravinách (SUJB, 1996) Havárie je

zařazena dle Mezinárodní stupnice jaderných událostí do skupiny „Velmi těžké havárie“, označena INES 7. Stupnici INES představuje příloha č. 2.

Pro omezení radioaktivní kontaminace okolí byla po havárii v roce 1986 navržena masivní ocelobetonová konstrukce pro zakrytí zničeného 4. reaktorového bloku. Stavba byla hotova ještě téhož roku. V roce 2016 byl vybudován nový moderní ochranný sarkofág, který chrání celou původní ochrannou konstrukci před povětrnostními vlivy. Je naprojektován tak, aby bylo možné původní konstrukci bezpečně rozebrat a uložit v uložišti radioaktivních materiálů. Životnost je projektována na 100 let.



*Obrázek 3 Havárie Černobyl
Zdroj: (požáry.cz, 2006)*

1.4.3 Fukušima – Daiči

Jaderná elektrárna Fukušima I disponovala šesti reaktory, z nichž tři byly v okamžiku havárie v provozu a zbylé tři reaktory byly odstaveny v rámci údržby. Při zemětřesení o síle 9 stupňů RichtEROVY stupnice, která vedla k havárii, došlo k automatickému odstavení tří bloků v provozu. (ČTK, 2022) Vlivem zemětřesení došlo k porušení elektrického vedení zásobující elektrárnu a napájení zajišťovaly diesellové agregáty. Následná vlna tsunami poničila zdroje napájení výrobních bloků 1, 2 a 4. Třetí blok byl napájen z baterií do jejich vyčerpání. Blok 5 ztratil zdroje střídavého proudu a blok 6 byl napájen ze vzduchu chlazeného diesellového generátoru, který jako jediný odolal tsunami.

Následky vlny tsunami a následného požáru ilustruje obrázek 4. Únik radioaktivních látek z fukušimské havárie byl nižší než při černobylské havárii. Celkové zasažené území tvořilo jen cca 6 % území, ve srovnání s Černobylem. (SUJB, 2021) Evakuace obyvatelstva začala až po úniku radioaktivních látek, proto ji musela provázet řada opatření směřující k posouzení míry kontaminace.

V mnohých případech bylo nutné přistoupit i k dekontaminaci osob. Vlivem přítomnosti radioaktivního jódu ^{131}I byla zavedena jodová profylaxe u obyvatelstva i zasahujících osob. (World Nuclear Association, 2021). Stejně jako černobylská havárie je zařazena do kategorie INES 7 – velmi těžká havárie, stupnice je uvedena v příloze č. 2. Oproti Černobyli se jednalo o $\frac{1}{4}$ únik radiace (SUJB, 2021).

Tato událost odhalila potřebu proškolení pracovníky na havarijní a nadprojektové stavy elektrárny. Dále událost odhalila potřebu disponovat několika různými prostředky komunikace, aby bylo možné sdělit odpovědným pracovníkům informace o přesném stavu a podmínkách elektrárny. Navíc vyšla najevo nedostatečná zásoba potřebného množství ochranných pomůcek a přístrojů radiační ochrany, která by nejlépe měla být uložena na několika chráněných místech. (WANO, 2013)

Po přezkumu MAAE provozovatel elektrárny může skladovanou vodu od havárie začít čistit od radioaktivních látek, s výjimkou tritia, a vypouštět po dobu 30 let do moře. Voda se před vypuštěním musí naředit zhruba stokrát, aby koncentrace tritia klesla pod 1 500 Bq/l. (Salavec, 2022)



*Obrázek 4 Havárie Fukušima
Zdroj: (Voříšek, 2015)*

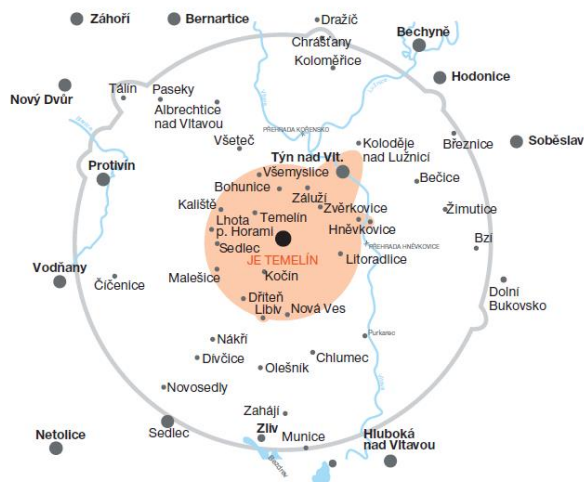
1.5 Radiační mimořádná událost

Radiační mimořádná událost má za následek překročení limitů ozáření. Ke snížení následků jejich překročení vyžaduje opatření z pohledu zajištění radiační ochrany. Radiační mimořádné události jsou rozděleny dle zákona 263/2016 Sb. do 3 kategorií. Radiační mimořádná událost prvního stupně je událost zvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla (Zákon č. 263/2016 Sb.)

- a) radiační nehoda je událost zvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníky vykonávajících práci v aktuální směně. Osoby, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla, nebo vzniká v důsledku nálezu, zneužití nebo ztráty radionuklidového zdroje, nevyžaduje zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo, (Zákon č. 263/2016 Sb.)
- b) radiační havárie je událost nezvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníky vykonávajících práci v aktuální směně, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla, nebo vzniká v důsledku nálezu, zneužití nebo ztráty radionuklidového zdroje, vyžaduje zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo. (Zákon č. 263/2016 Sb.)

1.6 Havarijní plány

Havarijní plány, v souladu se Zákonem č. 239/2000 Sb., zpracovává Hasičský záchranný sbor kraje s použitím analýzy vzniku mimořádných událostí a podkladů poskytnutých právníky osobami, fyzickými podnikajícími osobami a správními úřady. Havarijní plán se vyhotovuje minimálně ve dvou provedeních. Jedno je součástí krizového plánu kraje pro účely jednání bezpečnostní rady kraje a krizového štábu kraje. Druhé vyhotovení je k dispozici na operačním a informačním středisku kraje. Zpracování havarijního plánu kraje se provádí dle Vyhlášky č. 328/2001 Sb. (Vyhláška 328/2001Sb.) V okolí ETE jsou havarijní zóny rozděleny podle vzdálenosti od středu kontejnmentu 1. výrobního bloku (dále jen „1.HVB“). Vnitřní havarijní plán je pro oblast do 5 km od středu 1. HVB, vnější plán zahrnuje plochu mezikruží od 5 km do 13 km od středu 1. HVB. Do vnitřní zóny jsou zahrnuty větší města na pomezí vnitřního a vnějšího plánu, viz obrázek 5.



Obrázek 5 Zóna havarijního plánování ETE
Zdroj: (ČEZ, 2011)

1.6.1 Vnitřní havarijní plán

Pro provozovatele jaderných zařízení zařazených do IV. kategorie vyplývá povinnost vypracovat vnitřní a vnější havarijní plán. Za zpracování vnitřního havarijního plánu je odpovědný provozovatel jaderného zařízení nebo držitel povolení dle Zákona 263/2016 Sb. Zahrnuje povinnosti provozovatele zajistit personální a organizační podmínky pro případ vzniku mimořádné události. Vnitřní havarijní plán obsahuje postupy a opatření vedoucí k minimalizaci nebo úplnému odstranění následků vzniklé havárie a zabezpečení radiační ochrany obyvatel. (Hradil, 2018)

1.6.2 Vnější havarijní plán

Vnější havarijní plán ETE se zpracovává pro zónu havarijního plánování, které bylo vymezeno rozhodnutím SÚJB č.311/1997. Území havarijního plánování je stanoveno podle analýz radiologických dopadů nadprojektových havárií s pravděpodobností výskytu větší než 10^{-7} . Vnější havarijní plán tvoří základní dokumentaci ke spuštění jaderné elektrárny. Obsahuje podmínky potřebné k zajištění technických, organizačních, personálních a kompetenčních činností. (Smetana, 2010).

Vnější havarijní plán je složen z:

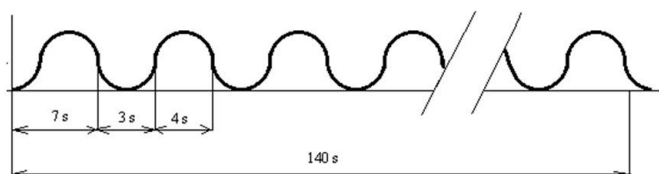
- informační části;
- operativní části;
- plánu konkrétních činností.

Grafická část obsahuje grafické podklady k textové části jako jsou mapy, schémata, rozmístění sil a prostředků, možnosti šíření radioaktivních látek při radiální mimořádné události. (Brehosvká, 2016)

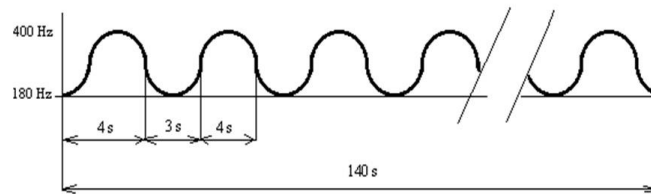
1.7 Ochranná opatření v případě vzniku zvláštní mimořádné radiální události

1.7.1 Všeobecná výstraha

K informování obyvatel o vzniku nehody nebo havárie slouží elektrické sirény, kterými se vyhlašuje smluvený varovný signál. K tomuto účelu je vybudován jednotný systém varování a vyrozumění, dle zákona 239/2000 Sb. jeho provoz zajišťuje Ministerstvo vnitra České republiky – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR (dále jen „MV-GŘ HZS ČR“) (Zákon 239/2000 Sb.) Po celé České republice se používá signál stanoven Vyhláškou č. 380/2002 Sb., tzv. Všeobecná výstraha. Vyhlášení varovného signálu je kolísavým tónem sirény po dobu 140 sekund s rozdílným náběhem frekvence sirény. V České republice se používají rotační (obrázek 6) nebo elektronické (obrázek 7) sirény. U rotační sirény je náběh 7 sekund a 4 sekundy u elektronické sirény. Signál může být spuštěn 3x za sebou v 3minutových intervalech. Tento akustický signál představuje pro zasažené obyvatelstvo pokyn pro ukrytí v budovách a zapnutí hromadných sdělovacích prostředků pro získání potřebných informací o vzniku havárie a pokynů pro provedení ochranných opatření. V případě radiální nehody patří mezi nejdůležitější informace o ukrytí, podání jódové profylaxe a evakuaci obyvatel. Pokud se jedná o havárii s lokálním zasažením využívají se rozhlasové stanice, televize a obecní rozhlas s lokálním dosahem. V případě vzniku velké havárie se využívá celostátních rozhlasových a televizních stanic. (Fiala, 2010; MV-GŘ HZS ČR, 2015)

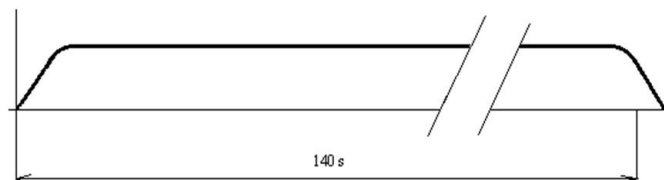


*Obrázek 6 Všeobecná výstraha – rotační siréna
Zdroj: (HZS ČR, ©2014)*



*Obrázek 7 Všeobecná výstraha – elektronická siréna
Zdroj: (HZS ČR, ©2014)*

Každou první středu v měsíci se zkouší sirény nepřerušovaným zkušebním tónem trvajícím 140 sekund (obrázek 8). Při použití elektronických sirén je zkušební tón doplněn verbální informací: „zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén, právě proběhla zkouška sirén, zkouška sirén“. (Blažek, 2014) Ve městech s větším počtem cizinců mohou být verbální informace sdělovány nejen v českém jazyce, ale i anglickém, německém, francouzském a ruském jazyce. (HZSJmK, 2016)



*Obrázek 8 Zkouška sirén
Zdroj: (HZS ČR, ©2014)*

1.7.2 Ukrytí obyvatel

Ukrytí obyvatel je považováno za jedno z hlavních opatření ochrany obyvatel. V době studené války byly kryty budovány pro ochranu obyvatel před zbraněmi hromadného ničení. V současné době jsou úkryty využívány zpravidla při mimořádných událostech nebo nevojenských krizových stavech.

Systém úkrytů je v České republice rozdělen do dvou skupin. Jedna skupina představuje stálé úkryty civilní ochrany, druhá skupina je tvořena z provizorních úkrytů.

Stálé úkryty civilní ochrany představují stavby trvalého charakteru, zpravidla, s dvojitým využitím. V době míru se využívají jako sklady, garáže, kluby nebo kina. Zvláštní skupinu tvoří úkryty v podzemních dopravních stavbách. Nejznámější je systém pražského metra nebo Strahovský tunel. Tyto stavby poskytují ochranu proti tlakové vlně, světelným a tepelným účinkům a radiaci. Pražské metro je připraveno pro ukrytí obyvatel.

Strahovský tunel je připraven pro ukrytí obyvatel, důležitých materiálů a techniky. (Fiala, 2010; Řehák, 2015)

Improvizované úkryty jsou vybudované ve vhodně upravených podzemních a nadzemních částech budov, nejlépe částečně zapuštěných pod okolní terén. Využívají se pro ukrytí v době vyhlášení krizových stavů, stavu ohrožení státu nebo válečného stavu. Úkryty jsou navrženy jako ochrana před pronikavou radiací, účinky světelného a tepelného záření a částečně proti tlakové vlně zbraní hromadného ničení. (Řehák, 2015)

1.7.3 Prostředky individuální ochrany

Individuální ochranou se nazývá soubor materiálních, ekonomických a operačních opatření. Použitím těchto prostředků dochází ke snížení následků působení radioaktivních, otravných a bakteriologických látek na lidskou pokožku a zasažení dýchacích cest. Dýchací cesty představují pro jedovaté plyny, páry a aerosoly vstupní bránu do organismu. (Fiala, 2010)

Prostředky individuální ochrany dýchacích cest se dle funkčnosti dělí na filtrační a izolační. Použití filtračních ochranných masek je omezeno podmínkami v zasaženém okolí. Vzduch musí mít v zasaženém prostoru minimálně 17 % kyslíku, maximálně do 0,5 % otravné látky nebo do 1 % průmyslové škodliviny. Izolační ochranné prostředky se musí použít v prostorech kde je obsaženo ve vzduchu méně než 17 % kyslíku a více jak 0,5 % otravné látky, respektive 1 % průmyslové škodliviny. (Kratochvílová, 2005)

Prostředky pro ochranu povrchu těla se v minulosti využívaly především pro potřeby armády. V civilní ochraně se nejprve začaly používat prostředky určené prvotně pro armádu. Následně se z nich vyčlenily samostatné ochranné prostředky pro civilní obyvatelstvo. V době míru se využívají ochranné osobní pracovní pomůcky v průmyslu. Dalšími prostředky individuální ochrany jsou obleky pro Hasičský záchranný sbor ČR (dále jen HZS ČR). Tyto obleky jsou navrženy jako hermetické, dýchací přístroj mají zasahující hasiči pod oblekem. Oblek je navržen do extrémních podmínek s možným kontaktem agresivních látek, toxických látek a chemikálií, do prostorů s vysokým obsahem oxidu uhelnatého.

Prostředky individuální ochrany se dále dělí podle využití na vojenské a civilní. Prostředky pro civilní použití je možno dále rozdělit podle věku uživatele. Dětské ochranné vaky představují ochranu pro děti od narození do 1,5 roku věku, dětské ochranné masky a kazajky se využívají pro děti od 1,5 roku do 3 let. Nejstarší skupina dětí od 3 do 12 let využije dětské ochranné masky. Pro děti od 12 let a dospělé jsou

ochranné masky obsahující filtr mechanických nečistot a sorpční část na plynné škodliviny. (MVČR, ©2022; Kratochvílová, 2005)

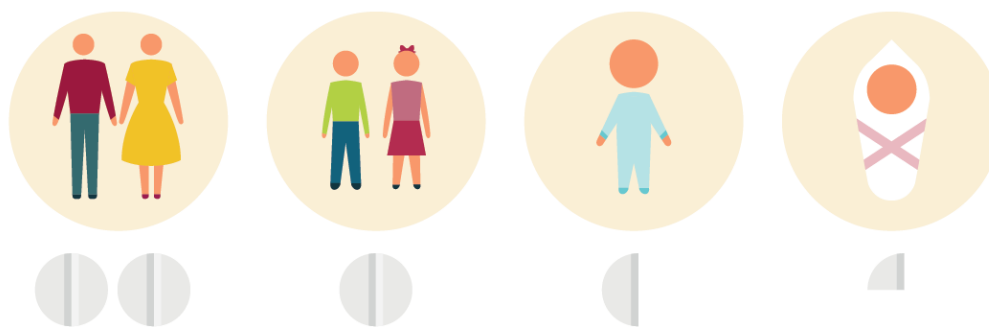
Pokud je nutné zabezpečit ochranu povrchu těla a nejsou dostupné ochranné prostředky využívají se tzv. improvizované ochranné prostředky. Tyto prostředky se skládají z běžně dostupných částí oděvů. Především se použijí plastové a gumové části oděvů např. pláštěnky s kapucí, pláště do deště, kožené nebo gumové rukavice, vysoké boty nebo holínky. Principem použití improvizovaných prostředků je zakrytí celého těla a dokonalé utěsnění jednotlivých částí oblečení např. utěsnění přechodu rukavice na rukáv oblečení nebo nohavice k botě. Ke zvýšení účinnosti ochrany je vhodné použít více vrstev oblečení. (Fiala, 2010)

1.7.4 Jódová profylaxe

Při radiační havárii může z jaderných zařízení unikat, pro člověka nebezpečný, izotop jódu ^{131}I . Jód se usazuje po vdechnutí nebo požití ve štítné žláze. Pokud se v těle vychytá radioaktivní izotop ^{131}I , může vysoká koncentrace způsobit poškození štítné žlázy. Poškození je deterministické a spočívá v poklesu funkce štítné žlázy. V pozdějším období se mohou projevit stochastické následky v podobě benigních nádorových uzlů nebo karcinomu štítné žlázy.

Podstatou jódové profylaxe je nasycit štítnou žlázu stabilním jodidem draselným a tím zabránit ukládání radioaktivního izotopu ^{131}I . Podání stabilního jódu je vhodné ve formě tablet jodidu draselného. Podáním stabilního jódu 1 maximálně 6 hodin před očekávaným příjmem ^{131}I se účinnost ochrany blíží ke 100 %. Pokud se jodid draselný podá až po příjmu dávky radioaktivního jódu, nejdéle však 6 hodin po příjmu, účinnost se sníží pod 50 % (Klener, 2000). Doporučené dávkování je znázorněno dle věkových kategorií na obrázku 9.

Radioaktivita se může šířit několik dní, a proto je důležité dávkování jodidu draselného opakovat. Potřebné informace získají obyvatelé z veřejných sdělovacích prostředků a příbalového letáku (SÚKL, 2011). Jódová profylaxe je plánována pro všechny obyvatele v havarijní zóně jaderné elektrárny a nepovažuje se za samostatné ochranné opatření. Současně se provádí společně s evakuací a ukrytím obyvatelstva.



Obrázek 9 Jódová profylaxe
Zdroj: (ČEZ, 2022)

1.7.5 Dekontaminace

Dekontaminace představuje soubor metod, prostředků a postupů, které vedou ke snížení nebo odstranění radioaktivních látek z povrchu tělesa nebo objemu kapaliny na předem stanovenou, bezpečnou úroveň. Dekontaminaci je možné rozdělit podle několika kritérií. Podle druhu kontaminantu, zda se jedná o biologické, chemické nebo radioaktivní látky. Další rozdělení je podle zasaženého povrchu, zda se jedná o osoby, oděvy, ochranné pomůcky, hospodářská zvířata, techniku a vozidla, materiály nebo terén a budovy. Při dekontaminaci osob je důležité dekontaminovat pokožku. Postupy lze opakovat. Základní postup dekontaminace začíná rukama a následně pokračuje po těle od shora dolů. Nejprve se pokožka očišťuje mýdlem a vlažnou vodou po dobu 2-3 minut s přestávkami mezi jednotlivými cykly 10 minut, aby nedošlo k poškození pokožky. Při neúčinné dekontaminaci mýdlem lze použít např. 1 % kyselinu citrónovou. (Koláček, 2016). Dekontaminaci je důležité provést, pokud působí kontaminant na povrch nebo své okolí.

1.7.6 Evakuace

Evakuace představuje společně s ukrytím jeden ze základních způsobů ochrany obyvatelstva. Evakuací se zajišťuje odsun obyvatelstva, hospodářských zvířat, strojů a zařízení. Z ohrožených prostorů jsou evakuovány všechny osoby, mimo osob zajišťující evakuaci nebo neodkladné činnosti v zasaženém území. Evakuaci lze typově rozdělit dle rozsahu na evakuaci objektovou a plošnou. (Fiala, 2010)

Objektová představuje evakuaci jedné nebo více menších budov administrativních nebo technologických provozů. Provedení přísluší příslušníkům dle Zákona č. 133/1985 Sb. Plošná evakuace představuje odsun obyvatelstva z části nebo celého urbanistického

celku. Rozhodnutí o provedení evakuace přísluší představitelům samosprávy a státní správy. (Štětina, 2014)

Evakuace lze dále rozdělit dle času trvání. Na krátkodobou do 24 hodin trvání se zajištěním nouzového přežití v omezeném rozsahu. Krátkodobá evakuace zabezpečuje např. poskytnutí teplých nápojů, zajištění příkrývek aj. Neposkytuje se ubytování.

Během dlouhodobé evakuace, při které je pobyt mimo domov delší než 24 hodin se zajišťuje přechodné nouzové ubytování a v potřebné míře opatření nouzového přežití. K zajištění evakuace je nutné přijmout vhodné evakuační trasy. V případě plošné evakuace z okolí jaderných zařízení se musí vycházet z analýzy rizik uvedené v havarijním plánu, vnitřních a vnějších havarijních plánů jaderných elektráren.

Evakuace je legislativně zakotvena a řídí se podle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 380/2002. (Vyhláška č.380/2002 Sb.)

2 Cíl práce a výzkumná otázka

CÍL PRÁCE

- Porovnat informovanost laické veřejnosti a zaměstnanců JE Temelín na evakuaci při vzniku mimořádné radiální události.

VÝZKUMNÁ OTÁZKA

- Je laická veřejnost dostatečně informována o evakuaci při vzniku radiální mimořádné události?

3 Metodika

3.1 Popis metodiky

Na základě zvoleného tématu diplomové práce byl stanovený cíl. Cílem diplomové práce bylo: porovnat informovanost laické veřejnosti a zaměstnanců JE Temelín na evakuaci při vzniku mimořádné radiační události.

