



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

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

**Komunikace o radiačních rizicích v ochraně  
obyvatelstva z pohledu etiky**

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Studijní program: **OCHRANA OBYVATELSTVA**

**Autor:** Bc. Žaneta Dvořáková

**Vedoucí práce:** prof. Dr.rer.nat. Friedo Zölzer, DSc.

České Budějovice 2023

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „*Komunikace o radiačních rizicích v ochraně obyvatelstva z pohledu etiky*“ 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 6.8.2023

.....

Bc. Žaneta Dvořáková

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala prof. Dr. rer. nat. Friedo Zölzerovi, DSc. za vedení mé diplomové práce, ochotu a cenné rady. V neposlední řadě bych ráda poděkovala všem respondentům, kteří věnovali část svého času a pomohli k realizaci praktické části této závěrečné kvalifikační práce.

# **Komunikace o radiačních rizicích v ochraně obyvatelstva z pohledu etiky**

## **Abstrakt**

Předmětem diplomové práce je komunikace o radiačních rizicích v ochraně obyvatelstva z pohledu etiky. Účelem práce bylo zjistit do jaké míry a jakým způsobem komunikace o radiačních rizicích v ochraně obyvatelstva bere v potaz etické principy.

Teoretická část závěrečné práce je věnována ionizujícímu záření, radiačním rizikům a také principům radiační ochrany. Součástí teoretické části práce tvoří komunikace a také etické zásady užívané v komunikaci i radiační ochraně. Do této části práce je zařazena i ochrana obyvatelstva a přijímaná ochranná opatření během mimořádných událostí.

Praktická část diplomové práce je zaměřena na informovanost obyvatel o radiačních rizicích a zda jsou při komunikaci o nich využívány etické principy. K splnění praktické části byla využita kvantitativní metoda šetření v podobě dotazníkového šetření, do kterého se zapojilo 142 respondentů. Dotazník byl rozšířen elektronickou cestou mezi obyvatele žijící v blízkosti jaderného zařízení či zóny havarijního plánu jaderné elektrárny. Výsledky výzkumu jsou prezentovány ve formě grafů.

Vyhodnocení dotazníkové šetření ukázalo, že úroveň informovanosti obyvatel o radiačních rizicích je na přijatelné úrovni. Výsledky také ukazují, že etické principy jsou během komunikace využívány. Otázky týkající se etiky, byly pro část respondentů obtížné z možného důvodu malé znalosti této oblasti, přesto ale byly pro výzkum přínosné.

## **Klíčová slova**

ionizující záření; radiační rizika; etika; etické principy; komunikace

# **Communication about radiation risks in civil protection from the perspective of ethics**

## **Abstract**

The present thesis examines the ethical perspective of communicating radiation risks in civil protection. The objective was to determine to what extent and how ethical principles are considered in communicating radiation risks in civil protection.

The theoretical part of the thesis apply information to ionising radiation, radiation risks, and the principles and means of radiation protection. It also describes the communication and ethical principles and practices in communication and radiation protection are described therein. The scope of this part of the thesis includes the protection of the population in emergencies.

The practical part of the thesis focuses on public awareness of radiation risks and whether ethical principles are used in communicating them. A quantitative research method, namely a questionnaire survey involving 142 respondents, was used to analyse the goals and objectives of the practical part of the thesis. The questionnaire was distributed electronically to residents living near a nuclear facility or in the emergency plan zone of a nuclear power plant. The research results are presented as graphs.

The evaluation of the questionnaire results has revealed that the level of public awareness of radiation risks is acceptable. The results also indicate that ethical principles are applied in the communication process. However, some of the respondents found the questions on ethics difficult, possibly due to their lack of knowledge in this area. Nevertheless, they were helpful for the research.

## **Key words**

Ionising radiation; radiation risks; ethics; ethical principles; communication

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| Úvod.....  | 8  |
| 1 Teoretická část .....  | 9  |
| 1.1 Ionizující záření.....   | 9  |
| 1.2 Účinky ionizujícího záření .....                               | 11 |
| 1.3 Účinky ionizujícího záření na buňku a tkáň.....                | 12 |
| 1.3.1 Účinky ionizujícího záření na úrovni tkání.....              | 13 |
| 1.4 Účinky ionizujícího záření na úrovni organismu .....           | 14 |
| 1.4.1 Deterministické účinky .....                                 | 14 |
| 1.4.2 Stochastické účinky.....                                     | 16 |
| 1.5 Principy radiační ochrany .....                                | 18 |
| 1.5.1 Princip zdůvodnění.....                                      | 18 |
| 1.5.2 Princip optimalizace.....                                    | 18 |
| 1.5.3 Princip aplikace dávkových limitů.....                       | 19 |
| 1.6 Ochrana před zevním ozářením .....                             | 20 |
| 1.6.1 Ochrana časem .....  | 20 |
| 1.6.2 Ochrana stíněním .....                                       | 20 |
| 1.6.3 Ochrana vzdáleností.....                                     | 21 |
| 1.7 Legislativa pro oblast radiační ochrany .....                  | 21 |
| 1.8 Mezinárodní organizace zabývající se radiační ochranou.....    | 23 |
| 1.9 Komunikace a etika.....  | 27 |
| 1.10 Krizová komunikace .....                                      | 30 |
| 1.10.1 Komunikace s lidmi zasaženými mimořádnou událostí.....      | 31 |
| 1.11 Etika .....   | 33 |
| 1.12 Základní etické hodnoty v systému radiační ochrany .....      | 36 |
| 1.12.1 Dobročinnost/ neškodnost.....                               | 36 |
| 1.12.2 Obezřetnost .....   | 37 |
| 1.12.3 Spravedlnost.....   | 38 |
| 1.12.4 Důstojnost .....  | 38 |
| 1.13 Procesní etické hodnoty .....                                 | 39 |
| 1.13.1 Odpovědnost .....   | 39 |
| 1.13.2 Transparentnost.....  | 39 |
| 1.13.3 Inkluzivita .....   | 40 |
| 1.13.4 Empatie jako etický princip pro enviromentální zdraví ..... | 40 |
| 1.14 Ochrana obyvatelstva při mimořádné události.....              | 41 |

|   |    |
|---|----|
| 1.14.1 Informování.....                 | 41 |
| 1.14.2 Varování a vyrozumění.....       | 41 |
| 1.14.3 Ukrytí.....                      | 42 |
| 1.14.4 Individuální ochrana.....        | 42 |
| 1.14.5 Evakuace.....                    | 43 |
| 1.15 Havarijní plánování.....           | 44 |
| 2 Cíl práce a výzkumné otázky.....      | 46 |
| 2.1 Cíl práce.....                      | 46 |
| 2.2 Výzkumné otázky.....                | 46 |
| 3 Metodika.....                         | 47 |
| 3.1 Struktura a zadávání dotazníku..... | 47 |
| 4 Výsledky.....                         | 48 |
| 4.1 Výsledky dotazníkového šetření..... | 48 |
| 5 Diskuze.....                          | 67 |
| 6 Závěr.....                            | 72 |
| Literatura.....                         | 74 |
| Seznam grafů.....                       | 79 |
| Seznam příloh.....                      | 80 |
| Seznam zkratk.....                      | 81 |

## Úvod

S otázkami a obavami souvisejícími s radiačními riziky se lze setkat téměř každodenně. Radiační rizika způsobují u veřejnosti nemalé obavy. Hlavní důvod obav může pramenit z jaderných havárií v Černobylu a Fukušimě. V případě těchto havárií vzniklo až příliš mnoho dezinformací, některé informace nebyly veřejnosti podávány včas. To způsobilo u veřejnosti nedůvěru jak ve veřejné instituce, tak i odborníky radiační ochrany. (World Health Organization, 2020)

Komunikace o radiačních rizicích je v současné době velmi zajímavé téma, které je stále velmi aktuální a potřebné. Pomocí správně provedené komunikace jsou informace pro veřejnost lépe pochopitelné. Informace by měli být podávány včas a měli by být pravdivé. Pouze tak lze zajistit, aby byla včas přijata ochranná opatření a u veřejnosti nepropukla panika. (ICRP, 2018; World Health Organization, 2020)

Během komunikace nesmí být opomíjeny ani etické principy, jinak by taková forma komunikace byla nedůvěryhodná. Etika týkající se radiační ochrany byla popsána nedávno, dokument, který se touto problematikou zabývá je Publikace 138 nesoucí název „Ethical Foundations of the System of Radiological Protection“, vydaná roku 2018. (ICRP, 2018; World Health Organization, 2020)

Diplomová práce je cílena na zjištění, zda komunikace o radiačních rizicích využívá etické zásady. Úvod závěrečné práce bude věnován ionizujícímu záření a také radiačním rizikům. Součástí této části práce budou principy radiační ochrany, komunikace, etické zásady využívané během komunikace či v radiační ochraně. V závěru teoretické části bude popsána ochrana obyvatelstva při mimořádné události a přijatá ochranná opatření. V praktické části diplomové práce bude proveden výzkum, který bude zjišťovat, zda komunikace o radiačních rizicích v ochraně obyvatelstva bere v potaz etické principy. Výzkum bude cílit na obyvatele žijící v blízkosti jaderného zařízení či zóny havarijního plánu jaderné elektrárny.

V závěru diplomové práce bude výzkum podrobně popsán a vyhodnocen. Dále budou navrženy návrhy pro zlepšení komunikace o radiačních rizicích s veřejností.



# 1 Teoretická část

## 1.1 Ionizující záření

Ionizující záření je tvořeno částicemi hmotnými (alfa částice, elektrony, neutrony atd.) nebo částicemi silového působení (fotony). Výše uvedené částice tvoří tok, který je charakteristický svou vysokou energií. Proces interakce mezi částicemi a okolními atomy má za následek vytržení elektronu z elektronového obalu. To vede ke vzniku iontů, dochází tak k ionizaci hmoty. Dle typu ionizace je ionizující záření kategorizováno na přímo a nepřímo ionizující. (Podzimek, 2017)

Přímo ionizující záření vyvolá ionizaci látky prostřednictvím nabitých částic. Nabité částice jsou schopny po celou dráhu ionizovat látku svým elektrickým nábojem. Záření, které je označováno jako přímo ionizující je záření  $\alpha$ ,  $\beta^+$ ,  $\beta^-$ . (Podzimek, 2017; Švec, 2005)

Nepřímo ionizující záření ionizuje látku pomocí sekundárně elektricky nabitých částic. Nepřímo ionizujícího záření tvoří např. záření fotonové, rentgenové, záření  $\gamma$ , neutronové záření. (Podzimek, 2017; Ullmann, n.d)

Z důvodu hodnocení biologického účinku, je ionizující záření děleno dle hustoty ionizace. Na 1 mikrometr tkáně či vody vytvoří řídké ionizující záření 100 iontových párů, a hustě ionizující záření 2000 iontových párů. (Podzimek, 2017; Ullmann, n.d)

### 1.1.1 Přírodní zdroje ionizujícího záření

Hned několik zdrojů ionizujícího záření má vliv na člověka. V průběhu života na člověka nejvíce působí záření z přírodního pozadí. Přírodní zdroje ionizujícího záření jsou kosmické záření, kosmogenní radionuklidy a přírodní radionuklidy vyskytující se v zemské kůře. (Podzimek, 2017; United Nations Environment Programme, 2016)

Kosmické záření je složeno z částic, které pochází z hvězd a Slunce. Částice, které jsou obsaženy v kosmickém záření jsou na Zemi běžné, jedná se o elektrony, neutrony, alfa částice, jádra těžších prvků atd. Vliv kosmického záření na člověka roste s nadmořskou výškou a územní polohou na Zemi. (Hušák et al., 2009; Státní ústav radiační ochrany, c2023a)

Interakcí kosmického záření s jádry atmosféry (s těmi především), ale také s vodou či půdou je dáno vzniku kosmogenním radionuklidům. Kosmogenním radionuklidem je např.  $^{14}\text{C}$ . (Hušák et al., 2009; Státní ústav radiační ochrany, c2023a)

Radionuklidy nacházející se v zemské kůře jsou označovány jako přírodní radionuklidy. Dělí se na dvě kategorie: primární a sekundární. Přírodní radionuklidy jsou kategorizovány s ohledem na původ. Primární radionuklidy vznikaly již v ranných stádiích tvorby vesmíru. Radionuklidy primární jsou typické svým dlouhým poločasem rozpadu. Z toho důvodu jsou přítomné na Zemi dosud. Nejvíce jsou na Zemi přítomny radionuklidy  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{232}\text{Th}$ . (Podzimek,2017; United Nations Environment Programme, 2016)

Vznik sekundárních radionuklidu je podmíněn rozpadem radionuklidů primárních. Rozpadem jsou vytvořeny řady druhotných radionuklidů. Jedná se o řady: uran-radiová (od  $^{238}\text{U}$ ); thoriová (od  $^{232}\text{Th}$ ); aktiniová (od  $^{235}\text{U}$ ) a neptuniová (od  $^{237}\text{Np}$ ). V přírodě se nachází první tři uvedené řady. (Podzimek,2017; Rosina et al., 2013)

Z hlediska vnitřního ozáření jsou významný radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) a thoron ( $^{220}\text{Rn}$ ), jejichž koncentrace je na území České republiky velmi vysoká. Radon exponuje člověka ingescí. Průměrná hodnota objemové aktivity radonu v budovách je kolem  $118 \text{ Bq/m}^3$ . Z pohledu vnitřního ozáření člověka je významný také izotop draslíku  $^{40}\text{K}$ , který exponuje organismus inhalací. (Státní ústav radiační ochrany, c2023b)

### **1.1.2 Umělé zdroje ionizujícího záření**

Umělé zdroje ionizujícího záření jsou vytvořeny člověkem. Umělé zdroje jsou užívány především v medicíně, s cílem diagnostiky či léčby osob (např. v případě maligních nádorů). Diagnostického výsledku je dosaženo pomocí rentgenu. Kurativa zhoubných nádorů je realizována urychlovači částic nebo také radioaktivním zářičem. Diagnostický a léčebný výsledek na poli nukleární medicíny je zajišťován radionuklidovým zdrojem ve stavu otevřeného zářiče. (United Nations Environment Programme, 2016)

Mezi umělé zdroje ionizujícího záření patří také jaderné reaktory. Jaderné reaktory nezpůsobují expoziční situace běžné populaci, krom obsluhujícího personálu (a v případě havarijních situacích jako například v Černobylu nebo Fukušimě). (Ullmann, n.d)

### **1.2 Účinky ionizujícího záření**

Ionizující záření způsobuje v jakékoliv látce změny, které mohou být dočasné či trvalé. Ionty, které vznikly v látce znovu rekombinují. Elektronové obaly nebo atomová jádra přechází do základních stavů vyzářením přebytečné energie. Vzájemné působení ionizujícího záření a látky má za následek vzrůst její teploty, který se projevuje pouze nepatrně. Především dochází k fyzikálním, fyzikálně – chemickým, chemickým a biologickým změnám, které dokáží změnit vlastnost látky. (Podzimek,2017)

Počáteční fyzikální fáze má interval od  $10^{-18}$  do  $10^{-16}$  sekund. Fyzikální fáze je typická absorpcí energie ionizujícího záření. Fyzikálně – chemická fáze trvá přibližně  $10^{-14}$  až  $10^{-10}$  vteřin, v průběhu dochází ke vzniku volných radikálů a dalších látek (peroxid vodíku atd.), které jsou původem interakce iontů s biomolekulami. (Havránková et al., 2020; Ullmann, n.d.)

Chemická fáze trvá v řádu sekund, probíhá poškozování biomolekul volnými radikály. Biologická fáze, která nastupuje po fázi chemické je typická funkčními a morfologickými změnami v buňkách (smrt buněk, změny v genetických informacích buněk, mutace), které způsobili napadané biomolekuly. Biologická fáze se může projevit v řádu minut i několika let. (Havránková et al., 2020; Ullmann, n.d.)

K poškození biomolekul dochází tzv. přímým i nepřímým účinkem ionizujícího záření. O poškození přímým účinkem se jedná, pokud jsou tzv. přímo zasaženy hlavní biomolekuly (jako např. DNA). U nepřímého účinku nejprve dochází k ionizaci vody, kdy vznikají volné radikály (a doprovodné látky), které jsou schopny následně biomolekuly poškodit. (Podzimek, 2017; Rosina et al., 2013)

### **1.3 Účinky ionizujícího záření na buňku a tkáň**

Změna mitotické aktivity, změna tzv. cytogenetické informace či buněčná smrt jsou důsledkem působení ionizujícího záření na buňku. (Podzimek, 2017; Rosina et al., 2013)

#### Buněčná deplece

Bezprostřední buněčná deplece nastává je-li buněčné jádro vystaveno velmi vysoké dávce záření. Smrt buňky je dále podmíněna skutečností, že buněčné jádro (aby nastala deplece) je vystaveno ionizujícímu záření v době, kdy se buňka nachází ve stavu interfáze. (Podzimek, 2017; Rosina et al., 2013)

Dalším typem buněčné deplece je apoptóza neboli programovaná smrt buňky. V průběhu apoptózy jsou nevratně poškozeny komponenty buňky, které vyústí k procesům, které způsobí sebedestrukci buňky, např. fragmentace chromozomální DNA. (Podzimek, 2017; Rosina et al., 2013)

#### Mitotická smrt

Mitotická smrt se neprojevuje bezprostředně, nýbrž v době mitotické fáze buněčného cyklu. Důsledek ozáření je nejdříve patrný v tkáních s výraznou mitotickou aktivitou tedy např. ve výstelce střeva, v krvetvorných orgánech či vyvíjejícím se zárodku. (Havránková et al., 2020, Podzimek, 2017; Rosina et al., 2013)

#### Změna tzv. cytogenetické informace

Změna tzv. cytogenetické informací je projevem změn v genetické výbavě buňky. Dle způsobu projevu jsou mutace (tj. změny) děleny na gametické a somatické. Gametické mutace se projevují u další generace. Somatické mutace jsou charakteristické tím, že mají podíl na vznik nádorových onemocnění, projevují se u jednotlivce, tedy neovlivňují další generaci. (Podzimek, 2017; Rosina et al., 2013)

### ***1.3.1 Účinky ionizujícího záření na úrovni tkání***

Odpověď lidských tkání na účinky ionizujícího záření je odlišná, tento jev je označován „rozdílná radiosenzitivita“. Radiosenzitivitou se zabývá radiobiologický zákon z roku 1906 stanoven francouzskými radiology J. Bergoniem a L. Tribondeauem, který říká že: „radiosenzitivita je přímo úměrná mitotické aktivitě buněk, a tedy mezi radiosenzitivní tkáně patří ty, které mají málo diferencované a aktivně se dělící buňky, a naopak tkáně s diferencovanými a málo nebo vůbec nedělícími se buňkami řadíme mezi radiorezistentní“. (Podzimek, 2017)

Působení ionizujícího záření na úrovni tkání lze posuzovat na podkladě reparačních mechanismů. Reparační procesy jsou rozdělovány na proliferaci a časnou reparaci. V průběhu časné reparace je uskutečněna oprava poškozené DNA, výsledkem je tedy buňka schopna dalšího dělení. Proliferace (nebo také repopulace) je charakteristická dělením buněk přeživších, dochází tak k nahrazení buněk poškozených zářením. (Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d)

Reparační mechanismy jsou uplatňovány v radioterapii, a to zejména v průběhu protražovaného či frakcionovaného postupu ozařování. (Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d)

## 1.4 Účinky ionizujícího záření na úrovni organismu

V organismu jsou změny, které jsou zapříčiněny ionizujícím zářením, patrné v různém časovém horizontu (dny až roky). Základní dělení účinků ionizujícího záření je na deterministické a stochastické. (Havránková, 2020; Havránková et al., 2020; Podzimek, 2017)

### 1.4.1 Deterministické účinky

Efekt deterministického účinku je odstartován na základě dosažení prahové dávky. Míra projevu je závislá na dávce ionizujícího záření. Deterministické účinky jsou akutní nemoc z ozáření, nenádorová pozdní poškození, akutní lokální změny, poškození plodu. (Podzimek, 2017; Rosina et al., 2013)

#### Akutní nemoc z ozáření

Akutní nemoc z ozáření (ANO) je soubor chorobných procesů, kterými jsou zasaženy orgány i orgánové soustavy (červená kostní dřeň, trávicí trakt, centrální nervová soustava). K rozvoji ANO je nutné jednorázové ozáření lidského těla či jeho větší části dávkou vyšší než 1 Gy. (Havránková et al., 2020; Podzimek, 1990)

Klinický průběh ANO má čtyři fáze a závisí na výši dávky záření:

1. prvotní reakce;
2. doba bez klinických příznaků;
3. rozvoj nemoci;
4. rekonvalescence. (Navrátil et al., 2017; Rosina, 2013)

Dřeňová forma ANO je důsledkem ozáření těla dávkou vyšší než 1 Gy. Dřeňová forma probíhá ve čtyřech klinických fázích. V prvním stádiu dřeňové formy, kdy organismus reaguje na ozáření, dochází k projevům jako nevolnost, únava, průjem, apatie. V průběhu latence, výše uvedené obtíže ustupují. Plný rozvoj nemoci spočívá v rozvoji hemoragického syndromu a infekčních onemocnění. Vyskytuje se také slabost, závratě, nadměrné pocení. V průběhu období rekonvalescence dochází k normalizaci zdravotního stavu. (Pejchal et al., 2013; Podzimek, 2017; Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d.)

