



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

**Úkoly a činnosti Zdravotnické záchranné služby
Jihočeského kraje při evakuaci osob ze zóny
havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:

OCHRANA OBYVATELSTVA

Autor: Bc. Petr Kadeřábek

Vedoucí práce: Ing. Aleš Kudlák, Ph.D.

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „*Úkoly a činnosti Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje při evakuaci osob ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín*“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 11.8.2020

.....

Bc. Petr Kadeřábek

Poděkování

Mé poděkování patří především panu Ing. Aleši Kudlákoví, Ph. D., za odborné i přátelské vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování diplomové práce věnoval. Zároveň bych chtěl poděkovat vrchní sestře Oblastního střediska Písek Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje Janě Sádlové za pochopení a vytvoření podmínek ke studiu. Poděkování patří také mé rodině zejména partnerce Mgr. Ivě Kadeřábkové, Dis., a dcerám Jolaně a Ině za trpělivost a schovívavost.

Úkoly a činnosti Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje při evakuaci osob ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín

Abstrakt

Diplomová práce popisuje Zdravotnickou záchrannou službu Jihočeského kraje jako poskytovatele přednemocniční neodkladné péče v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. V případě vzniku radiační havárie je jejím urgentním cílem zachránit život co největšímu počtu zasažených a omezit následky jejich zdravotního postižení. Zdravotnická intervence posádkami Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje je poskytována osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života, které se podílí na záchranných a likvidačních pracích přímo v epicentru radiační havárie Jaderné elektrárny Temelín. Evakuovanému obyvatelstvu poskytuje přednemocniční neodkladnou péči přímo v zóně havarijního plánování, na evakuačních trasách, místech dekontaminace a na základě tísňové výzvy i v místech přijímacího střediska nebo nouzového ubytování.

Cílem diplomové práce je identifikovat a objasnit základní principy plnění úkolů a činností výjezdových posádek Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v případě vzniku mimořádné události radiační havárie na Jaderné elektrárně Temelín. Teoretická část charakterizuje postavení Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje mezi složkami integrovaného záchranného systému při vzniku radiační havárie. Pozornost je také věnována materiálnímu a technickému vybavení určenému k osobní ochraně při zásahu v kontaminovaném prostředí. V této části je provedena obsahová analýza klíčové prováděcí dokumentace a rešerše právních norem, jejichž syntézou pak vzniká ucelený odborný text predikující postup neodkladné medicínské intervence zdravotnickou záchrannou službou v zóně havarijního plánování. Praktická část obsahuje síťovou analýzu dopravní dostupnosti jednotlivých míst dekontaminace vozy zdravotnické záchranné služby. Na jejím základě byl vypočítán index připravenosti, který odráží kvalitu a dostupnost přednemocniční neodkladné péče evakuovanému obyvatelstvu v místě dekontaminace, jakožto klíčovému prvku evakuace ze zóny havarijního plánování.

Výsledky prokázaly připravenost Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v místech dekontaminace k plnění úkolů a činností zdravotnického zajištění evakuace ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín.

Práce se stala soustředěným přehledem a pracovním materiálem pro zdravotnické pracovníky Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje, kteří by mohli být postaveni před nelehký úkol zásahu v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. Zároveň také reflektuje potřebu vytvoření jednotné dokumentace postupu při radiační havárii.

Klíčová slova

Zdravotnická záchranná služba; jaderná elektrárna; přednemocniční neodkladná péče; zóna havarijního plánování; radiační havárie; mimořádná událost

Tasks and workload of Medical Rescue Service of South Bohemia Region during human evacuation from the zone of emergency planning of Nuclear Power Plant Temelín

Abstract

The thesis describes Medical Rescue Service of South Bohemia Region as the provider of pre-hospital urgent care in the zone of emergency planning of Nuclear Power Plant Temelín. In case radiation emergency arises, its main urgent target is to save as many affected people as possible and to limit the effects on their physical disabilities. Medical intervention by the Medical Rescue Service of South Bohemia Region crews is provided to people with serious health problems or in immediate life danger who participate in rescue and emergency work directly in the epicentre of the radiation emergency of Nuclear Power Plant Temelín. It also provides pre-hospital urgent care to the inhabitants who have already been evacuated right in the zone of emergency planning, on the evacuation routes, on the decontamination points and based on the emergency call also in the receiving centre or emergency accommodation points.

The main aim of the thesis is to identify and clarify basic principles of tasks completion and workload of outgoing Medical Rescue Service of South Bohemia Region crews in case of an emergency event occurrence - the radiation emergency at Nuclear Power Plant Temelín. The theoretical part describes the status of the Medical Rescue Service of South Bohemia Region within the Integrated Rescue System in the case of radiation emergency. Attention is also paid to material and technical equipment aimed at personal protection during the intervention in the contaminated environment. Content analysis of key executive documentation and legal regulations research have been made in this part whose synthesis leads to a comprehensive professional text predicting the procedure of urgent medical intervention made by the medical rescue service in the zone of emergency planning. The practical part includes the network analysis of transportation availability of individual decontamination points by the medical rescue service vehicles. Based on the findings, the index of alert has been calculated that reflects the quality and availability of pre-hospital urgent care to the evacuated inhabitants in the decontamination point as the key point of evacuation from the zone of emergency planning.

The results proved readiness of the Medical Rescue Service of South Bohemia Region in the decontamination points to tasks completion and workload of medical provision of evacuation from the zone of emergency planning of Nuclear Power Plant Temelín.

The thesis has become a concentrated overview as well as operating material for the paramedics working at Medical Rescue Service of South Bohemia Region who could deal with the uneasy task of intervention in the zone of emergency planning of Nuclear Power Plant Temelín. It also reflects the need of preparing a unitary documentation describing the procedure in radiation emergency.

Key words

Medical rescue service; nuclear power plant; pre-hospital urgent care; zone of emergency planning; radiation emergency; emergency event; integrated rescue system

Obsah

Úvod.....	11
1 TEORETICKÁ ČÁST	13
1.1 Zdravotnická záchranná služba.....	13
1.1.1 Činnosti zdravotnické záchranné služby.....	14
1.1.2 Dostupnost zdravotnické záchranné služby	17
1.1.3 Plán pokrytí zdravotnické záchranné služby	18
1.1.4 Výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby	18
1.1.5 Činnosti poskytovatele zdravotnické záchranné služby a řešení mimořádných událostí.....	19
1.2 Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje	20
1.2.1 Speciální vybavení, prostředky a skupiny využívané zdravotnickou záchrannou službou Jihočeského kraje	21
1.2.2 Osobní ochranné pracovní prostředky	21
1.2.3 Biohazard Team.....	23
1.2.4 Speciální vybavení - Biohazard team Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje.....	23
1.2.5 Materiálový vůz Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje pro mimořádnou událost	25
1.2.6 Jaderná elektrárna Temelín.....	26
1.2.7 Bezpečnost Jaderné elektrárny Temelín	27
1.2.8 Připravenost k odezvě na radiační mimořádnou událost	28
1.3 Havarijní plánování.....	29
1.3.1 Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín	30
1.3.2 Plány konkrétních činností vnějšího havarijního plánu Jaderné elektrárny Temelín	33
1.4 Zóna havarijního plánování	34
1.4.1 Zóna havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín	34
1.5 Klasifikace radiační mimořádné události	35
1.6 Radiační ohrožení	37
1.6.1 Kontaminace	38
1.6.2 Biologické účinky ionizujícího záření	39

1.6.3	Dozimetrie ionizujícího záření.....	41
1.7	Dokumentace Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje.....	42
1.8	Specifika zdravotnického zabezpečení radiační havárie	44
1.8.1	Poučení pro vstup do zóny havarijního plánování.....	46
1.8.2	Režimová opatření	47
1.8.3	Elektronická osobní dozimetrie	47
1.8.4	Jodová profylaxe.....	48
2	CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÁ OTÁZKA	52
2.1	Cíl práce.....	52
2.2	Výzkumná otázka	52
3	METODIKA	53
4	VÝSLEDKY	58
4.1	Predikce postupu Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín.....	58
4.1.1	Vybrané aspekty zdravotnického zabezpečení evakuace	58
4.1.2	Vyrozumění Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje o radiační havárii 60	
4.1.3	Organizace místa zásahu a vytýčení ochranných zón.....	62
4.1.4	Činnost na stanovištích zřízených Zdravotnickou záchrannou službou Jihočeského kraje.....	65
4.1.5	Analýza zdravotnictví Jihočeského kraje	71
4.1.6	Střediska specializované zdravotní péče pro osoby ozářené při radiačních nehodách	73
4.1.7	Přednemocniční neodkladná péče v zóně havarijního plánování 13 km ..	75
4.1.8	Analýza dostupnosti Zdravotnické Záchranné Služby Jihočeského kraje v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín	77
4.1.9	Výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v zóně havarijního plánování	80
4.1.10	Hlavní evakuační trasy.....	81
4.1.11	Přednemocniční neodkladná péče v místě dekontaminace.....	81
4.1.12	Místo dekontaminace Hluboká nad Vltavou	85
4.1.13	Místo dekontaminace Nová Hospoda - Sedlec	87

4.1.14	Místo dekontaminace Vodňany	89
4.1.15	Místo dekontaminace Nový Dvůr.....	91
4.1.16	Místo dekontaminace Svatonice - zemědělský areál	93
4.1.17	Místo dekontaminace Bernartice - zemědělský areál	95
4.1.18	Místo dekontaminace letiště Bechyně	97
4.1.19	Místo dekontaminace U Sloupu.....	99
4.1.20	Místo dekontaminace Rybník Stojčín.....	101
4.1.21	Zdravotnické zabezpečení v přijímacím středisku.....	102
4.1.22	Zdravotnické zabezpečení místa nouzového ubytování	103
4.2	Index připravenosti dekontaminačních míst Jaderné elektrárny Temelín	103
4.3	Cvičení ZÓNA 2019.....	105
4.3.1	Cvičení ZÓNA 2019 – krizový štáb obce s rozšířenou působností Písek 105	
4.3.2	Výchozí situace pro účely provedení praktických činností v rámci cvičení ZÓNA 2019	106
4.3.3	Časový průběh cvičení – obce s rozšířenou působností Písek.....	108
4.3.4	Rozehra číslo 1. – probíhající porod v obci Paseky.....	109
4.3.5	Rozehra číslo 3. – dopravní nehoda dvou nákladních automobilů	110
4.3.6	Rozehra číslo 5. - infarkt v obci Nuzov	111
4.3.7	Rozehra číslo 6. – dopravní nehoda II/159.....	112
5	DISKUZE	115
6	ZÁVĚR	121
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	124
8	SEZNAM TABULEK	136
9	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	137
10	SEZNAM VZORCŮ.....	138
11	SEZNAM PŘÍLOH.....	139
12	SEZNAM ZKRATEK	150

Úvod

V České republice je stanovena frekvence vzniku radiační havárie nižší než 10^{-7} za rok. Pravděpodobnost jejího vzniku je tedy v souvislosti s provozem Jaderné elektrárny Temelín extrémně nízká a v historii České republiky doposud nenastala. Ačkoliv je úroveň jaderné bezpečnosti České republiky vysoká, mohlo by ke vzniku radiační havárie dojít za souběhu několika poruch a naprosto výjimečné shody okolností včetně selhání lidského faktoru, nebo teroristického útoku. Připravenost k odezvě na radiační mimořádnou událost ukládá aktuální atomová legislativa určeným orgánům státní správy, samosprávy a dalším institucím a prvkům zainteresovaným ve vnějším havarijním plánu jaderného zařízení, včetně složek integrovaného záchranného systému. Jsou přijímána bezpečnostní opatření s cílem zajistit prevenci vzniku mimořádných událostí, schopnost rozeznat jejich vznik a závažnost, zmírnit jejich průběh a omezit dopady na životy a zdraví zaměstnanců a obyvatelstva v zóně havarijního plánování jaderné elektrárny. Prověření připravenosti orgánů krizového řízení a složek integrovaného systému v zóně havarijního plánování probíhá cvičením ZÓNA.

Jednou ze základních složek integrovaného záchranného systému plní speciální úkoly a činnosti v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín je Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje. Úkolem Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín je zejména poskytnutí přednemocniční neodkladné péče osobám se závažným postižením zdraví, nebo v přímém ohrožení života. Posádky Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje musí být připraveny plnit své úkoly neodkladné medicínské intervence přímo v epicentru radiační havárie, zasaženým osobám v zóně havarijního plánování, nebo dekontaminačních místech a na základě tísňové výzvy i v přijímacích střediscích a místech náhradního ubytování. Zásah v prostředí, nebo u pacientů kontaminovaných radiologickým agens je velmi specifický. Radioaktivita není vidět, slyšet, cítit a není ani hmatatelná. Její přítomnost nemůžeme bez speciálních sofistikovaných měřících přístrojů dokázat, nebo ověřit, proto je pro mnoho zasahujících neuchopitelná a její rizika jsou nepředstavitelná.