Na základě cíle byla stanovena výzkumná otázka „*je laická veřejnost dostatečně informována o evakuaci při vzniku radiační mimořádné události?*“ pro získání potřebných informací k vyhodnocení výzkumné otázky jsem použil výzkumnou metodu dotazníkového šetření, viz příloha 1. Dotazník byl anonymní, obsahoval celkem 34 otázek. V dotazníku byly použity uzavřené, polootevřené a otevřené otázky. Respondenti byli seznámeni s tématem mé diplomové práce a se způsobem vyplnění dotazníku.

První 4 otázky v dotazníku byly identifikační, těmi jsem zjišťoval pohlaví, věk a vzdělání. Otázka týkající se pohlaví byla pro výzkum zcela orientační. Věkové hledisko bylo zvoleno dle ontogenetické psychologie již od období adolescence, protože jedinci v tomto věkovém období mohou být zaměstnanci JE Temelín. Věková kategorie od 60 let je řazena dle WHO do seniorského období, včetně možnosti odchodu do starobního důchodu, přesto v jednotlivých zemích je tato hranice pohyblivá. Otázka týkající se dosaženého vzdělání byla zcela orientační. Na základě poslední identifikační otázky byli respondenti zařazeni do skupiny zaměstnanců JE Temelín a laické veřejnosti.

Zbylé otázky byly zaměřeny na informovanost zaměstnanců JE Temelín a laické veřejnosti na evakuaci při vzniku mimořádné radiační události.

Během měsíce května a června 2022 byl vytvořen dotazník a distribuován elektronicky pomocí internetového nástroje survio.com. V dnešní době jsem zvolil tuto možnost, protože byla dostatečně provedena úvodní instruktáž pro respondenty k vyplnění dotazníku. Dotazník celkem navštívilo 163 respondentů. Pro zařazení respondentů do šetření byla stanovena kritéria. Jedním z kritérií bylo úplné vyplnění dotazníku, dále shodný počet respondentů pro zvolené skupiny. První skupinu tvořilo 50 zaměstnanců JE Temelín a 50 respondentů z řad laické veřejnosti.

Výzkumný vzorek tvořili respondenti z řad zaměstnanců jaderné elektrárny Temelín a laické veřejnosti. Po získání potřebného počtu řádně vyplněných dotazníků následovala analýza výsledků a stanovení závěru.

Výsledky dotazníků byly pro lepší ilustraci zpracovány po jednotlivých otázkách do grafů.

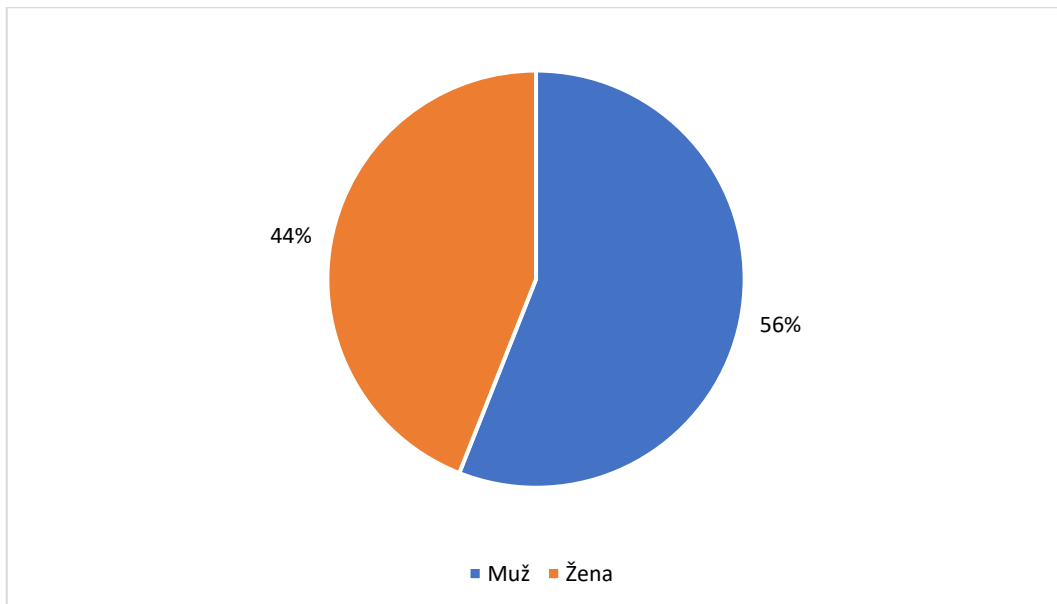
4 Výsledky

V této kapitole jsou shrnuty výsledky dotazníkového šetření. Úvodní čtyři otázky slouží k základnímu rozřídění respondentů. V následujících otázkách mohli respondenti vybírat ze tří nabízených možností. V každé otázce byla pouze jedna nabízená možnost správná. Vyhodnocení jednotlivých otázek je znázorněno příslušnými grafy. V jednotlivých grafech je znázorněno porovnání informovanosti zaměstnanců JE Temelín a laické veřejnosti. Ve sloupcových grafech je znázorněna křivka správně zvolných možností porovnávaných skupin tvořící výzkumný vzorek.

1. Pohlaví respondentů

a) Muž

b) Žena



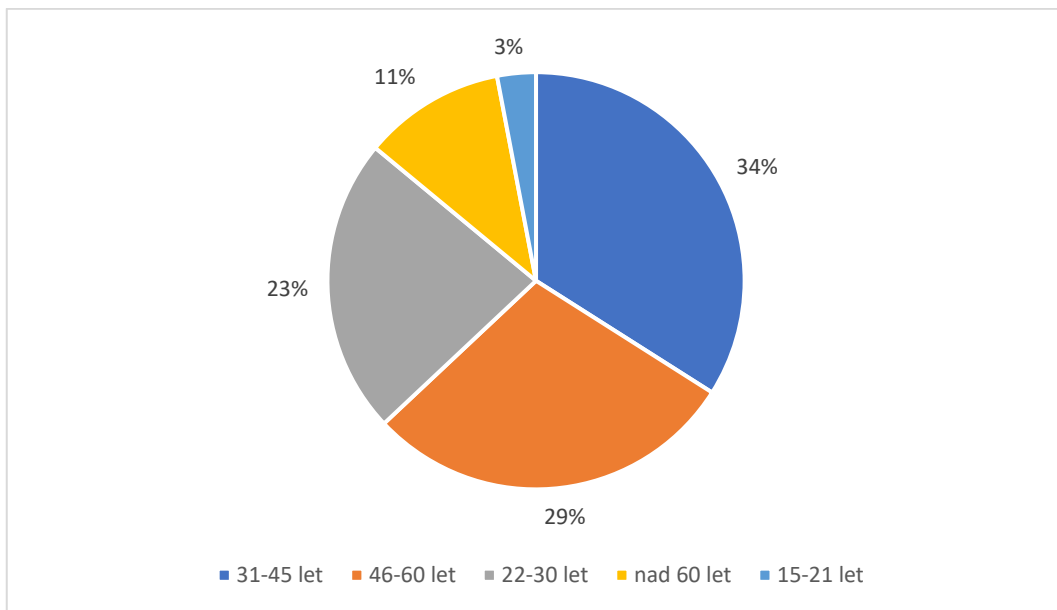
Obrázek 10 Pohlaví respondentů

Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 10 je znázorněno procentuální rozložení zúčastněných respondentů podle pohlaví. Celkem se zúčastnilo 44 žen (44 %) a 56 mužů (56 %).

2. Označte Vaši věkovou kategorii:

- a) 15-21 let
- b) 22-30 let
- c) 31-45 let
- d) 46-60 let
- e) nad 60 let



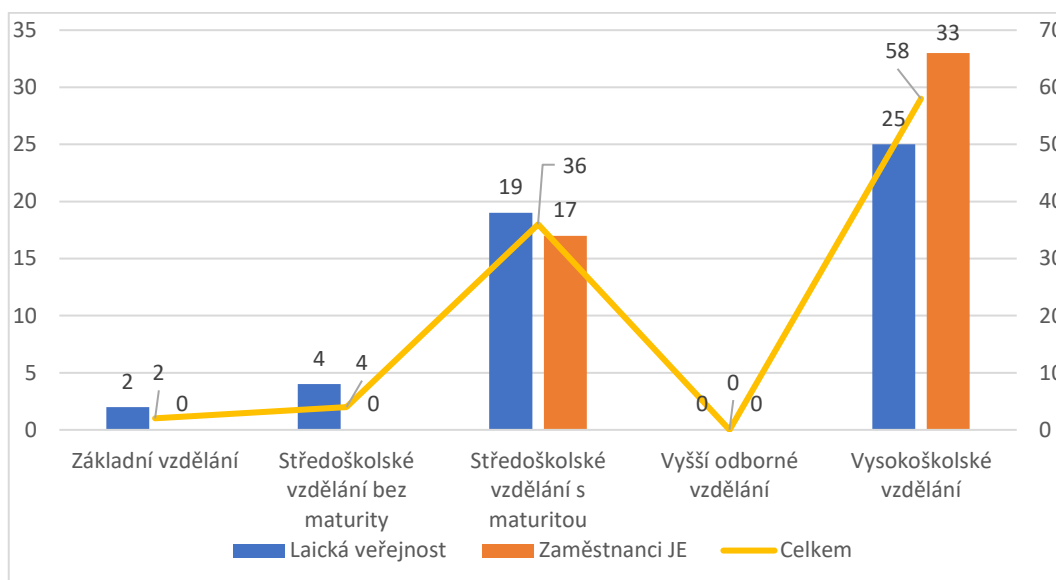
Obrázek 11 Věková kategorie respondentů

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 11 charakterizuje věkové kategorie respondentů. Celkem odpovědělo 100 respondentů, 3 ve věkové kategorii 15-21 let, 23 respondentů ve věku 22-30 let, 34 respondentů ve věku 31-45 let, 29 ve věku 46-60 let a nad 60 let odpovědělo 11 respondentů.

3. Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) Základní vzdělání
- b) Středoškolské vzdělání bez maturity
- c) Středoškolské vzdělání s maturitou
- d) Vyšší odborné vzdělání
- e) Vysokoškolské vzdělání



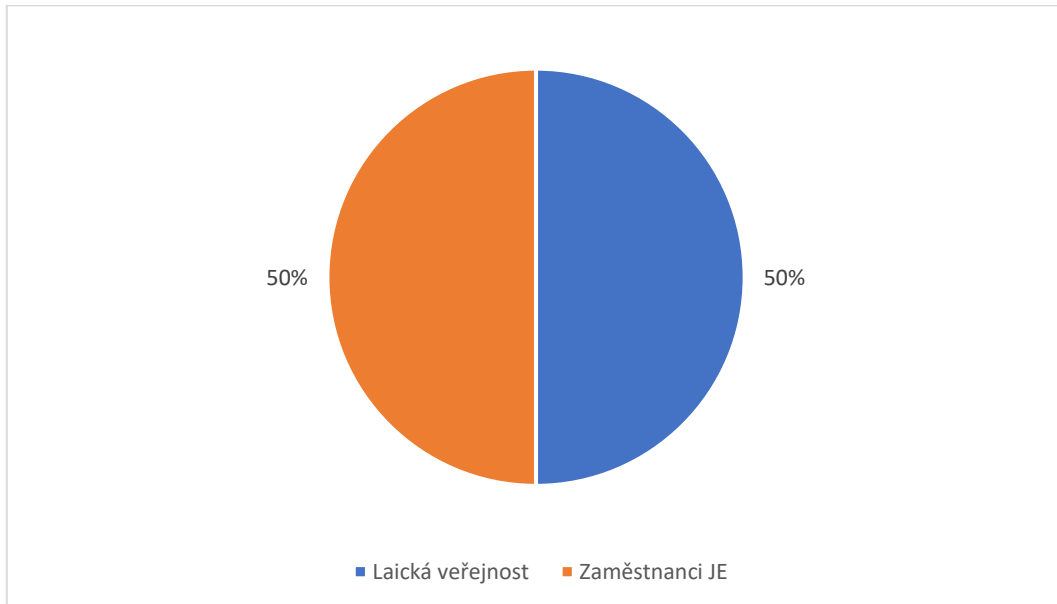
Obrázek 12 Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 12 zobrazuje odpovědi zaměstnanců JE a laické veřejnosti na otázku č.3 „jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?“. Základního vzdělání ze skupiny obyvatel dosáhli 2 respondenti, 4 respondenti mají středoškolské vzdělání bez maturity, 19 dotázaných respondentů má středoškolské vzdělání s maturitou a 25 dotázaných respondentů má vysokoškolské vzdělání. Z řad zaměstnanců se zúčastnilo 17 respondentů se středoškolským vzděláním s maturitou a 33 dotázaných ukončilo vysokou školu.

4. Jste zaměstnancem JE Temelín?

- a) Zaměstnanec JE
- b) Laická veřejnost



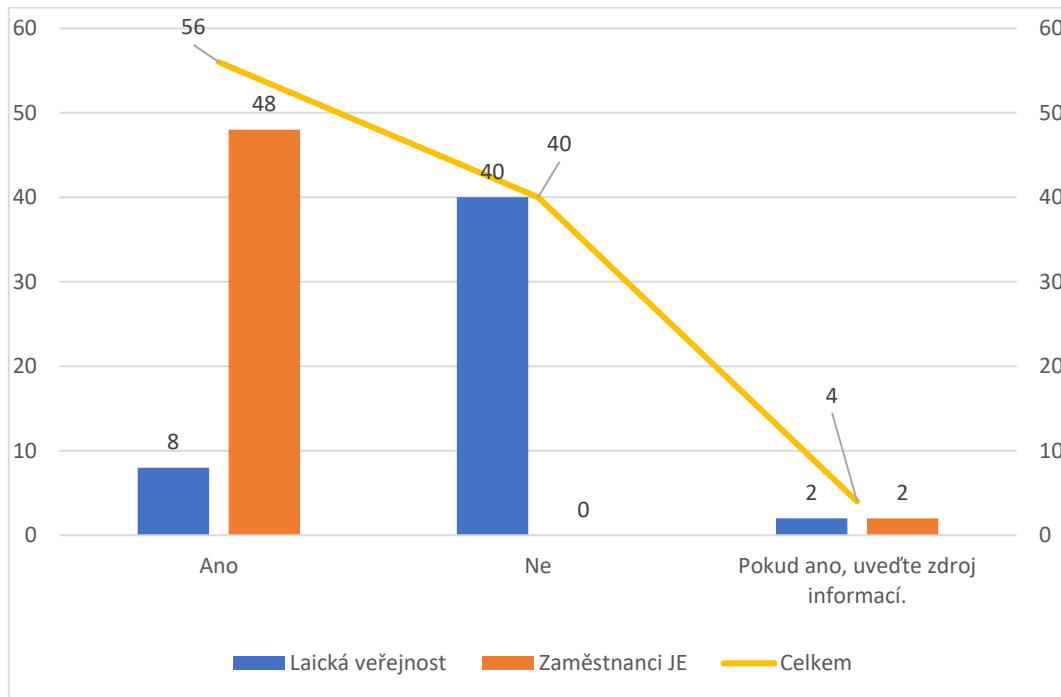
Obrázek 13 Rozdělení respondentů

Zdroj: vlastní výzkum

Z obrázku 13 vyplývá, že výzkumný vzorek tvořilo 50 zaměstnanců jaderné elektrárny Temelín (50 %) a 50 respondentů z laické veřejnosti (50 %).

5. Získal(a) jste základní znalosti k řešení mimořádné radiální události?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Pokud ano, uveďte zdroj informací.



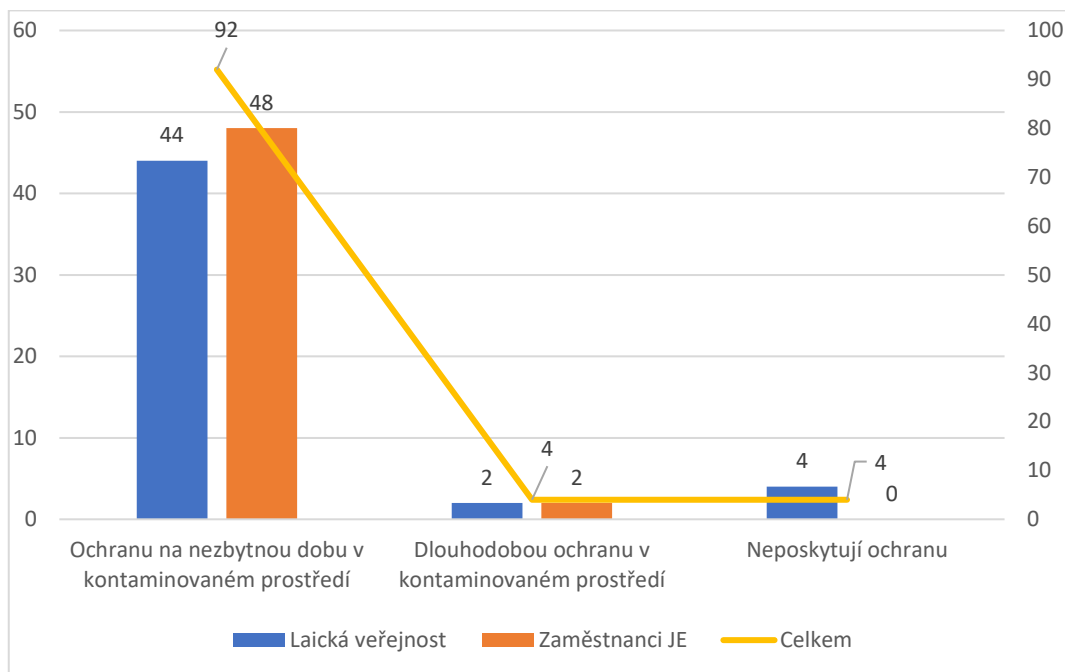
Obrázek 14 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.5 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 14 jsou znázorněny odpovědi na otázku č.5 „Získal(a) jste základní znalosti k řešení mimořádné radiální události?“. Z řad laické veřejnosti 8 dotázaných odpovědělo „Ano“ (získali základní znalosti), 2 respondenti odpověděli „Ano“ a uvedli jako zdroj informací kalendář zasílaný ETE do okolních obcí. Celkem 40 respondentů z laické veřejnosti uvedlo „Ne“ (nezískali základní znalosti k mimořádné události). 48 zaměstnanců JE uvedlo „Ano“ (získali základní informace) a 2 respondenti upřesnili svůj zdroj informací a uvedli vstupní školení na ETE a podnikové školení ve školícím a výcvikovém středisku v Brně.

6. Prostředky improvizované individuální ochrany poskytují

- Ochranu na nezbytnou dobu v kontaminovaném prostředí
- Dlouhodobou ochranu v kontaminovaném prostředí
- Neposkytují ochranu



Obrázek 15 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č. 6 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

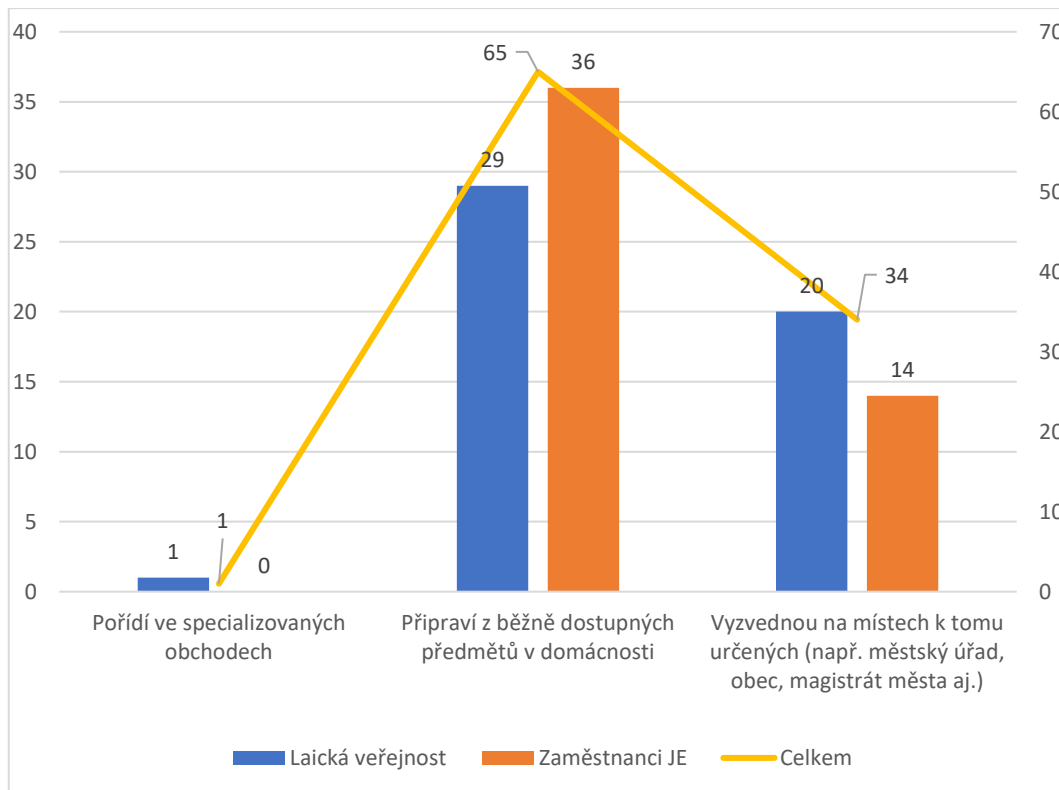
Na otázku č. 6 „Prostředky improvizované individuální ochrany poskytují“ zvolilo správnou možnost „Ochranu na nezbytnou dobu v kontaminovaném prostředí“ 92 respondentů, z toho 44 laické veřejnosti a 48 zaměstnanců JE. Možnost b) vybrali shodně 2 respondenti z laické veřejnosti a zaměstnanců JE. 4 respondenti z laické veřejnosti dali možnost c).

7. Prostředky improvizované ochrany si občané

a) Pořídí ve specializovaných obchodech

b) Připraví z běžně dostupných předmětů v domácnosti

c) Vyzvednou na místech k tomu určených (např. městský úřad, obec, magistrát města aj.)