K projevu střevní (gastrointestinální) formy ANO dochází po celotělovém ozáření dávkou vyšší než 10 Gy. Prvotní reakcí na ozáření je nevolnost, slabost, bolest břicha, průjem, zvýšená teplota. Období latence je poměrně krátké, trvá den až dva dny. Manifestní fáze vede k celkovému zhoršení zdravotního stavu, dochází k vzestupu tělesné teploty, snižuje se střevní peristaltika, střevní epitel není schopen vstřebávat tekutiny a minerální látky. Úmrtí nastane v souvislosti s neprůchodností střev, kardiovaskulárním selháním, parézou. (Havránková et al.,2020; Pejchal et al., 2013; Podzimek,2017)

Neurovaskulární forma ANO vzniká při celotělovém ozáření dávkou vyšší než 80 Gy. Nastává porucha nervových buněk a cév. Pacient se potýká s několika komplikacemi, jakými jsou např. nevolnost, dezorientace, ztráta vědomí, únava, nekoordinovanost těla. Po zasažení těla dávkou záření nastává do 48 hodin smrt. (Zölzer et al., 2007)

#### Akutní lokální změny

Poškození kůže a sliznic, patří k radiačním poškozením, které jsou v praxi nejčastější. Poškození kůže a sliznic vzniká v důsledku vnějšího ozáření, kdy je kůže vstupním polem svazku. Závažnost poškození kůže se odvíjí od absorbované dávky, dávkovém příkonu, místu a hloubce poškození. (Podzimek, 2017; Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d)

Důsledkem dávek od 3 Gy jsou akutní lokální změny na kůži. V řádu hodin po zasažení kůže vzniká časný erytém. Časný erytém zaniká zpravidla v průběhu 24 hodin. V důsledku akutní radiační dermatitidy vzniká pozdní erytém. Pozdní erytém se vyznačuje bolestivostí a otokem kůže. Při zasažení kůže dávkami vyššími jak 10 Gy je hovořeno o radiační dermatitidě druhého stupně. Radiační dermatitida druhého stupně se vyznačuje otokem a tvorbou puchýřů na kůži zasaženého. (Havránková et al.,2020; Podzimek, 2017)

Vážné poškození kůže zářením je nazýváno radiační dermatitida třetího stupně. Je charakteristická hnisavými ložisky na kůži a tvorbou vředů. Vředy se komplikovaně hojí a může docházet k jejich recidivám. (Havránková et al.,2020; Podzimek, 2017; Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d)

## Poškození fertility

K poškození fertility dochází po ozáření gonád. Počet spermií se snižuje, pokud jsou gonády vystaveny dávce záření 0,25 Gy. K poškození fertility u mužů dochází při dávkách 3 – 8 Gy. Plodnost žen je podmíněna také věkem, k infertilitě dochází při dávkách kolem 3 Gy. (Podzimek, 2017; Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d)

## Nenádorová pozdní poškození

Nenádorová pozdní poškození mají původ v opakovaném ozařování organismu, kdy mezi jednotlivými expozicemi probíhají opravné procesy. Do této skupiny se řadí chronický zánět kůže a zákal oční čočky (katarakta). Klinickým obrazem chronického zánětu kůže je suchost a popraskání kůže. Chronický zánět kůže postihoval rentgenology (v 1. pol. 20. století), z důvodu nedostatečné ochrany. Katarakta je důsledkem periodického vystavování oka ionizujícímu záření. Zákal oční čočky může vzniknout při dávce 1 Gy, novější studie ale naznačují že by prahová dávka mohla být nižší, kolem 0,5 Gy. (Hamada et al., 2020; Hušák et al., 2009; Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d.)

### ***1.4.2 Stochastické účinky***

Stochastické účinky, jsou pro populaci více rizikové, lidé jsou během života vystaveni dlouhodobě či opakovaně nízkým dávkám záření. (Havránková et al.,2020)

V případě stochastických účinků platí, že pravděpodobnost poškození se zvyšuje společně s dávkou záření. Data, která se získala od osob vystavených jadernému bombardování či jaderné havárii, vedla k stanovení lineární závislosti mezi dávkou záření a vznikem nádorového onemocnění. Linear Non-Threshold model (LNT model) uvádí, že nádorové onemocnění může propuknout i po ozáření velmi malými dávkami. Účinek se může projevit jak u ozářeného jedince, tak v dalších generacích. (Havránková et al.,2020; Rosina et al.,2013)



### Nádorová pozdní poškození

Nádorové bujení je důsledkem radiačně vyvolaných mutací. Zhoubné nádory vznikají v organismu i při obdržení malých dávek záření, to se ukázalo u přeživších atomových útoků v Hirošimě i Nagasaki. Nádor vzniká dvěma způsoby, přítomností buněk s mutovanou informací, které jsou schopny se dělit a propisovat chybu do dalších buněk. A podmínkami, které zabraňují vyloučení podezřelých buněk. (Podzimek, 2017; Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d).

K propuknutí zhoubného nádoru v organismu dochází po několikaletém bezpříznakovém období, v případě leukémie se jedná o 5 – 10 let, a v případě solidních nádorů 10 a více let. (Podzimek, 2017)

### Genetické změny

Genetické změny jsou zapříčiněny změnou v genetické informaci buňky (mutací). Genetické změny, které postihují další generace lze nazvat gametické mutace. Projevem gametické mutace může být např. neúspěšné oplození, úmrtí plodu či novorozence, také vznik vrozené vývojové vady. U dětí přeživších jaderný útok na Hirošimu a Nagasaki se takový účinek neobjevil (alespoň ne na statisticky významné úrovni). V experimentech se zvířaty je ale dobře zdokumentován, předpokládáme tedy, že existuje i u člověka. (Havránková et al.,2020; Podzimek, 2017; Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d)

## **1.5 Principy radiační ochrany**

„Podstatou radiační ochrany je zabránit vzniku deterministických účinků a nadále snižovat možnost projevu stochastických účinků na přijatelnou úroveň. V radiační ochraně jsou ustanoveny tři základní principy:

- zdůvodnění;
- optimalizace;
- aplikace dávkových limitů.“ (Podzimek, 2017)

### ***1.5.1 Princip zdůvodnění***

Princip zdůvodnění je založen na řádném opodstatnění akce, která vede k ozáření osob. Benefity z expozice musí dorovnat možnou újmu, která může být ionizujícím zářením způsobená. Nutné je také stanovit, zda by stejné diagnostické výtěžnosti nebylo dosaženo užitím jiné vyšetřovací metody (bez užití ionizujícího záření). (Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d)

### ***1.5.2 Princip optimalizace***

Podstatou optimalizace je udržení jednotlivých dávek záření na tak nízké úrovni, jak jen lze dosáhnout s ohledem na ekonomická a sociální odvětví. Princip optimalizace je propojen s principem ALARA (as low as reasonably achievable), který říká, že dávka záření by měla být tak nízká, jak jen lze racionálně dosáhnout. (Podzimek, 2017)

### ***1.5.3 Princip aplikace dávkových limitů***

Dávkové limity jsou aplikovány s cílem určit hranici mezi dávkami neakceptovatelnými a dávkami, u kterých je nutné přijatelnost posoudit. Aplikaci dávkových limitů upravuje vyhláška o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje č. 422/2016 Sb. (Vyhláška č. 422/2016 Sb.)

Dávkové limity mají dvě kategorie, a to odvozené a základní. Základní limity stanovují nejvyšší přípustnou dávku u obyvatelstva, radiačních pracovníků a studentů. (Vyhláška č. 422/2016 Sb.)

#### Obecné limity pro obyvatelstvo

„Limity pro obyvatelstvo jsou stanoveny na jeden kalendářní rok, na činnosti mimo ozáření profesní, lékařské, havarijní a ozáření při zvláštních případech:

- součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření je 1 mSv;
- ekvivalentní dávka 15 mSv platí pro oční čočku;
- průměrná ekvivalentní dávka na 1 cm<sup>2</sup> kůže byla stanovena na 50 mSv.“ (Vyhláška č. 422/2016 Sb.)

#### Limity pro radiační pracovníky

„Limity pro radiační pracovníky omezují profesní ozáření. Platí:

- součet efektivních dávek zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření 20 mSv (nebo hodnota schválená Státním úřadem pro jadernou bezpečnost dle §63 odst. 4 atomového zákona). Nejvýše je však přípustná hodnota 100 mSv za pět let a zároveň nejvýše 50 mSv za rok;
- v případě oční čočky je stanovena ekvivalentní dávka 100 mSv za pět po sobě jdoucích let a zároveň 50 mSv za rok;
- pro průměrnou ekvivalentní dávku na 1 cm<sup>2</sup> kůže je stanovena hodnota 500 mSv za rok. Ekvivalentní dávka na ruce (v rozsahu prsty až předloktí) a na nohou (od chodidel až po kotníky) je ustanovena hodnotou 500 mSv za rok.“ (Vyhláška č. 422/2016 Sb.)

## Limity pro studenty

„Limity jsou určeny pro studenty ve věkové hranici 16 – 18 let, kteří při studii přichází do kontaktu se zdroji ionizujícího záření. Platí, že:

- součet efektivních dávek ze zevního ozáření i úvazků vnitřního ozáření je určen na 6 mSv za kalendářní rok;
- ekvivalentní dávka pro oční čočku je 15 mSv;
- průměrná ekvivalentní dávka na 1 cm<sup>2</sup> kůže je určena hodnotou 150 mSv. Ekvivalentní dávka od prstů po předloktí a od chodidel po kotníky je 150 mSv.“  
(Vyhláška č. 422/2016 Sb.)

Výše popsané limity jsou posuzovány držitelem povolení, na jehož pracovišti je studentem vykonávána odborná praxe. (Vyhláška č. 422/2016 Sb.)

### **1.6 Ochrana před zevním ozářením**

Ochranná opatření jsou přijímána s cílem snížit ozáření osob. Ochrana před zevním ionizujícím zářením probíhá časem, stíněním, vzdáleností. (Podzimek, 2017; Rosina et al., 2013)

#### **1.6.1 Ochrana časem**

Ochrana časem je podmíněna časovému úseku po dobu kterého, je osoba blízko zdroje. Radiační zátěž osoby je nižší, pokud je dodrženo kratšího časového intervalu u zdroje ionizujícího záření. V praxi je tato ochrana naplňována střídáním personálu či naplánováním pracovních kroků. (Podzimek, 2017; Rosina et al., 2013)

#### **1.6.2 Ochrana stíněním**

Podstatou ochrany stíněním je snížení intenzity ionizujícího záření. K snížení intenzity ionizujícího záření je využito absorpčního materiálu. Výběr stínícího materiálu je podmíněn druhem ionizujícího záření. Stínící materiál se zpravidla nachází mezi zdrojem záření a objektem. K docílení ochrany stíněním jsou upotřebeny stínící kryty, olověné dveře, olověné zástěry. (Podzimek, 2017)

K stínění záření alfa je využíváno lehkého absorpčního materiálu (např. papíru) v tenké vrstvě. K stínění beta záření je využíváno dvouvrstvého materiálu. První vrstva je složena z hliníku či plastu v tenké vrstvě. Druhá vrstva je využita ke stínění brzděného záření, které vzniká v první vrstvě. (Podzimek, 2017)

Záření gama a rentgenové je odstíněno tzv. těžkými materiály (olovo, železo atd.). Odstínění neutronů probíhá ve třech vrstvách. První vrstvou je voda, kde probíhá zpomalení neutronů, druhou vrstvou je absorbátor a třetí vrstva obsahuje materiály, mající vysokou hustotu. (Podzimek,2017)

### ***1.6.3 Ochrana vzdáleností***

Podstatou principu ochrany vzdáleností je fakt, že dávkový příkon klesá s druhou mocninou vzdálenosti od zdroje. Nejlépe je ochrana vzdáleností naplňována vhodným uspořádáním pracoviště. (Podzimek,2017)

## **1.7 Legislativa pro oblast radiační ochrany**

Legislativa týkající se radiační ochrany je obsažena v Atomovém zákoně č. 263/2016 Sb., o mírovém využití jaderné energie a ionizujícího záření. Zákon č. 263/2016 Sb. nahradil zákon č. 18/1997 Sb., který se nyní týká pouze odpovědnosti za jaderné škody. Atomový zákon se rovněž zabývá přestupky osob (např. držitele povolení), či upravuje výkon státní správy. (Zákon č. 263/2016 Sb.)

Zákon je doplněn o prováděcí předpisy, z nichž nejpodstatnějším je vyhláška č. 422/2016 Sb., která se týká radiační ochrany a zabezpečení radionuklidového zdroje. (Zákon č. 263/2016 Sb.)

### Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB)

Dohlížení nad činnostmi a mírovém užívání jaderné energie a ionizujícího záření je realizováno SÚJB. SÚJB vykonává několik činností včetně každodenní agendy, vypracovává opatření radiační ochrany pro radiační pracovníky i veřejnost, kontrola a evidenční činnost (v případě jaderných materiálů) atd. Úřadem jsou vydávána povolení na základě, kterých je povoleno nakládat se zdroji ionizujícího záření. (Státní úřad radiační ochrany, 2023c)

SÚJB je ústředním orgánem státní správy, zodpovídá se vládě České republiky. SÚJB sídlí na Senovážném náměstí v Praze. Úřad je členěn na tři sekce: jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, řízení a technické podpory. Součástí jsou také přidružená centra v jednotlivých městech (Ostrava, Brno, České Budějovice atd.). (Státní úřad radiační ochrany, 2023c)

### Státní ústav radiační ochrany

Státní ústav radiační ochrany, v.v.i (SÚRO) je ústavem zabývající se radiační ochranou a detekčními metodami ionizujícího záření. (SÚRO, n.d)

SÚRO se věnuje např.:

- realizací a fungováním radiační monitorovací sítě;
- odbornému rozboru radiačních nehod a mimořádných událostí;
- monitorace radonu;
- vedení centrální databáze přírodních zdrojů ionizujícího záření. (SÚRO, n.d)

## **1.8 Mezinárodní organizace zabývající se radiační ochranou**

### Mezinárodní komise pro radiační ochranu (ICRP)

International Commission on Radiological Protection (ICRP) je vybudována od roku 1928, je samostatnou organizací. ICRP se soustředí na doporučení a pokyny pro radiační ochranu. (ICRP, n.d)

Skladba ICRP je poněkud členitá. ICRP je složeno z tzv. Hlavní komise, Vědeckého sekretariátu a čtyř výborů. Výbory jsou zaměřené vždy na jednu specifickou kategorii, jakými jsou: efekty ionizujícího záření, dávky záření, aplikace záření a lékařství. (ICRP, n.d)

Během vytváření doporučení ICRP zvažuje principy a základy tak, aby byla vhodně vytvořena opatření související s radiační ochranou. ICRP jak již bylo zmíněno výše vytváří doporučení, je pak na jednotlivých národních orgánech, jak konkrétní doporučení přijmou. (ICRP, n.d)

ICRP vydalo již několik publikací související s různými odvětvími radiační ochrany. Dále jsou publikována tzv. Základní doporučení. Cílem Základních doporučení je uvést do podvědomí či popsat nové skutečnosti týkající se radiačních účinků, dotýkat se stále aktuálních témat (etika či pochybnosti společnosti). (ICRP, n.d)

### Mezinárodní agentura pro atomovou energii (IAEA)

IAEA je společnost fungující při OSN (Organizace spojených národů). IAEA je střeženo mírové užívání jaderné energie dle Smlouvy o nešíření jaderných zbraní. (IAEA, n.d)

Agentura IAEA je dohlížejícím činitelem ve státech, se kterými vlastní dohodu o bezpečnostních zárukách. Cílem dohod je zamezit využívání jaderné energie pro armádní účely. (IAEA, n.d)

IAEA vydává každých šest let strategie udávající směr a plán, kterým se agentura bude zaobírat. Pro období roku 2024 – 2029 se bude vycházet ze strategie minulé (tedy 2018 – 2023), kdy mezi vytyčené cíle IAEA patří:

- podporovat vývoj jaderné energie a technologií;
- nadále zvyšovat podporu vědy, technologií a aplikací související s jadernou energetikou;
- zlepšovat jaderné zabezpečení a bezpečnost;
- efektivita technické spolupráce;
- dostát efektivních a účinných záruk poskytovaných IAEA;
- dodržet efektivních a inovativních programů a dodržení rozpočtu. (Medium Term Strategy, 2023)

#### Vědecký výbor OSN pro účinky atomového záření (UNSCEAR)

UNSCEAR je pověřen vědeckým a výzkumným bádáním v oblasti ionizujícího záření (jeho zdroje a expozice). (UNSCEAR, n.d)

Výbor se zabývá také účinky, kterými může ionizující záření ovlivnit veřejnost či životní prostředí. UNSCEAR pravidelně vydává doporučení, z kterých vychází organizace, vědecké obce atd. (UNSCEAR, n.d.)

Strategie UNSCEAR jsou:

- nadále si udržovat vysokou úroveň vědecké odbornosti;
- optimalizace pracovních skupin ve vědě;
- komunikovat a nadále rozšiřovat usnesení Výboru;
- spolupráce s ostatními mezinárodními organizacemi. (UNSCEAR, n.d)



### Agentura pro atomovou energii (Nuclear Energy Agency)

Agentura pro atomovou energii (NEA) usnadňuje kooperaci s ostatními státy, které disponují jadernou technologií, napomáhají v oblasti jaderné bezpečnosti, technologií, ale i právních norem. (Nuclear Energy Agency, n.d)

NEA má působnost v rámci Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD). Posláním Agentury je napomáhat v rozvoji a zajišťovat bezpečné a hospodárné užití jaderné energie. (Nuclear Energy Agency, n.d)

### Evropské společenství pro atomovou energii (Euratom)

Evropské společenství pro atomovou energii začalo fungovat od roku 1958. Členy společenství jsou všechny státy, které spadají do členských států Evropské unie (EU).

Vytyčenými cíli Euratomu jsou:

- podpora jaderného výzkumu a sdílení technických informací;
- dodržování bezpečnostních norem v oblasti ionizujícího záření;
- podpora výzkumu;
- dbát na prevenci z pohledu zneužívání jaderných materiálů. (Smlouva Euratom, n.d.)

