Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Ústav radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva

Diplomová práce

Úroveň znalostí zdravotnického personálu kontaktních pracovišť nemocnice fakultního typu v oblasti radiační ochrany

Vypracovala: Bc. Jaroslava Náplavová
Vedoucí práce: MUDr. Josef Štorek, Ph.D.

České Budějovice 2018

ABSTRAKT

Diplomová práce se zaměřila na zmapování úrovně znalostí zdravotnického personálu kontaktních pracovišť nemocnice fakultního typu v oblasti radiační ochrany. Téma reflektuje na jednu stranu narůstající rizika vzniku radiačních mimořádných událostí a na stranu druhou také nebezpečí případného radiačního terorismu. Zatímco lze hovořit o těchto rostoucích hrozbách, připravenost zdravotnického personálu na tyto události se může zdát být z mnoha důvodů nedostatečná. Cílem práce tedy bylo ověřit, jaké jsou stávající znalosti výše jmenovaného personálu v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti, a to prostřednictvím dotazníkového šetření.

Teoretická část práce poskytla nezbytná východiska jak pro základní uchopení celé problematiky, tak i pro formulaci výzkumných otázek a hypotéz, které byly následně zodpovídány a ověřovány prostřednictvím kvantitativního výzkumu – dotazníkového šetření. To – ačkoliv byly osloveny všechny FN, které plní funkci traumacenter – nakonec kvůli neochotě spolupracovat zahrnulo pouze tři pracoviště, k vlastní analýze pak bylo využito celkem 221 dotazníků. K vyhodnocení posloužil statistický software SPSS, konkrétně deskriptivní statistika – frekvenční analýza.

Vlastní analýza pak směřovala k zodpovězení trojice výzkumných otázek. První se týkala zjištění, jaké jsou znalosti odborného personálu v oblasti radiační havarijní připravenosti, druhá zjišťovala znalosti odborného personálu v oblasti radiační ochrany pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárie a třetí měla zachytit, jak dotazovaní hodnotí vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti. V případě prvních dvou byly podkladem k zodpovězení dva bloky testových otázek v dotaznících, kdy pro určení dostatečnosti znalostí byla stanovena limitní hranice 75 % správných odpovědí. Jak ukázaly výsledky, v oblasti radiační havarijní připravenosti jsou znalosti dotazovaných dostačující a odpovídající potřebě. Opačný výsledek je pak patrný v oblasti znalostí v radiační ochraně pro zvládání radiační nehody/havárie, kde dotazovaní požadované hranice správných odpovědí nedosáhli. V případě třetí výzkumné otázky byl proveden výpočet aritmetického průměru hodnot odpovědí a směrodatné odchylky. Nejlepšího výsledku dosáhl výrok, že četnost vzdělávání

odpovídá potřebě. Naopak nejhorší výsledek vykázal výrok vztahující se ke spokojenosti s kvalitou poskytovaného vzdělávání – dotazovaní s ním tedy spokojeni nejsou.

V souladu se zvolenou metodou pak byly určeny také hypotézy, které byly v dalším kroku ověřovány – první, která předpokládala, že úroveň znalostí odborného personálu na specializovaných odděleních (nukleární medicína, zobrazovací metody) je vyšší než v případě personálu ARO a urgentního příjmu, byla potvrzena. Druhá ověřovala, zda v oblasti radiační ochrany odborného personálu nemocnic pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárie mají zdravotničtí záchranáři a radiologičtí asistenti vyšší znalosti než lékaři. Tato hypotéza byla vyvrácena. Poslední hypotéza předpokládala, že dotazovaní, kteří by ocenili více možností vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti, vykáží v otázkách testujících znalosti horší výsledky než zbytek vzorku. Výsledky analýzy ji pak potvrdily.

Jak je tedy patrné, v souhrnu nelze znalosti zdravotnického personálu ve sledovaných oblastech označit za ideální. Jednou z příčin může být samozřejmě nedostatečné systémové zajištění odpovídajícího vzdělávání, o které mnozí dotazovaní i v rámci dotazníku projevili zájem. Na druhou stranu nelze opomíjet již počáteční překážky, na které tento výzkum narazil – neochotu nemocnic spolupracovat, v některých případech dokonce zdůvodněnou obavou z výsledků, zpoplatnění vyplnění dotazníků, jejich nepříliš ideální návratnost (66 %) atd. To vše naznačuje nezájem ze strany pracovníků v rozhodovacích pozicích nejen zjistit, jaké jsou znalosti personálu v oblasti radiační ochrany a připravenost na radiační nehodu/havárii, ale také v návaznosti na daná zjištění přijímat jakákoliv (zlepšující) opatření. To přitom svědčí také o podceňování závažnosti problému, jehož důsledky mohou být v krizové situaci fatální.

Možným řešením, jak tento problém zvrátit a nedostatky napravit, by mohla být pregnantně formulovaná koncepce přípravy a také vzdělávání personálu kontaktních pracovišť. Ideálně pak nejen v systematickém pojetí (a sestavená ve spolupráci s národními autoritami, jako jsou SÚJB a příp. i SÚRO a také centra specializované péče), ale také se zahrnutím pravidelného opakování a doplňování znalostí.

Opomíjet však nelze ani hlediska související s radiační medicínou a radiobiologií, kdy v mnoha případech neexistuje dostatek klinických modelů radiační medicíny atp., tedy spolupracovat by měla nejen pracoviště klinická, ale i neklinická a také vědecké ústavy. Zvýšená pozornost by měla být zaměřena na výcvik personálu v oblasti péče o osoby postižené při radiační havárii, a jelikož kapacity kompetentních zásahových složek jsou v rámci ČR omezeny, měla by v tomto případě být zahrnuta také civilně vojenská spolupráce tak, aby bylo možné zapojit do případného zásahu také vojenské kapacity. Zamýšleným stavem pak je, aby byl veškerý zasahující personál v případě proměn bezpečnostního prostředí schopen adekvátně reagovat a zaujímat odpovídající opatření.

Klíčová slova: radiační ochrana, radiační nehoda/havárie, radiační připravenost, traumacentra, ověřování znalostí personálu

ABSTRACT

The diploma thesis focused on mapping of the level of knowledge of healthcare personnel of contact workplaces in a university hospital in the field of radiation protection. The topic reflects on one hand, increasing risks of emergency of extraordinary radiation events and on the other hand, dangers of possible radiation terrorism. While we can speak about these growing threats, for many reasons, readiness of the healthcare personnel for these events may seem inadequate. Thus, the aim of this paper was to verify, using a research questionnaire, the current acquaintance of the above mentioned medical staff in the field of radiation protection/emergency readiness.

The theoretical part of the paper provided necessary starting points for both the basic grasp of the topic as a whole and the formulation of research questions and hypothesis which were further answered and verified through a quantitative research – the questionnaire. Although all university hospitals which perform functions of a trauma centre were approached, this questionnaire, due to an unwillingness to cooperate, concerned three workplaces only. A total of 221 questionnaires was used for the analysis itself. SPSS Statistics software was used for evaluation, namely for the descriptive statistics – frequency analysis.

The analysis was aimed at answering three research questions. The first question tried to find out what the level of knowledge of the professional staff is when it comes to the radiation emergency readiness. The second one examined knowledge of the professional staff in the field of the radiation protection and management of a radiation accident. The third one was supposed to indicate how the respondents assess education in the radiation protection/emergency readiness. In case of the first two issues, two sets of questions were a background for answers. To determine the sufficiency of the knowledge, a limit of 75% of correct answers was set. As results showed, in the field of the radiation emergency readiness the knowledge of the respondents is sufficient and corresponding to the need. An opposite result is evident in the field of knowledge of the radiation protection and the management of a radiation accident where the respondents did not reach the required threshold for correct answers. In case of the third research question, a

calculation of the arithmetic average of the response values and the standard deviation were calculated. The statement that the frequency of education corresponds to the need was considered as the best result. On the contrary, the statement related to satisfaction with quality of education provided –the respondents are not satisfied – was considered as the worst.

In accordance with the chosen method, hypotheses were also defined and subsequently verified – the first one, which assumed that the level of the knowledge of the professional staff of specialised units (nuclear medicine, imaging methods) is higher than that of staff of anaesthesiology and resuscitation and emergency departments, was confirmed. The second one verified if paramedics and radiologic assistants have higher knowledge than doctors in the field of the radiation protection of hospital personnel for preparedness for dealing with radiation accidents. This hypothesis was rebutted. The last hypothesis assumed that the respondents who would appreciate more opportunities for education in the filed of the radiation protection/emergency readiness would report worse results in questions related to the level of their knowledge than the rest of the sample. The results of the analysis confirmed it.

Thus, it is evident, that in summary, the knowledge of the medical staff in the monitored areas cannot be considered as ideal. One of the reasons may, of course, be the lack of systemic provision of adequate education, in which many respondents showed their interest within the questionnaires. One the other hand, several initial obstacles encountered during this research cannot be ignored–the hospitals' unwillingness to cooperate (in some cases even justified by fear of results), charging for filling in of the questionnaires, a non-ideal questionnaire return rate (66 %), etc. All this indicates a lack of interest by employees in decision-making positions to find out what the actual knowledge of their medical staff is in the field of the radiation protection/emergency readiness, but also to take any related (improving) actions. At the same time, it also testifies underestimation of severity of the problem, the consequences of which may be fatal in the event of a crisis.

A possible solution how to reverse this problem and to remedy the short comings could be a precisely formulated concept of preparation as well as education of the staff of the contact workplaces. Ideally not only in a systematic way (and prepared in cooperation with national authorities such as the State Office for Nuclear Safety and possibly National Radiation Protection Institute as well as specialized care centres), but also with inclusion of a regular repetition and replenishment of the knowledge.

Aspects related to radiation medicine and radiobiology cannot be overlooked either. In many cases there is not enough clinical models of radiation medicine, etc. The collaboration should exist among clinical but also non-clinical as well as scientific institutes. An increased attention should be paid to training of personnel in the care of persons affected by a radiation accident, and since capacities of competent emergency services are limited in the Czech Republic, civil-military cooperation should be included in this case too, so that military capacities could be involved as well, if necessary. The intended state is that all intervening personnel will be able to respond adequately and take appropriate action in the event of changes in the security environment.

Key words: radiation protection, radiation accident, emergency readiness, trauma centres, verification of staff knowledge

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 13. 8. 2018 .....

Bc. Jaroslava Náplavová

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce, MUDr. Josefu Štorkovi, Ph.D., za laskavý přístup, spolupráci, podporu, cenné rady a připomínky při zpracování textu. Mé poděkování patří také rodině a přátelům za jejich podporu při studiu.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK **12**

ÚVOD **14**

TEORETICKÁ ČÁST **16**

1 RADIOAKTIVITA A IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ **17**

1. 1 IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ 18

1. 1. 1 Účinky ionizujícího záření *20*

1. 1. 2 Kategorizace pracovišť dle významu ZIZ *21*

1. 1. 3 Klasifikace pracovníků *23*

2 PRINCIPY RADIAČNÍ OCHRANY **24**

2. 1 RADIAČNÍ OCHRANA PERSONÁLU 26

2. 1. 1 Nukleární medicína *26*

2. 1. 2 Radiodiagnostika *27*

2. 1. 3 Radioterapie *28*

2. 2 RADIAČNÍ OCHRANA PACIENTŮ 28

2. 2. 1 Nukleární medicína *29*

2. 2. 2 Radiodiagnostika *29*

2. 2. 3 Radioterapie *30*

3 RADIAČNÍ NEHODY A HAVÁRIE **31**

3. 1 PROGRAM MONITOROVÁNÍ 33

3. 1. 1 Monitorování pracoviště *34*

3. 1. 2 Osobní monitorování radiačního pracovníka *35*

3. 1. 3 Monitorování výpustí a okolí *36*

3. 2 BEZPROSTŘEDNÍ OPATŘENÍ PO RADIAČNÍ NEHODĚ/HAVÁRII 37

4 HAVARIJNÍ PŘIPRAVENOST A PLÁNOVÁNÍ **39**

4. 1 HAVARIJNÍ PLÁNY 42

4. 2 TRAUMATOLOGICKÝ PLÁN 43

4. 3 VZDĚLÁVÁNÍ V OBLASTI RADIAČNÍ OCHRANY 45

PRAKTICKÁ ČÁST **48**

5 METODIKA VÝZKUMU A VÝZKUMNÉ OTÁZKY **49**

5. 1 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ 50

5. 1. 1 Výzkumný vzorek *51*

6 ANALÝZA ZNALOSTÍ V OBLASTI RADIAČNÍ OCHRANY/HAVARIJNÍ PŘIPRAVENOSTI 53

6. 1 VYHODNOCENÍ VÝZKUMNÝCH OTÁZEK 53

6. 1. 1 Znalosti personálu FN v oblasti havarijní připravenosti 53

6. 1. 2 Znalosti personálu FN v oblasti radiační ochrany 60

6. 1. 3 Hodnocení vzdělávání v oblasti radiační ochrany 68

6. 2 OVĚŘENÍ HYPOTÉZ 74

6. 3 SHRNUTÍ 94

6. 4 DISKUSE 97

ZÁVĚR 100

LITERATURA A ZDROJE 104

SEZNAM GRAFŮ 109

SEZNAM OBRÁZKŮ 110

SEZNAM TABULEK 111

PŘÍLOHY 113

PŘÍLOHA Č. 1 – DOTAZNÍK 113

PŘÍLOHA Č. 2 – VÝZKUMNÝ VZOREK 118

SEZNAM ZKRATEK

AČR	Armáda České republiky
ARO/A-R	Anesteziologicko-resuscitační oddělení
BOZP	Kurz bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
E	Efektivní dávka
E_T	Ekvivalentní dávka
EURATOM	Evropské společenství pro atomovou energii
FN	Fakultní nemocnice
Gy	Gray, jednotka absorbované dávky záření
HZS	Hasičský záchranný sbor České republiky
HYPO	Hypotéza
IAEA	Mezinárodní agentura po atomovou energii
ICRP	Mezinárodní komise radiologické kontroly
IZS	Integrovaný záchranný systém
JE	Jaderná elektrárna
Kg	Kilogram, jednotka hmotnosti
KPR	Kurz neodkladné resuscitace a urgentních stavů
mSv	Milisievert, jednotka dávkového ekvivalentu ionizujícího záření
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
n	Celková četnost v absolutních číslech

NTI	Nuclear Threat Organisation/Iniciativa pro jaderné ohrožení
OECD/NEA	Agentura pro jadernou energii/Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
PČR	Policie České republiky
Princip ALARA	Základní princip ochrany před ionizujícím zářením
RH	Radiační havárie
RN	Radiační nehoda
Rn	Radon (chemický radioaktivní prvek)
RTG	Rentgenová/é
SPSS	Statistický program/Statistical Package for the Social Sciences
SSZP	Střediska specializované zdravotní péče
SÚ	Správní úřad
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRO	Státní ústav radiační ochrany
Sv	Sievert, jednotka pro ekvivalentní dávku ionizujícího záření
TP	Traumatologický plán
VO	Výzkumná otázka
WHO	World Health Organisation/Světová zdravotnická organizace
ZZ	Zdravotnické zařízení
ZIZ	Zdroj ionizujícího záření
ZZS	Zdravotnická záchranná služba České republiky

ÚVOD

Radiodiagnostické a radioterapeutické metody jsou v dnešní době ve zdravotnictví prakticky nepostradatelné – užívané přístroje, které pracují na principu ionizujícího záření, dokáží velmi rychle a přesně poskytnout informace o sledovaných strukturách tkání či orgánů, jsou však také nezřídka jedinou možností léčby rozličných typů zhoubných onemocnění. Ovšem stejně jako se vědecká pozornost zaměřuje na další možnosti využití této technologie, samozřejmě je třeba zabývat se také tím, jaké účinky má ionizující záření na lidský organismus. Je totiž nesporné, že je přinejmenším rizikové.

I proto, že ionizující záření není využíváno jen a pouze ve zdravotnictví, je však třeba, aby společnost (potažmo kompetentní složky) byla připravena také na situaci, kdy na specializovaných pracovištích dojde k úniku tohoto záření a jsou mu vystaveni buď přítomní pracovníci, nebo v horším případě také zasažena populace. Dojde-li k podobným mimořádnostem, je třeba koordinovaného specializovaného zásahu, jehož součástí je zároveň poskytnutí odborné pomoci ve vybraných zdravotnických zařízeních (traumacentrech). Jejich personál by proto měl být na podobné události minimálně teoreticky připraven. Faktem ale je, že principy adekvátního vzdělávání jsou v tomto případě formulovány velmi vágně, systematicky jsou proškolováni pouze někteří pracovníci (radiologičtí asistenti a lékaři – radiologové) a navzdory realizovaným nácvikům tzv. traumaplánu např. pracovníci urgentního příjmu žádná školení týkající se připravenosti na radiační nehody a havárie povinně absolvovat nemusí. Diplomová práce se tedy zaměří na zmapování toho, jaké znalosti má personál nemocnic fakultního typu, jež jsou zároveň traumacentry, která by měla být schopna poskytovat okamžitou pomoc ozářeným osobám, o radiační ochraně, ale také havarijní připravenosti v případě radiační nehody/havárie.

Cílem práce je prostřednictvím kvantitativního výzkumu (dotazníkového šetření) určit, nakolik je personál konkrétních nemocnic fakultního typu s principy radiační ochrany obeznámen a jaká je vědomostní připravenost těchto pracovníků na případnou radiační

nehodu či havárii, a to v kontextu teoretických fakt, která budou v souvislosti s touto problematikou představena nejprve na teoretické rovině.

Diplomová práce bude rozdělena na část teoretickou a praktickou. První kapitola teoretické části se zaměří na poskytnutí základních informací týkajících se radiace, ionizujícího záření a jeho účinků. Pozornost bude věnována také kategorizaci pracovišť dle významu zdroje ionizujícího záření a související klasifikaci pracovníků dle míry jejich vystavení tomuto záření. Druhá kapitola představí principy radiační ochrany ve zdravotnictví (v oblasti nukleární medicíny, radiodiagnostiky a také radioterapie), a to jak z perspektivy personálu, tak i pacientů. Ve třetí kapitole budou definovány radiační nehody a havárie a také přiblížen program monitorování pracovišť, pracovníků, ale také výpustí a okolí pracovišť nakládajících se zdroji ionizujícího záření. Opominuta nebudou ani opatření, jež by měla být realizovaná bezprostředně po nehodě/havárii. Poslední kapitola teoretické části práce se pak specificky zaměří na havarijní plánování – tedy na tzv. krajské havarijní plány, ale také traumatologické plány, jež by měly být uplatňovány v případě radiační havárie. Stejně tak bude pozornost věnována tématu traumatologických plánů fakultních nemocnic, jelikož právě ty se vztahují k připravenosti urgentního příjmu na nastalou situaci radiační havárie. V závěru bude tematizováno také vzdělávání v oblasti radiační ochrany, a to jak v kontextu požadavků různých vysokoškolských oborů, tak i v kontextu legislativním.

Praktická část pak bude z hlediska metodologického dotazníkovým šetřením s kvantitativním výstupem. Jeho cílem je prostřednictvím zodpovězení předem stanovených výzkumných otázek zachytit, jaké znalosti mají dotazovaní pracovníci v oblasti radiační ochrany, a také potvrdit či vyvrátit související hypotézy.

TEORETICKÁ ČÁST

1 RADIOAKTIVITA A IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

Radioaktivita je jevem, který je běžně přítomen v přírodě. V jeho důsledku dochází k přeměně atomů, a to současně s vysíláním ionizujícího (jaderného) záření. Ačkoliv toto záření člověk nedokáže svými smysly zachytit, jeho důsledky na organismus jsou vesměs nežádoucí a nezřídka pak také fatální. To, nakolik záření ovlivní lidský organismus, je však závislé na jeho intenzitě a také druhu. Je přitom třeba dodat, že záření, které se běžně vyskytuje v přírodě (tzv. přirozená radioaktivita), není pro člověka nijak ohrožující (Seidl a kol., 2012).

Vedle přirozené radioaktivity však existuje také její umělá forma, v takovém případě jsou kineticky stabilní jádra ozářena a v důsledku tohoto ozáření se přemění v jádra kineticky nestabilní. Jelikož typů umělého záření je několik (záření, které vzniká rozpadem radioaktivních látek alfa, beta a gama, záření rentgenové, záření vznikající urychlením částic či neutronové záření, jež je výsledkem jaderných reakcí), každý z nich vykazuje odlišnou biologickou účinnost (Vávrová In Štětina a kol., 2014).

Za účelem popisu biologických účinků záření pak byla určena také základní veličina, dávka, resp. absorbovaná dávka (D). Ta je definována jako *„střední energie předaná ionizujícím zářením látce, připadající na jednotku její hmotnosti, které byla energie předána“* (Pelclová a kol., 2014, s. 64). Tato dávka se vztahuje na všechny druhy záření a její jednotkou je gray (Gy) o hodnotě 1 Joule/kg. Aby bylo možné určit, do jaké míry byl organismus danému záření vystaven a jaká rizika mu po vystavení se tomuto ozáření hrozí, byly definovány také dvě odvozené veličiny – *ekvivalentní dávka* a *efektivní dávka*, jednotkou dávkového ekvivalentu je pak 1 sievert (Sv) (Seidl a kol., 2012). Ekvivalentní dávka (E_T) se vztahuje k rozdílům v biologickém efektu jednotlivých typů záření a je součinem radiačního váhového faktoru a střední dávky, která byla tkání nebo orgány vstřebána. Jelikož citlivost tkání i orgánů v lidském těle je různá, i míra poškození tímto zářením je odlišná. Z toho důvodu byla definována také tzv. efektivní dávka (E), tedy veličina, jež je stěžejní pro adekvátní radiační ochranu. *„Hodnotu efektivní dávky lze přiřadit ke každému druhu ozáření (různé druhy záření, ozáření*

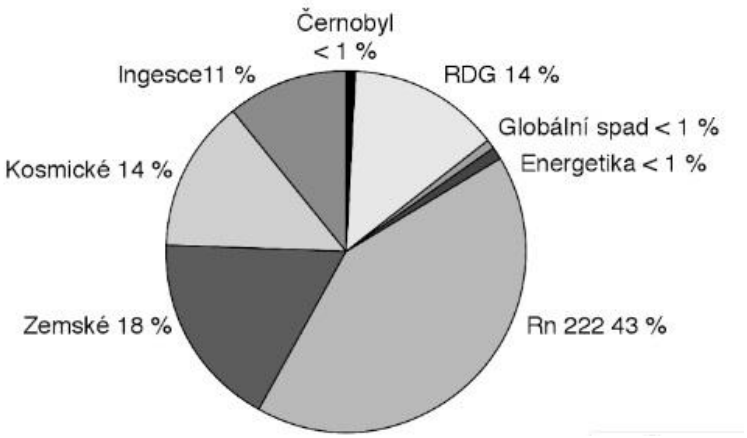
celotělové i pouze částí těla). Přibližně platí, že při celotělovém gama ozáření se absorbovaná dávka rovná efektivní dávce“ (Vávrová In Štětina a kol., 2014, s. 310). Byl-li organismus radionuklidy kontaminován vnitřně, přetrvává radiační expozice tak dlouho, dokud radionuklid není z těla plně vyloučen, a to buď v rámci radioaktivní přeměny, nebo tzv. biologickou eliminací (moč, stolice, pot, vydechování). V těchto případech se jedná o tzv. dávkový úvazek, jenž přetrvává i po vystavení záření a je vypočítáván až na dobu 50 let (Pelclová a kol., 2014).

1. 1 Ionizující záření

Ionizujícím (jaderným) zářením je takové záření, které dokáže ionizovat prostředí, jímž prochází. Jedná se o souhrnné označení pro veškeré typy záření, jejichž kvanta disponují dostatkem energie k ionizaci atomů či molekul ozářené látky. *„Pojem ionizující záření zahrnuje nejenom záření, které emitují radioaktivní látky, ale také rentgenové záření a záření vzniklé v urychlovačích částic, a také záření neutronové – např. z jaderného reaktoru nebo ze speciálních jaderných reakcí“* (Rosina, Kolářová a Stanek, 2006, s. 178).

Dle toho, jak ionizační proces probíhá, lze hovořit o záření ionizujícím přímo a nepřímo, což také ovlivňuje míru absorpce záření. Přímo ionizující záření tvoří nabité částice jako protony či elektrony a k absorpci zářivé energie dochází bezprostředně a uvnitř jádra buňky. Nepřímo ionizující záření jak pak utvářeno částicemi nenabitými, jako jsou neutrony a fotony, které nemají schopnost ionizace prostředí, ale při interakci s ním produkují sekundární přímo ionizující částice. V těchto případech je absorpce záření ovlivněna také vysokým obsahem vody (Beneš a kol., 2015). Z hlediska vzniku lze ionizující záření klasifikovat dle původu jeho zdrojů – na přírodní a umělé. V prvním případě se jedná o přirozenou radioaktivitu prostředí či kosmické záření, v případě druhém jde o RTG diagnostiku, rozličná technická zařízení (Seidl a kol., 2012).

Lidský organismus se s radiací může setkat v několika podobách, může být z vnějších zdrojů ozářen (neutrony), může být kontaminován povrchově (radioizotopy), další z cest radiace směrem do organismu jsou dýchací cesty (horké částice) či ingesce (radioizotopy). Přitom v případě běžné populace je nejčastější možností setkání se s radiací ozářením ze strany vnějších zdrojů (diagnostické přístroje, technické zdroje) (Singer a Heřmanská, 2004). *„Přírodním zdrojem ionizujícího záření je radon – 43 % z celkového ozáření populace, kosmické záření – 14 % a ingesce inhalací – 11 %. Z umělých, tedy vytvořených člověkem, je nejvýznamnější ozáření lékařské – 14 %. Následky havárie JE Černobyl, globální spad a energetika tvoří každý méně naž 1 %“* (Müllerová a Aujezdská, 2014, s. 225). Co se týká zátěže obyvatelstva, tak jak zdroje přirozené, tak umělé jsou v rovnováze a podílejí se na ní každý z 50 %. To, jaké míře ozáření a z jakých zdrojů je obyvatelstvo vystaveno, pak naznačuje následující graf.



Graf 1: Ozáření obyvatelstva
Zdroj: Müllerová a Aujezdská, 2014, s. 225

Ať už se ale jedná o kterýkoliv typ záření, všechny vedou k ionizaci, v jejímž důsledku dochází k produkci vysoce chemicky aktivních radikálů. Ty následně poškozují citlivé buněčné struktury, přičemž poškození se nezřídka objeví až v delším časovém horizontu, např. při dělení buňky (Ullmann a Ullmannová, nedatováno).