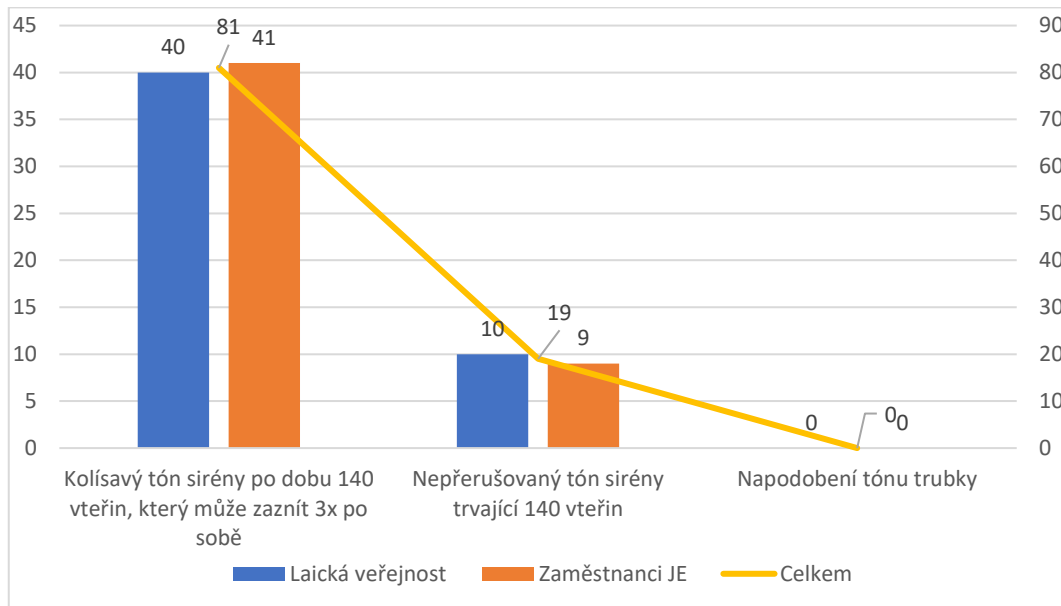
Obrázek 16 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.7 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 16 se vztahuje k otázce č. 7 „Prostředky improvizované ochrany si občané“. Chybnou možnost a) zvolil pouze 1 respondent z laické veřejnosti, správnou možnost b) „Připraví z běžně dostupných předmětů v domácnosti“ zvolilo celkem 65 respondentů, z toho 29 respondentů z laické veřejnosti a 36 zaměstnanců JE. Chybnou možnost c) zvolilo celkem 34 respondentů, 20 z laické veřejnosti a 14 zaměstnanců JE.

8. Uved'te způsob varování při vzniku radiační havárie v jaderné elektrárně

- Kolísavý tón sirény po dobu 140 vteřin, který může zaznít 3x po sobě
- Nepřerušovaný tón sirény trvající 140 vteřin
- Napodobení tónu trubky



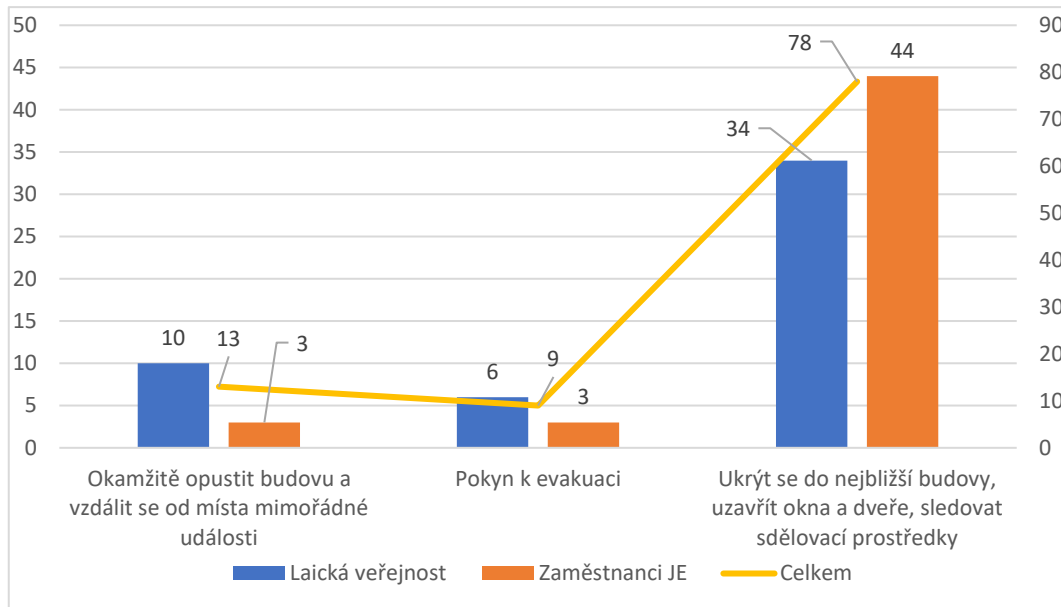
Obrázek 17 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.8 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 17 je zobrazeno početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č. 8. Správně odpovědělo 40 respondentů z laické veřejnosti a 41 zaměstnanců JE, když zvolili možnost a) „Kolísavý tón sirény po dobu 140 vteřin, který může zaznít 3x po sobě“. Chybně odpovědělo 10 respondentů z laické veřejnosti a 9 zaměstnanců JE, při zvolení možnosti b). Nabízenou možnost c) ne zvolil žádný z dotázaných.

9. Signál „Všeobecná výstraha“ pro obyvatele znamená

- Okamžitě opustit budovu a vzdálit se od místa mimořádné události
- Pokyn k evakuaci
- Ukrýt se do nejbližší budovy, uzavřít okna a dveře, sledovat sdělovací prostředky**



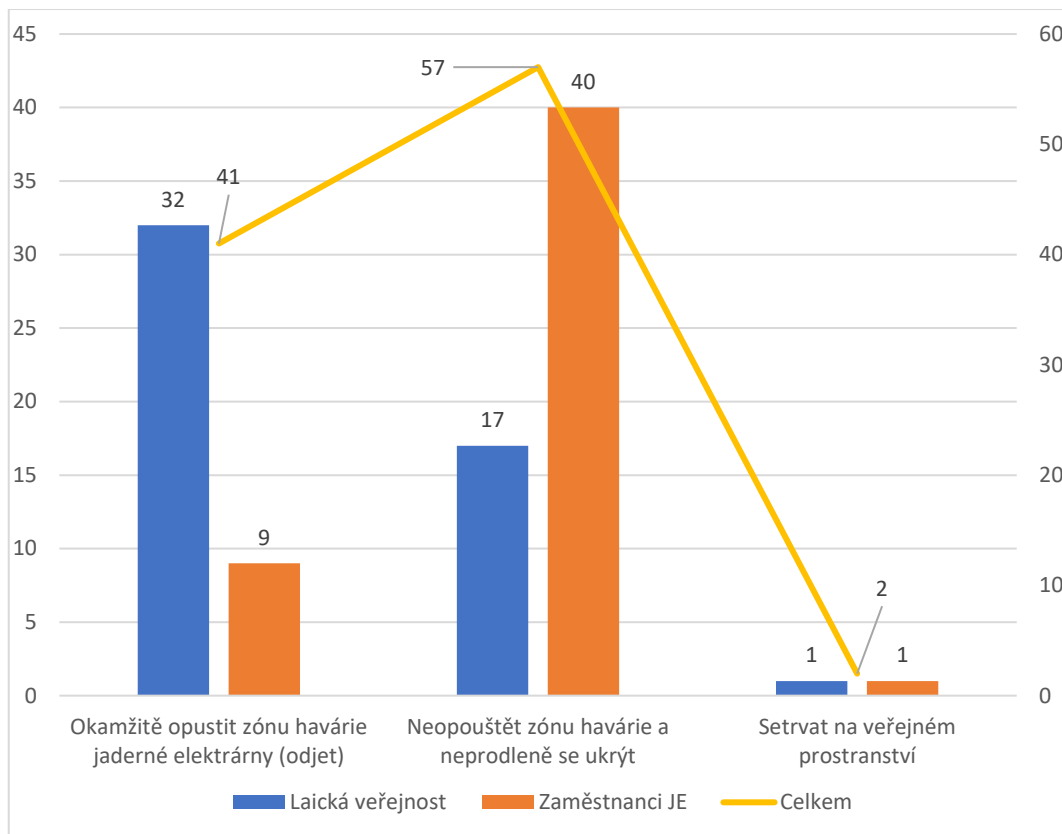
Obrázek 18 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.9 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 18 znázorňuje početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č. 9. Celkem správně odpovědělo 78 respondentů, z toho 44 zaměstnanců JE a 34 z laické veřejnosti. Chybně odpovědělo celkem 16 respondentů z laické veřejnosti a 6 ze zaměstnanců JE.

10. Při vyhlášení radiální havárie je nutné

- a) Okamžitě opustit zónu havárie jaderné elektrárny (odjet)
- b) Neopouštět zónu havárie a neprodleně se ukryt
- c) Setrvat na veřejném prostranství



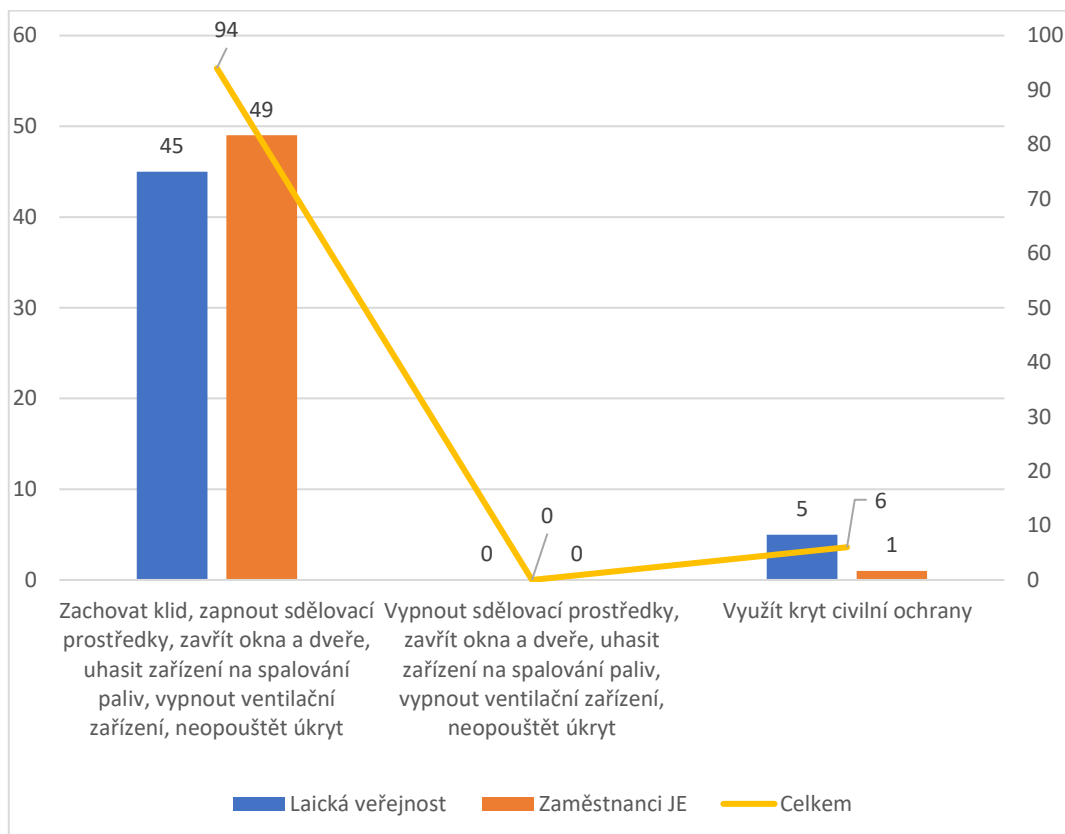
Obrázek 19 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.10 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 19 jsou porovnány odpovědi zaměstnanců JE a laické veřejnosti na otázku č.10 „Při vyhlášení radiální havárie je nutné“. Celkem správně odpovědělo 57 respondentů, když zvolili odpověď b), 40 zaměstnanců JE a 17 z laické veřejnosti. Chybně odpovědělo 10 zaměstnanců JE a 33 respondentů z laické veřejnosti.

11. Nacházíte se v domácím prostředí a je vyhlášena radiální havárie. Jak postupovat?

- a) **Zachovat klid, zapnout sdělovací prostředky, zavřít okna a dveře, uhasit zařízení na spalování paliv, vypnout ventilační zařízení, neopouštět úkryt**
- b) Vypnout sdělovací prostředky, zavřít okna a dveře, uhasit zařízení na spalování paliv, vypnout ventilační zařízení, neopouštět úkryt
- c) Využít kryt civilní ochrany



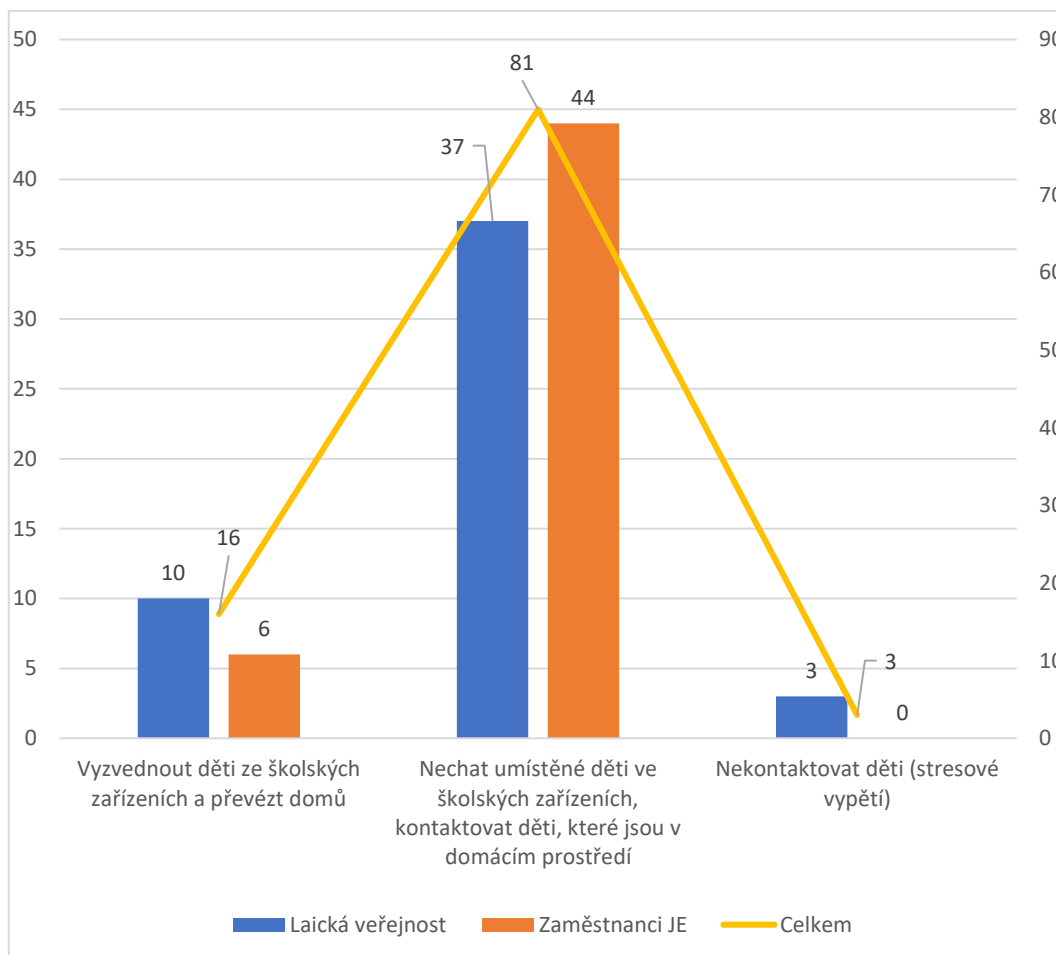
Obrázek 20 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.11 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Odpovědi na otázku č. 11 „Nacházíte se v domácím prostředí a je vyhlášena radiální havárie. Jak postupovat?“ jsou znázorněny na obrázku 20. Správnou možnost a) celkem zvolilo 94 respondentů, z toho 45 z laické veřejnosti a 49 zaměstnanců JE. Možnost b) nezvolil žádný z respondentů a možnost c) zvolil 1 respondent ze zaměstnanců JE a 5 respondentů z laické veřejnosti.

12. Jakým způsobem postupovat u nezletilých jedinců umístěných ve školském zařízení při vzniku radiční havárie?

- a) Vyzvednout děti ze školských zařízení a převést domů
- b) Nechat umístěné děti ve školských zařízeních, kontaktovat děti, které jsou v domácím prostředí**
- c) Nekontaktovat děti (stresové vypětí)



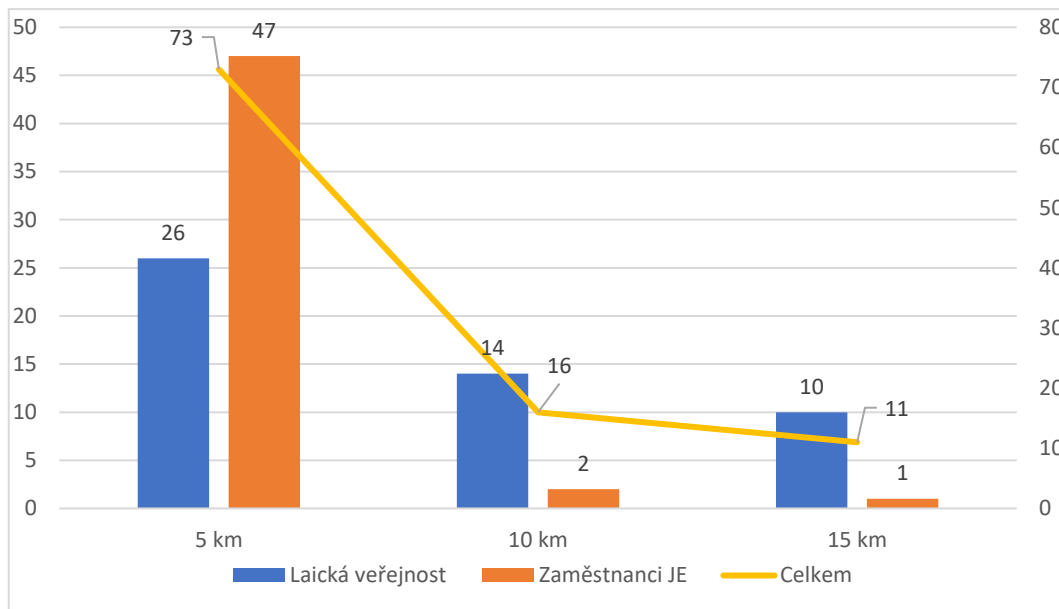
Obrázek 21 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.12 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Na otázku č. 12 znázorněnou na obrázku 21 odpovědělo a zvolilo správnou odpověď b) 37 respondentů z laické veřejnosti a 44 zaměstnanců JE. Chybně uvedenou možnost a) zvolilo 10 respondentů z laické veřejnosti a 6 zaměstnanců JE, možnost c) zvolili 3 respondenti z řad laické veřejnosti.

13. Vnitřní zóna havarijního plánování pro jadernou elektrárnu Temelín je vymezena o poloměru

- a) 5 km
- b) 10 km
- c) 15 km



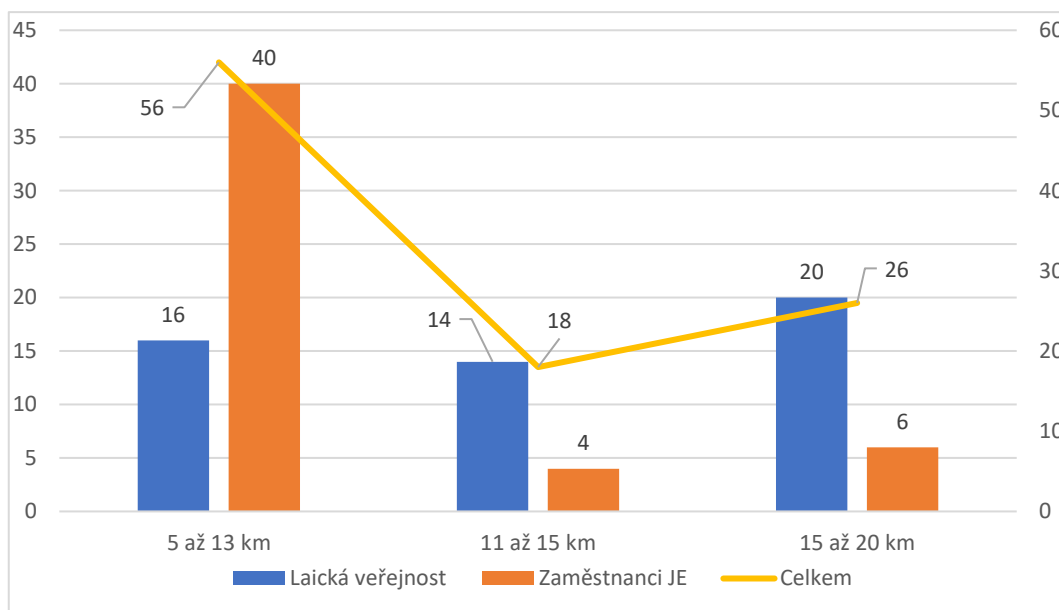
Obrázek 22 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.13 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 22 znázorňuje početní odpovědi na otázku č. 13 „Vnitřní zóna havarijního plánování pro jadernou elektrárnu Temelín je vymezena o poloměru“. Celkem správně odpovědělo 73 respondentů, kteří zvolili nabízenou možnost a), 26 z laické veřejnosti a 47 zaměstnanců JE. Z řad zaměstnanců chybně odpověděli 3 respondenti a 24 respondentů z laické veřejnosti.

14. Vnější zóna havarijního plánování pro jadernou elektrárnu Temelín je vymezena o poloměru

- a) 5 až 13 km
- b) 11 až 15 km
- c) 15 až 20 km



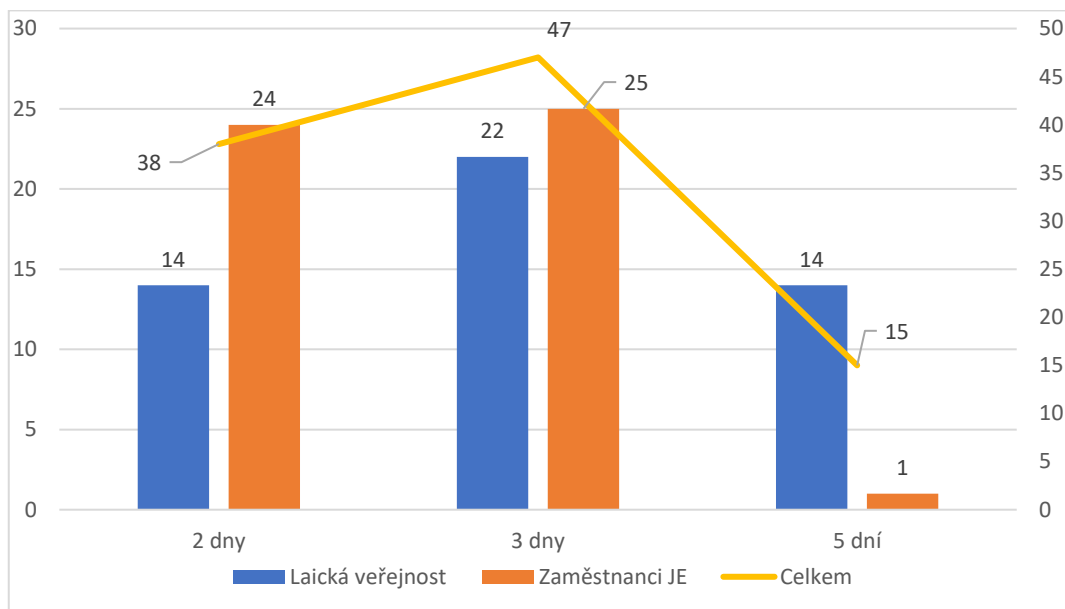
Obrázek 23 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.14 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 23 zobrazuje početní odpovědi na otázku č. 14 „Vnější zóna havarijního plánování pro jadernou elektrárnu Temelín je vymezena o poloměru“. Celkem správně odpovědělo 56 respondentů, kteří zvolili možnost a), 16 z laické veřejnosti a 40 zaměstnanců JE. Z řad zaměstnanců JE chybně odpovědělo 10 respondentů a 34 respondentů z laické veřejnosti.

