



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

**Připravenost vybraných mateřských škol v zóně
havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:

OCHRANA OBYVATELSTVA

Autor: Bc. Lucie Hájková

Vedoucí práce: Mgr. Renata Havránková, Ph.D.

České Budějovice 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „*Přípravenost vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na 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 diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 10. 8. 2021

.....

Lucie Hájková

Poděkování

Tímto chci poděkovat Mgr. Renatě Havránkové, Ph.D. za hodnotné rady a odborné vedení mé diplomové práce a čas strávený při konzultaci. Zároveň bych chtěla také poděkovat každému, kdo byl ochoten stát se součástí výzkumu k mé diplomové práci.

Přípravenost vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín

Abstrakt

Diplomová práce je založena na posouzení připravenosti personálu ve vybraných mateřských školách v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. V mateřských školách se sdružuje velký počet malých dětí, které jsou odkázány na pomoc dospělých lidí. V případě vzniku radiační havárie nebudou děti schopny se samy o sebe postarat a jednoznačně budou závislé na pomoci pedagogů. Proto připravenost personálu tohoto typu školského zařízení v zóně havarijního plánování by neměla být podceňována.

Cílem této diplomové práce bylo provést analýzu znalostí personálu ve vybraných mateřských školách (Dříteň, Zliv, Albrechtice nad Vltavou, Neznašov) v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. Pro tento účel byla stanovena hypotéza: „Znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín budou vyšší než 60 %“.

K dosažení stanoveného cíle a k ověření hypotézy bylo uskutečněno dotazníkové šetření pomocí vypracovaného dotazníku. Dotazník obsahoval 19 otázek a celkem se dotazníkového šetření zúčastnilo 55 respondentů. Výsledky byly následně vyhodnoceny pomocí metod deskriptivní a matematické statistiky. Byla potvrzena hypotéza, že znalosti personálu vybraných mateřských škol jsou vyšší než 60 %. Aritmetický průměr znalostí personálu ve vybraných mateřských školách v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín činil 61,47 %.

Současný stav znalostí personálu ve vybraných mateřských školách považuji za dostatečný, ale výsledky ukázaly nedostatečné znalosti v oblastech improvizované ochrany těla a jodové profylaxe.

Klíčová slova

Mateřská škola; zóna havarijního plánování; Jaderná elektrárna Temelín; ochrana obyvatelstva; ionizující záření; radiační ochrana; havarijní připravenost; ochranná opatření; vzdělávání.

The readiness of chosen kindergartens in the emergency planning zone of the Temelín Nuclear Power Plant

Abstract

The thesis is based on the assessment of the readiness of staff in selected kindergartens in the emergency planning zone of the Temelín Nuclear Power Plant. Kindergartens associate a large number of young children who are dependent on the help of adults. Even in the event of a radiation accident, children will not be able to take care of themselves and will clearly be dependent on the help of teachers. For this reason the readiness of staff of this type of school facility in the emergency planning zone should not be underestimated.

The aim of the thesis was to analyze the knowledge of staff in selected kindergartens (Dříteň, Zliv, Albrechtice nad Vltavou, Neznašov) in the emergency planning zone of the Temelín Nuclear Power Plant. For this purpose was established a hypothesis: “The knowledge of the staff of selected kindergartens in the emergency planning zone of the Temelín Nuclear Power Plant will be higher than 60 %.”

To achieve the set goal and to verify the hypothesis a questionnaire survey was conducted using a developed questionnaire. The questionnaire contained 19 questions, and total 55 respondents took part in the questionnaire. Then were the results evaluated using methods of descriptive and mathematical statistics. The hypothesis was confirmed that the knowledge of the staff of selected kindergartens is higher than 60 %. The arithmetic average of staff knowledge in selected kindergartens in the emergency planning zone of the Temelín Nuclear Power Plant was 61.47 %.

I consider the current state of knowledge of staff in selected kindergartens to be sufficient, but the results showed insufficient knowledge in the areas of improvised body protection and iodine prophylaxis.

Key words

Kindergarten; emergency planning zone; Temelín nuclear power plant; population protection; ionizing radiation; radiation protection; emergency preparedness; protective measures; education.

Obsah

ÚVOD.....	7
1 TEORETICKÁ ČÁST.....	8
1.1 Vymezení základních pojmů.....	8
1.2 Radiační ochrana.....	10
1.3 Kontaminace radioaktivními látkami.....	12
1.4 Účinky ionizujícího záření na lidský organismus.....	14
1.5 Integrovaný záchranný systém.....	19
1.5.1 Základní složky integrovaného záchranného systému.....	19
1.5.2 Ostatní složky integrovaného záchranného systému.....	23
1.6 Havarijní připravenost.....	25
1.6.1 Legislativa a dokumentace havarijní připravenosti jaderných elektráren.....	25
1.6.2 Havarijní plány.....	26
1.7 Zóna havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín.....	29
1.7.1 Neodkladná ochranná opatření.....	31
1.7.2 Následná ochranná opatření.....	35
1.8 Vzdělávání dětí a pracovníků v mateřských školách v oblasti ochrany obyvatelstva.....	35
2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY.....	38
3 METODIKA.....	39
4 VÝSLEDKY.....	42
4.1 Výsledky dotazníkového šetření.....	42
4.2 Parametrické testování – jednovýběrový t-test.....	61
5 DISKUZE.....	62
5.1 Diskuze k otázkám uvedeným v dotazníku.....	62
5.2 Diskuze ke statistickému šetření.....	67
6 ZÁVĚR.....	70
7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	71
8 SEZNAM ZKRATEK.....	76
9 SEZNAM OBRÁZKŮ.....	77
10 SEZNAM TABULEK.....	79
11 SEZNAM PŘÍLOH.....	80

ÚVOD

Každým dnem jsme ohrožováni mimořádnými událostmi. V případě radiační mimořádné události je pro ochranu obyvatelstva důležitá prevence a připravenost, už jen z důvodu, že na území České republiky se nacházejí dvě jaderné elektrárny, a to Temelín a Dukovany. Základem je pochopitelně připravenost všech dotčených orgánů, složek integrovaného záchranného systému a dalších subjektů, které by se v případě radiační mimořádné události podílely na ochraně obyvatelstva. Je důležité, aby obyvatelstvo žijící v blízkosti jaderného zařízení bylo informováno a uvědomovalo si závažné dopady, které mohou být způsobeny únikem radioaktivních látek. Rovněž informovanost a připravenost mateřských škol v blízkosti jaderného zařízení považují za velice důležitou. Děti nacházející se v těchto mateřských školách jsou jak v běžném režimu, tak i v případě vzniku radiační mimořádné události odkázány jednoznačně na pomoc personálu v těchto zařízeních.

Cílem této diplomové práce je provést analýzu znalostí personálu mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. Práce má ověřit znalosti personálu mateřských škol ohledně znalostí z oblasti ochrany obyvatelstva, účincích ionizujícího záření a opatření k omezení ozáření osob při radiační havárii.

1 TEORETICKÁ ČÁST

Začátek teoretické části této diplomové práce pojednává o obecných pojmech týkajících se ionizujícího záření či vybraných veličinách a jednotkách v oblasti ionizujícího záření. Vysvětluje pojmy jako je ekvivalentní dávka, efektivní dávka, radioaktivita, radiační mimořádná událost a další. Dále se teoretická část práce věnuje radiační ochraně a kontaminaci radioaktivními látkami. Zmíněny jsou i biologické účinky ionizujícího záření, které by měl znát každý, kdo se pohybuje v zóně havarijního plánování kolem jaderného zařízení. Následně se můžeme dozvědět o integrovaném záchranném systému, a co spadá do havarijní připravenosti. Jsou to především poznatky týkající se havarijních plánů. Stěžejní část teoretické části se věnuje plánovaným ochranným opatřením k omezení ozáření osob při radiační havárii. K těmto plánovaným ochranným opatřením řadíme dva druhy opatření, a to neodkladná a následná. V současné době se nabízí celá řada možností, jak se mohou pracovníci vzdělávat v mateřských školách v oblasti ochrany obyvatelstva, právě ty jsou závěrem teoretické části zmíněny.

1.1 Vymezení základních pojmů

Mezi základní pojmy patří zejména informace o ionizujícím záření, o radioaktivitě a o radiační mimořádné události.

Ionizující záření (IZ) můžeme vysvětlit jako tok hmotných částic nebo fotonů elektromagnetického záření. Mezi jejich vlastnosti se řadí schopnost ionizovat atomy prostředí a excitovat jejich jádra. Schopnost ionizovat atomy prostředí znamená, že je záření schopné vytvářet ionty ať už kladně, nebo záporně nabitě, z elektricky neutrálních atomů, nebo molekul. Proces excitace atomů spočívá v dodání energie, kdy se atom ocitne v excitovaném stavu. Jeden anebo více valenčních elektronů se dostane na vyšší energetickou hladinu. V důsledku excitace se elektron vrací zpět na původní hladinu a přebytečná energie je emitována. (Havránková et al., 2018; Pachnerová, 2019)

Veličina **absorbovaná látka** se označuje jako D a její základní jednotkou je $J \cdot kg^{-1}$. Mnohem častěji se veličina vyjadřuje v jednotce gray (Gy). Absorbovanou dávku lze vyjádřit jako poměr střední energie d_e absorbované v objemovém elementu látky o hmotnosti tohoto elementu. **Dávkový příkon** vysvětlíme jako nárůst dávky D za

časovou jednotku. Jednotkou dávkového příkonu je $\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$. (Havránková et al., 2018; Pachnerová, 2019)

Ekvivalentní dávka H_T popisuje stochastické účinky ozáření. Vyjádříme ji jako součin radiačního váhového faktoru a střední absorbované dávky v tkáních či orgánech pro ionizující záření typu R. Radiační váhový faktor zohledňuje rozdílnou biologickou účinnost záření. Základní jednotkou ekvivalentní dávky je $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$, ale vyjadřuje se v jednotce zvané sievert (Sv). **Efektivní dávka** je veličina, která se rovněž vztahuje k stochastickým účinkům záření. Efektivní dávka se vypočítá jako součet ekvivalentních dávek v jednotlivých tkáních nebo orgánech vážených tkáňovým váhovým faktorem. Ten zohledňuje rozdílnou radiosenzitivitu orgánů a tkání z hlediska pravděpodobnosti vzniku stochastických účinků. Efektivní dávka se vyjadřuje v základní jednotce $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$, ale vyjadřuje se rovněž v sievertech (Sv). (Havránková et al., 2018)

Radioaktivita je děj, při kterém dochází k samovolnému rozpadu nestabilního atomového jádra prvku na stabilnější jádro jiného prvku, přičemž dochází k emisi záření. Radioaktivní přeměnou vzniká buď opět nestabilní atom, jež nazýváme radionuklid, nebo vzniká konečný výsledek radioaktivní přeměny, což je stabilní atom. Rozlišujeme radioaktivitu přirozenou a umělou. Přirozenou radioaktivitu objevil Henry Becquerel při pokusu s luminiscencí. V rámci přirozené radioaktivity se uskutečňuje samovolný rozpad radionuklidů, jež se nacházejí v přírodě. Umělou radioaktivitu objevili manželé Irene a Frédéric Joliot-Curie. Spočívá v ozařování stabilních atomových jader za vzniku radionuklidů. Při radioaktivní přeměně se množství jader radionuklidů zmenšuje. Tento fyzikální proces charakterizuje poločas rozpadu. Poločas rozpadu je doba, za kterou poklesne počet původních jader na polovinu. (Klener, 2000; Havránková et al., 2018)

Radiační mimořádná událost (RMU) je taková mimořádná událost, u níž hrozí překročení limitů ozáření. Proto je nezbytné zavést taková opatření, která by zabránila jejich překročení nebo zhoršování situace z pohledu radiační ochrany.

U radiační mimořádné události rozeznáváme tři stupně (Zákon č. 263/2016 Sb.):

- 1. stupeň radiační mimořádné události představuje nejméně závažný stupeň. Tuto RMU lze zvládnout silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků v aktuální směně osoby, kdy RMU vznikla.
- 2. stupeň radiační mimořádné události se označuje jako radiační nehoda. Tento stupeň RMU nelze zvládnout běžnými silami a prostředky obsluhy či pracovníků

v aktuální směně osoby, kdy RMU vznikla. Do tohoto stupně spadá i mimořádná událost vzniklá v důsledku nálezu, ztráty či zneužití radionuklidového zdroje. Oba případy nevyžadují uplatnění neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo.

- 3. stupeň radiační mimořádné události se nazývá jako radiační havárie. Rovněž 3. stupeň je RMU nezvládnutelná běžnými silami a prostředky obsluhy či pracovníků v aktuální směně osoby, kdy RMU vznikla. Náleží sem i taková RMU vzniklá v důsledku nálezu, zneužití či ztráty radionuklidového zdroje. Vyžaduje již zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo.

1.2 Radiační ochrana

Radiační ochranu můžeme vysvětlit jako systém technických a organizačních opatření, který má za cíl omezit ozáření fyzických osob a ochránit životní prostředí před účinky ionizujícího záření. Cíl radiační ochrany spočívá ve vyloučení deterministických účinků a ve snížení pravděpodobnosti výskytu účinků stochastických na společensky přijatelnou úroveň. (Havránková et al., 2018)

K základním principům radiační ochrany náleží (Havránková et al., 2018):

- princip zdůvodnění,
- princip optimalizace,
- princip limitování,
- princip fyzické bezpečnosti zdrojů ionizujícího záření.

Výše vyjmenované principy radiační ochrany jsou obecnými podmínkami pro vykonávání činností, které souvisejí s využíváním jaderné energie, činností vedoucích k ozáření a zásahů ke snížení ozáření.

Prvním principem radiační ochrany je princip **zdůvodnění**. Spočívá v tom, že při snižování existující či plánované expozice se musí dbát na to, aby každé rozhodnutí nebo činnosti byly odůvodněny přínosem. Důležité je, aby tato rozhodnutí a činnosti vyvážily rizika, která při těchto činnostech mohou vznikat. (Havránková et al., 2018)

Druhým principem radiační ochrany je **optimalizace**. Princip optimalizace je založen na dodržování takové úrovně radiační ochrany, aby riziko ohrožení života, zdraví osob a životního prostředí bylo tak nízké, jak je rozumně dosažitelné při uvážení hospodářských hledisek. (Vyhláška č. 422/2016 Sb.; Havránková et al., 2018)

K dalším principům radiační ochrany patří **limitování** a **zajištění bezpečnosti zdrojů**. Každý, kdo provádí činnosti vedoucí k ozáření, je povinen omezovat ozáření osob tak, aby celkové ozáření způsobené možnou kombinací nepřesáhlo v součtu stanovené dávkové limity. Dávkové limity se člení na obecné limity pro obyvatele, limity pro radiační pracovníky a limity pro žáky a studenty dle vyhlášky č. 422/2016 Sb. (viz tabulka 1). (Vyhláška č. 422/2016 Sb.; Statkiewicz et al., 2017)

Tabulka 1: Dávkové limity v rámci plánovaných expozičních situací

	Součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření	HT pro oční čočku	Pro průměrnou HT v 1cm²kůže	Pro HT na ruce od prstů až po předloktí a na nohy od chodidel až po kotníky
Obecné limity pro obyvatele	1 mSv/rok	15 mSv/rok	50 mSv/rok	–
Limity pro radiační pracovníky	20 mSv/ rok*	100 mSv/ 5 leta a současně 50 mSv/ rok	500 mSv/rok	500 mSv/ rok
Limity pro žáky a studenty	6 mSv/rok	15 mSv/rok	150 mSv/rok	150 mSv/rok
* Pokud se při optimalizaci radiační ochrany zjistí, že nelze pro určitou radiační činnost dodržet limit pro radiační pracovníky pro určité období, může Státní úřad pro jadernou bezpečnost na základě posouzení úrovně radiační ochrany a rizik plynoucích z ozáření rozhodnutím schválit jiný způsob čerpání tohoto limitu v čase (vyhl. č. 422/2016 Sb. - nejvýše 100 mSv za 5 po sobě jdoucích kalendářních let a současně 50 mSv za jeden kalendářní rok).				

zpracováno na základě vyhlášky č. 422/2016 Sb.

Fyzická bezpečnost zdrojů IZ je zajišťována pomocí zabránění odcizení a přístupu ke zdrojům IZ nepovoleným osobám, trvalého sledování zdroje a hlášení ztráty příslušným orgánům, předávání zdroje jen držiteli platného povolení a periodické inventarizace mobilních zdrojů. (Publikace ICRP 103, 2009; Havránková et al., 2018)

Mezi způsoby ochrany zdraví před ionizujícím zářením náleží:

- ochrana vzdáleností,
- ochrana stíněním,
- ochrana časem.

Způsob ochrany pomocí vzdáleností je založen na tom, že čím dál jsme od zdroje IZ, tím je nižší dávkový příkon. Přesněji platí, že dávkový příkon klesá s druhou mocninou vzdálenosti od zdroje záření. Platí to do vzdálenosti, která je pětikrát až desetkrát větší než rozměr zářiče. Ochrana stíněním spočívá v tom, že mezi člověka a zdroj IZ vložíme bariéru. Pod bariérou si můžeme představit materiál, který způsobí zeslabení, nebo v nejlepším případě odstínění ionizujícího záření. Ochrana stíněním závisí na tloušťce bariéry, na materiálu stínění, na druhu a energii ionizujícího záření. Pro každý druh ionizujícího záření je vhodný jiný absorpční materiál. Princip ochrany pomocí času spočívá v tom, čím kratší dobu strávíme v poli záření, tím menší dávku obdržíme. Radiační zátěž jedince roste s dobou pobytu v prostoru, v němž se vyskytuje ionizující záření. (Ullmann, 2001; ICRP, 2021)

1.3 Kontaminace radioaktivními látkami

Při radiační havárii může dojít ke znečištění jakéhokoliv povrchu, živého organismu či životního prostředí radioaktivními látkami. Tyto látky ohrožují život a zdraví člověka svými radioaktivními vlastnostmi. Závažnost kontaminace radionuklidy závisí na druhu radionuklidu, aktivitě, chemické formě, velikosti částic a emitovaného záření. Termínem kontaminace radioaktivními látkami se rozumí přítomnost radioaktivních látek na povrchu nebo uvnitř organismu. Proto kontaminaci radioaktivními látkami rozdělujeme na vnější a vnitřní. (Havránková et al., 2018)

Pojmem **vnější (povrchová) kontaminace** označujeme stav, kdy jsou radioaktivní látky přítomny na pracovních plochách či na povrchu těla osob, tedy na kůži a oděvu. Ke kontaminaci dochází při pohybu a pobytu v prostředí zamořeném radionuklidy nebo při potřísnění či sedimentací aerosolu, popřípadě prachu. Vnější kontaminace může přispívat k vyšším dávkám záření zejména na kontaminované oblasti kůže. Zároveň při vnější kontaminaci je nutno zvážit, zda nedošlo i k vnitřní kontaminaci. Příkladem vnější kontaminace může být například radiační dermatitida. (Österreicher a Vávrová, 2003; Havránková et al., 2018)

Jako **vnitřní kontaminaci** označujeme stav, kdy dochází k nežádoucímu průniku radioaktivních látek dovnitř do organismu. Radionuklid vniklý do organismu vstoupí do metabolismu a má sklon hromadit se v cílových orgánech a způsobovat tak dlouhodobé ozařování. Následně může být část radioaktivních látek metabolizována a vyloučena ven z organismu. Část radioaktivních látek může být trvale vázána v těle. Do organismu radionuklidy vstupují v zásadě třemi způsoby (Havránková et al., 2018):

- **ingescí** – požitím radioaktivní látky, která vnikne do gastrointestinálního traktu;
- **inhalací** – vdechnutím radioaktivní látky ve formě par, aerosolu nebo plynu;
- **penetrací přes kůži** – proniknutím radioaktivní látky přes poraněnou kůži nebo některé radioaktivní látky se absorbují přes neporaněnou kůži.

Dekontaminace (dezaktivace) je technologický proces, jehož cílem je úplné anebo částečné odstranění radioaktivní látky z povrchu osob, zvířat, předmětů či dopravních prostředků na bezpečnou úroveň. Dekontaminací dochází ke snížení rizika ozáření osob z vnější kontaminace, k omezení šíření radioaktivních látek přenosem, k zabránění druhotné povrchové a vnitřní kontaminace.