Na území České republiky je pověřen činnostmi stanovené „Smlouvou o fungování Euratomu“ SÚJB. SÚJB jsou vykonávány úkoly týkající se jaderné bezpečnosti a dohledu nad jaderným materiálem. (Euratom, n.d)

Další činnosti, které jsou ustanovené Smlouvou vykonávají orgány dle působnosti např. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (podpora výzkumu). (Euratom, n.d)

### Světová zdravotnická organizace (WHO)

Světová zdravotnická organizace vznikla roku 1946. WHO udržuje úzkou spolupráci s členskými státy, tak aby úroveň zdraví dosahovala co možná nejvyšší úrovně. Hlavními činnostmi WHO jsou např. napomáhání v otázkách veřejného zdraví, podpora při formulování zdravotních strategií, monitorace zdravotních programů atd. Náplní WHO je také usměrňování reakcí na nenadálé události v oblasti zdraví. (World Health Organization, n.d)

WHO spolupracuje napříč několika institucemi, např. s vládními stranami jednotlivých zemí, organizacemi, nadacemi atd. WHO se řídí dle hodnot, které jsou stanovené již od roku 1948, a to ctít základní právo na zdraví pro všechny lidi. Rozhodovacím orgánem WHO je tzv. Světové zdravotnické shromáždění, kterého jsou součástí zástupci všech členských států. (World Health Organization, n.d)

## 1.9 Komunikace a etika

Komunikaci lze popsat jako činnost při které se o něco dělíme, sdílíme či činíme něco společným. Komunikace je pro nás dovednost, kterou se učíme prakticky celý život. Při komunikování nejen sdělujeme informace, ale také je i sdílíme. (Ptáček, Bartůněk, 2011; Vybíral, 2000)

V současnosti dochází k bohaté výměně informací o rizicích a účincích ionizujícího záření napříč institucemi, médii i širokou veřejností. Havárie roku 2011 v Japonsku ukázala, že se komunikace o ionizujícím záření se širokou veřejností musí dále zlepšovat. (Perko et al., 2016)

V průběhu mimořádných událostí je nutné, aby veřejnost byla obeznámena se zdravotními riziky a postupy, jak se chránit. Informace by měly být poskytovány včas, kontinuálně, a v jazyku, kterému veřejnost rozumí. Informace by měly být sdělovány prostřednictvím médií, kterým společnost důvěřuje. Vše výše uvedené vede k tomu, aby byly správně a včas provedeny postupy k ochraně života jednotlivců a společnosti. (World Health Organization, 2020)

Odpovědí na mimořádnou událost je komunikace o rizicích, kdy dochází k výměně informací mezi odborníky, úředníky a lidmi, kteří jsou ohroženi. Příprava a efektivní komunikace o riziku napomáhá k minimalizaci následků mimořádné události, snižuje pocit úzkosti z neznáma a usnadňuje provádění záchranných a likvidačních prací. (World Health Organization, 2020)

Světová zdravotnická organizace (World Health Organization) vydala následující doporučení pro sdělování rizik v oblasti veřejného zdraví:

- vybudovat si u veřejnosti důvěru v informace a věnovat pozornost skupinám zasažených mimořádnou událostí;
- integrovat nouzovou komunikaci do zdravotních a dalších pohotovostních systémů;
- využívat strategické plánování pro ucelené postupy v komunikaci (zlepšení informovanosti veřejnosti před, během a po mimořádné události). (World Health Organization, 2020)

Média mají při krizové komunikaci velmi významnou roli. To se ukázalo i v roce 2011, kdy došlo k jaderné havárii ve Fukušimě, kdy na sociálních sítích došlo k propojení vědeckých poznatků a dezinformací. To mělo za následek zmatek u veřejnosti a prohlubování obav. (World Health Organization, 2020)

Při mimořádné události může se vzrůstajícím počtem informací dojít k zatížení komunikační infrastruktury veřejné správy. Nedostatečná komunikace či nesoudržnost komunikace může ovšem vyvolat obavy u veřejnosti, nedůvěru. (World Health Organization, 2020)

Jaderná havárie v Černobylu ukázala, že dopady jaderné havárie se netýkají pouze zdravotního stavu, ale také vážně dopadají na sociální, psychologickou a ekonomickou sféru. Přes 300 000 lidí bylo nuceno opustit své bydliště, zhruba 5 milionů lidí žilo v lokalitě, která byla klasifikována jako kontaminovaná. Nucený odchod a potřeba vykonávání likvidačních a sanačních prací vedlo k ekonomickým ztrátám. Ekonomika byla závislá na zdejší zemědělské půdě a průmyslových zařízeních, v důsledku havárie byla zemědělská i průmyslová zařízení vyloučena z produkce. (Havránková et al., 2020; Oughton, 2017)

Jaderná havárie ve Fukušimě měla velmi podobný dopad. Kontaminace zdejšího životního prostředí způsobila vážné sociální problémy. Do června 2012 bylo z okolí evakuováno 164 000 lidí. U evakuovaných osob byli popsány deprese, stres. Lidé ztratili své domovy a pracovní zázemí. Dokonce i oblasti, které evakuované nebyli jadernou havárií utrpěli, a to z ekonomického hlediska, kdy klesla poptávka po produktech z důvodu nedůvěry spotřebitelů a cestovní ruch byl také značně omezen. (Havránková et al., 2020; Oughton, 2017)

Psychosociální důsledky jaderné havárie jsou rozsáhlé, u exponované populace se projevily příznaky stresu, deprese, úzkost, posttraumatická stresová porucha. Výše uvedené příznaky vedly i ke zhoršení životního stylu kdy se zvýšila konzumace alkoholu, cigaret, zhoršení návyků ve stravování. Příčina těchto problémů může souviset nejen s obavou z radiace, ale také s nedůvěrou vládě, nedostatečnou komunikací, ekonomickými obavami. Na základě toho byla stanovena nová diagnóza: „chronická porucha z enviromentálního stresu“. Hlavními příznaky jsou apatie, tělesná slabost, nezájem a pocit bezmoci. (35 let od havárie v Černobylu,n.d)

Stupnicí INES (The International Nuclear Event Scale) jsou určovány stupně mimořádných událostí (v jaderných elektrárnách, reaktorech, úložištích jaderného odpadu a vyhořelého paliva) do osmi úrovní. Obě havárie jsou podobné z hlediska působení na psychosociální a duševní zdraví. Jaderné havárie v Černobyli (1986) a ve Fukušimě (2011) jsou ohodnoceny nejvyšším, tedy osmým stupněm závažnosti. (World Health Organization, 2020)

V případě jaderné havárie je populace vystavena neznámu v podobě účinku ionizujícího záření na zdraví. Dále nejistota v podobě přijatých opatření (evakuace), což poté vede k následným potížím se začleňováním do běžného života. Bez speciálního vybavení nelze zcela jasně určit, zda se jedinec nachází v bezpečné vzdálenosti od zdroje ionizujícího záření. Ionizující záření nelze detekovat lidskými smysly. Nedostatek informací u široké veřejnosti o ionizujícím záření a jeho účincích na lidské zdraví způsobuje obavy. Strach z ionizujícího záření je v lidech zakořeněn již od druhé světové války, kdy bombové útoky v Japonsku (1945) měli smrtící dopad. (World Health Organization, 2020)

## 1.10 Krizová komunikace

Nynější krizová komunikace podléhá vlivu globalizace, elektronická forma komunikace umožňuje oslovení široké komunity lidí takřka kdekoliv a kdykoliv. (Vymětal, 2009)

Hlediska, která ovlivňují postoj veřejnosti ke krizové komunikaci jsou následující:

- slabá důvěra vůči institucím;
- spoléhání se pouze na moderní technologie a jejich každodenní využívání;
- celosvětová propojenost aktivit a jejich následků;
- lidská odpovědnost za vznik rizik;
- nedůvěra v hodnocení rizik. (Vymětal, 2009)

Krizová komunikace společně s komunikací rizika je často prezentována a používána vládními institucemi s cílem přesvědčit veřejnost, že jen jedna zvolená cesta je správná. Krizová komunikace má ale sloužit k přípravě a pochopení rizika, podílet se na jeho řešení a jeho minimalizaci. (Vymětal, 2009)

Porozuměním krizové komunikace je docíleno toho, že si veřejnost možnost rizika uvědomuje, adekvátně se vůči němu chová, a je připravena s důvěrou přijmout ochranná opatření. (Vymětal, 2009)

Krizová komunikace by měla fungovat obousměrně, tak aby odpovědné orgány braly v potaz obavy veřejnosti. Základem by měla být včasná distribuce správných informací, která by měla splňovat zásady jakými jsou:

- vnímat veřejnost na stejné úrovni;
- plánovat a pravidelně hodnotit a zlepšovat komunikaci;
- naslouchat veřejnosti;
- upřímnost a otevřenost v komunikaci;
- brát v potaz obavy veřejnosti;
- kooperovat s ověřenými médii i důvěryhodnými zdroji. (Vymětal, 2009)

Celkový dojem z rizika, který je veřejnosti předán právě komunikací, následně ovlivňuje chování veřejnosti v průběhu mimořádné události. Jak již bylo popsáno výše, média mají nezastupitelnou roli v průběhu mimořádné události. Média napomáhají včasné a rychle informovat veřejnost o rizicích a přijímaných opatřeních, dále pomáhají snižovat obavy, podporovat v lidech soudržnost a sounáležitost. Spolupráce s médii je tedy nezbytná a vítaná, je vhodné ji zařadit do krizových plánů. (Vymětal, 2009)

### ***1.10.1 Komunikace s lidmi zasaženými mimořádnou událostí***

Komunikace s lidmi zasaženými mimořádnou událostí je nelehká disciplína, která má svá specifika jak na straně komunikátora, tak na straně posluchače. V případě takové komunikace je nutné počítat s rušivými elementy, jakými mohou být např. překážky, šum, velký hluk atd., které komunikaci stěžují. (Vymětal, 2009)

Hlavními zásadami pro komunikaci se zasaženými lidmi jsou: empatie, vyjadřovat se jasně a strukturovaně, lehká asertivita během komunikace, aktivně naslouchat potřebám zasaženého, řeč těla by měla být v souladu s verbální komunikací. (Vymětal, 2009)

#### Empatie

S osobami, které jsou zasaženy jakoukoliv mimořádnou událostí je nezbytné dávat najevo zájem, nebát se projevit soucit, být všímavý a vnímavý. Důležitým faktorem je, aby komunikátor dovedl správně pracovat s tichem a také s vlastními emocemi, tak aby zbytečně nezahlucoval a nezatěžoval zasaženého člověka. (Vymětal, 2009)

#### Aktivní naslouchání

Aktivní naslouchání je proces, při kterém komunikátor poslouchá názory, těžkosti, pocity druhého, tak aby měl druhý pocit, že jsou jeho problémy vyslyšeny. Během toho procesu je žádoucí, aby komunikátor povzbuzoval k hovoru, pokládal otevřené otázky, jednal empaticky. (Vymětal, 2009)

## Uznání

Uznání je děj, při kterém nelze hodnotit, zda jsou projevované emoce oprávněné či nikoliv. Naopak je žádoucí do projevu emocí nezasahovat, jakýkoliv projev emocí je žádoucí a jedná se o oprávněnou reakci k mimořádné události. (Vymětal, 2009)

Hlavními cíli krizové komunikace jsou:

- zlepšit vědomosti;
- navýšit pochopení, důvěru;
- minimalizovat emoce strachu a znepokojení;
- vyřešit spor. (Bednář, 2012)

V krizové komunikaci je podstatně aby bylo jasně definováno sdělení, kdo sdělení např. veřejnosti vykoná, a jaká média by ho měla šířit. Pro tyto potřeby je nutné znát charakteristiku zasažených lidí (např. kde žijí, jejich obavy atd.). (Bednář, 2012; Vymětal, 2009)

V průběhu krizové komunikace dochází k výměně informací, která vysvětlují vzniklé riziko, nově přijaté postupy k jeho odvrácení a následná doporučení. Během komunikace, kdy dochází k sdělování informací je nutné brát v potaz různorodost příjemců v případě veřejnosti (odlišnosti např. ve vzdělání, sociální hodnoty atd.). Proto by takové sdělení mělo být krátké, výstižné a srozumitelné. (Bednář, 2012; Vymětal, 2009)



## 1.11 Etika

Etika je charakterizována slovy jako mrav, zvyk, obyčej. Etika je často definována jako posuzování správnosti jednání. Hodnoty a principy, které ovlivňují chování lidí v různých situacích jsou zkoumány právě prostřednictvím této filozofické disciplíny. Etika je obsažena také ve vědeckých oborech, kde má svoje opodstatnění. (Nečasová, 2001)

Etika nedefinuje, co a jak v dané situaci dělat, naopak podává principy, které uvádí, co je špatné a co naopak správné. (Nečasová, 2001)

Morálka je soubor předpisů či směrnic lidského chování, kdy nastává rozlišování dobrého a zlého jednání v každodenním životě. (Nečasová, 2001)

### Utilitarismus

Utilitarismus je etickou teorií, která určuje správnost či nesprávnost jednání na základě toho co je přínosné. Podle klasického výkladu by jednání mělo vést k takovým činům, které přinesou více dobra než zla. (Nečasová, 2001)

Tuto etickou teorii zpracovali Jeremy Bentham a John Stuart Mill. Dle Jeremyho Benthama jednání jednotlivce souvisí se společností. Tedy jednání zvyšuje dobro u společnosti jen do takové míry, do jaké se zvyšuje dobro i pro jednotlivce. John Stuart Mill se domníval že existují různé druhy štěstí, které nelze kvantitativně měřit. Bentham a Mill se shodovali v názoru, že vše, co je dobré přináší štěstí. (Nečasová, 2001; Zölzer, 2015)

### Deontologie

Deontologie je etickou teorií, která pojednává o povinnostech. Základem této etické teorie je tedy dodržení povinnosti např. slibu, bez ohledu na dopad událostí. Jedná se tedy o etickou teorii, která je v rozporu s utilitarismem, kde je podstatou přinášet činy více dobra. (Nečasová, 2001)

Filozofie Imanuela Kanta vychází z toho, že každá lidská bytost je motivována jak, kladně tak i záporně, ale také i čistým rozumem. Motivace neztělesňuje nic hmotného ani osobní prospěch. Podstatou je, že člověk je té motivaci podroben. (Nečasová, 2001)

Důležité je dle Kanta jednat z důvodu nějakého účelu s lidmi tak, abychom zachovali jejich důstojnost a úctu. Tedy nejednat a nechovat se k druhým např. slušně jen z důvodu uspokojení či naplnění našich potřeb. (Nečasová, 2001; Zölzer,2015)

Deontologická etika se vyznačuje jednoznačným rozdělením povinnosti od prospěchu a osobního účelu. Toto činění usnadňuje předcházet diskriminaci. Naopak může být za nevýhodu bráno striktní plnění povinnosti bez hledění na výsledek. Dle literatury kritici této etické teorie uvádí, že jednání dle předepsaných povinností nemusí být tolik empatické. (Nečasová, 2001; Zölzer,2015)

Novodobými etickými základy ve zdravotnictví se zabývali Thomas L. Beauchamp a James F. Childress, kteří zpracovali čtyři etické principy, kterými jsou:

- autonomie: respektování jednotlivce;
- nonmaleficence: neškodit;
- beneficence: konat dobro;
- spravedlnost. (Zölzer,2015)

#### Princip autonomie

Základem autonomie je respektování sebe sama, ale také mít i respekt k ostatním. Tento základ může být brán také jako dbaní na důstojnost člověka. (Příhoda,2019)

V medicínské praxi je autonomie uplatňována tehdy, kdy pacient sděluje svá přání či názory v prováděných diagnostických úkonech, pokud nejsou v rozporu s postupy či zákony, měly by být respektovány. Důležité je tedy projevit respekt k přání člověka. (Příhoda,2019)

S autonomií souvisí i informovaný souhlas, který poskytuje nemocným kontrolu nad nadcházejícími postupy v léčbě. (Příhoda,2019)

### Princip nonmaleficence

Podstatou tohoto principu je především neškodit. V medicínské praxi lze tento princip představit například tak, že pokud lékař již není schopen poskytnout další vhodnou léčbu, tak ať alespoň neškodí/neublíží pacientovi. (Příhoda, 2019)

Nynějším dlouhodobým problémem v lékařské praxi, se jako poškození označuje depersonalizace pacienta, tedy to, že pacient je vnímán pouze jako objekt. Jedná se o velmi náročnou situaci pro obě strany, tedy jak pro lékaře, tak i pacienta. Není vždy snadné poskytnout pacientům náležité porozumění. (Příhoda, 2019)

Dalším velmi častým problémem se jeví chybné zaznamenání informací. Které je často velmi spojované s termínem „Selhání lidského faktoru“. (Příhoda, 2019)

### Princip beneficence

Beneficence, je etický princip, jehož úkolem je přinášet dobro. Překlad slova beneficence je dobročinnost. Problematickou otázkou je, co je vlastně dobro. V medicíně, pro pacienta, jednoznačně zdraví. (Příhoda, 2019)

Tento etický princip může být snadno chápán rozdílně. Co je pro jednoho dobré, může být pro druhé méně dobré. Doporučením v lékařské praxi, je tedy vést rozhovor s pacientem a nalézt jeho vizi dobra než ji stroze předvídat. (Příhoda, 2019)

### Princip spravedlnosti

Princip spravedlnosti je založen na vyvažování prostředků, služeb či dobra. Důležité je rozhodnout co je možné ve zdravotnictví poskytnout a co už nikoliv. Základem ale je, aby takové rozhodnutí bylo spravedlivé. (Bužgová, 2013)

Nutné je brát ohled na omezenost a dostupnost zdrojů v medicíně. Každému člověku by měla být poskytnuta ta nejlepší zdravotní péče v závislosti na dostupnosti prostředků (v souladu s legislativou). (Bužgová, 2013)

## **1.12 Základní etické hodnoty v systému radiační ochrany**

Radiační ochrana je založena na vědeckých poznatcích, praktických zkušenostech (zejména odborníků radiační ochrany), ale i na etických hodnotách. O etických hodnotách v souvislosti s radiační ochranou se začalo hovořit poměrně v nedávné době. Primárním dílem v této problematice je Publikace 138 (rok 2018). Publikace je nazývána „Etický základ systému radiologické ochrany“. Dílo je zaměřeno na etické základy v radiační ochraně. (ICRP, 2018)

V Publikaci jsou uvedeny a podrobně vysvětleny pojmy dobročinnost, obezřetnost, důstojnost a spravedlnost jako etické hodnoty. V publikaci jsou také obsažené tzv. procesní hodnoty jako odpovědnost, transparentnost a inkluzivita, které se uplatňují v praktické aplikaci radiační ochrany. (ICRP,2018)

### ***1.12.1 Dobročinnost/ neškodnost***

Úkolem dobročinnosti je konat dobro. Smyslem neškodnosti je zamezit způsobení škody. Dobročinnost a neškodnost mají rozsáhlou historii, která sahá až k Hippokratově přísaze, která říká, aby lékař konal dobro a/nebo neškodil. (ICRP, 2018)

Dobročinnost a neškodnost jsou pro potřeby Publikace 138 chápány jako jedna hodnota. V radiační ochraně však převažují případy, kdy musíme uvažovat o obou a vyrovnat je proti sobě. Komise ICRP také stanovila doporučení týkající se ochrany obyvatelstva, kterého je dosaženo dodržením cíle radiační ochrany. (ICRP, 2018)

Dobročinnost bere v potaz pozitivní účinky, které ionizující záření přináší pro jednotlivce a společnost. Naopak neškodnost cílí na omezení rizika a zaměřuje se na preventivní činnost. (ICRP, 2018)

Problém je způsob jakým posoudit přínos, riziko a možné poškození. Z pohledu radiologické ochrany je nutné zvážit nejen zdravotní, ale i sociální, psychologické, individuální a kulturní aspekty. Hodnocení dobročinnosti a neškodnosti zahrnuje i otázku, kdo nebo co se počítá do možného poškození. Otázkou je i posouzení možné újmy nebo naopak pozitivní dopad pro životní prostředí či budoucí generaci. (ICRP, 2018)

### ***1.12.2 Obezřetnost***

Obezřetnost (také opatrnost) lze nazvat jako činnost, během které je osoba schopna činit poučená a promyšlená rozhodnutí, bez možnosti vědět důsledek akce. Obezřetnost lze také popsat jako schopnost vybrat si a jednat tak, jak je v našich silách. (ICRP, 2018)

V etice má obezřetnost rozsáhlou historii, původně je popisována jako praktická moudrost a je považována za jednu z hlavních ctností vyvinutých Platónem a Aristotelem. (ICRP, 2018)

Při nejasných situacích, nejen na poli radiační ochrany, kdy je činěno rozhodnutí musí být brána v potaz obezřetnost. Obezřetností jsou udávány postupy přijímaných rozhodnutí, toto nelze spojovat či zaměňovat s konzervatismem či nechtěním riskovat. (ICRP, 2018)

Obezřetnost se také objevuje v souvislosti s nejistotou v rámci stochastických a deterministických účinků. Rozvoj stochastických účinků je méně pravděpodobný (není nulový), pokud dávka záření je nižší než 100 mSv. Riziko se zvyšuje lineárně s dávkou záření, prahová dávka neexistuje. (ICRP 2007; ICRP, 2018)

Komise navrhla obezřetnost v případě deterministických účinků. Dávkové limity vztahující se k tkáním i orgánům by měli být ukotveny pod prahovými hodnotami. (ICRP 2007; ICRP, 2018)

Obezřetnost je uplatňována i v rámci vrozených vývojových vad. Jak již bylo zmíněno, není prokázána přímá souvislost mezi ozářeními rodičů a vznikem vrozených vývojových vad u potomstva. Na podkladě několika experimentů s laboratorními zvířaty bylo prokázáno, že ionizující záření může způsobit dědičné onemocnění. Riziko dědičných onemocnění je tak obezřetně zahrnuto do radiační ochrany. (ICRP, 2007; ICRP, 2018)