15. Pobyt v úkrytu obyvatelstva se plánuje na:

- a) 2 dny
- b) 3 dny**
- c) 5 dní



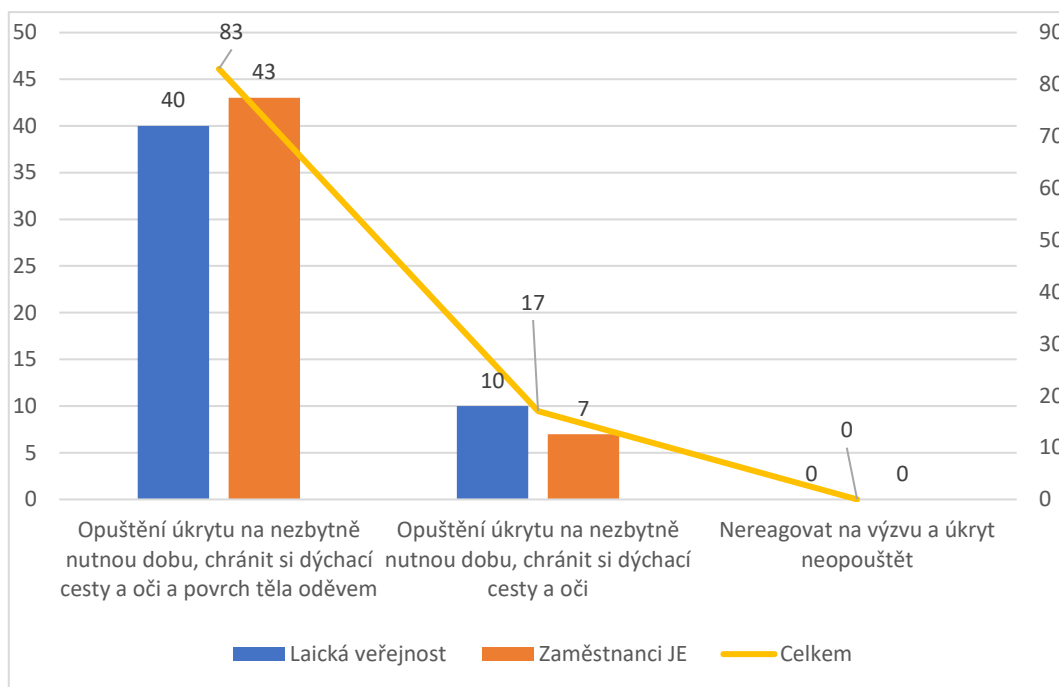
Obrázek 24 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.15 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Odpovědi na otázku č. 15 „Pobyt v úkrytu obyvatelstva se plánuje na:“ jsou početně znázorněny na obrázku 24. Správnou odpověď b) zvolilo celkem 47 respondentů, z toho 22 z laické veřejnosti a 25 zaměstnanců JE. Chybnou možnost a) zvolilo celkem 38 respondentů, z toho 14 z laické veřejnosti a 24 tázaných zaměstnanců JE. Pro chybnou možnost c) se rozhodlo celkem 15 respondentů, 14 z laické veřejnosti a 1 zaměstnanec JE.

16. Postup při nezbytném opuštění úkrytu znamená

- a) Opuštění úkrytu na nezbytně nutnou dobu, chránit si dýchací cesty a oči a povrch těla oděvem
- b) Opuštění úkrytu na nezbytně nutnou dobu, chránit si dýchací cesty a oči
- c) Nereagovat na výzvu a úkryt neopouštět



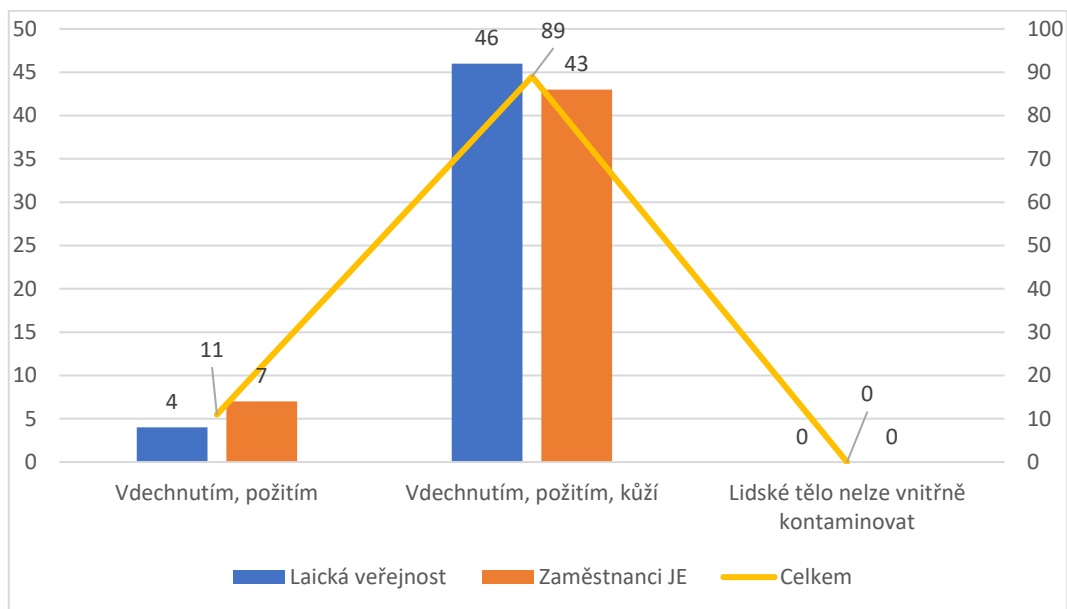
Obrázek 25 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.16 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 25 znázorňuje volbu možností týkající se „Postupu při nezbytném opuštění úkrytu“. Správně zvolilo možnost a) 83 respondentů z toho 40 z laické veřejnosti a 43 zaměstnanců JE. Chybnou možnost b) zvolilo 10 respondentů z laické veřejnosti a 7 zaměstnanců JE. Možnost c) neoznačil žádný z dotázaných.

17. Jakým způsobem může proniknout radioaktivní látka do lidského organismu?

- a) Vdechnutím, požitím
- b) Vdechnutím, požitím, kůží
- c) Lidské tělo nelze vnitřně kontaminovat



Obrázek 26 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.17 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

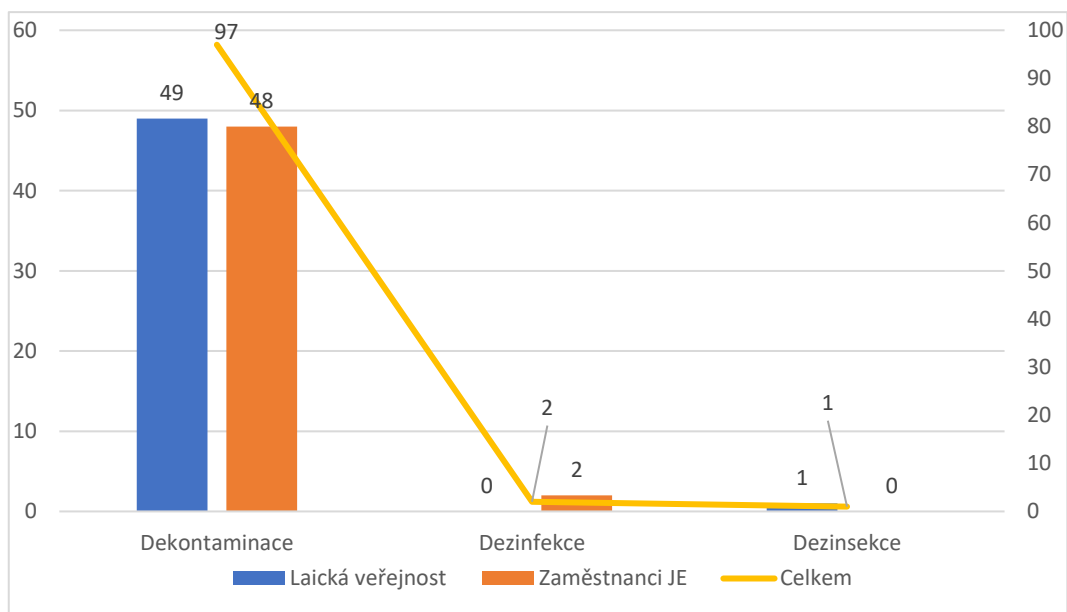
Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 26 jsou zobrazeny odpovědi laické veřejnosti a zaměstnanců JE na otázku č.17 „Jakým způsobem může proniknout radioaktivní látka do lidského organismu?“.

Správnou možnost b) zvolilo 46 respondentů laické veřejnosti a 43 zaměstnanců JE, celkem 11 respondentů chybně zvolilo možnost a), chybnou možnost c) nezvolil žádný z respondentů.

18. Odstranění radioaktivních látek z lidského organismu nebo materiálu se nazývá?

- a) Dekontaminace
- b) Dezinfekce
- c) Dezinsekce



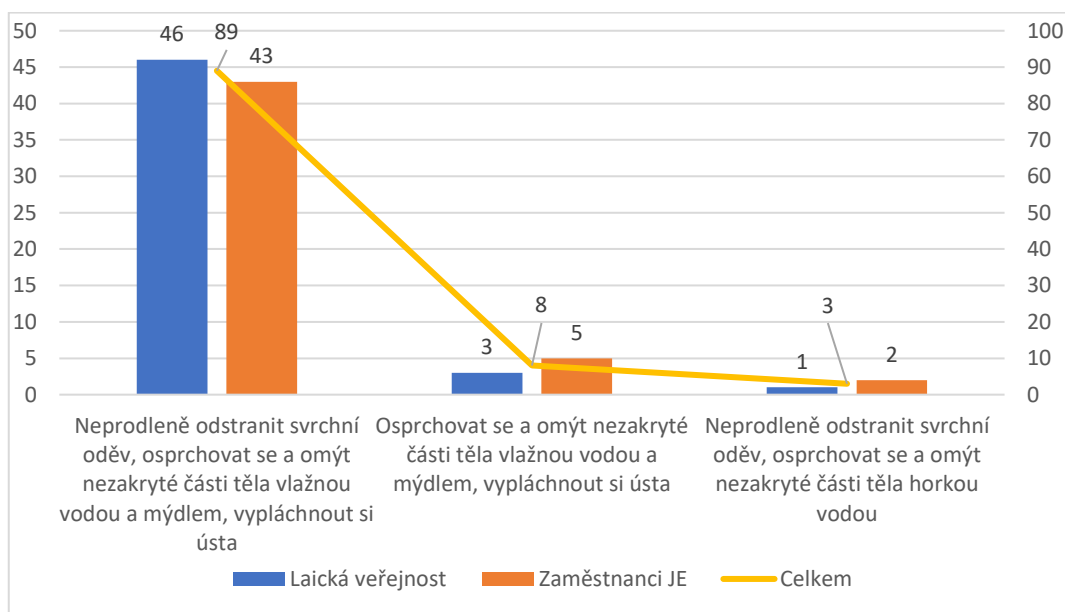
Obrázek 27 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.18 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Početní vyjádření otázky č.18 „Odstranění radioaktivních látek z lidského organismu nebo materiálu se nazývá?“ je uvedeno na obrázku 27. Správnou odpověď a) zvolilo celkem 97 respondentů, z toho 49 z laické veřejnosti a 48 zaměstnanců JE, chybně označili možnost b) dva zaměstnanci JE. Chybnou možnost c) zvolil jeden respondent z laické veřejnosti.

19. Dekontaminace svépomocí představuje (znamená):

- Neprodleně odstranit svrchní oděv, osprchovat se a omýt nezakryté části těla vlažnou vodou a mýdlem, vypláchnout si ústa**
- Osprchovat se a omýt nezakryté části těla vlažnou vodou a mýdlem, vypláchnout si ústa
- Neprodleně odstranit svrchní oděv, osprchovat se a omýt nezakryté části těla horkou vodou



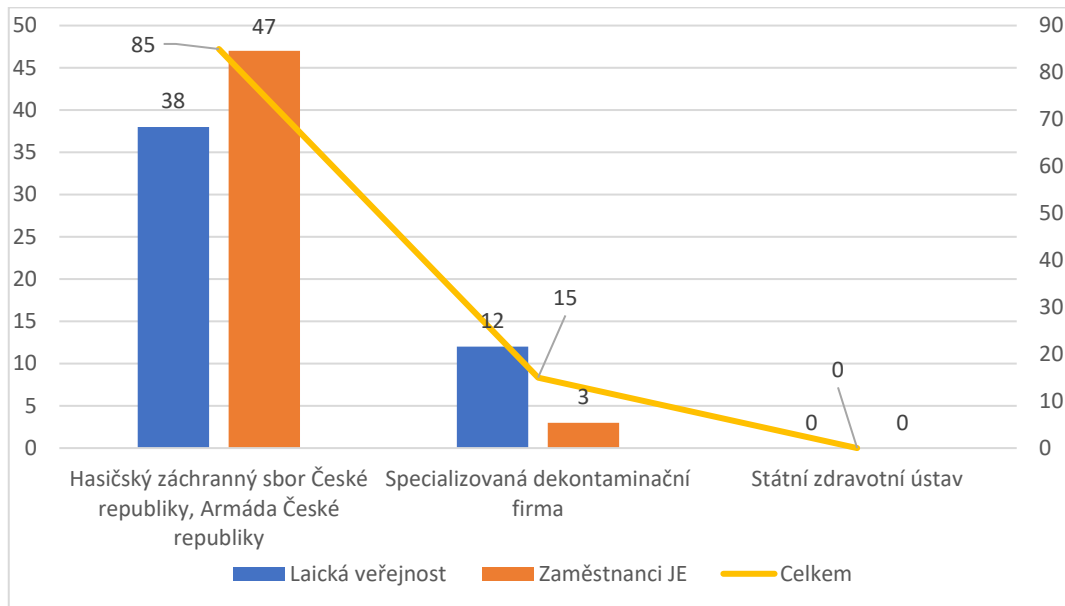
Obrázek 28 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.19 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Na otázku č. 19 „Dekontaminace svépomocí představuje (znamená):“ správně zvolilo možnost a) 89 respondentů, z toho 46 laické veřejnosti a 43 zaměstnanců JE. Možnost b) zvolili 3 respondenti z laické veřejnosti a 5 zaměstnanců JE. 1 respondent z laické veřejnosti a 2 respondenti ze zaměstnanců JE zvolili možnost c).

20. Kdo provádí dekontaminaci osob v případě radiální havárie?

- a) Hasičský záchranný sbor České republiky, Armáda České republiky
- b) Specializovaná dekontaminační firma
- c) Státní zdravotní ústav



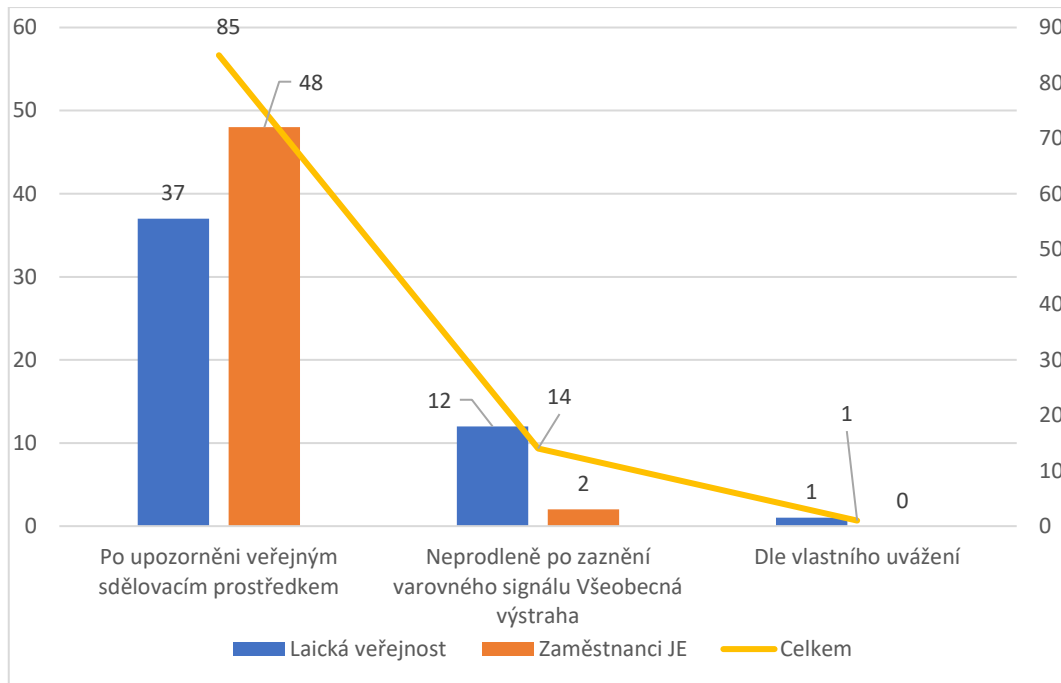
Obrázek 29 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.20 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 29 jsou zobrazeny odpovědi laické veřejnosti a zaměstnanců JE na otázku č.20 „Kdo provádí dekontaminaci osob v případě radiální havárie?“. Z řad laické veřejnosti správně zvolilo nabízenou možnost a) 38 respondentů a 47 zaměstnanců JE, 15 respondentů celkem chybně zvolilo možnost b), možnost c) nezvolil nikdo z respondentů.

21. Kdy provést tzv. jodovou profylaxi?

- Po upozornění veřejným sdělovacím prostředkem
- Neprodleně po zaznění varovného signálu Všeobecná výstraha
- Dle vlastního uvážení



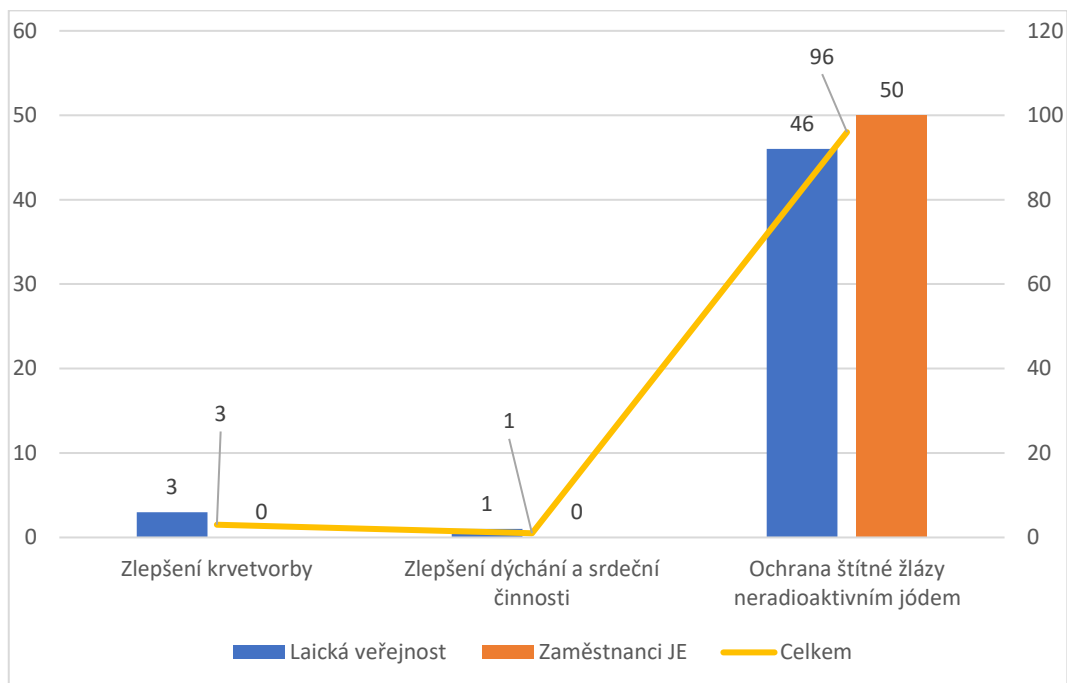
Obrázek 30 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.21 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Početní vyjádření otázky č.21 „Kdy provést tzv. jodovou profylaxi?“ je uvedeno na obrázku 30. Správnou odpověď a) zvolilo celkem 85 respondentů, z toho 37 z laické veřejnosti a 48 zaměstnanců JE, chybně označili možnost b) 2 respondenti ze zaměstnanců JE a 12 respondentů ze skupiny laické veřejnosti. Chybnou možnost c) zvolil 1 respondent z laické veřejnosti.

22. Zvolte důvod jodové profylaxe

- a) Zlepšení krevetvorby
- b) Zlepšení dýchání a srdeční činnosti
- c) **Ochrana štítné žlázy neradioaktivním jódem**



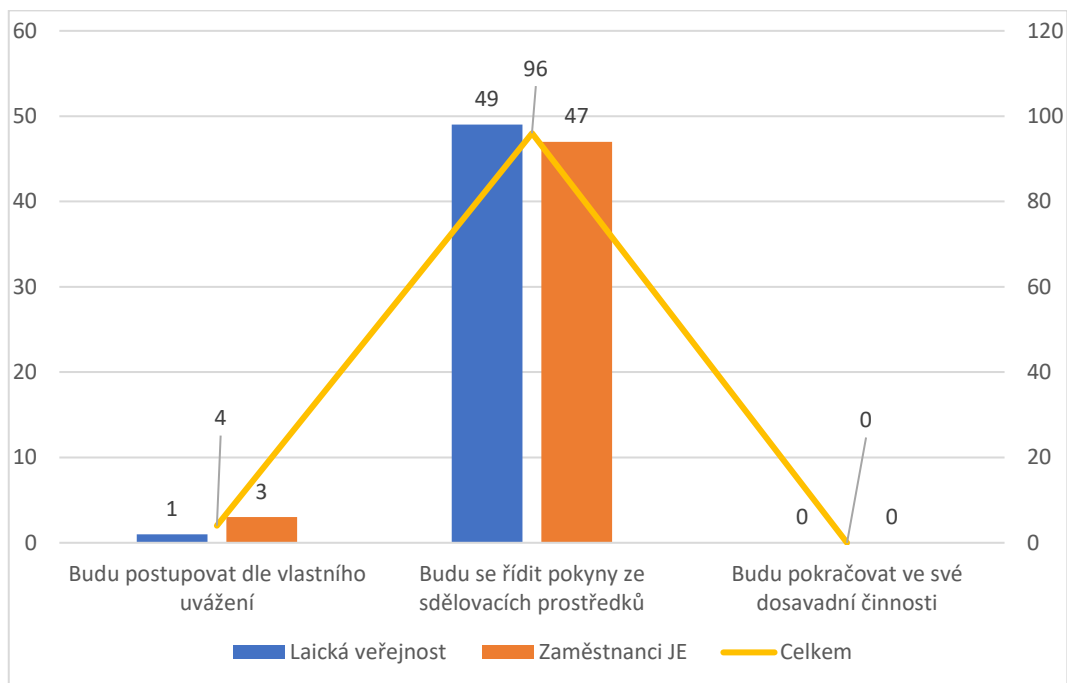
Obrázek 31 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.22 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Z obrázku 31 vyplývá, že celkem 96 respondentů odpovědělo správně a zvolilo možnost c), z toho 46 respondentů z laické veřejnosti a 50 zaměstnanců JE. Dále jsou uvedeny chybné odpovědi laické veřejnosti, 3 respondenti uvedli možnost a) a 1 respondent možnost b).