Improvizovaná ochrana slouží na ochranu člověka před kontaktem s radionuklidy v případě vzniku radiační havárie. Je to taková ochrana, kterou si každý občan může vytvořit sám z vhodných prostředků, které lze nalézt v domácnosti. Tato ochrana poskytuje pouze zlomkovou ochranu oproti specializovaným prostředkům. Hlavním úkolem prostředků improvizované ochrany je, aby vždy zakryly celý povrch těla i obličej. Je nezbytné, aby ochranné prostředky byly utěsněné, aby se kombinovalo více ochranných prostředků do několika vrstev (viz obrázek 1). (Kratochvílová et al., 2013)



Obrázek 1 Improvizovaná ochrana (Zdroj: Martínek, 2013)

K ochraně hlavy se doporučuje použít čepici, šálu, šátek, kapuci pláštěnky, přes které je vhodné převléci ochrannou přilbu. Nejvhodnějším způsobem pro ochranu obličeje je překrytí úst a nosu látkovým kapesníkem, flanelovou látkou nebo ručníkem. V případě radiační havárie se doporučuje látkový kapesník mírně navlhčit ve vodě, vodném roztoku sody nebo kyseliny citrónové. K improvizované ochraně očí se používají potápěčské, plavecké, lyžařské nebo motocyklové brýle, poněvadž se jedná o těsnící a uzavřené brýle. Tělová ochrana spočívá v zakrytí celého těla oděvem tak, aby nebyla vidět žádná obnažená kůže. Je vhodné využít nepronikavé oděvy. Také větší počet vrstev přispívá k lepší ochraně. Nejvhodnější jsou dlouhé kabáty, bundy, kalhoty, kombinézy nebo sportovní soupravy. Horní končetiny je vhodné obléci do pryžových rukavic. V případě, že nemáme takové rukavice, lze využít igelitový sáček. Holínky, kozačky, kožené boty, vysoké boty jsou nejvhodnější na ochranu nohou. Použité ochranné oděvy je nutné dostatečně utěsnit u krku, u zápěstí, u nohou či v pase. Jako vrchní vrstvu ochranného oděvu je vhodné vzít si pláštěnku nebo deku, plachtu, nejlépe z nepromokavého materiálu. (Adamec, 2013; MV–GŘ HZS ČR, 2015)

1.4 Účinky ionizujícího záření na lidský organismus

Působení ionizujícího záření na lidský organismus může mít nepříznivé projevy. My lidé jsme vystavováni všude kolem nás zdrojům ionizujícího záření (viz obrázek 2). Ozáření z přírodních zdrojů způsobuje kosmické záření a záření radioaktivních prvků, nacházejících se v zemské kůře, ale i přírodní radioaktivní látky v nás samotných. Do umělých zdrojů ionizujícího záření patří zdroje ionizujícího záření používané ve zdravotnictví. Dále k umělým zdrojům, jež se na ozáření člověka podílí sporadicky, řadíme průmyslové zdroje ionizujícího záření. K průmyslovým zdrojům IZ náleží defektoskopy, hladinoměry, hustoměry, hlásiče požáru a další. Jako průmyslový zdroj ionizujícího záření je i ionizující záření využívané ve vědě a výzkumu, uniklé radionuklidy v souvislosti po radiačních haváriích či zkouškách jaderných zbraní. Při vystavení člověka ionizujícímu záření dochází v jeho těle k biologickým změnám. Ty se mohou objevit během pár hodin, dnů, týdnů, nebo až s delším odstupem času. Vždy to závisí na dávce a účinku ionizujícího záření. Biologické účinky ozáření členíme na deterministické a stochastické účinky. (Havránková et al., 2018; Jeličová et al., 2019)



Obrázek 2 Příklady některých expozičních zdrojů ionizujícího záření
(Zdroj: Aktivní zóna, 2021)

U **deterministických účinků** je charakteristické, že jejich efekt nastane až při překročení dávkového prahu ozáření. Závažnost klinického obrazu deterministických účinků se zvyšuje s rostoucí dávkou ozáření. Účinky se projevují jako tkáňová reakce na ozáření. Mezi deterministické účinky řadíme akutní nemoc z ozáření, akutní lokální změny, pozdní nenádorová poškození nebo poškození plodu. (Havránková, 2020)

K akutním lokálním změnám řadíme akutní radiační dermatitidu, postižení fertility a radiační záněty. U akutní radiační dermatitidy se jedná o místní radiační poškození kůže, které je velmi podobné popáleninám. Poškození má opožděnější nástup a poškozuje hlubší vrstvy kůže. Vzniká po jednorázovém ozáření dávkou 3 Gy a vyšší. Vznik a intenzitu projevů nemoci ovlivňuje dávka záření, typ záření, velikost dávkového příkonu, velikost ozářené oblasti a lokalizace. (Havránková, 2020)

Postižení plodnosti neboli fertility nastává po ozáření pohlavních žláz. Odezva pohlavních orgánů na ozáření je u muže a ženy odlišná. U muže k postižení plodnosti dochází po vystavení dávky od 0,25 Gy. Ke sterilitě muže dochází po dávkách 3 až 8 Gy. Sterilita u muže nemusí být trvalá, jelikož ve varlatech je zásoba spermií během dospělého věku průběžně doplňována. Proto se může plodnost muže i obnovit. U žen trvalá sterilita nastává přibližně po dávce 3 Gy v závislosti na věku ženy. Odvíjí se dle toho, kolik vajíček zbývá ve vaječnicích během jednotlivých měsíčních cyklů ženy, která již nejsou nahrazována, proto plodnost u ženy nelze již obnovit. (Havránková et al., 2018; SÚJB, 2021b)

Pod radiačními záněty si můžeme představit radiační zánět plic nebo radiační zánět nosohltanu, ty vznikají po jednorázovém ozáření hrudníku nebo hlavy. (Havránková et al., 2018)

Ozáření těhotné ženy může vést ke vzniku poškození plodu in utero. Záleží na době ozáření vzhledem k době uplynulé od početí. Pokud je žena těhotná první dva týdny a je vystavena ozáření, může to způsobit zánik oplozeného vajíčka, nebo dítě přežije zdravé. Od třetího až osmého týdne těhotenství se zvyšuje riziko vzniku malformací. Ozáření mezi osmým a dvacátým pátým týdnem po početí může způsobit mentální retardaci. Od čtvrtého týdne po početí se u plodu může projevit vznik zhoubných nádorů, které se projevují v dětství, nebo až v dospělosti. (Havránková et al., 2018; Jírová et al., 2020)

Pozdní nenádorová poškození se projevují po delším odstupu od expozice. Pozdní účinky se mohou projevit po letech až desítkách let latence od ozáření po dlouhodobé nebo opakované expozici menšími dávkami záření. Dávkový práh se považuje vzhledem k časovému rozložení dávky umožňujícímu uplatnění reparace za poměrně vysoký. Konkrétně pozdním nenádorovým poškozením může být chronická radiační dermatitida a zákal oční čočky neboli radiační katarakta. Chronická radiační dermatitida se projevuje suchostí a křehkostí kůže, která může vést až k praskání kůže. Na nehtech se projevuje podélné rýhování a mohou se více lámat. (Havránková et al., 2018; SÚJB, 2021b)

Akutní nemoc z ozáření se projeví u každého jedince, jenž bude celotělově ozáren pronikavým druhem záření dávkou vyšší než 0,7 Gy. To, jaká forma či fáze akutní nemoci z ozáření nastane, záleží na mnoha faktorech. Mezi ně patří dávka a dávkový příkon, věk a pohlaví jedince, celkový zdravotní stav jedince. U akutní nemoci z ozáření rozlišujeme tři syndromy neboli tři formy, a to hematopoetickou, gastrointestinální a neurovaskulární. (Havránková et al., 2018)

U těchto tří forem se mohou projevit časové fáze (Havránková et al., 2018):

- prodromální,
- latentní,
- manifestní,
- rekonvalescence.

Prodromální fáze je fází prvotních příznaků. Příznaky této fáze považujeme za poměrně nespecifické. Jsou jimi například zvracení, bolesti hlavy, průjem, celková slabost těla, poruchy pohybové koordinace, svědění či pálení pokožky. Mohou se

objevit poruchy vědomí, křeče nebo selhávání základních životních funkcí. Příznaky se objevují v časovém rozmezí od několika minut po expozici až do prvních 6 hodin po expozici. Příznaky netrvají déle než 24 až 48 hodin po ozáření.(Havránková et al., 2018)

Latentní fáze se projevuje jako fáze bez klinických příznaků ozáření. Někdy v této fázi může dojít k významnému zlepšení stavu jedince. Na délku doby latence má vliv velikost dávky záření, dále možné onemocnění či přidružené poranění. U hematopoetické formy se doba latentní objevuje mezi 2 až 4 týdny. Doba latence u gastrointestinální formy trvá většinou několik dnů až týden. Poslední neurovaskulární forma je charakteristická nejkratší dobou latence. Může trvat pouze pár hodin, nebo se případně ani neprojeví.(Havránková et al., 2018)

Manifestní fáze se považuje za fázi úplného projevení se příznaků, přičemž příznaky jsou závislé na postižení jednotlivých orgánů. Podle obdržené dávky se postižení týká kostní dřeně, gastrointestinálního traktu nebo centrálního nervového systému. (Havránková et al., 2018)

Rekonvalescence je obdobím zotavování. Podle závažnosti nemoci z ozáření dojde u pacienta k částečnému uzdravení organismu, nebo při nejlepším k úplnému uzdravení organismu. K fázi rekonvalescence nedochází, pokud u organismu v předešlých fázích dojde ke smrti. (Havránková et al., 2018)

Jak již bylo řečeno, existují tři formy akutní nemoci z ozáření:

- hematopoetická forma,
- gastrointestinální forma,
- neurovaskulární forma.

Hematopoetická forma akutní nemoci z ozáření vzniká po jednorázové celotělové expozici dávkou od 0,7 Gy. Hematopoetické formě se jinak nazývá jako dřevná forma. U této formy se narušuje funkce krvetvorby. V závislosti na dávce ozáření dochází k útlumu krvetvorby. To celé může vyústit až v pancytopenii, což znamená pokles všech krevních buněk v krvi pod dolní hranici normálních hodnot. Doba latence je závislá na životnosti krevních elementů, ale obecně můžeme říct, že je poměrně dlouhá. Nedostatečná funkčnost kostní dřeně zapříčiňuje snížení imunity jedince, kvůli tomu dochází k vzestupu vzniku infekčních onemocnění. Ke klinickým projevům hematopoetické formy dále náleží zvýšená krvácivost a anémie, jejichž důsledkem je horší hojení ran. (Havránková et al., 2018)

Gastrointestinální forma akutní nemoci z ozáření nastává po jednorázovém celotělovém ozáření jedince dávkou nad 8 Gy. Gastrointestinální forma je letální. Celý

průběh této formy je poměrně rychlý. Zasažený umírá většinou během jednoho týdne. Charakteristické příznaky této formy přicházejí dříve než u hematopoetické formy. Doba latence trvá několik dnů až týden. Po latentní fázi u postiženého člověka dochází ke ztrátě tekutin v těle a ke krvácení z gastrointestinálního traktu a k průjmu. Dále syndrom provází pokles počtu enterocytů, v kombinaci se snížením tloušťky sliznice zažívacího traktu a s poškozením sítě kapilár v submukóze. To vede k úhynu enterocytů, k obnažení sliznice, u které se eliminuje funkční brána bránící vstupu mikrobů a nekontrolovatelným ztrátám vody a elektrolytů. Člověk umírá na sepsi. (Havránková et al., 2018)

K **neurovaskulární formě** dochází v případě jednorázového zevního ozáření dávkou vyšší než 30 Gy. I tato forma je letální. Pokud je dávka záření vyšší než 30 Gy, způsobuje člověku poškození cév. K poškození mozku dochází, jestliže dávka ozáření je vyšší než 80 Gy. Celkový průběh této formy je rychlejší než u předešlých forem. První příznaky nastupují velice rychle, několik minut po ozáření. Doba latence se pohybuje mezi několika hodinami až 3 dny. V případě ozáření člověka velmi vysokými dávkami záření způsobuje absenci doby latence. V závěru neurovaskulární formy zasažený upadá do bezvědomí, ze kterého se již neprobudí. (Havránková et al., 2018)

Pro stochastické účinky je charakteristický bezprahový, převážně lineární vztah mezi dávkou a účinkem. To znamená, že pro stochastické účinky neexistuje žádný dávkový práh ozáření, po jehož překročení by se stoprocentně projevíly stochastické účinky. S vyšší dávkou záření roste pravděpodobnost vzniku poškození. Klinický obraz u zasažených jedinců není vždy stejný a neodlišuje se od spontánně vzniklých případů. Mezi stochastické účinky náleží nádory či genetická poškození. Podkladem genetických poškození jsou mutace, které způsobují změny v genetické informaci buněk. Pokud je jedinec vystaven malé dávce ionizujícího záření, roste pravděpodobnost, že organismus zvládne poškození buňky pomocí reparačních procesů. V případě, že se poškozená buňka sama neopraví, nebo se neopraví správně, dochází ke změně v genetické informaci buňky. Výskyt stochastických účinků nenastává ihned po expozici, ale až po několikaletém období latence. Stochastické účinky způsobují vznik genetických změn, které se mohou objevit také u potomstva ozářených osob. (Havránková et al., 2018)

1.5 Integrovaný záchranný systém

Zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů se vymezuje, co je integrovaný záchranný systém (IZS), jaké máme složky integrovaného záchranného systému a jaké jsou jejich působnosti a povinnosti. Zákon stanovuje působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích (ZaLP). (Zákon č. 239/2000 Sb.; Navrátil, 2006)

Integrovaný záchranný systém představuje systém vazeb složek IZS, jenž se koordinovaným postupem připravuje na mimořádné události a účastní se provádění záchranných a likvidačních prací. Z této definice vyplývá, že IZS není žádná organizace či instituce, ale jedná se o systém spolupráce jednotlivých složek IZS. Jeho hlavním posláním je ochrana občanů v případě ohrožení jejich zdraví nebo života, pomoc obyvatelstvu, které je zasaženo nežádoucími účinky mimořádné události (MU) nebo krizové situace (KS), ochrana majetku a životního prostředí. Rozeznáváme základní a ostatní složky IZS. Abychom mohli říci, že na místě zásahu pomáhá integrovaný záchranný systém, musí zasahovat alespoň dvě základní složky IZS. Ostatní složky se nemusí zúčastnit každé mimořádné události. Poskytují pomoc na vyžádání dle potřeby na základě přesného písemného dohodnutého způsobu. Důležité pro koordinaci ZaLP je řídit se příkazy od velitele zásahu nebo od Ministerstva vnitra ČR, hejtmana kraje nebo starosty obce, pokud jim byla svěřena koordinace ZaLP. Operační a informační střediska IZS pomáhají při koordinaci složek IZS. (Martínek, 2003; Zeman, 2007)

1.5.1 Základní složky integrovaného záchranného systému

Rozlišujeme tři základní složky IZS (Zákon č. 239/2000 Sb.):

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

Základním posláním **Hasičského záchranného sboru České republiky (HZS ČR)** je chránit životy a zdraví obyvatel, majetek před požáry a podat účinnou pomoc při MU.

Problematiku o HZS ČR řeší zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. Základní strukturu HZS ČR tvoří (Zákon č. 320/2015 Sb.):

- Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky,
- záchranný útvar HZS ČR (Hlučín, Zbiroh, Jihlava),
- Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku-Místku,
- hasičské záchranné sbory krajů.

Operační a informační středisko HZS kraje přijímá a vyhodnocuje tísňová volání na lince 150. Současně krajská operační a informační střediska jsou pracovištěm pro příjem volání na jednotné evropské číslo tísňového volání 112. Operační a informační středisko HZS kraje plní v rámci IZS např. tyto úkoly (Zákon č. 239/2000 Sb.; Jakubcová, 2013):

- přijímá a vyhodnocuje informace o mimořádných událostech;
- spolupracuje s operačními a informačními středisky ostatních krajů a s operačními středisky ostatních složek IZS;
- podle dokumentace IZS provádí vyrozumění základních a ostatních složek IZS, státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků;
- v případě potřeby povolává a nasazuje další síly a prostředky HZS krajů, jednotek požární ochrany a dalších složek IZS;
- shromažďuje informace o požárech a mimořádných událostech a na základě toho a dle pokynů velitele zásahu vysílá síly a prostředky Policie České republiky;
- spolupracuje s krizovým štábem kraje při řešení krizových situací;
- má na starost varování a vyrozumění obyvatelstva;
- účastní se vyhodnocování statistických údajů v rámci IZS kraje.

Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany (JPO) jsou plošně rozmístěny na území krajů a na území hlavního města Prahy. V zákoně č. 133/1985 Sb., o požární ochraně se rozebírají náležitosti k jednotkám požární ochrany. Jednotky požární ochrany můžeme chápat jako systém, který vlastní odborně vyškolené osoby, požární techniku a věcné prostředky požární ochrany. Jednotky požární ochrany pomáhají k ochraně života a zdraví lidí, životního prostředí, zvířat a majetku před požáry. Jednotky, které plošné pokrytí zabezpečují, určuje hasičský záchranný sbor kraje po dohodě se zřizovateli JPO. Konkrétněji HZS

kraje se dohodne se zřizovateli JPO a stanoví, které z nich budou plošné pokrytí zabezpečovat, a stanoví jejich kategorii, předurčenost k záchranným pracím a jednotky pro ZaLP prováděné v rámci IZS. (Zákon č. 133/1985 Sb.; Zákon č. 320/2015 Sb.)

Druhy JPO rozlišujeme (Zákon č. 133/1985 Sb.):

- jednotky HZS kraje (vykonávají příslušníci HZS kraje jako svoje povolání a jsou zřizovány státem);
- jednotky HZS podniku (činnost v těchto jednotkách je na základě dobrovolnosti a jsou zřizovány obcí);
- jednotky sboru dobrovolných hasičů obce (vykonávají zaměstnanci na místech provozující činnost se zvýšeným nebo vysokým požárním nebezpečím jako svoje povolání a jsou zřizovány právníckými a podnikajícími fyzickými osobami (PaPFO));
- jednotky sboru dobrovolných hasičů podniku (vykonávají zaměstnanci na základě dobrovolnosti na místech provozujících činnost se zvýšeným nebo vysokým požárním nebezpečím a jsou zřizovány PaPFO).

U jednotek požární ochrany z hlediska plošného pokrytí rozlišujeme šest kategorií, které zároveň rozřídíme do dvou základních kategorií (Zákon č. 133/1985 Sb.):

- s územní působností zasahující i mimo území svého zřizovatele;
 - JPO I – jednotka hasičského záchranného sboru s územní působností zpravidla do 20 minut jízdy z místa dislokace;
 - JPO II – jednotka sboru dobrovolných hasičů obce s členy, kteří vykonávají službu jako svoje hlavní nebo vedlejší povolání, s územní působností zpravidla do 10 minut jízdy z místa dislokace;
 - JPO III – jednotka sboru dobrovolných hasičů s členy, kteří vykonávají službu v jednotce požární ochrany dobrovolně, s územní působností zpravidla do 10 minut jízdy z místa dislokace;
- s místní působností zasahující na území svého zřizovatele;
 - JPO IV – jednotka hasičského záchranného sboru podniku;
 - JPO V – jednotka sboru dobrovolných hasičů obce s členy, kteří vykonávají službu v jednotce požární ochrany dobrovolně;
 - JPO VI – jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku.

Poskytovatele zdravotnické záchranné služby lze charakterizovat jako příspěvkovou organizaci řízenou krajem. Zdravotnická záchranná služba (ZZS) je zdravotní službou, v jejímž rámci je na základě tísňové výzvy poskytována především přednemocniční neodkladná péče osobám se závažným postižením zdraví nebo osobám v přímém ohrožení života. Zdravotnická záchranná služba je definována zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. Tento zákon řeší veškeré záležitosti, mezi které náleží práva a povinnosti, podmínky poskytování ZZS pro poskytovatele ZZS. Strukturu zdravotnické záchranné služby tvoří (Zákon č. 374/2011 Sb.):

- ředitelství,
- zdravotnické operační středisko,
- výjezdové základny s výjezdovými skupinami,
- pracoviště krizové připravenosti,
- vzdělávací a výcvikové středisko.

Systém ZZS je organizován tak, aby dojezd výjezdových skupin činil maximálně do 20 minut na místo potřeby. Proto je území kraje pokryto potřebným počtem výjezdových základen. V případě hromadného postižení osob v důsledku MU nebo KS sehrává ZZS velmi důležitou roli. Aplikuje třídění osob postižených na zdraví podle urgentní medicíny. Zdravotnická operační střediska obsluhují bezplatnou tísňovou linku na čísle 155. (Veenama, 2007; Zákon č. 374/2011 Sb.; Vilášek et al., 2014)

Základními činnostmi ZZS jsou (Zákon č. 374/2011 Sb.):

- vyhodnocení tísňového volání, rozhodnutí o okamžitém řešení podle zdravotního stavu pacienta a vyslání výjezdové skupiny jednotky HZS podniku (činnost v těchto jednotkách je na základě dobrovolnosti a jsou zřizovány obcí);
- poskytování neodkladné přednemocniční péče na místě události a spolupráce s velitelem zásahu;
- pomoc při poskytování první pomoci během tísňového volání před příjezdem výjezdové skupiny;
- poskytnutí přednemocniční neodkladné péče směřující k obnovení nebo stabilizaci základních životních funkcí na místě události;
- kooperace s poskytovateli akutní lůžkové péče;
- přeprava raněných k cílovým poskytovatelům akutní lůžkové péče;
- letecká přeprava pacientů mezi poskytovateli akutní lůžkové péče.

Policii České republiky (PČR) můžeme označit za jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor. Má za úkol pomáhat v oblasti bezpečnosti občanů, ochrany majetku, veřejného pořádku a má zabráňovat trestné činnosti. O Policii České republiky pojednává zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky. Činnost Policie ČR má na starosti policejní prezidium v čele s policejním prezidentem. Policie ČR je organizace spadající pod Ministerstvo vnitra ČR. Krajská ředitelství policie slouží s územně vymezenou působností. Operační a informační středisko Policie ČR obsluhuje bezplatnou telefonní linku tísňového volání 158. (Procházková, 2006; Zákon č. 273/2008 Sb.)

Základní strukturu PČR tvoří (Zákon č. 273/2008 Sb.):

- Policejní prezidium ČR,
- útvary policie s celostátní působností,
- krajská ředitelství policie.

V rámci řešení MU a KS se Policie ČR podílí např. na (Zákon č. 273/2008 Sb.):

- zabezpečení uzavření místa zásahu a omezuje vstup nepovolaným osobám;
- záchraně ohrožených osob, zvířat nebo majetku a na jejich evakuaci;
- regulaci volného pohybu osob a dopravy v místě zásahu a jeho okolí;
- podávání nezbytných informací obyvatelstvu;
- zajištění dokumentace, která slouží ke zjištění příčin a objasnění vzniku MU či KS.