### ***1.12. 3 Spravedlnost***

V širším slova smyslu je spravedlnost brána jako rovné rozdělení výhod i nevýhod. V medicíně je spravedlnost vykonávána rovným poskytováním odborné péče, bez ohledu na atributy (jako náboženství, věk atd.). (ICRP, 2018)

Komise ICRP se v předešlých publikacích spravedlností nezabývala. V publikaci 60 byl podotknut pojem „inequity“ (tj. nespravedlnost), kdy výhody a nevýhody nejsou rovně rozloženy ve společnosti. (ICRP, 2018)

Dle návrhu ICRP 138 má spravedlnost v radiační ochraně dvě úlohy. Systém radiační ochrany se za využití ochranných kritérií snaží zabezpečit, aby rozložení dílčích ozáření splňovalo dvě zásady spravedlnosti. První zásada je cílena na snížení nespravedlnosti u jednotlivých expozičních situacích, u kterých hrozí nerovnoměrná expozice jednotlivců. Toho je docíleno omezením jednotlivých dávek v případě referenčních úrovní a v plánovaných expozičních situacích. Cílem referenčních úrovní je snížit rozsah expozice u jedinců vystavených stejné expoziční situaci. Druhá zásada spravedlnosti určuje rovná práva a zacházení s jednotlivci, kteří spadají do jedné kategorie v případě plánovaných expozičních situacích. Za tímto účelem jsou stanoveny dávkové limity. (ICRP, 2018)

### ***1.12.4 Důstojnost***

Důstojnost je součástí několika historických etických teorií. Důstojnost náleží každému člověku bez ohledu na jeho charakterové vlastnosti a okolnosti, které ho definují. Myšlenkou důstojnosti je svoboda člověka, konat svobodná rozhodnutí. (ICRP, 2018)

Důstojnost se objevuje v praxi ve formě informovaného souhlasu. Prostřednictvím informovaného souhlasu, je osoba poučena o rizicích a benefitech související s expozicí, a má právo se svobodně rozhodnout. (ICRP, 2018)

### **1.13 Procesní etické hodnoty**

Komisi ICRP byly vytyčeny požadavky související s procedurálními a organizačními hledisky radiační ochrany. Procesní etické hodnoty, jakými jsou odpovědnost, transparentnost a inkluзивita jsou pro všechny expoziční situace rovnocenné a propojené. Z důvodu přivedení etiky do praxe radiační ochrany byly Komisi vytvořeny postupy, v kterých jsou zasazeny procesní etické hodnoty. (ICRP, 2018)

#### ***1.13.1 Odpovědnost***

Odpovědnost je procesní etická hodnota, která je uplatňována při každém rozhodovacím procesu. V praxi je odpovědnost uplatňována na úrovni jednotlivců či organizací. Jednotlivci či organizace jsou zavázáni těm, které jejich rozhodnutí ovlivňuje, měli by je informovat o činnostech, které hodlají vykonávat. (ICRP, 2018)

Komise se věnuje také odpovědnosti k budoucí generaci. Tato problematika je popsána v Publikaci 122 (vydané roku 2013). Problematika ochrany a budoucnosti je součástí obav současné generace vůči té budoucí. (ICRP, 2018, ICRP 2013)

#### ***1.13.2 Transparentnost***

Transparentnost je popisována jako upřímnost při činnostech či rozhodovacích procesech, které mají vliv na společnost, ekonomiku a také životní prostředí. Rozhodnutí a činnosti je nutné prezentovat včasně, přesně, čistě, plně. Transparentnost neznamená komunikovat či konzultovat. Transparentnost se dotýká otevřenosti informací, úvah a rozhodování, a jejich výkladu. (ICRP, 2018)

Vláda a společnost mají povinnost zaručit, aby osoby, kteří mají rozhodovací pravomoc jednaly odpovědně v sociálních, ekonomických a environmentálních polích působnosti, a to s ohledem na jednotlivce i společnost. Transparentnost je nástrojem důležitých informací o expozicích a procesy, vztahující se k výběru ochranných opatření. Transparentnost je také zobecněna na všechny druhy expozic (profesní, lékařská atd.). (ICRP, 2018)

Transparentnost je také spojena s průběhem optimalizace, kdy data, vstupní hodnoty a předpoklady musí být definovány. Pro praxi je transparentnost podstatná při využití informovaného souhlasu nebo při vzdělávání pracovníků. (ICRP, 2018)

### ***1.13.3 Inkluzivita***

Inkluzivita je založena na zapojení všech zainteresovaných stran do rozhodovacích procesů. Během rozhodování se berou v potaz nejasnosti a daná očekávání týkající se dané problematiky, to má za následek učinění přijatelnějších opatření. (ICRP, 2018)

Inkluzivita se poprvé objevila ve spojitosti s jadernou havárií v Černobyli (1986), kdy byli předmětem řešení expozice obyvatel a dopady na životní prostředí. V pozdějších letech bylo spojení zúčastněných stran použito při řešení jaderné havárie ve Fukušimě. (ICRP, 2018)

V poslední dekádě se inkluzivita stala nedílnou součástí etických postupů v organizacích veřejného i soukromého sektoru. Začlenění, odpovědnost a transparentnost jsou základní etické procesní hodnoty, které jsou nutné pro přijímání etických rozhodnutí. (ICRP, 2018)

### ***1.13.4 Empatie jako etický princip pro enviromentální zdraví***

Empatie obvykle nebývá zařazena do základních etických principů v oblasti enviromentálního zdraví. Empatii můžeme popsat jako projekci vlastní osobnosti do osobnosti druhé s účelem lepšího pochopení a porozumění. Empatie je zpravidla brána jako charakterová vlastnost, etickým principem bychom ji mohli nazvat, pokud bychom ji vědomě uplatňovali, učili se ji a bychom ji mohli vyžadovat od kohokoliv. (Zölzer F., Zölzer N.,2020)

Pokud je empatii možné natrénovat lze ji zařadit do etických principů, od nichž se očekává, že by je řada profesí mohla užívat (např. zdravotnický personál). (Zölzer F., Zölzer N.,2020)

Empatii lze vnímat jako procesní etickou hodnotu, která je podobná principu dobročinnosti a principu solidarity. Dobročinnost se zpravidla zaměřuje na jednotlivce, kdežto solidarita hledí na dobro většinové společnosti. Empatie poskytuje základy k dosažení a uplatnění dobročinnosti a solidarity. (Zölzer F., Zölzer N.,2020)

Empatie se v praxi objevuje napříč různými sektory a disciplínami. Například při rozhovoru lékaře s pacientem. Především empaticky by měli být řešeny zdravotní problémy vyplývající z enviromentální situace. Potřeby a obavy společnosti by neměli být od prvopočátku opomíjeny, i když se mohou zdát přehnanými. (Zölzer F., Zölzer N.,2020)



## **1.14 Ochrana obyvatelstva při mimořádné události**

Lidstvo je od pradávna nuceno čelit řadě nebezpečí, nejprve přírodním katastrofám, poté politickým či sociálním konfliktům vedoucí k válečným střetům. Poté postupnou modernizací se přidali průmyslové a jaderné havárie. Zapotřebí je pravidelná aktualizace technických i organizačních podmínek, které mohou zabránit výskytu mimořádné události, nebo aby její dopad byl co možná nejméně zničující. (Koncepte ochrany obyvatelstva,2020)

Ochrana obyvatelstva je systém, který vede k zajištění ochrany zdraví, života, majetku a také životního prostředí. Systém ochrany obyvatelstva je realizován institucemi, jakými jsou: orgány veřejné správy, složky integrovaného záchranného systému (IZS), podnikající a právnické fyzické osoby, veřejnost. Postup a provedení jednotlivých úkonů k ochraně obyvatelstva popisuje vyhláška č.380/2002 Sb. (Koncepte ochrany obyvatelstva, 2020; Vyhláška č. 380/ 2002 Sb.)

### ***1.14.1 Informování***

Podání informací o ohrožení a přijímaných opatření probíhá prostřednictvím zaměstnavatele či obecním úřadem v místě. Informování jsou právnické i fyzické osoby. (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

Hasičských záchranný sbor podává obecnímu úřadu či zaměstnavateli informace o seznamu rizik, působení složek IZS, zabezpečení ochrany obyvatelstva, vykonání humanitární pomoci a svépomoci. Předání informací probíhá například informačními letáky, brožurami atd. (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

### ***1.14.2 Varování a vyrozumění***

Podstatou varování a vyrozumění je včasné zahájení komunikace mezi orgány krizového řízení a skupinou zasažených obyvatel. (Bláha, 2007)

Na území České republiky je zajištěn „Jednotný systém varování a vyrozumění“. Systémem je zajišťováno, aby byla včas přijímána a realizována ochranná opatření. Za tímto účelem byl stanoven tzv. varovný signál. Varovný signál s názvem „Všeobecná výstraha“ má kolísavý tón, který zní 140 vteřin třikrát v tři minutovém intervalu. Informace a realizování ochranných opatření jsou sdílena médii. (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

Podstatou systému vyrozumění je na základě dohody (o povinnosti plnění předem stanovených úkolů při vzniku mimořádné události) obeznámit právnické osoby, orgány státní správy a samosprávy. Vyrozumění probíhá prostřednictvím informačního a operačního střediska IZS. (Hasičský záchranný sbor České republiky, c2023)

#### ***1.14.3 Ukrytí***

Pro potřebu ochrany obyvatel v důsledku mimořádné události jsou vytvořeny stálé či improvizované úkryty. Stálé úkryty lze charakterizovat jako ochranné prostory ve stavbách (např. v podzemí). Improvizované úkryty jsou využívány tehdy pokud nelze využít stálého úkrytu. Typ zvoleného ukrytí je podmíněn charakterem mimořádné události. Míra a provedení ukrytí obyvatel je stanoveno plánem ukrytí. Plán ukrytí je obsažen v havarijním plánu. (Bláha, 2007; Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

#### ***1.14.4 Individuální ochrana***

Individuální ochrana cílí na ochranu jednotlivce v zamořeném prostoru, využívá se zejména při potřebě evakuace. K docílení ochrany jsou použity typizované prostředky (filtrační, izolační) a improvizované prostředky (substituují či doplňují typizované prostředky). Improvizované prostředky jsou takové, které si obyvatele připravují sami z dostupných zdrojů, jsou použity s cílem ochránit dýchací cesty, oči a povrch těla (jako jsou např. masky, ochranné roušky, pláštěnky atd.) (Bláha, 2007)

### ***1.14.5 Evakuace***

Evakuací se rozumí proces, který zabezpečuje: „přemístění osob, zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálů k zachování nutné výroby a nebezpečných látek z míst ohrožených mimořádnou událostí“. (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

„Evakuace je přednostně plánovaná pro skupinu obyvatel, do které spadají:

- děti (do 15-ti let věku);
- pacienti ve zdravotních zařízeních;
- osoby umístěné v sociálních zařízeních;
- osoby zdravotně postižené;
- doprovod výše uvedených osob.“ (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

Evakuace se týká všech osob v zasaženém místě, krom těch, kteří vykonávají činnosti upravované vyhláškou č. 380/2002 Sb. (provádění neodkladné činnosti, záchranné práce, řízení evakuace). (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

Plánování evakuace probíhá v místech, která mohou být zasažena únikem radioaktivních látek, chemických látek, v případě ozbrojeného konfliktu. (Brehovská et al., 2016)

Evakuace je řízena orgány, jakými jsou pracovní skupina krizového štábu, evakuační středisko a přijímací středisko. (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

## 1.15 Havarijní plánování

„Havarijní plánování stanovuje opatření, která jsou přijímána k minimalizaci následků radiační havárie. Havarijní plánování se skládá z následující dokumentace: havarijní plán, vnější a vnitřní havarijní plán.“ (Brehovská et al.,2016)

Vnější havarijní plán je složen z tří částí: informační, operativní a plánu konkrétních činností. Vnitřní havarijní plán je zhotoven s cílem provedení likvidačních prací pro objekty, jako jaderná zařízení či pracoviště se zdroji ionizujícího záření. (Brehovská et al.,2016; Ochrana obyvatel a krizové řízení, 2021; Vyhláška č. 359/2016 Sb)

### Zóna havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín a Dukovany

Na podkladě možného průběhu radiační havárie je vyměřena zóna havarijního plánování. Podstatou zóny je naplnění ochrany obyvatelstva. (Brehovská et al.,2016)

V případě Jaderné elektrárny Temelín je zóna havarijního plánu dělena dle přijímaných opatření. Zóna je dělena na vnější a vnitřní část. Vnitřní část zóny slouží k aktivaci a akceptování ochranných opatření. Vnější část je vytvořena s cílem oznámení a varování, či k přijetí ochranných opatření. (Brehovská et al.,2016)

Zóna havarijního plánu je v případě Jaderné elektrárny Dukovany rozdělena do tří pásem, přesto slouží k stejnému účelu jako v případě Jaderné elektrárny Temelín. (Brehovská et al.,2016; Vnější havarijní plány c2023)

Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Dukovany a Temelín je vypracován na základě právních předpisů, jakými jsou vyhláška č. 328/2001 Sb. v souladu se zákonem č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a také v souladu s atomovým zákonem č. 263/2016 Sb. Vnější havarijní plán zpracovává příslušný Hasičský záchranný sbor. (Vnější havarijní plány, c2023; Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín, c2023)

## Ochranná opatření

K zabránění účinku mimořádné události na život lidí a životního prostředí jsou přijímána ochranná opatření. Dle časových okolností jsou opatření členěna na neodkladná a následná. Pokud hrozí bezprostřední ohrožení lidského života jsou realizována neodkladná ochranná opatření. Neodkladnými ochrannými opatřeními se rozumí evakuace, jodová profylaxe a ukrytí. Následná opatření jsou přijímána s cílem sledovat a regulovat příjem radionuklidů, sledování kontaminaci terénu (pokud by bylo nutné přemístění). (Vnější havarijní plány, c2023)

Provozovatel jaderných zařízení je povinen občanům, kteří bydlí v zóně havarijního plánování podávat pravidelně aktualizované informace. Z toho důvodu je občanům pravidelně podávána brožura s názvem „kalendář se základními informacemi pro případ radiační havárie Jaderné elektrárny Temelín/Dukovany“. Lze zde nalézt správný postup, v případě zaznění varovného signálu, dále jsou zde popsány kroky k zajištění sebeochrany (jako např. jodová profylaxe, ukrytí, ochranné prostředky) či jak se připravit na evakuaci atd. (Vnější havarijní plány, c2023)

## **2 Cíl práce a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíl práce**

Cíl výzkumu je zjistit, do jaké míry a jakým způsobem komunikace o radiačních rizicích v ochraně obyvatelstva bere v úvahu etické postupy.

### **2.2 Výzkumné otázky**

„Jaká je informovanost obyvatel o radiačních rizicích?“

„Mají obyvatele dojem, že při komunikaci o radiačních rizicích jsou etické principy brány v úvahu?“

### **3 Metodika**

Praktická část diplomové práce je založena na průzkumu informovanosti obyvatel o radiačních rizicích, a také zda při komunikaci o nich jsou brány v potaz etické principy. Pro dosažení stanoveného cíle byla zvolena kvantitativní metoda šetření v podobě dotazníku.

Dotazníkové šetření bylo cíleno na obyvatele žijící v okolí jaderného zařízení či v blízkosti zóny havarijního plánu jaderné elektrárny. Dotazník byl plně anonymní, a byl rozeslán elektronickou formou mezi vybranou skupinu obyvatel. Dotazníkové šetření bylo uskutečněno v termínu od 17.4.2023 do 17.5.2023. Prováděného šetření se v konečném důsledku zúčastnilo 142 obyvatel.

Zlomek oslovených se nechtěl výzkumu zúčastnit. Možným důvodem odmítnutí mohl být čas, či neochota.

#### ***3.1 Struktura a zadávání dotazníku***

Dotazník je strukturován do 23 otázek. Větší část dotazníku je tvořena otázkami uzavřenými s možností jedné odpovědi, součástí jsou ale také otevřené otázky. V případě otevřených otázek, měl respondent možnost vždy uvést a popsat svůj názor k dané problematice.

Úvod dotazníku sloužil k představení autora a byl zde i popsán účel šetření. V úvodu jsou také obsaženy stručné instrukce, jak postupovat při vyplňování dotazníku. V závěru nebylo zapomenuto ani na poděkování za vyplnění dotazníku. Struktura zadávaného dotazníku je součástí Přílohy 1.

Dotazník byl distribuován respondentům elektronickou cestou, prostřednictvím sociálních sítí či elektronickou poštou. Prezentace výsledků je uskutečněna graficky, a to sloupcovým či prostorově výsečovým grafem. Výsledky dotazníkové šetření byly vyhodnocovány za pomoci programu Microsoft Excel.

## 4 Výsledky

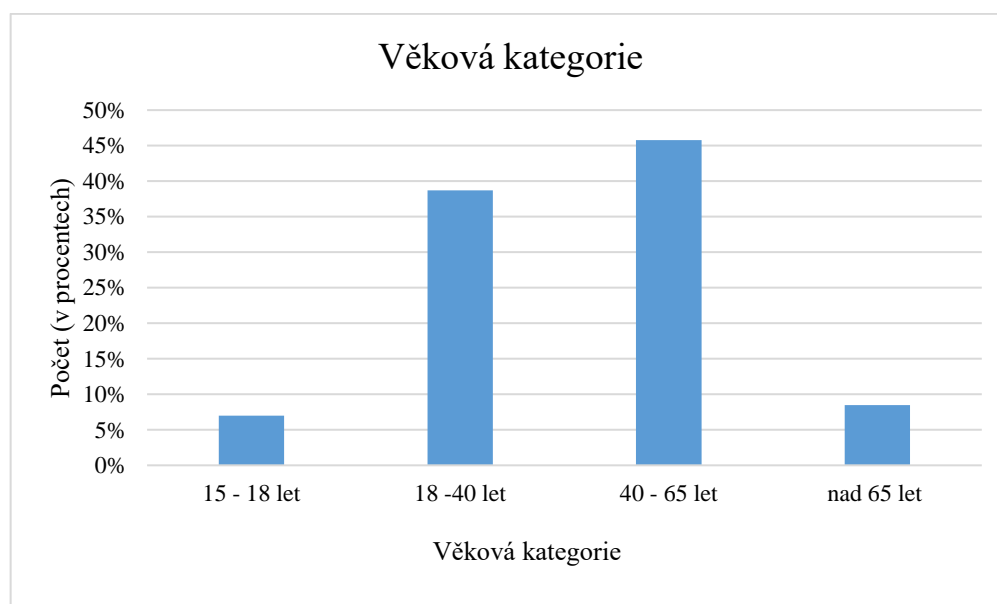
Pro realizaci výzkumu bylo nutné získat potřebná data, za tímto účelem bylo použito dotazníkového šetření. Výsledky šetření jsou v práci uváděny dle pokládaných otázek v dotazníku. Dotazník byl určen pro obyvatele žijící v blízkosti jaderného zařízení či zóny havarijního plánování jaderné elektrárny.

Dotazník vyplnilo v konečném důsledku 142 respondentů. Předmětem zkoumání bylo zjistit jaká je informovanost obyvatel o radiačních rizicích a zda jsou při komunikaci o nich brány v potaz etické principy.

### 4.1 Výsledky dotazníkového šetření

#### Otázka č.1 – Věková kategorie

Otázka č. 1 měla zjistit kategorie věkové četnosti dotazovaných. Graf 1 nastiňuje rozdělení respondentů dle věkové skupiny. Věkovou skupinu „15 – 18 let“ zvolilo 10 respondentů (7 %). Věkovou kategorii „18 – 40 let“ zaškrtnulo 55 (38,7 %) účastníků výzkumu. Věkovou třídu „40 – 65 let“ tvoří 65 (45,8 %) respondentů. Věkovou hranici „65 a více let“ označilo 12 (8,5 %) zúčastněných.