23. Jak budete postupovat při nařízené evakuaci?

- a) Budu postupovat dle vlastního uvážení
- b) Budu se řídit pokyny ze sdělovacích prostředků**
- c) Budu pokračovat ve své dosavadní činnosti



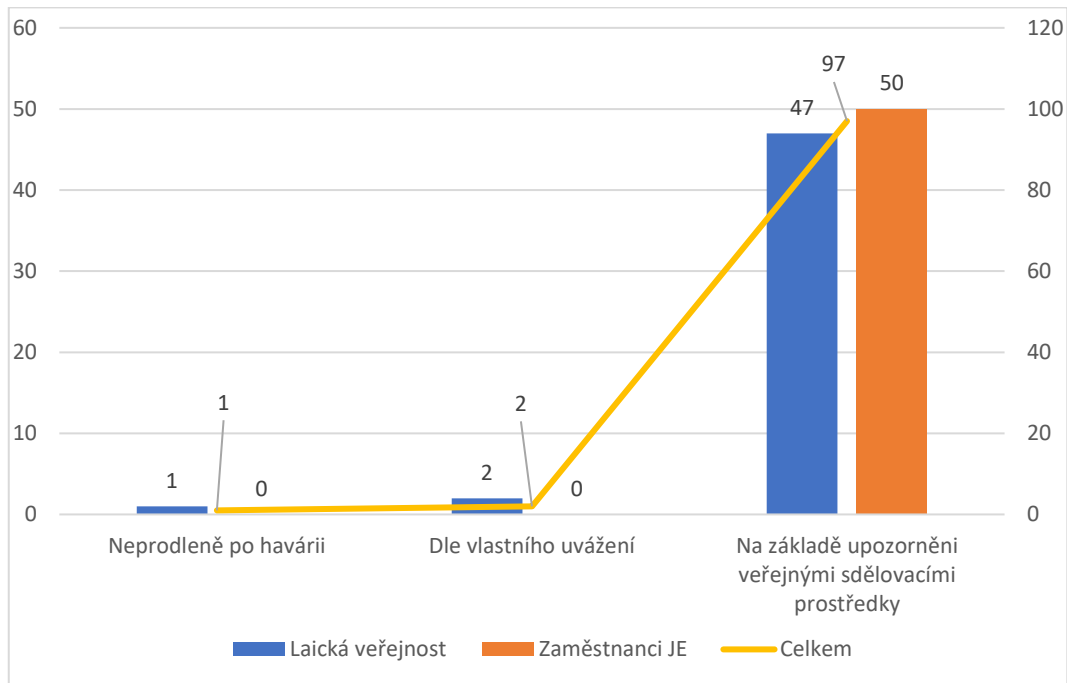
Obrázek 32 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.23 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Početní vyjádření otázky č.23 „Jak budete postupovat při nařízené evakuaci?“ je uvedeno na obrázku 32. Správnou odpověď b) zvolilo celkem 96 respondentů, z toho 49 z laické veřejnosti a 47 zaměstnanců JE, chybně označili možnost a) 1 respondent ze zaměstnanců JE a 3 respondenti z veřejnosti. Poslední chybně nabízenou možnost c) neoznačil žádný z dotázaných.

24. Kdy je možné se navrátit domů po evakuaci?

- a) Neprodleně po havárii
- b) Dle vlastního uvážení
- c) **Na základě upozornění veřejnými sdělovacími prostředky**



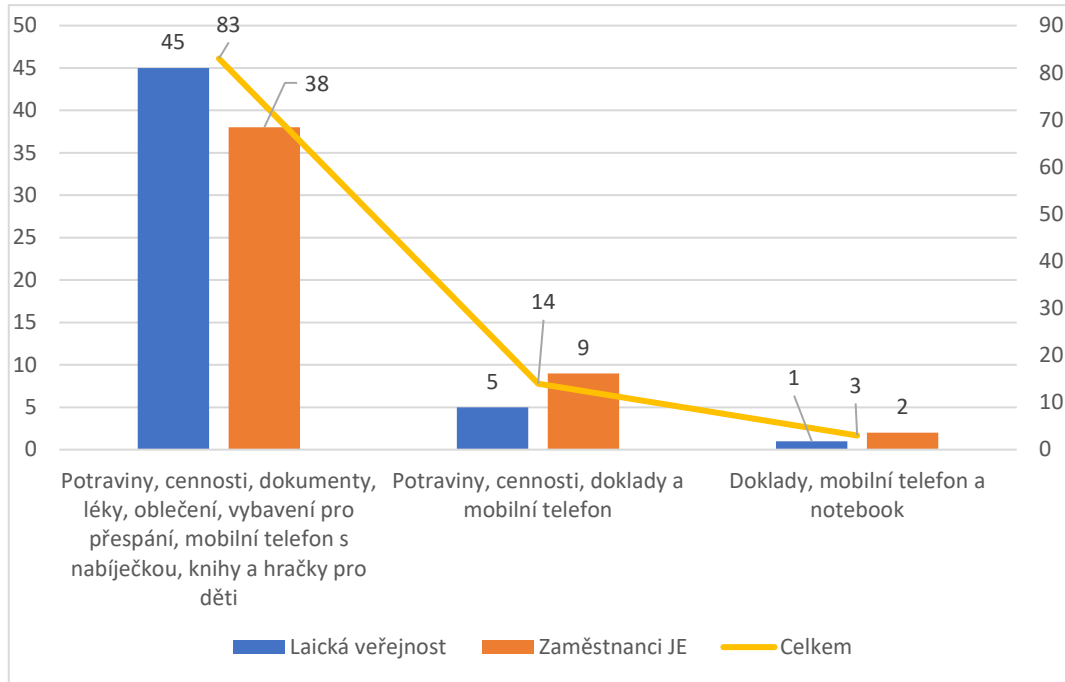
Obrázek 33 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.24 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Odpovědi na otázku č. 24 „Kdy je možné se navrátit domů po evakuaci?“ jsou početně zaznamenány na obrázku 33. Správně odpovědělo a zvolilo možnost c) 97 respondentů z toho 47 z laické veřejnosti a 50 zaměstnanců JE. Chybně nabízené možnosti zvolili pouze jedinci z laické veřejnosti. Možnost a) zvolil 1 respondent a možnost b) zvolili 2 respondenti.

25. Co by mělo obsahovat evakuační zavazadlo?

- Potraviny, cennosti, dokumenty, léky, oblečení, vybavení pro přespání, mobilní telefon s nabíječkou, knihy a hračky pro děti
- Potraviny, cennosti, doklady a mobilní telefon
- Doklady, mobilní telefon a notebook



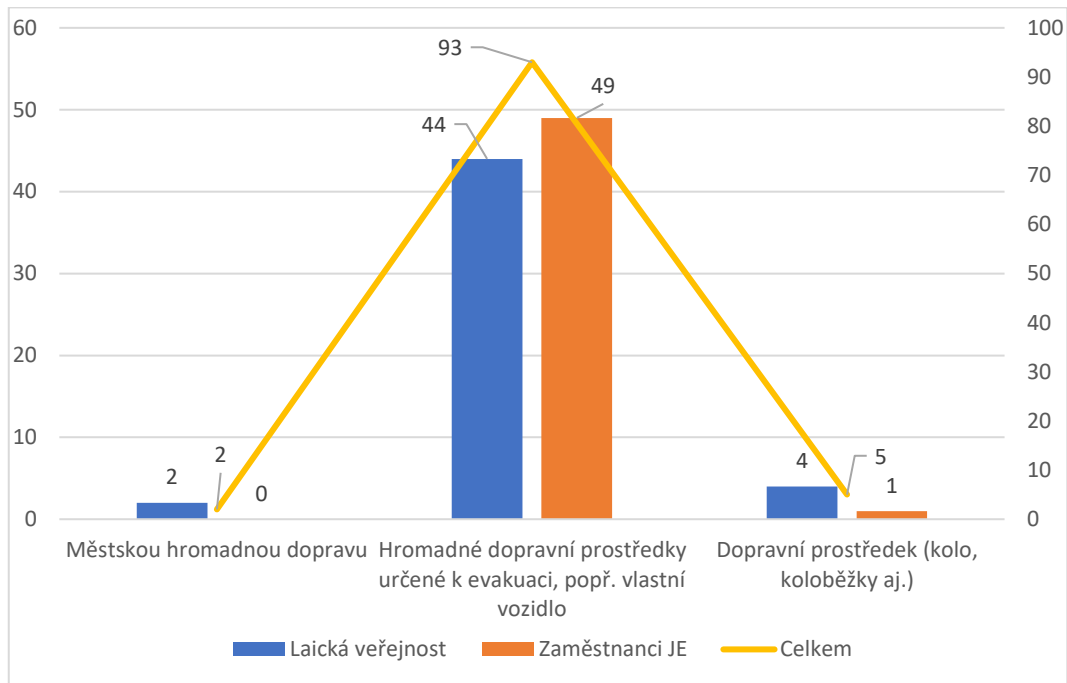
Obrázek 34 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.25 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Odpovědi na otázku č. 25 znázorňuje obrázek 34 odpovědělo nejvíce respondentů, celkem 83, správně, tím že zvolili odpověď a), z toho 45 z laické veřejnosti a 38 zaměstnanců JE. Nesprávně odpovědělo 5 respondentů z laické veřejnosti a 9 zaměstnanců JE, když zvolili odpověď b). Pro špatnou odpověď c) se rozhodl 1 respondent z veřejnosti a 2 zaměstnanci JE.

26. Při evakuaci využiji:

- a) Městskou hromadnou dopravu
- b) Hromadné dopravní prostředky určené k evakuaci, popř. vlastní vozidlo**
- c) Dopravní prostředek (kolo, koloběžky aj.)



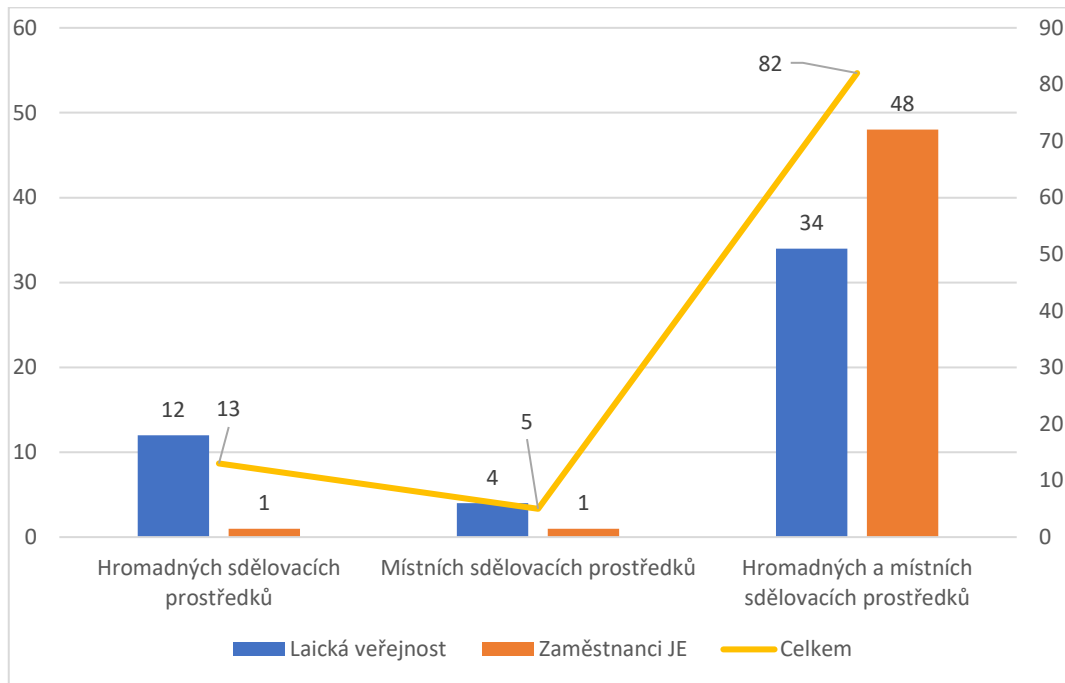
Obrázek 35 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.26 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 35 je zaměřen k otázce č. 26 „Při evakuaci využiji“. Možnost a) zvolili 2 respondenti z veřejnosti a žádný zaměstnanec JE, správnou možnost b) zvolilo celkem 93 respondentů, z toho 44 respondentů z laické veřejnosti a 49 zaměstnanců JE. Možnost c) zvolilo celkem 5 respondentů, 4 z laické veřejnosti a 1 zaměstnanec JE.

27. Informace o evakuaci se získají z:

- a) Hromadných sdělovacích prostředků
- b) Místních sdělovacích prostředků
- c) **Hromadných a místních sdělovacích prostředků**



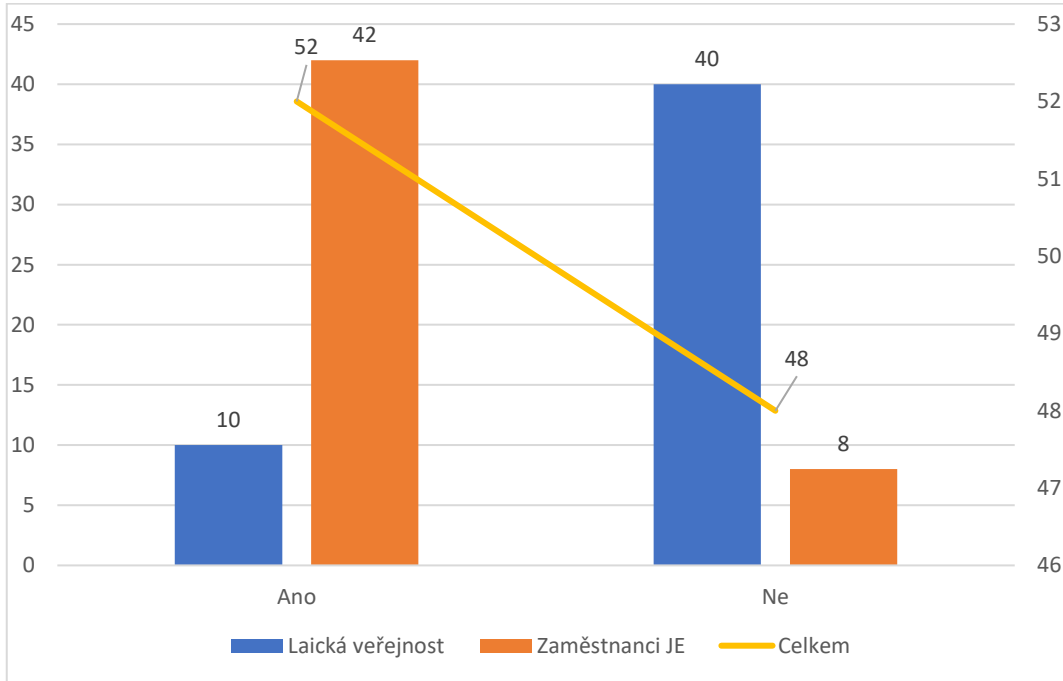
Obrázek 36 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.27 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 36 vyjadřuje odpovědi vztahující se k otázce č. 27 „Informace o evakuaci se získají z:“ Možnost a) zvolilo 12 respondentů z laické veřejnosti a 1 zaměstnanec JE, možnost b) zvolilo celkem 5 respondentů, z toho 4 respondenti z laické veřejnosti a 1 zaměstnanec JE. Správnou možnost c) zvolilo celkem 82 respondentů, 34 z laické veřejnosti a 48 ze zaměstnanců JE.

28. Byl/a jste někdy účastníkem cvičné evakuace osob?

- a) Ano
- b) Ne



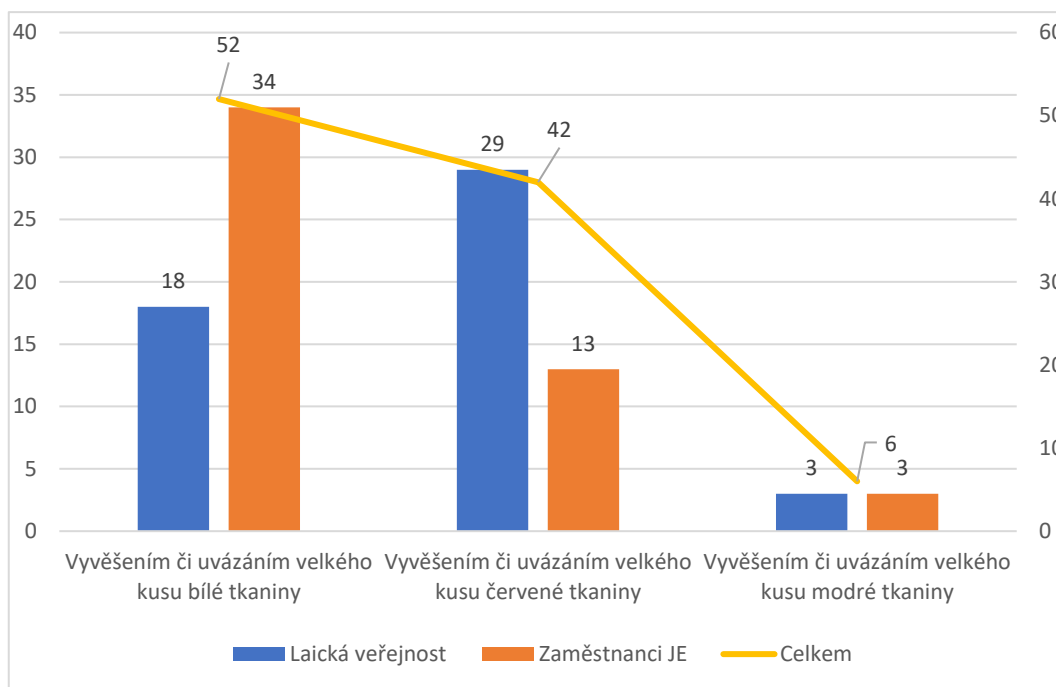
Obrázek 37 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.28 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Z obrázku 37 vyplývá, že na otázku č. 28 „Byl/a jste někdy účastníkem cvičné evakuace osob?“ zvolilo 10 respondentů z laické veřejnosti a 42 z řad zaměstnanců JE možnost „Ano“. Zápornou možnost zvolilo 40 respondentů z laické veřejnosti a 8 zaměstnanců JE.

29. Jakým způsobem se označují budovy, ve kterých nelze provést všechna opatření spojená s evakuací?

- a) Vyvěšením či uvázáním velkého kusu bílé tkaniny
- b) Vyvěšením či uvázáním velkého kusu červené tkaniny
- c) Vyvěšením či uvázáním velkého kusu modré tkaniny



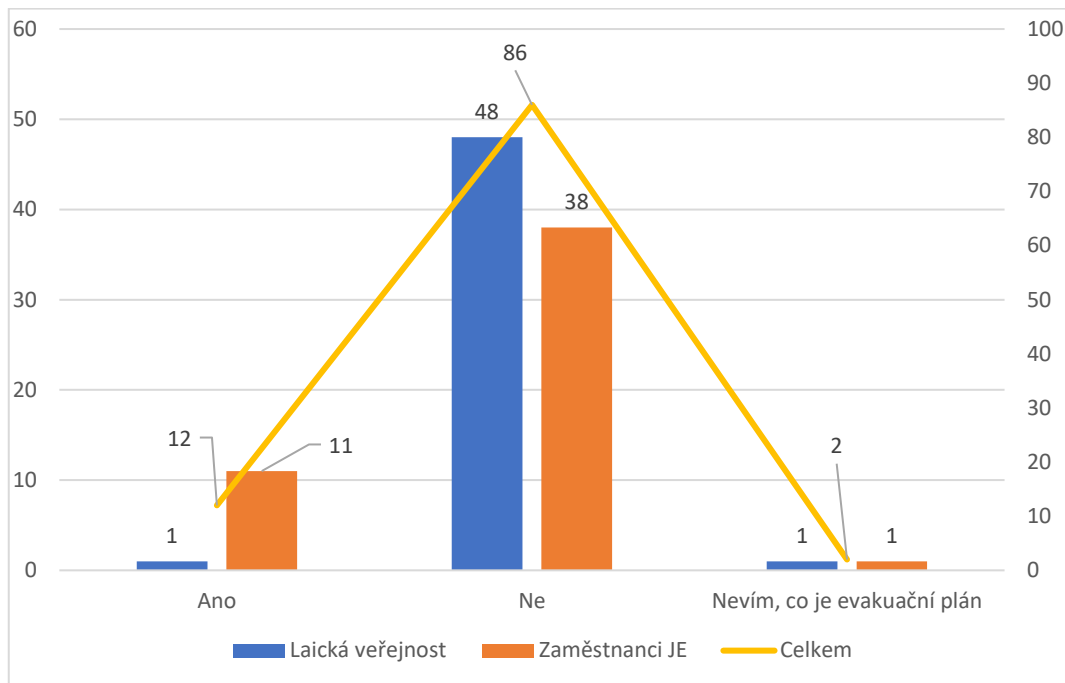
Obrázek 38 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.29 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 38 jsou znázorněny odpovědi laické veřejnosti a zaměstnanců JE, vztahující se k otázce č.29 „Jakým způsobem se označují budovy, ve kterých nelze provést všechna opatření spojená s evakuací?“. Z laické veřejnosti správně odpovědělo a zvolilo možnost a) 18 respondentů a 34 respondentů mezi zaměstnanci JE. 29 respondentů z řady veřejnosti a 13 zaměstnanců JE chybně uvedlo možnost b). Shodně chybně nabízené možnosti c) zvolili 3 respondenti z každé výzkumné skupiny.