Jako zdravotnický záchranář a člen výjezdové skupiny Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje s předpokladem zásahu v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín si uvědomuji nutnost praktické přípravy a edukace zasahujících k minimalizaci následků radiální havárie na životech a zdraví nejen zasažených osob, ale i samotných zasahujících členů výjezdových skupin zdravotnické záchranné služby. Věřím tomu, že zpracování tématu diplomové práce bude sloužit k seznámení s rizikem spojeným se zásahem v kontaminovaném prostředí, speciálním materiálně technickým vybavením a přispěje ke vzdělávání a výcviku zasahujících členů výjezdových skupin.

Cílem této práce je identifikace a zhodnocení plánovaných úkolů a činností Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje při evakuaci v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín.

1 Teoretická část

1.1 Zdravotnická záchranná služba

Zdravotnická záchranná služba (dále jen ZZS) je v rámci havarijní a krizové připravenosti dle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, jednou ze tří základních složek integrovaného záchranného systému. Integrovaný záchranný systém (dále jen IZS) je efektivní systém vazeb, pravidel a koordinace záchranných a bezpečnostních složek při provádění záchranných a likvidačních prací a přípravě na mimořádné události. ZZS je poskytovatelem specifických zdravotních služeb, uvedených v zákonu č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), ve znění pozdějších předpisů (dál jen zákon o zdravotních službách). Zdravotní služby poskytuje nepřetržitě v souladu se zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon specifikuje záchrannou službu, jako zdravotní službu, v jejímž rámci je na základě tísňové výzvy, není-li dále stanoveno jinak, poskytována zejména přednemocniční neodkladná péče osobám se závažným postižením zdraví, nebo v přímém ohrožení života. Součástí zdravotnické záchranné služby jsou další činnosti stanovené tímto zákonem (Zákon č. 374/2011 Sb.).

V roce 2012 nahradil zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě (dále jen zákon o ZZS) vyhlášku č. 434/1992 Sb., o zdravotnické záchranné službě a stal se tak přelomovým rokem pro poskytovatele ZZS. Tento zákon stanovuje práva a povinnosti poskytovatele zdravotnické záchranné služby a upravuje podmínky poskytování ZZS, podmínky pro zajištění připravenosti poskytovatele ZZS na řešení mimořádných událostí a krizových situací a výkon veřejné správy v oblasti ZZS. K zajištění návaznosti poskytovaných zdravotních služeb na ZZS ukládá i povinnosti poskytovatelům akutní lůžkové péče. Prováděcím právním předpisem tohoto zákona je vyhláška č. 240/2012 Sb., kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě (Zákon č. 374/2011 Sb.; Vyhláška č. 240/2012 Sb.).

ZZS je jedinou ze základních složek IZS bez centrálního řízení organizace. Oproti Policii České republiky a Hasičskému záchrannému sboru (dále jen HZS) České republiky (dále jen ČR), které zřizuje Ministerstvo vnitra a zaměstnanci jsou tak ve služebním poměru. Decentralizace je možností, jak přizpůsobit poskytování ZZS v lokálních podmínkách jednotlivých krajů. Představuje však problém v nejednotných strategických postupech, informačních systémech, materiálním a technickém vybavení a znesnadňuje tak mezikrajskou spolupráci. Jako koordinační orgán, sdružující jednotlivé krajské ZZS byla založena Asociace zdravotnických záchranných služeb ČR.

1.1.1 Činnosti zdravotnické záchranné služby

Níže uvedené činnosti, jsou základními úkoly ZZS popsány v § 4 zákona o ZZS:

„a) nepřetržitý kvalifikovaný bezodkladný příjem volání na národní číslo tísňového volání 155 a výzev předaných operačním střediskem jiné základní složky integrovaného záchranného systému (dále jen „tísňové volání“) operátorem zdravotnického operačního střediska nebo pomocného operačního střediska.“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 4 písm. a)

Krajské zdravotnické operační středisko (dále jen KZOS) je centrálním pracovištěm operačního řízení ZZS. Příjem a odborné vyhodnocení tísňového volání mají na starost pracovníci KZOS. Operátoři KZOS pracují v nepřetržitém směnném provozu. Jsou odborně vzděláni dle příslušného zákona č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních), ve znění pozdějších předpisů. Jejich posláním je bezodkladný příjem tísňového volání od obyvatel a spolupráce s operačními středisky HZS ČR a Policie ČR. Operační středisko hraje klíčovou roli ve správném fungování ZZS.

„b) vyhodnocování stupně naléhavosti tísňového volání, rozhodování o nejvhodnějším okamžitém řešení tísňové výzvy podle zdravotního stavu pacienta, rozhodování o vyslání výjezdové skupiny, rozhodování o přesměrování výjezdové skupiny a operační řízení výjezdových skupin.“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 4 písm. b)

Hlavním úkolem zdravotnického operačního střediska (dále jen ZOS) je vyslat správnou pomoc ve správný čas na správné místo. Tento úkol musí dispečer zvládnout v co nejkratším časovém limitu. Průměrný čas jednoho tísňového volání by se měl pohybovat nejvýše v rozmezí 50-70 sekund. Dispečer analyzuje obsah volání, současně poskytuje telefonicky asistovanou první pomoc v případě závažných zdravotních obtíží, včetně přímého ohrožení života, nebo v situacích, kdy si volající neví rady v otázkách týkajících se zdravotního stavu. Dle vytěžených informací vyhodnotí naléhavost zásahu a vysílá nejvhodnější typ výjezdové skupiny. Stupně naléhavosti jsou definovány vyhláškou č. 240/2012Sb., kterou provádí zákon o ZZS (Franěk 2018 a; Franěk 2018 b).

V Jihočeském kraji funguje KZOS v Českých Budějovicích od roku 2004. Reakce na tísňové volání je rozdělena mezi dvě osoby. Tento systém se nazývá sekvenční procesní režim, kdy call-taker komunikuje s volajícím a zároveň zadává zjištěná data do systému. Poté posílá informace dispečerovi, který vysílá vhodnou posádku, nebo jejich vhodnou kombinaci.

„c) řízení a organizaci přednemocniční neodkladné péče na místě události a spolupráci s velitelem zásahu složek integrovaného záchranného systému.“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 4 písm. c)

Na úrovni operačního řízení dispečer KZOS spolupracuje nejen s ostatními operačními středisky, ale i s vedoucím zdravotnické složky, případně s velitelem zásahu přímo na místě mimořádné události.

„d) spolupráci s cílovým poskytovatelem akutní lůžkové péče.“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 4 písm. d)

Telefonicky, radiostanicí, anebo za použití elektronické datové komunikace předávají dispečerů KZOS informace cílovému zdravotnickému zařízení o transportu pacientů vozy ZZS, nebo vrtulníky letecké záchranné služby.

„e) poskytování instrukcí k zajištění první pomoci prostřednictvím sítě elektronických komunikací v případě, že je nezbytné poskytnout první pomoc do příjezdu výjezdové skupiny na místo události.“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 4 písm. e)

Telefonicky asistovaná první pomoc (dále jen TAPP) a telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace (dále jen TANR) jsou telefonické instruktáže a vedení zachránce dispečerem na místě vzniku závažného postižení zdraví do příjezdu ZZS. Nejedná se pouze o pokyny navádějící ke správné resuscitaci, ale i postupy při dušnosti, popáleninách, krvácení ale i překotném porodu (SUMMK, 2017).

„f) vyšetření pacienta a poskytnutí zdravotní péče, včetně případných neodkladných výkonů k záchraně života, provedené na místě události, které směřují k obnovení nebo stabilizaci základních životních funkcí pacienta.“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 4 písm. f)

ZZS, jako základní složka IZS, zajišťuje v místě mimořádné události zejména přednemocniční neodkladnou péči. Přednemocniční neodkladná péče je definována jako odborná péče o pacienta na místě vzniku závažného postižení zdraví nebo přímého ohrožení života, během jeho transportu a předání k dalšímu odbornému vyšetření v nemocničním zařízení. Přednemocniční neodkladná péče je indikována a záchrannou službou poskytována u osob se závažným postižením zdraví, bezprostředně ohrožených na životě, při akutní bolesti a utrpení a také při stavech způsobující trvalé následky. Dále pak u osob, které svým chováním ohrožují sebe a své okolí (Kadeřábek, 2013).

„g) soustavnou zdravotní péči a nepřetržité sledování ukazatelů základních životních funkcí pacienta během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče, a to až do okamžiku osobního předání pacienta zdravotnickému pracovníkovi cílového poskytovatele akutní lůžkové péče.“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 4 písm. g)

V ambulantním prostoru vozu ZZS (vrtulníku) je pacient kontinuálně monitorován a doprovázen zdravotnickým záchranářem, případně lékařem až do předání týmu zdravotníků v cílovém zdravotnickém zařízení.

„h) přepravu pacienta letadlem mezi poskytovateli akutní lůžkové péče za podmínek soustavného poskytování neodkladné péče během přepravy, hrozí-li nebezpečí z prodlení a nelze-li přepravu zajistit jinak.“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 4 písm. h)

V případech, kdy je rychlost a šetrnost důležitým faktorem pro léčbu závažného stavu, je pacient transportován vrtulníkem letecké záchranné služby (dále jen LZS).

Operační řízení LZS má svá specifická indikační kritéria uvedena v doporučeném postupu č. 16 Indikační kritéria pro nasazení LZS aktualizované v roce 2018 Českou lékařskou společností J. E. Purkyně Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof (SUMMK, 2018).

Česká republika je jednou z mála evropských států, kde LZS pokrývá celé území státu. V současné době se na našem území nachází deset základů LZS (Remeš, 2013).

„i) přepravu tkání a orgánů k transplantaci letadlem, hrozí-li nebezpečí z prodlení a nelze-li přepravu zajistit jinak.“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 4 písm. i)

ZZS se podílí na přepravě tkání a orgánů v transplantačním programu. V případě, že by pozemní transport mohl znamenat výrazné zdržení, je použit k transportu orgánů vrtulník LZS.

„j) třídění osob postižených na zdraví podle odborných hledisek urgentní medicíny při hromadném postižení osob v důsledku mimořádných událostí nebo krizových situací.“

V případě významného nepoměru mezi počty postižených osob a zasahujících zdravotnických pracovníků, jsou pacienti tříděni v intencích doporučených postupů. Dle výsledků třídění dochází k jejich vynášení, ošetření a transportu odpovídajícím prostředkem do vhodného zdravotnického zařízení. Jen správný postup třídění dává šanci přežití co největšímu počtu postižených s co nejmenšími zdravotními následky (Štětina, 2014). Lze využít dva typy třídění dle dostupných sil a prostředků. Jednotlivé typy třídění budou popsány v praktické části diplomové práce.

1.1.2 Dostupnost zdravotnické záchranné služby

ZZS je příspěvková organizace zřizována na území jednotlivých krajů ČR a krajskými úřady je také přímo řízena. V současné době se tedy jedná o 14 krajských organizací na území jednotlivých krajů, včetně hlavního města Prahy. Své síly a prostředky rozmisťuje tak, aby byla schopna neodkladného zásahu v místě mimořádné události. Reaguje tak na příjem tísňové výzvy, ohlášení vzniku mimořádné události (Zákon č. 239/2000 Sb.). Nepřetržitou dostupnost je kraj povinen zajistit v rozsahu stanoveném plánem pokrytí území kraje výjezdovými základnami (dále jen plán pokrytí) (Zákon č. 374/2011 Sb.).

Alokace finančních prostředků pracovišť poskytovatele ZZS je nastaveno jako vícezdrojové, aby byl zajištěn bezproblémový provoz. Provoz je financován zejména z rozpočtu příslušného kraje vydělením provozních dotací z rozpočtu kraje, veřejného zdravotního pojištění a finančními prostředky státního rozpočtu. Řádně vykázané zdravotní služby hradí pojišťovny z veřejného zdravotního pojištění dle úhradové vyhlášky a Sazebníku zdravotních výkonů. Veškeré zdravotní úkony jsou bodově hodnoceny a každoročně jsou Ministerstvem zdravotnictví aktualizovány. Provoz vrtulníků (letadel) LZS je financován přímo ze státního rozpočtu. Poskytovatel ZZS získá ročně ze státního rozpočtu 10 Kč na každou osobu s trvalým nebo hlášeným pobytem na území příslušného kraje v rámci krizové připravenosti (Slabý, 2016).