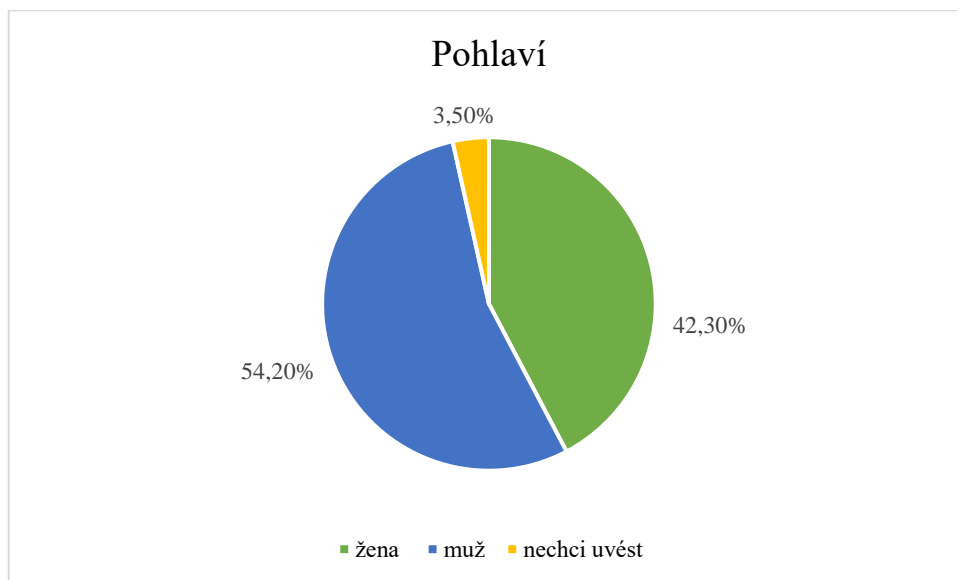


Graf 1- Věková kategorie (zdroj: vlastní výzkum)



### ***Otázka č. 2 - Pohlaví***

Otázka č.2 se dotazovala účastníku na pohlaví. Rozdělení dle pohlaví respondentů je znázorněno grafem 2. Výzkumu se zúčastnilo celkem 60 (42,3 %) žen a 77 mužů (54,2 %). Své pohlaví si nepřálo uvést 5 zúčastněných (3,5 %).



Graf 2- Pohlaví (zdroj: vlastní výzkum)

### ***Otázka č. 3 – Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?***

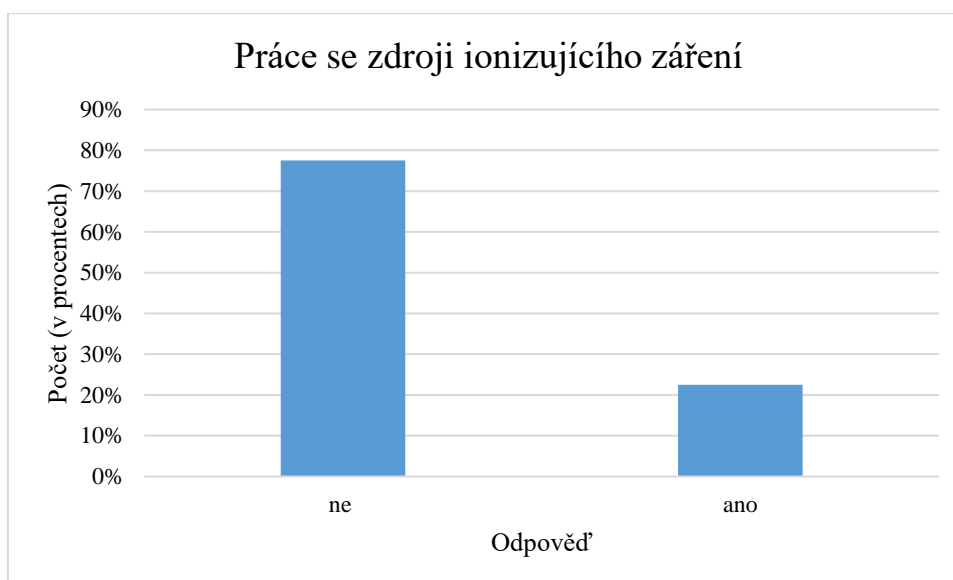
Otázka č. 3 se zabývala dosaženým vzděláním účastníku výzkumu. Graf 3 znázorňuje zastoupení jednotlivých kategorií vzdělání. „Základní vzdělání“ jako své nejvyšší dosažené vzdělání označilo 12 respondentů (8,5 %). „Středoškolské vzdělání bez maturity“ zvolilo 15 respondentů (10,6 %). „Středoškolské vzdělání s maturitou“ vybralo 64 dotazovaných (45,1 %). „Vyšší odborné vzdělání“ označilo 19 respondentů (13,4 %). „Vysokoškolské vzdělání“ vybralo 32 zúčastněných (22,5 %).



Graf 3- Nejvyšší dosažené vzdělání (zdroj: vlastní výzkum)

#### ***Otázka č. 4 – Pracujete se zdroji ionizujícího záření?***

Otázka č. 4 se účastníků tázala, zda provádějí úkony se zdroji ionizujícího záření. Graf 4 vyobrazuje zastoupení jedinců, kteří přichází do kontaktu se zdroji ionizujícího záření. Na položenou otázku 110 respondentů (77,5 %) odpovědělo, že nepřichází do kontaktu se zdroji ionizujícího záření. Kdežto 32 respondentů (22,5 %) sdělilo, že se zdroji ionizujícího záření jsou v pracovním kontaktu.



Graf 4- Práce se zdroji ionizujícího záření (zdroj: vlastní výzkum)

***Otázka č. 5 - S jakým(i) zdroji ionizujícího záření pracujete?***

Tato otázka plynule navazuje na předchozí otázku č. 4. Pokud respondent uvedl, že se zdroji ionizujícího záření pracuje měl poté uvést konkrétní příklad (např. na jakém pracovišti pracuje, popř. jaká je jeho pracovní náplň).

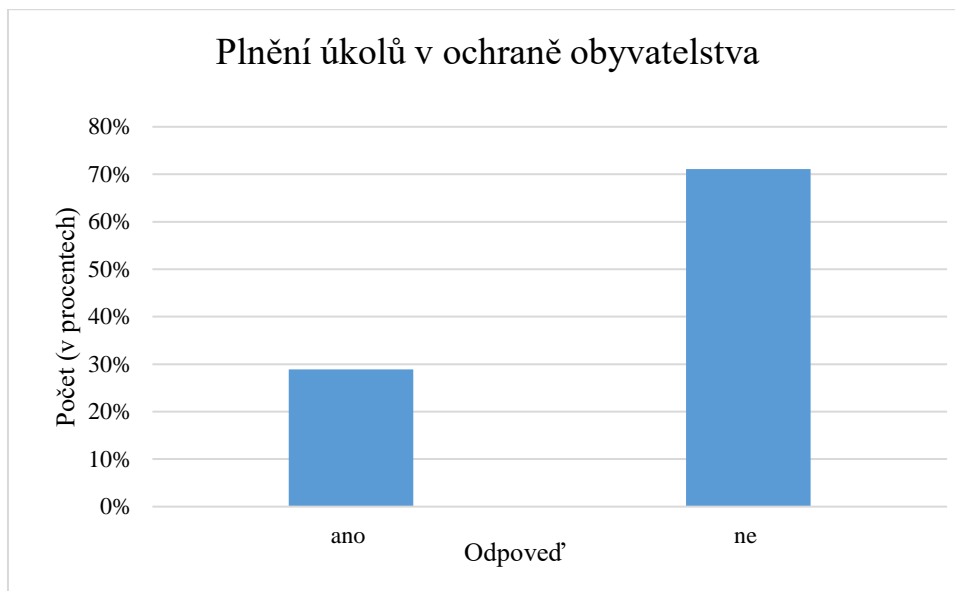
Respondenti nejčastěji uváděli, že pracují s umělými zdroji ionizujícího záření. Nejvíce byly zastoupeny zdroje umělého záření využívané ve zdravotnictví. V odpovědích bylo uváděno pracoviště nukleární medicíny, dále pracoviště radiodiagnostiky a mamografie.

V odpovědích bylo také často zaznamenáno působení na pracovišti Jaderné elektrárny Dukovany či Temelín. Pracoviště jaderné elektrárny (jaderný reaktor) se také řadí do skupiny „umělé zdroje ionizujícího záření“.

Z důvodu uvedení pouze jedné varianty zdroje ionizujícího záření a to „umělý zdroj“ není výsledek graficky znázorněn.

### ***Otázka č. 6 - Podílíte se na plnění úkolů v ochraně obyvatelstva?***

Otázka č. 6 se respondentů dotazovala, zda se podílí na plnění úkolů v ochraně obyvatelstva. Výsledky jsou znázorněny v grafu 5. Z grafu vyplývá že většina respondentů 101 (71,1 %) se na plnění úkolů v ochraně obyvatelstva nepodílí. Část dotazovaných 41 (28,9 %) uvedlo, že se naopak na ochraně obyvatelstva podílí.



Graf 5–Plnění úkolů v ochraně obyvatelstva (zdroj: vlastní výzkum)

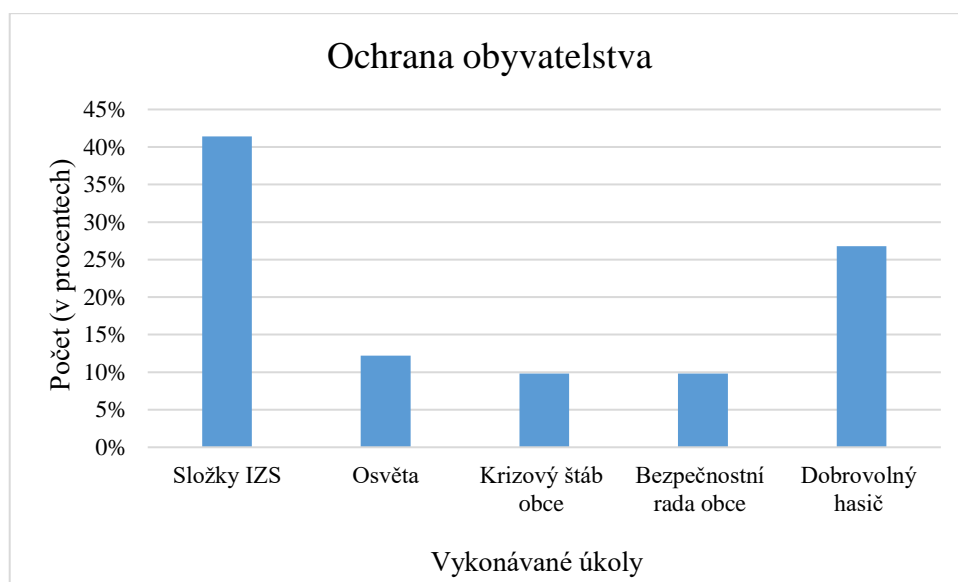
### ***Otázka č. 7 - Jaké úkoly v ochraně obyvatelstva vykonáváte?***

Otázka č. 7 plynule navazovala na otázku č.6. Pokud respondent uvedl, že se na plnění úkolů v ochraně obyvatelstva podílí, měl dále v otázce č. 7 uvést jaké konkrétní úkoly vykonává, proto se vychází ze souboru 41 respondentů. Zjištěné odpovědi na tuto otázku prezentuje graf 6.

Nejvíce respondentů, celkem 17 (41,4 %), uvádělo, že pracují ve složkách integrovaného záchranného systému, která je nedílnou složkou ochrany obyvatelstva. Dále bylo v odpovědích zaznamenáno podílení se na šíření osvěty týkající se ochranných opatření v případě mimořádné události či krizové situace, buď ve školách či na povinných pracovních školeních. A také osvěta týkající se představování jednotlivých činností složek integrovaného záchranného systému při zásahu, např. prostřednictvím besed s dětmi. Tuto odpověď uvedlo celkem 5 dotazovaných (12,2 %).

V odpovědích se také nacházela aktivní účast v bezpečností radě obce, která plní funkci poradního orgánu z hlediska připravenosti na krizové situace. Celkem tuto možnost uvedli 4 dotazovaní (9,8 %). A také účast v krizovém štábu obce, který je zhotoven pro účely řešení krizové situace nebo mimořádné situace. Tuto variantu uvedli také 4 dotazovaní (9,8 %).

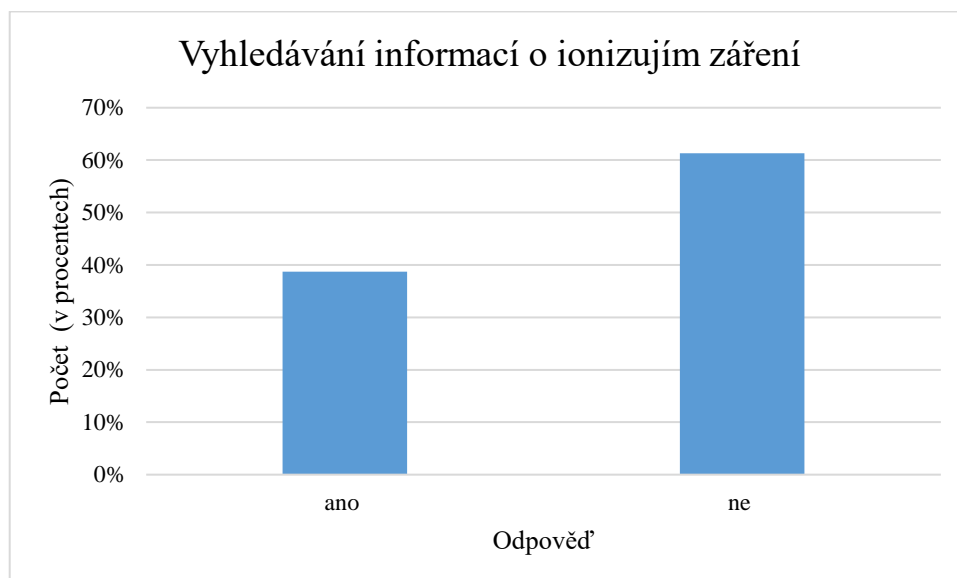
V odpovědích se také nacházela odpověď „dobrovolný hasič“ v dané obci (celkem 11 odpovědí (26,8 %)), kteří mají také svou úlohu v systému ochrany obyvatelstva.



Graf 6– Ochrana obyvatelstva (zdroj: vlastní výzkum)

### ***Otázka č. 8 - Vyhledáváte si informace o ionizujícím záření?***

Otázka č. 8 sloužila k zjištění, zda si respondenti vyhledávají informace o ionizujícím záření. Graf 7 přináší výsledky, jaký počet respondentů si informace o ionizujícím záření vyhledává. Větší část respondentů 87 (61,3 %) uvedlo, že si informace o ionizujícím záření nevyhledává. Část respondentů 55 (38,7 %) uvedlo, že si informace o záření vyhledává.



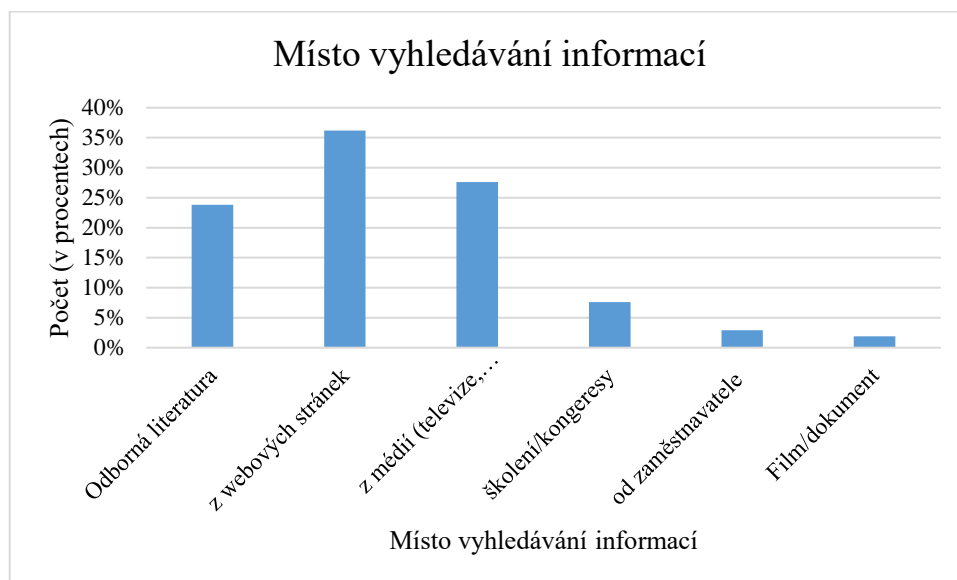
Graf 7 – Vyhledávání informací o ionizujícím záření (zdroj: vlastní výzkum)

### ***Otázka č. 9 – Kde si informace o ionizujícím záření nejčastěji vyhledáváte?***

Otázka č. 9 se zaměřuje na formu jakou respondenti získávají informace o ionizujícím záření. V případě této otázky bylo možné zvolit více než jednu z nabízených možností odpovědí. Jednalo se o celkem 4 možnosti odpovědí, z nichž poslední byla využita pro osobní vyjádření respondentů, pokud si z výše uvedených možností dotazovaný nevybral, či chtěl něco doplnit. Tato otázka navazovala na otázku přechozí, tudíž se vychází ze souboru 55 respondentů.

Respondenti měli na výběr, zda si informace vyhledávají z odborné literatury, z webových stránek, z médií (rozhlas, televize, noviny) či jinde. U otevřené možnosti „jinde“, respondenti nejvíce uváděli, že informace získávají během kongresů, školení, prostřednictvím zaměstnavatele. Dále se v odpovědích nacházelo, že informací získávají z dokumentů nebo filmů na dané téma.

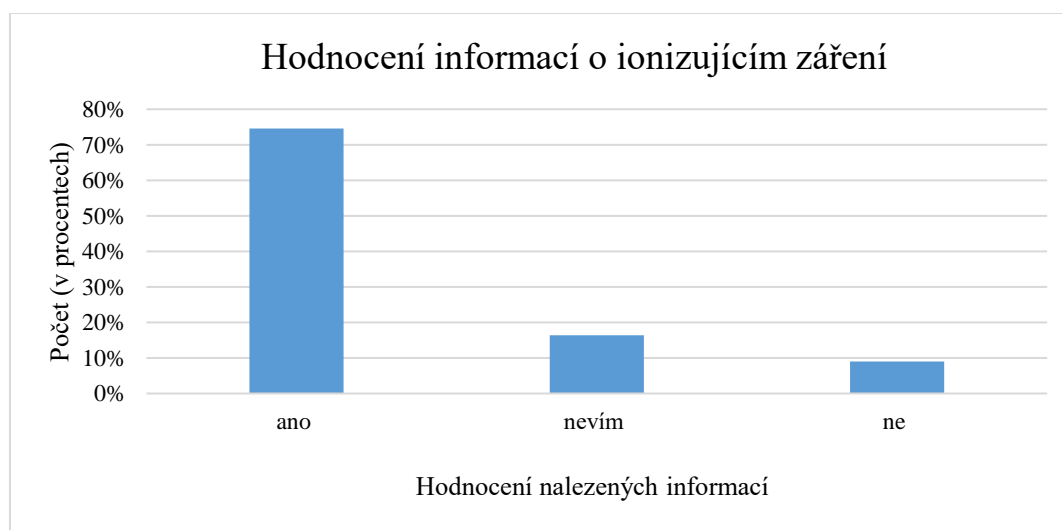
Nejvíce zastoupeným zdrojem informací jsou dle výzkumu webové stránky, které tvoří 36,2 % z celkového počtu. Dále respondenti nejvíce získávají informace z médií (27,6 %), a z odborné literatury (23,8 %). Školení či kongresy (7,6 %), informace od zaměstnavatele (2,9 %), film/dokument (1,9 %). Zjištěné odpovědi jsou znázorněny grafem 8.