1.5.2 Ostatní složky integrovaného záchranného systému

Úloha těchto složek spočívá v poskytování záchranných a likvidačních prací na vyžádání. Mezi ostatní složky řadíme (Zákon č. 239/2000 Sb.):

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory,
- ostatní záchranné sbory,
- orgány ochrany veřejného zdraví,
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
- zařízení civilní ochrany,
- neziskové organizace a sdružení občanů.

Kromě vyjmenovaných ostatních složek IZS v době krizových stavů se stávají ostatními složkami IZS odborná zdravotnická zařízení na úrovni fakultních nemocnic pro poskytování akutní lůžkové péče. (Zákon č. 239/2000 Sb.)

Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil tvoří Vojenská kancelář prezidenta republiky, hradní stráž a Armáda ČR. Armáda ČR má základní poslání připravovat se na ochranu ČR a bránit ji proti vnějšímu napadení. (MV–GŘ HZS ČR, 2015)

K ostatní bezpečnostním sborům řadíme Vězeňskou službu ČR, Celní správu ČR, Justiční stráž a jiné. Většinou jsou povoláváni v případě řešení MU většího rozsahu.

Dále k ostatním složkám IZS náleží **ostatní záchranné sbory**. Za ostatní záchranné sbory považujeme Horskou službu ČR, Vodní záchrannou službu nebo např. báňskou záchrannou službu. Horská služba ČR pomáhá při pátracích a záchranných akcích zachraňujících horské turisty. Vodní záchranná služba pomáhá při záchraně lidí na vodních plochách. Báňská záchranná služba pracuje v obtížných podmínkách, zejména v podzemí. (Kratochvílová et al., 2013; MV–GŘ HZS ČR, 2015)

Pod pojmem **orgány veřejného zdraví** si můžeme představit krajské hygienické stanice, Ministerstvo obrany ČR, Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ministerstvo vnitra ČR. (Kratochvílová et al., 2013; MV–GŘ HZS ČR, 2015)

Havarijní pohotovostní, odborné a jiné služby se využívají k řešení problémů zejména v oblasti vodárenství, energetiky a plynárenství. Různé technické služby jsou hojně využívány v likvidačních, demoličních, zemních a sanačních pracích.

Zařízení civilní ochrany se používají především pro zajištění evakuace, nouzového přežití obyvatelstva, ukrytí a další. Zařízení civilní ochrany je využívána pro plnění úkolů ochrany obyvatelstva. Tato zařízení jsou většina uložena v obcích nebo u PaPFO. (Kratochvílová et al., 2013; MV–GŘ HZS ČR, 2015)

Neziskových organizací existuje celá řada. Mezi příklady neziskových organizací řadíme například Český červený kříž, ADRU, Charitu České republiky, Člověka v tísní a další. Všechny tyto organizace by pomáhaly při MU s tím, co by bylo potřeba. Ale každá nezisková organizace se může specializovat na určitou pomoc a s tou především mohou pomáhat na místě MU. Neziskové organizace se např. zaměřují na zdravotnickou, humanitární a sociální pomoc. **Občanskými sdruženími** jsou zejména Sdružení hasičů Čech, Moravy a Slezska, Česká hasičská jednota, Moravská hasičská jednota a jiné. (Kratochvílová et al., 2013; MV–GŘ HZS ČR, 2015)

1.6 Havarijní připravenost

Havarijní připravenost na vznik mimořádné události řadíme mezi důležitou součást problematiky havarijního a krizového plánování. Prvořadým úkolem havarijního plánování je určení rizik a jejich zdrojů ohrožujících území kraje. Zároveň se s havarijním plánováním stanovuje soubor postupů a opatření, jenž pomáhá věcně příslušným orgánům při přípravě a provádění záchranných a likvidačních prací na místě vzniku mimořádné události. Do záchranných prací řadíme všechny práce, kterými se snaží zastavit působení rizik vzniklých mimořádnou událostí. Likvidačními pracemi se řeší následné vzniklé problémy způsobené mimořádnou událostí. (Zákon č. 239/2000 Sb., Šenovský at al., 2006)

Dále havarijní připravenost spočívá v tom, aby obyvatelstvo včas a správným postupem reagovalo na případnou vzniklou mimořádnou událost. Spočívá v poskytování konkrétních, vhodně formulovaných informací o možných rizicích a žádoucího chování. (Nevrlá, 2006)

1.6.1 Legislativa a dokumentace havarijní připravenosti jaderných elektráren

Havarijní připravenost je legislativně ukotvena zákonem č. 263/2016 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů (dále jen atomový zákon). O jaderné bezpečnosti pojednává vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Prováděcí vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB) č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační mimořádné události blíže seznamuje s jednotlivými úkoly v havarijní připravenosti. Vyhláška č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu a rovněž vyhláška č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace jsou nezbytnými dokumenty v této problematice. (SÚJB, 2021a)

Do havarijní připravenosti jaderných elektráren patří havarijní plánování. Výstupem havarijního plánování je havarijní dokumentace. Zpracovává se vnitřní havarijní plán, havarijní řád, národní radiační havarijní plán, dokumentace činností při mimořádné události držitelem povolení, zásady zdravotnického zajištění, zásahové postupy či instrukce a další dokumentace. Havarijní plánovací dokumenty se připravují

většinou pro vymezené území, jako je areál podniku nebo správní území orgánu veřejné správy. (Šenovský et al., 2006; Brehovská et al., 2016)

1.6.2 *Havarijní plány*

Obecně **havarijní plány** členíme na (Vyhláška č. 359/2016 Sb.):

- Havarijní plán kraje;
- Vnitřní havarijní plán právnické osoby pro území svého podniku;
 - s nebezpečnou látkou či přípravkem;
 - s ionizujícím zářením;
- Vnější havarijní plán pro území v zóně havarijního plánování (ZHP) stanovené kolem objektu, který je nebezpečný v případě vzniku havárie;
 - s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky;
 - s ionizujícím zářením.

Havarijní plán kraje slouží ke zvládnutí, respektive k zastavení následků vzniklé mimořádné události. K tomu nám pomáhá souhrn opatření k provádění záchranných a likvidačních prací, které jsou zpracovány právě v dokumentu havarijního plánu kraje. Mezi takovou mimořádnou událost řadíme i radiační mimořádnou událost. (Šenovský et al., 2006)

Vnitřní havarijní plán jaderného zařízení je nezbytným základním dokumentem rovněž pro povolení k provozu. **Vnitřní havarijní plán** se podle atomového zákona zpracovává pro prostory jaderného zařízení nebo pro prostory nakládající s ionizujícím zařízením. Jednotlivé úkoly a požadavky na zpracování obsahu vnitřního havarijního plánu blíže stanovuje zmíněná vyhláška č. 359/2016Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační mimořádné události. (Šenovský et al., 2006)

Specifické postavení v případě vzniku radiační havárie má **vnější havarijní plán**. Podle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 328/2001Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, se zpracovává tzv. vnější havarijní plán pro zónu havarijního plánování. V této vyhlášce jsou vymezeny zásady, způsob zpracování, schvalování a používání havarijního plánu kraje a vnějšího havarijního plánu jaderných zařízení. Na samotném zpracování vnějšího havarijního plánu jaderného zařízení se podílí příslušný hasičský záchranný sbor kraje a poté se na zpracování spolupodílí místní správní orgány, v jejichž územním obvodu se jaderné zařízení vyskytuje. (Vyhláška č. 328/2001 Sb.; Prouza a Švec, 2008)

Vnější havarijní plán obsahuje dvě oblasti, a to textovou část a grafickou část. Konkrétněji se havarijní plán člení na informativní část, operativní část a plány konkrétních činností. Ve formě textové je zhotovena informativní a operativní část. Grafická část obsahuje grafické podklady k textové části, jimiž jsou mapy, grafy, schémata, způsoby vedení ZaLP, rozmístění sil a prostředků, schémata možného směru šíření radioaktivních látek při radiační havárii a další. (Prouza a Švec, 2008)

Informační část vnějšího havarijního plánu jaderného zařízení obsahuje (Šenovský et al., 2006; Vyhláška č. 359/2016 Sb.):

- obecnou charakteristiku jaderného zařízení;
- charakteristiku území, zejména po stránce demografické, geografické a klimatické, a popis infrastruktury na území;
- seznam obcí včetně přehledu o počtu obyvatel a seznam právnických a podnikajících fyzických osob, které jsou zahrnuty do vnějšího havarijního plánu;
- výsledky analýz možných radiačních havárií a radiologických následků na obyvatelstvo, zvířata a životní prostředí;
- systém klasifikace radiačních havárií podle vnitřního havarijního plánu;
- požadavky na ochranu obyvatelstva a životního prostředí ve vztahu k zásahovým úrovním při radiační havárii;
- popis struktury organizace havarijní připravenosti v zóně havarijního plánování včetně uvedení kompetencí jejích složek k provádění potřebných činností;
- popis systému vyrozumění a varování, který obsahuje vazby na držitele povolení, a předávání informací v rámci organizace havarijní připravenosti v zóně havarijního plánování.

Operativní část vnějšího havarijního plánu jaderného zařízení obsahuje (Vyhláška č. 328/2001 Sb.; Brehovská et al., 2016):

- úkoly správních úřadů, obcí a složek, kterých se týkají opatření z vnějšího havarijního plánu;
- způsob koordinace řešení radiační havárie;
- kritéria pro vyhlášení odpovídajících krizových stavů, jestliže vnější havarijní plán k řešení radiační havárie zjevně nepostačuje;
- způsob zabezpečení informačních toků při řízení likvidace následků radiační havárie;
- zásady činnosti při rozšíření nebo možnosti rozšíření následků radiační havárie mimo zónu havarijního plánování a spolupráci správních úřadů a obcí, kterých se týkají opatření z vnějšího havarijního plánu.

Plány konkrétních činností pro provádění záchranných a likvidačních prací na území kraje se zpracovávají v následujícím rozsahu (Vyhláška č. 328/2001 Sb.):

- plán vyrozumění,
- plán varování obyvatelstva,
- plán záchranných a likvidačních prací,
- plán ukrytí obyvatelstva,
- plán jodové profylaxe,
- plán evakuace osob,
- plán individuální ochrany osob,
- plán dekontaminace,
- plán monitorování,
- plán regulace pohybu osob a vozidel,
- plán traumatologický,
- plán pohotovostní,
- plán veterinárních opatření,
- plán regulace distribuce a požívání potravin, krmiv a vody,
- plán opatření při úmrtí osob v zamořené oblasti,
- plán zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti,
- plán komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky.

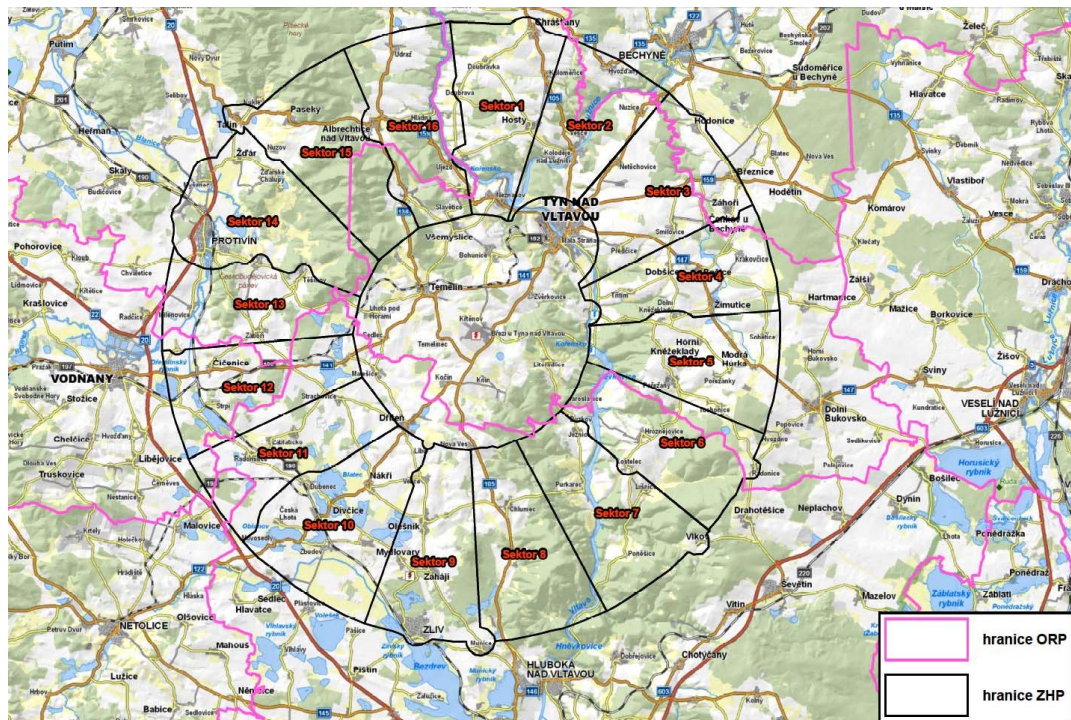
Příslušný hasičský záchranný sbor kraje musí nechat vyhotovit zpracovaný vnější havarijní plán jaderného zařízení ve dvou exemplářích, a to ve formě listinné a elektronické. Jeden exemplář se uloží v operačním a informačním středisku (OPIS) HZS kraje. Druhý exemplář se založí do krizového plánu kraje. Minimálně jednou za tři roky se ověřuje cvičením. (Smetana et al., 2010)

Národní radiační havarijní plán je důležitým dokumentem, který stanovuje podrobnosti ke zvládnutí radiační mimořádné události na území České republiky. Zpracovává se pro vnější část areálu jaderného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie pro přípravu na řízení a provádění odezvy na radiační mimořádnou událost s případným dopadem mimo ZHP. (Zákon č. 263/2016 Sb.)

1.7 Zóna havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín

Jaderná elektrárna Temelín (JETE) se nachází v Jihočeském kraji, přibližně 24 km severozápadně od Českých Budějovic. Jedná se o jadernou elektrárnu, která využívá přeměnu tepelné energie ze štěpení jaderného paliva v reaktoru k výrobě elektrické energie. Elektrárna pracuje na elektrickém výkonu dvakrát 1 082 MWe. Počátky plánování výstavby JETE se datují do roku 1979. Samotná výstavba provozních objektů byla započata v roce 1987. Prvotně se měly vystavit čtyři bloky v JETE, ale po listopadu roku 1989 se rozhodlo o snížení počtu bloků na dva bloky. Celá stavba JETE byla dokončena v roce 2000, kdy bylo přivezeno první štěpné palivo do reaktoru a kdy byla vyrobena první elektřina. (ČEZ, 2021)

Zónu havarijního plánování můžeme definovat jako plochu ohraničenou vnější hranicí zóny havarijního plánování s výjimkou území, pro které se zpracovává vnitřní havarijní plán. Zóna havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín se rozděluje na dvě kruhová pásma (viz obrázek 3). První vnitřní pásmo představuje kružnici o poloměru 5 km od jaderné elektrárny. Druhé vnější pásmo je kružnice o poloměru 13 km od jaderné elektrárny. Toto pásmo je dále rozčleněno na 16 sektorů. Vytyčení ohraničení sektorů je přizpůsobeno územním a demografickým podmínkám. Členění ZHP na pásma a sektory je důležité z hlediska plánování, příprav a provedení neodkladných ochranných opatření v prvotní fázi po úniku radioaktivních látek z radiační havárie. Celá ZHP obsahuje 32 obcí a žije zde přibližně 27 400 obyvatel. (MV–GR HZS ČR, 2015; Brehovská et al., 2016)



Obrázek 3 Zóna havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín

(Zdroj: Jihočeský kraj, 2013)

Pokud by nastala radiální havárie v ZHP, budou přijímána ochranná opatření za účelem omezení ozáření obyvatelstva. Případnou vzniklou radiální havárii je nezbytné od samého začátku monitorovat a podle zjištěných skutečností, naměřených hodnot a předpokladů se přistoupí k zavedení plánovacích ochranných opatření. Rozeznáváme dva druhy ochranných opatření a těmi jsou neodkladná a následná. O tom, jaký druh ochranných opatření se aplikuje, rozhoduje jejich včasnost zavedení. Naopak na jejich odvolání má vliv zohlednění případného ozáření osob, ke kterému by došlo po odvolání opatření, kdy nesmí dojít k překročení limitů pro obyvatele. (Martínek, 2003; SÚJB, 2021c)

Při zdůvodnění a optimalizaci o rozhodnutí zavedení ochranných opatření v nehodové expoziční situaci je nezbytné zohlednit (Vyhláška č. 422/2016 Sb.):

- okolnosti ovlivňující proveditelnost ochranných opatření;
- velikost ozáření fyzických osob, jež by bylo odvráceno zavedením ochranného opatření;
- důsledky zaváděných ochranných opatření.

Pod pojmem okolnosti ovlivňující proveditelnost ochranných opatření je možné si představit dopravní situaci, hustotu obyvatel, výskyt velkých sídelních jednotek, čas potřebný k přípravě evakuace obyvatel nebo aktuální meteorologická opatření. K odůvodněnému odvolání zavedených ochranných opatření, jako je ukrytí, evakuace či přesídlení obyvatel, náleží podmínka, že efektivní dávka za 12 měsíců od expozice po odvolání ochranného opatření bude menší než 20 mSv. (Vyhláška č. 422/2016 Sb.; Setnička, 2019)

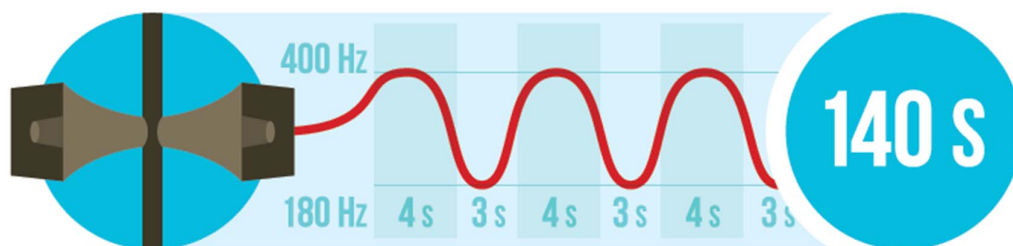
1.7.1 Neodkladná ochranná opatření

Neodkladná ochranná opatření považujeme za okamžitá opatření při radiační havárii na ochranu zdraví lidí a životního prostředí. Zavedení neodkladných ochranných opatření by mělo být vždy odůvodněné a optimalizované. Pro území ZHP jsou odůvodněnými neodkladnými ochrannými opatřeními:

- ukrytí,
- jódová profylaxe,
- evakuace obyvatelstva.

Neodkladná ochranná opatření se aplikují za podmínky, že úroveň absorbované dávky v orgánech u fyzické osoby by byly překročeny do 48 hodin od expozice. Přesné úroveň absorbované dávky, při jejichž překročení musí být aplikována neodkladná ochranná opatření, se nacházejí v příloze č. 29 ve vyhlášce č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje.