1.1.3 Plán pokrytí zdravotnické záchranné služby

Plán pokrytí vydává kraj po schválení bezpečnostní radou kraje v souladu s §5 zákona o ZZS. Plán musí být krajem aktualizován nejméně jednou za 2 roky. Před vydáním plánu pokrytí a před jeho aktualizací vyžaduje kraj k návrhu souhlasné stanovisko Ministerstva zdravotnictví. Podklady zpracovává poskytovatel ZZS v závislosti na demografických, topografických a rizikových parametrech území jednotlivých obcí tak, aby místo události bylo dosažitelné z nejbližší výjezdové základny v dojezdové době do 20 minut. Dojezdová doba na místo události se v této souvislosti počítá od převzetí pokynu k výjezdu výjezdovou skupinou od KZOS. Stanoví tak počet a rozmístění výjezdových základen na území kraje (Zákon č. 374/2011 Sb.).

1.1.4 Výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby

Výjezdové skupiny jsou rozmístěny na výjezdových základnách na celém území kraje, jejich počet a personální složení je stanoven plánem pokrytí. Typy výjezdových skupin lze dělit dle odborných kompetencí a kvalifikačních předpokladů. V závislosti na povaze závažnosti stavu pacienta vysílá dispečer KZOS vhodnou výjezdovou skupinu (Remeš, 2013). Posádky s lékařem zasahují v systému rychlé lékařské pomoci (dále jen RLP), která je složena ze třech členů velkého sanitního vozidla, ve složení lékař, všeobecná sestra se specializací, nebo zdravotnický záchranář a řidič záchranář. V systému Rendez-vous (dále jen RV) vyjíždí dvoučlenná posádka malého zásahového vozidla ve složení lékař a všeobecná sestra se specializací, nebo zdravotnický záchranář.

System RV funguje na principu setkávání dvou typů výjezdových posádek, zajišťuje tak nezávislost lékaře ZZS (Zákon č. 374/2011 Sb.). Lékař je také součástí posádky vrtulníku LZS spolu se zdravotnickým záchranářem. Ostatními členy posádky vrtulníku LZS jsou dva piloti a palubní technik (SUMMK, 2013). Bez lékaře vyjíždí posádka rychlé zdravotnické pomoci (dále jen RZP) velkým sanitním vozem. Pracuje ve složení všeobecné sestry se specializací, nebo zdravotnického záchranáře a řidiče záchranáře.

1.1.5 Činnosti poskytovatele zdravotnické záchranné služby a řešení mimořádných událostí

Mimořádná událost jakožto stav náhlé změny v uspořádání nebo množství ničivých sil je definována jako: škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací (Vilášek et al., 2014).

Přípravenost k řešení mimořádných událostí a krizových situací ukládá poskytovateli ZZS § 20 zákona o ZZS. Zajišťuje ji pracoviště krizového připravenosti. Cílem krizové připravenosti je, aby byla reakce poskytovatele ZZS na mimořádnou událost koordinovaná a umožnila plynulý přechod z normálního pracovního režimu do režimu medicíny katastrof. Pracoviště krizové připravenosti koordinuje úkoly vyplývající pro poskytovatele ZZS z krizového plánu kraje, havarijního plánování a dokumentace IZS. Zpracovává a pravidelně aktualizuje traumatologický plán jako hlavní plánovací dokument ZZS. Ve spolupráci se vzdělávacím a výcvikovým střediskem stanovuje systém vzdělávání a výcviku na poli urgentní medicíny a medicíny katastrof. Zaměstnancům zasaženým mimořádnou událostí poskytuje psychosociální intervenční službu (Mach et al., 2013; Šín, 2017).

Činnosti poskytovatele ZZS jako zdravotnické složky v místě mimořádné události s hromadným postižením osob rozpracovává vyhláška č. 240/2011 Sb., kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě. Místem mimořádné události s hromadným postižením osob se rozumí místo, kam je obvykle pro rozsah zranění a povahu události nutné vyslat současně 5 a více výjezdových skupin ZZS současně, nebo místo, kde se nachází více než 15 osob postižených na zdraví. Mimořádná událost s hromadným postižením osob spadá dle výše zmíněné vyhlášky do prvního stupně naléhavosti tísňového volání, tedy nejvyšší naléhavosti (Vyhláška č. 240/2012 Sb.).

Činnosti a úkoly ZZS v místě mimořádné události s hromadným postižením osob jsou popsány také v katalogovém souboru typové činnosti STČ09/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob, kterou vydává Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. A doporučený postup Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof č. 18 – Hromadné postižení zdraví/osob – postup řešení ZZS.

Problematikou havarijního a traumatologického plánování, úkoly a činnostmi ZZS JčK v případě mimořádné události, konkrétně radiační havárie se bude diplomová práce zabývat v dalších kapitolách.

1.2 Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje

Název Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje (dále jen ZZS JčK) vznikl dle §17 zákona o ZZS.

Současná podoba ZZS JčK se datuje od 1. července 2005. ZZS JčK vznikla fúzí územního střediska (dále jen ÚS) v Českých Budějovicích a šesti oblastních středisek (dále jen OS), a to OS Český Krumlov, OS Jindřichův Hradec, OS, Písek, OS Strakonice, OS Prachatice, OS Tábor. Je jediným poskytovatelem ZZS na území Jihočeského kraje, zřízena krajem jako samostatná příspěvková organizace a hospodářský celek s právní subjektivitou. Svou velikostí spádového území o rozloze 10056 km² pro 640196 obyvatel je druhou největší ZZS v ČR s nejmenší hustotou osídlení. Síly a prostředky jsou rozmístěné v síti výjezdových základen uspořádaných tak, aby splňovaly dikci zákona č. 374/2011 Sb., o ZZS a byla dodržena dostupnost ZZS do 20 minut (ZZS JčK, ©2011). Sedm oblastních středisek provozuje 33 výjezdových základen. V Českém Krumlově jsou čtyři výjezdové základny, v Jindřichově Hradci pět, v Písku tři, ve Strakonících tři, v Prachaticích pět a v Táboře čtyři výjezdové základny. V denním provozu vyjíždí 55 výjezdových skupin, z toho 6 RLP, 10 RV, 39 RZP a 1 posádka LZS. V nočním provozu je stav snížen na 50 výjezdových skupin (Jihočeský kraj, 2019).

Organizační struktura ZZS JčK odpovídá platné legislativě, § 9 zákona o ZZS. Je tvořena ředitelstvím v Českých Budějovicích, zdravotnickým operačním střediskem, výjezdovými základnami, výjezdovými skupinami, vzdělávacím a výcvikovým střediskem a pracovištěm krizové připravenosti (Zákon č. 374/2011Sb.).

Pracoviště krizové připravenosti je přímo řízené ředitelem organizace a zajišťuje traumatologickou, havarijní a krizovou připravenost ZZS JčK. V případě hrozby vzniku nebo trvání mimořádné události s hromadným postižením osob může být využita ke koordinaci záchranných prací Řídící skupina pro řešení mimořádných událostí ZZS JčK (ZZS JčK, 2017).

1.2.1 Speciální vybavení, prostředky a skupiny využívané zdravotnickou záchrannou službou Jihočeského kraje

Označení a požadavky na vybavení výjezdových vozidel ZZS stanovuje vyhláška č.296/2012 Sb., o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky.

ZZS JčK využívá k zásahům sanitní vozidlo na podvozku Volkswagen Transporter T5 s pohonem všech kol, upravené skříňovou nástavbou německé firmy systému Strobel instalovanou firmou FD servis Praha, s.r.o.. Nástavba splňuje veškerá kritéria, včetně tzv. Crash testu. Umožňuje vybavení vozidla potřebnou zdravotnickou výbavou dle výše zmíněné vyhlášky. Novinkou vozového parku ZZS JčK jsou sanitní vozy na podvozku Volkswagen Amarok s nástavbou finské značky Tamrans se zvýšenou průchodností terénem. V systému Rendez-vous jsou využívány osobní automobily Škoda Yeti a Škoda Karoq (ZZS JčK, 2019).

Dále uváděné vybavení a prostředky jsou ZZS JčK nasazeny zejména při hrozbě, nebo vzniku mimořádné události s hromadným postižením osob. Nebo při specifických podmínkách zásahu, například u pacientů kontaminovaných biologickým, chemickým či radiologickým agens.

1.2.2 Osobní ochranné pracovní prostředky

Základní povinné osobní ochranné pracovní prostředky (dále jen OOPP) zdravotnického záchranáře jsou: ochranný pracovní oděv, který dle ČSN EN ISO 20471 patří do skupiny oděvů s vysokou viditelností, ochranná pracovní obuv a nitrilové ochranné rukavice. Základní OOPP musí být nošena po celou dobu zásahové činnosti (Rybáková, 2012).

V případě technického rizika jsou všechny vozy ZZS JČK vybaveny koženými pracovními rukavicemi, ochrannými přilbami a brýlemi, nebo přilbami s integrovaným štítem, který má zabránit mechanickému poškození oka. Tyto OOPP jsou použity vždy v situacích, kdy to okolnosti vyžadují, nebo na základě rozhodnutí velitele zásahu.

Balíček osobních ochranných pracovních prostředků

Je speciálně vytvořený set pro tři osoby umístěn v každém zásahovém voze ZZS JČK. Jeho použití připadá v úvahu v případě biologického, chemického a radiačního rizika. Obsah balíčku je zataven v ochranné fólii, přiložen je seznam prostředků OOPP a pořadí, ve kterém se oblékají a svlékají. S obsahem balíčku a indikacemi použití jsou zaměstnanci ZZS JČK seznámeni. Periodické proškolení probíhá na jednotlivých oblastních střediscích teoreticky i praktickým nácvikem.

Obsah balíčku OOPP:

- 3krát kombinéza NBC - ochranný oblek NBC (Nuclear, Biological, Chemical) střihu kombinézy, velikosti XXL. Typ DuPont Tyvek® Classic Plus poskytuje ochranu proti prachu, kapalinám, aerosolu či pevným chemikáliím, azbestem a vlákny. Je antistatická. Splňuje mimo jiné normy EN 14126 zajišťující ochranu proti infekcím a EN1073 proti kontaminaci radioaktivním prachem (Inzep, ©2020).
- 3krát ochranné brýle.
- 4kráť filtrační polomaska FFP3 - filtrační polomaska, nebo-li respirátor FFP3 (Filtering, Face, Piece) typu 3M 9332 + FFP3 skládaný s výdechovým ventilkem. Nominální ochranný faktor je 50krát NPK-P, tzn. do 50 násobku nejvyšší přípustné koncentrace v pracovním prostředí. Chrání proti nebezpečným částicím, tj. – jemnému prachu, kapalným aerosolům na bázi vody a oleje, tuberkulóze, chromanům a kovovým výparům (3M™, ©2020).
- Lepicí páska šíře 5 cm.

1.2.3 Biohazard Team

Patří mezi speciální výjezdové skupiny ZZS JčK od roku 2003. Byl ustanoven jako součást Výjezdní skupiny Jihočeského kraje pro vysoce nebezpečné nákazy (dále jen VS VNN). Součástí VS VNN je Biohazard team ZZS JčK, Krajská hygienická stanice JčK se sídlem v Českých Budějovicích a infekční oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s. V případě potřeby spolupracuje tato výjezdní skupina s HZS ČR, PČR, Klinikou infekčních, parazitárních a tropických nemocí nemocnice Na Bulovce, Zdravotním ústavem a firmou Asana s.r.o. (ZZS JčK, 2011).

Cílem tohoto unikátního celorepublikového projektu je včasné rozpoznání a izolace pacienta s podezřením na výskyt vysoce nebezpečné nákazy, maximální zdravotní péče a zamezení ohrožení dalších neúčastněných osob. Výčet infekcí, patřící do skupiny vysoce nebezpečných nákaz je uveden v nařízení vlády č. 246/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů (seznam infekčních agens podle závažnosti).

ZZS JčK má pro tuto činnost speciálně vyškolených 10 zaměstnanců ÚS České Budějovice. Současně tak mohou zasahovat dva pětičlenné týmy ve složení vedoucí týmu (zdravotnický záchranář) a čtyři členové týmu (zdravotnický záchranář, řidič záchranář) na území Jihočeského kraje.

Dle traumatologického plánu, který je součástí Vnějšího havarijního plánu Jaderné elektrárny Temelín, ZZS JčK předpokládá nasazení Biohazard teamu v zóně havarijního plánování v případě radiační havárie. Vyplývá to z povahy činností, výcviku, speciálního vybavení a OOPP této speciální skupiny.