30. Máte doma připravený evakuační plán (postup) pro případ vzniku mimořádné události?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Nevím, co je evakuační plán



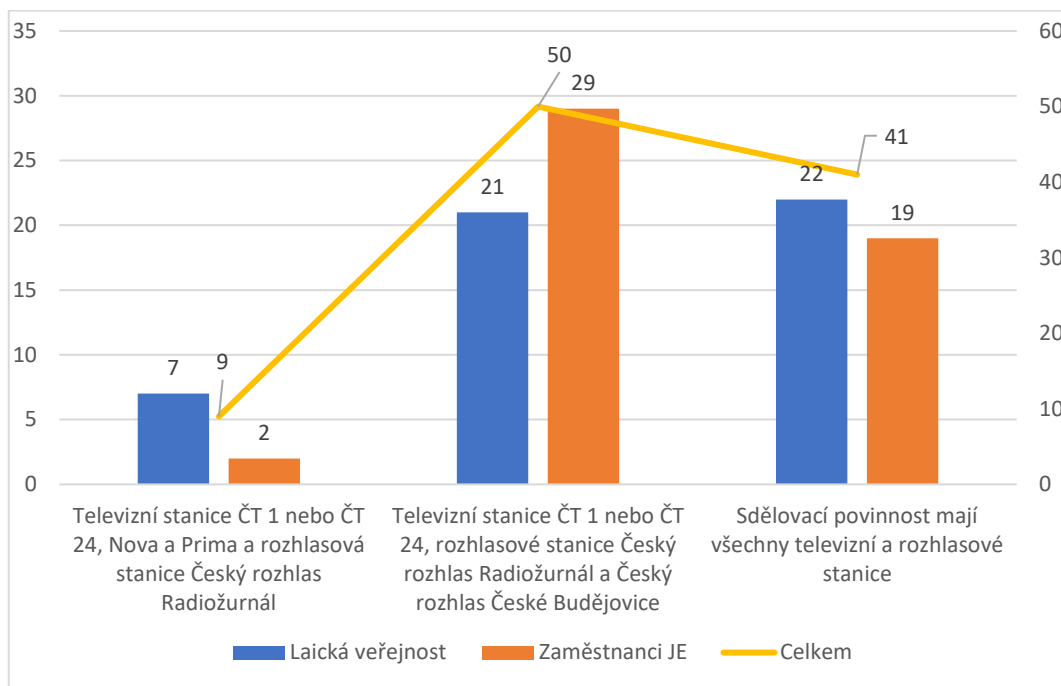
Obrázek 39 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.30 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Z obrázku 39 vyplývá, že celkem 86 respondentů nemá připravený evakuační plán, protože na otázku č. 30 „Máte doma připravený evakuační plán (postup) pro případ vzniku mimořádné události?“ zvolili zápornou možnost. Z 86 záporných odpovědí bylo 48 respondentů z laické veřejnosti a 38 zaměstnanců JE. Evakuační plán má připravený 1 respondent z laické veřejnosti a 11 zaměstnanců JE. O evakuačním plánu nemá informace vždy jeden respondent z každé posuzované skupiny.

31. Které sdělovací prostředky mají povinnost sdělovat pokyny související s radiální havárií?

- a) Televizní stanice ČT 1 nebo ČT 24, Nova a Prima a rozhlasové stanice Český rozhlas Radiožurnál
- b) Televizní stanice ČT 1 nebo ČT 24, rozhlasové stanice Český rozhlas Radiožurnál a Český rozhlas České Budějovice**
- c) Sdělovací povinnost mají všechny televizní a rozhlasové stanice



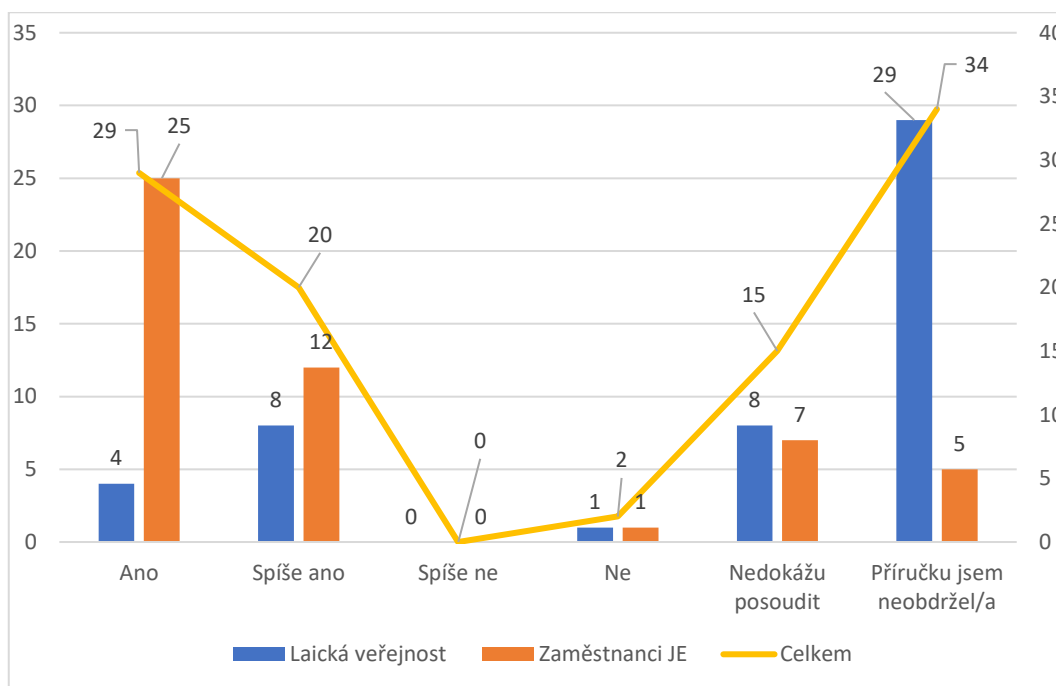
Obrázek 40 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.31 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 40 jsou zobrazeny odpovědi laické veřejnosti a zaměstnanců JE na otázku č.31 „Které sdělovací prostředky mají povinnost sdělovat pokyny související s radiální havárií?“. Z řad laické veřejnosti správně zvolilo možnost b) 21 respondentů a 29 zaměstnanců JE. Dále jsou uvedeny chybné odpovědi laické veřejnosti, 7 respondentů uvedlo možnost a) a 22 respondentů možnost c). Dva zaměstnanci JE chybně uvedli možnost a) a 19 zvolilo možnost c).

32. Příručka pro ochranu obyvatelstva po případ ohrožení obyvatel JE Temelín je každoroční součástí kalendářů. Vyhovuje vám tato distribuce?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne
- e) Nedokážu posoudit
- f) Příručku jsem neobdržel/a



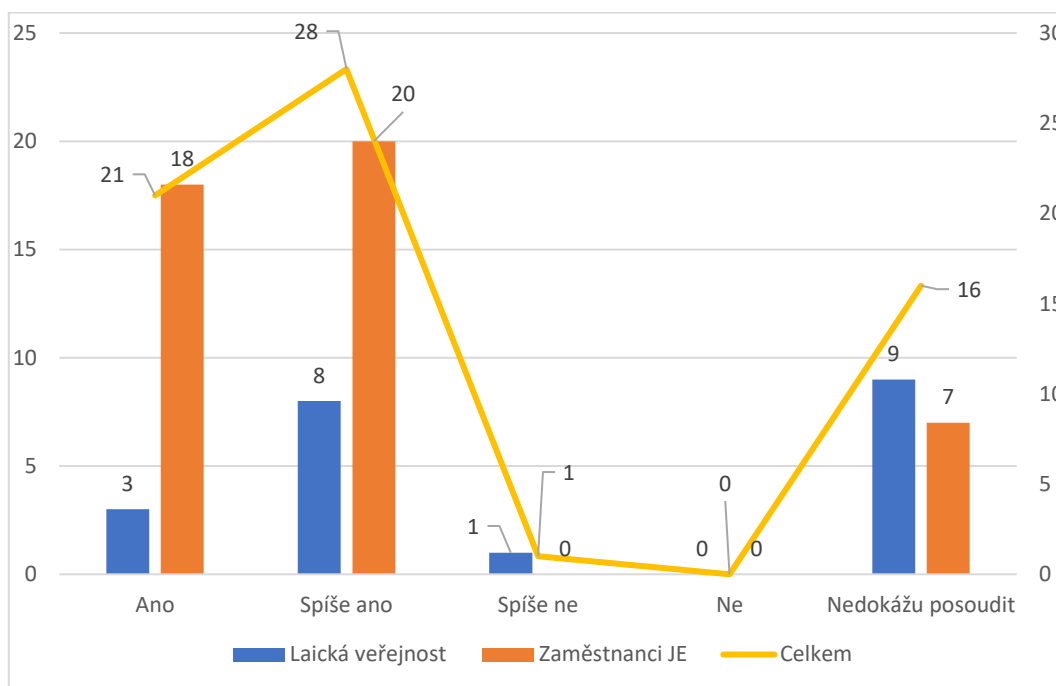
Obrázek 41 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.32 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č.32. „Příručka pro ochranu obyvatelstva po případ ohrožení obyvatel JE Temelín je každoroční součástí kalendářů. Vyhovuje vám tato distribuce?“ Kladnou možnost zvolili 4 respondenti z řad veřejnosti a 25 respondentů mezi zaměstnanci JE. Možnost „Spíše ano“ upřednostnilo 8 respondentů z laické veřejnosti a 12 zaměstnanců JE. K možnosti „Spíše ne“ se nikdo nevyjádřil. Zápornou možnost zvolil shodně vždy 1 respondent z každé skupiny. Volbu „Nedokážu posoudit“ vybralo celkem 15 respondentů. Největší skupinu, 34 respondentů, tvořili jedinci, kteří příručku neobdrželi.

33. Domníváte se, že informace uvedené v příručce pro ochranu obyvatelstva jsou dostatečné pro evakuaci v případě mimořádné události?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne
- e) Nedokážu posoudit



Obrázek 42 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.33 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

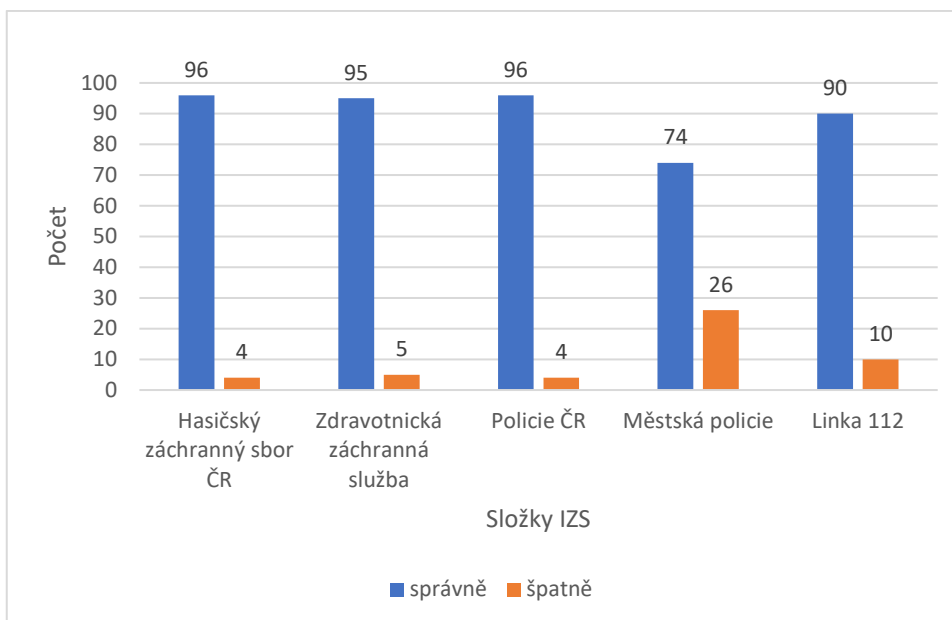
Zdroj: vlastní výzkum

Odpovědi na otázku č.33. „Domníváte se, že informace uvedené v příručce pro ochranu obyvatelstva jsou dostatečné pro evakuaci v případě mimořádné události?“, znázorňuje obrázek 42. V této otázce byly hodnoceny pouze odpovědi respondentů, kteří v předchozí otázce nezvolili možnost, která nabízela neobdržení příručky, tzn. nebylo hodnoceno 34 respondentů.

Odpověď „Ano“ zvolili celkem 3 respondenti z řad veřejnosti a 18 respondentů mezi zaměstnanci JE. Možnost „Spíše ano“ vybralo 8 respondentů z veřejnosti a 20 zaměstnanců JE. K možnosti „Spíše ne“ se vyjádřil 1 respondent z laické veřejnosti. K možnosti „Ne“ se nikdo nevyjádřil. Volbu „Nedokážu posoudit“ vybralo celkem 16 respondentů, z toho 9 respondentů z laické veřejnosti a 7 zaměstnanců JE.

34. Uved'te důležitá telefonní čísla tísňového volání

- Hasičský záchranný sbor ČR
- Zdravotnická záchranná služba
- Policie ČR
- Městská policie
- Jednotné evropské číslo tísňového volání



Obrázek 43 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.34 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

Poslední otázka č.34 v dotazníkovém šetření se zaměřila na znalosti důležitých telefonních čísel tísňového volání. Odpovědi jsou znázorněny z obou zkoumaných skupin, tj. laické veřejnosti a zaměstnanců JE do jednoho sloupcového grafu. Jednotlivá telefonní čísla tísňového volání jsou rozdělena podle složek IZS.

Telefonní číslo HZS správně uvedlo 96 respondentů a 4 chybně, číslo ZZS správně uvedlo 95 respondentů a 5 chybně, Policii ČR uvedlo číslo správně 96 dotázaných a 4 chybně. Telefonní číslo městské policie uvedlo správně pouze 74 z dotázaných a 26 chybně. Posledním zjišťovaným kontaktem bylo Jednotné evropské číslo tísňového volání. Správně odpovědělo 90 respondentů a 10 chybně.

5 Diskuse

Pro případnou efektivní evakuaci z důvodu radiační mimořádné události na jaderné elektrárně Temelín je důležitá informovanost nejen zaměstnanců jaderné elektrárny, ale i obyvatelstva z okolí. Do základního přehledu informovanosti o radiační mimořádné události na jaderné elektrárně patří znalost o radiační ochraně, radiační havárii a opatření k zamezení ozáření osob při radiační havárii.

Dotazníkové šetření se skládá ze 100 řádně vyplněných dotazníků, 50 odevzdaných od laické veřejnosti a 50 dotazníků vyplněných od zaměstnanců jaderné elektrárny Temelín. Úvodní 4 otázky jsou identifikačního charakteru. Těmito otázkami jsem zjišťoval pohlaví, věk, vzdělání respondentů a zda jsou zaměstnanci JE Temelín nebo nikoli. V grafech znázorňující pohlaví a věk respondentů nerozděluji respondenty na zaměstnance JE Temelín na laickou veřejnost, hodnoty představují souhrnné vyjádření. Otázka č. 3 zjišťovala nejvyšší dosažené vzdělání respondentů. Jak je patrné z obrázku 12, kde jsou uvedeny odpovědi, 34 % (17) zaměstnanců JE odpovědělo, že má středoškolské vzdělání s maturitou a 66 % (33) respondentů má vysokoškolské vzdělání. Mezi laickou veřejností bylo nejvíce vysokoškolských respondentů 50 % (25), 38 % (19) středoškolsky vzdělaných s maturitou, 8 % (4) mají středoškolské vzdělání bez maturity a 4 % (2) základní vzdělání. Tato otázka byla zcela orientační.

Na otázku č.5: „Získal(a) jste základní znalosti k řešení mimořádné radiační události?“ odpověděli respondenti, tak jak jsem zprvu předpokládal. Všichni zaměstnanci odpověděli, že získali základní znalosti, z toho 2 respondenti upřesnili svůj zdroj informací a jako zdroj informací uvedli vstupní školení na ETE a podnikové školení ve školícím a výcvikovém středisku (dále jen „ŠKVS“) v Brně. Jelikož všichni zaměstnanci mají povinnost absolvovat vstupní školení a poté školení na ŠKVS předpokládám, že zdroj informací mají všichni zaměstnanci stejný. Pouze 10 respondentů z laické veřejnosti odpovědělo, že získalo základní znalosti, z toho 2 uvedli jako svůj zdroj informovanosti kalendář s přílohou zasílaný ETE ve svém okolí. Zbýlých 40 respondentů nezískalo základní znalosti. Základní informovanost obyvatel by měla být obecně vyšší, a proto nepovažuji tento výsledek za uspokojivý.

Dále byla položena otázka č. 6: „Prostředky improvizované individuální ochrany poskytují?“, kde považuji výsledek za dobrý. Protože správnou odpověď zvolilo 48 zaměstnanců JE a 44 respondentů z laické veřejnosti. 6 respondentů z laické veřejnosti a 2 zaměstnanci JE zvolili chybné odpovědi.

Sedmá otázka zjišťuje, zda lidé vědí, z čeho si připraví improvizovanou ochranu těla. Celkem 65 respondentů odpovědělo správně, z toho 36 zaměstnanců JE a 29 laiků. 14 zaměstnanců odpovědělo chybně s tím, že si ochranné prostředky vyzvednou na místech k tomu určených, zaměstnanci obdrží ochranné prostředky v úkrytu. Laická veřejnost zvolila tuto chybnou odpověď v 29 případech a jeden zvolil specializovaný obchod. Výsledky této otázky je možné porovnat s (Galeková, 2007), která se táže na shodnou otázku s úspěšností 38 %, což je horší výsledek oproti samotné skupině zaměstnanců JE a celkového součtu odpovědí obou skupin.

Následující 2 otázky se zabývají informovaností obyvatel o způsobu varování. V osmé otázce jsou správné a špatné odpovědi v podobném počtu v porovnání zaměstnanci a laickou veřejností. Osmá otázka zjišťuje správný způsob varování při vzniku radiační havárie. Na otázku správně odpovědělo 41 zaměstnanců a 40 respondentů z laické veřejnosti správně. Chybně zvolily obě skupiny respondentů jen možnost b) „Nepřerušovaný tón sirény trvající 140 vteřin“ nejspíš se respondenti nechali splést, protože tón popsán v možnosti b) je používán jako zkušební každou první středu v měsíci. Celková úspěšnost je 81 %, v porovnání s výzkumem (Hájková, 2021) je výsledek lepší o 10 %.

V navazující otázce č. 9: „Signál „Všeobecná výstraha“ pro obyvatele znamená poměrně správně odpověděli obě skupiny respondentů. Zaměstnanci JE zvolili správnou odpověď v 88 % (44) a respondenti z laické veřejnosti v 68 % (34). Chybně odpovědělo celkem 16 respondentů z laické veřejnosti a 6 ze zaměstnanců JE.

Příští 3 otázky jsou zaměřeny na postup při vyhlášení radiační havárie. Otázka č. 10 zní: „Při vyhlášení radiační havárie je nutné“, na kterou jednoznačně správnou odpověď nezvolila ani jedna z dotazovaných skupin. 40 správných odpovědí bylo získáno od zaměstnanců JE a jen 17 odpovědí z řad laické veřejnosti.

Z laické veřejnosti se nejčastěji vyskytovala možnost „Okamžitě opustit zónu havárie jaderné elektrárny (odjet)“. Tato možnost je nejspíš pro laickou veřejnost nejvíce přípustná, jelikož by se vzdálili od místa havárie. Ale hrozí, že při nekontrolovaném opuštění zasažené zóny vznikne dopravní kolaps na pozemních komunikacích a tím ztížené podmínky pro zasahující složky IZS. Mezi další riziko bych zařadil možnou kontaminaci osob a majetku, hlavně automobilů během neřízeného odsunu. V tomto ohledu je nedostatečná informovanost laické veřejnosti.

V otázce č. 11, navazující na předchozí otázku je překvapující počet správných odpovědí od obou skupin respondentů. Souhrnná úspěšnost dosahuje 94 %, kdy 49 zaměstnanců

odpovědělo správně a 45 z laické veřejnosti. Chybnou odpověď zvolily obě skupiny shodně, a to odpověď c), kdy tuto možnost zvolil jeden zaměstnanec JE a 5 respondentů z laické veřejnosti.

Ve dvanácté otázce je souhrnná úspěšnost také na vysoké úrovni. Otázka zněla: “Jakým způsobem postupovat u nezletilých jedinců umístěných ve školském zařízení při vzniku radiační havárie?” a správně na ni odpovědělo 44 dotázaných zaměstnanců JE a 37 respondentů z laické veřejnosti. Celkově úspěšnost dosahuje 81 %, tento výsledek je lepší v porovnání s výzkumem (Galeková, 2007) a považuji jej za dobrý.

Otázky č. 13 a č.14 spolu souvisejí, týkají se velikosti zóny havarijního plánování. U těchto otázek jsem předpokládal stejné počty správných a chybných odpovědí. Protože jednotlivé odpovědi v obou otázkách jsem se snažil propojit, tak aby na sebe logicky navazovaly. Na otázku č. 13 zaměřenou na vnitřní havarijní plán odpovědělo správně 94 % (47) zaměstnanců JE, respondenti z laické veřejnosti odpověděli správně jen ve 52 % (26). Zbylé odpovědi možnost b) s poloměrem 10 km zvolilo 14 respondentů, poslední možnost c) 15 km zvolilo 10 respondentů. V navazující otázce č. 14 správně odpovědělo 80 % (40) zaměstnanců JE, u této otázky je méně správných odpovědí než u předešlé těsně související. Z odpovědí zaměstnanců nelze najít návaznost, u laické veřejnosti je z odpovědí patrná návaznost. Laická veřejnost zvolila jen z 32 % (16) správnou odpověď. V obou navazujících otázkách je informovanost zaměstnanců vyšší než u laické veřejnosti.

Ukrytí obyvatel se věnují otázky č. 15 a č.16. V patnácté otázce zvolili zaměstnanci JE dvě možnosti skoro stejným počtem odpovědí. Správnou odpověď označilo 50 % dotázaných zaměstnanců, tedy možnost b) 3 dny. Oproti tomu možnost a) 2 dny zvolilo 48 % (24) zaměstnanců. Poslední možnost zvolil jeden zaměstnanec JE. Z výsledků laické veřejnosti není patrná jednoznačná odpověď, správně zvolilo možnost b) 44 % respondentů z laické veřejnosti. Zbylé dvě možnosti mají po 28 % (14) odpovědích. V otázce délky plánovaného pobytu je u obou posuzovaných skupin obyvatel nedostačující informovanost. U zaměstnanců JE jsem předpokládal vyšší úspěšnost.

V následující otázce č. 16 je správná odpověď jednoznačně zodpovězena od obou skupin, od 86 % (43) zaměstnanců JE a od 80 % respondentů z laické veřejnosti. Jako chybnou odpověď zvolili obě skupiny možnost b), zaměstnanci ze 14 % (7) a laická veřejnost odpověděla z 20 % (10). Souhrnná úspěšnost této otázky je 83 %. Tato otázka naplnila moje očekávání.