Včasný **varování obyvatelstva** je jedním z prvořadých opatření v rámci vzniklé radiační havárie. Varování souvisí i s vyrozuměním, které spočívá v časném a správném předání informací složkám, jež se budou podílet na řešení mimořádné události. V České republice je varování a vyrozumění zajištěno jednotným systémem varování a informování. K varování osob o mimořádné události slouží varovný signál, který se nazývá všeobecná výstraha. Jedná se o kolísavý tón délky 140 sekund s případným trojnásobným opakováním vždy po třech minutách (viz obrázek 4). Po varovném signálu je obyvatelstvo přesněji informováno sirénami, rozhlasem, televizí, vozidly složek integrovaného záchranného systému nebo jiným způsobem, o jaký druh ohrožení se jedná a jaký je následný postup. Smyslem včasného varování obyvatelstva je snížení působení uniklých radioaktivních látek na minimum. (MV–GŘ HZS ČR, 2015)



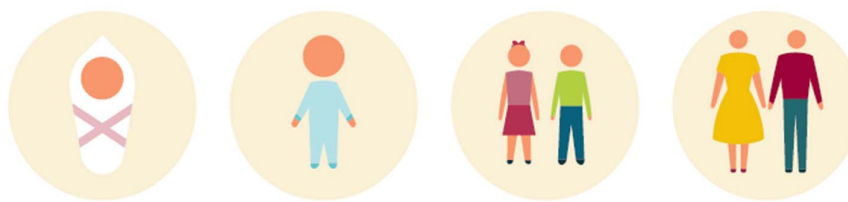
Obrázek 4 Grafické znázornění varovného signálu všeobecná výstraha

(Zdroj: Aktivní zóna, 2021)

Ukrytí obyvatelstva spočívá v tom, že osoby přečkají na bezpečném místě. Toto opatření sehrává důležitou roli v neodkladných ochranných opatřeních, jelikož ukrytím se obyvatelstvo může vyhnout výrazným dopadům radiační havárie. K ukrytí obyvatelstva se přistupuje, pokud by byla odvrácená efektivní dávka větší než 10 mSv za období ukrytí do 48 hodin (Vyhláška č. 422/2016 Sb.). Ukrytí obyvatelstva zajišťují improvizované a stálé úkryty. Za improvizovaný úkryt se předem zvolí vyhovující prostor (domy, provozní objekty, haly a další), jež je budou užívat standardně pro svoji profesi fyzické a právnické osoby. V případě potřeby, většinou při vyhlášení stavu ohrožení státu nebo válečného stavu, se tyto prostory upraví na vhodný prostor pro improvizovaný úkryt, který se využije pro ochranu co možná nejvíce osob. Stálé úkryty, jak již název napovídá, jsou trvalé ochranné prostory v podzemních částech staveb nebo úkryty samostatně stojící. Stálé úkryty se využívají při vyhlášení krizového stavu ohrožení státu anebo válečného stavu. Pokud není možné využít ukrytí ve stálých či improvizovaných úkrytech, je vhodné využít sklepy cihlových a panelových domů nebo místností na odvrácené straně od elektrárny. V místnosti se uzavřou okna a dveře, utěsní se všechny otvory. Člověk by si měl zajistit bližší informace a podrobnosti např. z televize, rádia apod., které budou informovat o tom, jak se dále zachovat. (Martínek, 2003; Kratochvílová et al., 2013)

Jodová profylaxe hraje významnou roli ve snížení případného ozáření osob z vnitřní kontaminace radioaktivními látkami. Mezi radioaktivní prvky, které mohou uniknout do ovzduší při radiační havárii, patří i radioaktivní jód. Ten má tendenci se akumulovat ve štítné žláze člověka, kde může zapříčinit vznik vážného poškození zdraví. Jodová profylaxe se aplikuje, pokud hrozí vnitřní kontaminace radioaktivním jódem, nebo pokud odvrácený úvazek ekvivalentní dávky ve štítné žláze způsobený

radioizotopy jódu by byl větší než 100 mSv (Vyhláška č. 422/2016 Sb.). Jodová profylaxe je založena na zaplnění štítné žlázy neradioaktivním jódem. Plné nasycení štítné žlázy neradioaktivním jódem zaručí, že se v těle radioaktivní jód nevstřebává a postupně se vyloučí ven z těla. Aby byla jodová profylaxe u obyvatelstva účinná, musí dojít k včasnému polknutí tablet jodidu draselného. Požití tablet jodidu draselného se provede jednorázově v předepsaném dávkování po výzvě v hromadných sdělovacích prostředcích. O předepsaném dávkování tablet jodidu draselného se dočteme v příbalovém letáku (viz obrázek 5). Jodid draselný se nevyznačuje výraznými vedlejšími účinky, proto ho mohou užít dospělí lidé, děti, těhotné a kojící matky. Výjimku z požití mají lidé, kteří jsou precitlivělí vůči preparátu. Předčasné či zpožděné požití jodidu draselného vede ke snížení ochranných účinků. Pokud by bylo nutné další požití jodidu draselného, člověk se to dozví v hromadných sdělovacích prostředcích nebo od orgánů veřejné správy. Každému občanu, který má trvalé bydliště v ZHP, jsou předávány tablety jodidu draselného. Tablety jsou pravidelně obměňovány před uplynutím doby jejich použitelnosti. (Prouza a Švec, 2008)



Novorozenci do	Kojenci a děti	Děti	Osoby starší
1 měsíce	do 3 let	od 3 do 12 let	12 let
¼ tablety	½ tablety	1 tableta	2 tablety
16 mg KI	32 mg KI	65 mg KI	130 mg KI

Obrázek 5 Předepsané dávkování jodidu draselného (Zdroj: Aktivní zóna, 2021)

Evakuaci obyvatelstva se rozumí přemístění osob z ohrožené oblasti na místa, kde budou v bezpečí. Pro tyto lidi bude zajištěno náhradní ubytování a stravování. K evakuaci se přistoupí, pokud součet efektivní dávky dosud obdržené v nehodové expoziční situaci se započtením účinku již realizovaných ochranných opatření a efektivní dávky, jež by mohla být odvrácena evakuací, bude větší než 100 mSv za 7 dní od expozice (Vyhláška č. 422/2016 Sb.). Evakuaci se musí podrobit veškeré

obyvatelstvo. Výjimku tvoří lidé, kteří budou spolupracovat na ZaLP, nebo se budou podílet na řízení evakuace. V rámci evakuace dochází rovněž k přemístění zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, strojů a materiálů k zachování nutné výroby či nebezpečné látky z míst ohrožených danou mimořádnou událostí. (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

Proces evakuace se přednostně plánuje pro následující skupiny obyvatelstva:

- děti do 15 let,
- osoby zdravotně postižené,
- osoby umístěné v sociálním zařízení,
- pacienty ve zdravotnických zařízeních,
- doprovod výše uvedených.

Evakuaci dělíme podle různých hledisek, ale zde nás bude zajímat evakuace ze ZHP. V tomto případě se jedná o evakuaci plošnou. Plošnou evakuaci představuje přemístění osob z většího územního prostoru nebo z celého urbanistického celku. Tato evakuace se plánuje a lze ji provést jako všeobecnou evakuaci, přemísťují se všechny osoby ze zóny havarijního plánování. (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

Dále evakuace může být provedena bez ukrytí (předúniková fáze), nebo s ukrytím (poúniková fáze). Varianta evakuace bez ukrytí většinou nastává při závadě na technologickém zařízení, která může vést k případnému vzniku radiační havárie. Výrazně významnější je evakuace s ukrytím. Předem se plánuje pro případ vzniku radiační havárie. Nejdříve se občané ukryjí, a teprve až se sníží riziko nebezpečí ozáření obyvatelstva, přistoupí se k samotné evakuaci. Přemísťují se osoby z celé vnitřní části ZHP a dále z potřebných sektorů vnější části ZHP. V rámci evakuace v poúnikové fázi je nezbytné současně provést dekontaminaci lidí nebo techniky a zajistit jejich monitorování. (Vyhláška č. 380/2002 Sb.; Brehovská et al., 2016)

Když je nutné opuštění domácnosti z důvodu evakuace, je nezbytné připravit si evakuační zavazadlo. S dodržением zásad doporučených pro opuštění domácnosti a spolu s evakuačním zavazadlem se člověk přemísťuje do předem určeného evakuačního střediska. Obsah evakuačního zavazadla zpravidla tvoří (Kratochvílová et al., 2013):

- trvanlivé jídlo a pití na 2 až 3 dny se základním nádobím;
- cennosti a dokumenty – peníze, karta zdravotní pojišťovny, občanský průkaz, pas, kreditní karta apod.;
- léky a hygienické prostředky – léky, zdravotnické pomůcky a jiné;

- oblečení a vybavení pro přespání – ošacení podle ročního období, spací pytel, karimatka;
- přístroje, nástroje a zábava – telefon, rádio, knihy, hračky pro děti a další.

1.7.2 Následná ochranná opatření

Následná ochranná opatření jsou v případě potřeby většinou aplikována po zavedení neodkladných ochranných opatření. Tato opatření pomáhají zejména v regulaci vnějšího ozáření obyvatel z prostoru zasaženého radiační havárií a regulují vnitřní ozáření při konzumaci potravin a vody kontaminovaných radioaktivními látkami. (SÚJB, 2021c)

Pro území ZHP jsou plánovanými následnými ochrannými opatřeními:

- přesídlení obyvatel;
- omezení používání radionuklidem kontaminovaných potravin, vody či krmiv.

Jelikož prostřednictvím radioaktivního mraku může být kontaminován okolní terén kolem místa havárie, musí se proto zemědělské produkty z tohoto terénu podrobit kontrole na obsah radioaktivních látek. Na základě tohoto kroku se rozhodne, zda budou produkty propuštěny na trh, nebo nikoliv. Přesněji, pokud nelze odvrátit roční úvazek efektivní dávky větší než 1 mSv u kontaminovaných produktů, nebudou uvolněny do tržního oběhu. V rámci následných ochranných opatření může nastat i přesídlení obyvatel. To nastává tehdy, pokud nelze zajistit efektivní dávku obyvatel, jež by se vyskytovali na zasaženém území, menší než 20 mSv za dobu následujícího jednoho kalendářního roku. (Vyhláška č. 422/2016 Sb.; Ambrožová, 2019)

1.8 Vzdělávání dětí a pracovníků v mateřských školách v oblasti ochrany obyvatelstva

Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělání neboli školský zákon, ukládá povinnost, že se ve výuce bude postupovat podle rámcových vzdělávacích programů, kam mimo jiné řadíme i celou oblast týkající se ochrany obyvatelstva. (Zákon č. 561/2004 Sb.)

Rámcové vzdělávací programy (RVP) musí splnit několik náležitostí. U RVP se musí stanovit konkrétní cíle, délka, formy a povinný obsah vzdělání. Nezbytné je vymezit organizační uspořádání, podmínky průběhu a ukončování vzdělávání

nebo zásady pro tvorbu školních vzdělávacích programů. Veškeré podmínky, ať už materiální, organizační i nebo personální, pro vzdělávání dětí se speciálními vzdělávacími potřebami se rovněž musí předem stanovit. Rámcové vzdělávací programy se opírají o nejnovější poznatky a průběžně jsou aktualizovány. Jsou založeny na nejnovějších poznatcích vědních disciplín, jejichž základy a praktické využití má vzdělávání dětí zprostředkovat. Dále odpovídají poznatkům pedagogiky a psychologie. V rámci psychologie se volí účinné metody a organizační uspořádání vzdělávání přiměřeně věku a rozvoji vzdělávaného. Každé školské zařízení si na základě pravidel RVP tvoří vlastní školní vzdělávací programy. Na tvorbě RVP se podílí příslušná ministerstva prostřednictvím odborníků a vydává je po projednání s příslušnými ministerstvy ministerstvo. (Zákon č. 561/2004 Sb.)

Proto i všechny mateřské školy jsou povinny vzdělávat děti o problematice ochrany člověka za mimořádných událostí. Byla zpracována celá řada materiálů, a to v různých formách, které přispívají ke zvládnutí teoretické oblasti v oboru ochrany obyvatelstva. Tyto materiály jsou určeny pro ředitele škol, pro jejich management, samozřejmě pro ostatní pracovníky a pedagogy, jež zapracovávají tuto problematiku do samotného konceptu výuky pro děti. (MV–GŘ HZS ČR, 2019)

Dítě v předškolním věku je dítě od tří let. Toto období dítěte přetrvává většinou do šesti let dítěte, končí nástupem dítěte do školy. Hlavní roli ve výchově a vzdělání dítěte v předškolním věku mají na starosti rodiče. Mateřské školy doplňují rodinnou výchovu. Vzdělání dítěte v mateřské škole je dobrovolné, jen poslední rok před nástupem dítěte do školy je předškolní vzdělání povinné. Toto vzdělání má za úkol rozvíjet osobnost dítěte a pomáhat k jeho tělesnému rozvoji a zdraví. Vzdělání napomáhá dítěti v chápání okolního světa a motivovat dítě k dalšímu poznávání a učení. Seznamuje ho s hodnotami a normami uznávanými naší společností. Předškolní vzdělání je důležité z hlediska formování osobnosti. (Průcha et al., 2016; MŠMT, 2021)

V rámci preventivně výchovné činnosti pro děti v mateřských školách v oblasti ochrany obyvatelstva se aktivně angažuje Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, respektive hasičské záchranné sbory krajů. Spolupracují například s dětským časopisem Pastelka. Zde se spolupodílí na zpracování oblastí týkajících se ochrany člověka za běžných rizik a mimořádných událostí. Témata se zpracovávají do jednoduché formy pro děti. S časopisem se dá pracovat jak doma, tak právě i v prostorách mateřské školy. (HZS ČR, 2021)

Asociace Záchranný kruh se ujala zpracování projektu s názvem *Včas umět a znát je naporád*. Smyslem tohoto projektu bylo vytvoření didaktických a metodických pomůcek pro pedagogy mateřských škol. Konkrétně se jedná o vydání deskových her, které vzdělávají děti v oblastech běžných rizik, osobního bezpečí, požárů, mimořádných událostí, dopravní a ekologické výchovy. (Záchranný kruh, 2021)

Cíleně byl pro pedagogické pracovníky vydán Ministerstvem vnitra ČR tzv. modul J – ochrana obyvatelstva a krizového řízení pro pedagogické pracovníky. Modul slouží k nastudování a k lepší orientaci pedagogických pracovníků v problematice ochrany člověka za mimořádných událostí. Zároveň modul přispívá k lepšímu zapracování oblastí, které se dotýkají ochrany obyvatelstva, do samotného předškolního vzdělávání v mateřských školách. (HZS ČR, 2021)

V dnešní době existuje celá řada dalších možností, jak se mohou vzdělávat pracovníci v mateřských školách. Mohou se zúčastnit akreditovaného kurzu pořádaného Hasičským záchranným sborem České republiky. Tento kurz slouží k přípravě škol a školských zařízení, jejich ředitelů, pracovníků a učitelů na zvládnutí mimořádných událostí a krizových situací ve školské praxi. V rámci samostudia je možné číst vhodné příručky, publikace, učebnice k výuce týkající se témat ochrany obyvatelstva. (MV–GŘ HZS ČR, 2015; HZS ČR, 2021)

Například skupina ČEZ zpracovala příručku pro ochranu obyvatelstva pro případ radiační havárie Jaderné elektrárny Temelín. V příručce se vyskytují informace o Jaderné elektrárně Temelín a informace k zajištění ochrany osob nacházejících se v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín v případě vzniku radiační havárie. Příručka je dostupná na webových stránkách skupiny ČEZ. Příručka tvoří i součást kalendáře skupiny ČEZ. Kalendář je distribuován lidem, kteří mají bydliště v ZHP. Na webových stránkách Hasičského záchranného sboru České republiky se nalézá přímo sekce, ve které lze najít vzdělávací materiály, učební pomůcky a metodické podklady vhodné pro učitele. (HZS ČR, 2021)

2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Cíl:

- Provést analýzu znalostí personálu mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín.

Hypotéza:

- Znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín budou vyšší než 60 %.

3 METODIKA

Zpracování teoretické části diplomové práce se opíralo o shromáždění informací získaných zejména ze zákonných norem, odborné literatury, dokumentů, článků a internetových zdrojů týkajících se těchto oblastí.

Pro výzkumnou část diplomové práce byl stanoven kvantitativní výzkum s využitím sběru dat pomocí dotazníkového šetření. Dotazník byl sestaven ve formě testu. Pro dotazník byly zvoleny uzavřené otázky, kdy respondent měl za úkol z nabídky konkrétních odpovědí vybrat vždy jednu správnou odpověď. Pouze úvodní otázka byla otevřená, u té respondent uváděl, ve které mateřské škole pracuje. Celkem dotazník obsahoval 19 otázek (viz Příloha A). Jak již bylo uvedeno, úvodní otázka zjišťovala místo zaměstnání. Následující otázky se týkaly základních znalostí z oblasti ochrany obyvatelstva a opatření k omezení ozáření osob při radiační havárii. Přesněji otázky byly zaměřeny na znalosti ohledně tísňových čísel, varování obyvatelstva, správného chování pracovníků v mateřských školách při radiační havárii, improvizovanou ochranu, jodovou profylaxi, evakuaci a složení integrovaného záchranného systému. Poslední doplňující otázka se tázala respondenta, zda se zúčastnil nebo zda se věnuje proškolení v oblasti ochrany obyvatelstva.

Dotazníkové šetření proběhlo v mateřských školách v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín v online formě kvůli celosvětové pandemii covidu-19, jež zapříčinila omezení provozu všech mateřských škol v České republice. Výběr mateřských škol pro uskutečnění dotazníkového šetření byl proveden náhodným výběrem. V zóně havarijního plánování byly náhodně vybrány čtyři mateřské školy a do výzkumu byl zahrnut veškerý personál mateřských škol. Jednalo se o mateřské školy Dříteň, Zliv, Albrechtice nad Vltavou a Neznašov. Celkem se podařilo získat 55 vyplněných dotazníků. Získaná data byla zpracována v programu Microsoft Office Excel do grafů a poté vyhodnocena pomocí metod deskriptivní a matematické statistiky.

Pro zpracování dat získaných dotazníkovým šetřením byly využity metody deskriptivní a matematické statistiky. Mezi metody deskriptivní statistiky řadíme formulaci statistického šetření, škálování, měření v deskriptivní statistice a elementární statistické zpracování. Tato první část statistického šetření popisuje stav nebo vývoj hromadných jevů, jelikož se shrne velké množství informací do tabulek, grafů a číselných vyjádření. Matematická statistika se vyvinula z deskriptivní statistiky, její základní část tvoří teorie pravděpodobnosti. Do matematické statistiky patří

neparametrické testování, teorie odhadů, parametrické testování a měření statistických závislostí. Umožňuje vyjadřovat závěry o sledovaném jevu. (Homola, 2014).

K ověření stanovené hypotézy bylo využito **parametrické testování** hypotéz, které vychází z aparátu nulové hypotézy H_0 a alternativní hypotézy H_a . Tento aparát je doplněn obvyklým aparátem kritického oboru W . Rozeznáváme dva typy parametrického testování, a to jednovýběrové a dvojevýběrové. Jednovýběrové testování vychází ze střední hodnoty nebo rozptylu (pak se pro výpočet použijí jednovýběrové testy u-test a t-test pro střední hodnotu nebo jednovýběrový χ^2 -test pro rozptyl). Dvojevýběrové testování hypotézy vychází z rovnosti středních hodnot nebo rozptylů (pak se pro výpočet použije buď dvouvýběrový u-test a t-test pro rovnost středních hodnot, nebo dvouvýběrový F-test pro rovnost rozptylů). (Záškodný et al., 2016)

V rámci práce bude testování provedeno za pomoci jednovýběrového t-testu. Vypočte se experimentální hodnota t_{exp} a ta bude porovnána s aparátem kritického oboru W . Pro aplikaci jednovýběrového t-testu se použije empirický parametr polohy $\mu = 0_1$, empirický parametr proměnlivosti C_2 a směrodatná odchylka S_x . **Parametr polohy O_1** je důležitým empirickým parametrem. Je určen obecným momentem 1. řádu a nese název aritmetický průměr. Další důležitý empirický parametr je **parametr proměnlivosti C_2** , jenž je určen centrálním momentem 2. řádu, nese název empirický rozptyl. Odmocnina empirického rozptylu poté nese název **směrodatná odchylka S_x** . Vyjadřuje, jakou výpovědní hodnotu má aritmetický průměr. Výpovědní hodnota aritmetického průměru je malá, nebo naopak velká dle výsledku směrodatné odchylky. Konkrétněji, pokud výsledek směrodatné odchylky bude velký, tak výpovědní hodnota aritmetického průměru je malá a naopak. (Záškodný et al., 2016)

Tvar použitého statistického kritéria:

$$t_{exp} = \frac{\mu - \mu_0}{s_x} \sqrt{n}$$

Kritický obor:

$$W = (-\infty; -t_{n-1}(\frac{\alpha}{2})) \cup (t_{n-1}(\frac{\alpha}{2}); \infty)$$

Vzhledem ke stanovené hypotéze bude použita pravostranná alternativa:

$$W = (t_{n-1}(\alpha); +\infty)$$

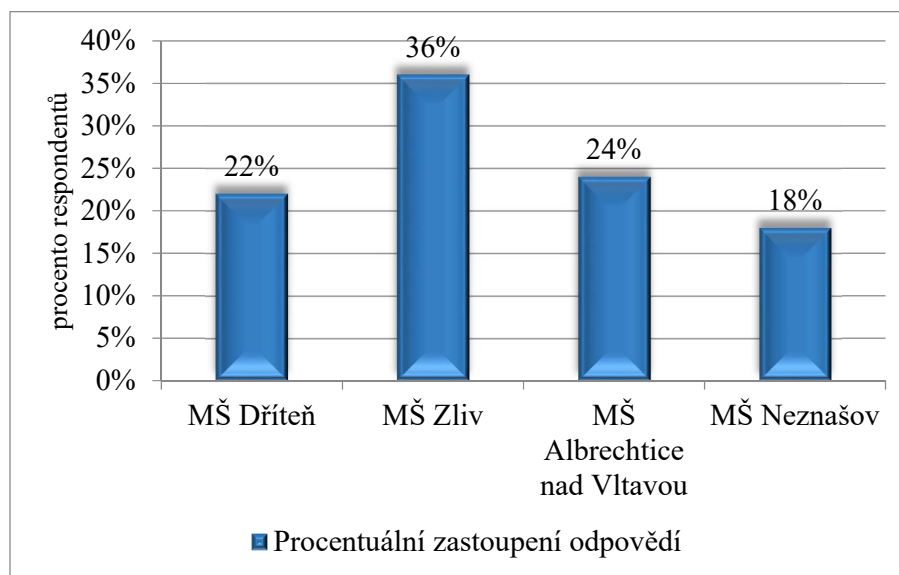
4 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou znázorněny výsledky všech otázek v dotazníku. Úvodní otázka byla otevřená a měla informativní charakter. Sloužila k rozřídění dotazníků podle místa zaměstnání. U závěrečné otázky mohli respondenti vybírat ze čtyř nabízených možností podle svého uvážení. U ostatních otázek mohli respondenti rovněž vybírat ze čtyř nabízených možností, ale vždy jedna nabízená možnost obsahovala správnou odpověď.

4.1 Výsledky dotazníkového šetření

V této podkapitole jsou shrnuty výsledky jednotlivých otázek z dotazníkového šetření. U každé otázky z dotazníkového šetření kromě úvodní a závěrečné otázky jsou uvedeny nabízené možnosti se zvýrazněnou správnou odpovědí. U jednotlivých otázek se nachází jeden graf, znázorňuje procentuální zastoupení vybraných odpovědí na každou otázku z celkového počtu respondentů.

1) V jaké mateřské škole pracujete?