Graf 8–Místo vyhledávání informací (zdroj: vlastní výzkum)

**Otázka č. 10 - Hodnotíte vyhledané informace o ionizujícím záření jako dostatečné?**

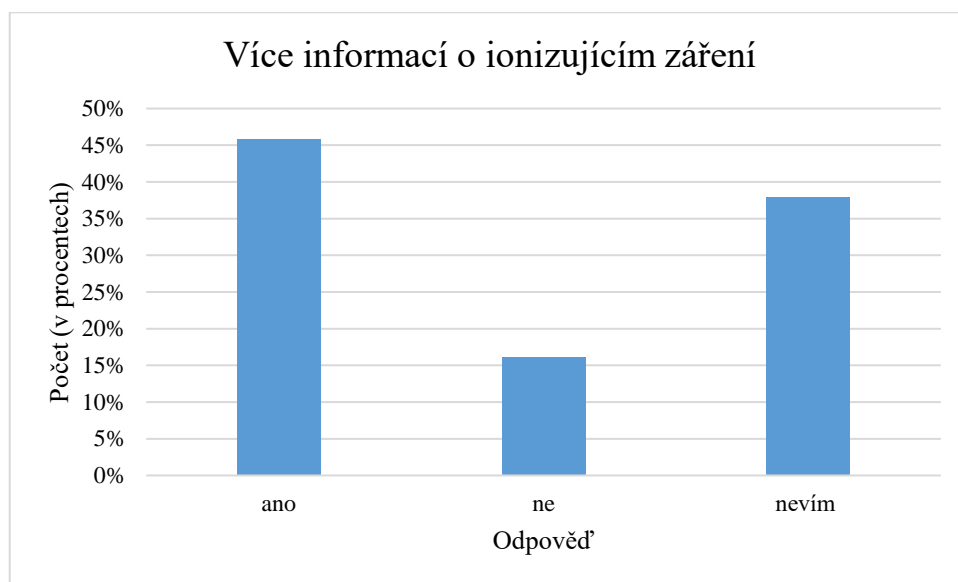
Otázka č. 10 navazovala na předchozí dvě otázky, tedy č. 8 a č.9, vychází tedy ze souboru 55 dotazovaných. Zjišťovala, zda respondenti hodnotí vyhledané informace o ionizujícím záření jako dostatečné. Převážná většina dotazovaných 41 (74,6 %) hodnotí vyhledané informace jako dostatečné. 9 respondentů (16,4 %) uvedla odpověď „nevím“. Pouze 5 respondentů (9 %), hodnotí nalezené informace jako nedostačující. Výsledky jsou znázorněny v grafu 9.



Graf 9 – Hodnocení nalezených informací o ionizujícím záření (zdroj: vlastní výzkum)

**Otázka č. 11 – Ocenil(a) byste více informací o ionizujícím záření?**

Otázka č. 11 se dotazovala respondentů, zda by ocenili více informací o ionizujícím záření. Informovanost a edukace veřejnosti je nezbytná z hlediska přípravy a zvládnutí mimořádné události. Graf 10 znázorňuje, že celkem 65 respondentů (45,8 %) uvádí, že by ocenili větší přísun informací týkající se ionizujícího záření. 23 (16,2 %) dotazovaných by více informací neocenilo. A 54 dotazovaných (38 %) uvedlo odpověď „nevím“.



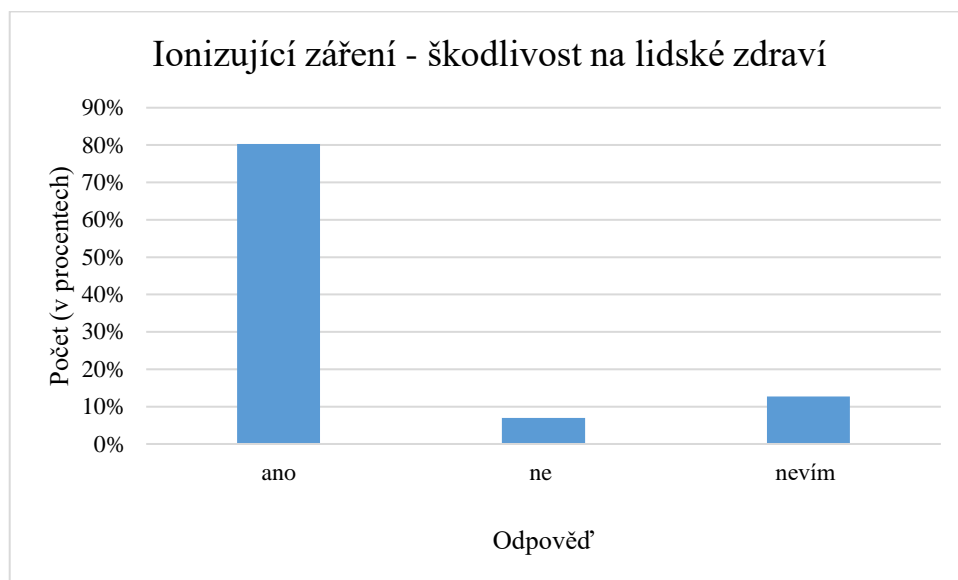
Graf 10–Více informací o ionizujícím záření (zdroj: vlastní výzkum)

**Otázka č. 12 – Myslíte si, že je ionizující záření zdraví škodlivé?**

Otázka č. 12 byla položena s cílem zjistit, zda respondenti vědí o škodlivosti ionizujícího záření na lidské zdraví. Výsledky jsou znázorněny v grafu 11.

Majorita dotazovaných 114 (80,3 %) sdělila, že předpokládá ionizující záření za zdraví škodlivé. Jen 10 dotazovaných (7 %) uvedlo, že se nedomnívá škodlivosti na lidské zdraví. 18 respondentů (12,7 %) volilo odpověď „nevím“.





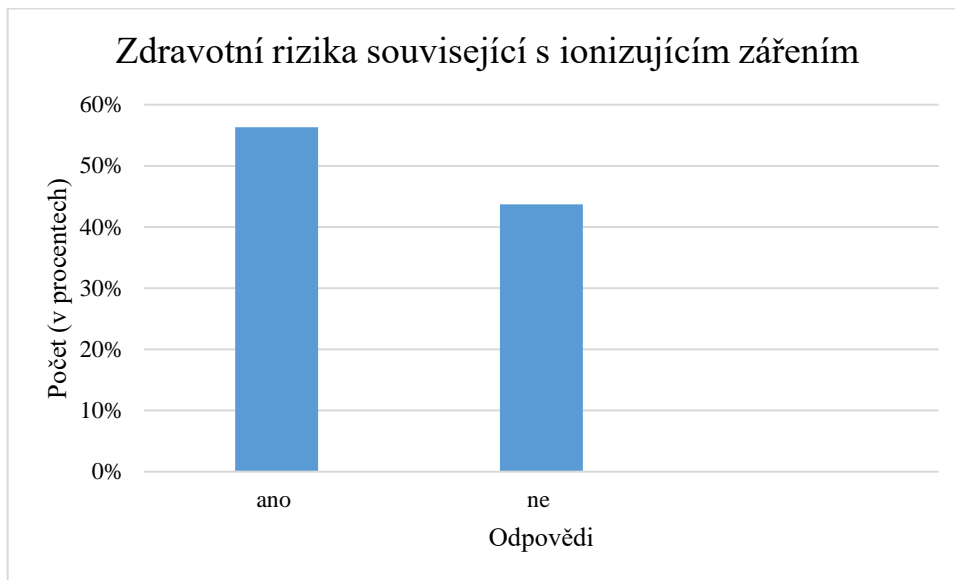
Graf 11– Ionizující záření – škodlivost na lidské zdraví (zdroj: vlastní výzkum)

***Otázka č. 13 - Znáte zdravotní rizika související s ionizujícím zářením?***

Otázka č. 13 navazuje na otázku č. 12. Otázka č.12 zjišťovala, zda respondenti znají zdravotní rizika související s ionizujícím zářením.

Ionizující záření je schopno v organismu vyvolat změny, které se projevují v různém časovém rozmezí. Účinek ionizujícího záření vyvolává v organismy změny, které jsou děleny na tzv. deterministické účinky (např. ANO) či stochastické účinky (např. genetické změny).

Graf 12 znázorňuje že, 80 respondentů (56,3 %) zná zdravotní rizika související s ionizujícím zářením. Naopak 62 respondentů (43,7 %) uvedlo, že zdravotní rizika nezná.



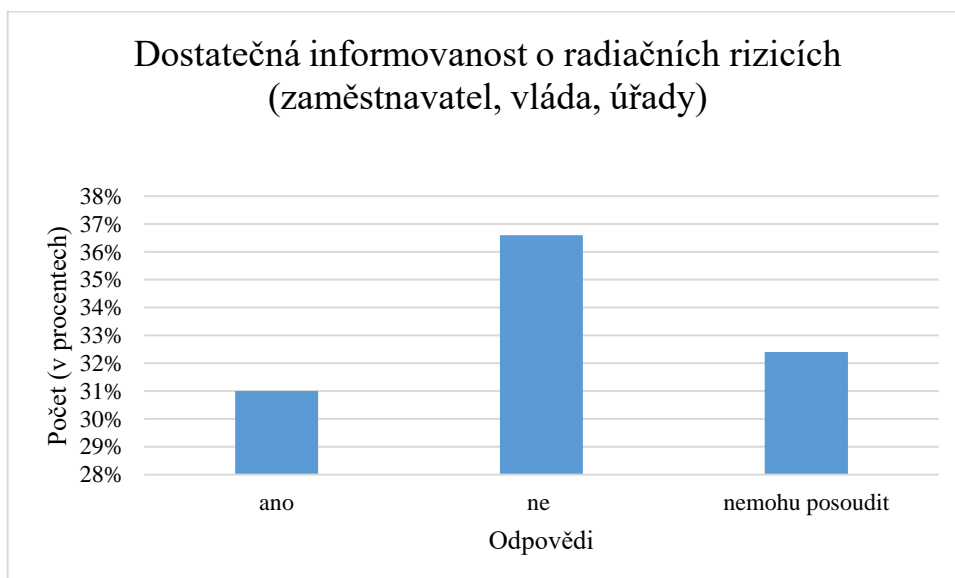
Graf 12 – Zdravotní rizika související s ionizujícím zářením (zdroj: vlastní výzkum)

***Otázka č. 14 - Máte pocit, že zaměstnavatel, úřady, vláda atd. se Vás snaží dostatečně informovat o radiačních rizicích?***

Otázka č. 14 se zaměřovala na odpovědi respondentů, zda mají pocit, že jsou dostatečně informováni o radiačních rizicích prostřednictvím zaměstnavatele, úřadu, vlády atd.

Komunikace, edukace, výměna názorů a informací je pro přípravu na zvládnutí mimořádné události nezbytná. Správné podání informací veřejnosti vede k včasnému a správnému provedení postupů k realizaci ochranných opatření. Také správnost a podání informací od veřejných institucí vede k větší důvěryhodnosti občanů k těmto informacím. Neúplné informace vedou k prohlubování obav a nejistoty u obyvatelstva.

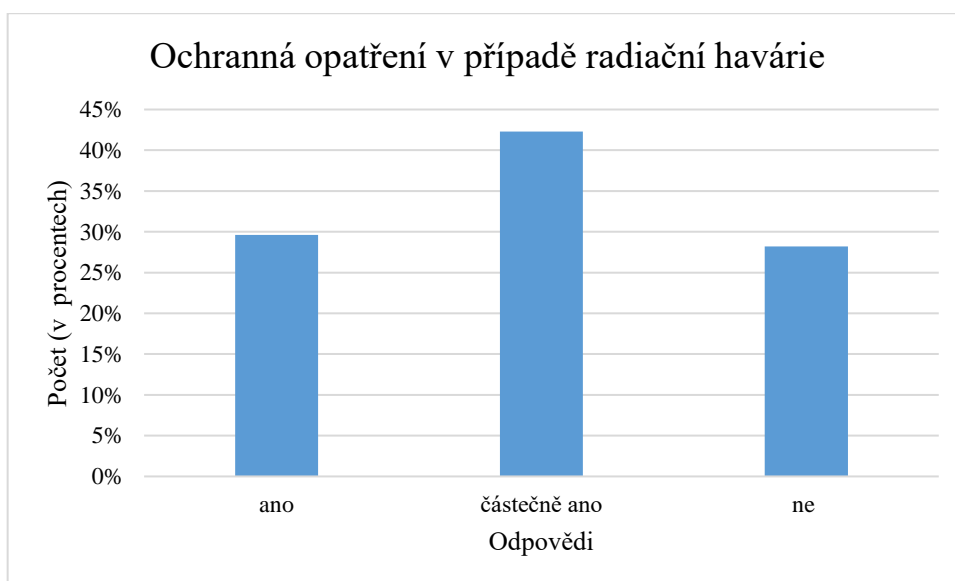
Výsledky jsou prezentovány grafem 13. Celkem 52 respondentů (36,6 %) uvedlo, že nemají pocit dostatečné informovanosti o radiačních rizicích. A 44 dotazovaných (31 %) odpovědělo, že mají pocit dostatečné informovanosti. Část respondentů 46 (32,4 %) vybralo odpověď „nemohu posoudit“.



Graf 13– Dostatečná informovanost o radiačních rizicích (zaměstnavatel, vláda, úřady) (zdroj: vlastní výzkum)

***Otázka č. 15 - Víte, jaká ochranná opatření je třeba vykonat v případě radiační havárie?***

Otázka č. 15 zjišťovala, zda respondenti ví, jaká ochranná opatření je nutné učinit v případě radiační havárie. Nejvíce byla uvedena odpověď „částečně ano“, tuto odpověď uvedlo 60 respondentů (42,3 %). Odpověď „ano“ uvedlo 42 respondentů (29,6 %). Odpověď „ne“ vybralo 40 dotázaných (28,2 %). Výsledky jsou zobrazeny grafem 14.



Graf 14– Ochranná opatření v případě radiační havárie (zdroj: vlastní výzkum)

### ***Otázka č. 16 – Jaká ochranná opatření byste vykonal(a)?***

Otázka č.16 plynule navazovala na předchozí otázku č.15. Je vycházeno ze souboru 42 respondentů, kteří v předchozí otázce uvedli odpověď „ano“. Tato otázka byla otevřená, každý respondent měl uvést svými slovy, jaká konkrétní ochranná opatření by v případě radiační havárie vykonal. Jelikož je otázka č. 16 otevřená, nelze ji kvantifikovat.

Nejčastějšími odpověďmi napříč všemi respondenty byli:

- „Počkám a vyslyším pokyny ze strany obce/ složek integrovaného záchranného systému.“
- „Připravím se a vyčkám na evakuaci.“
- „Začnu utěšňovat skulinky v oknech/dveřích, užiji jodovou tabletu, schovám se do sklepa a vyčkám pokynu hasičského záchranného sboru.“
- „Začnu plnit pokyny dle kalendáře (kalendář se základními informacemi pro případ radiační havárie Jaderné elektrárny Temelín/ Dukovany), který dostávám od obce.“
- „Odjel bych co nejrychleji z místa.“
- „Zůstat doma a řídit se pokyny z rozhlasu/televize.“
- „Samo evakuace do jiného státu.“

***Otázka č. 17 – Co pro vás znamená pojem etika?***

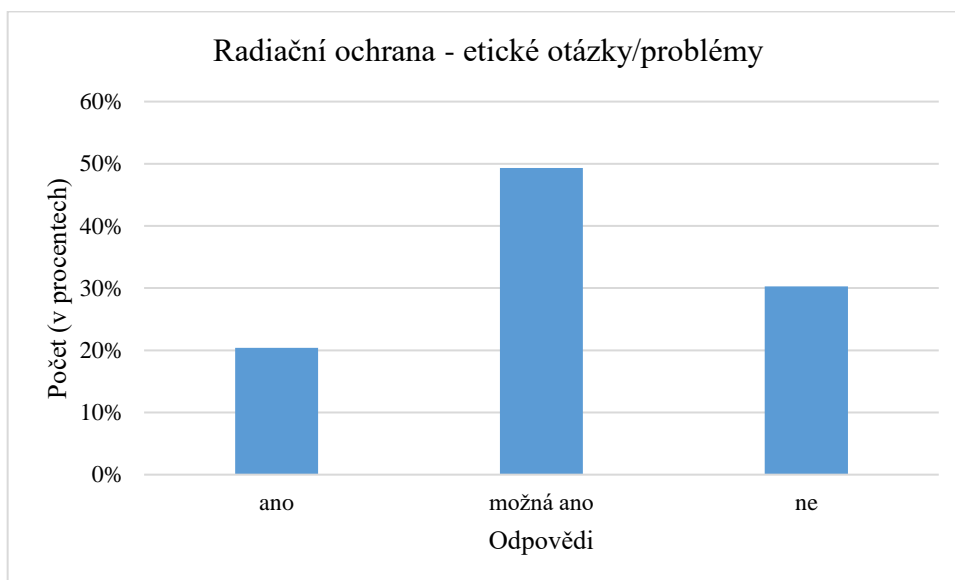
Otázka č. 17 se zabývá pojmem etika, a co pro respondenty znamená. Tato otázka byla také otevřená, tudíž ji nelze kvantifikovat. Každý respondent mohl vyjádřit svůj názor na tuto problematiku.

Pro dotazované pojem etika znamená:

- mravnost, slušné chování, morální chování;
- dodržování principů, čestnost;
- respekt, tolerování druhé osoby;
- hledění na lidskou důstojnost a jedinečnost člověka;
- kodex, podle kterého se máme chovat;
- neubližovat sobě ani jiným;
- hledání správného řešení pro všechny;
- poctivě předávat např. informace a nezatajovat je;
- jednat dle nejlepšího vědomí a svědomí.

***Otázka č. 18 – Domníváte se, že v souvislosti s radiační ochranou mohou vznikat etické otázky/problémy?***

Otázka č. 18 se zaměřovala na odpovědi týkající se etických otázek/problémů, které souvisí s radiační ochranou. Výsledky otázky č. 18 prezentuje graf 15. Z provedeného šetření plyne, že 29 respondentů (20,4 %) si myslí že etické problémy/otázky vznikají. Etické otázky v radiační ochraně nevznikají dle 43 (30,3 %) dotazovaných. Odpověď „možná ano“ vybralo 70 dotazovaných (49,3 %).



Graf 15– Radiační ochrana – etické otázky/problémy (zdroj: vlastní výzkum)

### ***Otázka č. 19 - Jaké etické otázky/ problémy dle Vás vznikají?***

Otázka č. 19 byla také otevřená a navazovala na přechozí, tudíž se vychází ze souboru 29 respondentů, kteří v předešlé otázce uvedli odpověď „ano“. Otázka č. 19 se zabývala problematikou etických otázek v souvislosti s radiační ochranou, jelikož se jedná o otevřenou otázku nelze ji kvantifikovat.

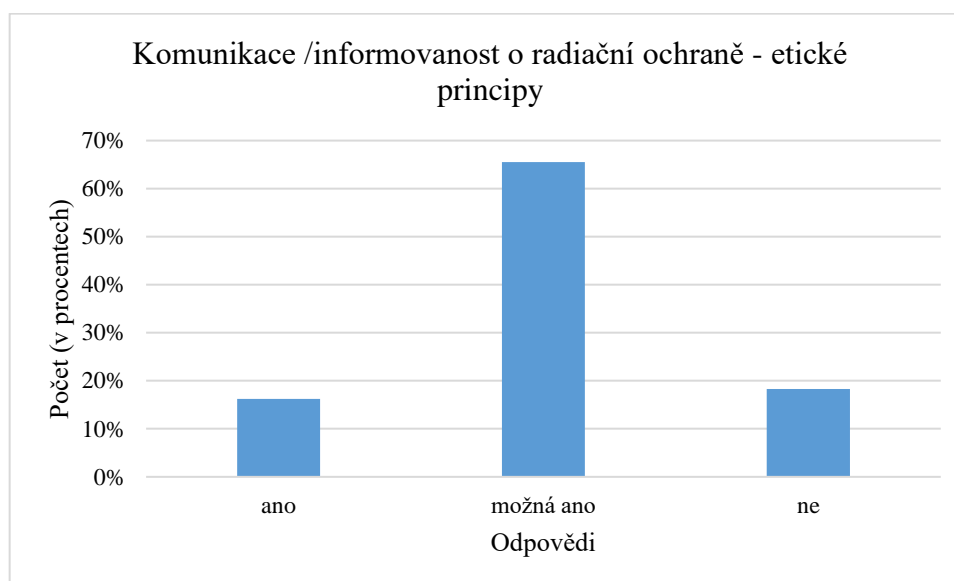
Napříč všech dotazovaných mohou vznikat etické problémy/otázky týkají se:

- záchvat paniky u jedinců, a jak případně s takovými lidmi pracovat;
- sdělování všech informací v průběhu radiační havárie obyvatelstvu, či sdělovat pouze ty potřebné?
- jak upozornit neslyšící obyvatele na radiační havárii;
- jak sdělovat informace o radiačních rizicích (havárie v Černobyli nebo Fukušimě přinesli hodně dezinformací);
- jak jednat s lidmi, kteří se nemohou vrátit po havárii do svého bydliště (nahrazení způsobené újmy?);
- psychické zdraví obyvatel po havárii, jak s nimi komunikovat, když ztratí vše;
- koho evakuovat jako první? Co když si někdo evakuaci nepřeje?
- obnovení důvěry v jadernou energetiku po havárii;
- kdo nese odpovědnost za lidské životy;

***Otázka č. 20 - Myslíte si, že jsou v souvislosti s komunikací /informovaností o radiační ochraně brány v potaz etické principy?***

Otázka č. 20 se zaměřovala na odpovědi respondentů týkající se komunikace/informovanosti o radiační ochraně, a zda jsou během ní brány v potaz etické principy. Výsledky prezentuje graf 16. Převážná většina respondentů 93 (65,5 %) uvedla, že jsou možná v souvislosti s komunikací/informovaností brány v potaz etické principy.