Na dekontaminaci jsou zaměřeny následující 4 otázky. Otázka č. 17 se dotazuje, jak může proniknout radioaktivita do lidského těla. Na tuto otázku odpovědělo správně více respondentů z laické veřejnosti 92 %, než zaměstnanců JE 86 %. Vyšší počet správných odpovědí od laiků mě překvapila. Předpokládal jsem, že úspěšnost zaměstnanců v oblasti dekontaminace se bude blížit 100 %, když je tato problematika probírána na periodických školeních na JE.

V osmnácté otázce: „Odstranění radioaktivních látek z lidského organismu nebo materiálu se nazývá?“, se opakuje situace z předešlé otázky, kdy zaměstnanci měli méně správných odpovědí než respondenti z laické veřejnosti. V tomto případě se počet odpovědí liší o jednu odpověď. Zaměstnanci zvolili správnou odpověď z 96 % a laická veřejnost v 98 %. V tomto případě, vidím velmi dobrou úroveň informovanosti u obou skupin. Chybné odpovědi nejspíš vznikly mylným „zaškrtnutím“ možnosti než neznalostí odpovědi.

Na devatenáctou otázku, která zní: “Dekontaminace svépomocí představuje (znamená):“ správně odpovědělo 86 % (43) zaměstnanců JE a 92 % (46) laických respondentů. I této otázky je vyšší počet správných odpovědí od laické veřejnosti. Chybnou možnost b) zvolilo 6 % (3) respondentů z laické veřejnosti a 10 % (5) zaměstnanců JE. 1 respondent z laické veřejnosti a 2 respondenti ze zaměstnanců JE zvolili možnost c). Souhrnná úspěšnost odpovědí je 89 % (89), v porovnání s (Kocourek, 2017) jde tedy o 29 % vyšší informovanost.

Dvacátá otázka zkoumala, kdo provádí dekontaminaci osob v případě radiační havárie. Na tuto otázku správně odpovědělo 94 % (47) zaměstnanců JE a 76 % (38) respondentů laické veřejnosti. Celkově respondenti chybně zvolili 15 odpovědí u možnosti b), možnost c) nikdo nezvolil. Souhrnná úspěšnost dosáhla 85 % v porovnání s prací (Kocourek, 2017) kde úspěšnost dosáhla jen 72 %, tento výsledek považuji za uspokojivý.

Otázky č. 21 a č. 22 prověřovaly znalosti jódové profylaxe obyvatelstva. Otázkou číslo 21 se zjišťovalo, zda respondenti vědí, kdy provést jódovou profylaxi. Správně odpovědělo 96 % (48) zaměstnanců JE a 74 % (37) respondentů z laické veřejnosti. 12, resp. 24 %, respondentů z laické veřejnosti zvolilo možnost b) Neprodleně po zaznění varovného signálu Všeobecná výstraha, tuto možnost zvolili i dva zaměstnanci JE. Počet chybných odpovědí u laiků je podle mého názoru způsobený nejen neinformovaností, ale i strachem z ozáření. V porovnání s výzkumem (Hájková, 2021) je nyní souhrnná informovanost vyšší o 9 %. Výsledek lze považovat za uspokojivý. Navazující otázka

číslo 22 zněla: „Zvolte důvod jodové profylaxe“. Na tuto otázku odpovědělo 100 % (50) zaměstnanců správně. Respondenti z laické veřejnosti odpověděli z 92 % (46) správně. Zbylí 4 respondenti odpověděli chybně. Souhrnná úspěšnost dosahuje 96 %. V porovnání s prací (Kocourek, 2017) je patrná vyšší informovanost u zaměstnanců o 58 % a v porovnání s laickou veřejností, nyní respondenti odpověděli o 36 % úspěšněji. Výsledky otázek č. 21 č. 22 jsou velmi dobré a ukazují na velmi dobrou informovanost zaměstnanců JE. Vzhledem k tomu, že se jedná o důležitou součást ochrany obyvatel, měla by z mého pohledu informovanost dosahovat hodnot pohybujících se okolo 100 %.

Následující otázky zjišťovaly informovanost obyvatel z pohledu evakuace. Otázka č. 23 zněla: „Jak budete postupovat při nařízené evakuaci?“ Správně odpovědělo více respondentů z řad laické veřejnosti, než zaměstnanců JE. Správnou odpověď zvolilo 94 % (47) zaměstnanců JE a 98 % (49) laiků. Chybnou možnost zvolili 3 zaměstnanci JE a 1 respondent z řad laiků. Obě skupiny respondentů zvolily chybnou odpověď a) „Budu postupovat dle vlastního uvážení“. Podle mého názoru se jedná o dobrý výsledek.

Další v pořadí otázka č. 24 zněla: „Kdy je možné se navrátit domů po evakuaci?“. Tato otázka byla správně odpovězena ze 100 % zaměstnanců JE a 94 % respondentů z laické veřejnosti. Zbylých 6 % (3) respondentů zvolilo chybnou odpověď. Výsledek této otázky byl celkově velmi uspokojivý.

Otázka č. 25 zněla: „Co by mělo obsahovat evakuační zavazadlo?“ Nejčastěji respondenti zvolili správnou odpověď. Správných odpovědí od laické veřejnosti bylo 90 % oproti skupině zaměstnanců JE, kde bylo jen 76 %. Zbylé odpovědi byly chybné. V souhrnném pohledu se jedná o uspokojivý výsledek. Ale když tento souhrnný výsledek porovnám s výzkumem (Hájková, 2021) tak je výsledek horší o 12 %. Možnosti byly hodně podobné, proto nejspíš zaměstnanci JE více chybovali. A pokud bych hodnotil jen skupinu zaměstnanců, tak úspěšnost výsledků považuji za nedostatečnou.

Dále byla položena otázka č. 26: „Při evakuaci využijí“ na otázku odpovědělo správně více zaměstnanců JE než respondentů z laické veřejnosti. Zaměstnanci odpověděli správně z 98 % (49), respondenti z laické veřejnosti měli také poměrně vysokou úspěšnost 88 % (44). Zbylé chybné odpovědi zvolil jeden zaměstnanec JE a 6 respondentů z laické veřejnosti. Tato otázka dopadla pro zaměstnance o něco lépe než ta předcházející. Celkově považuji úspěšnost této otázky za velmi dobrou.

Otázka č. 27 zněla: „Informace o evakuaci se získají z: “Nejvíce získaných odpovědí bylo správných. Na otázku opět nejúspěšněji odpověděli zaměstnanci JE z 96 % (48), laická veřejnost byla úspěšná z 68 % (34). Volba chybných odpovědí je nejspíš způsobena podobností jednotlivých možností. U této otázky jsem očekával nižší úspěšnost a mé očekávání se naplnilo.

Další otázka v pořadí 28, zkoumala, zda se respondenti někdy účastnili cvičné evakuace osob. U zaměstnanců JE dosahuje účast 84 % (42), zbylí respondenti se prozatím evakuace neúčastnili. U této otázky jsem očekával u zaměstnanců 100 % účast. Nižší účast je nejspíš zapříčiněna po dva roky trvající koronavirovou epidemií a omezením havarijních cvičení v areálu ETE. Pokud by se naplnila tato domněnka je výsledek otázky za zaměstnance JE pochopitelný a uspokojivý. Vzhledem k tomu, že dotazník vyplňovali i noví kolegové, kteří se zatím neúčastnili cvičení, výsledek nedosahuje mého očekávání. Z pohledu laické veřejnosti je účast na cvičné evakuaci velmi nízká, dosahuje pouze 20 % (10), tento výsledek považuji za nedostatečný. Převážná část laické veřejnosti 80 % (40) se nikdy neúčastnila cvičení.

Otázka č. 29 zkoumala, jak se označují budovy, ve kterých nelze provést všechna opatření spojená s evakuací. Správně odpovědělo 68 % (34) zaměstnanců JE a pouze 36 % (18) respondentů z laické veřejnosti, když zvolili možnost a) „Vyvěšením či uvázáním velkého kusu bílé tkaniny“. Druhou nejčtenější odpovědí shodně u obou skupin byla možnost b) „Vyvěšením či uvázáním velkého kusu červené tkaniny“, kdy tuto odpověď zvolilo 26 % zaměstnanců JE a 58 % laické veřejnosti. Poslední možnost shodně po 3 odpovědích chybně vybrali respondenti z obou skupin možnost c). V porovnání s výzkumem (Galeková, 2007) dosahuje úspěšnost zaměstnanců JE shodných hodnot, pokud bych porovnal jen laickou veřejnost je informovanost horší o 29 %. Osobně hodnotím informovanost laické veřejnosti v této oblasti jako nedostatečnou.

Poslední otázka, zabývající se evakuací, č. 30 zjišťovala, jestli mají respondenti doma připravený evakuační plán. Z odpovědí obou skupin vyplývá, že většina respondentů plán připravený nemá. Mezi zaměstnanci JE má evakuační plán 22 % (11) zaměstnanců a pouze jeden respondent z řad laické veřejnosti. Naopak 78 % dotázaných zaměstnanců JE nemá doma připravený evakuační plán a 96 % respondentů z řad laické veřejnosti. Z obou skupin po jedné odpovědi zvolili respondenti odpověď c) „Nevím, co je evakuační plán“. U zaměstnanců JE a respondentů z laické veřejnosti, kteří bydlí v zóně havarijního plánování, lze předpokládat, že doma mají kalendář vydávaný ETE s přílohou „Základní informace pro případ radiační havárie JE Temelín“, kde může veřejnost získat základní

informace a základ evakuačního plánu. Podle mého názoru je patrné, že obyvatelstvo spoléhá na poskytování informací sdělovacími prostředky a podceňuje svoji přípravu. Výsledek považuji za velmi neúspěšný.

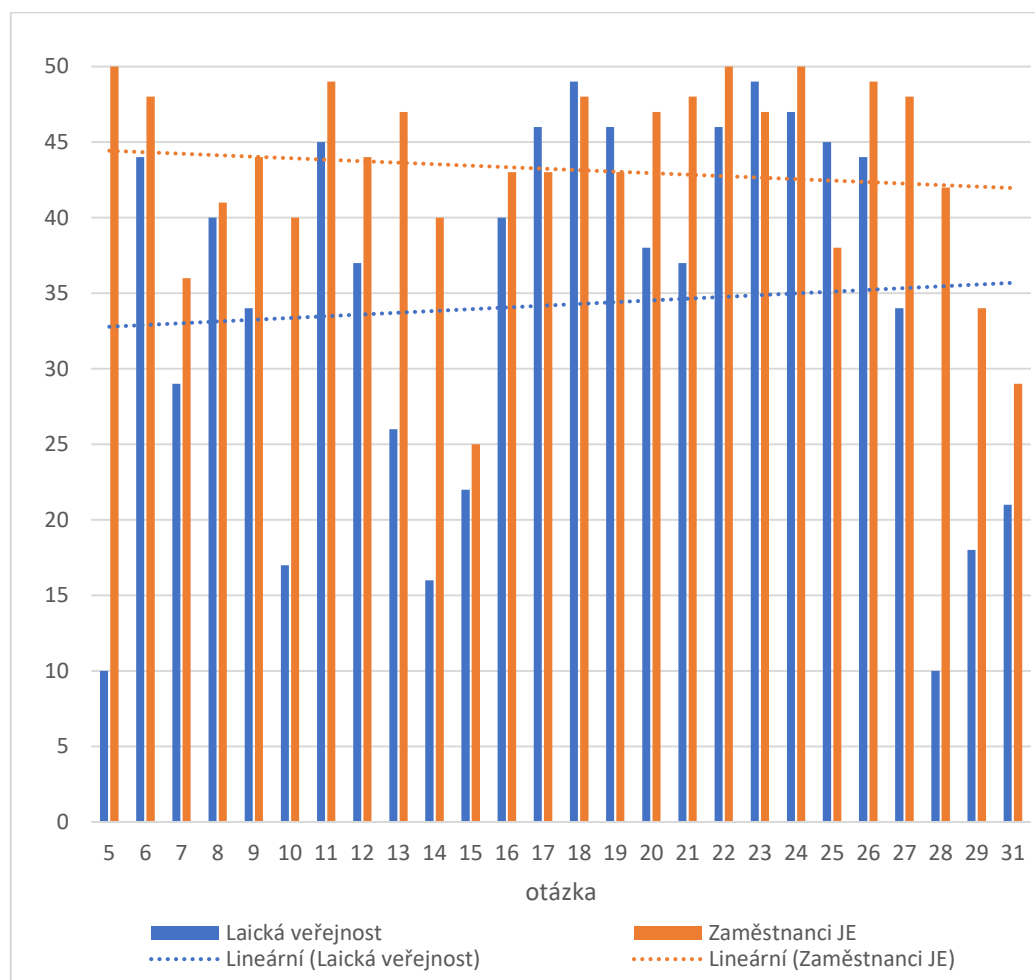
Otázka č. 31 zjišťuje, zda lidé znají sdělovací prostředky, které mají povinnost sdělovat pokyny související s radiační havárií. Souhrnná úspěšnost dosahuje 50 %. Správně odpovědělo 58 % (29) zaměstnanců JE a 42 % (21) respondentů z řad laické veřejnosti. Poměrně mnoho chybných odpovědí bylo zvoleno při volbě možnosti c) „Sdělovací povinnost mají všechny televizní a rozhlasové stanice“. Možnost c) zvolilo 38 % (19) zaměstnanců JE a 44 % (22) respondentů z laické veřejnosti. Tuto možnost nejspíš respondenti zvolili, z toho důvodu, že pokud vznikne mimořádná událost, okamžitě je informuje většina sdělovacích prostředků bez rozdílu povinnosti. Výsledek nepovažuji za neúspěšný.

Následující dvě otázky zkoumají, zda obyvatelstvu vyhovuje Příručka pro ochranu obyvatelstva distribuovaná společně s kalendářem vydávaným ETE. Z řad zaměstnanců příručka vyhovuje 50 % (25) dotázaným, pouze 8 % (4) respondentů z laické veřejnosti příručka vyhovuje. Možnost Spíše ano (vyhovuje) zvolilo 24 % zaměstnanců JE a 16 % (8) laiků. Příručka nevyhovuje shodně po jednom respondentovi ze zaměstnanců JE a laické veřejnosti. Možnost distribuce nedokáže posoudit 14 % (7) zaměstnanců a 16 % (8) laiků. Nejpočetněji odpověděli respondenti z laické veřejnosti, když zvolili možnost f) „Příručku jsem neobdržel/a“ shodně odpovědělo 10 % (5) zaměstnanců JE. Z výsledků je patrné, že respondenti z laické veřejnosti nebydlí v zóně havarijního plánování, kde je distribuce příručky prováděna.

V následující otázce č. 33 jsou shodné výsledky jako v otázce č. 32. Zde je patrná provázanost otázek. V této otázce byly hodnoceny pouze odpovědi respondentů, kteří v předchozí otázce nezvolili možnost, která nabízela neobdržení příručky, tzn. nebylo hodnoceno 34 respondentů. Otázka č. 33 zněla: „Domníváte se, že informace uvedené v příručce pro ochranu obyvatelstva jsou dostatečné pro evakuaci v případě mimořádné události?“ Možnost a) Ano zvolilo 40 % (18) zaměstnanců JE a pouze 14 % (3) laikové. Volbu Spíše ano zvolilo 44 % (20) zaměstnanců JE a 38 % (8) respondentů z laické veřejnosti. Jeden respondent laik odpověděl, že mu informace v příručce přijdou nedostatečné. Nejčastější odpovědí byla možnost e) Nedokážu posoudit, kterou zvolilo 16 % (7) zaměstnanců JE a 43 % (9) respondentů z laické veřejnosti. Z výsledků je patrná provázanost s předchozí otázkou. Kdy laická veřejnost nemá běžně přístup k příručce vydávané s kalendářem.

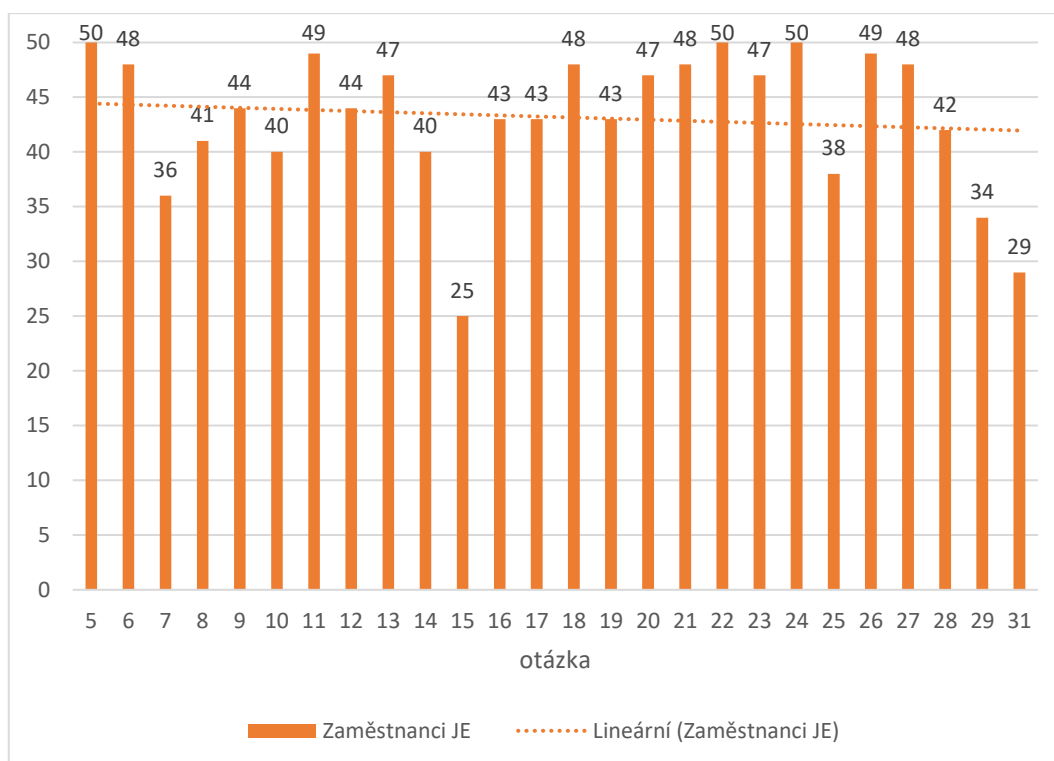
Poslední otázka v dotazníku zjišťovala, zda respondenti znají čísla tísňového volání. Očekával jsem vysokou úspěšnost odpovědí. U této otázky nerozlišuji respondenty z řad zaměstnanců JE a laické veřejnosti. Celková úspěšnost dosahuje 90 %. Správné telefonní číslo na HZS znalo 96 % respondentů, shodně na policii ČR, na ZZS 95 % respondentů a na Linku 112 90 % respondentů. Nejméně, pod 90 %, uvedli správné telefonní číslo na Městskou policii, přesně v 74 %. V porovnání s výzkumem (Hájková, 2021) dosahuje celková úspěšnost vyšší úspěšnosti. Ve výzkumu (Hájková, 2021) dosahuje úspěšnost jen 56 %. Výsledek této otázky byl celkově úspěšný.

Pro lepší přehlednost obou skupin respondentů a porovnání jednotlivých odpovědí je níže obrázek 44 rozdělen na jednotlivé skupiny z dotazníkového šetření. Obrázek 45 znázorňuje početní úspěšnost vybraných otázek dotazníkové šetření zaměstnanců JE. Na obrázku 46 je zobrazena početní úspěšnost na vybrané otázky laické veřejnosti.



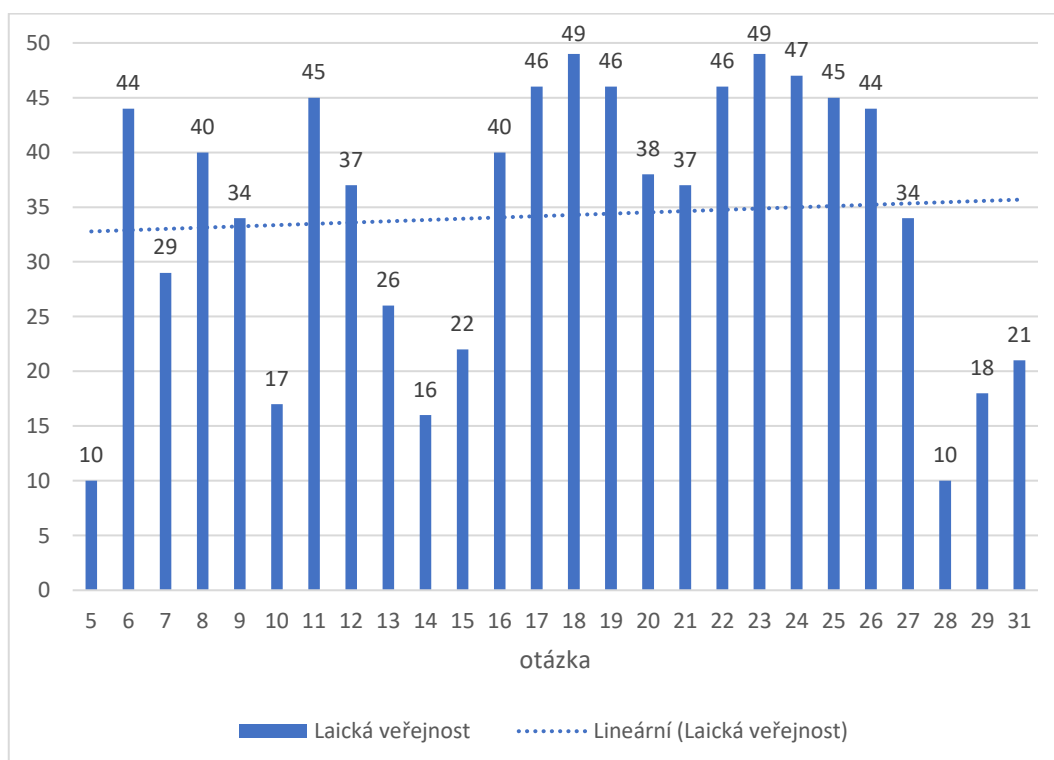
Obrázek 44 Souhrnný přehled vybraných správných odpovědí

Zdroj: vlastní výzkum



Obrázek 45 Souhrnný přehled vybraných správných odpovědí zaměstnanců

Zdroj: vlastní výzkum



Obrázek 46 Souhrnný přehled vybraných správných odpovědí laické veřejnosti

Zdroj: vlastní výzkum

6 Závěr

Diplomová práce se zabývala tématem „Informovanost obyvatelstva a zaměstnanců JE Temelín o evakuaci při vzniku radiační mimořádné události“. Teoretická část práce je zaměřena na popis jaderné elektrárny Temelín a vybrané nehody jaderných elektráren ve světě. Dále byly uvedeny informace zaměřené na ochranná opatření při vzniku mimořádné události na jaderné elektrárně. Především byly popsány informace o ukrytí obyvatel, jódové profylaxi, dekontaminaci a evakuaci obyvatel.