Obrázek 6 Procentuální zastoupení respondentů dle místa zaměstnání

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 6 se vztahuje k otázce č. 1 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). 12 respondentů (22 %) pracuje v mateřské škole ve Dřítni. 20 respondentů (36 %) pracuje v mateřské škole ve Zlivu. 13 respondentů (24 %) pracuje v mateřské škole v Albrechticích nad Vltavou. 10 respondentů (18 %) pracuje v mateřské škole v Neznašově.

pracuje v mateřské škole ve Zlivi. 13 respondentů (24 %) pracuje v mateřské škole v Albrechticích nad Vltavou. 10 respondentů (18 %) pracuje v mateřské škole v Neznašově.

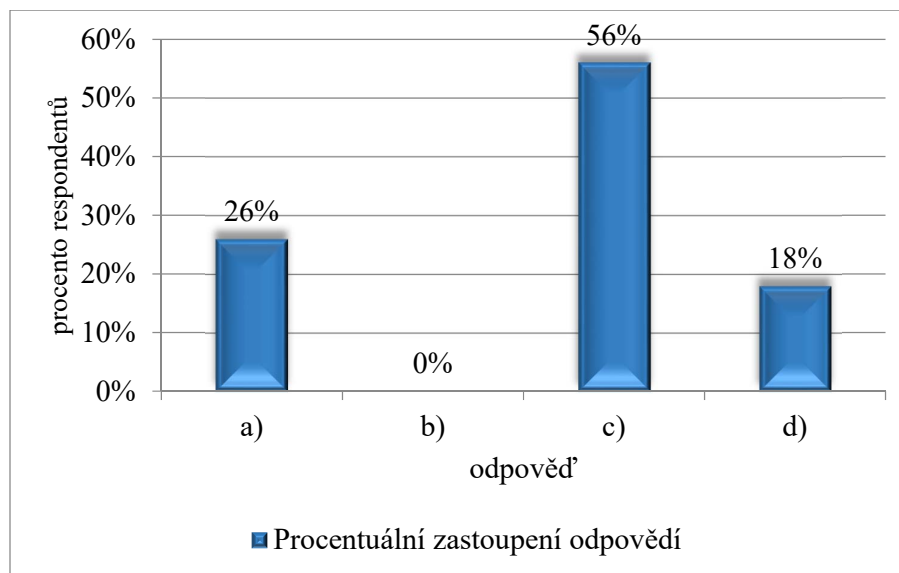
2) Označte prosím správnou variantu existujících tísňových čísel v České republice:

a) 158, 153, 112, 150, 155

b) 158, 112, 157, 155, 150

c) 158, 156, 112, 150, 155

d) 158, 155, 150, 112, 114



Obrázek 7 Znalost respondentů o tísňových číslech

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 7 se vztahuje k otázce č. 2 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Správně odpovědělo 31 respondentů (56 %). 14 respondentů (26 %) zvolilo možnost *a*), 10 respondentů (18 %) zvolilo možnost *d*). Pro možnost *b*) se nerozhodl nikdo z dotazovaných.

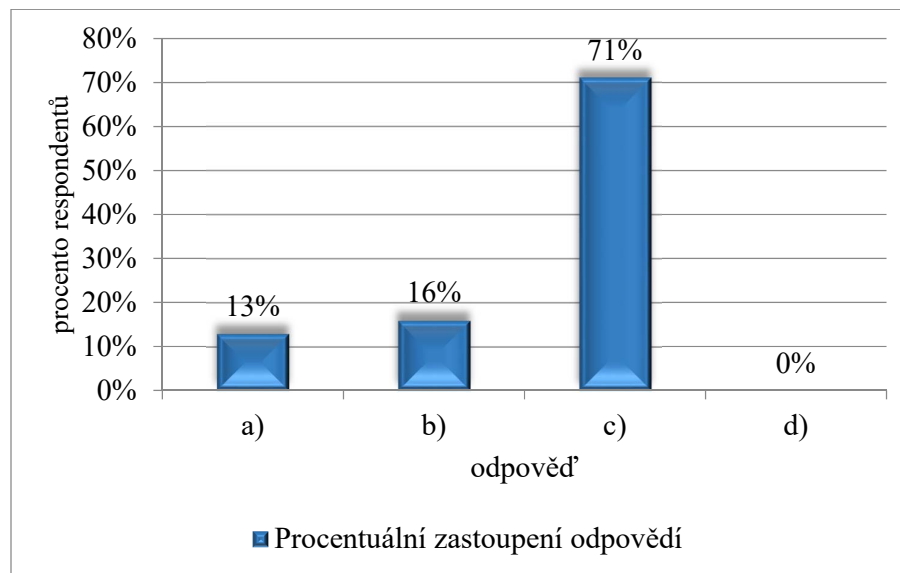
3) Za účelem varování a informování obyvatelstva při vzniku radiační havárie se použít sirénami či místním rozhlasem všeobecná výstraha, jakou má přesně formu?

a) nepřetržitý tón po dobu 140 sekund

b) nepřetržitý tón pod dobu 140 sekund, kdy po něm hovoří starosta

c) kolísavý tón po dobu 140 sekund

d) žádný tón nezní, hovoří hned starosta



Obrázek 8 Znalost respondentů o formě všeobecné výstrahy

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 8 se vztahuje k otázce č. 3 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Převážná část dotazovaných, přesněji 39 respondentů (71 %), správně vybrala možnost *c*). Možnost *a*) zvolilo 7 respondentů (13 %), možnost *b*) 9 respondentů (16 %) a možnost *d*) 0 respondentů (0 %).

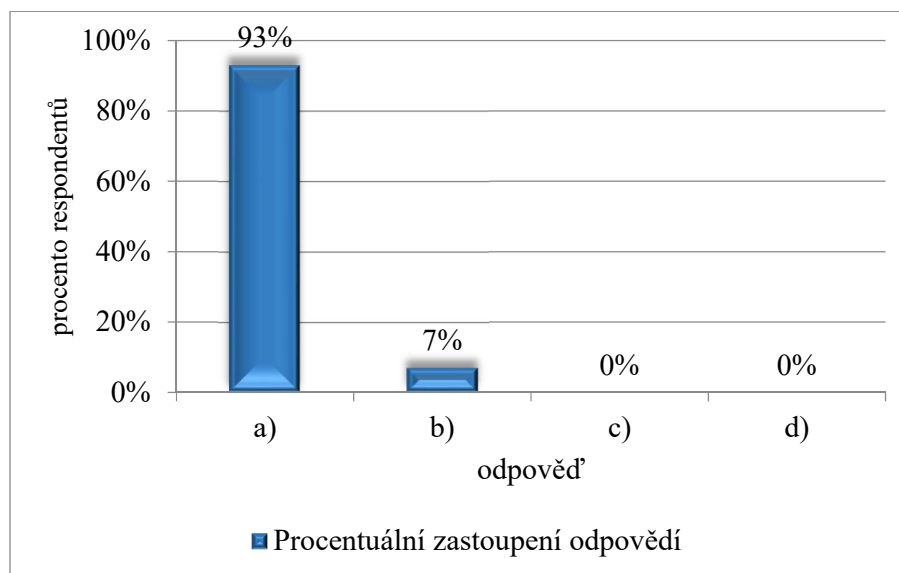
4) Jak se správně zachovat na pracovišti, když je vyhlášena radiální havárie?

a) zachovat klid a postupovat podle pokynů svých nadřízených, podle organizačních směrnic nebo podle televizního či rozhlasového vysílání

b) zachovat klid a volat na tísňové linky ohledně zjištění, jak dále postupovat

c) zachovat klid a zatelefonovat rodičům dětí ohledně informování a postupu při vyzvedávání dětí z mateřské školy

d) zachovat klid a pracovat dále na místě obvyklým způsobem



Obrázek 9 Znalost respondentů o správném postupu chování na pracovišti, když je vyhlášena radiální havárie

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 9 se vztahuje k otázce č. 4 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Správná možnost je *a*), správně ji vybralo 51 respondentů (93 %). Možnost *b*) zvolili 4 respondenti (7 %), možnost *c*) zvolilo 0 respondentů (0 %) a možnost *d*) zvolilo 0 respondentů (0 %).

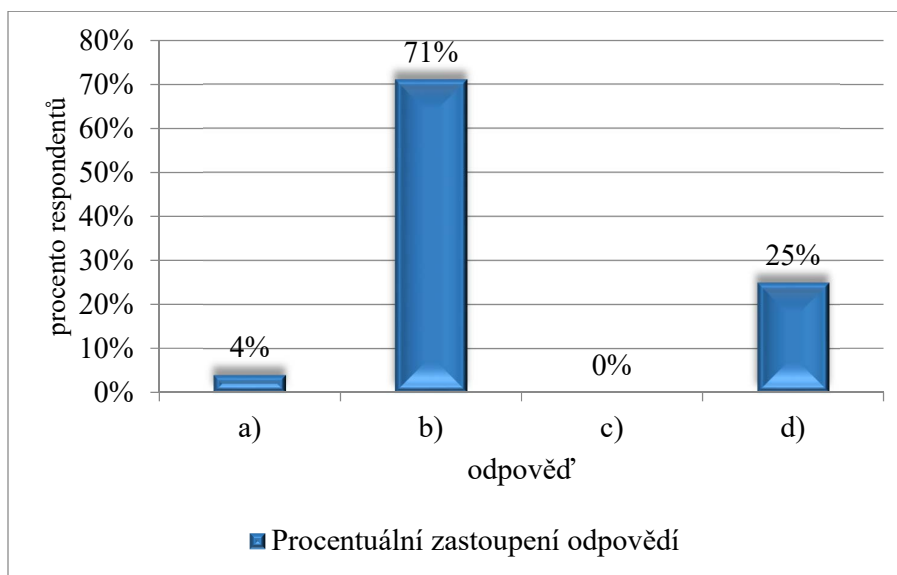
5) Jak se správně zachovat na pracovišti v případě, že je nařízeno ukrytí v rámci vzniku radiační havárie?

a) opustit pracoviště, co možná nejrychleji se dostat domů a tam se ukryt

b) shromáždit všechny přítomné do jedné místnosti a zajistit přístup k informacím

c) zatelefonovat rodičům, aby si co nejdříve vyzvedli své děti, a poté jet domů ukryt se

d) zatelefonovat rodičům, aby si co nejdříve vyzvedli děti, a poté se ukryt v mateřské škole



Obrázek 10 Znalost respondentů o správném postupu chování na pracovišti, když je nařízeno ukrytí v rámci vzniku radiační havárie

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 10 se vztahuje k otázce č. 5 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Možnost *a*) v tomto případě zvolili 2 respondenti (4 %), správně zvolilo 39 respondentů (71 %) možnost *b*), možnost *c*) zvolilo 0 respondentů (0 %) a možnost *d*) zvolilo 14 respondentů (25 %).

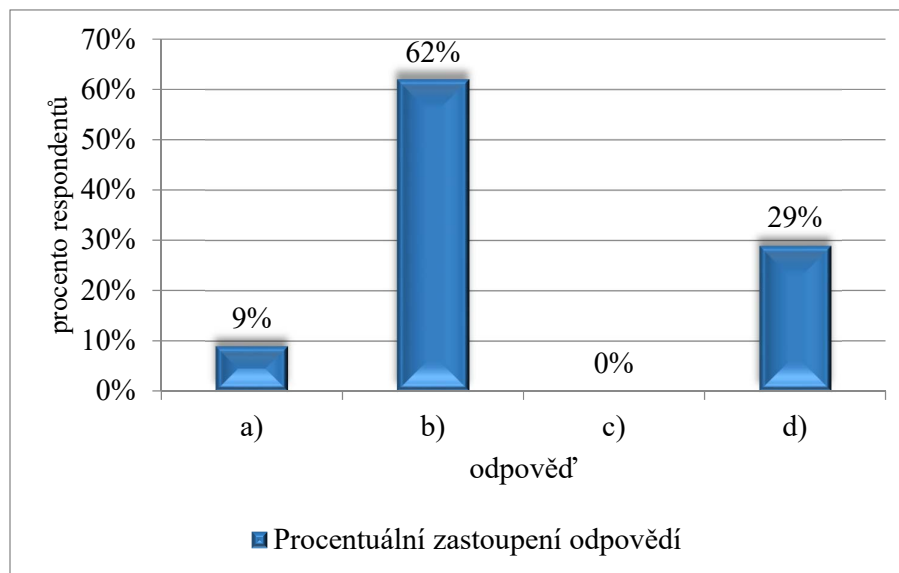
6) Jakými všemi možnými způsoby mohou vzniknout radioaktivní látky do organismu?

a) vdechnutím

b) vdechnutím, požitím a přes kůži

c) žádným způsobem

d) vdechnutím a požitím



Obrázek 11 Znalost respondentů o všech možných způsobech vniknutí radioaktivní látky do organismu

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 11 se vztahuje k otázce č. 6 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). 5 respondentů (9 %) vybralo možnost *a*), 34 respondentů (62 %) vybralo správnou možnost *b*), nikdo z respondentů (0 %) se nerozhodl vybrat možnost *c*) a 16 respondentů (29 %) zvolilo možnost *d*).

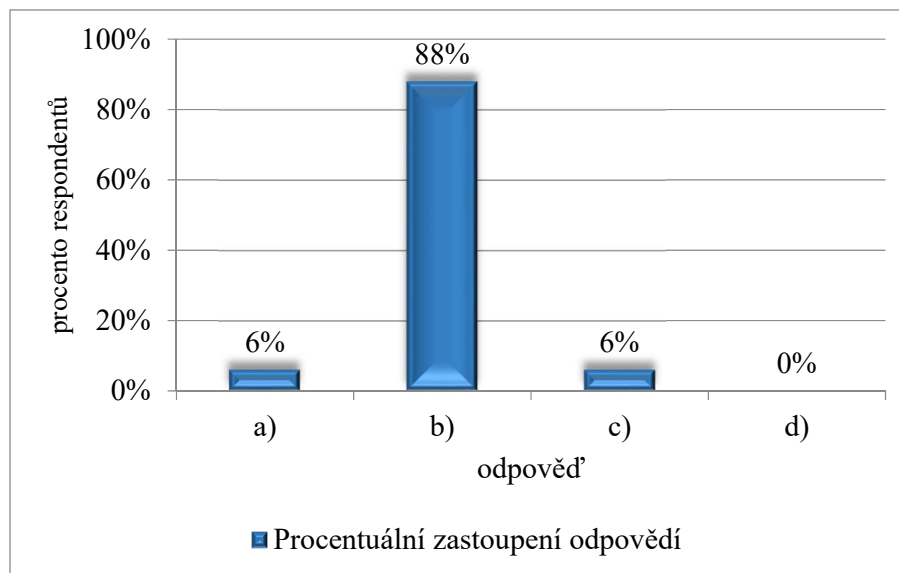
7) V případě, že bude potřeba opustit budovu, jak vypadá správná improvizovaná ochrana dýchacích cest a očí?

a) přiložit dlaň ruky přes ústa a nasadit si sluneční brýle

b) přiložit látkový kapesník přes ústa a nasadit si těsnící brýle

c) postačí zadržovat dech, přizavřít oči a nezdržovat se dlouho na volném prostranství

d) přiložit látkový kapesník přes ústa a nezakrývat oči



Obrázek 12 Znalost respondentů o správné improvizované ochraně dýchacích cest a očí

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 12 se vztahuje k otázce č. 7 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Zde možnost a) zvolili 3 respondenti (6 %), správnou možnost b) zvolilo 50 respondentů (88 %), možnost c) zvolili 3 respondenti (6 %) a možnost d) nezvolil nikdo z dotazovaných.

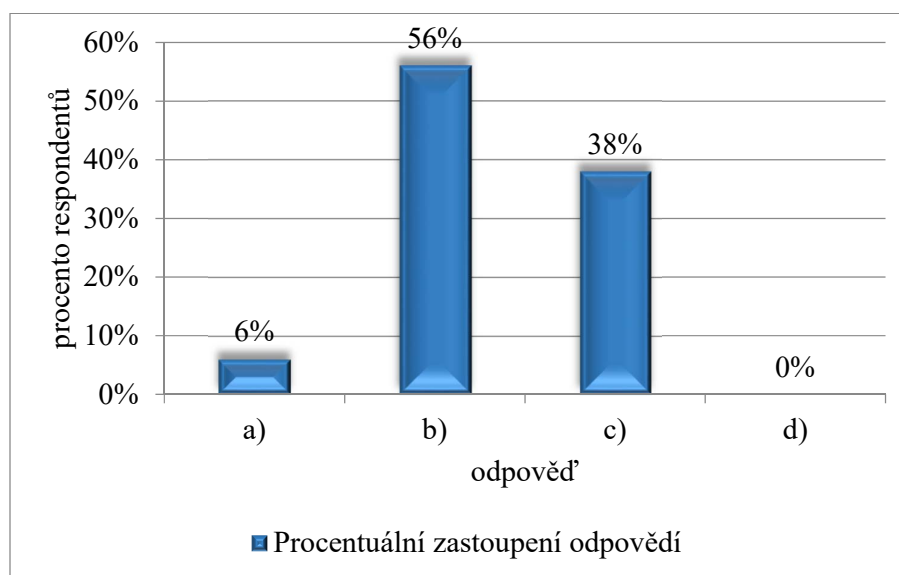
8) V případě, že bude potřeba opustit budovu, jak vypadá správná improvizovaná ochrana těla?

a) postačí, co aktuálně bude mít člověk na sobě

b) vzít si tablety jodidu sodného

c) na oblečený oděv si navléct více vrstev a zakrýt si končetiny např. igelitovým sáčkem

d) na oblečený oděv si navléct více vrstev a končetiny nezakrývat



Obrázek 13 Znalost respondentů o správné improvizované ochraně těla

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 13 se vztahuje k otázce č. 8 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Přičemž možnost *a*) zvolili 3 respondenti (6 %), možnost *b*) zvolilo 31 respondentů (56 %). Možnost *c*), kde se ukryvala správná odpověď, zvolilo 21 respondentů (38 %). Možnost *d*) nezvolil nikdo z dotazovaných (0 %).

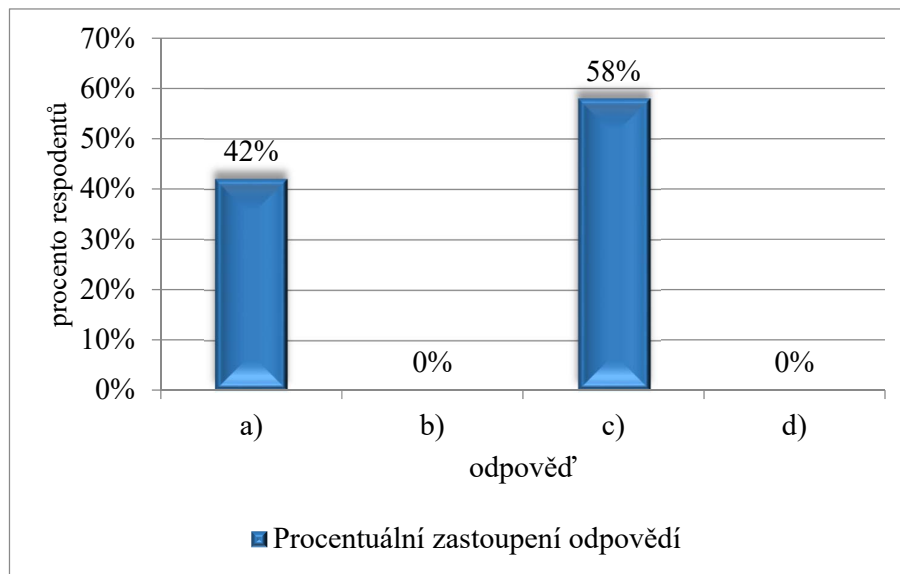
9) Jak správně by mělo probíhat odstranění improvizované ochrany těla?

a) odstranit nejsvrchnější oděv po nejspodnější oděv

b) odstranit nejspodnější oděv po nejsvrchnější oděv

c) odstranit oděv jakýmkoliv způsobem, ale v co možná nejkratším čase

d) improvizovanou ochranu těla již nikdy nesundat



Obrázek 14 Znalost respondentů o správném odstranění improvizované ochrany těla

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 14 se vztahuje k otázce č. 9 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). V této otázce možnost a) zvolilo 23 respondentů (42 %), což byla správná odpověď. Možnost b) vybralo 0 respondentů (0 %), možnost c) zvolilo 32 respondentů (58 %) a možnost d) vybralo 0 respondentů (0 %).