1.2.4 Speciální vybavení - Biohazard team Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje

Ochranný oblek Microgard® 2500 Plus je antistatická kombinéza s polypropylenovým jádrem nejvyšší ochranné třídy. Poskytuje ochranu proti průniku radioaktivních částic, infekčním agens, virům, bakteriím a krevním patogenům. Vyhovuje EN 1149 a EN 14126 (Ansell, 2018).

Filtračně ventilační turbojednotka Jupiter je filtrační systém s nucenou ventilací pro jednotlivce. Je upevněna na komfortním opasku pracovníka a napojena pomocí hadice na ochrannou kápi, která chrání obličej a dýchací cesty zdravotnickému personálu při péči o pacienta. Pohon jednotky zajišťují baterie s výdrží čtyři nebo osm hodin. Pro práci v prostředí s nebezpečím výbuchu musí být jednotka opatřena bateriemi zaručujícími jiskrovou bezpečnost. Ochrana proti škodlivému působení částic, plynů a výparů či jejich kombinaci je závislá na použití druhu filtru (Disamsafety s.r.o., ©2020).

Ochranná celoobličejová maska CM – 5D + kombinovaný filtr MOF 6 – chrání obličej a dýchací cesty před účinky bojových chemických látek, průmyslových škodlivin, toxinů, biologických prostředků a před vnitřní kontaminací radioaktivními částicemi. Vyhovuje ČSN EN 141 – Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Protiplynové a kombinované filtry ve třídě 2: A2, B2, E2, K2 a P3 (MV - GŘ HZS ČR, 2019; Pokyn generálního ředitele HZS ČR, 2012).

Biovak EBV-30/40 je transportní izolátor určený k izolaci a přepravě pacienta. Pacient izolovaný od okolí může být z důvodu kontaminace biologickým, chemickým nebo radiologickým agens. Obvykle probíhá transport z místa kontaminace do specializovaného pracoviště na léčbu takto kontaminovaných osob. Během transportu je nutné zajistit bezpečnost a základní životní funkce pacienta. Biovak EBV-30/40 je vyroben z plastických materiálů, u kterých je kladen důraz na nenáročnou údržbu a rychlou dekontaminaci k opětovnému použití. Je kompatibilní s nosítky ve všech sanitních vozech ZZS JČK. Dno bivaku je tvořeno vakuovou matrací zabezpečující fixaci a určitý komfort pro pacienta. Rám pláště bivaku je vyroben z hliníkové skládací konstrukce. Vizuální kontakt s pacientem umožňují velká transparentní okna. V plášti bivaku je několik hermeticky uzavřených vstupních portů pro použití přístroje na podporu dýchání, zabezpečení kontinuální monitorace a infuzní terapie během transportu. Transportní tým ošetřuje uvnitř umístěného pacienta pomocí tří párů zabudovaných rukavic (EGO Zlín spol. s.r.o., 2018). Výměnu vzduchu v uzavřeném prostoru zajišťuje elektricky poháněná filtračně ventilační jednotka, výstup vzduchu je zajištěn vzduchovými HEPA (High Efficiency Particulate Air Filter) filtry stejně jako vstup. Orientace filtračně ventilační jednotky umožňuje dva základní režimy filtrované ventilace tj. podtlakovou a přetlakovou.

Z hlediska ochrany veřejného zdraví je transportní izolátor považován za velmi důležitou ochrannou pomůcku (Bárta et al., 2010).

Biovak VBS 93–K – tento transportní izolační prostředek osob je novinkou ve vybavení Biohazard týmu ZZS JčK od roku 2018. Je vyráběn firmou J. Blaschke Werttechnik GmbH z Rakouska. Svým technologickým provedením izoluje pacienta od okolí stejně jako Biovak EBV 30/40. Prostředky k manipulaci a monitoraci pacienta jsou také obdobné. Je osazen NBC filtry, které lze vyměnit i v zamořeném území. Filtračně ventilační jednotka dokáže pracovat až 8 hodin, díky pěti jednorázovým bateriím 1,5 V (Haager, ©2019).

Biohazard team ZZS JčK disponuje speciální sanitním vozidlem, které je vybaveno vlastní filtroventilační jednotkou, umožňující vytvoření přetlaku sanitního vozu, který zamezí průniku radioaktivního prachu do vnitřního prostoru vozidla (Krajský úřad Jihočeského kraje, 2019).

Seznam kompletního speciálního vybavení Biohazard teamu ZZS JčK je uveden v příloze A.

1.2.5 Materiálový vůz Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje pro mimořádnou událost

ZZS JčK si je dobře vědoma množstvím rizik na území Jihočeského kraje s možností vzniku mimořádné události s hromadným postižením osob ve smyslu vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR č. 240/2012 Sb., kterou provádí zákon o ZZS, v platném znění. Při vzniku mimořádné události s hromadným postižením osob, nebo radiační havárie lze předpokládat dlouhodobou činnost zdravotnické složky v místě zásahu. Jak již bylo zmíněno výše, mimořádné události s hromadným postižením osob jsou specifické nedostatkem sil a prostředků potřebných k zásahu. Z toho důvodu ZZS JčK vytvořila systém čtyř modulů materiálního vybavení zajišťující materiálně logistickou podporu a zázemí. Rozmístění materiálových vozů bylo zvoleno tak aby byla maximální dojezdová doba na kterékoliv místo v kraji jedna hodina minimálně jedním vozem. Konkrétně to jsou ÚS v Českých Budějovicích a oblastní střediska v Jindřichově Hradci, Strakonících a Táboře (Kafka, 2011; ZZS JčK, 2011).

Aktivace materiálového vozu probíhá prostřednictvím KZOS ZZS JčK, po přijetí tísňové výzvy, nebo na vyžádání vedoucího zdravotnické složky na místě MU. Vozy jsou připraveny vyjet do 10 minut od aktivace KZOS.

Každý materiálový vůz je koncipován přibližně na 100 pacientů. Speciální zástavba je umístěna na podvozku vozu IVECO Daily 55SI8W 4x4. Zástavba vozu obsahuje: 5krát box s léky, 5krát box s obvazovým materiálem, 1krát resuscitační box. Nafukovací stan WM Inflatecs s možností vytápění umožňující vytvoření zázemí a poskytující ochranu před nepříznivými klimatickými vlivy. K výrobě elektrické energie slouží elektrocentrála 5,5kW. Vůz je vybaven několika externími světly pro zásahy za snížené viditelnosti. Dále jsou ve voze mj. umístěny imobilizační a transportní prostředky, komunikační technologie a ostatní dokumentace (ZZS JčK, 2011) Kompletní vybavení materiálového vozu je uvedeno v příloze B.

Pro případ aktivace vozu při radiační havárii je ve druhém patře nástavby umístěn box s OOPP. V počtu deseti kusů jsou zde uloženy Microgard® 2500+. Doplněno je však deset kusů ochranného obleku Microchem® 4000, poskytující chemickou ochranu proti proudovému, nebo saturačnímu postřiku rozsáhlého sortimentu kyselin, rozpouštědel a organických chemikálií (Ansell, ©2020). Každý z ochranných obleků doplňuje ochranná celobličejová maska CM – 5D + kombinovaný filtr MOF 6, nebo ochranná rouška FFP3. Kromě OOPP jednotlivce jsou zde tablety jodidu draselného a čtyři digitální osobní zásahové dozimetry (ZZS JčK, 2011). Problematiku jodové profylaxe a osobní dozimetrie budou obsahovat další kapitoly diplomové práce.

1.2.6 Jaderná elektrárna Temelín

Jaderná elektrárna Temelín (dále jen JE Temelín) je největším energetickým zdrojem v ČR a v současné době je i nejvýkonnější střeoevropskou jadernou elektrárnou. Její stavba byla započata v roce 1985 a do plného provozu byla uvedena v roce 2002. Byla vybudována na místě bývalé obce Temelínec, v nadmořské výšce 507,3 m n.m., 25 km severozápadně od Českých Budějovic. Nejbližším městem vzdáleným 5 km severovýchodně od elektrárny je Týn nad Vltavou s více než 8 000 obyvateli. Součástí výstavby JE Temelín byla také přehrada Hněvkovice na řece Vltavě, která zajišťuje odběr technologické vody pro potřeby elektrárny.

V JE Temelín bylo poprvé dosaženo řízené štěpné reakce na prvním bloku dne 11.10.2000, na druhém bloku 31.5. 2002. ČEZ a.s. je držitelem povolení k provozu všech jaderných zařízení umístěných v lokalitě.

JE Temelín je tvořena dvěma jadernými bloky, které mají čtyři chladicí věže (dvě na blok). Primární okruh je tvořen reaktorem, kompenzátorem objemu a čtyřmi chladícími cirkulačními svíčkami u každé s hlavním cirkulačním čerpadlem horizontálního typu. ETE využívá tlakovodní energetické reaktory VVER – 1000 sériového provedení typu V 320, z nichž má každý nominální tepelný výkon 3000 MWt. Zařízení primárního okruhu je umístěno v bezpečnostním kontejnmentu z předpjatého betonu s vnitřním průměrem 45 m. Ochranná obálka je uzavřena polokulovým vrchlíkem a její vnitřní povrch je pokryt hermeticky těsnou ocelovou vystýlkou. Aktivní zóna reaktoru je chlazená a moderovaná demineralizovanou tzv. lehkou vodou primárního okruhu. Voda je čerpána hlavními cirkulačními čerpadly přes aktivní zónu. Teplo v ní akumulované je po průchodu reaktorem předáváno v parogenerátorech vodě sekundárního okruhu. Tlak primárního okruhu je udržován kompenzátorem objemu.

S vnější elektrickou sítí je JE Temelín spojena přes rozvodnu Kočín dvěma linkami 400 kV a dvěma linkami 110 kV (ČEZ, 2014, SÚJB, 2012).

1.2.7 Bezpečnost Jaderné elektrárny Temelín

Bezpečnost provozu jaderného zařízení musí být funkční za všech okolností, provozních stavů a podmínek. Jaderná bezpečnost je stav a schopnost jaderného zařízení a jeho obsluhy zabránit nekontrolovatelné štěpné řetězové reakci, nebo nedovolenému úniku radioaktivních látek nebo ionizujícího záření do životního prostředí. Pro zajištění plnění základních bezpečnostních funkcí má JE Temelín aktivní a pasivní bezpečnostní systémy. Aktivní bezpečnostní systémy mají redundanci 3 x 100 % a pasivní 2 x 100 %. Všechny bezpečnostní systémy jsou vzájemně nezávislé, fyzicky oddělené a seismicky odolné (ČEZ, 2014).

Základní bezpečnostní kritéria:

- bezpečné odstavení reaktoru a udržení v podmínkách bezpečného odstavení (podkritičnost);
- dochlazení odvodem zbytkového tepla z aktivní zóny;
- zamezení úniku radioaktivních látek, aby úniky nepřekročily stanovené limity.

Splnění těchto tří všeobecných bezpečnostních kritérií se dosahuje aplikací principů ochrany do hloubky a plnění bezpečnostních funkcí (ČEZ, 2014; Matal a Šen, 2011).

Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon o změně a doplnění některých zákonů (dále jen atomový zákon) stanovuje limity a podmínky jako požadavky zformulované v § 4 odd. 3 písm. c) uvádí, že: „*Pro účely tohoto zákona se rozumí limity a podmínky: soubor požadavků, při jejichž plnění je výkon činnosti považován za bezpečný.*“ Limity a podmínky jsou stanoveny pro normální a abnormální provoz. Jsou nadřazeny všem předpisům řešícím provozní stavy normálního a abnormálního provozu. Slouží jako nástroj pro indikaci, vyhodnocení a dodržování výchozích požadavků bezpečnostních analýz (Matal a Šen, 2011; SUJB, 2012).

Bezpečnost provozu jaderného zařízení a jaderná bezpečnost jsou neoddělitelně spojeny, navazují na sebe a vytváří, nebo doplňují užívané postupy, metodiky a kritéria v souladu se zpětnou vazbou na provoz, s nejnovějšími požadavky a poznatky dané národní legislativou, doporučením mezinárodních organizací nebo celosvětovým rozvojem v oblasti jaderné bezpečnosti (Ústav jaderného výzkumu, 2020).

1.2.8 Přípravenost k odezvě na radiační mimořádnou událost

Přípravenost k odezvě na radiační mimořádnou událost (dále jen RMU) nahradil dříve užívaný termín havarijní připravenost, definovaný zákonem č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (starý atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů. Havarijní připravenost je schopnost rozpoznat vznik radiační mimořádné situace a při jejím vzniku plnit opatření vymezená havarijními plány. Jejím cílem je zajistit prevenci vzniku mimořádných událostí, schopnost rozeznat jejich vznik a závažnost, zmírnit jejich průběh a omezit dopady na životy a zdraví zaměstnanců a obyvatelstva v okolí jaderné elektrárny (ČEZ, 2019; Brehovská, 2016).