1. 1. 1 Účinky ionizujícího záření

Biologické účinky ionizujícího záření se odvíjí od užitého typu záření, od jeho dávky, způsobu ozáření, ale také od metabolického stavu organismu v čase ozáření. V momentě, kdy ionizující záření prochází biologickým prostředím, atomy a molekuly buněk jsou v jeho bezprostřední blízkosti ionizovány a excitovány. Účinek záření pak může být buď přímý, nebo nepřímý (Beneš a kol., 2015).

Přímý účinek spočívá v bezprostřední absorpci zářivé energie uvnitř buněčného jádra, přičemž tyto proměny v chemických vazbách mohou vést i k inaktivaci či přímo rozpadu zasažených molekul. Nepřímý účinek pak vede k radiolýze vody a dochází také k tvorbě agresivních volných radikálů, které důležité molekuly poškozují (Singer a Heřmanská, 2004).

Vedle toho lze hovořit také o stochastických a deterministických účincích ionizujícího záření. V prvním případě se jedná o účinky, které se dostaví s pravděpodobností odpovídající dávce ozáření (tj. i minimální dávka ozáření může vyvolat nádorové onemocnění, ovšem toto riziko roste se zvyšující se dávkou záření). U osob, které byly ozáření vystaveny, se jedná o stochastické účinky, dědičnými účinky jsou ty, k jejichž projevům dojde u potomků těchto osob (Beneš a kol., 2015). Adekvátní ochranu před stochastickými účinky by měla zajišťovat efektivní dávka. Deterministickými účinky jsou takové, které se projevují na ozářené osobě, a to v podobě tkáňových reakcí. V případě vysokých dávek záření pak může dojít ke značnému poškození molekul biologicky aktivních látek, které již organismus nedokáže napravit, část těchto buněk uhyne a dochází ke vzniku nemoci z ozáření. Může se jednat o akutní nemoc z ozáření či chronickou nemoc z ozáření, míra poškození pak odpovídá dávce ozáření, účinky jsou tedy předvídatelné – deterministické a dostatečnou ochranu před nimi by měla zajišťovat dávka ekvivalentní (Ullmann a Ullmannová, nedatováno).

1. 1. 2 Kategorizace pracovišť dle významu ZIZ

S ohledem na to, nakolik významný zdroj ionizujícího záření (ZIZ) je kde využíván – a tedy i nakolik je potenciálně rizikový pro lidský organismus, ale v případě nehody či havárie také pro životní prostředí – jsou jednotlivá pracoviště také klasifikována. V této kategorizaci je pak vzat v potaz také konkrétní typ užívaného zdroje ionizujícího záření, stejně jako rozsah aplikované radiační ochrany v kontextu možného vzniku mimořádné události.

- *Pracoviště I. kategorie*: zde jsou využívány jen drobné zdroje ionizujícího záření (např. kostní densitometry, veterinární či zubní rentgeny), jedná se o pracoviště se zařízeními s uzavřeným radionuklidovým zářičem či technickým rentgenovým zařízením bez nutnosti vymezení kontrolovaného pásma a také pracoviště s otevřenými radionuklidovými zářiči disponující zákonem určenými povoleními (§ 19 vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje);
- *Pracoviště II. kategorie*: jedná se o všechna pracoviště využívající jednoduché zdroje ionizujícího záření za účelem radiodiagnostiky či radioterapie a také o pracoviště disponující zařízeními s uzavřenými radionuklidovými zářiči, v tomto případě jsou již zahrnuta také RTG zařízení s nutností vymezení kontrolovaného pásma (§ 19 vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje);
- *Pracoviště III. kategorie*: typicky se jedná o pracoviště radioterapeutická využívající lineární urychlovače a také radionuklidové zářiče pro brachyterapii. Vedle pracovišť zdravotnických se do této kategorie řadí i pracoviště zabývající se těžbou uranové rudy a také pracoviště, jež využívají stacionární průmyslové ozařovače k ozařování surovin (§ 19 vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje);
- *Pracoviště IV. kategorie*: v tomto případě se již jedná o jaderná zařízení, tedy místa, kde dochází ke skladování či ukládání radioaktivního odpadu, dále o sklady ozářeného jaderného paliva. Stejně tak do této kategorie mohou spadat

také pracoviště pracující s otevřenými radionuklidovými zářiči, jež není možné klasifikovat do kategorie třetí (§ 19 vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

Tam, kde zároveň dochází k vystavení ionizujícímu záření, je dále určena dvojice oblastí – pásmo kontrolované a sledované. Kontrolované pásmo je na pracovištích se ZIZ zákonem vymezeno tam, *„kde by efektivní dávka mohla být vyšší než 6mSv ročně nebo kde by ekvivalentní dávka mohla být za rok vyšší než 0,3 limitu ozáření pro kůži, čočku a končetiny“* (Seidl a kol., 2012, s. 98). Část pracoviště, jež je kontrolovaným pásmem, pak musí být jasně určena, ideálně stavebně oddělena a také zajištěna před vstupem nepovolaných osob. Zároveň musí být tento prostor viditelně označen znakem radiačního nebezpečí a určením kontrolovaného pásma, stejně jako opatřen upozorněním *„Kontrolované pásmo se zdroji ionizujícího záření, vstup nepovolaným osobám zakázán“* (§ 46, vyhláška 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

Obrázek 1: Znak radiačního nebezpečí a označení kontrolovaného pásma
Zdroj: Seidl a kol., 2012, s. 98

Sledované pásmo je pak definováno tam, kde je předpoklad, *„že by efektivní dávka mohla být vyšší než 1 mSv ročně nebo kde by ekvivalentní dávka mohla být za rok vyšší než 0,1 limitu ozáření pro kůži, čočku a končetiny“* (Seidl a kol., 2012, s. 99). I sledované pásmo je na pracovištích jasně vymezeno, stavebně odděleno a také zřetelně označeno jako *„Sledované pásmo se zdroji ionizujícího záření“* (§ 49, vyhláška 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

1. 1. 3 Klasifikace pracovníků

Právě s ohledem na monitorování a také lékařský dohled se i pracovníci, kteří přicházejí do kontaktu se zdroji ionizujícího záření, klasifikují do dvojice kategorií, kdy třídicím kritériem je míra očekávaného ozáření za běžného provozu (Seidl a kol., 2012).

Radiačním pracovníkem kategorie A je radiační pracovník starší 18 let, který může být vystaven efektivní dávce záření vyšší než 6 mSv ročně, ekvivalentní dávce vyšší než 15 mSv na oční čočku nebo ekvivalentní dávce vyšší než 3/10 limitu ozáření pro kůži a končetiny. Radiačním pracovníkem skupiny B je pak každý jiný pracovník než pracovník kategorie A, je-li tato kategorizace třeba – jedná se např. právě o studenty ve věku od 16 do 18 let, kteří jsou povinni v průběhu svého studia pracovat se zdrojem ionizujícího záření (§ 20 vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

Jak dále uvádí atomový zákon, je třeba nepřetržitě posuzovat, zda limity definované pro pracovníky A i B nebyly překročeny. Při tomto posuzování je brán v potaz součet dávek ze všech cest ozáření a při všech pracovních činnostech, jež radiační pracovník realizuje. V případě radiačního pracovníka, který není externistou, musí být také zohledněno vykonávání pracovních činností, při nichž je vystaven ozáření, které se řídí limity stanovenými pro radiační pracovníky, pro více ohlašovatelů, registranty nebo držitele povolení (§ 4 vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

V případě, je-li u radiačního pracovníka zjištěno překročení limitů ozáření, je třeba jej dočasně vyřadit z práce se zdrojem ionizujícího záření, a to až do chvíle, než bude opět potvrzena jeho zdravotní způsobilost k další práci a stanoveny adekvátní podmínky. Toto ustanovení pak neplatí, pokud je pracovník i při překročení limitů ozáření posouzen jako zdravotně způsobilý dle souvisejícího předpisu, tehdy pracovník (není-li k tomu žádný jiný závažný důvod) může v činnosti na pracovišti pokračovat (§ 4 vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

2 PRINCIPY RADIAČNÍ OCHRANY

Stávající koncept radiační ochrany vychází v Evropě (ale i ve světě) z doporučení, která stanovila Mezinárodní komise radiologické ochrany (ICRP), ze standardů určených Mezinárodní atomovou agenturou (IAEA) a také z legislativy Evropské unie (směrnice EURATOMU) (Seidl a kol., 2012). Jelikož je Česká republika zemí Evropské unie, státní normy musí být v souladu s předpisy Unie. Principy radiační ochrany pak stojí na třech základních pilířích.

(1) Optimalizace radiační ochrany. *„Cílem radiační ochrany je vyloučení deterministických účinku ionizujícího záření a snížení pravděpodobnosti stochastických účinků ionizujícího záření na rozumně dosažitelnou úroveň“* (Müllerová a Aujezdská, 2014, s. 228). K tomuto kýženému stavu je pak využíván soubor činností označovaný jako optimalizace radiační ochrany, který je také jedním z jejích základních principů – ostatně, ten vychází z anglického označení ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), tzn. nejnižší rozumně dosažitelné (tamtéž).

(2) Odůvodnění lékařského ozáření. Lékařským ozářením je veškeré ozáření lidí, kteří jsou v rámci diagnostiky nebo léčby vystaveni ionizujícímu záření. S ohledem na to, že právě lékařské ozáření je nečastějším způsobem vystavení člověka umělému záření, je mu věnována odborná pozornost tak, aby užívané dávky byly – samozřejmě za dosažení kýženého efektu – co nejnižší (Seidl a kol. 2012). Ostatně, v případě, je-li zdraví pacienta v důsledku užití ionizujícího záření poškozeno, z hlediska radiační ochrany může být tato situace klasifikována jako nepřípustné ozáření fyzických osob za předpokladu, že expozice byla zvýšená (Liščák a kol., 2009). Tento princip tedy vychází z teze, že při každém vystavení pacienta radiaci je třeba vzít v potaz poměr její přínosnosti (diagnostika, léčba) a možných újem (radiačních i neradiačních).

(3) Limitování. Limity ozáření jsou určeny legislativně, a to zvlášť pro obyvatele, radiační pracovníky a pro žáky a studenty, a to v několika perspektivách. Definován je limit efektivní dávky za období jednoho roku, limit efektivní dávky za pět po sobě

jdoucích let, limit ekvivalentní dávky v oční čočce za rok a také limit průměrné ekvivalentní dávky na 1cm^2 kůže za rok – přehled limitů viz následující tabulka.

Tabulka 1: Přehled stanovených limitů ozáření

Veličiny	Limity obecné	Limity pro radiační pracovníky	Limity pro učně a studenty
efektivní dávka za rok (mSv)	1	20	6
efektivní dávka za 5 po sobě následujících let (mSv)	5	100	–
ekvivalentní dávka v oční čočce za rok (mSv)	15	50	50
průměrná ekvivalentní dávka v 1 cm^2 kůže za rok (mSv)	50	500	150

Zdroj: Seidl a kol., 2012, s. 89 (aktualizováno)

Pro pacienty, resp. pro lékařské ozáření, podobné limity stanoveny nejsou, avšak toto lékařské ozáření se řídí diagnostickými referenčními úrovněmi (§ 63, zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon).

Cílem radiační ochrany je eliminace deterministických účinků záření a minimalizace účinků stochastických. V případě ochrany před účinky ionizujícího záření lze volit přinejmenším jednu ze zavedených možností radiační ochrany, kdy účinnost se zvyšuje při jejich kombinaci. Z hlediska fyzikální ochrany Müllerová a Aujezdská (2014) hovoří o *čase*, tedy minimalizaci doby, kdy je člověk ionizujícímu záření vystaven – platí přímá úměra, čím méně času je člověk záření vystaven, tím nižším rizikům čelí. Účinnější je pak *vzdálenost* – dávka, jaké je organismus vystaven, klesá s druhou mocninou vzdálenosti od zdroje záření. Nejúčinnějším způsobem radiační ochrany je *stínění*. To je třeba přizpůsobit typu záření, jemuž má být organismus vystaven.

Další variantou je pak ochrana biologická, která spočívá v aplikaci látek, které zvyšují radiorezistenci, konkrétně se jedná o podávání bílkovin, hormonů a vitamínů. Třetím způsobem ochrany je ochrana chemická, které stojí na podávání radioprotektiv. Ta jsou podávání půl hodiny až hodinu před samotným ozářením a jejich účinek přetrvává cca 3-4 hodiny. Účinnou dávku záření je tímto způsobem možné snížit až o polovinu (Rosina, Kolářová a Stanek, 2006).

2. 1 Radiační ochrana personálu

Radiační ochrana zdravotnického personálu spočívá primárně ve stavebních úpravách vyšetřoven, užívání schválených a pravidelně kontrolovaných RTG přístrojích. Stěžejní je však dodržování všech předpisů pro nakládání se zdroji ionizujícího záření (Seidl a kol., 2012). K profesionální expozici pak ve zdravotnických zařízeních dochází na pracovištích nukleární medicíny, radiodiagnostiky[1] a radioterapie.

Pro všechny tyto oblasti pak radiační ochrana personálu vychází také z výše zmiňovaných limitů, které se zároveň liší pro radiační pracovníky skupiny A a B.

2. 1. 1 Nukleární medicína

V rámci nukleární medicíny je jak k diagnostice, tak i k terapii užíváno otevřených radioaktivních zářičů určených výhradně pro lékařské účely, jedná se o tzv. radiofarmaka. Ta jsou aplikována pacientům a následně je detekována jejich distribuce v organismu, což je zachycováno během tzv. scintigrafie. Metody nukleární medicíny jsou neinvazivní a také u nich prakticky nehrozí alergické reakce, přitom radiační zátěž dosahuje stejné nebo nižší míry než v případě metod radiodiagnostických (Seidl a kol., 2012).

V případě nukleární medicíny je za zdroj ozáření považován pacient, jemuž bylo aplikováno radiofarmakum. Pomineme-li pak vnější ozáření, jež je v rámci radiodiagnostiky jediným způsobem vystavení se radiaci, na pracovištích nukleární medicíny je také riziko tzv. vnitřní kontaminace, tedy vniknutí radioaktivní látky do organismu požitím či vdechnutím. *„Radioaktivními jsou výměšky (moč, stolice, zvratky) a krev pacienta“* (Müllerová a Aujezdská, 2014, s. 228). Z toho důvodu je třeba dbát na hygienu a se všemi kontaminovanými předměty je třeba také adekvátně nakládat tak, aby se radioizotop mohl přeměnit do neaktivního stavu. To se pak děje ve speciálně vymezených prostorách.

[1] Synonymně označováno také jako odd. zobrazovacích metod

Z hlediska samotného způsobu radiační ochrany zde platí již zmiňované principy ochrany časem, vzdáleností a stíněním. S ohledem na to, že primárním zdrojem záření je sám pacient, měl by se personál v jeho blízkosti zdržovat nejkratší možnou dobu. Radiofarmakum, které je v tomto případě také zářičem, by mělo být skladováno a transportováno v olověném krytu, příp. v sevření pinzetou. Při stínění jsou pak využívány standardní postupy – užití adekvátních ochranných pomůcek, oddělení vyšetřovny olovnatým sklem (Seidl a kol., 2012).

2. 1. 2 Radiodiagnostika

Na rozdíl od nukleární medicíny se ochrana v radiodiagnostice vztahuje pouze na ochranu před vnějšími zdroji ozáření. Cílem je – i dle legislativy – vyloučení veškerých deterministických účinků a také minimalizace účinků stochastických. *„Radiační ochrana personálu zahrnuje speciální stavební úpravy vyšetřoven, schválené a kontrolám vyhovující RTG přístroje, nejdůležitější je dodržování zásad a předpisů pro práci se zdroji ionizujícího záření“* (Seidl a kol., 2012, s. 94).

Aby byl personál chráněn před sekundárním zářením, uplatňuje se při skiagrafických vyšetřeních stínění – zejména stavebně-konstrukční. Radiologičtí asistenti jsou obvykle během snímkování v odstíněné obsluhovně a při vyšetření nesmí přidržovat pacienty a ani kazety. V případě skiaskopických vyšetření je nakládáno s již zmiňovanou ochranou stíněním, časem a vzdáleností (Seidl a kol., 2012; Singer a Heřmanská, 2004).

V případě individuální ochrany pracovníka je nakládáno se schopností olova záření absorbovat, proto pracovníci rentgenologie užívají zástěr a rukavic z olovnaté gumy, stejně tak je prosvětlovací štít přístroje vyhotoven z olovnatého skla. Stěny vyšetřoven jsou pak pokryty barytovou omítkou (Rosina, Kolářová a Stanek, 2006).

2. 1. 3 Radioterapie

Radioterapie využívá ionizující záření k léčbě, nejčastěji nádorových onemocnění. Cílem je zasáhnout zhoubnou tkáň a zároveň se maximálně vyhnout té zdravé. S radioterapií je možné setkat se v podobě teleradioterapie a brachyterapie. Teleradioterapií je ozařování z dálky, což je také nejčastější metoda ozařování. Klasickým zdrojem záření je RTG, to se ovšem užívá jen v paliativní léčbě, od 60. let 20. století je na vzestupu megavoltážní vysokoenergetická radioterapie, jejímž zdrojem je izotop kobalt a cesium. Další variantou jsou elektronové urychlovače. Brachyterapie spočívá v přibližování zdroje co nejblíže cíli, záměrem je lokálně aplikovat vysokou dávku, např. i zavedením zářiče (Vorlíček, Abrahámová a Vorlíčková, 2012).

Z hlediska ozáření personálu je v radioterapii obdobný stav jako v případě radiodiagnostiky, ačkoliv jsou užívány o jeden či dva řády vyšší energie (Müllerová a Aujezdská, 2014). V případě teleradioterapie se radiační pracovníci dostávají do kontaktu s ionizujícím zářením v minimu případů – aplikováno je tedy pravidlo ochrany vzdálenosti, kdy pracoviště je důsledně od vyšetřovny odděleno (Hušák, 2009).

2. 2 Radiační ochrana pacientů

Radiační ochrana pacientů léčených radiochirurgicky spočívá v eliminaci chybného ozáření. Podstatné není dodržení limitů dávek, ale přesná aplikace. Ačkoliv k jakékoliv dávce záření, jemuž jsou pacienti vystaveni, se pojí také možná zdravotní rizika, zatím nebylo doloženo, že by se jednalo o přímé ohrožení člověka (Liščák a kol., 2009).

Proto nejsou limitní dávky stanoveny – i když by vždy měla být zvažována nutnost vystavení člověka ionizujícímu záření, realizace vyšetření může být vyhodnocena jako nezbytná. *„Princip zdůvodnění říká, že žádná činnost vedoucí k ozáření osob nesmí být zavedena, pokud z ní neplyne dostatečný prospěch ozářeným jedincům nebo společnosti, který vyrovnává potenciální újmu způsobenou ozářením“* (SÚJB, nedatováno (a)). Je tedy patrné, že přínosy lékařského ozáření by měla v každém případě převýšit jeho rizika.

2. 2. 1 Nukleární medicína

S ohledem na podstatu nukleární medicíny je v prvé řadě nezbytné, aby pacientovi bylo podáno pouze nezbytně nutné množství radioaktivní látky, které však zároveň umožní získání dostatečně kvalitních diagnostických dat. Omezení pak platí zejména pro pregnantní ženy, v jejichž případě by mělo k podávání radioaktivních látek docházet skutečně jen v nejnutnějších případech, a to navíc s přihlédnutím k ochraně plodu. Stejně tak je zásadní, aby radiofarmakum bylo z těla vyloučeno co nejrychleji, např. dostatečné hydratování, které vede také k navýšení nutnosti močení, může snížit absorbovanou dávku podané látky ve stěně močového měchýře na 30 až 60 % a efektivní dávka se tak sníží na 80 % výchozí hodnoty (Hušák, 2009).

Za účelem optimalizace podávání radiofarmak byly také pro jednotlivé vyšetřovací metody stanoveny směrné hodnoty, které slouží k přepočtům aplikovaných látek v kontextu jednotlivých pacientů – tedy i s ohledem na děti, osoby s nadváhou apod.

V případě pacientů je tedy především třeba dbát na aplikaci radionuklidů v přesně určeném množství, a to buď dle standardizovaných empirických vzorců, nebo s ohledem na konkrétní diagnózu a kýžený terapeutický efekt. Vedle toho pak každá radioaktivní látka, která je pacientovi podána, musí být podrobena měření na kalibrovaném metrologicky ověřovaném měřiči aktivity a zjištěné hodnoty následně musí být evidovány v příslušné dokumentaci (Ullman a Ullmanová, nedatováno).

2. 2. 2 Radiodiagnostika

Ochrana pacienta v rámci radiodiagnostiky *„zahrnuje opatření technického a organizačního charakteru, která vedou k podstatnému snížení ozáření“* (Seidl a kol., 2012, s. 92), přičemž jsou vzaty v potaz technické parametry, které užitou dávku ovlivňují, tedy optimalizace nastavení expozičních parametrů, filtrace primárního svazku, velikost ozářeného pole, vzdálenost ohniska, zesilovací fólie a citlivost filmů, stínění těla či fixace pacienta (tamtéž). Je nutné dbát také na pravidelné kontroly

pracovišť v souladu s platnými vyhláškami (zkouška dlouhodobé stability, test provozní stálosti, pravidelná dozimetrická kontrola) (Mazánek a kol., 2015).

Jak dále Mazánek a kol. (2015) upřesňuje, v prvé řadě je ochrana pacientů před ionizujícím zářením zajištěna odpovídající indikací rentgenologického vyšetření, tzv. pasivní ochrana pak souvisí s užitím ochranných pomůcek během vyšetření. Zvýšená pozornost by měla být věnována opět dětem a těhotným ženám, z orgánů pak u dětí štítné žláze a brzlíku, dále oční čočce a gonádám.

2. 2. 3 Radioterapie

Jelikož cílem radioterapie je aplikace takové dávky záření, které má zničit nežádoucí (obvykle nádorovou) tkáň, samozřejmě jsou největším rizikem potenciální deterministické účinky, těch se však – s ohledem na nezbytnost léčby – nelze nikdy zcela vyvarovat. Dávku záření, kterou určí specialista, je tak třeba vždy dodržet. Pouze v kritických případech – zásadní úbytek krevních destiček a bílých krvinek, popáleniny – je pak možné ozařování dočasně přerušit (Hušák, 2009).

Účinky stochastické v případě radioterapie nejsou v zásadě brány v úvahu, a to proto, že jejich vznik je marginální v kontextu porovnání s riziky rozvoje primárního onemocnění v případě neposkytnutí adekvátní léčby. Ke zohlednění stochastických účinků tak obvykle dochází jen při podpůrných zobrazovacích metodách, které vlastnímu ozařování předcházejí (Riebelová, 1993).

3 RADIAČNÍ NEHODY A HAVÁRIE

Radiační nehodou je situace, jejímž následkem dojde k nepřípustnému uvolnění radioaktivních látek či ionizujícího záření nebo k nepřípustnému ozáření osob (Seidl a kol., 2012). Na pracovištích, která jakkoliv nakládají se zdroji ionizujícího záření, může na jednu stranu docházet k přenosům vysokých dávkových příkonů a na stranu druhou také k narušení těsnosti uvolňující vysoké objemové aktivity. V případě, že dojde k narušení standardního provozu těchto zdrojů ionizujícího záření, mohou být zářením zasaženi přítomní pracovníci, kterým hrozí akutní lokální nebo také celotělové poškození. Ohrožení směrem k obyvatelstvu v případě radiačních nehod vzniká ojediněle, nápravná opatření tedy obvykle cílí právě na příp. zasažené pracovníky (SÚRO, 2018).

V případě, že je třeba učinit opatření za účelem ochrany obyvatelstva, je tento stav již označován jako radiační havárie (Seidl a kol., 2012). Právě během radiační havárie již může být obyvatelstvo ionizujícím zářením zasaženo, stejně tak může být kontaminováno ovzduší, voda, zemský povrch, příp. potravní řetězce – což se týká situací, kdy uniknou radioaktivní látky při havárii jaderných zařízení (SÚRO, 2018).

Jak dále Seidl a kol. (2012) upřesňuje, každou událost, která by mohla vést ke vzniku radiační nehody či havárie, tedy tzv. mimořádnou událost, je nezbytné hlásit Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB).

Tyto mimořádné události jsou klasifikovány do tří skupin, a to dle míry závažnosti:

1. *Mimořádná událost 1. stupně*: pro ni je charakteristické lokální omezení a k jejímu řešení jsou dostupné adekvátní prostředky, nahlásit tuto událost SÚJB je třeba nejpozději do 24 hodin od jejího zjištění;
2. *Mimořádná událost 2. stupně*: v tomto případě je již třeba zásah osob, jež jsou držiteli povolení k takové akci, potřebné síly jsou však dostupné, nahlášení je třeba provést bezodkladně nejpozději do 4 hodin po zjištění;

3. *Mimořádná událost 3. stupně*: nutností je provedení opatření za účelem ochrany obyvatelstva, jež plynou z definovaných vnějších havarijních plánů a havarijních plánů kraje. V tomto případě je oznámení SÚJB bezodkladné (SÚJB, 2008).

Schopnost rozpoznat vznik radiační mimořádné události (a také její stupeň) je základem tzv. havarijní připravenosti, jejíž podstatou je dále naplňování veškerých opatření, jež určují konkrétní havarijní plány (Vávrová In Štětina a kol., 2014).

Vedle výše uvedené klasifikace mimořádných událostí je pak v souvislosti s radiačními nehodami a haváriemi užívána také tzv. stupnice INES (The International Nuclear Event Scale).