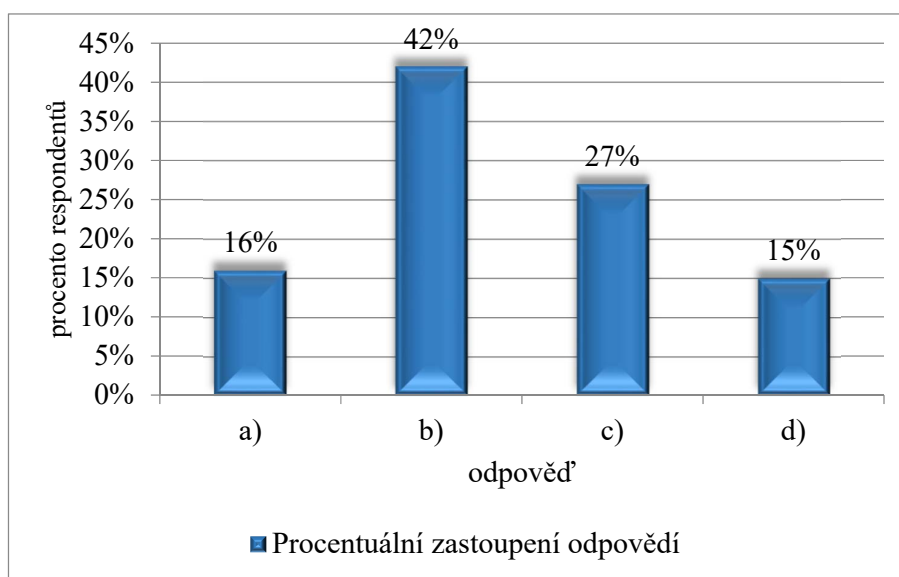
10) Co znamená pojem dekontaminace?

a) proces, při kterém dochází ke kontaminaci osob

b) proces, při kterém dochází k odstranění radioaktivních látek

c) proces, při kterém dochází k úniku radioaktivních látek

d) proces, při kterém dochází k odstranění jodové profylaxe



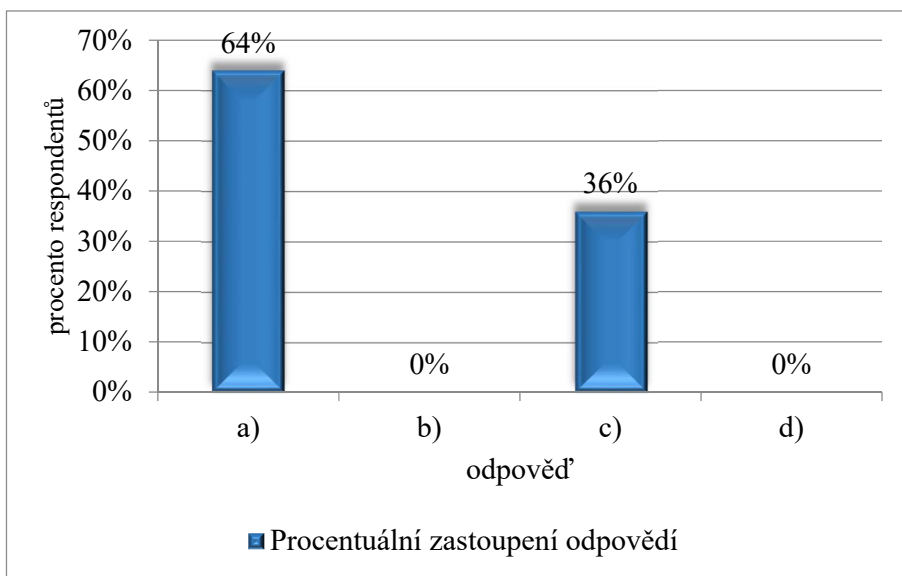
Obrázek 15 Znalost respondentů o pojmu dekontaminace

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 15 se vztahuje k otázce č. 10 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). U této otázky možnost *a*) zvolilo 9 respondentů (16 %). Nejvíce respondentů se rozhodlo pro správnou možnost *b*), a to 23 respondentů (42 %). Možnost *c*) zvolilo 15 respondentů (27 %) a možnost *d*) zvolilo 8 respondentů (15 %).

11) Jak se přesně nazývá dekontaminace v případě radiální havárie?

- a) dezaktivace
- b) dezinfekce
- c) detoxikace
- d) deratizace



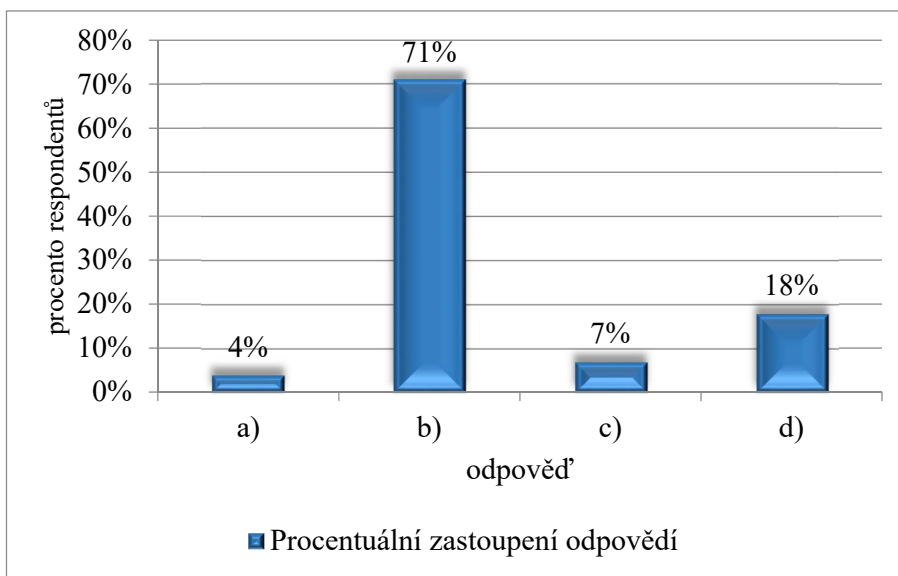
Obrázek 16 Znalost respondentů o přesném názvu dekontaminace v případě radiální havárie

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 16 se vztahuje k otázce č. 11 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). V tomto případě nejvíce respondentů vybralo správnou možnost *a*), a to 35 respondentů (64 %). Možnost *b*) ne zvolil nikdo (0 %). 20 respondentů (36 %) zvolilo možnost *c*) a nikdo z dotazovaných (0 %) ne zvolil možnost *d*).

12) Jaká je funkce tablet jodidu draselného v rámci jodové profylaxe?

- a) zabránit vstupu radioaktivní látky přes kůži
- b) zajistit ochranu štítné žlázy před radioaktivními látkami**
- c) zajistit ochranu kostí před ukládáním radioaktivních látek
- d) zabránit vstupu radioaktivních látek prostřednictvím vdechnutí



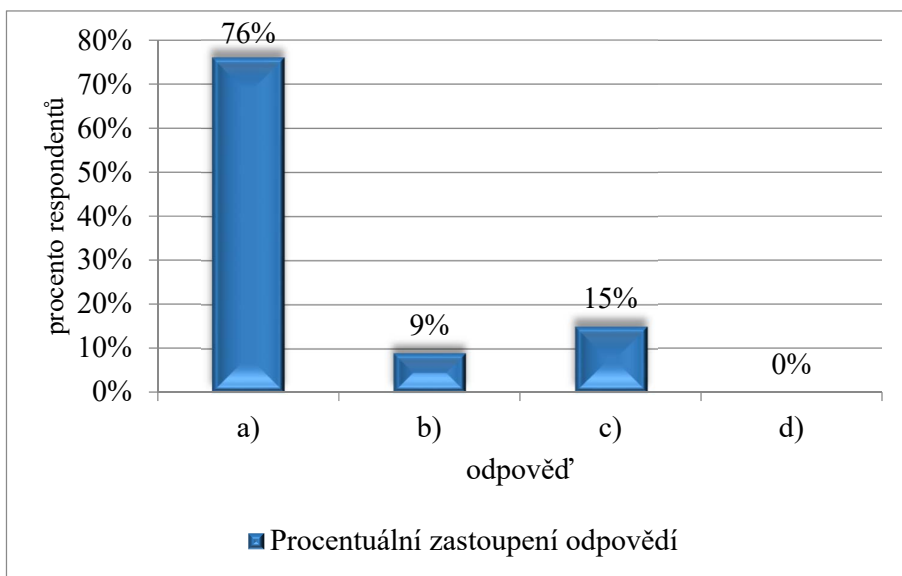
Obrázek 17 Znalost respondentů o funkci tablet jodidu draselného v rámci jodové profylaxe

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 17 se vztahuje k otázce č. 12 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Zde možnost *a)* zvolili 2 respondenti (4 %), správnou možnost *b)* zvolilo 39 respondentů (71 %), možnost *c)* zvolili 4 respondenti (7 %) a možnost *d)* zvolilo 10 respondentů (18 %).

13) Kdy se aplikuje jodová profylaxe?

- a) ihned po zjištění o vzniku radiační havárie
- b) ihned při podezření o vzniku radiační havárie
- c) až po vyhlášení**
- d) ihned po nařízeném ukrytí osob



Obrázek 18 Znalost respondentů o jodové profylaxi, kdy se aplikuje

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 18 se vztahuje k otázce č. 13 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). 42 respondentů (76 %) zvolilo možnost *a*), 5 respondentů (9 %) zvolilo možnost *b*). 8 respondentů (15 %) zvolilo možnost *c*), která je správná. Možnost *d*) ne zvolil nikdo z dotazovaných (0 %).

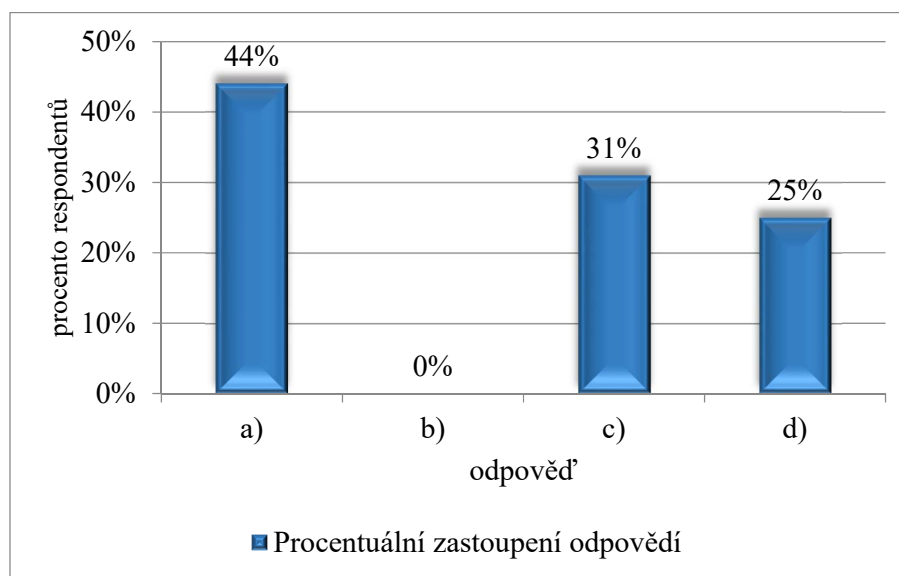
14) Komu se může aplikovat jodová profylaxe?

a) dospělým lidem, dětem, kojencům i novorozencům

b) dospělým lidem a dětem starším dvanácti let

c) dospělým lidem a dětem od tří do dvanácti let věku

d) pouze dospělým lidem



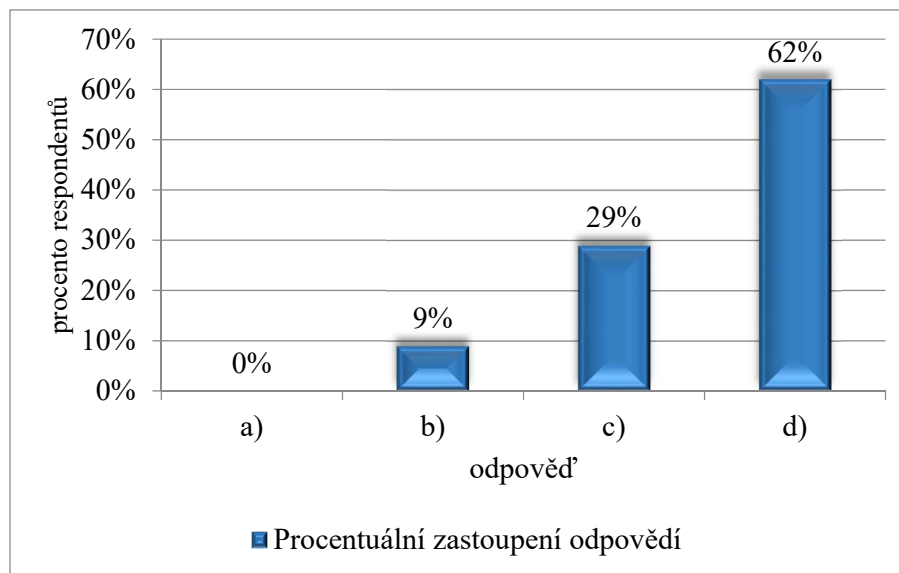
Obrázek 19 Znalost respondentů o jodové profylaxi, komu se může aplikovat

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 19 se vztahuje k otázce č. 14 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Možnost *a*) správně zvolilo 24 respondentů (44 %), možnost *b*) zvolilo 0 respondentů (0 %), možnost *c*) zvolilo 17 respondentů (31 %) a možnost *d*) zvolilo 14 respondentů (25 %).

15) Co udělat v případě, že nebudou k dispozici tablety jodidu sodného v budově, kde se člověk nachází, ale mají se užít?

- a) dojet pro ně domů
- b) dojet je zakoupit do lékárny
- c) vyčkat na zajištění tablet od svého zaměstnavatele
- d) zůstat ukrytý a nevycházet ven**



Obrázek 20 Znalost respondentů o správném postupu chování, když nebudou k dispozici tablety jodidu draselného v budově

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 20 se vztahuje k otázce č. 15 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Možnost *a*) zvolilo 0 respondentů (0 %), možnost *b*) zvolilo 5 respondentů (9 %) a možnost *c*) zvolilo 16 respondentů (29 %). Správná možnost byla *d*), vybralo ji 34 respondentů (62 %).

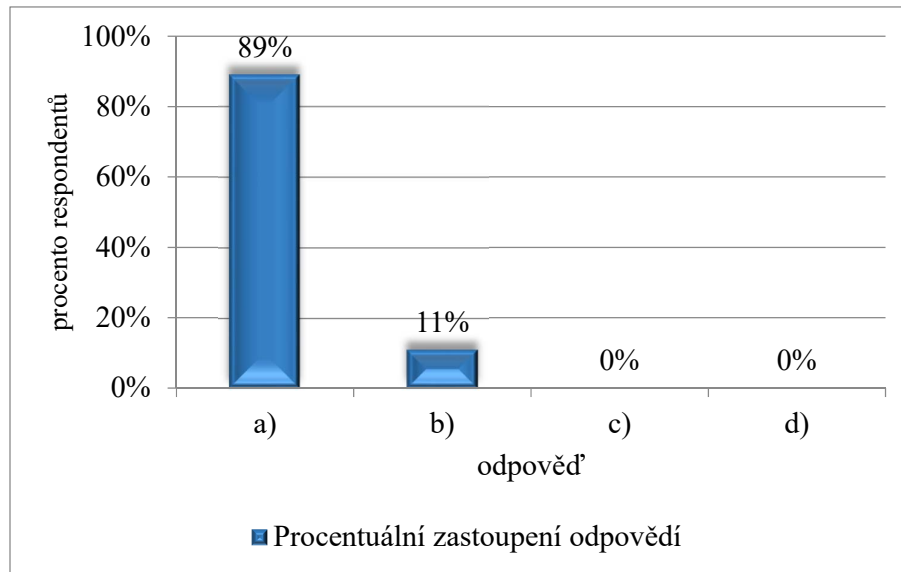
16) Kdy se přistoupí k zahájení procesu evakuace?

a) po vyzvání od odpovědných orgánů

b) po varování obyvatelstva o radiační havárii

c) po deseti dnech od radiační havárie

d) po pěti dnech od radiační havárie



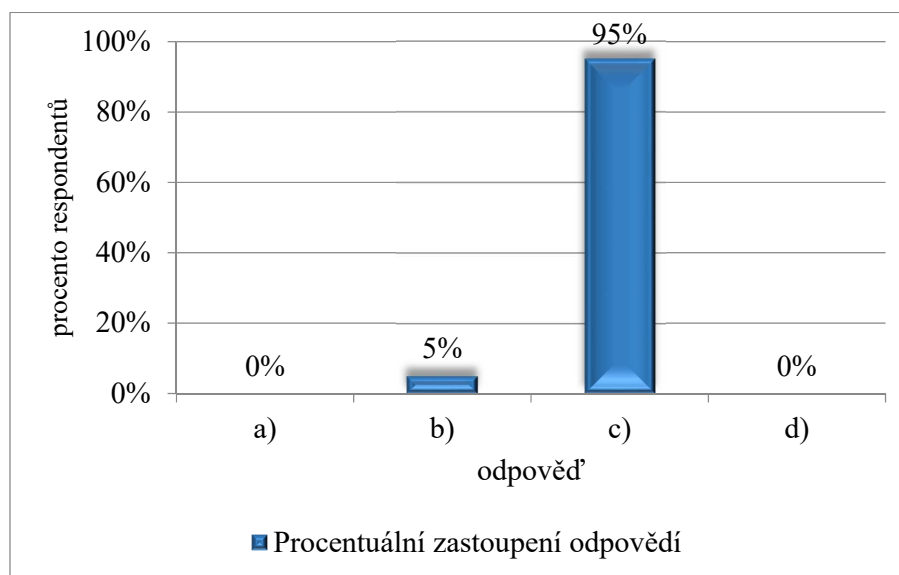
Obrázek 21 Znalost respondentů o zahájení procesu evakuace

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 21 se vztahuje k otázce č. 16 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Možnost *a*) zvolilo 49 respondentů (89 %), což je správná odpověď. Možnost *b*) zvolilo 6 respondentů (11 %), možnost *c*) ani možnost *d*) nezvolil nikdo z dotazovaných (0 %).

17) Jaká je správná výbava evakuačního zavazadla?

- a) trvanlivé potraviny, pití, jídelní potřeby, léky, cenné obrazy a drobný nábytek
- b) trvanlivé potraviny, pití, jídelní potřeby, léky, prostěradla a povlečení, oděv na 1 měsíc
- c) trvanlivé potraviny, pití, jídelní potřeby, léky, cennosti a dokumenty, oblečení a vybavení pro přespání, drobné věci pro zabavení se - knihy, hračky pro děti, telefon**
- d) trvanlivé potraviny, pití, jídelní potřeby, léky, drobné elektrické spotřebiče do kuchyně a koupelny



Obrázek 22 Znalost respondentů o správné výbavě evakuačního zavazadla

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 22 se vztahuje k otázce č. 17 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). V této otázce možnost *a*) nezvolil nikdo (0 %), možnost *b*) zvolili 3 respondenti (5 %). Možnost *c*) správně zvolila převážná část, a to 52 respondentů (95 %). Možnost *d*) zvolilo 0 respondentů (0 %).

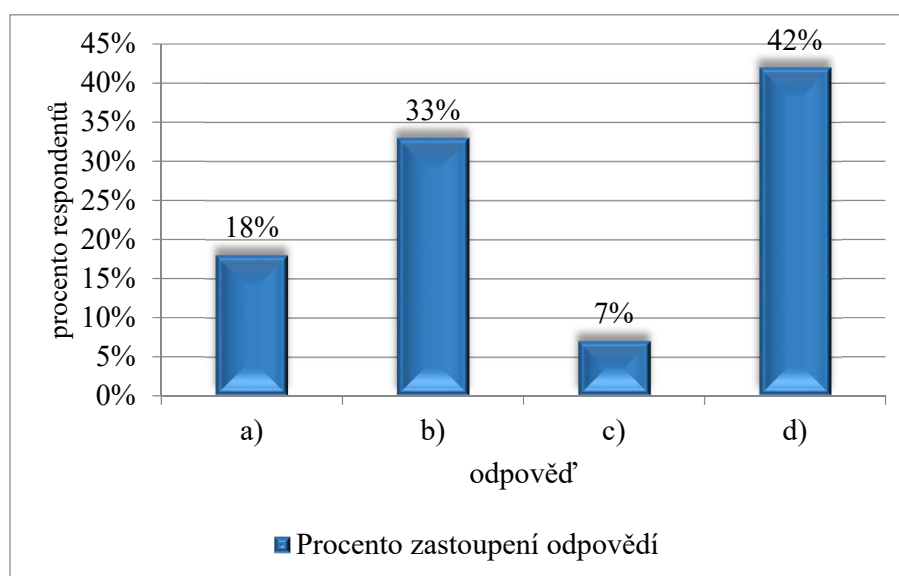
18) Jaké jsou základní složky integrovaného záchranného systému?

a) Hasičský záchranný sbor ČR, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby, Policie ČR, obecní policie, městská policie

b) Hasičský záchranný sbor ČR, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby, Policie ČR, obecní policie, městská policie, armáda ČR

c) Hasičský záchranný sbor ČR, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby, Policie ČR, obecní policie

d) Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany zařazené do poplachového plánu kraje, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby, Policie ČR



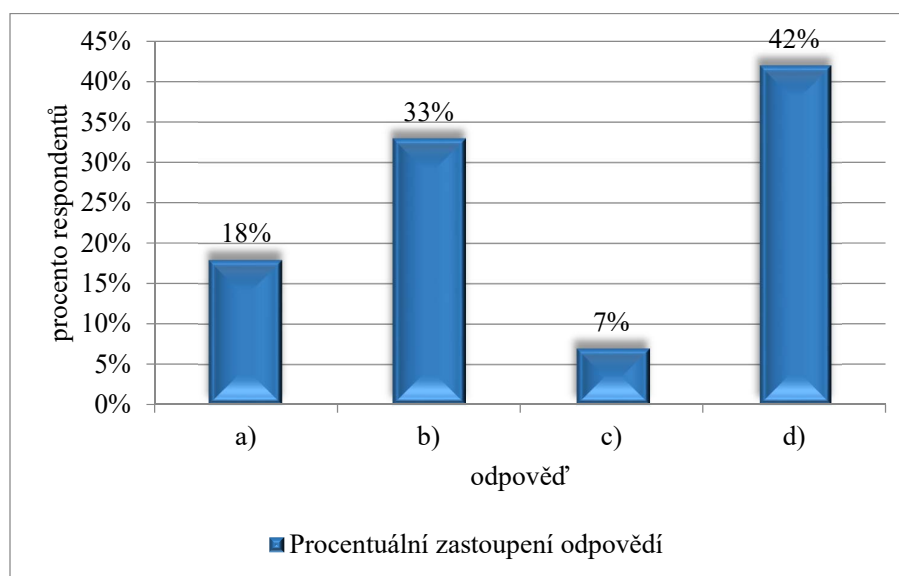
Obrázek 23 Znalost respondentů o základních složkách integrovaného záchranného systému

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 23 se vztahuje k otázce č. 18 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). U této otázky možnost *a*) zvolilo 8 respondentů (18 %), možnost *b*) zvolilo 18 respondentů (33 %), možnost *c*) zvolilo 6 respondentů (7 %). Nejvíce respondentů se rozhodlo pro možnost *d*), což byla správná odpověď.