Připravenost k odezvě na RMU je definována § 151 atomového zákona jako: „*soubor organizačních, technických, materiálních a personálních opatření připravovaných podle pravděpodobného průběhu radiační mimořádné události k odvrácení nebo zmírnění jejích dopadů a zpracovaných ve formě zásahových instrukcí, vnitřního havarijního plánu, havarijního řádu, plánu k provádění záchranných a likvidačních prací v okolí zdroje nebezpečí (vnější havarijní plán) a národního radiačního plánu.*“ (Zákon č. 263/2016 Sb.). Atomový zákon uvádí kroky, které zahrnuje připravenost k odezvě na RMU jako zajištění vzniku RMU, zařazení RMU do kategorie, vyhlášení RMU a vyrozumění dotčených orgánů, provádění odezvy na RMU, omezení havarijního ozáření, zdravotnické zabezpečení, předběžné informování obyvatelstva, prověřování připravenosti k odezvě na RMU, příjem vnější pomoci a dokumentaci připravenosti k odezvě (Zákon č. 263/2016 Sb.).

International Atomic Energy Agency (dále jen IAEA) zavádí pojem havarijní odezva (emergency response), který definuje jako vykonávání kroků ke zmírnění důsledků RMU na lidské zdraví a bezpečnost, kvalitu života, majetek a životní prostředí. Může také sloužit jako základ pro obnovení normální sociální a ekonomické aktivity (IAEA, 2002).

Důležité aspekty pro zajištění připravenosti k odezvě na RMU upravuje vyhláška Státního ústavu pro jadernou bezpečnost (dále jen SÚJB) č. 359/2016 Sb., o podrobnostech zajištění zvládnutí radiační mimořádné události.

1.3 Havarijní plánování

Havarijní dokumentace slouží k rychlé, systematické a efektivní reakci na možnost vzniku RMU nebo radiační havárie a její následnou likvidaci a minimalizaci následků. Základním dokumentem je havarijní plán, který je zpracován pro přepravu jaderných materiálů nebo zdrojů ionizujícího záření (havarijní řád), prostory jaderného zařízení (vnitřní havarijní plán) a okolí jaderného zařízení, pro které se uplatňují požadavky havarijního plánování v oblasti, kterou nazýváme zóna havarijního plánování (vnější havarijní plán) (Brehovská, 2016).

Vnější havarijní plán specifikuje úkoly a činnosti orgánů krizového řízení, aby co nejeefektivněji limitovaly následky vzniku radiační havárie na životech a zdraví, majetku

i životním prostředí. Je proto zásadním dokumentem pro obsah zpracování této diplomové práce.

1.3.1 Vnější havarijný plán Jaderné elektrárny Temelín

Vnější havarijný plán (dále jen VHP) JE Temelín je účelový dokument Jihočeského kraje pro strategickou úroveň řízení hejtmána ke koordinaci společného zásahu složek IZS. Obsahuje opatření k omezení následků RMU na JE Temelín a základní úkoly a postupy pro jejich provedení. Tento dokument slouží složkám IZS, orgánům veřejné správy a dotčeným subjektům ke zpracování vlastní prováděcí dokumentace a k přípravě na záchranné a likvidační práce prováděné v důsledku vzniku radiační havárie na JE Temelín (HZS JčK, 2019).

VHP JE Temelín je zpracován HZS Jihočeského kraje na základě podkladů předaných držitelem povolení k provozu jaderného zařízení (ČEZ, a.s.), dále ve spolupráci a z podkladů připravených Krajským úřadem Jihočeského kraje, jednotlivými složkami IZS, dotčenými ústředními správními úřady, územními správními úřady, obcemi s rozšířenou působností, obcemi dotčenými zónou havarijního plánování JE Temelína příjmovými obcemi (HZS JčK, 2019).

Způsob zpracování a obsah jednotlivých částí VHP JE Temelín je v souladu s:

- Zákonem č. 263/2016 Sb., atomový zákon ve znění pozdějších předpisů;
- Zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů;
- Vyhláškou č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS ve znění pozdějších předpisů.

JE Temelín je součástí energetické společnosti ČEZ, a.s. Areál JE Temelín se nachází ve správním obvodu obce s rozšířenou působností Týn nad Vltavou. Zóna havarijního plánování JE Temelín zasahuje do správního obvodu šesti dotčených obcí s rozšířenou působností. Těmi jsou České Budějovice, Týn nad Vltavou, Tábor, Písek, Vodňany a Prachovice.

VHP JE Temelín je zpracován minimálně ve dvou vyhotoveních v listinné i elektronické podobě. Jedno vyhotovení se stává součástí krizového plánu kraje, za účelem jednání a činnosti bezpečnostní rady kraje a krizového štábu kraje, druhé vyhotovení je v operačním a informačním středisku HZS Jihočeského kraje (Brehovská, 2016). V březnu 2019 byla hejtmankou schválena jeho rozsáhlá aktualizace zaměřená na změny vyplývající z novely atomového zákona a prováděcích předpisů. Dále byly provedeny změny v souvislosti s výběrem nových míst dekontaminace, na které navazují další opatření jako změna hlavních evakuačních tras a stanoviště pro uzavření zóny havarijního plánování. Minimálně jedenkrát za 3 roky je VHP JE Temelín prověřován cvičením ZÓNA. Poslední cvičení zainteresovaných subjektů VHP JE Temelín zaměřené na úkoly a činnosti při řešení simulované radiální havárie JE Temelín proběhlo v červnu 2019 pod názvem ZÓNA 2019 (HZS JčK, 2019).

Textová část VHP JE Temelín je rozdělena na tři části: informační, operativní a plány konkrétních činností. Grafická část je částí přílohou a obsahuje grafické podklady k textové části, tj. mapy, grafy, schémata, rozmístění sil a prostředků, možnosti směru šíření radioaktivních látek při RMU a způsoby vedení záchranných a likvidačních prací (Brehovská, 2016).

Informační část vnějšího havarijního plánu Jaderné elektrárny Temelín

Informační část VHP JE Temelín charakterizuje provozovatele JE Temelín a území na kterém se nachází, obsahuje:

- obecnou charakteristiku JE Temelín;
- charakteristiku území zejména po stránce geografické, demografické, klimatické a popis infrastruktury na území;
- seznam obcí, včetně přehledu počtu obyvatel a seznam právnických osob, které jsou zahrnuty do VHP;
- výsledky analýz možných radiálních havárií a možných radiologických následků na obyvatelstvo;
- systém klasifikace mimořádných událostí podle vnitřního havarijního plánu;

- požadavky na ochranu obyvatelstva a životního prostředí ve vztahu k zásahovým úrovním při radiační havárii;
- popis struktury organizace havarijní připravenosti v zóně havarijního plánování včetně uvedení kompetencí jejich složek k provádění potřebných činností;
- popis systému varování a vyrozumění s vazbami na držitele povolení a předávání informací v rámci organizace havarijní připravenosti v zóně havarijního plánování (Vyhláška č. 328/2001 Sb.; Pavlíček, 2013).

Operativní část vnějšího havarijního plánu Jaderné elektrárny Temelín

Operativní část VHP JE Temelín obsahuje přehled připravených opatření prováděných při vzniku radiační havárie:

- úkoly a činnosti dotčených správních úřadů, obcí, organizací a složek IZS;
- způsoby koordinace řešení radiační havárie;
- kritéria pro vyhlášení odpovídajícího z krizových stavů v případě, že radiační havárie přesahuje možnosti řešení VHP;
- způsob zabezpečení informačních toků při řízení likvidace následků radiační havárie;
- zásady, způsoby a postupy informování obyvatelstva v zóně havarijního plánování;
- opatření při rozšíření, nebo možnosti rozšíření následků radiační havárie mimo zónu stanovenou VHP (Vyhláška č. 328/2001 Sb.; Pavlíček, 2013).

1.3.2 Plány konkrétních činností vnějšího havarijního plánu Jaderné elektrárny Temelín

Za účelem konkrétních úkolů a činností pro provádění záchranných a likvidačních prací na území Jihočeského kraje týkající se především ochrany obyvatelstva se zpracovávají plány konkrétních činností VHP JE Temelín:

- vyrozumění;
- varování obyvatelstva;
- záchranných a likvidačních prací;
- ukrytí obyvatelstva;
- jódové profylaxe;
- evakuace osob;
- individuální ochrany;
- dekontaminace;
- monitorování;
- regulace pohybu osob;
- traumatologický plán;
- pohotovostní plán veterinárních opatření;
- regulace distribuce a požívání potravin, krmiv a vody;
- plán opatření při úmrtí osob v zamořené oblasti
- zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti;
- komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky (Vyhláška č. 328/2001 Sb.; Brehovská, 2016).

VHP JE Temelín není veřejně přístupný z důvodu uvádění citlivých informací v souladu s nařízením Evropského parlamentu a rady 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (známe pod zkratkou GDPR).

1.4 Zóna havarijního plánování

Zónu havarijního plánování (dále jen ZHP) stanovuje SÚJB na základě podkladů držitele povolení k provozu jaderného zařízení (ČEZ, a.s.). ZHP je vystavena v případě, že nelze vyloučit vznik radiační havárie s pravděpodobností rovnou nebo větší 10^{-7} /rok (SÚJB, 2014). Dle §4 atomového zákona je ZHP definována jako: „*oblast v okolí areálu jaderného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie, ve které se na základě analýzy a hodnocení radiační mimořádné události uplatňují požadavky na přípravu zavedení neodkladných ochranných opatření podle § 104 odst. 1 písm. a) atomového zákona, dalších opatření ochrany obyvatelstva v důsledku předpokládaného překročení referenčních úrovní a jiných opatření ochrany obyvatelstva.*“ (Zákon č. 263/2016 Sb.). Požadavky na stanovení ZHP vymezuje vyhláška č. 359/2016 Sb., o podrobnostech zajištění zvládnutí radiační mimořádné události. Pracoviště IV. kategorie je vymezeno vyhláškou č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Vzor geometrického rozdělení ZHP znázorňuje příloha C.

1.4.1 Zóna havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín

Rozhodnutím SÚJB č. 311/1997 ze dne 5. srpna 1997 byla na základě výsledků analýzy možných následků radiační havárie, které by mohly vést k situacím vyžadujícím neodkladná ochranná opatření týkající se zejména ochrany obyvatelstva, stanovena ZHP JE Temelín. Území ZHP JE Temelín, pro které jsou plánována a bude-li to nutné i zaváděna opatření na ochranu obyvatelstva, je vymezené plochou kruhu o poloměru 13 km od středu kontejnmentu 1. bloku JE Temelín. Dělí se na dvě části, a to vnitřní a vnější (SÚJB, 2001).

Vnitřní část ZHP pro opatření k přípravě a provedení evakuace obyvatelstva je vymezena plochou kruhu o poloměru 5 km se středem v průmětu půdorysu budovy s jaderným reaktorem JE Temelín. Příslušná ochranná opatření ve vnitřní části ZHP jsou uplatňována bezpodmínečně, tedy bez ohledu na výsledky monitorování radiační situace a směr šíření radioaktivních látek (Kudlák et al., 2018).

Vnější část ZHP je vymezena mezikružím o poloměru 5–13 km. Se středem v 1. bloku JE Temelín, daném hranicí vnitřní části ZHP a poloměrem 13 km. Vnější část je rozdělena na 16 pravidelných výsečí dle směru větru, které se nazývají sektory. Plánovaná ochranná opatření jsou v sektorech uplatňována v závislosti na směru šíření radioaktivních látek a na výsledcích monitorování radiační situace. Opatření se vždy realizují ve středovém a dalších dvou přilehlých sektorech. Tato část je uplatňována pro opatření k vyrozumění orgánů a organizací, varování obyvatelstva, ukrytí, jódové profylaxi a regulaci pohybu osob (Pavlíček, 2013).

Hranice sektorů a soustředných kruhů byly přizpůsobeny a určeny s ohledem na místní územní a demografické poměry. Do vnitřní části ZHP byly zahrnuty i větší obce ležící na rozhraní vnitřní a vnější zóny s ohledem na náročnost přípravy a provedení evakuace. Na celém území ZHP se nachází 32 obcí s cca 28 000 obyvateli. Nejvýznamnější, co do počtu obyvatel je město Týn nad Vltavou s 8 200 obyvateli ležící ve vnitřní části ZHP. Ve vzdálenosti 12 km a spadající do vnější části ZHP se nachází město Protivín s cca 4 800 obyvateli a město Zliv s cca 3 700 obyvateli (Brehovská, 2016).