	OBLAST DOPADU		
	DOPAD VNĚ ZAŘÍZENÍ	DOPAD UVNITŘ ZAŘÍZENÍ	DOPAD NA OCHRANU DO HLOUBKY
7 VELMI TĚŽKÁ HAVÁRIE	ROZSÁHLÝ ÚNIK: ŠIROCE ROZŠÍŘENÉ DOPADY NA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ		
6 TĚŽKÁ HAVÁRIE	ZÁVAŽNÝ ÚNIK: PRAVDĚPODOBNÉ NASAZENÍ VEŠKERÝCH PLÁNOVANÝCH PROTIOPATŘENÍ		
5 HAVÁRIE S RIZIKEM VNĚ ZAŘÍZENÍ	OMEZENÝ ÚNIK: PRAVDĚPODOBNÉ ČÁSTEČNÉ NASAZENÍ PLÁNOVANÝCH PROTIOPATŘENÍ	VÁŽNÉ POŠKOZENÍ AKTIVNÍ ZÓNY REAKTORU/ RADIAČNÍCH BARIÉR	
4 HAVÁRIE BEZ VÁŽNĚJŠÍHO RIZIKA VNĚ ZAŘÍZENÍ	MENŠÍ ÚNIK: OZÁŘENÍ OBYVATELSTVA ŘÁDOVĚ V POVOLENÝCH MEZÍCH	VÝZNAMNÉ POŠKOZENÍ AKTIVNÍ ZÓNY REAKTORU /RADIAČNÍCH BARIÉR/ SMRTELNÉ OZÁŘENÍ ZAMĚSTNANCŮ	
3 VÁŽNÁ NEHODA	VELMI MALÝ ÚNIK: OZÁŘENÍ OBYVATELSTVA ZLOMKEM POVOLENÝCH LIMITŮ	VELKÉ ROZŠÍŘENÍ KONTAMINACE /AKUTNÍ ÚČINKY NA ZDRAVÍ ZAMĚSTNANCŮ	TÉMĚŘ HAVARIJNÍ STAV NEZŮSTALY ŽÁDNÉ BEZPEČNOSTNÍ BARIÉRY
2 NEHODA		VÝZNAMNÉ ROZŠÍŘENÍ KONTAMINACE/ NADMĚRNÉ OZÁŘENÍ ZAMĚSTNANCE	NEHODA S VÝZNAMNÝM POŠKOZENÍM BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ
1 ANOMÁLIE			ANOMÁLIE OD SCHVÁLENÉHO PROVOZNÍHO REŽIMU
0 ODCHYLKA	ŽÁDNÝ BEZPEČNOSTNÍ VÝZNAM		

Obrázek 2: Klasifikace radiačních nehod a havárií dle INES
Zdroj: SÚJB, 2001, s. 9

Výše uvedená stupnice byla definována v roce 1990 Mezinárodní agenturou pro jadernou energii (IAEA) a Agenturou pro jadernou energii Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD/NEA) (SÚJB, nedatováno (b)). Tato stupnice je členěna do sedmi kategorií, kdy kategorie 1 – 3 se týkají nehod a kategorie 4 – 7 jsou označovány jako havárie. V případě, že daná událost s sebou nenese žádná bezpečnostní rizika a je na stupnici klasifikována v kategorii „0“, jedná se pouze o tzv. „odchylky“. Události, jež se k bezpečnosti vůbec nevztahují, jsou pak popisovány mimo tuto stupnici (SÚJB, nedatováno (b)). Posouzení zdravotního ohrožení ozářením v případě osob je v rukou lékaře, ten rozhoduje na základě informací o zdroji, který byl původcem ozáření, a také podle zjištěného mechanismu radiační nehody. V případě nadměrně ozářených osob v důsledku radiační nehody je rozlišováno mezi několika podobami zdravotního poškození. Jedná se o zevní ozáření celého těla či jeho větší části ionizujícím zářením, zevní lokální ozáření kůže či očí/gonád, povrchovou kontaminaci kůže či sliznic radioaktivními látkami, vnitřní kontaminaci radionuklidy vdechnutím, požitím či narušenou kůží a také kombinovaná poškození způsobená jak zevním ozářením, tak i kontaminací radionuklidy (Čermák, 2016).

Jelikož jak k radiační nehodě, tak i havárii může dojít na místech, která jsou významnými zdroji ionizujícího záření, SÚJB také sestavuje a průběžně doplňuje (jedenkrát za čtvrt roku) seznam pracovišť, která zdroje ionizujícího záření pro své činnosti využívají a mohla by tak být potenciálním rizikem jak pro obyvatelstvo, tak i pro zasahující členy integrovaného záchranného systému (SÚJB, nedatováno (c)).

3. 1 Program monitorování

Vedle toho je pro všechna pracoviště, kde je se zdroji ionizujícího záření nakládáno, vypracován program monitorování – a to jak pracoviště samotného, tak monitoring osobní a také monitoring okolí. Pracoviště nukleární medicíny pak musí ještě monitorovat výpustě. Aby byla zajištěna dostatečná preventivní opatření, pracoviště také nakládají s trojicí referenčních úrovní, od jejichž konkrétního stupně se dále odvíjí realizovaná opatření.

V potaz jsou brány:

1. *Úroveň záznamová* – v tomto případě je dělicí čárou hodnota na pomezí bezvýznamnosti a významnosti, jíž je přikládána taková váha, že je třeba ji zaznamenat (cca úroveň 0,1 určeného limitu);
2. *Úroveň vyšetřovací* – navýšení hodnoty je podkladem pro šetření příčin nastalého stavu, ale také jeho dopadů (cca úroveň 0,3 limitu);
3. *Úroveň zásahová* – je podkladem pro realizaci konkrétních činností či provedení opatření, jež by měla zjištěný stav omezit, v případě zásahové úrovně nelze na pracovišti pokračovat v běžných činnostech (§ 68, vyhláška 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

Vyhláška o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje dále definuje, že monitorovací program musí jasně určovat pravidla realizovaného monitoringu v rámci běžného provozu, dále definovat možné odchylky od tohoto běžného provozu a také určit kritéria vztahující se k určení radiační nehody a havárie stejně jako kroky, jež by měly být v těchto nastalých situacích standardizovaně prováděny. Program monitorování musí být zároveň formulován tak, aby umožňoval ověření dodržování limitů ozáření, aby jasně určoval realizovanou optimalizaci radiační ochrany a také principy včasného zachycení hodnotových odchylek od běžného provozu (§ 66, vyhláška 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

3. 1. 1 Monitorování pracoviště

Průběh monitorování pracoviště se řídí § 78 odst. 3 písm. b) atomového zákona a příslušnou vyhláškou 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Dle těchto zákonných předpisů musí být monitorování realizována na pracovištích všech kategorií (I. – IV.), výjimku tvoří jen pracoviště I. kategorie využívající výhradně drobné zdroje ionizujícího záření, jež zároveň nejsou otevřenými radionuklidovými zdroji. Monitorování má pak podobu sledování, měření, hodnocení a

zaznamenávání zjištěných hodnot vztahujících se k poli ionizujícího záření a také výskytu radionuklidů na daném pracovišti.

To, jaký konkrétní druh monitorování je realizován, se odvíjí od druhu zdrojů ionizujícího záření, v každém případě je však třeba, aby monitoring na pracovištích využívajících otevřené radionuklidové zdroje umožnil signalizaci provozních odchylek od běžného standardu a také zjištění nedostatečného fungování či příp. selhání bariér, jež slouží k zamezení rozptylu záření.

To, nakolik je ochrana před zevním a vnitřním ozářením účinná, musí být zjišťováno také tehdy, je-li nově zahájen provoz na pracovišti, stejně jako v případě jakékoliv změny pracovního postupu či změně v programu radiační ochrany nebo také v případě změny konkrétní radiační situace. Soustavné monitorování radiační situace jsou pak povinna provádět pracoviště IV. kategorie, tj. pracoviště, jež se zaměřují na získávání radioaktivního nerostu, stejně jako pracoviště III. kategorie, v jejichž případě hrozí kontaminace ovzduší (§ 69, vyhláška 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

3. 1. 2 Osobní monitorování radiačního pracovníka

Aby bylo možné určit osobní dávky radiačního pracovníka, je třeba realizovat jeho osobní monitorování, a to prostřednictvím sledování, měření a hodnocení jeho zevního i vnitřního ozáření. To probíhá za využití osobního dozimetru umístěného na přední levé straně hrudníku (příp. jiném místě s ohledem na geometrii ozáření) vně ochranné stínící zástěry (je-li užívána), a to bezpodmínečně v případě pracovníků řazených do kategorie A, kdy referenčním obdobím je jeden kalendářní měsíc. Příp. je možné pracovníka dovybavit i dodatečnými dozimetry, a to tehdy, pokud jeden dozimetr nedokáže poskytnout dostatečné informace týkající se efektivní dávky a ekvivalentní dávky v orgánech a tkáních, jíž byl vystaven. Další specifické případy, kdy by pracovník měl být dovybaven dalšími osobními dozimetry, definuje související § 70 vyhlášky 422/2016. Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje.

Osobní monitorování musí být realizováno také u pracovníků kategorie B, a to buď za užití osobního dozimetru, nebo prostřednictvím výpočtu osobních dávek radiačního pracovníka vycházejícího z údajů o monitorování daného pracoviště a čase, který na něm pracovník strávil. Příp. je možné některé radiační pracovníky kategorie B působící na stejné pozici vybavit osobními dozimetry a na základě zjištěných údajů stanovit standardizovanou hodnotu dávek. Zjištěné výsledky pak slouží k potvrzení správného pracovního zařazení daného pracovníka a také ke sledování stálosti podmínek ozáření na pracovišti. O výsledcích monitoringu musí být pracovník informován, stejně jako o postupech, jež nastávají při překročení standardizovaných limitů (§ 72, vyhláška 422/2016. Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje).

3. 1. 3 Monitorování výpustí a okolí

I v případě monitorování výpustí je v souladu se zákonnými předpisy třeba realizovat sledování, měření, zaznamenávání a hodnocení veličin a parametrů, jež se týkají uvolňování radioaktivních látek. Monitorování výpustí tedy musí zahrnout nepřetržité sledování výpusti radionuklidů, jež by mohly způsobit ozáření obyvatelstva, sledování radionuklidů, které mohou urychleně naznačovat, že dochází k odchýlení od standardu provozu pracoviště IV. kategorie, a také monitoring dalších možných způsobů, jak by mohly radioaktivní látky z pracoviště unikat. § 73 vyhlášky 422/2016. Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, dále určuje stanovení záznamové úrovně, vyšetřovací úrovně a zásahové úrovně v kontextu průběžných bilančních měření.

Monitorovací postupy jsou pak totožné také pro monitorování okolí pracoviště nakládajícího se zdroji ionizujícího záření, stejně tak § 74 vyhlášky 422/2016. Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, určuje stanovení záznamové (dle vyhlášky o monitorování radiační situace), vyšetřovací (horní mez obvyklých hodnot sledované veličiny) a zásahové úrovně (tak, aby bylo optimalizováno ozáření obyvatel).

3. 2 Bezprostřední opatření po radiační nehodě/havárii

Bezprostředně po nehodě/havárii, tedy v její časné fázi, by měla být provedena neodkladná ochranná opatření, jež zahrnují kromě kontaktování kompetentních orgánů a institucí také informování obyvatelstva, jeho ukrytí či evakuaci, jódovou profylaxi a omezení výskytu osob v zasažené oblasti. Dále by měla následovat jejich dekontaminace a také poskytnutí specializované zdravotnické péče všem, kdo byli záření vystaveni (SÚRO, 2018).

Prvním opatřením specialistů (lékařů či záchranářů) poskytujících péči ozářeným osobám v případě radiační nehody/havárie je zhodnocení okolností, jež jsou východiskem pro další prognózu zasažených osob. *„Opatření lékaře prvního styku se omezují na úkony nezbytně nutné a jsou vedena snahou přispět k podchycení všech podkladů umožňujících v dalším kroku hodnocení závažnosti nehody a prognóz“* (SÚJB, 2008, s. 5).

V případě poskytování zdravotnické první pomoci by pro eliminaci či zmírnění nemoci z ozáření měl být ozářeným osobám zajištěn pobyt v klidu a teple a podávána např. antiemetika (léčbu je třeba zaznamenat, aby nebyl ztížen prvotní odhad vstřebané dávky ze strany lékaře). Dále následuje zjišťování, jaké dávce byl pacient vystaven (pomocí dozimetrie). Zevní kontaminaci pak lze obvykle určit z povahy nehody/havárie samotné, i tak by mělo být provedeno měření (SÚJB, 2008).

První pomoc poskytovaná osobám, jejichž pokožka byla povrchově kontaminována radioaktivními látkami, by měla zahrnovat dekontaminaci povrchu – oplachování kůže teplou vodou a následně užití klasických detergentů (např. jar, šampon ad.). Použité materiály by měly být uchovány pro následnou dozimetrickou kontrolu. Dalším krokem je odebrání vzorků hlenu z nosu a také z výplachu úst následované kompletním osprchováním. Osušení by mělo být realizováno pomocí papírových ručníků či fénu a pacient by měl být opět podroben měření (Čermák, 2016).

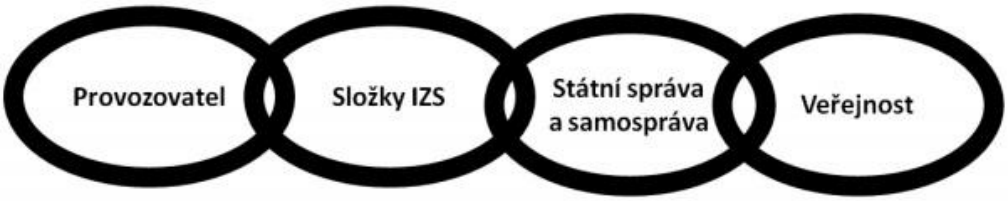
První pomoc, jež je poskytována osobám, které byly vystaveny vnitřní kontaminaci radionuklidy, nejprve zahrnuje výplach úst a nosu. *„Některé základní úkony je třeba provést ještě před podáním léků. Patří k nim vyčištění nosu vysmrkáním nebo*

výplachem a důkladné vypláchnutí úst" (SÚJB, 2008, s. 27). Je-li podezření na vnitřní kontaminaci, je bezpodmínečně nutné provést okamžitý sběr biologického materiálu (moč a stolice), aby následně bylo možné určit druh a také množství kontaminující látky (tamtéž). Během následné nemocniční péče *„je důležité co nejdříve po nehodě zajistit odběr krve na vyšetření krevního obrazu (v prvních 24 hodinách opakovaně každých 6 hodin, v dalších dnech jedenkrát denně) a do 24 hodin po expozici provést odběr krve k cytogenetickému vyšetření chromozomálních aberací"* (Pelclová, 2014, s. 75).

4 HAVARIJNÍ PŘIPRAVENOST A PLÁNOVÁNÍ

V rámci systému krizového řízení, jehož základy byly v ČR položeny v roce 1997, je zaveden také systém (radiační) havarijní připravenosti. Právě již v roce 1997 byla zákonem definována jak havarijní připravenost, tak vnitřní a vnější havarijní plán (které jsou v případě pracovišť její náplní) a také zóna havarijního plánování. Havarijní připraveností je dle zákona schopnost poznat vznik mimořádné události (radiační havárie) a také na ni adekvátně reagovat, a to v souladu s havarijními plány. Nedílnou součástí havarijní připravenosti ČR na potenciální radiační nehodu či havárii je také Celostátní radiační monitorovací síť, kterou řídí Státní úřad pro jadernou bezpečnost v součinnosti s ministerstvy financí, obrany, vnitra, zemědělství a životního prostředí (SÚJB, 2014).

Havarijní připravenost zahrnuje nejen připravenost ze strany provozovatele, ale také připravenost ze strany složek integrovaného záchranného systému (IZS) a státní správy a samosprávy pro řešení závažné havárie. Důležitá je pak také připravenost ohrožených obyvatel (Blažková, 2016).



Obrázek 3: Systém havarijní připravenosti
Zdroj: Blažková, 2016, s. 3

Základními složkami IZS, jejichž povinností je poskytování nepřetržité pohotovosti pro ohlašování vzniklé mimořádné události, ale také její následně zhodnocení a provedení nutných opatření, jsou (1) hasičský záchranný sbor ČR, (2) jednotky požární ochrany, (3) poskytovatelé zdravotnické záchranné služby a také (4) policie ČR. Vedle toho jsou do procesu zajištění, poskytování pomoci a likvidace pozůstatků po havárii zapojeny

také další složky, v případě krizového stavu jsou tedy mezi složky integrovaného systému zařazena také odborná zdravotnická zařízení – fakultní nemocnice, jež poskytují specializovanou péči (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2014). *„Povinnost připravovat se na tyto situace v rámci IZS mají pouze fakultní nemocnice, a to pouze při vyhlášení krizového stavu na území ČR“* (Urbánek In Štětina, 2014, s. 21). Krizová připravenost nemocnic se přitom nezřídka nevztahuje jen a pouze k potenciálnímu hromadnému příjmu většího počtu pacientů, ale i na možnost vzniku mimořádných událostí v jejich prostorách a také okolí, stejně jako na možné výpadky energií apod. (tamtéž).

Krizová připravenost zdravotnických zařízení je tedy schopností poskytovatelů zdravotnických služeb v krizovém stavu či při mimořádné události okamžitě reagovat a poskytnout nutnou (a okamžitou) zdravotní péči (Urbánek In Štětina, 2014). IZS by měly být schopny postupovat podle předem popsaných a schválených plánů, ať už na úrovni vnitřní či vnější. Štorek (2013) pak hovoří o čtveřici úrovní závažnosti, od níž se odvíjí přijímaná opatření:

- 0. úroveň: standardní provoz zařízení zdravotnické péče;
- 1. úroveň: mimořádná událost, spolupracovat by měli poskytovatelé zdravotnických služeb i IZS;
- 2. úroveň: nevojenská krizová situace, realizace krátkodobých krizových opatření a průběžná spolupráce IZS a dalších složek krizového řízení;
- 3. úroveň: krizová situace vojenského typu, realizace dlouhodobých krizových opatření v souladu s příslušnými krizovými plány, kooperace složek IZS se složkami krizového řízení.

Na základě metodického opatření Ministerstva zdravotnictví jsou pak v rámci republiky určena zdravotnická zařízení, jež by v případě potřeby (v rámci nastalé mimořádné události či havárie) měla dokázat poskytnout nutnou specializovanou péči. Jedná se zejména o zdravotnická zařízení záchranné služby, ale také zdravotnická zařízení s tzv. traumatologickými centry a jasně vymezenými spádovými oblastmi (Fišer, 2006).

Konkrétně pro případy radiačního postižení se jedná o střediska specializované zdravotní péče (SSZP) o osoby ozářené při radiačních nehodách, jejichž seznam eviduje Ministerstvo zdravotnictví. Jedná se o následující pracoviště:

- Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha;
- Všeobecná fakultní nemocnice v Praze;
- Fakultní nemocnice Hradec Králové;
- Thomayerova nemocnice, Praha;
- Fakultní nemocnice Brno (Ministerstvo zdravotnictví, 2016a).

Tato pracoviště mají celorepublikovou působnost, jelikož jsou poskytovateli diferenciované specializované péče. Vedle toho jsou tato zařízení také metodickými centry, která poskytují konzultační služby a zároveň se věnují také činnosti vzdělávací – o problematice radiačního postižení realizují informační semináře pro ostatní poskytovatele zdravotních služeb. Konkrétně Všeobecná fakultní nemocnice v Praze zároveň uchovává specifické antidoty určené k podání pacientům s vnitřní kontaminací radionuklidy (Ministerstvo zdravotnictví, 2016b).

Vysoce specializovanou traumatologickou péči pak poskytují také traumacentra, a to v souladu s § 112 zákona č. 372/2011., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, ve znění pozdějších předpisů. Těchto traumatologických center se v rámci ČR nachází 12 pro dospělé a 8 pro děti (Ministerstvo zdravotnictví, 2016c). Specifickým typem traumacenter jsou pak centra popáleninová, v jejichž kompetencích je diagnostika a léčba osob, které utrpěly závažná popálení. Kromě péče o pacienty po úrazech termických, chemických, a elektrotraumatech atp. se pak popáleninová centra zaměřují také na péči o pacienty, kteří utrpěli ztráty kožního krytu v důsledku radiačního postižení. Jedná se o centra vysoce specializované zdravotní péče, kterými dle Ministerstva zdravotnictví jsou:

- Fakultní nemocnice Královské Vinohrady;
- Fakultní nemocnice Brno;
- Fakultní nemocnice Ostrava (Ministerstvo zdravotnictví, 2016b).

Jak však poukázal dokument sestavený Odborem krizové připravenosti MZ (2007) – *Koncepce krizové připravenosti zdravotnictví České republiky*, existují kvalitativní rozdíly v připravenosti zdravotnické záchranné služby a úrovní připravenosti příjmových zdravotnických zařízení. Ta dle dokumentu (s. 15) *„většinou nedisponují příjmovými centry organizovanými a vybavenými na úrovni aktuálních požadavků a s důrazem na problematiku všech typů hromadných zdravotních postižení (mechanická, termická, intoxikace, chemický, biologická, radiační a psychická).“*

4. 1 Havarijní plány

Havarijní plány jasně definují, jaká opatření by měla být realizována v případě nastalé radiační nehody/havárie a jaké kroky by měly být podniknuty k její likvidaci či alespoň omezení jejích dopadů. Havarijní plány jsou členěny na plány vnitřní a vnější. *„K řešení mimořádných událostí se podle jejich charakteru využívají dokumenty zpracované dle zvláštních právních předpisů, kterými jsou např. vnější havarijní plány pro zóny havarijního plánování jaderných elektráren (atomový zákon) nebo vnější havarijní plány pro zóny havarijního plánování objektů nebo zařízení, u nichž je možnost vzniku závažné havárie (zákon o prevenci závažných havárií)“* (Baštecká a kol., 2013, s. 129).

Držitelé povolení pro nakládání se zdroji ionizujícího záření tedy musí disponovat sestaveným vnitřním havarijním plánem. V něm musí být uvedeny veškeré informace o držiteli povolení, ale také o činnostech, které budou realizovány v případě mimořádné události, stejně jako by nemělo scházet definování potenciálních mimořádných událostí. S tímto havarijním plánem by pak měli být seznámeni všichni noví zaměstnanci, ti stávající by své znalosti v dané oblasti měli prokazovat minimálně jedenkrát ročně. Stejně tak by všichni pracovníci měli být informováni v případě, že dojde ke změně havarijního plánu (Seidl a kol., 2012).

Vnější havarijní plány jsou pak sestavovány pro oblasti přiléhající k jadernému zařízení (dle atomového zákona) či pracovišti, kde je nakládáno se zdroji ionizujícího záření, a v kontextu předpokládaných následků radiační havárie je po nich požadováno sestavení opatření v rámci procesu havarijního plánování (Baštecká a kol., 2013). Požadavky, jež

jsou na obsah vnějšího havarijního plánu kladeny, definuje vyhláška 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, v platném znění.

Specifickým (a v jistém slova smyslu nadřazeným) typem havarijních plánů jsou havarijní plány krajské, které jsou užívány *„pro řešení událostí vyžadujících vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu“* (Štorek, 2015, s. 57). Tyto plány jsou pak závazné pro všechny obce, úřady a také fyzické a právnické osoby, které se v zasažené oblasti v danou dobu nacházejí (tamtéž).

Všechna opatření, která by měla být v případě radiační havárie realizována, musí být provedena bez prodlení – neodkladně. Neodkladnými opatřeními jsou v souvislosti s radiační havárií ukrytí, jódová profylaxe a evakuace. Následnými opatřeními ochranného charakteru jsou dále přesidlování, regulace požívání potravin, vody a krmiv kontaminovaných radionuklidy, veškeré podrobnosti pak specifikuje § 104 zákona 263/2016 Sb., atomový zákon.

4. 2 Traumatologický plán

V souladu s platnou legislativou (zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování; zákon o zdravotních službách) a také koncepcí integrovaného záchranného systému je pro případ vzniku krizových situací – a tedy i radiačních nehod, resp. havárií – třeba sestavit traumatologický plán (traumaplán). Jeho účelem je rozpracování potenciálních krizových situací, které by mohly nastat, a definovat postupy, které budou v takovém případě aplikovány (Šupšáková, 2017). Traumaplán tedy zajišťuje odpovídající přípravu zdravotnického zařízení na události mimořádného charakteru a popisuje, jaké činnosti by v takové situaci měly být realizovány, jak by měla být koordinována veškerá činnost všech medicínských, ale i nemedicínských útvarů zdravotnického zařízení. *„Traumaplán je fakticky podrobně zpracovaným scénářem určujícím detailně úkoly celku, ale i jednotlivce v rámci*

konkrétního pracoviště při hromadném příjmu raněných a postižených" (Urbánek In Štětina a kol., 2014, s. 252).

Tvorba traumatologického plánu je v rukou každého jednotlivého zařízení, avšak ve vzájemné kooperaci (mj. jsou traumaplány také klasifikovány dle systémových prvků na traumatologický plán zdravotnické záchranné služby, zdravotnického zařízení a správního úřadu), kdy traumaplán poskytovatele zdravotních služeb je integrován do traumatologického či krizového plánu kraje. *„Traumatologický plán je zpracováván v součinnosti se správními orgány regionu a složkami integrovaného záchranného systému. V praxi představuje přípravu na zvládání tvrdých rizik – negativních událostí s velkými následky, byť malou pravděpodobností"* (Šupšáková, 2017, s. 209-210).

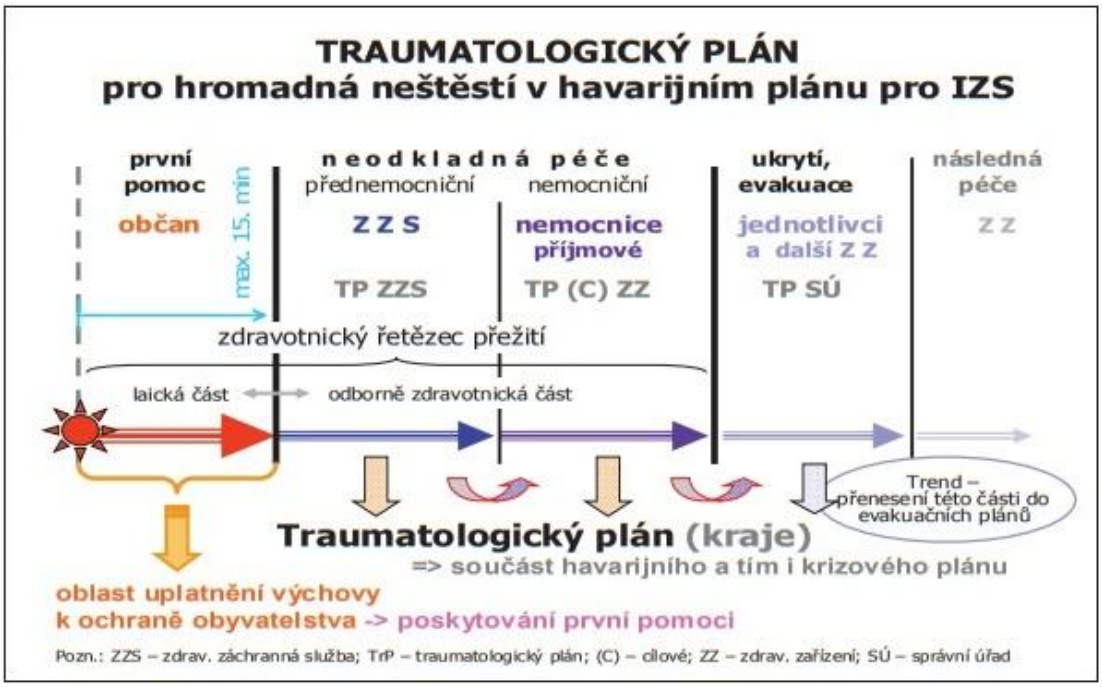
K aktivaci traumaplánu dochází v případě příjmu vyššího počtu zraněných. Aktivace je pak realizována ve čtyřech stupních, které se odvíjí právě od počtu zraněných – v případě I. stupně je zdravotně zasaženo maximálně 5 osob, v případě II. stupně maximálně 50 osob a v případě III. stupně maximálně 100 osob. Přesáhne-li počet zraněných stovku, vyhlásí zdravotnické operační středisko traumaplán stupně IV. (Kelnarová a kol., 2013). Posouzení konkrétního stupně vyhlašovaného traumaplánu – stejně jako vlastní vyhlášení – je pak v kompetenci zdravotnického operačního střediska/krajského zdravotního operačního střediska, které je centrálním bodem integrovaného záchranného systému (Urbánek In Štětina, 2014).