19) Zúčastnili jste se nebo se sami věnujete proškolení v oblasti ochrany obyvatelstva?

- a) ano, přečetl/a jsem si publikace, články, letáky, příručky se základními radami a návody, jak se chovat v krizových situacích
- b) ano, získal/a jsem informace o této problematice, ať už formou přednášek, besed apod.
- c) ano, zúčastnil/a jsem se různých přednášek, besed apod. a sbírám informace v oblasti ochrany obyvatelstva
- d) ne



Obrázek 24 Procentuální zastoupení respondentů dle angažování v proškolení v oblasti ochrany obyvatelstva

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 24 se vztahuje k otázce č. 19 a znázorňuje odpovědi 55 respondentů (100 %). Ze čtyř nabízených možností mohli respondenti odpovídat podle svého uvážení. Možnost *a*) zvolilo 8 respondentů (18 %), možnost *b*) zvolilo 18 respondentů (33 %), možnost *c*) zvolilo 6 respondentů (7 %) a možnost *d*) zvolilo 23 respondentů (42 %).

4.2 Parametrické testování – jednovýběrový t-test

Pro ověření hypotézy byl v rámci parametrického testování vybrán jednovýběrový t-test. Dále byla stanovena nulová hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_a .

H_0 : Znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín jsou statisticky významně vyšší než 60 %.

H_a : Znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín jsou statisticky významně nižší než 60 %.

K výpočtu parametrického testování bylo zapotřebí tyto vypočtené empirické parametry:

$$n = 55$$

$$O_1 = \mu = 61,47$$

$$\mu_0 = 60$$

$$S_x = 12,09$$

Výpočet jednovýběrového t-testu dle vzorce:

$$t_{exp} = \frac{\mu - \mu_0}{S_x} \sqrt{n} = \frac{61,47 - 60}{12,09} \sqrt{55} = \mathbf{0,90}$$

$$W = < t_{n-1}(\alpha); +\infty) = < 1,045; +\infty)$$

$$t_{exp} = \notin W$$

Hodnota výsledku t_{exp} nenáleží do oboru kritických hodnot W , proto přijmeme nulovou hypotézu: „Znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín jsou statisticky významně vyšší než 60 %“. Alternativní hypotéza se zamítne.

5 DISKUZE

Aby případná radiační havárie byla efektivně zvládnuta, je velmi nezbytné, aby i pracovníci v mateřských školách, které se nacházejí v ZHP, měli přehled o ionizujícím záření, radiační ochraně a o opatřeních k omezení ozáření osob při radiační havárii. Proto jsem otázky v dotazníkovém šetření koncipovala do této problematiky. Celkem bylo získáno 55 vyplněných dotazníků. V rámci vyhodnocování dotazníkového šetření jsem si zvolila celkovou procentuální úspěšnost vyšší než 60 %.

5.1 *Diskuze k otázkám uvedeným v dotazníku*

Úvodní otázka zjišťovala, v jaké mateřské škole respondent pracuje. Nejvíce dotazníků se podařilo vybrat v mateřské škole ve Zlivi. Přesněji zde odpovědělo 36 % dotazovaných. Dále v mateřské škole v Albrechticích nad Vltavou odpovědělo 24 % dotazovaných a v mateřské škole ve Dřítině 22 % dotazovaných. V mateřské škole v Neznašově, která je zároveň nejmenší školou od ostatních, se podařilo vybrat nejméně dotazníků, odpovědělo 18 % dotazovaných.

Otázka číslo dvě se týkala znalosti tísňových čísel. Na otázku správně odpovědělo nejvíce dotazovaných, a to 56 %. Očekávala bych vyšší úspěšnost, poněvadž tísňová čísla by měl znát každý z nás. Vzhledem k tomu výsledek této otázky nepovažuji za dobrý, jelikož zbylá část respondentů odpověděla špatně. Možná vhodnější pro respondenty by bylo, kdyby tato otázka byla otevřená s volností odpovědi. V porovnání s výsledky výzkumu Pešťalové (2020), ve kterém se zaměřovala na informovanost žáků základních škol na území okresu Třebíč v ochraně obyvatelstva, nám výsledky vyšly rozdílně. V její práci byla u této otázky 91 % úspěšnost a v mé pouze 56 %. To může být dáno tím, že dětem na základních školách jsou často připomínána tísňová čísla, dospělým lidem již nikoliv.

Třetí otázka se zabývala podobou všeobecné výstrahy. Správnou odpověď zvolilo 71 % respondentů, kdy správnou možností bylo, že se jedná o kolísavý tón po dobu 140 sekund. Zbylí respondenti nevěděli správnou odpověď nebo se nechali splést dalšími vymyšlenými variantami podob všeobecné výstrahy. Jelikož převážná část dotazovaných vybrala správnou odpověď, považuji znalosti respondentů v této oblasti za dostačující. Tyto výsledky je možné porovnat se zjištěním Kocourka (2017), který

se dotazoval žáků a studentů v ZHP Jaderné elektrárny Temelín a uvádí úspěšnost u podobné otázky 47 %, což je o dost horší výsledek.

Dále byla položena otázka číslo čtyři: „Jak se správně zachovat na pracovišti, když je vyhlášena radiační havárie?“. Na tuto otázku odpovědělo správně 93 % respondentů, z čehož vyplývá, že úspěšnost této otázky je vysoká. Právě většina respondentů by správně zachovala klid a postupovala by dle pokynů svých nadřízených, podle organizačních směrnic nebo dle televizního či rozhlasového vysílání.

Poměrně dobrá úroveň znalostí pracovníků v mateřských školách se ukázala na otázce číslo pět. Otázka zněla: „Jak se správně zachovat na pracovišti v případě, že je nařízeno ukrytí v rámci vzniku radiační havárie?“. Na otázku správně odpovědělo 71 % dotazovaných. 25 % respondentů zvolilo špatnou odpověď. Špatně by se zachovali tak, že by nejdříve zatelefonovali rodičům, aby si co nejdříve vyzvedli děti, a poté by řešili ukrytí v mateřské škole. Správně se mají všichni přítomní ihned shromáždit do jedné místnosti a zajistit si přístup k informacím. Myslím si, že tato část respondentů volila tuto špatnou možnost z důvodu, že by předpokládali paniku nebo agresi u dětí, které by se dožadovaly být u svých rodičů.

U otázky číslo šest odpovídali respondenti na to, jakými všemi cestami mohou vzniknout radioaktivní látky do organismu. Možnostmi vdechnutím, požitím a přes kůži správně zvolilo 62 % dotazovaných. 29 % respondentů si myslelo špatně, že radioaktivní látka může proniknout jen vdechnutím a požitím. 6 % respondentů zvolilo špatnou odpověď, že pouze vdechnutí je jediná cesta radioaktivní látky do organismu. Z dotazníkového šetření vyplývá, že někteří respondenti opomínají, že i poraněnou kůží se může kontaminovat organismus radioaktivními látkami. Největší riziko kontaminace je při poranění nebo při popálení kožního krytu, kdy radioaktivní látky mohou pronikat až do krevního řečiště (Österreicher a Vávrová, 2003). Výsledek této otázky považuji za zdařilý. V porovnání se zmíněnými výsledky dotazníkového šetření Kocourka (2017) nám výsledky vyšly podobně. V jeho práci byla u této otázky 69 % úspěšnost a v mé 62 %.

Další tři otázky prověřovaly znalosti improvizované ochrany. Otázkou číslo sedm se zjišťovalo, zda respondenti vědí, jak vypadá správná improvizovaná ochrana dýchacích cest a očí. Potěšilo mě, že 88 % dotazovaných volilo správnou variantu odpovědi. Přiložili by látkový kapesník přes ústa a oči by chránili těsnícími brýlemi. Naopak 3 % dotazovaných mě překvapila, že vybrala nesprávnou variantu odpovědi, a to že postačí zadržovat dech a přizavřít oči. Výsledek této otázky je uspokojivý.

V porovnání se zjištěním Kocourka (2017) je to lepší výsledek. V jeho práci je uvedeno, že žáci a studenti v ZHP Jaderné elektrárny Temelín byli seznámeni s problematikou jen v 68 %. Dle mého názoru je v této tematické oblasti informovanost žáků a studentů nedostatečná z důvodu nedostatečného obsahu v novém vzdělávacím mechanismu.

Otázka číslo osm se dotazovala respondentů na správnou improvizovanou ochranu těla. Nejvíce respondentů, a to 56 %, zvolilo špatnou odpověď, ve které znělo: „vzít si tablety jodidu draselného“. Dokonce 6 % respondentů zvolilo nevhodnou možnost odpovědi, že by nepoužili nic navíc na ochranu těla. Správná improvizovaná ochrana těla spočívá právě v tom, že si člověk na sebe navleče, co nejvíce vrstev dalšího oblečení. Vhodnější na ochranu těla je použít neprodyšné věci jako jsou pláštěnky, gumovky, igelit apod. Všechny končetiny je nutné zakrýt a použitou ochranu utěsnit (Matoušek et al., 2007). Správnou odpověď na tuto otázku vybralo 38 % respondentů. V porovnání s bakalářskou prací Kocourka (2017) vyšly výsledky velice rozdílně. V jeho práci žáci a studenti dosáhli u této otázky 81 % úspěšnosti a v mé práci byla 38 % úspěšnost. Rozdíl mezi znalostmi přisuzuji tomu, že mé nabídky možností odpovědí byly nejspíš náročné v rozpoznání správné odpovědi. Měla jsem zvolit vhodnější a jednodušší varianty nabídky možností u této otázky.

Výsledek této otázky je značně neuspokojivý. Domnívám se, že dotazovaní opomněli, že jodová profylaxe nemá nic společného s improvizovanou ochranou těla. Jodová profylaxe je důležitá k zabránění vnitřní kontaminace radioaktivní látkou. Improvizovaná ochrana těla je důležitá z hlediska vnější kontaminace radioaktivní látkou.

Otázka číslo devět zjišťovala, jak správně se odstraňuje improvizovaná ochrana těla. Jelikož předešlá otázka, která se rovněž týkala oblasti improvizované ochrany těla, nenasbírala moc správných odpovědí, i zde nejvíce respondentů odpovědělo špatně. Nejvíce respondentů, a to 58 %, bylo toho názoru, že oděv se odstraňuje jakýmkoliv způsobem, ale v co možná nejkratším čase. O něco méně respondentů, a to 42 %, by se zachovalo správně. Oděv by odstranili od nejspodnějšího po nejsvrchnější. Tušila jsem, že když předešlá otázka nedopadla nejlépe, tak i výsledek této otázky nebude nejlepší. Z výsledků vyplývá, že poměrně dost respondentů si není vědomo toho, že kdyby měli kontaminovaný oděv radioaktivní látkou, je nutné odstraňovat oděv od shora dolů. Tímto postupem se zabráňuje kontaminaci našeho těla radioaktivní látkou.

Otázka číslo deset zněla: „Co znamená pojem dekontaminace?“. Správná odpověď byla „proces, při kterém dochází k odstranění radioaktivní látky“. Tato otázka dopadla

o něco lépe než ta předcházející. Nicméně správně odpovědělo 42 % respondentů. Všechny ostatní špatné možnosti z nabídky konkrétních odpovědí byly respondenty různorodě vybrány. Nejčastěji volenou špatnou odpovědí byla možnost „proces, při kterém dochází k úniku radioaktivní látky“. Osobně hodnotím informovanost pracovníků v této oblasti jako nedostatečnou.

Jedenáctá otázka navazovala na tu předchozí. Zjišťovala, zda respondenti vědí, jaký přesný název existuje pro pojem dekontaminace v případě radiační havárie. Správnou odpovědí byla dezaktivace. Tuto možnost zvolilo 64 % respondentů. Zbylí respondenti, tj. 36 %, zvolili špatnou odpověď. Touto špatnou odpovědí byla detoxikace. Názvy možností z nabídky konkrétních možností byly hodně podobné, proto jsem i očekávala, že úspěšnost nemusí vyjít vysoká. Každopádně úspěšnost této otázky nepovažuji za neúspěšnou.

Následující čtyři otázky prověřovaly znalosti k jodové profylaxi. Otázka číslo dvanáct ověřovala znalosti ohledně funkce tablet jodidu draselného v rámci jodové profylaxe. 71 % dotázaných zvolilo správnou odpověď. Tablety jodidu draselného v rámci jodové profylaxe mají za úkol zajistit ochranu štítné žlázy před radioaktivními látkami. Nejčastěji volenou špatnou odpovědí byla možnost, že funkce tablet jodidu draselného v rámci jodové profylaxe je zabránění vstupu radioaktivních látek prostřednictvím vdechnutí. Tuto možnost zvolilo 18 % respondentů. Ostatní nabídky odpovědí byly vybrány sporadicky. V rámci této otázky jsem naopak předpokládala úspěšnost mnohem nižší, poněvadž vyšla nízká úspěšnost u otázky číslo osm, kdy převážná část respondentů se domnívala, že jodová profylaxe je důležitá z hlediska improvizované ochrany těla. Dále můj předpoklad nižší úspěšnosti u této otázky pramenil z důvodu, že jsem se domnívala, že pracovníci budou mít žádné či nedostatečné informace o použití tablet jodidu draselného. Výsledek této otázky byl úspěšný.

Další otázka, v pořadí třináctá, zněla: „Kdy se aplikuje jodová profylaxe?“. Správná odpověď byla: „až po vyhlášení“. Jodová profylaxe spočívá v požití tablet jodidu draselného v předepsaném dávkování až po výzvě. Nejvíce respondentů, tj. 76 %, označilo špatnou odpověď. Touto špatnou odpovědí bylo, že by aplikovali jodovou profylaxi ihned po zjištění vzniku radiační havárie. Správnou odpověď zvolilo pouze 15 % respondentů. Zbylí respondenti, přesněji 9 %, volili špatně odpověď „ihned při podezření o vzniku radiační havárie“. Myslím si, že respondenti mají nedostatečné informace o jodové profylaxi. Pravděpodobně většina respondentů je toho názoru, že

tablety jodidu draselného považují za nejlepší a neúčinnější ochranu ve všech ohledech při radiační havárii, což je nesprávné. Výsledek u této otázky je silně neuspokojivý. V porovnání s výsledky výzkumu Kocourka (2017) žáci a studenti dopadli u této otázky rovněž lépe, a to o 47 %. Podle mého názoru žáci a studenti jsou si lépe vědomi, v jaké fázi použít jodovou profylaxi.

Nedobrá úroveň znalostí pracovníků v mateřských školách se ukázala i na otázce číslo čtrnáct. Otázka zněla: „Komu se může aplikovat jodová profylaxe?“. Na otázku správně odpovědělo 44 % respondentů. Správnou odpovědí bylo „dospělým lidem, dětem, kojencům i novorozencům“. Nejčastěji volenou špatnou odpovědí byla možnost „dospělým lidem a dětem od tří do dvanácti let věku“ a za ní možnost „pouze dospělým lidem“. Úspěšnost této otázky považuji za nedostatečnou.

Patnáctá otázka navazovala na oblast jodové profylaxe. Zjišťovala povědomí respondentů o tom, jak by se zachovali v případě, že by nebyly k dispozici tablety jodidu draselného v budově, kde by se eventuálně nacházeli. Správnou odpovědí bylo „zůstat ukrytý a nevycházet ven“. Tuto možnost zvolilo 62 % respondentů. 29 % respondentů zvolilo špatnou odpověď: „vyčkat na zajištění tablet od svého zaměstnavatele“. Zbylí respondenti, tj. 9 %, odpovídali rovněž špatně. Volili, že by si dojeli zakoupit tablety jodidu draselného do lékárny. Dle mého názoru se jedná o mírně zdařilý výsledek. Ovšem předpokládala jsem, že výsledek u této otázky bude vyšší.

Následující v pořadí šestnáctá otázka se zaměřila na znalosti k evakuaci. Otázka zněla: „Kdy se přistoupí k zahájení procesu evakuace?“. Správnou odpovědí bylo „po vyzvání od odpovědných orgánů“. 89 % respondentů správně vybralo tuto možnost. Tato otázka dopadla podle mého očekávání. Většina respondentů má povědomí o zásadách evakuace. Jako jedinou vybranou špatnou odpovědí byla možnost, že by k evakuaci přistoupili po varování obyvatelstva o radiační havárii, tu zvolilo 11 % respondentů. Výsledek této otázky je značně uspokojivý. V porovnání s bakalářskou prací Kocourka (2017) je to o dost lepší výsledek. V jeho práci je uvedeno, že žáci a studenti v ZHP Jaderné elektrárny Temelín byli seznámeni s problematikou jen v 51 %, což si myslím, že není úplně uspokojivé. V této práci žáci a studenti nejvíce volili špatné odpovědi, že by se evakovali po zaznění varovného signálu nebo okamžitě po vzniku radiační havárie. Dle mého názoru žáci a studenti s odpovědí na tuto otázku jednali unáhleně a mysleli si nesprávně, že dostat se do bezpečí je ta nejlepší možnost.

V pořadí další, sedmnáctá otázka, ukázala, co by si respondenti sbalili do evakuačního zavazadla. Správnou odpověď na tuto otázku vědělo 95 % respondentů. Výsledek této otázky byl velice úspěšný, jelikož tato otázka měla nejvyšší počet správných odpovědí. V porovnání s výsledky výzkumu Kocourka (2017) žáci a studenti dopadli o 44 % hůře, tedy úspěšnost u této otázky byla 51 %. Myslím si, že je to velký rozdíl ve výsledcích. Může to být dáno tím, že žáci a studenti vybírali spíše pro ně vhodnější či atraktivnější nabídky odpovědí. Do evakuačního zavazadla by si zabalili i notebook, fotoaparát apod.

Otázka číslo osmnáct se dotazovala respondentů na základní složky integrovaného záchranného systému. Základní složky integrovaného záchranného systému tvoří Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany zařazené do poplachového plánu kraje, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby a Policie ČR. I když nejvíce respondentů odpovědělo správně, a to 42 %, osobně jsem očekávala vyšší procento úspěšnosti. Za nižší procento úspěšnosti příkládám to, že laická veřejnost spíše nezná přesné složení základních a ostatních složek integrovaného záchranného systému a pletou si je dohromady. 33 % respondentů volilo špatně možnost, kde byla obsažena Armáda ČR. 18 % respondentů volilo špatně možnost, kde byla obsažena obecní a městská policie.

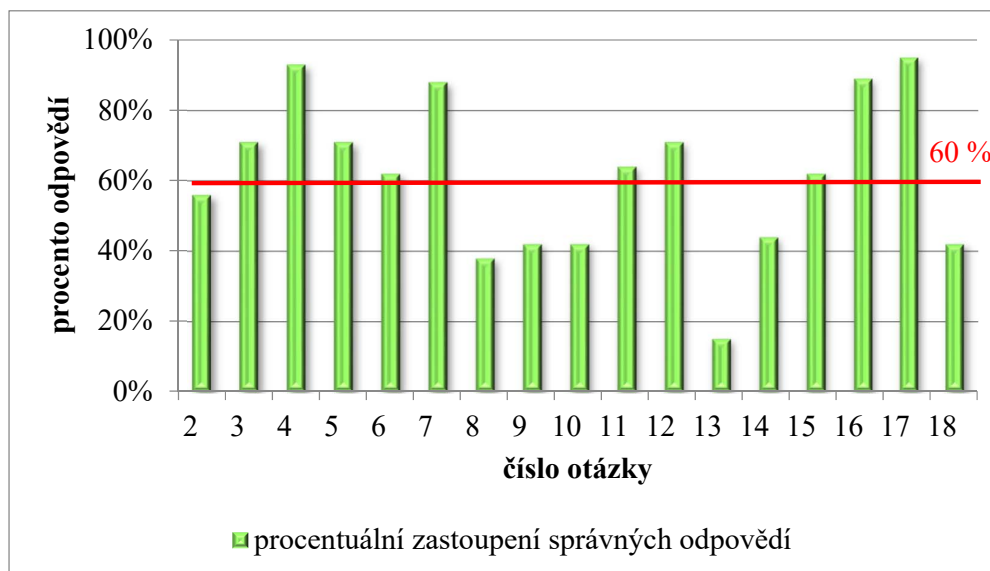
Poslední otázka, v pořadí devatenáctá, zkoumala, zda se určitým způsobem respondenti zúčastnili nebo se sami věnují proškolení v oblasti ochrany obyvatelstva. Bohužel skoro polovina respondentů, tj. 42 %, odpověděla, že se nezúčastnili a ani se sami nevěnují proškolení v ochraně obyvatelstva. O něco méně respondentů, tj. 33 %, vybralo možnost, že získali informace v ochraně obyvatelstva formou přednášek, besed apod. 18 % respondentů se o ochraně obyvatelstva dozvědělo z různých publikací. Pouze 7 % respondentů se o ochraně obyvatelstva dozvědělo z přednášek a sami studují informace v této problematice. Myslím si, že je škoda, že v dnešní době stále nejsou pracovníci v mateřských školách více seznámeni s touto problematikou, ať už jakoukoliv formou.