1.5 Klasifikace radiační mimořádné události

Únik radioaktivních látek nebo neplánované překročení limitů ozáření je mimořádnou událostí, vznikající najednou překvapivými a nepředpokládanými mechanismy a končící velmi různorodými následky (Klener, 2000). RMU je v novém atomovém zákoně označena za mimořádnou událost, při které došlo nebo může dojít k překročení limitních hodnot ozáření, a která vyžaduje opatření z pohledu zajištění radiační ochrany, jež by zabránily překročení limitů nebo zhoršování situace (Zákon č 263/2016 Sb.). Radioaktivní látky mohou unikat ve formě plynů, nebo aerosolů odnášených větrem od jaderné elektrárny (MV - GŘ HZS ČR, 2017). Posouzení závažnosti RMU je zakotveno v atomovém zákoně, který reflektuje evropskou legislativu a upravuje mírové využívání jaderné energie. Volbou ochranných opatření a potřebou sil a prostředků potřebných k ochraně obyvatelstva se liší jednotlivé stupně RMU. **Radiační událost prvního stupně** je zvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně, při jejíž působení RMU vznikla a jsou schopni RMU zvládnout. Nevyžaduje neodkladných ochranných opatření k ochraně obyvatelstva. **Radiační nehoda** není zvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníky aktuální směny. Zasahují smluvní osoby vyčleněné k odezvě na RMU.

Nejsou vyžadována neodkladná opatření k ochraně obyvatelstva. **Radiační havárii** nezvládají síly a prostředky obsluhy aktuální směny, při jejím řešení zasahují síly a prostředky vyčleněné k odezvě a další orgány dotčené havarijní dokumentací. Vyžaduje zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo. Pojem radiační havárie vyjadřuje skutečnost, že na jaderné elektrárně došlo k současnému poškození více ochranných bariér a lze tedy předpokládat možnost úniku radioaktivních látek a jejich rozptýlení do životního prostředí (SÚJB, 2018). Tyto látky společně s možným přímým ozářením z nestíněných zdrojů havarovaného zařízení představují nebezpečí pro obyvatelstvo.

Na mezinárodní úrovni se problematikou ochrany jaderných zařízení zabývá Mezinárodní agentura pro jadernou energii (IAEA – International Atomic Energy Agency). IAEA v roce 1990 zavedla dodnes využívanou mezinárodní stupnici hodnocení závažnosti jaderných událostí (INES – The International Nuclear Event Scale). INES je osmistupňová škála sloužící k posouzení a rozřídění závažnosti RMU zohledňující tři kritéria. Dopady na obyvatelstvo a životní prostředí, dopady na radiační bariéry a radiační opatření v zařízení a dopady na ochranu do hloubky. Hlavním cílem je usnadnění komunikace a dorozumění mezinárodní terminologií mezi odborným nukleárním společenstvím, sdělovacími prostředky a veřejností. Jako havárie se označují vyšší stupně (4–7), nižší (1-3) jsou nehody. Události s označením 0 (pod stupnicí) se nazývají odchylky (IAEA, 2013).

V roce 2018 bylo JE Temelín evidováno a vyhodnoceno celkem 177 událostí, SÚJB klasifikoval 6 událostí podle mezinárodní stupnice INES stupněm 0 a jednu událost stupněm 1 (ČEZ, 2018).

Vybraná legislativa uplatňovaná při vzniku RMU:

- Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon;
- Zákon č. 264/2016 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím atomového zákona;
- Zákon č. 240/2000 Sb., krizový zákona a o změně některých zákonů;
- Zákon č. 239/2000 Sb., o IZS a o změně některých zákonů;

- Zákon č. 320/2015 Sb. o HZS ČR a o změně některých zákonů;
- Vyhláška č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí RMU;
- Vyhláška č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace;
- Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje;
- Vyhláška č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení;
- Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona;
- Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS;
- Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě na provádění úkolů ochrany obyvatel.

1.6 Radiační ohrožení

Při radiační havárii jsou osoby žijící v ZHP a zasahující členové složek IZS ohroženy tzv. ionizujícím zářením. Ionizace je proces, kdy se z elektricky neutrálního atomu či molekuly stane nabitá částice, ion. Záření lze obecně charakterizovat jako formu energie, která se šíří prostorem v podobě částic, nebo vlnění. Ionizující záření je tedy korpuskulární (částicové) či elektromagnetické (fotonové) záření, které je schopné a má dostatečnou energii k ionizaci prostředí (Kubinyi et al., 2018).

Alfa záření

Alfa záření je korpuskulární, jehož částicemi je proud jader helia (částice alfa). Částice alfa je složena ze dvou protonů a dvou neutronů se silnou vazebnou energií. Při jejich průchodu absorbuje prostředím dochází k velkým ionizačním ztrátám, proto je vzdálenost doletu těchto těžkých částic nesoucích kladný náboj velmi malá. Ve vzduchu pouze několik centimetrů, v pevných a kapalných látkách jen zlomek milimetru. Z těchto důvodů není příliš nebezpečná vnější kontaminace, kdy se alfa částice zachytí již v horních vrstvách epidermis (výjimku tvoří oko). Nebezpečí hrozí při vnitřní kontaminaci, kdy se částice alfa absorbuje v malém objemu tkáně. Nejlepší možností

ochrany je tedy vzdálenost od zdroje a dostatečné stínění, proti vnější kontaminaci postačí oděv, papír, plexisklo apod. (Rosina et al., 2006; Navrátil a Rosina, 2019).

Beta záření

Beta záření je tvořeno rychle letícími elektrony (beta mínus) nebo pozitrony (beta plus). Oproti alfa částicím mají beta částice nižší hmotnost i velikost, a proto se při stejné energii pohybují rychleji. Menší schopnost ionizace zvětšuje jejich dolet. Ten v plynném skupenství dosahuje několika metrů, v měkkých tkáních několik milimetrů. Poškození se odvíjí od energie, množství a době interakce s tkání. Většinou beta částice způsobují popáleniny a rychlé odumírání tkání v organismu. Ke stínění záření beta se používá lehký materiál v tloušťce několika milimetrů např. plexisklo v kombinaci s materiálem s vysokým nukleonovým číslem, například olovo, barytový beton apod. (Kroupa, 2010; Navrátil a Rosina, 2019).

Gama záření

Gama záření je elektromagnetické vlnění velmi příbuzné např. rentgenovému záření nebo světlu, má ale kratší vlnovou délku. Vzniká jako doprovodný jev při rozpadech alfa nebo beta. Je mnohem pronikavější než alfa nebo beta záření. K jeho stínění se používají materiály s vysokou hustotou a vysokým nukleonovým číslem, například olovo. Dokonalé odstínění je však téměř nemožné (Navrátil a Rosina, 2019).

Neutronové záření

Neutronové záření je proud rychle letících neutronů. Neutrony jsou elementární částice bez elektrického náboje, proto neztrácejí svou energii přímou ionizací a mají tak vysokou pronikavost. Neutronové záření je produktem pouze jaderných reakcí, a to například v jaderném reaktoru nebo při jaderné explozi (Pejchal, 2013).

1.6.1 Kontaminace

Mechanismus poškození organismu při RMU radionuklidem z okolního prostředí může vzniknout dvojnásobem. Vlivem ionizujícího záření, nebo kontaminací. Kontaminaci radionuklidy rozdělujeme dle způsobu průniku radionuklidu do těla zasažených osob na vnější a vnitřní (MV - GŘ HZS ČR, 2017a).

Vnější kontaminace

Vnější kontaminace vzniká při pokrytí pokožky prachem s obsahem radionuklidu. V závislosti na povaze radionuklidu dochází k přímému poškození kůže a podkoží popáleninami. Hrozí i jejich vstřebávání především při ztrátě integrity kůže (Freitinger - Skalická et al., 2010).

Vnitřní kontaminace

Při vstupu radionuklidu do organismu hovoříme o vnitřní kontaminaci, která je vzhledem k účinkům na organismus závažnější formou. Radionuklidy se v organismu ukládají a v cílových orgánech způsobují druhotné ozáření, nebo jsou metabolizovány a vyloučeny. Do organismu radionuklid vstupuje několika způsoby –ingescí neboli požitím kontaminované stravy a vody s vniknutím do gastrointestinálního traktu, kterým je vylučován. Inhalací radioaktivních par, aerosolů a plynů, nebo penetrací pokožky (Kuna, 2005; Valkovic 2000). Typickým příkladem vnitřní kontaminace radioaktivními látkami může být při nehodě jaderného zařízení vdechování radioaktivního jódu. Prevencí vnitřní kontaminace radioaktivním jódem a případným poškozením štítné žlázy tzv. jodovou profylaxí popisuje kapitola 1.8.4. *Jodová profylaxe*.

1.6.2 Biologické účinky ionizujícího záření

Poškození ozářeného organismu vzniká působením ionizujícího záření a jeho schopnosti ionizovat atomy a molekuly ozářeného organismu, včetně těch biologicky významných. Vznikem fyzikálních a fyzikálně chemických procesů dochází k reakcím, které se následně projevují funkčními a morfologickými změnami na úrovni molekulární, buněčné orgánové i na úrovni organismu jako celku (Navrátil a Rosina, 2019).

Radiosenzitivita buněk a tkání jednotlivých orgánových systémů je velmi rozdílná. Z pohledu cytogenetických účinků a smrti buňky jsou radiosenzitivnější tkáně s vysokou proliferační aktivitou např. kostní dřeň, gonády, žaludek, střevo, plíce nebo lymfatické orgány. Naopak radiorezistentní jsou systémy s nedělicími se zralými buňkami např. kosti, svaly či nervová tkáň (Matoušek et al., 2007).

U člověka zasaženého ionizujícím zářením se z hlediska radiobiologických účinků ve vztahu k dávce obdrženého záření rozlišují dva typy biologických účinků ionizujícího záření na stochastické a deterministické.

Stochastické účinky

Vznik stochastických účinků je nepředvídatelný, náhodný, individuální a nastává s určitou pravděpodobností při sebemenší dávce záření. Pravděpodobnost jejich výskytu je lineární, se zvyšující se dávkou roste riziko výskytu, ale průběh a závažnost vzniklého onemocnění či poškození není na její výši závislý. Projevy patologických změn v organismu vznikají dlouhou dobu po expozici jako různé formy rakoviny indukované zářením a změny v genetické informaci, které se mohou projevit u potomků daného jedince vznikem nejrůznějších genetických mutací (Navrátil a Rosina, 2019; UNEP, 2016).

K odhadu stochastických biologických účinků možného výskytu rakovinového onemocnění mezi ozářenou populací se používají nominální koeficienty rizika (Freitinger - Skalická et al., 2010).

Deterministické účinky

Po jednorázovém vystavení organismu vysokým dávkám ionizujícího záření, a to zejména v havarijních situacích, může ionizující záření překročit tzv. prahovou dávku. Klinicky se pak projevují účinky deterministické. S velikostí obdržené dávky záření přímo úměrně roste i závažnost poškození organismus. Přitom každá tkáň nebo orgán má jinou dávkovou toleranci. Nejvýznamnějšími deterministickými účinky jsou akutní nemoc z ozáření, radiační dermatitida, pokles fertility, poškození plodu in utero a pozdní nenádorová poškození (Freitinger - Skalická et al., 2010).

Při radiační havárii může dojít ke sdruženému radiačnímu poškození, tedy kombinaci zevního ozáření a vnější a vnitřní kontaminaci radionuklidy. Vyhodnocení radiačního poškození je podle klinického a laboratorního nálezu ovlivněno výsledným působením všech způsobů ozáření. U zasažených osob, které doprovází termická poranění nebo poranění způsobená tlakovou vlnou, hovoříme o kombinovaném radiačním poškození, tj. mixtu. Kombinované poranění výrazně zhoršuje úspěšnost léčby zasažené osoby.

Terapeutické postupy a zákroky kombinovaného radiačního poškození se zabývá tým specialistů s multioborovým zaměřením (chirurg, dermatolog, toxikolog aj.). Terapie traumatického poranění má vždy přednost před léčbou deterministických účinků ionizujícího záření (Berger et al., 2006; Hájek, 2015).

1.6.3 Dozimetrie ionizujícího záření

Abychom mohli charakterizovat vliv účinku ionizujícího záření na organismus, musíme definovat základní dozimetrické veličiny a jejich jednotky. Pomocí různých metod dozimetrie můžeme kvantifikovat nejen fyzikální charakter ozáření, ale i míru biologických účinků. Z fyzikálních veličin dozimetrie vychází specifická oblast radiační ochrany, která bere v potaz vliv různých druhů záření a odlišnost radiosenzitivity jednotlivých orgánů a tkání (Beneš et al., 2015).