Celkem 23 respondentů (16,2 %) uvedlo, že během komunikace/informovanosti o radiační ochraně jsou brány v potaz etické principy. 26 dotazovaných (18,3 %) odpovědělo, že nejsou brány v průběhu komunikace/informovanost o radiační ochraně etické principy.

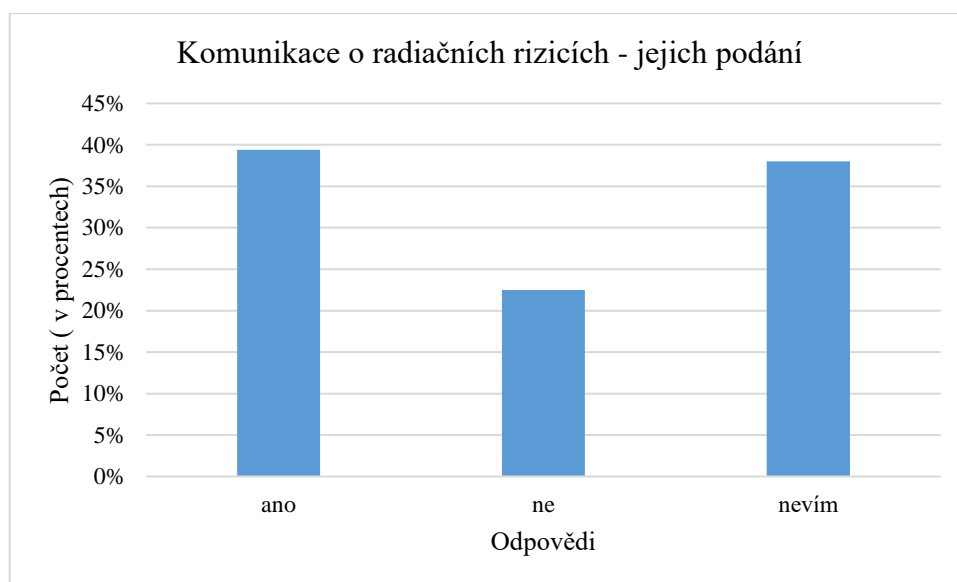


Graf 16– Komunikace/informovanost o radiační ochraně – etické principy (zdroj: vlastní výzkum)

**Otázka č. 21 - Domníváte se, že při komunikaci o radiačních rizicích jsou informace o nich podány transparentně (pochtivě)?**

Otázka č. 21 se zaměřovala, zda mají respondenti pocit, že informace o radiačních rizicích podány transparentně (pochtivě). Výsledky této otázky ukazuje graf 17. Výzkum ukázal, že celkem 56 respondentů (39,4 %) má pocit, že jsou informace o radiačních rizicích podány transparentně.

Celkem 32 dotazovaných (22,5 %) zodpovědělo, že se nedomnívají že jsou informace o radiačních rizicích podány transparentně. Odpověď „nevím“ vybralo 54 respondentů (38 %).

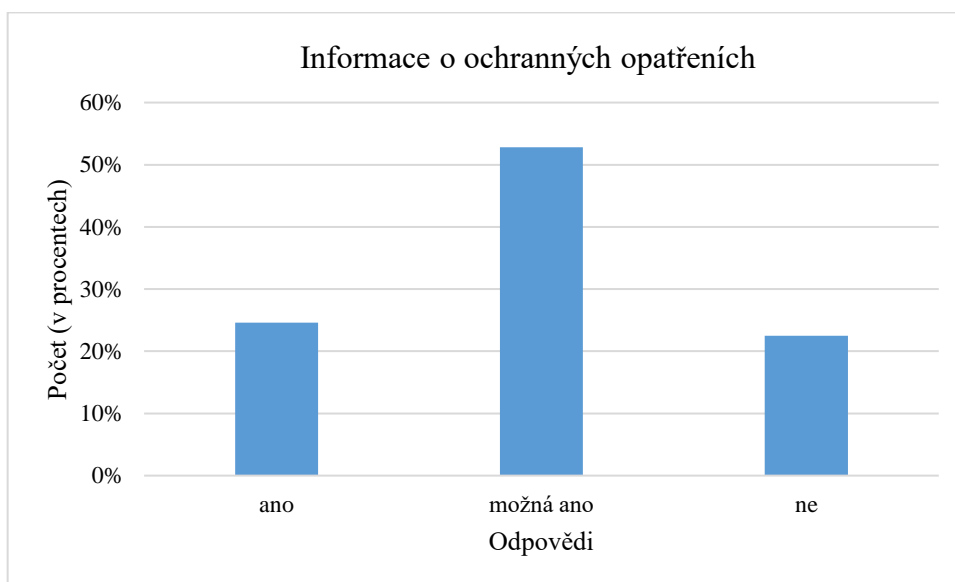


Graf 17– Komunikace o radiačních rizicích – jejich podání (zdroj: vlastní výzkum)



**Otázka č. 22 - Myslíte si, že jsou Vám informace o ochranných opatřeních (využívaných v případě radiační havárie) sdělovány zodpovědně?**

Otázka č. 22 se zaměřovala na odpovědi dotazovaných, zda jsou informace o ochranných opatřeních v případě radiační havárie podány zodpovědně. Výsledky ukázaly, že jsou informace o ochranných opatření podávány zodpovědně dle 35 respondentů (24,6 %). Odpověď „možná ano“ uvedlo 75 dotazovaných (52,8 %). Informace o ochranných opatřeních nejsou sdělovány zodpovědně dle 32 respondentů (22,5 %). Zjištěné výsledky jsou obsaženy v grafu 18.

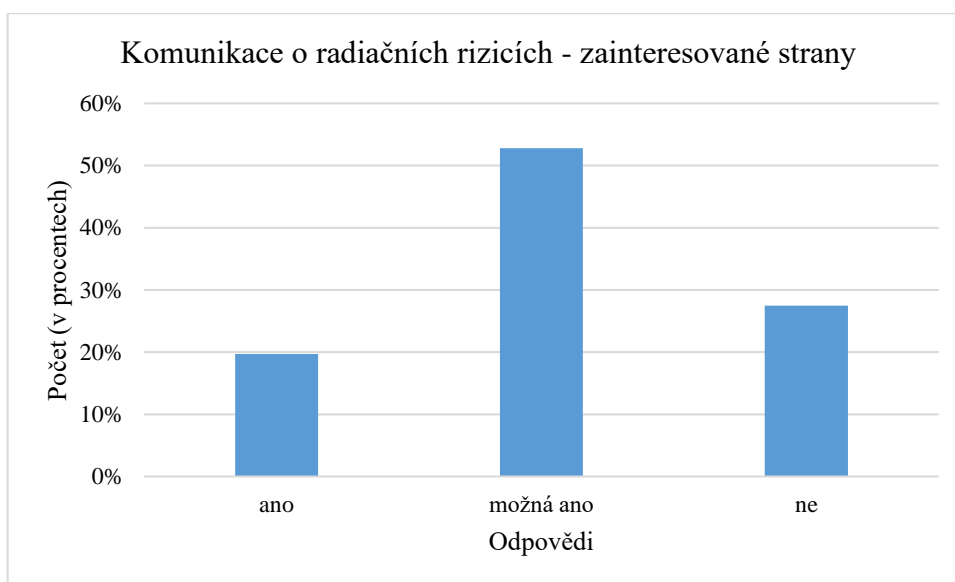


Graf 18– Informace o ochranných opatřeních (zdroj: vlastní výzkum)

**Otázka č. 23 - Domníváte se, že při komunikaci o radiačních rizicích budou všechny zainteresované strany zapojeny a vyslyšeny?**

Otázka č. 23 se zabývá problematikou zapojení všech zainteresovaných stran do komunikace o radiačních rizicích. Otázka zjišťovala, zda mají obyvatelé dojem, že jsou při komunikaci o radiačních rizicích všechny strany vyslyšeny a zapojeny. Na otázku odpovědělo (52,8 %) 75 dotazovaných odpovědí „možná ano“.

Celkem 28 respondentů (19,7 %) se domnívá, že během komunikace o radiačních rizicích jsou všechny strany vyslyšeny a zapojeny. Dle 39 respondentů (27,5 %) nebudou všechny strany během komunikace vyslyšeny a zapojeny. Výsledky jsou znázorněny v grafu 19.



Graf 19– Komunikace o radiačních rizicích – zainteresované strany (zdroj: vlastní výzkum)

## 5 Diskuze

Komunikace je nedílnou součástí lidského života. Prostřednictvím komunikace můžeme sdílet či se dělit o důležité informace. Informace jsou nástrojem k správnému činění, rozhodování a uvědomování si. Tato diplomová práce se zabývá problematikou komunikace o radiačních rizicích v ochraně obyvatelstva z pohledu etiky. Teoretická část diplomové práce se zabývá radiačními riziky, etikou, komunikací a ochranou obyvatelstva. Praktická část práce je založena na zjištění, zda respondenti jsou dostatečně informováni o radiačních rizicích a zda jsou při komunikaci o nich brány v potaz etické principy.

Podklad pro praktickou část diplomové práce tvořilo dotazníkové šetření, které bylo elektronickou cestou rozesláno do vybrané skupiny obyvatel. Z provedeného dotazníkového šetření lze vyhodnotit, že obyvatelé jsou dostatečně informováni o radiačních rizicích, přesto je zde prostor pro zlepšení stavu, kdy v případě položených otázek nebyli odpovědi vždy jednoznačné.

Míru informovanosti obyvatel o radiačních rizicích lze zhodnotit dle položené otázky v dotazníku, zda jsou si vědomi škodlivosti ionizujícího záření na lidské zdraví. Celkem 80 % odpovědělo, že si jsou vědomi škodlivých účinků ionizujícího záření na lidské zdraví. Překvapivé bylo, že 7 % dotazovaných uvedlo, že si nejsou vědomi škodlivosti a necelých 13 % uvedlo odpověď „nevím“.

Dotazníkové šetření ukázalo, že téměř 56 % zná zdravotní rizika související s ionizujícím zářením. Překvapivé je, že 44 % respondentů uvedlo, že zdravotní rizika nezná. Přesto většina dotazovaných na otázku, zda je ionizující záření zdraví škodlivé odpověděla „ano“.

Dále bylo zjištěno, že necelých 46 % dotazovaných by ocenilo větší informovanost o ionizujícím záření. Celkem 38 % netuší, zda by více informací o ionizujícím záření ocenilo. A 16 % respondentů uvedlo, že si nepřejí být více informováni.

Otázka zaměřující se, zda zaměstnavatel, úřady, vláda atd. se snaží dostatečně informovat o radiačních rizicích zjistila že necelých 37 % dotazovaných nemá pocit dostatečné informovanosti. Naopak 31 % uvádí, že jsou dostatečně informováni a 32 % respondentů uvedlo odpověď „nevím“.

Dále bylo zjištěno že téměř 40 % dotazovaných si vyhledává informace o ionizujícím záření sama. Největším zdrojem informací pro tuto skupinu jsou webové stránky, ale také odborná literatura či média. V menší míře jsou pak informace získávány v práci či na školeních. Vyhledané informace pak hodnotí jako dostačující.

Specifická otázka, která také měla odhalit informovanost obyvatel o radiačních rizicích, se týkala ochranných opatření, která jsou potřeba vykonat v případě radiační havárie. Téměř 30 % odpovědělo, že ví, jak se v případě radiační havárie zachovat, a necelých 43 % uvedlo, že částečně ví, jak se zachovat. Překvapivé bylo, že odpověď „ne“, tedy, že neví, jak se zachovat, pak uvedlo 28 % respondentů.

Správným postupem pro obyvatele v případě radiační havárie je po zaznění varovného signálu: Všeobecná výstraha, vhodně se ukrýt a sledovat informace v televizi či rozhlasu a dle nich se řídit (např. kdy užít jodovou profylaxi atd.). Dále si připravit evakuační zavazadlo, využít ochranných prostředků při pohybu mimo úkryt, zabezpečit domácnost a podrobit se evakuaci. Příklady odpovědí respondentů jsou: ukryji se doma a vyčkám pokynů ze strany obce, užiju jodovou tabletu, evakuace, plnit pokyny dle kalendáře Jaderné elektrárny.

Vyhodnocení výzkumu týkající se etických principů v komunikaci o radiačních rizicích, ukazuje, že respondenti mají pocit, že jsou etické principy brány v potaz. Problematika etiky v radiační ochraně, byla popsána poměrně nedávno. Pro respondenty byla tato část otázek problematičtější, přesto jsou sesbírané odpovědi pro výzkum hodnotné.

Výzkum ukázal, že převážná většina respondentů ví, co pojem etika znamená. V odpovědích se nejčastěji opakovalo např: morálka, slušné chování, chování dle předepsaných pravidel. Téměř 66 % dotazovaných se domnívá, že v souvislosti s komunikací o radiační rizicích jsou možná využívány etické principy. Dále 16 % dotazovaných pak uvádí, že etické principy při komunikaci jsou využívány, a 18 % respondentů odpovědělo, že etické principy nejsou brány v potaz.

Další otázka týkající se etiky, zjišťovala, zda v radiační ochraně mohou vznikat etické otázky/problémy. Necelých 50 % dotazovaných uvedlo že možná etické problémy/otázky vznikají. Dále 20 % respondentů uvedlo, že etické otázky/problémy v souvislosti s radiační ochranou vznikají a 30 % respondentů uvedlo, že žádné etické problémy nebo otázky nevznikají.

Etické problémy/otázky které mohou vznikat jsou dle respondentů: předávání a interpretace informací o jaderné havárii veřejnosti, problematika evakuace, psychická újma způsobená havárií.

Specifické otázky týkající se procedurálních hodnot etiky (tedy transparentnost, odpovědnost a inkluzivita), činily při zodpovídání dotazníku problémy. Možným důvodem mohla být nedostatečná znalost těchto etických hodnot. Otázka týkající se na počtivost podávání informací (transparentnost) ukázala, že celkem 39 % dotazovaných se domnívá že jsou informace podány transparentně, 38 % uvedlo odpověď „nevím“. A téměř 23 % uvedlo odpověď „ne“.

Otázka týkající se odpovědnosti, ukázala že celkem 53 % respondentů se domnívá, že možná jim jsou informace o radiačních rizicích podány zodpovědně. Dalších 25 % se domnívá že informace jsou zcela jistě podány zodpovědně a 23 % uvádí že informace podány zodpovědně nejsou.

Na otázku týkající se inkluzivity (všechny zainteresované strany jsou zapojeny a vyslyšeny) převážná většina respondentů 53 % odpověděla, že možná budou všechny zapojené strany během komunikace o radiačních rizicích vyslyšeny. Téměř 20 % uvedla odpověď „ano“. A necelých 30 % uvedlo odpověď „ne“.

Zajímavé zjištění je, jaké etické problémy/otázky v ochraně obyvatelstva dle respondentů vznikají. Nejčastěji bylo v odpovědích uvedena komunikace s lidmi, problematika předávání informací a také evakuace.

Možným důvodem, proč respondenti uvádí takovéto odpovědi může mít souvislost s jadernou havárií ve Fukušimě či Černobyli, kdy kolem těchto havárií kolovalo hojně dezinformací a lidé pak nevěděli jakému zdroji důvěřovat. Na problematiku komunikace poukazuje i WHO, která vydala doporučení týkající se právě krizové komunikace s veřejností a publikovala několik kroků, jak ji zlepšovat. Pravdivě a včasné podávané informace budují u veřejnosti důvěru a napomáhají včasnému přijetí ochranných opatření.

Dle R. Coates a R. Czarwinski je důležité dbát o to, aby veřejnost správně porozuměla radiačním rizikům. V rámci edukace o radiačních rizicích je nutné být v interpretaci radiačních rizik upřímný, sdělovat i nejistoty týkající se např. odhadu nízkých dávek. Dále je také nutné veřejnost více informovat o existenci dávek záření z přírodního pozadí. Nutná je také opatrnost v případě vysvětlování limitů dávek záření, zdůraznění, že lékařské ozáření nepodléhá dávkovým limitům. (Coates et Czarwinski, 2018)

Dále může být vhodné obavu z radiačních rizik snižovat s porovnáním jiného rizika a jeho úmrtností např. v případě rakovinového onemocnění. Avšak toto porovnání se nesmí využívat jako ospravedlnění pro oprávněné přijetí radiačních rizik. Dle studie provedené R. Coates a R. Czarwinski je nutné zajistit, aby informovanost o radiačních rizicích obsahovala základní zhodnocení a vyvážení jednotlivých rizik a přínosů plynoucí z využití ionizujícího záření. Tedy základní princip radiační ochrany – zdůvodnění a optimalizace. (Coates et Czarwinski, 2018)

Dle studie je vhodnou implementací komunikace o radiačních rizicích zapojení veřejnosti skrz média, poskytování besed s odborníky radiační ochrany, zjednodušení informací o radiačních rizicích na odborných webových stránkách, tak aby byli pochopitelné pro veřejnost. Důležité je také brát v potaz mladou generaci a edukovat ji prostřednictvím vhodných vzdělávacích prostředků. (Coates et Czarwinski, 2018)

Veřejnost má v odborníky radiologické ochrany často nedůvěru. V budování důvěry nenapomohly ani jaderné havárie v Černobyli či Fukušimě. Nedávné poznatky ukazují, že důvěru v podávané informace veřejnosti lze obnovit v případě, že nejsou prezentovány pouze vědecké poznatky, ale jsou vyslyšeny dotazy, a prosby veřejnosti. (Lochard, 2016)

Porozumění etickým zásadám napomáhá veřejnosti pochopit expoziční situace s kterými denně přichází do kontaktu nebo jsou jim nenadále vystaveni. Etické principy mohou významně usnadnit komunikaci o radiálních rizicích s veřejností, i za předpokladu, že nejsou s touto problematikou obeznámeni. (Lochard, 2016)

Na otázku, jaké etické problémy/otázky v radiální ochraně vznikají respondenti poukázali na problematiku evakuace. Některé odpovědi obsahovaly, otázku, jaké skupiny obyvatel by se měli evakuovat jako první. Přednostně je evakuace plánovaná pro skupiny osob, které stanovuje vyhláška č. 380/2002 Sb. (tato problematika je již popsána v teoretické části práce). Podstoupení evakuace je nutné pro všechny osoby, které jsou ohrožené mimořádnou událostí, vyjma osob stanovených vyhláškou č. 380/2002 Sb.

Na tuto problematiku reagoval prof. Zölzer, ve svém odborném článku, kdy popisuje jednotlivá etická hlediska při radiální havárii. Dále zde popisuje tíhu rozhodování a odpovědnosti na zodpovídající osobě (např. hejtmanovi kraje), která vyhláší evakuaci, v závislosti na obdržené dávce záření. (Zölzer,2015)

Velmi zajímavý pohled je evakuace dětí (do 15-ti let), kteří jsou vůči záření více radiosenzitivní. Nutné je ale také brát zřetel na rodinu, kdy rodiče jistě nechtějí opustit v případě havárie své dítě, řešením by tedy bylo evakuace celé rodiny. Zatímco staří lidé jsou často velmi konzervativní, u některých se dá předpokládat, že by svoje bydliště velmi neradi opouštěli. (Zölzer, 2015)

### ***Návrh pro zlepšení komunikace o radiálních rizicích v ochraně obyvatelstva***

Jak již bylo několikrát zmíněno výše, komunikace je klíčovou úlohou pro pochopení a předání informací. Autorka diplomové práce se domnívá, že vhodným nástrojem pro zlepšení současného stavu by mohlo být pořádání besed, zjednodušení a zpřístupnění odborných informací pro veřejnost, vydávání jednoduchých brožur.

Dále by bylo vhodné dostat do podvědomí lidí i odborníků (kteří veřejnosti předávají informace o radiálních rizicích) etické principy. Správné porozumění etických hodnot napomáhá k správnému pochopení jednotlivých kroků, které souvisí s radiální ochranou.