5.2 Diskuze ke statistickému šetření

Hypotéza, že znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín budou statisticky významně vyšší než 60 %, byla ověřena prostřednictvím metod matematické statistiky. Do potvrzení hypotézy jsem

nezapočítala úvodní a závěrečnou otázku, jelikož se netýkala vědomostí k problematice v této diplomové práci. Pro testování byl zvolen jednovýběrový t-test. Bylo zjištěno, že aritmetický průměr znalostí personálu ve vybraných mateřských školách v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín je 61,47 %. Směrodatná odchylka činila 12,09 %. Na základě provedeného statistického zpracování se u jednovýběrového t-testu ukázalo, že hodnota t_{exp} nenáleží do oboru kritických hodnot W . Bylo tedy nezbytné přijmout nulovou hypotézu: Znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín jsou statisticky významně vyšší než 60 %. Hypotéza byla potvrzena.

Z výsledku lze soudit, že znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín jsou dostatečné. Když se podíváme blíže na znalosti personálu mateřských škol u jednotlivých otázek (viz obrázek 25), je patrné, že respondenti dosáhli stanovené hranice úspěšnosti 60 % u deseti otázek ze sedmnácti. U sedmi otázek znalosti všech respondentů nedosáhly vytyčené hranice 60 %.



Obrázek 25: Procentuální úspěšnost respondentů v jednotlivých otázkách

Zdroj: vlastní výzkum

Nejmenší procentuální úspěšnost byla u otázek, jak vypadá správná improvizovaná ochrana těla, jak se správně odstraňuje improvizovaná ochrana těla, kdy a komu se aplikuje jodová profylaxe. Naopak nejvyšší procentuální úspěšnost byla u otázek, jak

se správně zachovat na pracovišti, když je vyhlášena radiační havárie, jak vypadá správná improvizovaná ochrana dýchacích cest a očí, kdy se přistoupí k zahájení procesu evakuace a jaká je správná výbava evakuačního zavazadla. Současný stav znalostí personálu ve vybraných mateřských školách považuji za uspokojivý, ovšem z mého hlediska nikdy nebude zbytečné dbát na zlepšování informovanosti personálu v mateřských školách v ochraně obyvatelstva.

6 ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala tématem: „Připravenost vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín“. V teoretické části práce byly shrnuty především informace o ionizujícím záření, radiační ochraně a o opatřeních k omezení ozáření osob při radiační havárii.

Cílem této diplomové práce bylo provést analýzu znalostí personálu ve vybraných mateřských školách v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. Za tímto účelem byla stanovena hypotéza: „Znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny budou vyšší než 60 %“.

Výzkumná část byla zaměřena především na míru znalostí personálu mateřských škol o ionizujícím záření, radiační ochraně a o opatřeních k omezení ozáření osob při radiační havárii. Ve výzkumné části práce bylo vyhodnoceno dotazníkové šetření za použití základních metod deskriptivní a matematické statistiky. Stanovená hypotéza byla potvrzena. Lze konstatovat, že znalosti personálu vybraných mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín v dotazníkovém šetření dosahovaly více než 60 %.

Podrobnější analýza ukázala nižší znalosti v oblasti improvizované ochrany těla a jodové profylaxe. Cíl práce: „Provést analýzu znalostí personálu mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín“ v této diplomové práci byl naplněn.

Na základě této analýzy bych doporučila všem mateřským školám v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín zajistit lepší informovanost personálu o riziku a o nutných opatřeních v případě radiační mimořádné události. K zefektivnění připravenosti mateřských škol v rámci havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín by mohla sloužit jednak tato diplomová práce, jednak další zpracované letáky, příručky a školení věnované této problematice.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- ADAMEC, Vilém. Metodický manuál pro přípravu specialistů ochrany obyvatelstva. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. ISBN 978-80-7385-129-3.
- *Aktivní zóna: Havarijní příručka* [online], 2021. Dukovany: Copyright [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: <https://www.aktivnizona.cz/cs/havarijni-prirucka>
- AMBROŽOVÁ, Eva, Kateřina PACHNEROVÁ BRABCOVÁ a Vyacheslav A SHURSHAKOV ET AL., 2019. Angular dependence of track-etch detektor harzlas TD-1. *Radiationprotection dosimetry*. 186(2-3), 219-223.
- BREHOVSKÁ, Lenka, 2016. *Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny. ISBN 978-80-7422-466-9.
- BREHOVSKÁ, Lenka, Marie CHARVÁTOVÁ, Friedo ZÖLZER a Štěpán KAVAN, 2017. Approach of social institutions to preparedness for emergency. *Kontakt*. 19(1), 62-72. ISSN 1212-4117.
- *Hasičský záchranný sbor České republiky: Výchova a vzdělání obyvatelstva* [online], 2021. Praha: Copyright [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/informace-a-materialy-pro.aspx>
- HAVRÁNKOVÁ, Renata, FREITINGER SKALICKÁ, Zuzana, HAVRÁNEK, Jiří, ZÖLZER, Friedo, KUNA, Pavel, *Základy radiobiologie*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2018. ISBN 978-80-7394-696-8.
- HAVRÁNKOVÁ, Renata. *Klinická radiobiologie*. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-247-4098-0.
- HOMOLA, Vladimír, *Úvod do statistiky*, 2014. [online]. [cit. 2021-07-19]. Dostupné z: <http://homel.vsb.cz/~hom50/SLBSTATS/UST/GS02.HTM>
- International Commission on Radiological Protection, 2009. *Doporučení Mezinárodní komise radiologické ochrany 2007 Publikace ICRP 103*. Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost. ISBN 978-80-254-5829-7.
- *International commission on radiological protection*, 2021 [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <http://www.icrp.org/index.asp>
- JAKUBCOVÁ, Lenka a Ján ŠUGÁR, 2013. *Bezpečnost a krizové řízení*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze. ISBN 978-80-7251-400-7.

- JELIČOVÁ, Marcela, Anna LIEROVA, Zuzana ŠINKOROVÁ a Jaroslav PEJCHAL, 2019. Changes in blood count and lymphocyte micronuclei in piglets after whole-body irradiation. *Radiation protection dosimetry*. 186(2-3), s. 176-180.
- JIHOČESKÝ KRAJ. Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín. České Budějovice, Jihočeský kraj 2013, 7. Revize.
- JÍROVÁ, Jitka, Zuzana MICHALOVÁ, Ladislav BERÁNEK, Květoslava KOTRBOVÁ a Friedo ZÖLZER, 2020. Incidence of spontaneous abortions and congenital anomalies in the vicinity of a uranium processing plant. *Central European Journal of Public Health*. 28(1), s. 44-47.
- KLENER, Vladislav, ed. *Principy a praxe radiační ochrany*. Praha: AZIN CZ, 2000. ISBN 80-238-3703-6.
- KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše, Danuše KRATOCHVÍLOVÁ a Libor FOLWARCZNY, 2013. *Ochrana obyvatelstva*. 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-134-7.
- MARTÍNEK, Bohumír, 2003. *Ochrana člověka za mimořádných událostí: příručka pro učitele základních a středních škol*. Vyd. 2., opr. a rozš. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 80-866-4008-6.
- MATOUŠEK, Jiří, Jaroslav BENEDÍK a Petr LINHART, 2007. CBRN: biologické zbraně. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-003-6.
- MŠMT: *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy: Předškolní vzdělání* [online], 2021. Praha: Copyright [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/predskolni-vzdelavani>
- MINISTERSTVO VNITRA, 2015. *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skriptá*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-8646-6620.
- MINISTERSTVO VNITRA, 2019. *MODUL - J Ochrana obyvatelstva a krizové řízení pro pedagogické pracovníky*. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-7616-048-4.

- NAVRÁTIL, Leoš a Stanislav BRÁDKA, ed., 2006. *Úkoly krizového managementu v ochraně obyvatelstva*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 80-704-0881-2.
- NEVRLÁ, Petra, 2006. Využití programu APELL při zvyšování havarijní připravenosti. *Časopis 112*. V(6), 20-21. ISSN 1213-7057.
- ÖSTERREICHER, Jan a Jiřina VÁVROVÁ, 2003. *Přednášky z radiobiologie*. [Praha]: Manus. ISBN 80-865-7101-7.
- PACHNEROVÁ BRABCOVÁ, Kateřina, Zuzana JAMBOROVÁ a Anna MICHAELIDESOVÁ ET AL., 2019. Radiation-induced plasmid DNA damage: effect of concentration and length. *Radiation protection dosimetry*. 186(2-3), 168-171.
- PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2006. *Bezpečnost a krizové řízení*. Praha: Police history. ISBN 80-864-7735-5.
- PROUZA, Zdeněk a Jiří ŠVEC, 2008. *Zásahy při radiační mimořádné události*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-046-3.
- PRŮCHA, Jan, 2016. *Předškolní dítě a svět vzdělávání: přehled teorie, praxe a výzkumných poznatků*. Praha: WoltersKluwer. ISBN 978-80-7552-323-5.
- SETNIČKA, Michal, Tomáš KROUPA a Alena ČTVRTEČKOVÁ ET AL., 2019. Selection of suitable sampling tool for reliable soil not only after radiological accident. *Radiation protection dosimetry*. 186(2-3), 257-262.
- *Skupina ČEZ* [online], 2021. Praha: Copyright [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti>
- SMETANA, Marek, Danuše KRATOCHVÍLOVÁ a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ, 2010. *Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány*. Brno: ComputerPress. ISBN 978-80-251-2989-0.
- STATKIEWICZ SHERER, Mary Alice, Paula J. VISCONTI, E. Russell RITENOUR a Kelli HAYNES, 2017. *LIC – Radiation Protection in Medical Radiography*. 8. Missouri: Elsevier Health Sciences. ISBN 9780323566780.
- SÚJB: Atomové právo, 2021a. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. Praha: SÚJB [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/legislativa/atomove-pravo>
- SÚJB: Stručný přehled biologických účinků záření, 2021b. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. Praha: SÚJB [cit. 2021-7-19]. Dostupné z:

<https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/strucny-prehled-biologickych-ucinku-zareni/>

- SÚJB: Ochranná opatření při radiační mimořádné události, 2021c. Státní úřad pro jadernou bezpečnost [online]. Praha: SÚJB [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/ochranna-opatreni-pri-radiacni-mimoradne-udalosti>
- ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Michal VANĚK, 2006. *Bezpečnostní plánování*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 80-86634-52-3.
- Ullmann, V., 2002. Jaderná a radiační fyzika – radioaktivita [online]. Ostrava: Klinika nukleární medicíny FNŠP [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: <http://astronuklfyzika.cz/JadRadFyzika2.htm>
- VEENEMA, T. G., 2007. Disaster nursing and emergency preparedness for chemical, biological, and radiological terrorism and other hazards. 3rd ed. New York: Springer Pub. Co. ISBN 9780826108654.
- VILÁŠEK, Josef, Miloš FIALA a David VONDRÁŠEK, 2014. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2477-8.
- Vyhláška č 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, 2016. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 172, str. 6618-6904
- Vyhláška č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, 2002. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 113.
- Vyhláška č. 328/2001 Sb., o o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, 2001. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 127, s. 7447-7464
- Vyhláška č. 380/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, 2002. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 133, s. 7730-7746
- *Záchranný kruh* [online], 2021. Karlovy Vary: © Smartware [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: <https://www.zachranny-kruh.cz/>
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 34, s. 674-692.

- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, 2000. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 73, s. 3461- 3474
- Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, 2016. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 102, s. 3938-4060
- Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky, 2008. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 91, s. 4086-4116.
- Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru). In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 135, s. 4307-4324.
- Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě a o změně některých zákonů, 2011. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 131, s. 4839-4848.
- Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělání (školský zákon), 2004, In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 190, s. 10262-10348
- ZÁŠKODNÝ, P., et al., 2016. Základy statistiky (s aplikací na zdravotnictví). 3. Praha: CURRICULUM, 2016. ISBN 978-80-87894-12-5.
- ZEMAN, Miloš a Otakar J. MIKA, 2007. *Integrovaný záchranný systém*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická. ISBN 978-80-214-3448-6.

8 SEZNAM ZKRATEK

HZS ČR	hasičský záchranný sbor České republiky
IZS	integrovaný záchranný systém
JPO	jednotky požární ochrany
KS	krizová situace
MU	mimořádná událost
MV–GŘ HZS ČR	Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
OPIS	operační a informační středisko
PaPFO	právnícké a podnikající fyzické osoby
PČR	Policie České republiky
RMU	radiační mimořádná událost
RVP	rámcové vzdělávací programy
ZZS	zdravotnická záchranná služby

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Improvizovaná ochrana

Obrázek 2 Příklady některých expozičních limitací ionizujícího záření

Obrázek 3 Zóna havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín

Obrázek 4 Grafické znázornění varovného signálu všeobecná výstraha

Obrázek 5 Předepsané dávkování jodidu draselného

Obrázek 6 Procentuální zastoupení respondentů dle místa zaměstnání

Obrázek 7 Znalost respondentů o tísňových číslech

Obrázek 8 Znalost respondentů o formě všeobecné výstrahy

Obrázek 9 Znalost respondentů o správném postupu chování na pracovišti, když je vyhlášena radiační havárie

Obrázek 10 Znalost respondentů o správném postupu chování na pracovišti, když je nařízeno ukrytí v rámci vzniku radiační havárie

Obrázek 11 Znalost respondentů o všech možných způsobech vniknutí radioaktivní látky do organismu

Obrázek 12 Znalost respondentů o správné improvizované ochraně dýchacích cest a očí

Obrázek 13 Znalost respondentů o správné improvizované ochraně těla

Obrázek 14 Znalost respondentů o správném odstranění improvizované ochrany těla

Obrázek 15 Znalost respondentů o pojmu dekontaminace

Obrázek 16 Znalost respondentů o přesném názvu dekontaminace v případě radiační havárie

Obrázek 17 Znalost respondentů o funkci tablet jodidu draselného v rámci jodové profylaxe

Obrázek 18 Znalost respondentů o jodové profylaxi, kdy se aplikuje

Obrázek 19 Znalost respondentů o jodové profylaxi, komu se může aplikovat

Obrázek 20 Znalost respondentů o správném postupu chování, když nebudou k dispozici tablety jodidu draselného v budově

Obrázek 21 Znalost respondentů o zahájení procesu evakuace

Obrázek 22 Znalost respondentů o správné výbavě evakuačního zavazadla

Obrázek 23 Znalost respondentů o základních složkách integrovaného záchranného systému

Obrázek 24 Procentuální zastoupení respondentů dle angažování v proškolení v oblasti ochrany obyvatelstva

Obrázek 25: Procentuální úspěšnost respondentů v jednotlivých otázkách

10 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Dávkové limity v rámci plánovaných expozičních situací

11 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Dotazník

Příloha A – Dotazník

Dobrý den,

jmenuji se Lucie Holá a jsem studentka Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity, oboru Civilní nouzová připravenost. Provádím výzkum připravenosti mateřských škol v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. Chtěla bych Vás požádat o vyplnění dotazníku, který součástí mé diplomové práce, kdy výsledky budou sloužit výhradně pro zpracování diplomové práce.

Za vyplnění dotazníku předem děkuji.

1) V jaké mateřské škole pracujete?

.....

2) Označte prosím správnou variantu existujících tísňových čísel v České republice:

- a) 158, 153, 112, 150, 155
- b) 158, 112, 157, 155, 150
- c) 158, 156, 112, 150, 155
- d) 158, 155, 150, 112, 114

3) Za účelem varování a informování obyvatelstva při vzniku radiační havárie se použít sirénami či místním rozhlasem všeobecná výstraha, jakou má přesně formu?

- a) nepřetržitý tón po dobu 140 sekund
- b) nepřetržitý tón pod dobu 140 sekund, kdy po něm hovoří starosta
- c) kolísavý tón po dobu 140 sekund
- d) žádný tón nezní, hovoří hned starosta

4) Jak se správně zachovat na pracovišti, když je vyhlášena radiační havárie?

- a) zachovat klid a postupovat podle pokynů svých nadřízených, podle organizačních směrnic nebo podle televizního či rozhlasového vysílání
- b) zachovat klid a volat na tísňové linky ohledně zjištění, jak dále postupovat
- c) zachovat klid a zatelefonovat rodičům dětí ohledně informování a postupu při vyzvedávání dětí z mateřské školy
- d) zachovat klid a pracovat dále na místě obvyklým způsobem

5) Jak se správně zachovat na pracovišti v případě, že je nařízeno ukrytí v rámci vzniku radiační havárie?

- a) opustit pracoviště, co možná nejdříve se dostat domů a tam se ukryt
- b) shromáždit všechny přítomné do jedné místnosti a zajistit přístup k informacím
- c) zatelefonovat rodičům, aby si co nejdříve vyzvedli své děti, a poté jet domů ukryt se
- d) zatelefonovat rodičům, aby si co nejdříve vyzvedli děti, a poté se ukryt v mateřské škole

6) Jakými všemi možnými způsoby mohou vniknout radioaktivní látky do organismu?

- a) vdechnutím
- b) vdechnutím, požitím a přes kůži
- c) žádným způsobem
- d) vdechnutím a požitím

7) V případě, že bude potřeba opustit budovu, jak vypadá správná improvizovaná ochrana dýchacích cest a očí?

- a) přiložit dlaň ruky přes ústa a nasadit si sluneční brýle
- b) přiložit látkový kapesník přes ústa a nasadit si těsnící brýle
- c) postačí zadržovat dech, přizavřít oči a nezdržovat se dlouho na volném prostranství
- d) přiložit látkový kapesník přes ústa a nezakrývat oči

8) V případě, že bude potřeba opustit budovu, jak vypadá správná improvizovaná ochrana těla?

- a) postačí, co aktuálně bude mít člověk na sobě
- b) vzít si tablety jodidu sodného
- c) na oblečený oděv si navléct více vrstev a zakrýt si končetiny např. igelitovým sáčkem
- d) na oblečený oděv si navléct více vrstev a končetiny nezakrývat

9) Jak správně by mělo probíhat odstranění improvizované ochrany těla?

- a) odstranit nejsvrchnější oděv po nejspodnější oděv
- b) odstranit nejspodnější oděv po nejsvrchnější oděv
- c) odstranit oděv jakýmkoliv způsobem, ale v co možná nejkratším čase
- d) improvizovanou ochranu těla již nikdy nesundat

10) Co znamená pojem dekontaminace?

- a) proces, při kterém dochází ke kontaminaci osob
- b) proces, při kterém dochází k odstranění radioaktivních látek
- c) proces, při kterém dochází k úniku radioaktivních látek
- d) proces, při kterém dochází k odstranění jodové profylaxe

11) Jak se přesně nazývá dekontaminace v případě radiační havárie?

- a) dezaktivace
- b) dezinfekce
- c) detoxikace
- d) deratizace

12) Jaká je funkce tablet jodidu draselného v rámci jodové profylaxe?

- a) zabránit vstupu radioaktivní látky přes kůži
- b) zajistit ochranu štítné žlázy před radioaktivními látkami
- c) zajistit ochranu kostí před ukládáním radioaktivních látek
- d) zabránit vstupu radioaktivních látek prostřednictvím vdechnutí

13) Kdy se aplikuje jodová profylaxe?

- a) ihned po zjištění o vzniku radiační havárie
- b) ihned při podezření o vzniku radiační havárie
- c) až po vyhlášení
- d) ihned po nařízeném ukrytí osob

14) Komu se může aplikovat jodová profylaxe?

- a) dospělým lidem, dětem, kojencům i novorozencům
- b) dospělým lidem a dětem starším dvanácti let
- c) dospělým lidem a dětem od tří do dvanácti let věku
- d) pouze dospělým lidem

15) Co udělat v případě, že nebudou k dispozici tablety jodidu sodného v budově, kde se člověk nachází, ale mají se užít?

- a) dojet pro ně domů
- b) dojet je zakoupit do lékárny
- c) vyčkat na zajištění tablet od svého zaměstnavatele
- d) zůstat ukrytý a nevycházet ven

16) Kdy se přistoupí k zahájení procesu evakuace?

- a) po vyzvání od odpovědných orgánů
- b) po varování obyvatelstva o radiační havárii
- c) po deseti dnech od radiační havárie
- d) po pěti dnech od radiační havárie

17) Jaká je správná výbava evakuačního zavazadla?

- a) trvanlivé potraviny, pití, jídelní potřeby, léky, cenné obrazy a drobný nábytek
- b) trvanlivé potraviny, pití, jídelní potřeby, léky, prostěradla a povlečení, oděv na 1 měsíc
- c) trvanlivé potraviny, pití, jídelní potřeby, léky, cennosti a dokumenty, oblečení a vybavení pro přespání, drobné věci pro zabavení se - knihy, hračky pro děti, telefon
- d) trvanlivé potraviny, pití, jídelní potřeby, léky, drobné elektrické spotřebiče do kuchyně a koupelny

18) Jaké jsou základní složky integrovaného záchranného systému?

- a) Hasičský záchranný sbor ČR, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby, Policie ČR, obecní policie, městská policie
- b) Hasičský záchranný sbor ČR, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby, Policie ČR, obecní policie, městská policie, armáda ČR
- c) Hasičský záchranný sbor ČR, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby, Policie ČR, obecní policie
- d) Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany zařazené do poplachového plánu kraje, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby, Policie ČR

19) Zúčastnili jste se nebo se sami věnujete proškolení v oblasti ochrany obyvatelstva?

- a) ano, přečetl/a jsem si publikace, články, letáky, příručky se základními radami a návody, jak se chovat v krizových situacích
- b) ano, získal/a jsem informace o této problematice, ať už formou přednášek, besed apod.
- c) ano, zúčastnil/a jsem se různých přednášek, besed apod. a sbírám informace v oblasti ochrany obyvatelstva
- d) ne