Dozimetrických veličin, které popisují interakci ionizujícího záření s látkou je mnoho, proto bude pro potřeby diplomové práce uveden pouze přehled základních veličin a jednotek, se kterými se může člen výjezdové skupiny ZZS setkat. Využití osobní dozimetrie ZZS je dále popsáno v kapitole 1.8.2. *Režimová opatření*.

Aktivita – je základní dozimetrickou veličinou, která popisuje aktivitu radionuklidu, počet radioaktivních přeměn v látce za určitý časový interval. Její jednotkou je v soustavě jednotek SI (LeSystème International d'Unités) becquerel, který značíme Bq. Aktivitu lze k určení úrovně kontaminace kvantifikovat s ohledem na celkovou aktivitu vztaženou k vhodné jednotce hmotnosti (Bq.Kg^{-1}), jednotce plochy (Bq.m^{-2}) nebo jednotce objemu (Bq.l^{-1} nebo Bq.m^{-3}) (Kubinyi et al. 2018; Matoušek et al. 2007).

Dávka - je celková energie záření předaná látce. Absorbovaná radiační dávka je poměr absorbované energie ionizujícího záření na jednotku hmotnosti ozařované látky. Její jednotkou je gray, kterou značíme Gy, což odpovídá hodnotě joulu na kilogram (J.Kg^{-1}). Absorbované dávce jsou přímo úměrné biologické účinky záření (ICRP, 2007).

Dávkový příkon – je přírůstek absorbované dávky za jednotku času. Jeho jednotkou je gray za hodinu (Gy.h). V praxi se používá pro zjištění dávky ionizujícího záření, které zasahující osoba obdrží, vyskytuje – li se po určitou dobu v dosahu zdroje ionizujícího záření (Hagby, 2009).

Radiační váhový faktor – je bezrozměrná veličina, která je definována pro jednotlivé druhy záření. Tento parametr udává kolikrát je daný druh záření biologicky účinnější než záření fotonové.

Ekvivalentní dávka – zohledňuje rozdílný biologický účinek jednotlivých druhů ionizujícího záření. Představuje podíl hmotnosti organické látky a množství pohlcené energie ionizujícího záření. Používanou jednotkou je sievert (Sv).

Tkáňový váhový faktor – vyjadřuje míru citlivosti poškození konkrétních orgánů v souvislosti s celotělovým ozářením a vznikem stochastických účinků. Je bezrozměrnou, experimentálně stanovenou veličinou. Součet všech hodnot tkáňových váhových faktorů je roven jedné (Seidl, 2012).

Efektivní dávka – slouží k hodnocení pravděpodobnosti vzniku stochastických účinků po celotělovém ozáření. Je součtem ekvivalentních dávek v jednotlivých tkáních a orgánech vážených tkáňovým váhovým faktorem. Jednotkou efektivní dávky je sievert (SÚJB, 2005).

1.7 Dokumentace Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje

Primární dokumentací ZZS JčK k plnění opatření souvisejících se zdravotnickým zabezpečením možné radiační havárie JE Temelín je VHP JE Temelín, Část C: Plány konkrétních činností, a to C-12 Traumatologický plán. Z hlediska zájmu zdravotnických opatření je traumatologický plán zásadní částí havarijních plánů spojených s agendou krizového řízení. Traumatologický plán VHP JE Temelín je v tištěném vyhotovení uložen na Pracovišti krizové připravenosti ZZS JčK a KZOS ZZS JčK. Elektronická verze je k dispozici všem zaměstnancům ZZS JčK. Tento dokument však netvoří jednotný celek úkolů, činností a postupů ZZS JčK v ZHP JE Temelín. Další aspekty zdravotnického zabezpečení radiační havárie zmiňuje Traumatologické plán ZZS JčK. Má celkem tři části a těmi jsou základní, operativní a pomocná. Rámcový obsah jednotlivých částí stanovuje vyhláška č. 240/2012 Sb., kterou provádí zákon o ZZS, v platném znění (Vyhláška č. 240/2012 Sb.). Radiační havárie se přímo dotýká v základní části přednemocniční neodkladné péče o pacienta s radiačním poraněním s předpokládaným nasazením Biohazard týmu ZZS JčK.

Operativní část vymezuje taktické řízení zásahu v místě mimořádné události s hromadným postižením osob a jednotlivé vedoucí role tj. vedoucí zdravotnické složky, vedoucí lékař a vedoucí odsunu. Na pokyn ředitele ZZS JčK, nebo jím pověřené osoby může být svolána cestou KZOS ZZS JčK Řídící skupina pro řešení mimořádných události ZZS JčK. Řídící skupina pro řešení mimořádných události ZZS JčK, respektive ředitel ZZS JčK tak přebírá hlavní odpovědnost při řešení a plnění úkolů v souvislosti s koordinací záchranných prací. Řídící skupina pro řešení mimořádných události ZZS JčK funguje jako pracovní orgán, který při své činnosti pracuje s penzem informací od ostatních složek IZS podílejících se na záchranných pracích v souvislosti s mimořádnou událostí. Výsledkem její činnosti jsou pokyny vedoucímu zdravotnické složky, či stále pracovní skupině krizového štábu kraje. Další postupy řešení mimořádné události s hromadným postižením osob je dán vnitřními předpisy ZZS JčK, konkrétně pak Směrnicí SM 01.06 Mimořádná událost (Kafka, 2016).

Traumatologický plán neobsahuje konkrétní medicínské postupy, ale všeobecně řeší postup zdravotnického systému a jeho prvků při situacích hromadného postižení osob. Systém zajištění zdravotní péče při mimořádných událostech je spuštěn plným nasazením ZZS jako poskytovatele přednemocniční neodkladné péče ve spolupráci s dalšími složkami IZS (Fišer, 2011 a 2012).

Efektivní spolupráce složek IZS při provádění záchranných prací je důležitým faktorem pro úspěšné zvládnutí společného zásahu. Pro potřebu součinnosti složek IZS při specifických zásazích vydává Ministerstvo vnitra generální ředitelství HZS ČR (dále jen MV - GŘ HZS ČR) typové činnosti složek IZS při společném zásahu. Typové činnosti jsou metodickým dokumentem a základní dokumentací složek IZS zpracované podle §18 vyhlášky č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS, ve znění pozdějších předpisů. V současné době je vydáno 16 typových činností, které jsou stále aktualizovány a doplňovány. Radiační havárie ale není v katalogovém souboru typových činností zahrnuta, proto není stanoven přesný a jednotný postup složek IZS při jejím vzniku. Jako nejdůležitější se z pohledu ZZS a jejich postupů jeví znalost typové činnosti STČ 09/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob, která je zohledněna i v rámci připravenosti poskytovatele ZZS. Ve všeobecném povědomí by měla být STČ 01/IZS Špinavá bomba (zpracována na základě krajských cvičení INEX 4 a spojena a novelou atomového zákona).

I když, se primárně netýká radiační havárie, specifikuje práci složek IZS na území kontaminovaném radioaktivními látkami.

A STČ 12/IZS Při poskytování psychosociální pomoci, která je uvedena v traumatologickém plánu. Znalost typových činností musí být vyžadována u všech dotčených zaměstnanců, především dispečerů KZOS, členů výjezdových skupin a zaměstnanců pracoviště krizového řízení.

Metodické předpisy a směrnice ZZS jsou zpracovávány především se zaměřením na medicínské postupy péče o pacienta v přednemocničních podmínkách, není brán ohled na charakter a druh mimořádné události. Na rozdíl od HZS ČR, který se řídí Bojovým řádem jednotek požární ochrany. Taktické postupy zásahu při radiační havárii zmiňuje Metodický list kapitoly N č. 4 Nebezpečí ionizujícího záření. Následnou dekontaminaci se zabývá Metodický list kapitoly L č. 9 Dekontaminace radioaktivních látek. Zpravidla tedy bývá velitelem zásahu příslušník HZS ČR, se kterým vedoucí zdravotnické složky úzce spolupracuje při řešení mimořádné události v prostředí se zvýšenou radiací, případně kontaminovaném radioaktivními látkami.

1.8 Specifika zdravotnického zabezpečení radiační havárie

Zdravotnické zabezpečení radiační havárie z pohledu ZZS spočívá nejenom v pracovním režimu mimořádné události s hromadným postižením osob, ale i v nelehkém úkolu posouzení zdravotního stavu u nadměrně ozářených osob a rozhodnutí o způsobech poskytování přednemocniční neodkladné péče a následné nemocniční péče. Při zvládnutí radiační havárie v prostředí se zvýšenou radiací a případně kontaminovaném radioaktivními látkami je nezbytné, aby ZZS byla připravena poskytnout přednemocniční neodkladnou péči osobám, které se v zóně zvýšené radiace nacházejí a které zde utrpěly zranění. Výjezdové skupiny ZZS musí být připraveny na poskytnutí neodkladné medicínské intervence a to současně s účinným přerušením a zamezením další expozice pacienta i vlastní osoby. Za nepříznivé situace by mohlo vést zdržení v některém z kroků záchranných prací k ozáření osob a způsobit i deterministické účinky.

Každá zasahující osoba, jejíž vyslání k zásahu se předem předpokládá, musí být periodicky vzdělávána v problematice účinků ionizujícího záření, s ním spojených

možných zdravotních rizik a preventivních opatření radiační ochrany k odvrácení nebo snížení ozáření (Vyhláška č. 422/2016 Sb.).

Jak vyplývá z atomového zákona, v platném znění a prováděcí vyhlášky č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, může se zásahu účastnit pouze zasahující osoba se svým souhlasem. Zasahující osoba, která je příslušníkem HZS ČR, PČR nebo Armády ČR složením služebního slibu nebo přísahy souhlasí s nasazením u zásahu, kde může být překročena referenční úroveň 100 mSv. Při záchraně lidských životů či zabránění nehodové expoziční situace s možnými rozsáhlými společenskými a hospodářskými důsledky může být havarijní ozáření zasahujících osob překročeno na 500 mSv za rok (Vyhláška č. 422/2016 Sb.). Zaměstnanci ZZS nejsou státními zaměstnanci ve služebním poměru, neskládají tedy služební slib ani přísahu. Jejich souhlas je vyžadován písemně s podpisem. Povinností vysílající osoby je zasahující osobu před zásahem informovat o aktuální radiační situaci a odhadu efektivní dávky, kterou může během zásahu obdržet. Souhlasný formulář je součástí přílohové části VHP JE Temelín.

Vedoucí zdravotnické složky v místě radiační havárie úzce spolupracuje s velitelem zásahu, kterým je zpravidla příslušník HZS ČR. Velitel zásahu řídí zásah a koordinuje součinnost složek IZS, přitom komunikuje s operačním a informačním střediskem (dále jen OPIS) HZS kraje. OPIS HZS JčK průběžně předává prognózy a verifikované výsledky o vývoji radiační situace veliteli zásahu a KZOS ZZS JčK. KZOS ZZS JčK informuje vedoucího zdravotnické složky a výjezdové skupiny o předpokládané lokální situaci v oblastech ZHP, rozsahu a úrovni kontaminace území a přijatých opatřeních pro ochranu obyvatelstva. Zasahující jsou formou bezpečnostního pohovoru poučeni vedoucím zdravotnické složky o nutnosti používání OOPP, dozimetrů a dodržování všech pokynů velitele zásahu (MV - GŘ HZS ČR, 2015). ZZS je povinna vést evidenci zasahujících osob v ZHP, včetně záznamů monitorování a hodnocení velikosti ozáření, dobou zásahu, druh použitých OOPP (Vyhláška č. 422/2016 Sb.).

Přestože jsou členové výjezdových skupin ZZS JčK, podle atomového zákona, v platném znění, chápáni jako zasahující osoby, jejichž vyslání k zásahu se předem předpokládá, není tímto dotčeno ustanovení § 19 odst. 3 zákona o ZZS, v platném znění, které stanoví, že vedoucí výjezdové skupiny (popř. vedoucí zdravotnické složky) je

oprávněn rozhodnout o neposkytnutí přednemocniční neodkladné péče, a to z důvodů uvedených v tomto zákoně (Krajský úřad Jihočeského kraje, 2019).