Vlastní obsah traumaplánu se dělí do tří základních částí:

1. *Část základní* – obecné definování rizik a stanovení odpovědnosti;
2. *Část operativní* – určuje konkrétní postupy a také kontakty;
3. *Část pomocná* – obsahuje praktické přílohy a také rozličné instruktáže (Šupšáková, 2017).

Konkrétní podoba traumaplánu je pak ponechána v rukou jednotlivých pracovišť. Ta by v něm měla určit (jmenovitě) „krizový štáb" tak, aby v jeho složení byli zahrnuti všichni důležití pracovníci – a to jak zdravotničtí a nezdravotničtí, tak i zástupci managementu. Traumaplán dále definuje konkrétní procesní kroky, provoz na urgentním příjmu atd.

Traumaplán by měl být zároveň také testován – nacvičován. Četnost tohoto nácviku je opět v kompetenci daného zařízení, obecně ale platí, že nácvik by měl být realizován alespoň jedenkrát v roce (v případě zdravotnických zařízení se může jednat o nácvik v rámci celé nemocnice, tak jen jednotlivých oddělení) (Wachsmuth, 2012).



Obrázek 4: Schéma kroků v rámci traumaplánu
Zdroj: Fišer, 2006, s. 45

4. 3 Vzdělávání v oblasti radiační ochrany

Specializované odborné vzdělání v oblasti radiační ochrany ve zdravotnických profesích je zařazeno do studijních plánů vysokoškolského vzdělání v oboru *radiologický asistent* (a to jak v bakalářských oborech, tak i v těch, které jsou vyučovány na vyšších odborných školách), o základech radiační ochrany jsou v rámci studia informovány také všeobecné zdravotní sestry. Informace z oblasti radiobiologie a toxikologie pak zahrnuje také klasické studium medicíny bez ohledu na konkrétní zaměření, důkladnější znalosti pak získávají studenti specializující se na radiologii. V rámci složek IZS

vzdělání v oblasti radiační ochrany a také radiologie a radiodiagnostiky absolvují diplomovaní zdravotničtí záchranáři (Národní ústav pro vzdělávání, nedatováno).

Další vzdělávání v oblasti radiační ochrany absolventů/profesionálů stanovuje legislativa. Podle písmena (h) § 51 vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, by program zajištění radiační ochrany měl obsahovat *„popis systému informování a vzdělávání radiačního pracovníka v radiační ochraně a připravenosti k odezvě na radiační mimořádnou událost a ověřování jeho znalostí.“* Vedle toho jsou ve třetím odstavci § 43 téže vyhlášky definovány požadavky kladené na dohlížející osoby/radiační pracovníky (jejichž odbornou způsobilost k výkonu povolání včetně adekvátního vzdělání definuje § 8 zákona č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně souvisejících zákonů – zákon o nelékařských zdravotnických povoláních). Těm držitel povolení nebo registrant musí zajišťovat průběžné vzdělávání v souladu s požadovanými znalostmi, jimiž dle vyhlášky jsou (1) obecná pravidla a postupy týkající se radiační ochrany a (2) opatření, jež se vztahují k radiační ochraně během výkonu radiační činnosti za běžného provozu, ale také v případě předvídatelných odchylek a mimořádných událostí. Jak dále uvádí odstavec 5, tyto znalosti a také způsobilost radiačního pracovníka k nerizikovému výkonu činnosti je třeba ověřovat, a to jak před nástupem na pracoviště, tak i průběžně, minimálně však jedenkrát za rok. Výsledky tohoto přezkoušení musí být zaznamenány. Konkrétně v případě zdravotnických zařízení se pak tato pravidla dotýkají radiačních asistentů a lékařů na odd. nukleární medicíny, zobrazovacích metod a radiační onkologie. Ostatní lékařští i nelékařští pracovníci (např. na odd. urgentního příjmu), kteří mohou s osobami, jež byly vystaveny ozáření, přijít do kontaktu právě v důsledku radiační nehody/havárie a vyhlášeného traumaplánu, však vzdělání v oblasti radiační ochrany povinni absolvovat nejsou.

Osoby, které nakládají se zdroji ionizujícího záření ve zdravotnických profesích (pracoviště nukleární medicíny, radioterapeutická a radiodiagnostická), pak zároveň musí složit zkoušku zvláštní odborné způsobilosti (SÚJB, nedatováno (d)).

Specializační obory, které tuto zkoušku vyžadují (konkrétně v případě lékařů se jedná o anesteziologii a intenzivní medicínu, radiační onkologii, nukleární medicínu, radiologii a zobrazovací metody a urgentní medicínu), stejně jako délku specializovaného vzdělání, dále určuje zákon č. 95/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta.

Volitelnou možností rozšíření znalostí v oblasti radiační ochrany, ale také havarijní připravenosti jsou rozličné (hrazené) akreditované specializační kurzy. Ty realizuje např. i Státní ústav radiační ochrany. Jejich absolvování je však dobrovolné.

PRAKTICKÁ ČÁST

5 METODIKA VÝZKUMU A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Jak uvádí Papřoková (2012, s. 14), *„metoda každého výzkumu musí vycházet z výzkumného problému nebo základních výzkumných otázek (co, proč, jak), typu dat a nástroje pro získávání informací.“* Výchozím bodem realizovaného výzkumu je tedy snaha zjistit, jaká je úroveň znalostí zdravotnického personálu kontaktních pracovišť nemocnic fakultního typu v oblasti radiační ochrany. S tím pak souvisí také trojice definovaných základních výzkumných otázek:

- **VO1:** Jaké jsou znalosti odborného personálu v oblasti radiační havarijní připravenosti?
- **VO2:** Jaké jsou znalosti odborného personálu v oblasti radiační ochrany pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárie?
- **VO3:** Jak dotazovaní hodnotí vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti?

Jelikož záměrem je ověření konkrétního penza znalostí většího počtu osob tak, aby výsledky měly relevantní výpovědní hodnotu, za účelem shromáždění potřebných dat byl zvolen kvantitativní výzkum, jehož cílem je *„měření sledovaných charakteristik a jejich souvislostí a testování hypotéz“* (Disman, 2011, s. 76). Ke každé výzkumné otázce tak byla přiřazena jedna související hypotéza:

- **HYPO1:** Úroveň znalostí odborného personálu na specializovaných odděleních (nukleární medicína, zobrazovací metody) je vyšší než v případě personálu ARO a urgentního příjmu.
  Východiskem pro tuto hypotézu je fakt, že personál na odd. nukleární medicíny a odd. zobrazovacích metod prošel odborným vzděláním, které si každoročně povinně doplňuje a jeho znalosti jsou také každý rok ověřovány.
- **HYPO2:** V oblasti radiační ochrany odborného personálu nemocnic pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárie mají zdravotničtí záchranáři a radiologičtí asistenti vyšší znalosti než lékaři.

Výchozí tezí je, že zdravotničtí záchranáři, kteří patří do IZS, by – stejně jako radiologičtí asistenti – měli být ve zjišťované oblasti zběhlejší, a to i proto, že v zahrnutém vzorku lékařů jsou i ti, kteří nepůsobí na specializovaných odděleních a nejsou tedy povinni se v oblasti radiační ochrany jakkoliv vzdělávat.

- **HYPO3:** Dotazovaní, kteří by ocenili více možností vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti, vykázali v otázkách testující znalosti horší výsledky než zbytek vzorku.
  Předpokladem je, že dotazovaní dokáží své vědomosti a jejich potřebné penzum kriticky zhodnotit, a tedy ti, co by další školení ocenili, cítí jisté nedostatky.

K vlastnímu sběru dat byla zvolena explorativní metoda dotazníkového šetření.

5. 1 Dotazníkové šetření

Dotazníky (viz Příloha 1) byly sestaveny tak, aby reflektovaly předem stanovené výzkumné otázky a také aby poskytly data, která poslouží jako podklad pro potvrzení či vyvrácení souvisejících hypotéz. Dotazník tvoří tři základní části – zjišťovací, testovací a posuzovací s uzavřenými otázkami (konstrukce dotazníku dle Chráska, 2007). V první části byly zjišťovány informace demografické/položky zjišťující fakta – pohlaví, věk, pracovní zařazení a typ pracoviště. Stěžejní část dotazníku měla testovací charakter (z nabízených možností vždy pouze jedna odpověď správná), byla tedy postavena na položkách zjišťujících znalosti a vědomosti, a to jak v oblasti radiační ochrany, tak i havarijní připravenosti (správné odpovědi jsou v Příloze 1 zvýrazněny – zároveň jsou všechny průběžně zahrnuty v textu teoretické části práce a také uvedeny ve vlastním vyhodnocení).

V poslední části bylo dotazovaným umožněno, aby prostřednictvím tzv. Likertovy škály vyjádřili subjektivní postoje k úrovni vzdělávání v této oblasti, jeho dostatečnosti a také míře vlastních znalostí. Jak uvádí Rod (2012), pomocí škálování je možné zaznamenat určitý kvalitativní jev v kvantitativní podobě. Konkrétně Likertova škála je pak

metodou, *„která je používána pro určení míry stupně souhlasu či nesouhlasu s tvrzením, se kterým jsou respondenti výzkumu konfrontováni“* (Rod, 2012, s. 8). Základním požadavkem pak je, aby škála obsahovala varianty odpovědí od jasného souhlasu až po nesouhlas, a to vždy v lichém počtu. Dotazovaní tedy dostali možnost zaujmout pětici stanovisek – od stanoviska „naprosto souhlasím“ přes „spíše souhlasím“, „spíše nesouhlasím“ až po „naprosto nesouhlasím“. Pátou možností pak bylo „nevím“.

Ke zpracování a vyhodnocení shromážděných dat byl využit statistický software SPPS společnosti IBM, konkrétně deskriptivní statistika, která je vhodná k exploraci problematiky, analýze dat a jejich popisu (Hendl, 2009). Položky v dotazníku byly tedy okódovány – v první a druhé části dotazníku jako nominální proměnné – a provedena frekvenční analýza. V případě Likertovy škály bylo s položkami nakládáno jako s ordinálními proměnnými, které nabývaly hodnoty od 0 (nevím) až po 4 (rozhodně nesouhlasím). Kromě frekvenční analýzy byla výsledná skóre také dále analyzována a v rámci procesů SPSS a dle požadavků deskriptivní statistiky zjištěna průměrná hodnota a také směrodatná odchylka.

Před realizací dotazníkového šetření byl proveden předvýzkum, a to mezi 25 respondenty na odd. zobrazovacích metod. V souvislosti s jeho výsledky a také podněty ze strany dotazovaných byly některé otázky přeformulovány a upraveny do jejich finální podoby, jež byla užita pro dotazníkové šetření.

5. 1. 1 Výzkumný vzorek

Za účelem realizace dotazníkového šetření byly osloveny všechny české fakultní nemocnice, které zároveň plní funkci traumacenter. Do vlastního výzkumu se však nakonec zapojily pouze tři, ostatní buď spolupráci odmítly (v jednom případě bylo toto rozhodnutí navíc přímo zdůvodněno obavou z výsledků), příp. požadovaly za vyplnění finanční úhradu (160 Kč/dotazník). Podmínkou nemocnic, které umožnily šíření dotazníků na vybraných pracovištích, pak bylo zachování jejich anonymity. Z toho důvodu bylo i v rámci vyhodnocení nakládáno pouze s označeními „FN1“, „FN2“ a

„FN3“ (jelikož však nemocnice musely být anonymizovány, není jejich označení nijak směrodatné).

Dotazníky byly v jednotlivých nemocnicích rozšiřovány mezi pracovníky na čtyřech specifických odděleních, kde a) zaměstnanci v rámci pracovní náplně přicházejí do styku s ionizujícím zářením (tj. odd. zobrazovacích metod a odd. nukleární medicíny), b) kde by v případě radiační nehody/havárie měly být ošetřovány osoby vystavené ionizujícímu záření (tj. ARO a odd. urgentního příjmu). Odpovídaly pak čtyři skupiny zdravotnického personálu – lékaři/ky, všeobecné sestry, radiologičtí/cké asistenti/ky a zdravotničtí/ké záchranáři/ky.

Dotazníkové šetření probíhalo za spolupráce kontaktních osob na jednotlivých pracovištích, kterým byly dotazníky zaslány poštou či distribuovány osobně. Návratnost dotazníků činila 66 %. Všechny získané materiály byly následně podrobeny kontrole a dotazníky, které neobsahovaly klíčové informace (zejména pracoviště a pracovní zařazení), byly ze vzorku vyřazeny. Finální vzorek je tak tvořen 221 dotazníky.

Do dotazníkového šetření se zapojily tři fakultní nemocnice, z FN1 se jednalo o 94 členů/ek zdravotnického personálu, z FN2 o 88 a z FN3 o 39. Tento vzorek zahrnoval:

- 89 lékařů/ek (26 z ARO, 13 z odd. urgentního příjmu, 28 z odd. zobrazovacích metod a 22 z odd. nukleární medicíny);
- 58 všeobecných sester (18 z ARO, 20 z odd. urgentního příjmu, 6 z odd. zobrazovacích metod a 14 z odd. nukleární medicíny);
- 26 zdravotnických záchranářů (9 z ARO a 17 z odd. urgentního příjmu);
- 48 radiologických asistentů/ek (30 z odd. zobrazovacích metod a 18 z odd. nukleární medicíny).

Kompletní přehled pak poskytuje Tabulka č. 2 (viz Příloha č. 2 – Výzkumný vzorek).

6 ANALÝZA ZNALOSTÍ V OBLASTI RADIAČNÍ OCHRANY/HAVARIJNÍ PŘIPRAVENOSTI

Vyhodnocování dotazníků bylo realizováno tak, aby bylo nejprve možné zodpovědět na výzkumné otázky a následně také potvrdit, či vyvrátit stanovené hypotézy. Nejprve tedy byla provedena frekvenční analýza odpovědí na otázky týkající se havarijní připravenosti (blok otázek I, otázky 1 – 8) a na otázky týkající se radiační ochrany pro připravenost na radiační nehodu/havárii (blok otázek II, otázky 1 - 10) a vyhodnoceny výsledky. Dále následovalo zhodnocení odpovědí na výroky v rámci Likertovy škály.

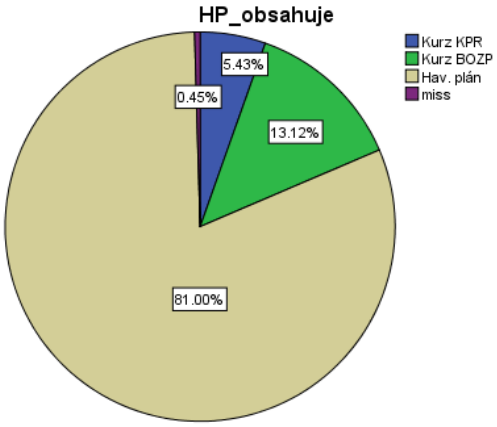
Druhým krokem byla analýza dat za účelem potvrzení/vyvrácení hypotéz – využity byly kontingenční tabulky, konkrétně pak funkce Crosstabs.

6. 1 Vyhodnocení výzkumných otázek

Všechny položky v dotazníku, jež ověřovaly znalosti dotazovaných, měly vždy jen jednu správnou variantu odpovědi. Každý blok otázek byl nejprve hodnocen samostatně – hranice pro úspěšné „složení testu“ byla stanoveno na minimálně 75 % správných odpovědí (jelikož většina personálu by měla být připravena). Výsledky u jednotlivých odpovědí jsou zachyceny procentuálně prostřednictvím tzv. koláčových grafů.

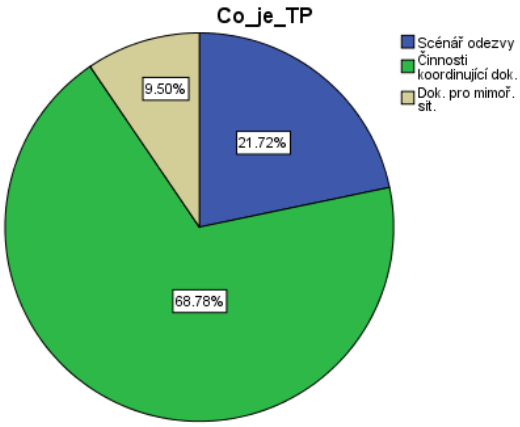
6. 1. 1 Znalosti personálu FN v oblasti havarijní připravenosti

První otázka v bloku týkajícím se havarijní připravenosti se vztahovala k obsahu havarijní připravenosti na pracovištích. Respondenti mohli volit mezi (a) kurzem neodkladné resuscitace a urgentních stavů/KPR kurz, (b) kurzem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci/BOZP kurz a (c) vnějším havarijním plánem. Správnou odpovědí byla možnost (c). Na tuto otázku správně odpovědělo 81 % dotazovaných, kurz BOZP pak volilo 13,1 % respondentů, kurz KPR 5,4 %. Žádnou odpověď neuvedlo 0,5 % dotazovaných (značeno ve všech grafech jako „miss“, z anglického *missing*).



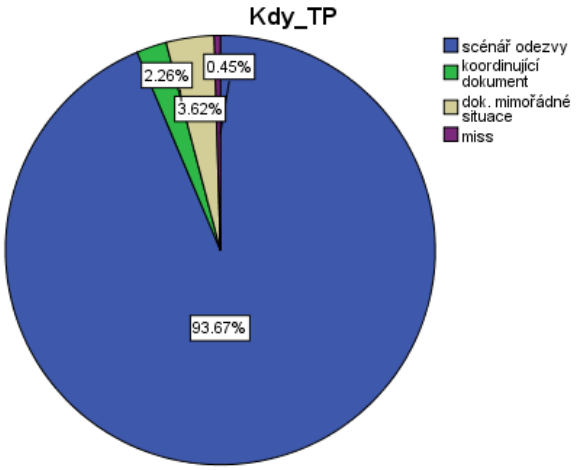
Graf 2: Co obsahuje havarijní připravenost na pracovištích (n=221)
Zdroj: SPSS vlastní šetření

Druhá otázka zjišťovala, zda dotazovaní vědí, co je obsahem tzv. traumatologického plánu. První možností byl (a) scénář odezvy zdravotnického zařízení na hromadný příjem postižených osob, druhou (b) dokument koordinující činnost všech součástí FN za poskytnutí neodkladné péče při mimořádné události s hromadným postižením osob, a třetí (c) dokument traumatologických pracovišť pro řešení mimořádných situací. Správnou odpovědí bylo (b). Na tuto otázku odpovědělo správně 68,8 % dotazovaných, 21,7 % respondentů traumaplán označilo za scénář odezvy a 9,5 % za dokument pro řešení mimořádných situací.



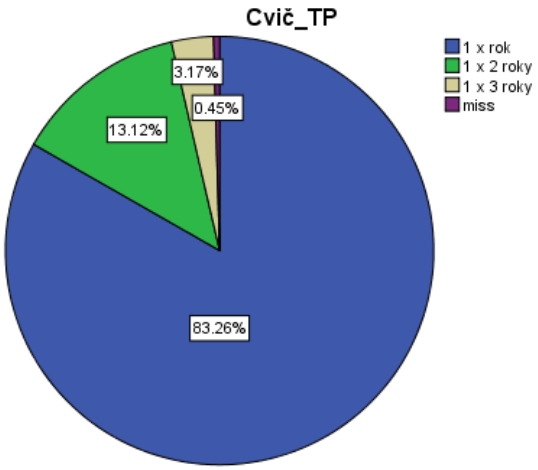
Graf 3: Co je traumaplán (n=221)
Zdroj: SPSS vlastní šetření

Záměrem třetí otázky bylo zjistit, zda dotazovaní vědí, kdy se vyhlašuje traumaplán. Na výběr měli mezi (a) mimořádnou událostí s větším počtem zraněných osob, (b) mimořádnou událostí s maximálně 10 zraněnými a (c) mimořádnou událostí s maximálně 5 zraněnými. Odpověď (a) byla správně. Na tuto otázku správně odpověděla většina vzorku – 93,7 % dotazovaných. Že se traumaplán vyhlašuje v případě mimořádné události s maximálním počtem 5 zraněných, se domnívalo 3,6 % dotazovaných, pro 2,3 % vzorku byla správnou odpovědí varianta s maximálním počtem 5 zraněných. Bez odpovědi ponechalo tuto otázku 0,5 % respondentů.



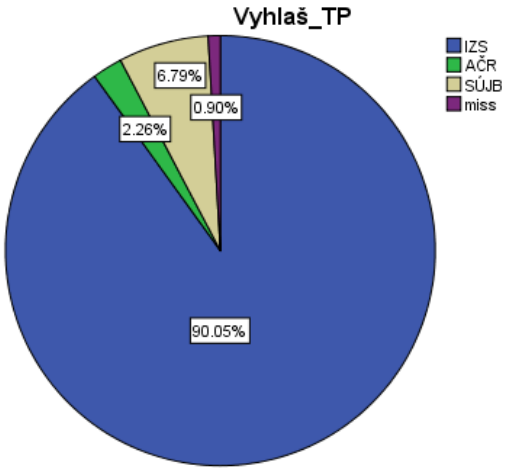
Graf 4: Kdy se vyhlašuje traumaplán? (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Tématu cvičného vyhlášení traumaplánu se týkala otázka čtvrtá. Ta zjišťovala, jaká je minimální frekvence pro jeho vyhlášení, a tedy i realizaci nácviku. První možností bylo (a) 1 x ročně, druhou (b) 1 x za dva roky a třetí (c) 1 x za tři roky. Správnou odpovědí bylo (a). Správně odpovědělo 83,3 % respondentů, naopak 13,1 % dotazovaných se nesprávně domnívalo, že cvičný traumaplán je vyhlašován minimálně 1 x za dva roky, 3,2 % pak označilo variantu 1 x za tři roky. Odpověď neuvedlo 0,5 % dotazovaných.



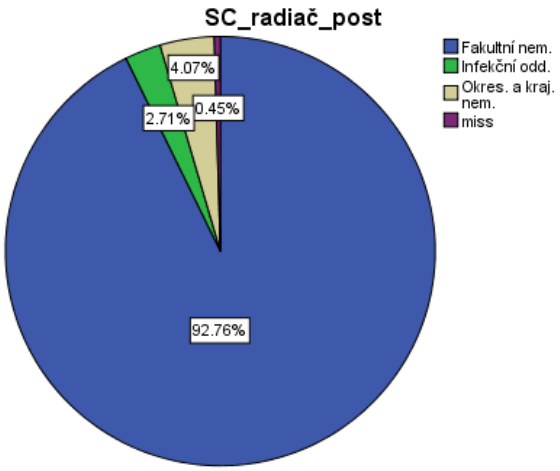
Graf 5: Minimální četnost cvičného traumaplánu (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Pátá otázka tematizovala problematiku vyhlášení traumaplánu – zjišťovala, kdo je za něj zodpovědný. Variantami odpovědí byl (a) integrovaný záchranný systém/IZS, (b) armáda ČR/AČR a (c) Státní úřad pro jadernou bezpečnost/SÚJB. Správnou odpovědí bylo (a). V případě této otázky opět dominovaly správné odpovědi, a to v 90 % případů. Zodpovědnost za vyhlášení traumaplánu SÚJB pak nesprávně přisoudilo 6,8 % respondentů a AČR 2,3 %. Žádnou odpověď neuvedlo 0,9 % dotazovaných.



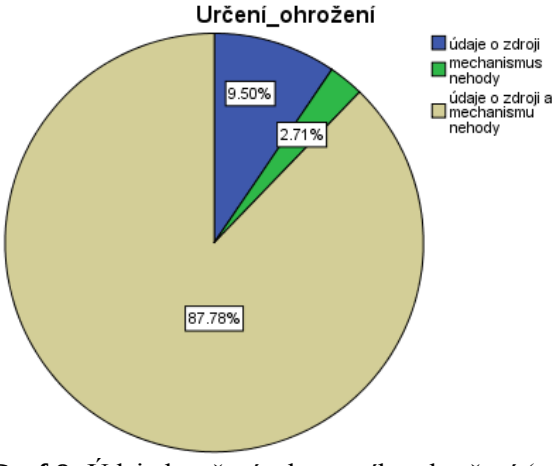
Graf 6: Kdo zodpovídá za vyhlášení traumaplánu (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Které instituce se řadí mezi specializovaná centra zdravotní péče pro radiační postižení, zjišťovala otázka šestá. Ta dávala na výběr možnosti (a) vybrané fakultní nemocnice, (b) infekční oddělení a (c) okresní a krajské nemocnice. Správnou odpovědí bylo (a). I v tomto případě dotazovaní ve většině případů – 92,8 % – odpověděli správně. Nesprávně pak za specializovaná centra zdravotní péče pro radiační postižení považovalo 4,1 % dotazovaných okresní a krajské nemocnice a 2,7 % infekční oddělení. Žádnou odpověď neuvedlo 0,5 % dotazovaných.



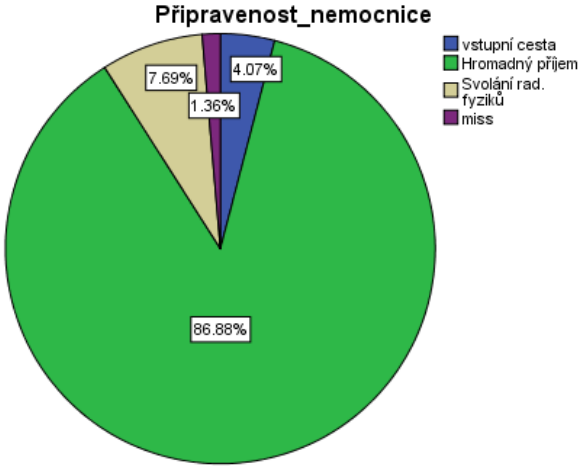
Graf 7: Co jsou specializovaná centra pro rad. postižení (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Otázka sedmá se zaměřila na to, zda dotazovaní vědí, na základě čeho lékař/ka určuje zdravotní ohrožení ozářených osob. První možností byly (a) údaje o zdroji, který ozáření způsobil, druhou (b) mechanismy radiační nehody a třetí (c) údaje o zdroji, který ozáření způsobil, a mechanismu radiační nehody. Správnou odpovědí bylo (c). Dotazovaní opět většinou dokázali opovědět správně, a to v 87,8 % případů. Pouze údaje o zdroji pak za směrodatné považovalo 9,5 % dotazovaných a 2,7 % respondentů se domnívalo, že určující je v tomto případě jen mechanismus nehody.