Cílem práce bylo porovnat informovanost laické veřejnosti a zaměstnanců JE Temelín na evakuaci při vzniku mimořádné radiační události. Z výsledků patrných na obrázku 44 lze dojít k závěru, že informovanost je vyšší u zaměstnanců jaderné elektrárny než u laické veřejnosti. Dále lze shledat, že úroveň znalostí v dotazníkovém šetření zaměstnanců JE Temelín dosahuje 86 % u laické veřejnosti dosahuje jen 68 %. Při podrobnější analýze výsledků výzkumných vzorků se ukázaly jako nejlépe zodpovězené otázky od zaměstnanců JE otázky č. 5, 22 a 24, které byly zodpovězeny bez chyb. Naopak u otázek č. 15, 29 a 31 zaměstnanci nejčastěji chybovali. Laická veřejnost byla nejúspěšnější u dotazovaných otázek č. 18, 23 a 24. Nejvíce chybných odpovědí bylo zaznamenáno u laické veřejnosti u otázek č. 5, 14 a 28. Z dotazníkového šetření dále vyplynulo zjištění, že na 4 otázky, (č. 17, 18, 19 a 23), uvedla laická veřejnost více správných odpovědí, než zaměstnanci JE. U otázky č. 8 bylo správných odpovědí od zaměstnanců JE 41 a laické veřejnosti 40.

Na základě tohoto dotazníkového šetření bych doporučil pro zvýšení informovanosti obyvatelstva k pravidelným měsíčním zkouškám sirém, vždy první středu v měsíci, přiřadit hlášení se základními pokyny, jak postupovat při vzniku radiační mimořádné události. Dále bych doporučoval vyvěšení základních informací pro případ radiační havárie, které jsou součástí pravidelného kalendáře vydávaného JE Temelín, na úředních deskách měst a obcí, které jsou v zóně havarijního plánování.

Protože vyšší úroveň informovanosti vede k rychlejší a plynulejší evakuaci obyvatel, kterou očekávám od zaměstnanců elektrárny. Vyšší informovanost vede k nižším škodám na životech a majetku.

7 Seznam literatury

10 let od havárie jaderného reaktoru v Černobyli – důsledky a poučení. In: Státní úřad pro jadernou bezpečnost [online]. Praha: SÚJB, 1996 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/dokumenty/10let_od_Cernobyly.pdf

35 let od havárie v Černobyli (SÚJB). *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. Praha: SÚJB, 2021 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/dnes-si-pripominame-35-let-od-havarie-na-cernobylske-jaderne-elektrarne>

BARAN, Václav. *Jaderná energetika a další problémy moderní civilizace*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-1048-3.

BLAŽEK, Jiří. *Varování a informování obyvatelstva* [online]. 2014 [cit. 2022-07-22]. Dostupné z: <https://www.vzdelavanidh.cz/publicCourse?id=72&head=180&subhead=501>

BREHOVSKÁ, Lenka. *Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace*. 9. vydání. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2016. ISBN 978-80-7422-466-9.

Černobyl. In: www.pozary.cz [online]. 2006 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://storage.pozary.cz/article/4/8/48283b44a7a45/4c819134212a0.1400.jpg>.

Černobyl. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. Praha: SÚJB, 2021 [cit. 2021-12-27]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/cernobyl>

ČEZ. *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, 226 s.* Dostupné z: www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/temelin/zaverecna-zprava-zt-ete.pdf

ČEZ, HOCHTIEF VSB, ŠKODA PRAHA, ÚSTAV JADERNÉHO VÝZKUMU,
Jaderná elektrárna Temelín, 1. vyd. Praha: ABF, a.s. – Nakladatelství ARCH, 2003.
80s. ISBN 80-861-6578-7

DISPOZIČNÍ USPOŘÁDÁNÍ JE TEMELÍN: Studijní materiál. Brno: ČEZ, 2022.

Elektronická siréna. In: HZSČR [online]. 2022 [cit. 2022-06-30]. Dostupné z:
<https://www.hzscr.cz/SCRIPT/ViewImage.aspx?physid=419320&docname=1%20elektronicka.jpg>

FIALA, Miloš a Josef VILÁŠEK. *Vybrané kapitoly z ochrany obyvatelstva*. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1856-2.

Fukushima Daiichi Accident. World nuclear association [online]. World nuclear association, 2022 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/fukushima-daiichi-accident.aspx>

Fukušima: Provozovatel věděl o riziku tsunami, ale nepřijal potřebná opatření. In: *Oenergetice.cz* [online]. Praha: oenergetice.cz, 2015 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: https://oenergetice.cz/_next/image?url=https%3A%2F%2Foenergetice.cz%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F03%2FFukushima.jpeg&w=3840&q=100.

GALEKOVÁ, Žaneta. *Možné ohrožení a připravenost obyvatelstva k sebeochraně a poskytování vzájemné pomoci*. Č. Bud., 2007. diplomová práce (Mgr.). JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Zdravotně sociální fakulta

HÁJKOVÁ, Lucie. *Připravenost vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín*. Č. Budějovice, 2021. diplomová práce (Mgr.). JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Zdravotně sociální fakulta

HRADIL, Jaroslav, Otakar J. MIKA, Miroslav MUSIL, Bohuslav SVOBODA, Jakub RAK a Dušan VIČAR. *Základy ochrany obyvatelstva v České republice: odborná monografie*. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, 2018. ISBN 978-80-7454-774-4.

JODID DRASELNÝ HAMELN. *Státní ústav pro kontrolu léčiv* [online]. [cit. 2022-07-25]. Dostupné z:
<https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0180708&tab=texts>

KLENER, Vladislav. *Principy a praxe radiační ochrany*. Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2000. ISBN 80-238-3703-6.

KOCOUREK, Filip. Informovanost v otázkách ochrany obyvatelstva v závislosti na zóně havarijního plánování. Č. Budějovice, 2017. bakalářská práce (Bc.).
JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Zdravotně sociální fakulta

KOLÁČEK(c), Bohumil. *RADIAČNÍ OCHRANA: PRO VYBRANÉ PRACOVNÍKY*. Brno: ČEZ, 2020.

KOLÁČEK(b), Bohumil. *RADIAČNÍ OCHRANA ETE pro technologie JE*. Brno: ČEZ, 2020.

KOLÁČEK, Bohumil. *ÚVOD DO RADIAČNÍ OCHRANY*. Brno: ČEZ, 2016.

KOLÁČEK(a), Bohumil. *ZÁKLADY RADIAČNÍ OCHRANY*. Brno: ČEZ, 2020.

KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. *Ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-86634-70-1.

KURZ OMEGA: Studijní materiál. Brno: ČEZ, 2022.

MATAL, Oldřich a Hugo ŠEN. *Jaderná zařízení a jejich bezpečnost*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011. ISBN 978-80-214-4349-5.

MLČÁK, Roman. *Primární část JE VVER 1000: modul 2*. Brno: ČEZ, 2022.

MLČÁK, Roman. *Primární část JE VVER 1000: Pomocné systémy primárního okruhu*. Brno: ČEZ, 2022.

Ochrana pracovníka před ionizujícím zářením [online]. In: . 2011 [cit. 2022-07-23]. Dostupné z: <https://www.pevi.cz/cz/zajimavosti-z-oboru/ochrana-pracovnika-pred-ionizujicim-zarenim>

Post-Fukushima Daiichi Nuclear Accident Lessons Learned: Pond Loss of Cooling and Makeup. WANO, 2013.

Prostředky individuální ochrany. Pojmy [online]. MVČR [cit. 2022-07-23]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-prostredky-individualni-ochrany.aspx>

Příručka pro ochranu obyvatelstva. In: Příručka pro ochranu obyvatelstva Pro případ radiační havárie Jaderné elektrárny Temelín [online]. 2021: Skupina ČEZ, 2021 [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: https://www.cez.cz/webpublic/file/edee/2021/12/informace_ete_temelin.pdf

Rotační. In: *HZSČR* [online]. 2022 [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/SCRIPT/ViewImage.aspx?physid=419351&docname=4%20rotacni.jpg>.

ŘEHÁK, David a Jana PUPÍKOVÁ. *Ukrytí obyvatelstva v České republice*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2015. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-152-1.

SALAVEC, Jiří. MAAE: První zpráva k vypouštění vody z jaderné elektrárny Fukušima. In: Oenergetice.cz [online]. 2022 [cit. 2022-07-22]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/jaderne-elektrarny/maae-prvni-zprava-k-vypousteni-vody-jaderne-elektrarny-fukusima>

Sarkofág Černobylské jaderné elektrárny. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2022-07-22]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Sarkof%C3%A1g_%C4%8Cernobylsk%C3%A9_jadern%C3%A9_elektr%C3%A1rny

SLABÁK, Pavel. *Elektrická část JE VVER 1000*. Brno: ČEZ, 2020.

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.

SMITH, Jim T a Nicholas A. BERESFORD. *Chernobyl: catastrophe and consequences*. 1. Germany: Praxis Publishing, 2005. ISBN 3-540-23866-2.

Stupnice INES. In: *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. [cit. 2022-07-25]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/imgs/jaderna-bezpecnost/INESobr.gif>

ŠKRANC(a), Karel. *Sekundární část JE VVER 1000: I. díl*. Brno: ČEZ, 2021.

ŠKRANC(b), Karel. *Sekundární část JE VVER 1000: III. díl*. Brno: ČEZ, 2021.

ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.

Uplynulo 10 let od jaderné havárie na elektrárně Fukušima I. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. Praha: SÚJB, 2021 [cit. 2021-12-27]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/aktualne/detail/dnes-si-pripominame-10-let-od-jaderne-havarie-na-elektrarne-fukusima-i>.

Varování obyvatelstva. Krizport [online]. 2016 [cit. 2022-07-23]. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/rady/chytre-blondynky-radi/varovani-obyvatelstva>

Vyhláška č. 328/2001 Sb., Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 21. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-328>

Vyhláška č. 358/2016 Sb., o požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 5. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-358>

Vyhláška č. 380/2002 Sb., Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 21. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 21. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>

Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 5. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-263>

Zákon č. 133/1985 Sb., České národní rady o požární ochraně. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 29. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>

Zkouška rotační. In: *HZSČR* [online]. 2022 [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: http://www.hzscr.cz/SCRIPT/ViewImage.aspx?physid=419330&docname=6%20zkouška_rotacni.jpg.

8 Seznam obrázků a grafů

Obrázek 1 Základní schéma jaderné elektrárny Temelín Zdroj: (ČEZ(b), 2022)	11
Obrázek 2 Značka shody Zdroj: (Vyhláška č. 358/2016 Sb.).....	13
Obrázek 3 Havárie Černobyl Zdroj: (požary.cz, 2006)	18
Obrázek 4 Havárie Fukušima Zdroj: (Voříšek, 2015)	19
Obrázek 5 Zóna havarijního plánování ETE Zdroj: (ČEZ,2011)	21
Obrázek 6 Všeobecná výstraha – rotační siréna Zdroj: (HZS ČR,©2014).....	22
Obrázek 7 Všeobecná výstraha – elektronická siréna Zdroj: (HZS ČR,©2014).....	23
Obrázek 8 Zkouška sirén Zdroj: (HZS ČR,©2014).....	23
Obrázek 9 Jódová profylaxe Zdroj: (ČEZ, 2022)	26
Obrázek 10 Pohlaví respondentů	31
Obrázek 11 Věková kategorie respondentů	32
Obrázek 12 Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	33
Obrázek 13 Rozdělení respondentů	34
Obrázek 14 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.5 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti.....	35
Obrázek 15 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.6 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	36
Obrázek 16 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.7 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	37
Obrázek 17 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.8 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	38
Obrázek 18 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.9 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	39
Obrázek 19 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.10 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	40
Obrázek 20 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.11 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	41
Obrázek 21 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.12 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	42
Obrázek 22 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.13 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	43

Obrázek 23 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.14 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	44
Obrázek 24 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.15 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	45
Obrázek 25 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.16 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	46
Obrázek 26 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.17	47
Obrázek 27 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.18 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	48
Obrázek 28 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.19 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	49
Obrázek 29 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.20 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	50
Obrázek 30 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.21 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	51
Obrázek 31 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.22 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	52
Obrázek 32 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.23 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	53
Obrázek 33 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.24 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	54
Obrázek 34 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.25 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	55
Obrázek 35 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.26 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	56
Obrázek 36 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.27 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	57
Obrázek 37 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.28 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti.....	58
Obrázek 38 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.29 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	59
Obrázek 39 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.30 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti.....	60

Obrázek 40 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.31 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	61
Obrázek 41 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.32 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti.....	62
Obrázek 42 Početní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku č.33 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti.....	63
Obrázek 43 Početní zastoupení správných a chybných odpovědí na otázku č.34 v porovnání zaměstnanců JE a laické veřejnosti	64
Obrázek 44 Souhrnný přehled vybraných správných odpovědí	72
Obrázek 45 Souhrnný přehled vybraných správných odpovědí zaměstnanců	73
Obrázek 46 Souhrnný přehled vybraných správných odpovědí laické veřejnosti.....	73

9 Seznam použitých zkratk

ČEZ	České energetické závody
ČR	Česká republika
ETE	Jaderná elektrárna Temelín
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor ČR
HVB	Hlavní výrobní blok
INES	The international nuclear and radiological event scale
IZS	Integrovaný záchranný systém
JE	Jaderná elektrárna
KP	Kontrolované pásmo
MAAE	Mezinárodní agentura pro atomovou energii
MV-GŘ HZS ČR	Ministerstvo vnitra České republiky – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR
MWe	Elektrický výkon
MWt	Tepelný výkon
RMU	Radiační mimořádná událost
SUJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
ŠKVS	Školící a výcvikové středisko v Brně společnosti ČEZ, a.s.

10 Seznam příloh

Příloha č.1 – Dotazník

Příloha č.2 - Mezinárodní stupnice jaderných událostí

Příloha č.1 – Dotazník

Dobrý den,

jmenuji se Tomáš Rybák, jsem studentem Zdravotně sociální fakulty, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, oboru Civilní nouzová připravenost. Dotazník je součástí mé diplomové práce na téma Informovanost obyvatelstva a zaměstnanců JE Temelín o evakuaci při vzniku RMU. Cílem je porovnat znalosti laické veřejnosti a zaměstnanců JE Temelín na evakuaci při vzniku mimořádné radiální situace.

Vyplnění dotazníku je anonymní, výsledky budou využity pro účely mé práce.

Předem Vám děkuji za spolupráci a Vaš čas.

1. Pohlaví:

- a) Muž
- b) Žena

2. Označte Vaši věkovou kategorii:

- a) 15-21 let
- b) 22-30 let
- c) 31-45 let
- d) 46-60 let
- e) nad 60 let

3. Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) Základní vzdělání
- b) Středoškolské vzdělání bez maturity
- c) Středoškolské vzdělání s maturitou
- d) Vyšší odborné vzdělání
- e) Vysokoškolské vzdělání

4. Jste zaměstnancem JE Temelín?

- a) Ano
- b) Ne

5. Získal(a) jste základní znalosti k řešení mimořádné radiální události?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Pokud ano, uveďte zdroj informací.

6. Prostředky improvizované individuální ochrany poskytují

- a) Ochranu na nezbytnou dobu v kontaminovaném prostředí
- b) Dlouhodobou ochranu v kontaminovaném prostředí
- c) Neposkytují ochranu

7. Prostředky improvizované ochrany si občané

- a) Pořídí ve specializovaných obchodech
- b) Připraví z běžně dostupných předmětů v domácnosti
- c) Vyzvednou na místech k tomu určených (např. městský úřad, obec, magistrát města aj.)

8. Uveďte způsob varování při vzniku radiální havárie v jaderné elektrárně

- a) Kolísavý tón sirény po dobu 140 vteřin, který může zaznít 3x po sobě
- b) Nepřerušovaný tón sirény trvající 140 vteřin
- c) Napodobení tónu trubky

9. Signál „Všeobecná výstraha“ pro obyvatele znamená

- a) Okamžitě opustit budovu a vzdálit se od místa mimořádné události
- b) Pokyn k evakuaci
- c) Ukrýt se do nejbližší budovy, uzavřít okna a dveře, sledovat sdělovací prostředky

10. Při vyhlášení radiační havárie je nutné

- a) *Okamžitě opustit zónu havárie jaderné elektrárny (odjet)*
- b) *Neopouštět zónu havárie a neprodleně se ukryt*
- c) *Setrvat na veřejném prostranství*

11. Nacházíte se v domácím prostředí a je vyhlášena radiační havárie. Jak postupovat?

- a) Zachovat klid, zapnout sdělovací prostředky, zavřít okna a dveře, uhasit zařízení na spalování paliv, vypnout ventilační zařízení, neopouštět úkryt
- b) Vypnout sdělovací prostředky, zavřít okna a dveře, uhasit zařízení na spalování paliv, vypnout ventilační zařízení, neopouštět úkryt
- c) Využít kryt civilní ochrany

12. Jakým způsobem postupovat u nezletilých jedinců umístěných ve školském zařízení při vzniku radiační havárie?

- a) Vyzvednout děti ze školských zařízení a převézt domů
- b) Nechat umístěné děti ve školských zařízeních, kontaktovat děti, které jsou v domácím prostředí
- c) Nekontaktovat děti (stresové vypětí)

13. Vnitřní zóna havarijního plánování pro jadernou elektrárnu Temelín je vymezena o poloměru

- a) 5 km
- b) 10 km
- c) 15 km

14. Vnější zóna havarijního plánování pro jadernou elektrárnu Temelín je vymezena o poloměru

- a) 5 až 13 km
- b) 11 až 15 km
- c) 15 až 20 km

15. Pobyt v úkrytu obyvatelstva se plánuje na:

- a) 2 dny
- b) 3 dny
- c) 5 dní

16. Postup při nezbytném opuštění úkrytu znamená

- a) Opuštění úkrytu na nezbytně nutnou dobu, chránit si dýchací cesty a oči a povrch těla oděvem
- b) Opuštění úkrytu na nezbytně nutnou dobu, chránit si dýchací cesty a oči
- c) Nereagovat na výzvu a úkryt neopouštět

17. Jakým způsobem může proniknout radioaktivní látka do lidského organismu?

- a) Vdechnutím, požitím
- b) Vdechnutím, požitím, kůží
- c) Lidské tělo nelze vnitřně kontaminovat

18. Odstranění radioaktivních látek z lidského organismu nebo materiálu se nazývá?

- a) Dekontaminace
- b) Dezinfekce
- c) Dezinsekce

19. Dekontaminace svépomocí představuje (znamená):

- a) Neprodleně odstranit svrchní oděv, osprchovat se a omýt nezakryté části těla vlažnou vodou a mýdlem, vypláchnout si ústa
- b) Osprchovat se a omýt nezakryté části těla vlažnou vodou a mýdlem, vypláchnout si ústa
- c) Neprodleně odstranit svrchní oděv, osprchovat se a omýt nezakryté části těla horkou vodou

20. Kdo provádí dekontaminaci osob v případě radiační havárie?

- a) Hasičský záchranný sbor České republiky, Armáda České republiky
- b) Specializovaná dekontaminační firma
- c) Státní zdravotní ústav

21. Kdy provést tzv. jodovou profylaxi?

- a) Po upozornění veřejným sdělovacím prostředkem
- b) Neprodleně po zaznění varovného signálu Všeobecná výstraha
- c) Dle vlastního uvážení

22. Zvolte důvod jodové profylaxe

- a) Zlepšení krevetvorby
- b) Zlepšení dýchání a srdeční činnosti
- c) Ochrana štítné žlázy neradioaktivním jódem

23. Jak budete postupovat při nařízené evakuaci?

- a) Budu postupovat dle vlastního uvážení
- b) Budu se řídit pokyny ze sdělovacích prostředků
- c) Budu pokračovat ve své dosavadní činnosti

24. Kdy je možné se navrátit domů po evakuaci?

- a) Neprodleně po havárii
- b) Dle vlastního uvážení
- c) Na základě upozornění veřejnými sdělovacími prostředky

25. Co by mělo obsahovat evakuační zavazadlo?

- a) Potraviny, cennosti, dokumenty, léky, oblečení, vybavení pro přespání, mobilní telefon s nabíječkou, knihy a hračky pro děti
- b) Potraviny, cennosti, doklady a mobilní telefon
- c) Doklady, mobilní telefon a notebook

26. Při evakuaci využiji

- a) Městskou hromadnou dopravu
- b) Hromadné dopravní prostředky určené k evakuaci, popř. vlastní vozidlo
- c) Dopravní prostředek (kolo, koloběžky aj.)

27. Informace o evakuaci se získají z

- a) Hromadných sdělovacích prostředků
- b) Místních sdělovacích prostředků
- c) Hromadných a místních sdělovacích prostředků

28. Byl/a jste někdy účastníkem cvičné evakuace osob?

- a) Ano
- b) Ne

29. Jakým způsobem se označují budovy, ve kterých nelze provést všechna opatření spojená s evakuací?

- a) Vyvěšením či uvázáním velkého kusu bílé tkaniny
- b) Vyvěšením či uvázáním velkého kusu červené tkaniny
- c) Vyvěšením či uvázáním velkého kusu modré tkaniny

30. Máte doma připravený evakuační plán (postup) pro případ vzniku mimořádné události?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Nevím, co je evakuační plán

31. Které sdělovací prostředky mají povinnost sdělovat pokyny související s radiční havárií?

- a) Televizní stanice ČT 1 nebo ČT 24, Nova a Prima a rozhlasové stanice Český rozhlas Radiožurnál
- b) Televizní stanice ČT 1 nebo ČT 24, rozhlasové stanice Český rozhlas Radiožurnál a Český rozhlas České Budějovice
- c) Sdělovací povinnost mají všechny televizní a rozhlasové stanice

32. Příručka pro ochranu obyvatelstva po případ ohrožení obyvatel JE Temelín je každoroční součástí kalendářů. Vyhovuje vám tato distribuce?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne
- e) Nedokážu posoudit
- f) Příručku jsem neobdržel/a

33. Domníváte se, že informace uvedené v příručce pro ochranu obyvatelstva jsou dostatečné pro evakuaci v případě mimořádné události?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne
- e) Nedokážu posoudit

34. Uveďte důležitá telefonní čísla tísňového volání

- a) Hasičský záchranný sbor ČR
- b) Zdravotnická záchranná služba
- c) Policie ČR
- d) Městská policie
- e) Jednotné evropské číslo tísňového volání

Příloha č.2 - Mezinárodní stupnice jaderných událostí

7 VELMI TĚŽKÁ HAVÁRIE
6 TĚŽKÁ HAVÁRIE
5 HAVÁRIE S RIZIKEM VNĚ ZAŘÍZENÍ
4 HAVÁRIE BEZ RIZIKA VNĚ ZAŘÍZENÍ
3 VÁŽNÁ NEHODA
2 NEHODA
1 ANOMÁLIE
0 ODCHYLKA

Zdroj: (SUJB, 2008)