Dalším návrhem pro zlepšení je zveřejnění Publikace 138, nyní je publikace zveřejněná pouze v anglickém jazyce. Její přeložení by mohlo napomoci k většímu užívání etiky v rámci komunikace.

## 6 Závěr

Diplomová práce objasňuje komunikaci o radiačních rizicích v ochraně obyvatelstva z pohledu etiky. V teoretické části diplomové práce jsou obsaženy informace o ionizujícím záření a jeho zdroji. Obsahem teoretické části jsou i účinky ionizujícího záření a principy radiační ochrany. Dále jsou zde uvedeny postupy k ochranně před účinky záření, také je zde uvedena legislativa radiační ochrany a instituce, které se této tématice věnují.

Součástí teoretické části práce je i komunikace, které je orientována na krizovou komunikaci i etiku. Poté je zde popsána etika, základní a procesní etické hodnoty, které jsou základem „Etického systému radiologické ochrany“. Závěr teoretické části práce je věnován ochranně obyvatelstva, havarijnímu plánování včetně ochranných postupů.

Praktická část diplomové práce je vytvořena na základě výzkumu, který probíhal za pomoci dotazníkového šetření. Dotazníkové šetření bylo vytvořeno s cílem zjistit, zda komunikace o radiačních rizicích bere v potaz etické principy. Dotazníkové šetření bylo cíleno na obyvatele žijící v blízkosti jaderného zařízení či v zóně havarijního plánu jaderné elektrárny.

V další části diplomové práce s názvem Diskuze jsou zhodnoceny výsledky provedeného výzkumu. Závěr této kapitoly je věnován zahraničním výzkumům i odborným publikacím, které s tematikou práce souvisí. Součástí jsou i návrhy na zlepšení současného stavu komunikace o radiačních rizicích pro potřebu obyvatel.

Práce měla stanovené dvě výzkumné otázky. První výzkumná otázka zní: „*Jaká je informovanost obyvatel o radiačních rizicích?*“. Výzkumem bylo zjištěno, že informovanost obyvatel je na dobré úrovni, přesto je ale zde prostor pro zlepšení. Například v případě, kdy dle výzkumu obyvatele nemají pocit, že jsou dostatečně informováni prostřednictvím zaměstnavatele, úřadu, vlády atd. Výzkum ukázal, že většina dotazovaných si je vědoma škodlivosti ionizujícího záření na lidské zdraví. A také, že obyvatele ví, jak se zachovat v případě radiační havárie.



Problematika týkající se zdravotních rizik, které souvisejí s ionizujícím zářením, se ukázala jako nejednoznačná, polovina respondentů uvedla, že zná zdravotní rizika a polovina uvedla, že nikoliv. Z toho plyne, že dotazovaní si jsou vědomi škodlivosti ionizujícího záření, ale už jen část z nich ví, jaké zdravotní komplikace může způsobit.

Na základě vyhodnocení výzkumu bylo dále zjištěno, že větší část respondentů by ocenili více informací o účincích ionizujícího záření. Otázkou ale zůstává, zda by více informací naopak neprohloubilo už tak velké obavy související s ionizujícím zářením.

Druhá výzkumná otázka zní: *„Mají obyvatele dojem, že při komunikaci o radiačních rizicích jsou etické principy brány v úvahu?“* I přesto, že etické principy jsou často u veřejnosti nepochopeny či dokonce opomíjeny, výsledky výzkumu poukázaly na to, že při komunikaci o radiačních rizicích jsou brány v potaz. Převážná část respondentů zná pojem „etika“, i jeho správný výklad.

Výzkum dále ukázal, že využití procedurálních etických hodnot v komunikaci je dle respondentů nejednoznačný. Jak v případě inkluзивity, transparentnosti a odpovědnosti byli odpovědi vždy velmi podobné, polovina dotazovaných se domnívá, že možná jsou tyto hodnoty v komunikaci uplatňovány, část pak neví, nebo si jsou jisti, že jsou tyto hodnoty využívány.

Tato diplomová práce může být přínosná pro zkvalitnění a zefektivnění komunikace o radiačních rizicích pro obyvatelstvo, a také i pro širokou veřejnost.

## Literatura

1. BEDNÁŘ, Vojtěch. Krizová komunikace s médii. 1. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-7585-2.
2. BLÁHA, Klement. Ochrana obyvatelstva I [online]. České Budějovice, 2007 [cit. 2023-03-02]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
3. BREHOVSKÁ, Lenka. Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2016. ISBN 9788074224669.
4. BUŽGOVÁ, Radka. Etika ve zdravotnictví. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2015. ISBN 978-80-7464-409-2.
5. COATES, R. et R. CZARWINSKI. IRPA Consultation: is the system of protection 'fit for purpose' and can it be readily communicated? Views of the radiation protection professionals. Journal of Radiological Protection [online]. 2018, (38), 440-455 [cit. 2023-05-25]. ISSN 0260-2814. Dostupné z: <https://iopscience.iop.org/journal/0952-4746>
6. Evropské společenství pro atomovou energii - Euratom. Státní úřad pro jadernou bezpečnost [online]. Praha: SÚJB, c2023 [cit. 2023-06-26]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/evropska-unie/evropske-spolecenstvi-pro-atomovou-energii-euratom>
7. HAMADA N, Azizova TV, Little MP. An update on effects of ionizing radiation exposure on the eye. Br J Radiol. 2020 Nov 1;93(1115):20190829. doi: 10.1259/bjr.20190829
8. Havarijní plánování [online]. Praha, c2023 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-havarijni-planovani-havarijni-planovani.aspx>
9. HAVRÁNKOVÁ, Reneta. Biologické účinky ionizujícího záření. Časopis Lékařů Českých. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, 2020, (7-8), 258-260. ISSN 1805-4420.
10. HAVRÁNKOVÁ, Renata, et al.,. Klinická radiobiologie. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-247-4098-0.
11. HUŠÁK, V. et al., 2009. Radiační ochrana pro radiologické asistenty. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2350-0.

12. ICRP. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION [online]. Kanada: ICRP, c2023, c2023 [cit. 2023-06-13]. Dostupné z: <https://www.icrp.org/page.asp?id=3>
13. ICRP, 2007. Doporučení Mezinárodní komise radiologické ochrany. Publication ICRP 103. Praha: český překlad: SÚJB, 2009.
14. ICRP, 2013. Radiological protection in geological disposal of long-lived solid radioactive waste. ICRP Publication 122. Ann. ICRP 42(3).
15. ICRP, 2018. Ethical Foundations of the System of Radiological Protection. ICRP Publication 138. Ann. ICRP 47(1).
16. Infrastruktura systému radiační ochrany. Státní úřad radiační ochrany, v.v.i [online]. Praha: SÚRO.v.v.i, © 2023c, SÚRO, v.v.i., n.d [cit. 2023-06-03]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/infrastruktura-systemu-radiacni-ochrany>
17. International Atomic Energy Agency: overview. International Atomic Energy Agency [online]. Rakousko: IAEA, c2023 [cit. 2023-06-18]. Dostupné z: <https://www.iaea.org/about/overview>
18. Ionizující záření: účinky a zdroje. United Nations Environment Programme (UNEP), 2016. ISBN 978-92-807-3600-7.
19. KAVAN, Štěpán, et al. Komunikace při mimořádných událostech: mimořádné události v kraji pětileté růže – připravenost, podpora a spolupráce: listy ze semináře. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2011. ISBN 978-80-87472-18-7
20. Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030 [online]. Praha, 2020 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/ochrana-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx>
21. LOCHARD, Jacques. FIRST THOMAS S. TENFORDE TOPICAL LECTURE: The Ethics of Radiological Protection. Health Physics 110(2):p 201-210, February 2016. | DOI: 10.1097/HP.0000000000000438  
Medium Term Strategy 2024–2029. 1. Rakousko: International Atomic Energy Agency (IAEA), c2023.
22. NAVRÁTIL, Leoš et al., Vnitřní lékařství: pro nelékařské zdravotnické obory. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-271-0210-5.

23. NEČASOVÁ, M. Úvod do filozofie a etiky v sociální práci. Brno, 2001. Dostupné také z: [https://is.muni.cz/el/1423/jaro2005/SPP807/um/438359/etika\\_skripta\\_Dr.\\_Neca\\_sova.pdf](https://is.muni.cz/el/1423/jaro2005/SPP807/um/438359/etika_skripta_Dr._Neca_sova.pdf)
24. Nuclear Energy Agency: NEA. Nuclear Energy Agency [online]. Francie: NEA, c2020 [cit. 2023-06-18]. Dostupné z: [https://www.oecd-nea.org/jcms/tro\\_5705/about-us](https://www.oecd-nea.org/jcms/tro_5705/about-us)
25. Ochrana obyvatel a krizové řízení. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2021. ISBN 9788076161016.
26. OUGHTON, Deborah H. Social and ethical issues in remediation. In: ZÖLZER, Friedo. Ethics of Environmental Health. London: Routledge, 2017, s. 156-165. ISBN 9781315643724.
27. PEJCHAL, J. et al., 2013. Biofyzika pro záchranáře. 2. díl. Hradec Králové: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7231-354-9.
28. PODZIMEK, František. Biofyzika ionizujícího záření. Hradec Králové: Vojenská lékařská akademie Jana Evangelisty Purkyně, 1990. ISBN 80-85109-24-7.
29. PODZIMEK, František. Radiologická fyzika: Fyzika ionizujícího záření. 2. dotisk 1. vydání. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2017. ISBN 9788001053195.
30. PERKO, Tanja a et al., Improved communication, understanding of risk perception and ethics related to ionising radiation. Journal of Radiological Protection [online]. 2016, 2016, (36) [cit. 2023-02-11]. Dostupné z: doi:10.1088/0952-4746/36/2/E15
31. PTÁČEK, Radek a Petr BARTŮNĚK. Etika a komunikace v medicíně. 1. Praha: Grada, 2011. Edice celoživotního vzdělávání ČLK. ISBN 9788024739762.
32. PŘÍHODA, Petr. Etika : Čtvero základních principů lékařské etiky. 2. Lékařská fakulta Univerzita Karlova [online]. Praha: 2. LF UK, c2023 [cit. 2023-07-09]. Dostupné z: <http://www.lf2.cuni.cz/ustav-lekarske-etiky-a-humanitnich-zakladu-mediciny-2-lf-uk/etika>
33. Smlouva Euratom. Evropský parlament: O parlamentu [online]. Praha, c2023 [cit. 2023-06-26]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/cs/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/euratom-treaty>
34. Státní úřad pro jadernou bezpečnost, n.d. Stručný přehled biologických účinků záření [online]. [cit. 2023-2-6]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznamenia-informace/strucny-prehled-biologickyh-ucinku-zareni/>

35. Státní ústav radiační ochrany, v.v.i. Přírodní radioaktivita a problematika radonu [online]. Praha: SÚRO.v.v.i, c2023a [cit. 2023-02-06]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz>
36. Státní ústav radiační ochrany, v.v.i. *Základní informace o RADONU* [online]. Praha: SÚRO.v.v.i, c2023b [cit. 2023-02-06]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/prirodnioz/obecne-informace>
37. ŠVEC, J., 2005. Radioaktivita a ionizující záření. Doplnující učební texty pro předměty Bakalářská fyzika, Aplikovaná fyzika, Ochrana před zářením. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství.
38. Ukrytí: Ukrytí obyvatelstva v České republice. Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Praha, c2023, 2014 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/ukryti-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx>
39. ULLMANN, Vojtěch. 1.6 Ionizující záření. *Jaderná a radiační fyzika: Astronuklfyzika* [online]. Ostrava, n.d [cit. 2023-02-06]. Dostupné z: <https://astronuklfyzika.cz/JadRadFyzika6.htm>
40. UNSCEAR: strategic direction. United Nations - Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) [online]. Rakousko: UNSCEAR, c2023 [cit. 2023-06-18]. Dostupné z: <https://www.unscear.org/unscear/en/about-us/strategic-direction.html>
41. Varování: Varování obyvatelstva v České republice. Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. c2023, 2022 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/varovani-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx>
42. Vnější havarijní plány: Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Dukovany. Hasičský záchranný sbor České republiky: kraj Vysočina [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, c2023 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/vnejsi-havarijni-plany-vnejsi-havarijni-plany.aspx>
43. Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín. Hasičský záchranný sbor České republiky: Jihočeský kraj [online]. c2023 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/vnejsi-havarijni-plan-jaderne-elektrarny-temelin.aspx>
44. VYBÍRAL, Zbyněk. Psychologie lidské komunikace. Praha: Portál, 2000. ISBN 8071782912.
45. Vyhláška č. 359/2016 Sb. Vyhláška o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační mimořádné události [online]. [cit. 2022-1-30]. In: Sběrka zákonů České republiky. ISSN 1211-1244. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-359>

46. Vyhláška č. 380/2002 Sb: Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. Zákony pro lidi [online]. Praha, 2010 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>
47. Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, 2016. [online]. [cit. 2022-1-30]. In: Sbírka zákonů České republiky, částka 172, s. 6618–6904. ISSN 1211-1244. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>
48. VYMĚTAL, Štěpán. Krizová komunikace: a komunikace rizika. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2510-9
49. World Health Organization: About us [online]. Ženeva: WHO, c2023 [cit. 2023-06-27]. Dostupné z: <https://www.who.int/>
50. WORLD HEALTH ORGANIZATION. A framework for mental health and psychosocial support in radiological and nuclear emergencies [online]. Geneva: World Health Organization, 2020 [cit. 2022-02-11]. ISBN 9789240015456. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015456>
51. Zákon č. 263/2016 Sb., Atomový zákon, 2016, [online]. [cit. 2023-7-17]. In Sbírka zákonů České republiky, částka 102. ISSN 1211-1244. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-263>
52. ZÖLZER F. Evacuation in case of a nuclear power plant accident – discussion of some ethical questions. *Kontakt* 2015; 17(3): e177–e182; <http://dx.doi.org/10.1016/j.kontakt.2015.07.001>
53. ZÖLZER, F. et al., 2007. Mechanizmy účinků ionizujícího záření. České Budějovice. Doplnkové texty pro posluchače kombinované formy studia studijního programu „Ochrana obyvatelstva“. Zdravotně sociální fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.
54. ZÖLZER, Friedo a Neysan ZÖLZER. Empathy as an ethical principle for environmental health. *Science of The Total Environment*. 2020, (705), 1-5. ISSN 0048-9697. Dostupné z: doi:10.1016/j.scitotenv.2019.135922
55. 35 let od havárie v Černobylu. Státní úřad pro jadernou bezpečnost [online]. Praha [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/dnes-si-pripominame-35-let-od-havarie-na-cernobylske-jaderne-elektrarne>

## Seznam grafů

|   |    |
|---|----|
| Graf 1- Věková kategorie.....   | 48 |
| Graf 2- Pohlaví.....  | 49 |
| Graf 3- Nejvyšší dosažené vzdělání.....   | 50 |
| Graf 4- Práce se zdroji ionizujícího záření.....  | 50 |
| Graf 5–Plnění úkolů v ochraně obyvatelstva .....  | 52 |
| Graf 6– Ochrana obyvatelstva.....   | 53 |
| Graf 7 – Vyhledávání informací o ionizujícím záření.....                                    | 54 |
| Graf 8–Místo vyhledávání informací .....  | 55 |
| Graf 9 – Hodnocení nalezených informací o ionizujícím záření.....                           | 55 |
| Graf 10–Více informací o ionizujícím záření .....   | 56 |
| Graf 11– Ionizující záření – škodlivost na lidské zdraví.....                               | 57 |
| Graf 12 – Zdravotní rizika související s ionizujícím zářením .....                          | 58 |
| Graf 13– Dostatečná informovanost o radiačních rizicích (zaměstnavatel, vláda, úřady) ..... | 59 |
| Graf 14– Ochranná opatření v případě radiační havárie .....                                 | 59 |
| Graf 15– Radiační ochrana – etické otázky/problémy .....                                    | 62 |
| Graf 16– Komunikace/informovanost o radiační ochraně – etické principy .....                | 63 |
| Graf 17– Komunikace o radiačních rizicích – jejich podání.....                              | 64 |
| Graf 18– Informace o ochranných opatřeních.....   | 65 |
| Graf 19– Komunikace o radiačních rizicích – zainteresované strany .....                     | 66 |

## **Seznam příloh**

Příloha 1 – Dotazník



## Seznam zkratk

|         |   |
|---------|---|
| ANO     | Akutní nemoc z ozáření                        |
| DNA     | Deoxyribonukleová kyselina                    |
| EU      | Evropská unie                                 |
| IAEA    | Mezinárodní agentura pro atomovou energii     |
| ICRP    | Mezinárodní komise pro radiační ochranu       |
| IZS     | Integrovaný záchranný systém                  |
| NEA     | Agentura pro atomovou energii                 |
| SÚJB    | Státní úřad pro jadernou bezpečnost           |
| SÚRO    | Státní ústav radiační ochrany                 |
| UNSCEAR | Vědecký výbor OSN pro účinky atomového záření |
| WHO     | Světová zdravotnická organizace               |

## **Příloha 1- Dotazník**

Dobrý den,

Jmenuji se Žaneta Dvořáková a jsem studentkou oboru Civilní nouzová připravenost na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích. Ráda bych Vás požádala o vyplnění toho dotazníku, který je anonymní. Dotazník bude výhradně sloužit pro účely mé diplomové práce s názvem „Komunikace o radiačních rizicích v ochraně obyvatelstva z pohledu etiky“. Zjištěné informace budou sloužit pouze pro účely diplomové práce. Předem děkuji za Vaše odpovědi a za Váš čas.

---

*Vždy vyberte jednu odpověď, pokud není uvedeno jinak*

1. Věková kategorie:

- a) 15 – 18 let
- b) 18 - 40 let
- c) 40 – 65 let
- d) nad 65 let

2. Pohlaví:

- a) žena
- b) muž
- c) nechci uvést

3. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) základní vzdělání
- b) středoškolské vzdělání bez maturity
- c) středoškolské vzdělání s maturitou
- d) vyšší odborné vzdělání
- e) vysokoškolské vzdělání

4. Pracujete se zdroji ionizujícího záření?

- a) ano
- b) ne

5. S Jakým(i) zdroji ionizujícího záření pracujete?

.....

6. Podílíte se na plnění úkolů v ochraně obyvatelstva?

a) ano

b) ne

7. Jaké úkoly v ochraně obyvatelstva vykonáváte?

.....

8. Vyhledáváte si informace o ionizujícím záření?

a) ano

b) ne

9. Kde si informace o ionizujícím záření nejčastěji vyhledáváte?

a) odborná literatura

b) z webových stránek

c) z médií (televize, rozhlas, noviny)

c) jinde:.....

10. Hodnotíte vyhledané informace o ionizujícím záření jako dostatečné?

a) ano

b) ne

c) nevím

11. Ocenili byste více informací o účincích ionizujícího záření?

a) ano

b) ne

c) nevím

12. Myslíte si, že je ionizující záření zdraví škodlivé?

a) ano

b) ne

c) nevím

13. Znáte zdravotní rizika související s ionizujícím zářením?

a) ano

b) ne

14. Máte pocit, že zaměstnavatel, úřady, vláda atd. se Vás snaží dostatečně informovat o radiačních rizicích?

- a) ano
- b) ne
- c) nemohu posoudit

15. Víte, jaká ochranná opatření je třeba vykonat v případě radiační havárie?

- a) ano
- b) ne
- c) částečně ano

16. Pokud byla Vaše odpověď u otázky č. 15 ano, jaká ochranná opatření byste vykonal/a?

.....  
.....  
.....  
.....

17. Co pro Vás znamená pojem etika?

.....  
.....  
.....

18. Domníváte se, že v souvislosti s radiační ochranou mohou vznikat etické otázky/problémy?

- a) ano
- b) možná ano
- c) ne

19. Pokud Vaše odpověď u otázky č. 18 byla ano, jaké etické otázky/ problémy dle Vás vznikají?

.....

20. Myslíte si, že jsou v souvislosti s komunikací /informovaností o radiační ochraně brány v potaz etické principy?

- a) ano
- b) možná ano
- c) ne

21. Domníváte se, že při komunikaci o radiačních rizicích jsou informace o nich podány transparentně (poctivě)?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

22. Myslíte si, že jsou Vám informace o ochranných opatřeních (využívaných v případě radiační havárie) sdělovány zodpovědně?

a) ano

b) možná ano

c) ne

23. Domníváte se, že při komunikaci o radiačních rizicích budou všechny zainteresované strany zapojeny a vyslyšeny?

a) ano

b) možná ano

c) ne