Graf 8: Údaje k určení zdravotního ohrožení (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Poslední otázka prvního tematického bloku zjišťovala, v čem spočívá připravenost nemocnice na vyhlášení radiační havárie. První možností byla (a) příprava příjezdové a vstupní cesty, druhou (b) schopnost hromadného příjmu osob zasažených ionizujícím zářením a třetí (d) svolání radiologických fyziků. Správně byla možnost (b). I na tuto otázku většina dotazovaných – 86,9 % – odpověděla správně. Svolání radiologických fyziků v odpovědích označilo 7,7 % respondentů, 4,1 % vzorku se domnívalo, že připravenost tkví v přípravě cesty. 1,4 % dotazovaných odpověď neuvedlo.



Graf 9: V čem spočívá připravenost nemocnice na při rad. havárii? (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

V prvním bloku otázek pouze v případě otázky č. 2 nedosáhly správné odpovědi ke stanovené limitní hodnotě 75 %. Ve všech dalších případech dotazovaní uspěli, v průměru pak v této části jejich znalosti dosáhly k hodnotě 85,5 %. Přehled poskytuje následující tabulka.

Tabulka 2: Vyhodnocení úspěšnosti – 1. BLOK

Otázka	**č. 1**	**č. 2**	**č. 3**	**č. 4**	**č. 5**	**č. 6**	**č. 7**	**č. 8**
Správná odpověď %	81	68,8	93,7	83,3	90	92,8	87,8	86,9
Celková průměrná úspěšnost	**85,5 %**							

Zdroj: vlastní šetření

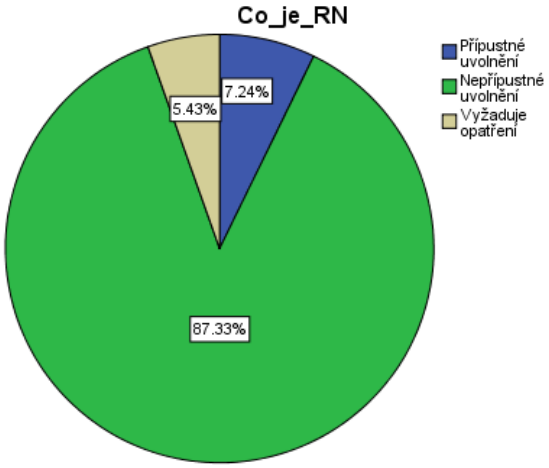
S ohledem na tyto zjištěné skutečnosti lze formulovat **odpověď na první výzkumnou otázku VO1** – *znalosti odborného personálu v oblasti radiační havarijní připravenosti přesáhly v příslušné testovací části stanovenou minimální hranici 75 %, lze je tedy označit za dostatečné a odpovídající požadavkům.*

Nejvyšší povědomí dotazovaní vykázali o určení specializovaných center zdravotní péče pro radiační postižení (ot. č. 6), naopak otázka, v níž nedosáhli požadované minimální hodnoty 75 % správných odpovědí, se týkala toho, co je traumatologický plán.

6. 1. 2 Znalosti personálu FN v oblasti radiační ochrany

Druhý blok otázek byl zaměřen na zjištění míry znalostí odborného personálu v oblasti radiační ochrany pro připravenost na zvládnutí radiační nehody/havárie.

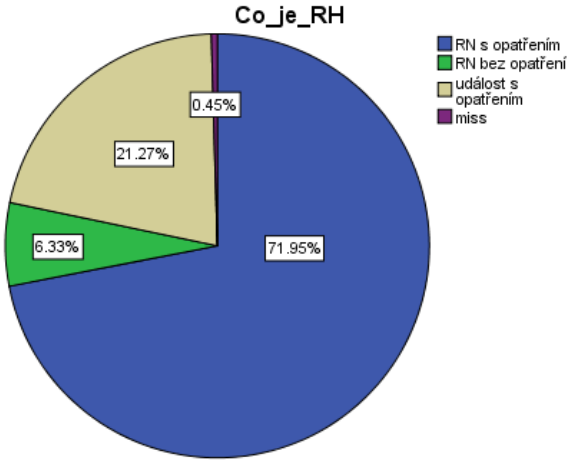
V úvodních dvou otázkách měli dotazovaní prokázat schopnost mezi radiační nehodou a havárií rozlišovat. První se tedy ptala na definici radiační nehody, kdy bylo možné zvolit odpověď, že se jedná o (a) událost, v jejímž důsledku dojde k uvolnění přípustného množství radioaktivních látek/ionizujícího záření či k přípustnému ozáření osob, o (b) událost, při níž dojde k nepřípustnému uvolnění radioaktivních látek/ionizujícího záření či nepřípustnému ozáření osob, nebo o (c) událost vyžadující opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí. Odpověď (b) byla správně, což uvedlo také 87,3 % dotazovaných. První z nabízených možností volilo 7,2 % respondentů a třetí 5,4 %.



Graf 10: Co je radiační nehoda (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

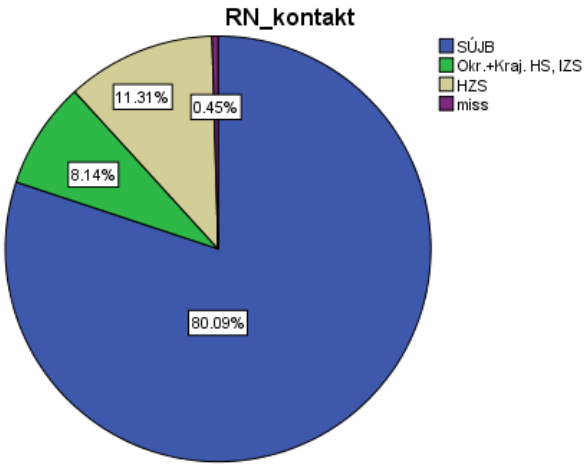
Druhá otázka se pak analogicky vztahovala k definici radiační havárie. Dotazovaní mohli volit mezi odpovědí, že se jedná o (a) radiační nehodu vyžadující opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí, o (b) radiační nehodu nevyžadující ochranu obyvatelstva a životního prostředí a (c) událost vyžadující opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí. Správně byla možnost (a).

Správně odpovědělo 71,9 % dotazovaných, relativně velká část vzorku – 21,3 % – nesprávně zaměnila sousloví „radiační havárie“ za termín „událost“. 6,3 % dotazovaných se domnívalo, že v případě radiační havárie není třeba činit popsaná opatření. 0,45 % respondentů neuvedlo žádnou odpověď.



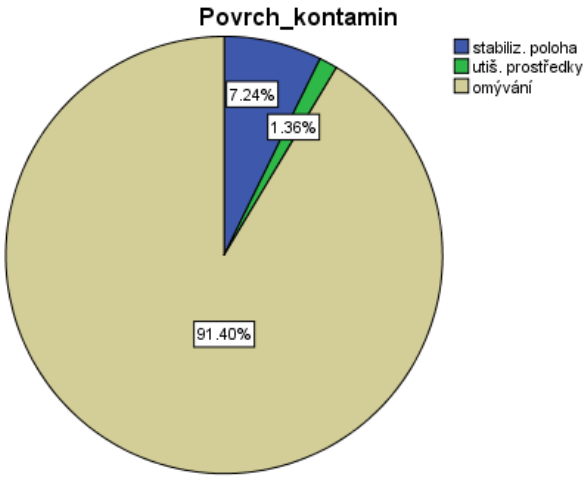
Graf 11: Co je radiační havárie? (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Další otázka – v tomto bloku v pořadí třetí – byla zaměřena na to, koho (jaké institucionalizované složky) by dotazovaní pracovníci měli v případě vzniku radiační nehody neprodleně informovat. První variantou byl (a) Státní úřad pro jadernou bezpečnost/SÚJB, druhou (b) okresní a krajská hygienická stanice a složky integrovaného záchranného systému/IZS a třetí (c) hasičský záchranný sbor/HZS ČR. Správnou odpovědí bylo (a), tu také zvolila většina – 80,1 % – dotazovaných. Nesprávně by pak 11,3 % respondentů nejprve kontaktovalo HZS ČR a 9,1 % hygienické stanice a IZS. 0,5 % dotazovaných odpověď neuvedlo.



Graf 12: Koho informovat při radiační nehodě? (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

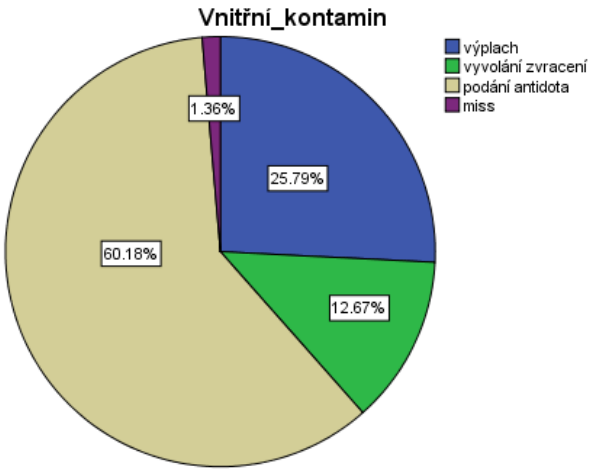
Další dvě otázky – čtvrtá a pátá – se vztahovaly k poskytnutí první pomoci osobám po kontaminaci radioaktivními látkami. Nejprve byli respondenti dotázáni na podobu poskytnutí první pomoci osobám s povrchovou kontaminací kůže radioaktivními látkami. Na výběr bylo opět z trojice možností – (a) umístění do stabilizované polohy, (b) podání utišujících prostředků a (c) dekontaminace povrchu a omývání zamořené části těla teplou vodou. Odpověď (c) byla správně.



Graf 13: První pomoc – povrchová kontaminace kůže (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Právě omývání kontaminované kůže teplou vodou označilo 91,4 % respondentů, 7,2 % dotazovaných by nejprve osoby s kontaminovanou kůží umístilo do stabilizované polohy a 1,4 % respondentů by v prvním kroku první pomoci podávalo utišující prostředky.

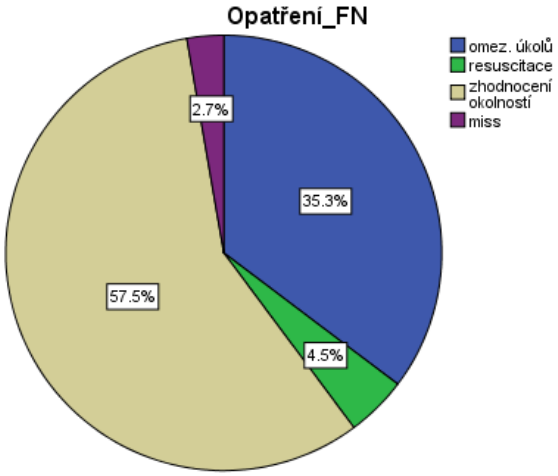
Otázka následující tematizovala podobu poskytnutí první pomoci osobám po vnitřní kontaminaci radionuklidy. Dotazovaní mohli volit mezi (a) výplachem úst a nosu, (b) pokusem o vyvolání zvracení, nebo (c) podáním antidota bezprostředně po nehodě, kdy správnou variantou byla odpověď (a). V tomto případě správně odpovědělo pouze 25,8 % dotazovaných. Naopak nadpoloviční většina – 60,2 % respondentů – zvolila nesprávnou odpověď zahrnující podání antidota, dalších 12,7 % vzorku by vyvolalo zvracení. Odpověď neuvedlo 1,4 % dotazovaných.



Graf 14: První pomoc – vnitřní kontaminace (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

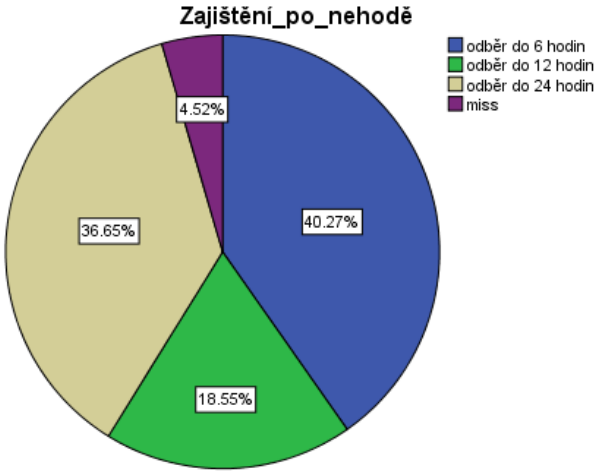
Následující, šestá, otázka tematizovala prvotní opatření lékařů/ek nemocnic fakultního typu při vzniku radiační havárie. Možnými variantami odpovědí bylo (a) omezení aktivit na nezbytně nutné úkoly, (b) zahájení resuscitace pacientů a (c) zhodnocení okolností nezbytně nutných pro určení další prognózy postižených osob, což byla zároveň správná odpověď. Ani v tomto případě neprokázali dotazování přesvědčivé povědomí o problematice, správnou odpověď zvolilo jen 57,5 % z nich, omezení úkolů na úkoly nezbytně nutné pak vybralo 35,3 % respondentů. 4,5 % dotazovaných by

v rámci první pomoci při vnitřní kontaminaci realizovalo resuscitaci. 2,7 % vzorku odpověď neuvedlo.



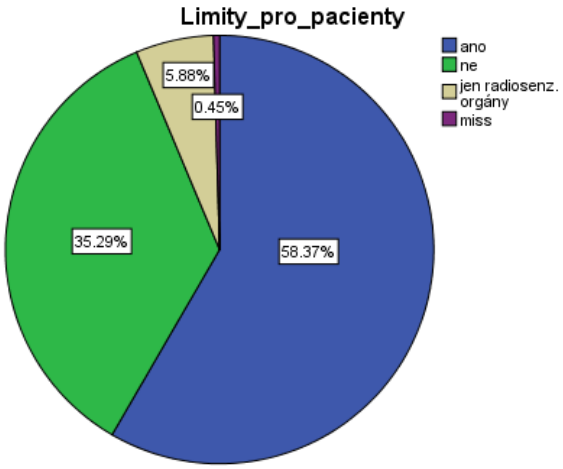
Graf 15: Prvotní opatření lékaře při rad. havárii (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

I otázka sedmá testovala znalosti pojící se ke krokům, jež by měly být záhy po radiační nehodě realizovány. Zjišťovala tedy, kdy nejpozději po radiační nehodě je nutné provést odběr krve a cytogenetické vyšetření chromozomální aberací. Na výběr bylo (a) do 6 hodin po expozici, (b) do 12 hodin po expozici a (c) do 24 hodin po expozici. Správnou odpovědí bylo (c). Ani v tomto případě nebyly výsledky nijak jednoznačné, správně odpovědělo pouze 36,6 % respondentů, naopak variantu s 6 hodinami označilo v rámci této otázky nejvíce dotazovaných – 40,2 %. Variantu s 12 hodinami pak zvolilo 18,5 % respondentů a 4,5 % dotazovaných odpověď neuvedlo vůbec.



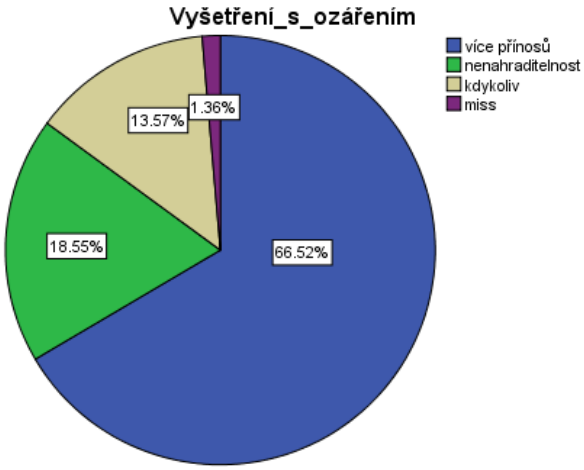
Graf 16: Odběry + rozbor nejpozději od havárie (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Osmá otázka druhého tematického bloku zjišťovala, zda dle dotazovaných existují pro pacienty limity lékařského ozáření, varianty odpovědí byly v tomto případě relativně snadné – (a) ano, (b) ne a (c) jen pro radiosenzitivní orgány, kdy správně bylo (b). V odpovědích však převládlo nesprávné souhlasné stanovisko, a to v 58,4 % případů. Správnou odpověď uvedlo jen 35,3 % dotazovaných, dalších 5,9 % se domnívalo, že limit se vztahuje k radiosenzitiním orgánům. 0,5 % dotazovaných neodpovědělo.



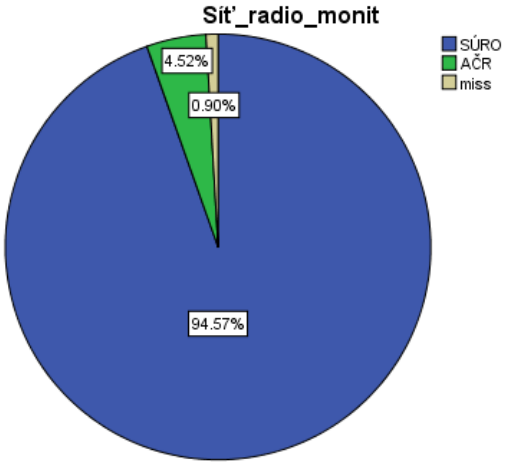
Graf 17: Existence limitů lékařského ozáření pro pacienty (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Následující – devátá – otázka se zaměřovala na to, kdy je možné provést vyšetření, jehož součástí je lékařské ozáření. Dotazovaní mohli volit mezi variantou (a) vyššího přínosu než rizik, variantou (b) kdy, je lékařské ozáření nenahraditelné jiným vyšetřením, a variantou (c), která přisuzovala rozhodnutí dle určení lékaře/ky, správnou odpovědí bylo (a). Na tuto otázku odpovědělo 66,5 % dotazovaných správně. Dalších 18,6 % respondentů za klíčovou označilo nenahraditelnost tohoto vyšetření a 13,6 % volilo možnost, kdy rozhodnutí spočívá na lékaři/ce. Žádnou odpověď neuvedlo 1,4 % dotazovaných.



Graf 18: Kdy lze provést vyšetření s lékařským ozářením? (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Poslední otázka tohoto druhého bloku byla zaměřena na určení jedné ze součástí radiační monitorovací sítě. Dotazovaní tak rozhodovali, zda mezi stálou radiační monitorovací síť patří (a) mobilní skupiny Státního ústavu radiační ochrany/SÚRO, (b) policie/PČR, či (c) armáda/AČR. V tomto případě správné odpovědi dosáhly k 94,6 %, jen 4,5 % dotazovaných zvolilo armádu, 0,9 % respondentů neopovědělo vůbec a varianta, jež se týkala policie, se v odpovědích neobjevila ani v jednom případě.



Graf 19: Součástí stále radiační monitorovací sítě je…(n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Ve druhém bloku otázek převažovaly ty, na něž respondenti odpovídali nesprávně, a to v šesti případech z deseti. V průměru pak v této části jejich znalosti dosáhly pouze k hodnotě 64,7 %. Přehled poskytuje následující tabulka.

Tabulka 3: Vyhodnocení úspěšnosti – 2. BLOK

Otázka	**č. 1**	**č. 2**	**č. 3**	**č. 4**	**č. 5**	**č. 6**	**č. 7**	**č. 8**	**č. 9**	**č. 10**
Správná odpověď %	87,3	71,9	80,1	91,4	25,8	57,5	36,6	35,3	66,5	94,6
Celková průměrná úspěšnost	**64,7 %**									

Zdroj: vlastní šetření

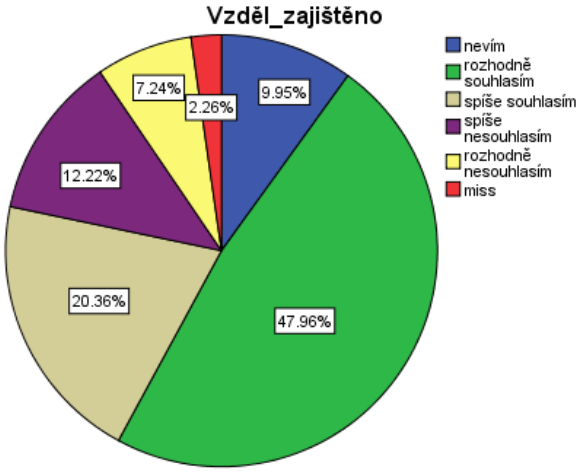
S ohledem na tyto zjištěné skutečnosti lze formulovat **odpověď na druhou výzkumnou otázku VO2** – *znalosti odborného personálu nemocnice v oblasti radiační ochrany pro připravenost na zvládání radiační nehody a havárie nedosáhly v příslušné testovací části stanovené minimální hranice 75 %, lze je tedy označit za nedostatečné a neodpovídající požadavkům.*

Nejvyšší povědomí dotazovaní vykázali v oblasti určení jedné ze součástí stálé radiační monitorovací sítě (ot. č. 10), naopak nejhůře dopadly odpovědi na otázky týkající ošetření osob zasažených radioaktivními látkami/zářením. Nejnižší podíl správných odpovědí vykázala otázka č. 5, jež tematizovala podobu první pomoci po vnitřní kontaminaci radionuklidy, stejně tak velmi nízké povědomí měli dotazovaní o neexistenci limitů lékařského ozáření pro pacienty a také o tom, kdy nejpozději po radiační nehodě lze provádět odběr krve k cytogenetickému vyšetření chromozomální aberací. Jelikož všechny tyto znalosti jsou nezbytné pro správné poskytnutí péče pacientům (nejedná se tedy jen o teoretické povědomí např. o tom, co je traumaplán), je jejich nedostatečnost v případě dotazovaného zdravotnického personálu o to více problematická.

6. 1. 3 Hodnocení vzdělávání v oblasti radiační ochrany

Cílem poslední výzkumné otázky bylo prostřednictvím pětice výroků a zaujetí konkrétních stanovisek na pětistupňové Likertově škále zachytit, jak dotazovaní „hodnotí“ vzdělávání v oblasti radiační ochrany a havarijní připravenosti (BLOK 3). Ověřováno bylo již samotné konání příslušných školení na jednotlivých pracovištích, účast respondentů na pravidelných školeních, jejich četnost, ale i kvalita. Bylo také zjišťováno, zda by dotazovaní měli zájem o další a rozsáhlejší vzdělávání v dané oblasti.

První z výroků zjišťoval, zda je na pracovištích dotazovaných zajištěno vzdělávání z radiační ochrany a havarijní připravenosti. S tím, že vzdělávání na pracovišti je zajištěno, rozhodně souhlasilo téměř 48 % dotazovaných a spíše souhlasilo 20,3 % dotazovaných. Naopak spíše nesouhlas s tímto tvrzením vyjádřilo 12,2 % respondentů a 7,24 % potom rozhodně nesouhlasilo. Odpověď „nevím“ volilo téměř 10 % dotazovaných a žádnou odpověď neuvedlo 2,2 % vzorku.



Graf 20: Výrok 1 – zajištěné vzdělání (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Jelikož vzdělávání v radiační ochraně se v daném vzorku povinně vztahuje jen na pracovníky odd. zobrazovacích metod a odd. nukleární medicíny, byla tato skutečnost také ověřena – resp. zjištěno, jak byly postoje k tomuto výroku rozloženy s ohledem na pracoviště dotazovaných a zda na inkriminovaných odděleních skutečně příslušné vzdělávání probíhá.

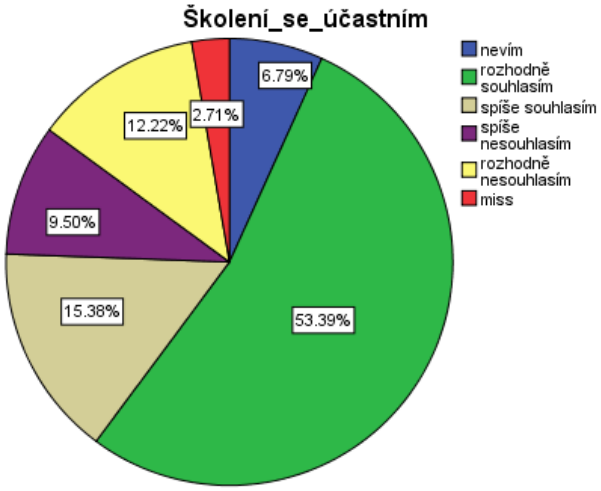
Jak naznačuje přehledová tabulka na následující straně, konkrétně respondenti z odd. zobrazovacích metod a nukleární medicíny vykazují na jednu stranu nejvíce souhlasných odpovědí (z celkového počtu 118 těchto pracovníků jich 79,6 % rozhodně souhlasí a 18,6 % spíše souhlasí) a na stranu druhou nulové označení postoje „rozhodně nesouhlasím“, pouze jediný pracovník pak uvedl, že „spíše nesouhlasí“. Lze tedy konstatovat, že mechanismus vzdělávání specializovaného zdravotnického personálu je v praxi skutečně aplikován.

Tabulka 4: Probíhající školení x pracoviště

		nevím	rozhodně souhlas.	spíše souhlas.	spíše nesouhlas.	rozhodně nesouhlas.	miss	Celkem
Pracoviště	A-R	13	9	11	10	9	1	53
	Urgent	9	3	12	16	7	3	50
	Zobraz.	0	**42**	20	1	**0**	1	64
	Nuklear	0	**52**	2	0	**0**	0	54
Celkem		22	106	45	27	16	5	221

Zdroj: vlastní šetření

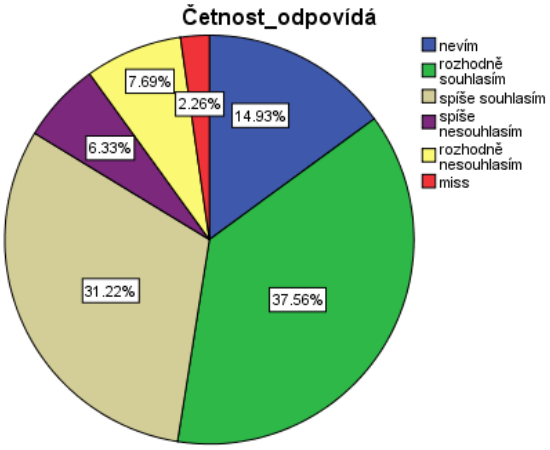
Záměrem druhého výroku bylo zjistit, zda se dotazovaní daných školení pravidelně účastní. Jak naznačují výsledky, souhlasná stanoviska zaujalo téměř 69 % dotazovaných (53,4 % rozhodně souhlasím, 15,4 % spíše souhlasím). Rozhodný nesouhlas vyjádřilo 12,2 % respondentů a spíše nesouhlasilo 9,5 % vzorku. Odpověď „nevím“ volilo 6,8 % a bez odpovědi otázku ponechalo 2,7 % dotazovaných.



Graf 21: Výrok 2 – účast na školení (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

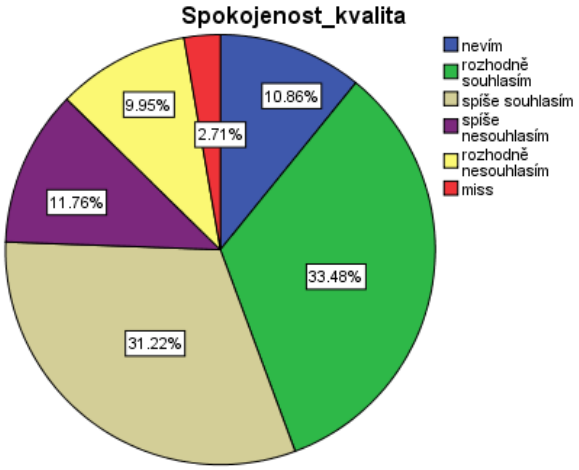
Třetí výrok dával respondentům prostor ke zhodnocení, zda četnost školení odpovídá potřebě. I v tomto případě převládaly souhlasné odpovědi, a to v téměř 69 % celého vzorku (37,6 % rozhodně souhlasím, 31,2 % spíše souhlasím). Naopak dle 7,7 %

dotazovaných četnost školení potřebě rozhodně neodpovídá, spíše neodpovídá dle 6,3 % respondentů. Odpověď „nevím“ volilo téměř 15 % vzorku, vůbec neodpovědělo 2,2 %.



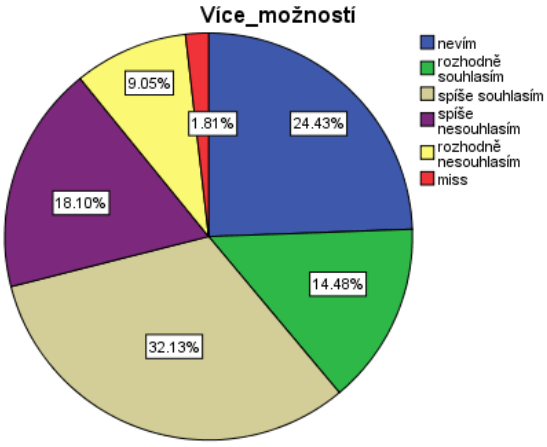
Graf 22: Výrok 3 – četnost školení x potřeba (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

V rámci čtvrtého výroku mohli dotazovaní vyjádřit míru své spokojenosti s kvalitou školení v radiační ochraně/havarijní připravenosti. S tvrzením, že s kvalitou školení jsou spokojeni, rozhodně souhlasilo 33,5 % dotazovaných, spíše souhlasilo 31,2 %. Naopak rozhodný nesouhlas vyjádřilo téměř 10 % vzorku, spíše nesouhlasilo 11,8 % respondentů. Odpověď „nevím“ volilo celých 11 % dotazovaných a jakákoliv odpověď scházela v 2,7 % případů.



Graf 23: Výrok 4 – spokojenost s kvalitou vzdělávání (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Poslední výrok zjišťoval, zda by respondenti ocenili více možností vzdělávání v daných oblastech. V tomto případě nejsou výsledky příliš jednoznačné, ačkoliv největší část vzorku – 32,1 % – uvedla, že s výrokem spíše souhlasí. Rozhodný souhlas pak vyjádřilo 14,5 % dotazovaných. Naopak relativně velká část vzorku – 24,5 % – uvedla, že „neví“, nesouhlas v různé míře vyjádřilo 27 % dotazovaných (18,1 % spíše nesouhlasím, 9 % rozhodně nesouhlasím). Žádnou odpověď neuvedlo 1,8 % dotazovaných.



Graf 24: Výrok 5 – ocenění více možností vzdělávání (n=221)
Zdroj: SPSS, vlastní šetření

Společně s frekvenční analýzou byl u každého výroku realizován výpočet aritmetického průměru hodnot odpovědí a také směrodatné odchylky, jež je třeba k tomu, aby bylo možné zhodnotit, jaká je míra variability výsledku. Čím nižší je hodnota směrodatné odchylky, tím více stoupá podobnost výsledků jednotlivých pozorování (blíží se více k určenému průměru), s rostoucí hodnotou směrodatné odchylky pak narůstá i odlišnost mezi pozorováním. *„Směrodatná odchylka zachycuje odchylky jednotlivých hodnot od aritmetického průměru a vyhodnocuje rozptyl výsledků vzhledem k hodnotě průměru,“* (Schels, 2008, s. 159).

Tabulka 5: Výroky vs. průměr a směrodatná odchylka

	Min	Max	Průměr	Sm. odchylka
V1: Vzdělávání zajištěno	0	4	1,75	1,531
V2: Školení se účastním	0	4	1,86	1,647
V3: Četnost odpovídá potřebě	0	4	1,70	1,541
V4: Spokojenost s kvalitou	0	4	1,95	1,620
V5: Více vzdělávání	0	4	1,86	1,595

Zdroj: vlastní šetření

Nejlepšího průměru tedy dosáhl výrok (V3), že četnost vzdělávání odpovídá potřebě – na základě toho by tedy bylo možné usuzovat, že znalosti ve sledovaných oblastech budou adekvátní požadavkům, jak však vyplynulo minimálně z vyhodnocení odpovědí na 2. výzkumnou otázku, není tomu tak. Paradoxně i s tvrzením, že vzdělávání je zajištěno (V1), dotazovaní hojně souhlasili (na druhou stranu, jak již bylo tematizováno, nejčastěji souhlas v tomto případě vyjadřovali pracovníci specializovaných odd. zobrazovacích metod a nukleární medicíny). Naopak nejhůře byl hodnocen výrok vztahující se ke spokojenosti s kvalitou poskytovaného vzdělávání (V4). Obdobných výsledků dosáhla tvrzení týkající se účasti respondentů na školeních (V2) a také vztahující se k zájmu o více možností vzdělávání (V5).

6. 2 Ověření hypotéz

- **HYPO1:** První hypotéza ověřovala, zda je úroveň znalostí odborného personálu na specializovaných odděleních (nukleární medicína, zobrazovací metody) vyšší než v případě personálu ARO a urgentního příjmu.

Jak je zřejmé z přehledové tabulky č. 2 (viz Příloha č. 2 – Výzkumný vzorek) týkající se vzorku respondentů, početní poměry zaměstnanců ARO a urgentního příjmu jsou přibližně srovnatelné s početními poměry zaměstnanců odd. zobrazovacích metod a nukleární medicíny. Konkrétně je srovnávaný vzorek tvořen 53 pracovníky ARO a 50 pracovníky urgentního příjmu (celkem 103 dotazovaných) a 64 pracovníky odd. zobrazovacích metod a 41 pracovníky odd. nukleární medicíny (celkem 118 dotazovaných).

Pro každou jednotlivou otázku byla vytvořena přehledová tabulka obsahující početní zastoupení správné odpovědi, a to pro jednotlivá oddělení. Výsledky srovnávaných skupin (ARO, urgentní příjem x odd. zobrazovacích metod a odd. nukleární medicíny) pak byly sečteny převedeny do procentuálního vyjádření.

V případě první otázky tematizující, co obsahuje havarijní připravenost, vykázali vyšší znalost pracovníci specializovaných odd (zobrazovací + nukleární medicína).

Tabulka 6: Hav. připravenost – správné odpovědi x pracoviště

		HP – správné	
		Hav. plán	**%**
Pracoviště	A-R	30	**66**
	Urgent	38	**(n=103)**
	Zobrazovací	58	**94**
	Nukleár. med	53	**(n=118)**

Zdroj: vlastní šetření

I v případě druhé otázky zaměřené na definici traumatologického plánu bylo zaznamenáno více správných odpovědí v případě dotazovaných z odd. zobrazovacích metod a nukleární medicíny.

Tabulka 7: Definice traumaplánu – správné odpovědi x pracoviště

		TP – správné	
		Koord. dok	%
Pracoviště	A-R	31	64
	Urgent	35	(n=103)
	Zobrazovací	42	72,8
	Nukleár. Med.	44	(n=118)

Zdroj: vlastní šetření

Třetí otázka zjišťující, kdy je vyhlašován traumaplán, opět prokázala lepší znalosti problematiky ze strany pracovníků specializovaných oddělení – zobrazovacích metod a nukleární medicíny.

Tabulka 8: Kdy vyhlásit TP – správné odpovědi x pracoviště

		Kdy TP – správné	
		Více zraň.	%
Pracoviště	A-R	43	89,3
	Urgent	49	(n=103)
	Zobrazovací	62	97,4
	Nukleár. med	53	(n=118)

Zdroj: vlastní šetření

I v případě otázky čtvrté, jež se zaměřila na minimální četnost vyhlášení cvičného traumaplánu, vykázali lepší znalost pracovníci odd. zobrazovacích metod a nukleární medicíny.

Tabulka 9: Cvičný TP – správné odpovědi x pracoviště

		Cvič. TP – správné	
		Min. 1 x rok	%
Pracoviště	A-R	40	**79,6**
	Urgent	42	**(n=103)**
	Zobrazovací	57	**95,1**
	Nukleár. Med.	45	**(n=118)**

Zdroj: vlastní šetření

Naopak v otázce páté vztahující se k tomu, která z institucionálních složek vyhlašuje traumaplán, prokázali vyšší míru znalosti pracovníci ARO a urgentního příjmu.

Tabulka 10: Kdo vyhlašuje TP – správné odpovědi x pracoviště

		Kdo vyhl. TP – správné	
		IZS	%
Pracoviště	A-R	49	**95,1**
	Urgent	49	**(n=103)**
	Zobrazovací	61	**85,6**
	Nukleár. med.	40	**(n=118)**

Zdroj: vlastní šetření

Fakultní nemocnice jako specializovaná centra zdravotní péče pro radiační postižení správně identifikovalo v otázce sedmé více zaměstnanců odd. zobrazovacích metod a nukleární medicíny.

Tabulka 11: Spec. centra RP – správné odpovědi x pracoviště

		Spec. centra RP - správné	
		Vybrané FN	%
Pracoviště	A-R	46	**90,3**
	Urgent	47	**(n=103)**
	Zobrazovací	61	**95**
	Nukleár. med.	51	**(n=118)**

Zdroj: vlastní šetření

V otázce identifikace podkladů, jež lékař užije k určení zdravotního ohrožení ozářených osob, vyšší znalosti prokázali pracovníci odd. A-R a urgentního příjmu.

Tabulka 12: Určení ohrožení – správné odpovědi x pracoviště

		Určení ohrožení – správné	
		Zdroj + mechanismus	%
Pracoviště	A-R	44	**91,3**
	Urgent	50	**(n=103)**
	Zobrazovací	52	**84,7**
	Nukleár. med.	48	**(n=118)**

Zdroj: vlastní šetření

Stejně tak i v otázce poslední, která se týkala určení toho, v čem spočívá připravenost nemocnic při vyhlášení radiační havárie, vykázali lepší znalosti pracovníci A-R a urgentního příjmu.

Tabulka 13: Připravenost při RH – správné odpovědi x pracoviště

		Připravenost při RH – správné	
		Hromad. příjem	%
Pracoviště	A-R	47	**90,3**
	Urgent	46	**(n=103)**
	Zobrazovací	53	**83,9**
	Nukleár. med.	46	**(n=118)**

Zdroj: vlastní šetření

Vyšší znalosti tedy pracovníci specializovaných odd., jejichž zaměstnanci by měli pravidelně absolvovat také adekvátní kurzy týkající se radiační ochrany a procházet průběžným testováním, ve srovnání se zaměstnanci ARO a urgentního příjmu prokázali v pěti položkách z osmi. Hypotézu **HYPO1 je tak možné POTVRDIT**.

- **HYPO2:** V tomto případě bylo záměrem zjistit, zda mají v oblasti radiační ochrany odborného personálu nemocnic pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárie zdravotničtí záchranáři (kteří se řadí do složek IZS a zasahovat by měli jako první) a radiologičtí asistenti (kteří naopak musí mít specializované odborné vzdělání) vyšší znalosti než lékaři.

Ve vzorku bylo zahrnuto 89 lékařů/ek, a to 39 z odd. ARO a urgentního příjmu (v tabulkách značeno A+U) a 50 z odd. specializovaných (značeno jako Z/zobrazovací a N/nukleární). Jejich výsledky budou srovnány s výsledky 26 zdravotnických záchranářů a 48 radiologických asistentů (tj. celkem 74 dotazovaných). Přehled poskytují následující tabulky, v nichž je v případě lékařů zohledněno i pracoviště (ačkoliv výsledek je souhrnný).

První otázka druhého bloku se týkala definice radiační nehody. V tomto případě prokázali nepatrně vyšší znalost zdravotničtí záchranáři a radiologičtí asistenti.

Tabulka 14: Co je RN – správné odpovědi x prac. zařazení

		Co je RN – správné	
		Nepříp. uvolnění	**%**
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 34/Z+N 48 82	**92,1 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	24	**93,2 (n=74)**
	Rad. Asistent	45	

Zdroj: vlastní šetření

Druhá otázka, opět spíše teoretického rázu, se vztahovala k určení správné definice radiační havárie. Nejenže podíl správných odpovědí v tomto případě klesl, ale vyšší znalost prokázali lékaři/ky.

Tabulka 15: Co je RH – správné odpovědi x prac. zařazení

		Co je RH - správné	
		RN s opatř.	%
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 25/Z+N 42 67	**75,2 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	17	**68,3 (n=74)**
	Rad. asistent	38	

Zdroj: vlastní šetření

Praktičtějšího charakteru pak byla otázka třetí, jež se zaměřovala na to, zda dotazovaní vědí, koho při vzniku radiační nehody kontaktovat. Správnou odpověď opět ve vyšší míře znali lékaři.

Tabulka 16: Kontakt při RN – správné odpovědi x prac. zařazení

		RN kontakt - správné	
		SÚJB	%
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 32/Z+N 45 77	**86,5 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	15	**79,7 (n=74)**
	Rad. asistent	44	

Zdroj: vlastní šetření

Čtvrtá a pátá otázka se již zaměřily na konkrétní postupy poskytování první pomoci při povrchové a také vnitřní kontaminaci radioaktivními látkami. Zatímco poměr správných odpovědí v případě první pomoci při povrchové kontaminaci kůže byl uspokojivý (a vyšší povědomí o tom, jaké kroky podniknout, vykázala skupina zdravotnických záchranářů a radiologických asistentů), poskytnutí první pomoci při vnitřní kontaminaci se ukázalo jako velmi problematické, a to napříč celým vzorkem.

Tabulka 17: PP povrch. kontaminace – správné odpovědi x prac. zařazení

		PP povrch. kontam. – správné	
		Omývání	%
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 34/ Z+N46 80	**89,8 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	24	**94,5 (n=74)**
	Rad. asistent	46	

Zdroj: vlastní šetření

V rámci poskytované první pomoci při vnitřní kontaminaci radionuklidy by z celého vzorku (jak již bylo prezentováno v souvislosti s vyhodnocením otázek při výzkumné otázce č. 1) postupovalo správně pouze 25,8 % dotazovaných. Konkrétně ze skupiny lékařů se pak jednalo o 34,8 %, kdy je však třeba doplnit, že většinu správných odpovědí v tomto případě uváděli lékaři ze specializovaných odd. zobrazovacích metod a nukleární medicíny. Naopak skupina tvořená zdravotnickými záchranáři (kteří by jako součást IZS měli být na podobné situace adekvátně vědomostně připraveni) a radiologickými asistenty (kteří naopak absolvují pravidelná školení i přezkoušení) vykázala v tomto případě značné vědomostní mezery.

Tabulka 18: PP vnitř. kontaminace – správně odpovědi x prac. zařazení

		PP vnitř. kontam. – správné	
		Omývání	%
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 7/Z+N 24 31	**34,8 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	8	**22,9 (n=74)**
	Rad. asistent	9	

Zdroj: vlastní šetření

Další z otázek se ptala na prvotní opatření lékaře/ky nemocnice FN při vzniku radiační havárie. Paradoxně – ačkoliv právě tato opatření by lékaři měli znát – však vyšší znalosti prokázala druhá srovnávaná skupina. Přitom i při zohlednění faktu, že lékaři

ARO a urgentního příjmu se nijak speciálně v dané problematice neškolí, nelze výsledek této skutečnosti přikládat – správnou odpověď totiž znalo více lékařů právě z těchto dvou oddělení.

Tabulka 19: Opatření při RH – správné odpovědi x prac. zařazení

		Opatření při RH - správné	
		Zhodnoc. okol.	%
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 26/Z+N 24 50	**56,1 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	20	**60,8 (n=74)**
	Rad. asistent	25	

Zdroj: vlastní šetření

I otázka sedmá měla praktický charakter a tematizovala, kdy nejpozději je nutné provést odběr krve a cytogenetické vyšetření krve chromozomální aberací. Také v tomto případě byl napříč celým vzorkem procentuální poměr správných odpovědí velmi nízký, dosáhl k 36,6 %. Po zaměření se na to, které skupiny dotazovaných s ohledem na pracovní zařazení odpovídaly správně, lze konstatovat, že lepšího výsledku dosáhli lékaři, vyšší povědomí o problematice pak prokázali ti ze specializovaných odd. (32 z 50 ve srovnání s 15 z celkového počtu 39 z ARO a urgentu).

Tabulka 20: Odběr krve po nehodě – správné odpovědi x prac. zařazení

		Odběr krve – správné	
		24 hod	%
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 15/Z+N 32 47	**52,8 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	4	**35 (n=74)**
	Rad. asistent	22	

Zdroj: vlastní šetření

Osmá otázka tematizovala ne/existenci limitů lékařského ozáření pro pacienty – pro ně (na rozdíl od lékařů) limity neexistují, což – jak naznačilo vyhodnocení správnosti odpovědí – mnoho dotazovaných neví (z celého vzorku správně odpovědělo pouze 35,3 % respondentů). Skupina lékařů pak v tomto srovnání dopadla výrazně hůře než skupina tvořená zdrav. záchranáři a radiologickými asistenty. Je však třeba dodat, že i v rámci těchto porovnávaných skupin výrazně lépe odpovídali lékaři ze specializovaných oddělení a radiologičtí asistenti.

Tabulka 21: Limity pro pacienty – správné odpovědi x prac. zařazení

		Limity pro pacienty – správné	
		Zhodnoc. okol.	**%**
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 4/Z+N 29 33	**37 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	2	**50 (n=74)**
	Rad. asistent	35	

Zdroj: vlastní šetření

V rámci další otázky měli dotazovaní uvést, kdy je možné provést vyšetření, jehož součástí je lékařské ozáření. Lepší znalosti prokázala skupina zdrav. záchranářů a rad. asistentů. Právě v jejich případě lez pozitivně hodnotit fakt, že ze 48 dotazovaných jich 44 odpovědělo správně.

Tabulka 22: Kdy vyšetření s ozářením – správné odpovědi x prac. zařazení

		Kdy vyšetř. s ozář. – správné	
		Zhodnoc. okol.	**%**
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 23/Z+N 38 61	**68,5 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	10	**72,9 (n=74)**
	Rad. asistent	44	

Zdroj: vlastní šetření

Poslední otázka měla opět spíše charakter znalostí na obecné úrovni a zjišťovala, jaká z nabízených institucí je součástí stálé radiační monitorovací sítě. V tomto případě dosáhli lepšího výsledku dotazovaní lékaři.

Tabulka 23: Radiační monit. síť – správné odpovědi x prac. zařazení

		Síť radiomonit. - správné	
		SÚRO	%
Prac. zařazení	Lékař/ka	A+U 37/Z+N 49 86	**96,6 (n=89)**
	Zdrav. záchranář	25	**93,2 (n=74)**
	Rad. asistent	44	

Zdroj: vlastní šetření

Jelikož lepších výsledků skupina zdravotnických záchranářů a radiologických asistentů dosáhla pouze ve čtyřech otázkách z deseti, je hypotézu **HYPO2 možné VYVRÁTIT.**

Je však třeba dodat, že vyšší povědomí ve srovnání s lékaři prokázala skupina zdrav. záchranářů a radiol. asistentů v otázkách, které se týkaly specializovaných znalostí – tj. ot. 4 druhého bloku: první pomoc při povrchové kontaminaci kůže a zejména ot. 6: prvotní opatření lékařů při vzniku rad. havárie, ot. 8: limity lékařského ozáření a ot. 9: realizace vyšetření, jehož součástí je lékařské ozáření.

- **HYPO3:** Třetí hypotéza směřovala ke zjištění, zda postoje k pátému výroku, který se zaměřil na zjištění, zda by dotazovaní ocenili více možností vzdělávání v oblasti radiační ochrany, mají spojitost také s výsledky testovací části dotazníku – tedy zda ti, co by další vzdělávání ocenili, dosáhli v otázkách testujících znalosti horších výsledků než zbytek vzorku.

V případě vyhodnocení této hypotézy jsou na jednu stranu srovnávána stanoviska s daným pátým výrokem souhlasná (rozhodně souhlasím, spíše nesouhlasím) a na straně druhé stanoviska nesouhlasná (rozhodně nesouhlasím, spíše nesouhlasím), do této skupiny je pak zahrnuta také položka „nevím“. Zařazeny nebyly pouze výsledky skupiny, která stanovisko nevyjádřila (avšak je zahrnuta do celkového počtu správných odpovědí, pokud je uvedla), poměr srovnávaných výroků je tak relativně vyvážený (souhlas = 47 % x nesouhlas + nevím = 51 % z celkového vzorku) a srovnatelný.

První otázka dotazníku se zaměřila na obsah havarijního plánu. Většinu správných odpovědí pak uvedli dotazovaní, kteří s porovnávaným výrokem, že by ocenili více možností vzdělávání, nesouhlasili či v této souvislosti uvedli, že nevědí.

Tabulka 24: HP obsahuje – správné odpovědi x postoj k V5

HP_obsahuje – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	24	rozhodně nesouhlasím	19
spíše souhlasím	59	spíše nesouhlasím	33
		nevím	42
Celkem	**83**		**94**
% (n=179)	46,3		52,5

Zdroj: vlastní šetření

V případě druhé otázky, na kterou správně opovědělo 68,8 % z celkového vzorku (a jedná se tedy o jedinou položku z prvního tematického bloku, která v počtu správných odpovědí nedosáhla k požadované hranici 75 %), se při srovnání respondentů se

souhlasným postojem k posuzovanému výroku a naopak těch, kteří se vyjádřili odmítavě, ukazuje mírná převaha druhé jmenované skupiny.

Tabulka 25: Co je TP – správné odpovědi x postoj k V5

Co je TP – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	21	rozhodně nesouhlasím	11
spíše souhlasím	51	spíše nesouhlasím	27
		nevím	39
Celkem	**72**		**77**
% (n=152)	47,3		50,6

Zdroj: vlastní šetření

Také třetí otázka, jež zjišťovala, za jakých okolností by měl být vyhlášen traumaplán, naznačuje mírnou převahu správných odpovědí ze strany těch, kteří se srovnávaným výrokem vyjádřili nesouhlas. Stejně jako v předchozích dvou otázkách se však na tomto výsledku výraznou měrou podílí ti, kteří při určení, zda by další možnosti vzdělávání v oblasti radiační ochrany a havarijní připravenosti ocenili, uvedli, že nevědí.

Tabulka 26: Kdy vyhlásit TP – správné odpovědi x postoj k V5

Kdy TP – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	31	rozhodně nesouhlasím	19
spíše souhlasím	65	spíše nesouhlasím	38
		nevím	51
Celkem	**96**		**108**
% (n=207)	47		52,1

Zdroj: vlastní šetření

Otázka čtvrtá zaměřující se na vyhlášení cvičného traumaplánu, resp. jeho minimální četnost, ukazuje, že skupina těch, kteří odpověděli správně a zároveň souhlasili s výrokem, že by ocenili další možnosti vzdělávání, je opět nepatrně menší než druhá srovnávaná část vzorku.

Tabulka 27: Vyhlášení cvičného TP (jak často) – správné odpovědi x postoj k V5

Jak často TP – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	28	rozhodně nesouhlasím	20
spíše souhlasím	59	spíše nesouhlasím	35
		nevím	38
Celkem	**87**		**93**
% (n=184)	47,2		50,5

Zdroj: vlastní šetření

Ani v případě páté otázky se situace nemění, správnou odpověď na otázku zjišťující, kdo vyhlašuje traumaplán, uvedla opět s minimální převahou skupina, která vyjádřila s pátým výrokem nesouhlasný postoj či volila odpověď „nevím“.

Tabulka 28: Kdo vyhlaš. TP – správné odpovědi x postoj k V5

Kdo vyhlaš. TP – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	30	rozhodně nesouhlasím	13
spíše souhlasím	66	spíše nesouhlasím	40
		nevím	46
Celkem	**96**		**99**
% (n=199)	48,2		49,7

Zdroj: vlastní šetření

Šestá otázka, která zároveň zaznamenala druhý nejlepší výsledek v počtu správných odpovědí z celého dotazníku, již ze strany těch, kteří o další vzdělávání neprojevili zájem či zaujali neutrální stanovisko (nevím), ukazuje při určení specializovaných center pro radiační postižení větší převahu správných odpovědí ve srovnání s druhou porovnávanou skupinou.

Tabulka 29: Centra pro rad. post. – správné odpovědi x postoj k V5

Centra pro rad post. – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	29	rozhodně nesouhlasím	19
spíše souhlasím	66	spíše nesouhlasím	38
		nevím	49
Celkem	**87**		**106**
% (n=205)	42,4		51,7

Zdroj: vlastní šetření

Rozložení postojů ke sledovanému sedmému výroku v kontextu správných odpovědí na otázku, na základě čeho lékař/ka určuje zdravotní ohrožení ozářených osob, i nadále potvrzuje trend mírné převahy správných odpovědí ze strany těch, kteří o další vzdělávání neprojevili zájem. Výsledek však opět výrazně ovlivňují ti, kteří uvedli, že nevědí.

Tabulka 30: Určení ohrožení na základě… – správné odpovědi x postoj k V5

Určení ohrožení – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	29	rozhodně nesouhlasím	18
spíše souhlasím	63	spíše nesouhlasím	34
		nevím	46
Celkem	**92**		**98**
% (n=194)	47,4		50,5

Zdroj: vlastní šetření

Také poslední otázka z prvního tematického bloku tematizující podobu připravenosti nemocnic na vyhlášení radiační havárie stvrzuje již výše popsaný trend. I v tomto případě byl počet těch, kteří odpověděli správně a zároveň nesouhlasili s tím, že by ocenili další vzdělávání, nepatrně vyšší, kdy velký podíl na tomto výsledku mají opět ti, kteří se ke srovnávanému výroku postavili neutrálně (nevím).

Tabulka 31: Připravenost nemocnice – správné odpovědi x postoj k V5

Připravenost nemocnice – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	28	rozhodně nesouhlasím	15
spíše souhlasím	64	spíše nesouhlasím	33
		nevím	48
Celkem	**92**		**96**
% (n=192)	47,9		50

Zdroj: vlastní šetření

Druhý blok otázek zahájila definice radiační nehody – tu dokázalo správně určit 87,3 % celého vzorku, přičemž většinu z těchto správných odpovědí uvedli ti respondenti, kteří zároveň volili nesouhlasná stanoviska (a také „nevím“) s výrokem týkajícím se ocenění dalšího vzdělávání.

Tabulka 32: Co je RN – správné odpovědi x postoj k V5

Radiační nehoda – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	27	rozhodně nesouhlasím	18
spíše souhlasím	60	spíše nesouhlasím	37
		nevím	47
Celkem	**87**		**102**
% (n=193)	45		52,8

Zdroj: vlastní šetření

Ačkoliv v případě definice radiační havárie se počet správných odpovědí snížil na 71,9 %, v tomto případě došlo poprvé k situaci, že v počtu správných odpovědí převážili ti, kteří uvedli, že by další možnosti vzdělávání v oblasti radiační ochrany a havarijní připravenosti ocenili.

Tabulka 33: Co je RH – správné odpovědi x postoj k V5

Radiační havárie – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	24	rozhodně nesouhlasím	15
spíše souhlasím	57	spíše nesouhlasím	32
		nevím	28
Celkem	**81**		**75**
% (n=159)	50,9		47,1

Zdroj: vlastní šetření

Třetí otázka druhého tematického bloku zjišťovala, kdo/která instituce by měl být při vzniku radiační nehody neprodleně kontaktován. Správné odpovědi ve větší míře uváděli ti, kteří o další vzdělávání v dané oblasti nemají zájem.

Tabulka 34: Kontakt při RN – správné odpovědi x postoj k V5

Kontakt při RN – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	27	rozhodně nesouhlasím	14
spíše souhlasím	57	spíše nesouhlasím	35
		nevím	41
Celkem	84		90
% (n=177)	47,4		50,8

Zdroj: vlastní šetření

Poměr mezi těmi, kdo vyjádřili se sledovaným výrokem souhlasný postoj, a těmi, kdo se vyjádřili odmítavě, se nemění ani v kontextu správných odpovědí na otázku, co zahrnuje první pomoc při povrchové kontaminaci kůže radioaktivními látkami. Opět převažují správné odpovědi od těch, kteří o další vzdělávání v oblasti radiační ochrany a havarijní připravenosti neprojevili zájem.

Tabulka 35: PP při povrch. kontam. – správné odpovědi x postoj k V5

PP povrch. kontam. – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	28	rozhodně nesouhlasím	20
spíše souhlasím	63	spíše nesouhlasím	38
		nevím	49
Celkem	**92**		**107**
% (n=202)	45,5		52,9

Zdroj: vlastní šetření

Otázka pátá z druhého bloku vykázala nejhorší výsledek z celého dotazníku. Na to, jak by měla vypadat první pomoc v případě vnitřní kontaminace radionuklidy, správně odpovědělo jen 25,8 % ze všech dotazovaných. Rozložení ne/souhlasných stanovisek vůči sledovanému výroku ve srovnání s odpověďmi, které poskytly na otázku správnou odpověď, se pak podruhé obrací ve prospěch těch, kteří odpověděli správně a zároveň by měli zájem o další vzdělávání.

Tabulka 36: PP při vnitř. kontam. – správné odpovědi x postoj k V5

PP vnitřní. kontam. – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	11	rozhodně nesouhlasím	0
spíše souhlasím	19	spíše nesouhlasím	14
		nevím	11
Celkem	**30**		**25**
% (n=57)	52,6		43,8

Zdroj: vlastní šetření

Další z otázek, otázka šestá z druhého tematického bloku, se zaměřila na prvotní opatření lékařů/ek při vzniku radiační havárie. V případě výsledků navazuje na předchozí mírnou převahu správných odpovědí ze strany těch, kteří se ke srovnávanému pátému výroku postavili odmítavě či neutrálně.

Tabulka 37: Opatření při RH – správné odpovědi x postoj k V5

Opatření při RH – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	23	rozhodně nesouhlasím	10
spíše souhlasím	36	spíše nesouhlasím	24
		nevím	30
Celkem	**59**		**64**
% (n=127)	46,4		50,3

Zdroj: vlastní šetření

Otázka, která zjišťovala, kdy nejpozději od expozice lze provést specializované vyšetření krve, vykázala velmi nízký počet správných odpovědí (36,6 % z celkového vzorku). Z nich však většinu uvedli ti, kteří s porovnávaným výrokem – tedy že by další vzdělávání ocenili – souhlasili.

Tabulka 38: Kdy vyšetření krve – správné odpovědi x postoj k V5

Vyšetření krve – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	14	rozhodně nesouhlasím	7
spíše souhlasím	32	spíše nesouhlasím	17
		nevím	11
Celkem	**46**		**35**
% (n=81)	56,7		43,2

Zdroj: vlastní šetření

Podobná je pak situace také v případě otázky, která se zaměřila na to, zda pro pacienty existují limity lékařského ozáření, která opět patřila k těm s nejnižším počtem správných odpovědí. Ačkoliv rozdíl je v tomto případě skutečně minimální (v absolutních číslech se jedná o jediného respondenta), dochází k převaze těch, kteří uvedli správnou odpověď a zároveň projevili zájem o další vzdělávání.

Tabulka 39: Limity pro pacienty – správné odpovědi x postoj k V5

Limity pro pacienty – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	12	rozhodně nesouhlasím	13
spíše souhlasím	25	spíše nesouhlasím	11
		nevím	12
Celkem	**37**		**36**
% (n=73)	50,6		49,3

Zdroj: vlastní šetření

Toho, kdy je možné realizovat vyšetření, jehož součástí je lékařské ozáření, se týkala devátá otázka z druhého bloku. V počtu správných odpovědí opět (a v tomto případě s významnějším rozdílem) převládají ti, kdo by další možnosti vzdělávání v oblasti radiační ochrany a havarijní připravenosti ocenili.

Tabulka 40: Vyšetření s ozářením – správné odpovědi x postoj k V5

Vyšetření s ozářením – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	29	rozhodně nesouhlasím	14
spíše souhlasím	51	spíše nesouhlasím	24
		nevím	27
Celkem	**80**		**65**
% (n=147)	54,4		44,2

Zdroj: vlastní šetření

Poslední otázka z dotazníku, která byla naopak tou, na niž správně odpověděla největší část vzorku (94,6 %), se týkala určení, která instituce/organizace se řadí mezi stálou radiační monitorovací síť. Při zohlednění postojů vyjádřených k výroku tematizujícímu ne/zájem o další vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti převládají správné odpovědi ze strany těch, kteří se k výroku stavěli negativně/neutrálně.

Tabulka 41: Rad. mon. síť – správné odpovědi x postoj k V5

Rad-mon. síť – správné od.			
V5			
rozhodně souhlasím	30	rozhodně nesouhlasím	16
spíše souhlasím	69	spíše nesouhlasím	38
		nevím	52
Celkem	**99**		**106**
% (n=209)	47,3		50,7

Zdroj: vlastní šetření

Jak je tedy patrné z výsledků, pouze v pěti případech z šestnácti převládli ve správných odpovědích respondenti, kteří zároveň ve třetí části dotazníků na tzv. Likertově škále uvedli souhlasné stanovisko k tvrzení, že by ocenili další vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti. **HYPO3 je tak možné POTVRDIT**.

Je však třeba dodat, že všech pět otázek, na něž dotazovaní se zájmem o další vzdělávání odpověděli správně, bylo zahrnuto až ve druhé části dotazníku, jehož výsledek byl horší než výsledek první části (počty správných odpovědí nedosáhly ani požadovaných 75 %). Vedle toho zjištěné výsledky samozřejmě nijak nemohou osvětlit, zda dotazovaní zájem o další vzdělávání projevili skutečně proto, že si jsou sami vědomi určitých mezer ve znalostech, nebo jsou jejich důvody jiné. Pozitivně lze však hodnotit skutečnost, že ačkoliv hypotéza byla potvrzena, rozdíly ve výsledcích srovnávaných skupin nebyly nijak markantní.

6. 3 Shrnutí

V prvé řadě – v souvislosti se samotnou přípravou dotazníkové šetření, jeho realizací, ale také vlastní návratností dotazníků, která dosáhla jen 66 % – je třeba upozornit na výraznou neochotu FN na monitoringu znalostí zdravotnického personálu v oblasti radiační ochrany a havarijní připravenosti spolupracovat. Specializovaná centra spolupráci odmítla zcela a zatímco osloveny byly všechny české FN fungující jako traumacentra, pouze ve třech bylo možné po domluvě a také schvalovacím procesu (nejprve ze strany náměstka/kyně ošetřovatelské péče a následně pak náměstka/kyně léčebně preventivní péče) navázat kontakt s přednosty jednotlivých klinik. Ti pak dotazníky šířili na svých odděleních. Za odmítavými postoji (a také podmínkou, že zařízení, kde šetření proběhne, budou anonymizována) lze pak spatřovat především snahu zakrýt fakt, že personál je na příp. situace radiační nehody/havárie nepřipraven (což bylo dokonce v jednom případě jako důvod přímo uvedeno) a jakkoliv se na změně tohoto stavu podílet. Bohužel tento předpoklad pak v jistém slova smyslu potvrdily i výsledky z trojice nemocnic, kde se výzkum uskutečnil.

Jak plyne z realizované analýzy, stávající znalosti zdravotnického personálu vykazují v mnoha směrech mezery. Zatímco první část dotazníku, jež se zaměřovala na ověření a zhodnocení znalostí v oblasti havarijní připravenosti, prokázala, že o této problematice mají dotazovaní dostatečné povědomí (v průměru hodnocené otázky požadovanou hranici 75 % správných odpovědí přesáhly, nejhorší výsledek byl zaznamenán u otázky týkající se definice/obsahu traumaplánu), ve druhé byly zaznamenány značné nedostatky. I proto pak část dotazníku ověřující znalosti v oblasti radiační ochrany pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárie již požadavek 75% minima správných odpovědí nesplnila. Jako velmi problematické se ukázaly zejména otázky týkající se konkrétních úkonů, které by měly být prováděny v případě práce s ozářenými osobami (nejhoršího výsledku dosáhla otázka zaměřující se na podobu první pomoci při vnitřní kontaminaci radionuklidy, neznalost pak byla prokázána také v souvislosti s určením časového maxima od radiační nehody pro odběr krve za účelem specializovaného vyšetření), což je jistě problematičtější než např. neznalost teoretické definice radiační

havárie. Lze tedy shrnout, že znalosti odborného personálu v oblasti radiační havarijní připravenosti jsou dostatečné a odpovídající potřebě, což však nelze říci o jejich znalostech v oblasti radiační ochrany pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárie.

Kromě znalostí se však analýza zaměřila také na hodnocení vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti ze strany dotazovaných. Právě vlastní vzdělávání je, jak již bylo naznačeno v teoretické části práce, oblastí relativně problematickou. Odborné vzdělání v radiační ochraně/havarijní připravenosti totiž povinně (a v rámci VŠ studia) absolvují jen lékaři (spíše v obecné rovině), specializované znalosti pak získají jen radiologičtí asistenti a zdravotničtí záchranáři. Pouze na některých odděleních (odd. zobrazovacích metod, odd. nukleární medicíny) vybraných fakultních nemocnic, které slouží jako tzv. traumacentra, je pak personál povinen každoročně absolvovat odborná školení a také projít testem znalostí. Přitom v případě nastalé radiační nehody/havárie by měl být mobilizován také personál ARO a urgentního příjmu, kde však povinná školení neprobíhají. Za účelem zachycení hodnocení vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti z hlediska dotazovaných tak byly formulovány výroky, které ověřovaly, zda se povinných školení ti, kdo je mají absolvovat, skutečně účastní, vedle toho zjišťovaly, jaká je míra spokojenosti dotazovaných s těmito školeními, ale také s jejich četností v kontextu reálné potřeby. Vedle toho bylo také zjišťováno, zda by respondenti ocenili, kdyby jim byly nabídnuty další možnosti vzdělávání – tedy nad rámec toho stávajícího. V tomto případě je možné na základě výroků, k nimž dotazovaní vyjadřovali své postoje na pětistupňové Likertově škále, dodat, že nejlepšího výsledku dosáhl výrok, dle nějž četnost školení odpovídá potřebě, následovaný tvrzením, že vzdělávání je na jednotlivých pracovištích zajištěno. Na základě toho by bylo tedy možné soudit, že dotazovaní budou potřebnými znalostmi disponovat, o čemž však výsledky analýzy nesvědčí. Naopak nejhorší výsledek byl zaznamenán v případě výroku týkajícího se spokojenosti s kvalitou nabízených školení. Vyjádření zájmu o další získávání nových vědomostí/doplňování znalostí pak ve výsledku nevykázalo žádné významné kladné ani záporné preference.

Aby se však analýza nezúžila pouze na zachycení znalostí a názorů dotazovaných na stávající podobu vzdělávání v inkriminované oblasti, byly zároveň ověřovány hypotézy, které testovaly možné vztahy mezi pracovišti, pracovními pozicemi a vykázanými znalostmi. Bylo tedy potvrzeno, že úroveň znalostí odborného personálu na specializovaných odděleních (nukleární medicína, zobrazovací metody) je vyšší než v případě personálu ARO a urgentního příjmu, což bylo s ohledem na danou specializaci (a také pravidelné vzdělávání i testování znalostí) možné očekávat. Naopak byla vyvrácena hypotéza, že v oblasti radiační ochrany odborného personálu nemocnic pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárie mají zdravotničtí záchranáři a radiologičtí asistenti vyšší znalosti než lékaři. To je samozřejmě varovným signálem – stejně jako fakt, že právě druhá část dotazníku, která se zaměřovala na konkrétní postupy, které by měly být v případě radiační nehody/havárie aplikovány (první pomoc, odběr krve k testování ad.), vykázala neuspokojivé výsledky. Zejména záchranáři, kteří by s příp. oběťmi přítomnými v oblasti zasažené radiací měli přicházet do kontaktu mezi prvními, by měli být na podobné situace precizně připraveni. Poslední hypotéza pak pracovala s tezí, že dotazovaní, kteří by ocenili více možností vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti, vykáží v otázkách testujících znalosti horší výsledky než zbytek vzorku. Tento předpoklad byl potvrzen, ovšem s ohledem na kvantitativní povahu šetření nelze zjistit nic o důvodech této spojitosti. Je však přinejmenším pozitivním zjištěním, že respondenti, kteří objektivně požadovanými vědomostmi nedisponují, o další vzdělávání projevují zájem.

V souhrnu je tedy možné říci, že oblast radiační ochrany/havarijní připravenosti je tématem kontroverzním, které minimálně ze strany pracovišť, jež by měla být připravena na poskytnutí specializované pomoci osobám vyskytujícím se v místech radiační nehody/havárie, budí jistou nelibost a v určité míře i nezájem. Přehlížení problému, nedostatečné znalosti a zároveň neochotu nedostatky odhalovat a napravovat, lze pak označit za zřejmé bezpečnostní riziko – stejně jako samotnou radiační nehodu/havárii.

6. 4 Diskuse

Ačkoliv by se mohlo zdát, že vznik radiační havárie je spíše problémem hypotetickým, faktem je, že ruku v ruce s narůstajícím množstvím využívání radioaktivních materiálů a také nespočtu jaderných zařízení po celém světě toto riziko roste (ostatně, dle IAEA byly za posledních 50 let celosvětově rozšířeny miliony radioaktivních zdrojů). Roste však nepoměrně méně než další z rizik, které souvisí s komercionalizací tohoto odvětví – tedy riziko radiologických teroristických hrozeb (NTI, 2015). I proto se nejen specialisté v oboru, ale také nadnárodní organizace shodují, že je třeba rozšiřovat povědomí o tomto nebezpečí, a zároveň zdůrazňují nutnost vzdělávání, a to na všech úrovních. *„Veřejné vzdělávání by mělo obsáhnout informace o tom, jak se zachovat v případě jaderného nebo radiologického útoku (...). Bylo také doporučeno, aby byly sestaveny manuály naučných materiálů, které by byly k dispozici na jednu stranu médiím a na stranu druhou také národním státům a jejich představitelům, aby mohli vhodně reagovat na radiologické útoky“* (Goldman, 2015). I když je však povědomí veřejnosti o tom, jak v případě zmiňovaných útoků či nastalé radiační nehody/havárie postupovat, jistě přínosné, dostatkem vědomostí by měli disponovat zejména ti, kdo v takovýchto situacích aktivně zasahují a poskytují obětem první pomoc a také následnou neodkladnou péči.

To, jak by měl vypadat chod zdravotnického zařízení v případě hromadného příjmu pacientů (ať už těch, kteří byli zasaženi radiačním zářením, či jakkoliv jinak postiženého většího počtu lidí), pak definuje traumatologický plán. Zatímco o jeho obsahu měli dotazovaní v rámci této práce nejnižší povědomí v dané části dotazníku, právě tento dokument je klíčovým pro koordinaci a součinnost všech zasahujících složek a také jednotlivých součástí FN při hromadných neštěstích/haváriích. Jeho podrobná podoba, stejně jako jeho sestavení, je v rukou jednotlivých pracovišť s funkcí traumacenter, ovšem lze určit základní nosné body, jichž by se měl držet. Např. Světová zdravotnická organizace (WHO) dokonce sestavila doporučení pro tvorbu traumaplánů tak, aby reflektovaly základní požadavek poskytnutí adekvátní péče při hromadném příjmu pacientů např. při hromadných neštěstích, pandemiích apod. (Davoli, 2007).

Plány by tedy měly být jednoduché, srozumitelné a jasně vymezovat jednotlivé úkoly a pravomoci. Součástí traumaplánu by dle tohoto dokumentu měly být čtyři základní části: (1) *Organizace a řízení* obsahující základní informace týkající se aktivace traumaplánu a také určení členů krizového štábu a poskytování informací uvnitř i navenek. Neschází také požadavek na pravidelné nácviky. (2) *Lidské zdroje* se pak týkají veškerého nasazeného personálu a jeho kompetencí od funkcí vedoucích až po personál, který poskytuje specializovanou péči. Právě v tomto tematickém oddíle pak WHO zmiňuje také nutnost pravidelných školení a také doškolování, které by dle dokumentu mělo být začleněno do plánů havarijní připravenosti. V dalším oddíle (3) *Poskytování péče* je vymezen stěžejní cíl, jehož by mělo být dosahováno – tedy poskytnutí co nejvíce kvalitní péče co největšímu množství pacientů. Neschází také požadavky vztahující se k určení klasických klinických postupů pro jednotlivé možné situace. Poslední oddíl (4) *Obecné zdroje* pak tematizuje nemocniční kapacity, kdy určuje, jak by měly být prostory zdravotnického zařízení efektivně rozvrženy pro případ hromadného příjmu pacientů. Neopomíná ani bezpečnost pacientů a zdravotnického personálu – a tedy ani znalosti pro práci např. s kontaminovaným materiálem (Davoli, 2007). Vlastní metodiku – *Zásady tvorby traumatologických plánů jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření* – pak (ovšem jen jako „doporučení“) vydal v ČR SÚJB roce 2008, k aktualizaci materiálu v kontextu nových legislativních norem však zatím nedošlo.

Radiační nehody/havárie (ať už v důsledku problémů s jadernými reaktory, průmyslovými či lékařskými zdroji záření) či katastrofy jsou tedy – bez ohledu na původce – nebezpečím, které minimálně v ČR není dostatečně reflektováno. Zatímco v zahraničí (např. v USA po teroristických útocích v září 2001) si začali podobná rizika uvědomovat více, v českém kontextu tematizována příliš nejsou. Ačkoliv tedy Ministerstvo zdravotnictví v roce 2007 sestavilo v teoretické části práce již citovaný materiál *Koncepce krizové připravenosti zdravotnictví České republiky*, rozhodně nelze hovořit o tom, že by se jednalo o „manuál“ či „příručku“ zahrnující konkrétní postupy. Stejně tak již výše zmiňovaná *Metodika zapojení zdravotnických zařízení do cvičení*

složek IZS a orgánů krizového řízení byla publikována v roce 2007 a doposud nebyla aktualizována.

Na druhou stranu se však lze také setkat s hlasy, že s ohledem na nespočet podob možných radiačních havárií a také nemožnost provést relevantní srovnání jejich závažnosti (a tedy i příslušné klasifikace), je nadmíru složité a snad ani ne nutné, abychom byli na veškerá možná rizika skutečně důkladně připraveni a konkretizovali opatření v havarijních a krizových plánech (Urban, 2012).

Daná problematika je tedy na všech úrovních víceméně přehlížena. Schází na jednu stranu dostatek odborných materiálů a návodných postupů, které by určovaly, jak přesně koordinovat činnosti v případě radiační nehody/havárie, zároveň však není nijak restriktivně dáno, že všichni, kdo by měli specializovanou péči v případě jakéhokoliv hromadného neštěstí poskytovat, musí zároveň disponovat adekvátními znalostmi. Za účelem jejich nabytí by tak bylo vhodné sestavit kurz lékařského ošetření u radiačních nehod zakončený certifikací – ten by pak měl absolvovat veškerý personál krizové infrastruktury zdravotnictví (zejména příslušníci IZS), a tedy všech zainteresovaných oborů, stejně tak by bylo vhodné poskytovat obdobný kurz také nelékařským pracovníkům kontaktních pracovišť.

V současné chvíli však transparentní systém vzdělávání a testování neexistuje, nemluvě o tom, že záchranné/zdravotnické složky, které by měly v daných situacích zasahovat, nemají dostatečné kapacity. I proto je možnou variantou např. zapojení armádních zdrojů (ovšem opět platí nutnost nabytí specializovaných znalostí).

ZÁVĚR

Diplomová práce byla zaměřena na problematiku úrovně znalostí zdravotnického personálu kontaktních pracovišť nemocnice fakultního typu v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti, a to s ohledem na fakt, že rizika radiačních nehod/havárií, stejně jako radiačního terorismu, v soudobé společnosti narůstají. Cílem práce bylo zjistit, jaké jsou znalosti zdravotnického personálů působícího v nemocnicích s funkcí traumacenter, v oblasti radiační ochrany a havarijní připravenosti.

Práce byla standardně rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. Na teoretické rovině tedy bylo pojednáno v prvé řadě o zdrojích ionizujícího záření a také o jejich účincích. V kontextu vystavení se tomuto záření pak byla provedena také klasifikace pracovníků, kteří s ním přicházejí do kontaktu. Dále byly definovány principy radiační ochrany ve zdravotnictví, jež se vztáhly na jednu stranu k personálu a na stranu druhou také k pacientům, a také radiační nehoda a havárie. Popsána byla opatření, k nimž by mělo být přistoupeno záhy po nehodě/havárii, což je dále předmětem havarijního plánování, potažmo krajských havarijních plánů a také plánů traumatologických. Závěrečná kapitola teoretické části práce pak byla věnována problematice vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti. Sumarizované informace dále posloužily jako východisko pro formulaci výzkumných otázek a také hypotéz, které byly zodpovídány a ověřovány prostřednictvím kvantitativního výzkumu – dotazníkového šetření.

Dotazníkové šetření zahrnulo trojici fakultních nemoc (ačkoliv byly osloveny všechny české FN s funkcí traumacenter, základní překážkou pro realizaci výzkumu byla neochota těchto pracovišť spolupracovat a příp. odhalovat vědomostní nedostatky), které byly po předchozí domluvě anonymizovány. Do vlastní analýzy dat, k níž byl využit statistický software SPSS, pak bylo zahrnuto celkem 221 dotazníků.

Dotazníky, které byly rozděleny do dvou tematických bloků (radiační ochrana, havarijní připravenost), zahrnovaly základní informace o respondentech a také – ve třetí části – sadu výroků týkajících se hodnocení vzdělávání v oblasti radiační ochrany ze strany

dotazovaných, a to prostřednictvím pětistupňové Likertovy škály. K vyhodnocení dotazníků bylo využito funkcí programu SPSS, konkrétně pak deskriptivní statistika – frekvenční analýza.

Za účelem zodpovězení první výzkumné otázky, která zjišťovala, jaké jsou znalosti odborného personálu v oblasti radiační havarijní připravenosti, byly vyhodnoceny správné odpovědi na otázky v prvním tematickém bloku dotazníku. Předem byla stanovena také minimální hranice správných odpovědí pro naplnění požadavku na dostatečné penzum vědomostí, a to 75 %. Tu dotazovaní splnili – jejich znalosti v dané oblasti lze tedy označit za adekvátní a odpovídající potřebě.

Druhá výzkumná otázka ověřovala, jaké jsou znalosti odborného personálu v oblasti radiační ochrany pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárie. Pro vyhodnocení správných odpovědí (a také zhodnocení míry znalostí) byla opět uplatněna limitní hranice 75 %. V tomto případě jí však dotazovaní nedosáhli, nedostatky se projevily zejména u otázek, které směřovaly ke konkrétním postupům péče o pacienty zasažené radiací.

Třetí výzkumná otázka pak prostřednictvím vymezení se dotazovaných vůči výrokům zjišťovala, jak hodnotí vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti. Jak naznačily výsledky, nejvyšší míru souhlasu vyvolal výrok, že četnost realizovaných školení odpovídá potřebě. Nejvyšší míru nesouhlasu naopak dotazovaní vyjádřili v případě tvrzení, že jsou spokojeni s kvalitou školení. Ačkoliv respondenti mohli také zaujmout postoj vůči tvrzení, že by měli zájem o další vzdělávání, v rámci vyhodnocení nebyly zachyceny žádné výrazně pozitivní či negativní preference.

Vyhodnocení hypotéz pak naznačilo, že znalosti odborného personálu na specializovaných odděleních (nukleární medicína, zobrazovací metody) jsou vyšší než v případě personálu ARO a urgentního příjmu. Na druhou stranu se však nepotvrdil předpoklad vyšších znalostí zdravotnických záchranářů a radiologických asistentů v oblasti radiační ochrany odborného personálu nemocnic pro připravenost na zvládání radiační nehody/havárii ve srovnání s lékaři. Potvrzena pak byla hypotéza třetí – kdy ti,

kteří by ocenili více možností vzdělávání v oblasti radiační ochrany/havarijní připravenosti, vykázali v otázkách testujících znalosti horší výsledky než zbytek vzorku.

Stávající připravenost nemocnic (potažmo personálu) na radiační havárii tedy rozhodně nelze hodnotit jednoznačně kladně. Naopak dotazníkové šetření poukázalo i na systémové problémy, nejen na mezery ve znalostech. Nejenže mnohá pracoviště odmítla spolupráci (některá i s explicitním důvodem obav z výsledků), ale také návratnost dotazníků dosáhla pouze 66 %. Neexistuje také žádný mechanismus, který by se zaměřoval na doplňování vědomostních mezer personálu, který vykazuje zjištěnou neznalost (v tomto případě je tedy zároveň možné konstatovat, že ani pravidelná školení nejsou zárukou adekvátního penza znalostí, a to navzdory faktu, že pracovníci, kteří toto vzdělávání absolvují, dosáhli lepších znalostních výsledků než zbytek vzorku).

Problematika je tedy do jisté míry „zlehčována“, resp. není jí věnována dostatečná pozornost, a to jak ze strany samotných nemocnic, tak ani institucí nadřazených a specializovaných (Ministerstvo zdravotnictví, SÚJB, SÚRO). Přitom právě jejich vzájemná kooperace by mohla být podkladem pro sestavení systému transparentního vzdělávání např. v podobě certifikovaných kurzů určených personálu kontaktních pracovišť.

Nejen vlastní vzdělávání však vykazuje evidentní nedostatky – kapacity zásahových složek pro případ radiační havárie jsou nedostatečné, proto by bylo vhodné zaměřit pozornost také na výcvik personálu v oblasti péče o osoby postižené při radiační havárii, stejně jako na zaškolení příslušníků AČR. Riziko radiační nehody/havárie, ale také radiačního terorismu je totiž sice relativně problematicky vyčíslitelné, faktem však je, že jak naznačují i zahraniční materiály (viz diskuse), má narůstající tendenci a nelze jej opomíjet. Zatímco však v zahraničí existují např. i specializované manuály, jak v takových situacích postupovat a jak poskytovat první pomoc obětem, a to se zaměřením na každou jednotlivou zdravotnickou profesi, v rámci českého kontextu je toto téma spíše „šedou zónou“. Kýženým stavem nesporně je prokazatelná schopnost pověřeného personálu adekvátně reagovat na proměny bezpečnostního prostředí. Nebudou-li však rizika pregnantně uchopena, jen stěží vznikne také odpovídající

vzdělávací platforma, o zájmu a do jisté míry i ochotě personálu dále (a více) se vzdělávat a prohlubovat své schopnosti ani nemluvě. Vyčkávací taktika se však již v minulosti nevyplatila. Jak totiž konstatuje Urban (2012, s. 2), *„požadavky na zpracovávání vnějších havarijních plánů u jaderných zařízení vznikly až poté, co u širší odborné veřejnosti vešly ve známost okolnosti havárie britského reaktoru na výrobu plutonia ve Windscale a vyvíjely se dále po havárii americké jaderné elektrárny Three Mile Island a ukrajinského Černobylu.“* Snad tedy Česká republika v této linii nebude vyčkávat až do chvíle, než problémy reálně nastanou.

LITERATURA A ZDROJE

BAŠTECKÁ, Bohumila a kol., 2013. *Psychosociální krizová spolupráce*. Praha: Grada. 317 s. ISBN 978-80-247-4195-6.

BENEŠ, Jiří a kol., 2015. *Základy fyziky pro lékařské a zdravotnické obory: pro studium i praxi.* Praha: Grada. 224 s. ISBN 978-80-247-4712-5.

BLAŽKOVÁ, Kateřina. Havarijní připravenost v zónách havarijního plánování [online]. HZS Moravskoslezského kraje, 2016, 5 s. [cit. 10. 7. 2018]. Dostupný na: < http://www.odpadoveforum.cz/TVIP2016/prispevky/218.pdf>

ČERMÁK, Patrik. Zásady péče o ozářené osoby při radiační nehodě [online]. Hradec Králové, 2016 [cit. 10. 7. 2018]. Dostupný na: <https://anzdoc.com/5-zasady-pee-o-ozaene-osoby-pi-radiani-nehod.html>

DAVOLI, Enrico, 2007. *A practical tool for the preparation of a hospital crisis preparedness plan, with special focus on pandemic influenza*. WHO, Programme of Emergency Medical Services. 34 s.

DISMAN, Miroslav, 2011. *Jak se vyrábí sociologická znalost*. Praha: Karolinum. 372 s. ISBN 978-80-246-1966-8.

FIŠER, Václav. Krizové řízení v oblasti zdravotnictví [online]. MV GŘ HZS ČR, modul J, Praha, 2006, 52 s. [cit. 15. 7. 2018]. Dostupný na: <www.hzscr.cz/soubor/modul-j-kr-v-oblasti-zdravotnictvi-pdf.aspx>

GOLDMAN, Michael. Addressing Nuclear and Radiological Terrorist Threats. American Physical Society [online]. APS, 2015 [cit. 1. 8. 2018] Dostupný na: <https://www.aps.org/about/governance/task-force/counter-terrorism/goldman.cfm>

HENDL, Jan, 2009. *Přehled statistických metod analýzy dat*. Praha: Portál. 695 s. ISBN 978-80-7367-482-3.

HUŠÁK, Václav, 2009. *Radiační ochrana pro radiologické asistenty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 138 s. 978-80-244-2350-0.

CHRÁSKA, Miroslav, 2007. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu.* Praha: Grada. 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.

KELNAROVÁ, Jarmila a kol., 2013. *První pomoc II: pro studenty zdravotnických oborů.* 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. 180 s. ISBN 978-80-247-4200-7.

LIŠČÁK, Roman a kol., 2009. *Radiochirurgie gama nožem: Principy a neurochirurgické aplikace*. Praha: Grada. 239 s. ISBN 978-80-247-2350-1.

MAZÁNEK, Jiří a kol., 2015. *Stomatologie pro dentální hygienistky a zubní instrumentářky.* Praha: Grada. 287 s. ISBN 978-80-247-4865-8.

Ministerstvo zdravotnictví. Střediska specializované zdravotní péče o osoby ozářené při radiačních nehodách [online]. Mzcr.cz, Krizové řízení, 2016a [cit. 19. 7. 2018]. Dostupný na: <https://www.mzcr.cz/Odbornik/obsah/strediska-specializovane-pece-o-osoby-ozarene-pri-radiacnich-nehodach_3493_3.html>

Ministerstvo zdravotnictví. Popáleninová centra při radiačních nehodách [online]. Mzcr.cz, Krizové řízení, 2016b [cit. 19. 7. 2018]. Dostupný na: < https://www.mzcr.cz/Odbornik/obsah/popaleninova-centra_3492_3.html>

Ministerstvo zdravotnictví. Traumacentra [online]. Krizové řízení, 2016c [cit. 19. 7. 2018]. Dostupný na: <http://www.mzcr.cz/Odbornik/dokumenty/traumacentra _12466_3496_3.html>

MÜLLEROVÁ, Dana a AUJEZDSKÁ, Anna, 2014. *Hygiena, preventivní lékařství a veřejné zdravotnictví.* Praha: Karolinum. 254 s. ISBN 978-80-246-2510-2.

Národní ústav pro vzdělávání. Obory, školy a profese [online]. NÚV – infoabsolvent.cz, nedatováno [cit. 4. 7. 2018]. Dostupný na: <http://www.infoabsolvent.cz/Obory /UcebniPlan/5341N21/Diplomovany-zdravotnicky-zachranar>

NTI. The Radiological Threat [online]. NTI, 2015 [cit. 1. 8. 2018]. Dostupný na: <http://www.nti.org/learn/radiological/ 30. 12. 2015>

Odbor krizové připravenosti MZ, 2007. *Koncepce krizové připravenosti zdravotnictví České republiky.* Ministerstvo zdravotnictví: 2007, 19 s.

PELCLOVÁ, Daniela, 2014. *Nemoci z povolání a intoxikace*. Praha: Karolinum. 316 s. ISBN 978-80-246-2597-3.

ROD, Aleš. Likertovo škálování. *E-Logos*, Praha: VŠE. 2012, č. 13. ISSN 1211-0442.

RIEBELOVÁ, Dana, 1993. *Problematika práce sestry v souvislosti s diagnostikou a léčbou ionizujícím zářením.* Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 36 s. 80-7013-141-1.

ROSINA, Jozef, KOLÁŘOVÁ, Hana a Jiří STANEK, 2006. *Biofyzika pro studenty zdravotnických oborů.* Praha: Grada. 230 s. ISBN 80-247-1383-7.

SCHELS, Ignatz, 2008. *Excel 2007: vzorce a funkce*. Praha: Grada. 507 s. ISBN 978-80-247-2074-6.

SEIDL, Zdeněk a kol., 2012. *Radiologie pro studium a praxi.* Praha: Grada. 368 s. ISBN 978-80-247-4108-6.

SINGER, Jan a Jindřiška HEŘMANSKÁ, 2004. *Principy radiační ochrany.* České Budějovice: Jihočeská univerzita. 111 s. ISBN 80-7040-708-5.

Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2001. *INES – Mezinárodní stupnice hodnocení závažnosti jaderných událostí*. Praha: SUJB. 85 s. Dostupný také online na: < https://www.email.cz/download/k/NKWZRYmuS3sWMyvxOMcy6xgRQWfV9bHoE4CwT75SzYf8UrqWYU9df0a1iL9SQZRLb82g11s/INES%5B1%5D.pdf>

Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2014. *Národní zpráva České republiky k havarijní připravenosti a odezvě.* Praha: SUJB. 98 s. Dostupný také online na: <https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zpravy/narodni_zpravy/Zprava_EPR_final_cz.pdf>

Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Používání rentgenů – lékařské ozáření [online]. Sujb.cz, nedatováno (a) [cit. 15. 6. 2018]. Dostupný na: <https://www.sujb. cz/radiacni-ochrana/zajimavosti-z-praxe-radiacni-ochrany/pouzivani-rentgenu-lekarske-ozareni/>

Státní úřad pro jadernou bezpečnost – SÚJB. Stupnice INES [online]. Sujb.cz, nedatováno (b) [cit. 1. 7. 2018]. Dostupný na: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/ines/stupnice-ines/>

Státní úřad pro jadernou bezpečnost – SÚJB. Subjekty s povolením k vybraným činnostem [online]. Sujb.cz, nedatováno (c) [cit. 1. 7. 2018]. Dostupný na: <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/subjekty-s-povolenimregistraci-k-vybranym-cinnostem/>

Státní úřad pro jadernou bezpečnost – SÚJB (d). Zvláštní odborná způsobilost (ZOZ) k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany [online]. Sujb.cz, nedatováno [cit. 4. 7. 2018]. Dostupný na: <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/zkousky-zvlastni-odborne-zpusobilosti/zvlastni-odborna-zpusobilost-zoz-k-vykonavani-cinnosti-zvlaste-dulezitych-z-hlediska-radiacni-ochrany/>

Státní ústav radiační ochrany – SÚRO. Radiační havárie [online]. Suro.cz, 2018 [cit. 2. 7. 2018]. Dostupný na: <https://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/radiacni-havarie>

ŠTOREK, Josef (ed.), 2013. *Urgentní medicína pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Raabe. 152 s. ISBN 978-80-87553-96-1.

ŠTOREK, Josef, 2015. *Krizový management, krizová připravenost, medicína katastrof.* Bratislava: Kartprint. 227 s. ISBN 978-80-89553-31-0.

ŠUPŠÁKOVÁ, Petra, 2017. *Řízení rizik při poskytování zdravotních služeb: manuál pro praxi.* Praha: Grada. 260 s. ISBN 978-80-271-0062-0.

URBÁNEK, Pavel, 2014. Krizová připravenost nemocnic. In: ŠTĚTINA, Jiří a kol. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách.* Praha: Grada. s. 247-275. ISBN 978-80-247-4578-7.

VÁVROVÁ, Jiřina, 2014. Radiační události. In: ŠTĚTINA, Jiří a kol. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách.* Praha: Grada. s. 308-326. ISBN 978-80-247-4578-7.

VILÁŠEK, Josef, FIALA, Miloš a VONDRÁŠEK, David, 2014. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století.* Praha: Karolinum. 189 s. ISBN 978-80-246-2477-8.

VORLÍČEK, Jiří, ABRAHÁMOVÁ, Jitka a Hilda VORLÍČKOVÁ, 2012. *Klinická onkologie pro sestry.* 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. 448 s. ISBN 978-80-247-3742-3.

ULLMANN, Vojtěch a Ludmila ULLMANNOVÁ. Radiační ochrana při práci se zdroji ionizujícího záření v nukleární medicíně [online]. Klinika nukleární medicíny FNsP, Ostrava, nedatováno [cit. 21. 3. 2018]. Dostupný na: <http://astronuklfyzika.cz/RadOchrana.htm>

URBAN, Iason (2012). Soudobá rizika v radiační oblasti a protiradiační opatření. *The Science for Population Protection*. 4/2012, s. 179-184.

WACHSMUTH, Jiří. Traumatologický plán nemocnic v kontextu doporučení WHO [online]. ZZS Hradec Králové, 2012 [cit. 15. 7. 2018]. Dostupný na: <http://docplayer.cz/14068263-Traumatologicky-plan-nemocnic-v-kontextu-doporuceni-who.html>

Legislativa

Vyhláška 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, v platném znění.

Vyhláška 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje

Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon

Zákon č. 95/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta

Zákon č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně souvisejících zákonů

Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování; zákon o zdravotních službách

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Ozáření obyvatelstva 19
Graf 2: Co obsahuje havarijní připravenost na pracovištích (n=221) 54
Graf 3: Co je traumaplán (n=221) 54
Graf 4: Kdy se vyhlašuje traumaplán? (n=221) 55
Graf 5: Minimální četnost cvičného traumaplánu (n=221) 56
Graf 6: Kdo zodpovídá za vyhlášení traumaplánu (n=221) 56
Graf 7: Co jsou specializovaná centra pro rad. postižení (n=221) 57
Graf 8: Údaje k určení zdravotního ohrožení (n=221) 58
Graf 9: V čem spočívá připravenost nemocnice na při rad. havárii? (n=221) 58
Graf 10: Co je radiační nehoda (n=221) 60
Graf 11: Co je radiační havárie? (n=221) 61
Graf 12: Koho informovat při radiační nehodě? (n=221) 62
Graf 13: První pomoc – povrchová kontaminace kůže (n=221) 62
Graf 14: První pomoc – vnitřní kontaminace (n=221) 63
Graf 15: Prvotní opatření lékaře při rad. havárii (n=221) 64
Graf 16: Odběry + rozbor nejpozději od havárie (n=221) 65
Graf 17: Existence limitů lékařského ozáření pro pacienty (n=221) 65
Graf 18: Kdy lze provést vyšetření s lékařským ozářením? (n=221) 66
Graf 19: Součástí stále radiační monitorovací sítě je…(n=221) 67
Graf 20: Výrok 1 – zajištěné vzdělání (n=221) 69
Graf 21: Výrok 2 – účast na školení (n=221) 70
Graf 22: Výrok 3 – četnost školení x potřeba (n=221) 71
Graf 23: Výrok 4 – spokojenost s kvalitou vzdělávání (n=221) 72
Graf 24: Výrok 5 – ocenění více možností vzdělávání (n=221) 72

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Znak radiačního nebezpečí a označení kontrolovaného pásma 22
Obrázek 2: Klasifikace radiačních nehod a havárií dle INES 32
Obrázek 3: Systém havarijní připravenosti..... 39
Obrázek 4: Schéma kroků v rámci traumaplánu..... 45

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehled stanovených limitů ozáření 25
Tabulka 2: Výzkumný vzorek 118
Tabulka 3: Vyhodnocení úspěšnosti – 1. BLOK 59
Tabulka 4: Vyhodnocení úspěšnosti – 2. BLOK 67
Tabulka 5: Probíhající školení x pracoviště 70
Tabulka 6: Výroky vs. průměr a směrodatná odchylka 73
Tabulka 7: Hav. připravenost – správné odpovědi x pracoviště 74
Tabulka 8: Definice traumaplánu – správné odpovědi x pracoviště 75
Tabulka 9: Kdy vyhlásit TP – správné odpovědi x pracoviště 75
Tabulka 10: Cvičný TP – správné odpovědi x pracoviště 76
Tabulka 11: Kdo vyhlašuje TP – správné odpovědi x pracoviště 76
Tabulka 12: Spec. centra RP – správné odpovědi x pracoviště 76
Tabulka 13: Určení ohrožení – správné odpovědi x pracoviště 77
Tabulka 14: Připravenost při RH – správné odpovědi x pracoviště 77
Tabulka 15: Co je RN – správné odpovědi x prac. zařazení 78
Tabulka 16: Co je RH – správné odpovědi x prac. zařazení 79
Tabulka 17: Kontakt při RN – správné odpovědi x prac. zařazení 79
Tabulka 18: PP povrch. kontaminace – správné odpovědi x prac. zařazení 80
Tabulka 19: PP vnitř. kontaminace – správně odpovědi x prac. zařazení 80
Tabulka 20: Opatření při RH – správné odpovědi x prac. zařazení 81
Tabulka 21: Odběr krve po nehodě – správné odpovědi x prac. zařazení 81
Tabulka 22: Limity pro pacienty – správné odpovědi x prac. zařazení 82
Tabulka 23: Kdy vyšetření s ozářením – správné odpovědi x prac. zařazení 82
Tabulka 24: Radiační monit. síť – správné odpovědi x prac. zařazení 83
Tabulka 25: HP obsahuje – správné odpovědi x postoj k V5 84
Tabulka 26: Co je TP – správné odpovědi x postoj k V5 85

Tabulka 27: Kdy vyhlásit TP – správné odpovědi x postoj k V5 85
Tabulka 28: Vyhlášení cvičného TP (četnost) – správné odpovědi x postoj k V5 .. 86
Tabulka 29: Kdo vyhlaš. TP – správné odpovědi x postoj k V5 86
Tabulka 30: Centra pro rad. post. – správné odpovědi x postoj k V5 87
Tabulka 31: Určení ohrožení na základě… – správné odpovědi x postoj k V5 87
Tabulka 32: Připravenost nemocnice – správné odpovědi x postoj k V5..... 88
Tabulka 33: Co je RN – správné odpovědi x postoj k V5 88
Tabulka 34: Co je RH – správné odpovědi x postoj k V5 89
Tabulka 35: Kontakt při RN – správné odpovědi x postoj k V5 89
Tabulka 36: PP při povrch. kontam. – správné odpovědi x postoj k V5 90
Tabulka 37: PP při vnitř. kontam. – správné odpovědi x postoj k V5..... 90
Tabulka 38: Opatření při RH – správné odpovědi x postoj k V5 91
Tabulka 39: Kdy vyšetření krve – správné odpovědi x postoj k V5 91
Tabulka 40: Limity pro pacienty – správné odpovědi x postoj k V5 92
Tabulka 41: Vyšetření s ozářením – správné odpovědi x postoj k V5 92
Tabulka 42: Rad. mon. síť – správné odpovědi x postoj k V5 93

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Dotazník

Vážené/í,

jsem studentka Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a ráda bych Vás požádala o účast v anonymním dotazníkovém šetření, jehož cílem je zjistit, jaká je úroveň znalostí zdravotnického personálu v oblasti radiační ochrany. Dotazníky budou vyhodnoceny v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů. Výsledky budou využity výhradně pro účely vypracování diplomové práce.

Vaše pracoviště:

a) Anesteziologicko – resuscitační oddělení dospělých
b) Oddělení urgentního příjmu dospělých
c) Klinika zobrazovacích metod
d) Klinika nukleární medicíny

Pracovní zařazení:

a) Lékař/ka
b) Všeobecná sestra
c) Zdravotnický záchranář/ka
d) Radiologický/á asistent/ka

Jsem

a) Žena
b) Muž

Věk

a) 18 až 30 let
b) 30 až 40 let
c) 40 a více let

U každé otázky je vždy jen jedna správná odpověď. Správnou odpověď prosím zakroužkujte.

BLOK I. - Otázky týkající se havarijní připravenosti zdravotnického personálu kontaktních pracovišť nemocnic fakultního typu

1. Havarijní připravenost na pracovištích obsahuje:

a) Kurz neodkladné resuscitace a urgentních stavů (KPR kurz)
b) Kurz bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP kurz)
c) Vnitřní havarijní plán

2. Co je to traumatologický plán?

a) scénář odezvy zdravotnického zařízení na hromadný příjem velkého množství postižených osob
b) dokument koordinující činnost všech součástí fakultní nemocnice za poskytnutí neodkladné nemocniční péče při mimořádné události s hromadným postižením osob
c) dokument traumatologických pracovišť pro řešení mimořádných situací

3. Kdy se vyhlašuje traumaplán ?

a) při mimořádné události, u které se nachází větší počet zraněných osob
b) při mimořádné události, u které se nachází do 10 zraněných osob
c) při mimořádné události, u které se nachází do 5 zraněných osob

4. Jaká je minimální četnost <u>cvičné</u> aktivace traumaplánu?

a) 1 x za rok
b) 1 x za 2 roky
c) 1x za 3 roky

5. Kdo vyhlašuje traumaplán?

a) Integrovaný záchranný systém (IZS)
b) Armáda České republiky (AČR)
c) Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB)

6. Mezi specializovaná centra pro radiační postižení patří:

a) Fakultní nemocnice
b) Infekční oddělení
c) Okresní a krajská nemocnice

7. Zdravotní ohrožení ozářených osob určí lékař/ka na základě:

a) údajů o zdroji, který ozáření způsobil
b) podle mechanizmu radiační nehody
c) údajů o zdroji, který ozáření způsobil a podle mechanizmu radiační nehody

8. Připravenost nemocnice při vyhlášení radiační havárie spočívá v:

a) přípravě příjezdové a vstupní cesty
b) schopnosti hromadného příjmu a poskytnutí specializované péče
c) svolání radiologických fyziků

BLOK II. - Otázky týkající se radiační ochrany odborného personálu nemocnice pro připravenost nemocnice na zvládání radiační havárie

1. Jaká je definice radiační nehody?

a) událost, která má za následek přípustné uvolnění radioaktivních látek nebo ionizujícího záření nebo přípustné ozáření osob
b) událost, která má za následek nepřípustné uvolnění radioaktivních látek nebo ionizujícího záření nebo nepřípustné ozáření osob
c) událost, která vyžaduje opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí

2. Jaká je definice radiační havárie?

a) radiační nehoda, která vyžaduje opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí
b) radiační nehoda, která nevyžaduje opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí
c) událost, která vyžaduje opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí

3. Při vzniku radiační nehody kontaktujeme pověřené pracovníky/ce:

a) Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB)
b) Okresní a krajskou hygienickou stanici a Intregrovaný záchranný systém (IZS)
c) Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR)

4. První pomoc o osoby s povrchovou kontaminací kůže radioaktivními látkami znamená:

a) umístění do stabilizované polohy
b) podání utišujících prostředků
c) dekontaminaci povrchu a omývání zamořené části těla teplou vodou

5. První pomoc o osoby po vnitřní kontaminaci radionuklidy jako první zahrnuje:

a) výplach úst, nosu
b) pokus o vyvolání zvracení mechanickým podrážděním při požití radionuklidu
c) podání antidota co nejdříve po nehodě (před nebo v průběhu zevní dekontaminace)

6. Mezi prvotní opatření lékaře/ky nemocnice fakultního typu při vzniku radiační havárie patří:

a) omezení se na úkoly nezbytně nutné
b) zahájení resuscitace
c) zhodnocení okolností nezbytně nutných pro další prognózu postižených osob

7. Odběr krve k cytogenetickému vyšetření chromozomálních aberací je třeba zajistit **nejpozději:**

a) do 6 hodin po expozici
b) do 12 hodin po expozici
c) do 24 hodin po expozici

8. Existují pro pacienty limity lékařského ozáření?

a) ano
b) ne
c) jen pro radiosenzitivní orgány

9. Kdy je možné provést vyšetření, jehož součástí je lékařské ozáření?

a) když je přínos vyšší než možná rizika
b) pouze tehdy, je-li nenahraditelným jiným typem vyšetření (bez lékařského ozáření)
c) kdykoliv, kdy lékař/ka určí

10. Mezi stálou radiační monitorovací síť patří:

a) mobilní skupiny Státního ústavu radiační ochrany (SÚRO)
b) Policie České republiky (PČR)
c) Armáda ČR (AČR)

BLOK III.
Otázky týkající se zajištění vzdělávání odborného personálu v oblasti radiační ochrany

Zatrhněte výrok, který nejlépe vyjadřuje váš názor. *OZNAČTE **JEDNU** ODPOVĚĎ V KAŽDÉM ŘÁDKU.*	rozhodně souhlasím	spíše souhlasím	spíše nesouhlasím	rozhodně nesouhlasí	nevím
1. Na našem pracovišti je zajištěno vzdělávání z radiační ochrany.	○	○	○	○	○
2. Školení z radiační ochrany se pravidelně účastním.	○	○	○	○	○
3. Četnost školení v radiační ochraně odpovídá potřebě.	○	○	○	○	○
4. S kvalitou školení v radiační ochraně jsem spokojen/a.	○	○	○	○	○
5. Ocenil/a bych víc možností vzdělávání v oblasti rad. ochr./hav. připr.	○	○	○	○	○

Děkuji za spolupráci.

Příloha č. 2 – Výzkumný vzorek

Tabulka 42: Výzkumný vzorek

Zařazení			Pracoviště				Celkem
			A-R	Urgent	Zobraz.	Nuklear.	
Lékař/ka	Nemocnice	FN1	11	4	9	6	**30**
		FN2	15	6	13	7	**41**
		FN3	0	3	6	9	**18**
	Celkem		26	13	28	22	**89**
Všeob. sestra	Nemocnice	FN1	11	16	3	4	**34**
		FN2	7	1	3	9	**20**
		FN3	0	3	0	1	**4**
	Celkem		18	20	6	14	**58**
Zdrav. záchranář/ka	Nemocnice	FN1	3	8			**11**
		FN2	6	5			**11**
		FN3	0	4			**4**
	Celkem		**9**	**17**			**26**
Radiol. asistent/ka	Nemocnice	FN1			12	7	**19**
		FN2			12	4	**16**
		FN3			6	7	**13**
	Celkem				30	18	**48**
Celkem	Nemocnice	FN1	25	28	24	17	**94**
		FN2	28	12	28	20	**88**
		FN3	0	10	12	17	**39**
	Celkem		**53**	**50**	**64**	**54**	**221**

Zdroj: SPSS, vlastní šetření