1.8.1 Poučení pro vstup do zóny havarijního plánování

ZZS JčK používá unifikovaný dokument k souhlasnému potvrzení zásahu při radiační havárii JE Temelín, který je součástí přílohy části VHP JE Temelín. Jedná se o dvoustránkový formulář *Poučení a souhlas fyzické osoby nebo příslušníka (u kterého se předpokládá vyslání k radiačnímu zásahu) s provedením zásahu při mimořádné události na JE spojené s únikem radioaktivních látek*. Hlavička dokumentu je identifikační a obsahuje údaje o poučené osobě jako je jméno, příjmení, osobní evidenční číslo, nebo číslo občanského průkazu a pracovní zařazení v organizaci. V textové části formuláře jsou popsána možná rizika vnitřní kontaminace, vnějšího ozáření a kontaminace povrchu těla radionuklidy ze spadu při provádění zásahu. Zásahující osobě jsou popsány negativní biologické účinky ionizujícího záření. Zásah by měl být vždy veden tak, aby k deterministickým účinkům nemohlo dojít a stochastické byly minimalizovány. Další částí jsou instrukce a postup jednotlivých úkonů při zásahu, které probíhají formou bezpečnostního pohovoru. Osoba provádějící instruktáž do formuláře slovy popíše použité OOPP a požadované činnosti v ZHP v časovém limitu určeném pro provedení zásahu. Do zbývajících kolonek zapíše údaje o dozimetru včetně signalizačních úrovní alarmu. Dle prognózy z monitorování radiační situace z místa zásahu je doplněn odhad dávkového příkonu v místě zásahu a odhad celkové dávky, která by mohla být obdržena při zásahu. Poučená osoba svým podpisem stvrzuje, že netrpí zdravotními ani psychickými problémy, souhlasí a potvrzuje že se seznámila a rozumí textu uvedenému v poučení a je si vědoma rizik spojených s provedením prací za daných podmínek (MV - GŘ HZS ČR, 2019).

Podle ústního sdělení Mgr. Petr Svobody, Dis. (vedoucího oddělení krizového řízení ZZS JčK) dne 26. února 2020 ZZS JčK připravuje aktualizaci interních dokumentů, jejichž součástí by měl být i formulář *Poučení a souhlas fyzické osoby nebo příslušníka (u kterého se předpokládá vyslání k radiačnímu zásahu) s provedením zásahu při mimořádné události na JE Temelín spojené s únikem radioaktivních látek* modifikovaný pro potřeby ZZS JčK. Formulář je doplněn a rozšířen o náležitosti zdravotnické dokumentace, příkazu k výjezdu ZZS a stupně naléhavosti.

1.8.2 Režimová opatření

Všichni členové výjezdových skupin ZZS JčK, kteří vyjádřili souhlas se zásahem v ZHP jsou povinni využít dostupných OOPP k zabránění, nebo snížení nebezpečí vnějšího ozáření a vnitřní kontaminace. Minimální ochranou každého zasahujícího zdravotnického pracovníka ZZS JčK je kombinéza NBC, nitrilové ochranné rukavice, brýle, filtrační polomaska FFP3 a holínky nebo dobře omyvatelná pracovní obuv. Zasahující členové Biohazard teamu ZZS JčK mají speciální výcvik a OOPP. Specifikace OOPP využívaných ZZS JčK byla popsána v kapitole *1.2.2 Osobní ochranné pracovní prostředky*.

1.8.3 Elektronická osobní dozimetrie

Elektronická osobní dozimetrie umožňuje vyhodnocení radiační zátěže u zasahujících výjezdových skupin. ZZS JčK má k dispozici pro případ radiační havárie JE Temelín elektronické varovné dozimetry RAD-60 (viz příloha D). Osobní varovný dozimetr RAD-60 umožňuje sledovat aktuální dávkový příkon na místě zásahu, současně zaznamenává celkovou absorbovanou dávku ionizujícího záření. Disponuje několika úrovněmi funkce alarmu jak pro integrovanou dávku, tak dávkový příkon (Havránková et al., 2012). K měření využívá detekční systém kvalitní energeticky kompenzované Si - diody a umožňuje progresivní matematickou linearizaci dávkového příkonu. Jeho konstrukce je vysoce odolná, vodotěsná, opatřena pevným úchytovým klipem s hladkou povrchovou úpravou pro snadnější dekontaminaci. Napájen je jedním standardním alkalickým článkem velikosti AAA s dobou provozu až 1800 hodin. Hlavní funkce dozimetru RAD-60 mohou být používány bez čtecího zařízení. Konfigurace dozimetru přes infračervený port čtecím zařízením ADR-1 a přidavným dozimetrickým software ADR 1/50, vytváří dozimetrický systém vytvářející uživatelskou databázi s historií dávek zasahujících osob (Šimeček, nedat.).

Úroveň pro aktivaci alarmu osobních dozimetrů ZZS JčK je nastavena na 10 mSv/h dosaženého dávkového příkonu a na 100 mSv dosažené celkové dávky. V případě spuštění signalizace osobního dozimetru je tato skutečnost neprodleně oznámena vedoucímu zdravotnické složky.

Osobní varovné dozimetry jsou uloženy na výjezdových základnách Temelín, Týn nad Vltavou a Písek. V Českých Budějovicích jsou dozimetry uloženy na pracovišti krizového řízení. Další dozimetrické přístroje jsou v materiálových vozech ZZS JčK pro řešení mimořádné události dislokovaných na ÚS v Českých Budějovicích a oblastních střediscích v Jindřichově Hradci, Strakonici a Táboře. Dovybaveny budou výjezdové základny Soběslav, Vodňany a Veselí nad Lužnicí. Informace s počty dozimetrů jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 - Počty dozimetrů ZZS JčK

Výjezdové základny	Dozimetry (ks)
České Budějovice – pracoviště krizového řízení	10
Temelín	2
Týn nad Vltavou	4
Písek	3
České Budějovice – vozidlo MU	4
Strakonice – vozidlo MU	4
Jindřichův Hradec – vozidlo MU	4
Tábor – vozidlo MU	4

Zdroj: vlastní zpracování

1.8.4 Jodová profylaxe

Při radiační havárii jaderného zařízení vzniká radioaktivní mrak, obsahující typicky radioaktivní izotop jódu, zejména ^{131}I . Nebezpečí radioaktivního jódu spočívá v jeho absorpci štítnou žlázou člověka, ta je následně poškozena dysfunkcí nebo nádorovým onemocněním. Kontaminace organismu jódem vzniká inhalací, nebo ingestí kontaminovaných potravin a vody. Neodkladným ochranným opatřením k zabránění, nebo snížení ozáření osob z vnitřní kontaminace radioaktivním jódem je jodová profylaxe (Dreger et al., 2015). Jodová profylaxe započne neprodleně, a to v okamžiku vyhlášení radiační havárie u všech osob v ZHP, souběžně s výzvou k ukrytí obyvatelstva. Obyvatelstvo je v ZHP zásobováno prostředky jódové profylaxe držitelem povolení (ČEZ a.s.) ve spolupráci s příslušným krajským úřadem, nebo HZS ČR. Obyvatelstvo mimo ZHP, kterému by bylo doporučeno užití tablet jodidu draselného, musí zakoupit tablety na vlastní náklady v lékárnách ve svém okolí.

Prodej tablet jodidu draselného není vázán na lékařský předpis (Brehovská, 2016). Principem jodové profylaxe je medikace tabletami jodidu draselného (kalii iodium). Včasným podáním tablet jodidu draselného ve stanoveném množství a stanoveným způsobem dojde k nasycení štítné žlázy a zabrání se tak ukládání radioaktivního jódu. Systém zabezpečení jodové profylaxe je uveden v plánu konkrétních činností Jódová profylaxe – C-4 (Dvořák, 2005).

Distribucí a obměnou prostředků jodové profylaxe se zabývá atomový zákon a s ním související prováděcí předpis, konkrétně vyhláška č. 359/2016 Sb., o podrobnostech zajištění zvládnutí radiální mimořádné události.

V § 15 výše zmíněné vyhlášky jsou uvedena pravidla pro vybavení antidoty k jódové profylaxi v zóně havarijního plánování:

„ 1) Antidota k jódové profylaxi v zóně havarijního plánování musí být zajištěna

a) pro obyvatelstvo v zóně havarijního plánování v balení, které obsahuje 2 dávky po 130 mg jodidu draselného pro každou osobu starší 12 let věku a pro každou osobu, která dosáhne 12 let v průběhu doby použitelnosti tablet, a 2 dávky po 65 mg jodidu draselného pro každou osobu do 12 let věku a

b) pro složky integrovaného záchranného systému zasahující při radiální havárii v balení, které obsahuje 2 dávky po 130 mg jodidu draselného pro každou osobu. “
(Vyhláška č. 359/2016 Sb.).

V současné době jsou na území ČR registrovány dva léčivé přípravky indikované k prevenci vychytávání radioaktivního jódu s účinnou látkou kalii iodium určené k jodové profylaxi. Jedná se o Jodid draselný G.L. Pharma 65 mg tablety a Jodid draselný 65 mg Hameln tablety.

Medikace Jodidem draselným

Včasným zahájením jodové profylaxe se procentuálně zvyšuje její účinnost. Užitím tablet do jedné hodiny od úniku radioaktivního jódu se štítná žláza nasytí neradioaktivním jódem z více než 85 %. Každou další hodinu se procento nasycenosti snižuje, po šesti hodinách již nemá jódová profylaxe prakticky význam (Reiners a Schneider, 2013).

Konkrétní informace o způsobu provedení medikace jódovými tabletami jsou uvedeny v příbalovém letáku a v příručce pro ochranu obyvatelstva pro případ radiační havárie JE Temelín 2020–2021. Další informace a pokyny budou součástí varovných relací, které budou odvíšilány v hromadných informačních prostředcích, tak jak je stanoveno v Plánu komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky (MV - GŘ HZS ČR, 2019). Tablety se užívají per os (p.o.) neboli ústy. Jedna tableta obsahuje 65 mg jodidu draselného, což odpovídá 50 mg jódu. Obsahem balení jodidu draselného distribuovaného obyvatelstvu jsou čtyři tablety. Jódová profylaxe je indikována u všech věkových skupin, včetně dětí, těhotných a kojících. Dospělé osoby užijí první dvě tablety v rámci první dávky tj. 130 mg. Děti užívají dávky nižší v závislosti na věku (Dreger et al., 2015). V závislosti na vývoji situace radiační havárie mohou být občané vyzváni k užití dalších dávek. Druhá dávka se užívá po 24 hodinách jedna tableta, u třetí dávky je podávána jedna tableta po 45 hodinách. Novorozenci užívají pouze první dávku, těhotné ženy, kojící matky a kojenci neužívají třetí dávku. Jódová profylaxe je indikována u všech věkových skupin, včetně dětí, těhotných a kojících (Brehovská, 2016). U vybraných skupin je na místě zvážit poměr rizika a benefitu podávání tablet jodidu draselného. I přes teratogenní účinky (vrozená struma, hypotyreoidismus), není těhotenství při nízkých dávkách kontraindikováno. Jód je aktivně transportován i do mateřského mléka. Kojencům a novorozencům je vhodné dávku rozdrtit a smíchat s mlékem, džusem, čajem či jinou tekutinou. K požití další dávky mohou být zasažené osoby vyzvány v hromadných informačních prostředcích v závislosti na vývoji situace (SÚKL, 2010).

Tabulka 2 - Dávkování tablet jodidu draselného

Jodid draselný tbl. 65 mg	Novorozenci do 1 měsíce	Kojenci a děti do 3 let	Děti do 12 let	Osoby starší 12 let	Kojící a těhotné ženy
Osoba/mg	16 mg	32 mg	65 mg	130 mg	130 mg
1. dávka	¼ tbl.	½ tbl.	1 tbl.	2 tbl.	2 tbl.
2. dávka	-	¼ tbl.	½ tbl.	1 tbl.	1 tbl.
3. dávka	-	-	1 tbl.	1 tbl.	-

Zdroj: vlastní zpracování (SÚKL, 2010)

Jodid draselný je jediné antidotum podávané profylakticky, především pro rychle klesající účinnost s ohledem na čas vzniku radiační havárie a expozici radioaktivního jodu (Pelclová, 2014).

ZZS JčK disponuje 100 ks balení jodidu draselného která jsou uložena v centrálním skladu léčiv ZZS JčK ÚS České Budějovice. V každém ze čtyř materiálových vozů ZZS JčK je pak v lékovém boxu uloženo 10 tablet jodidu draselného, pro zasahující členy výjezdových skupin.

2 Cíl práce a výzkumná otázka

Níže bude představen hlavní cíl diplomové práce a definice, jakou výzkumnou otázkou se práce bude zabývat.

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit efektivitu plánu zdravotnického zabezpečení evakuace, resp. plánované úkoly a činnosti Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje při evakuaci v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín.

2.2 Výzkumná otázka

Je Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje připravena plnit své úkoly v rámci plánu zdravotnického zabezpečení evakuace ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín?

3 Metodika

Teoretická část diplomové práce byla zpracována metodou deskripce, obsahové analýzy a rešerší právních norem, odborné literatury, metodických postupů a dokumentů řešících problematiku zdravotnické intervence ZZS v ZHP JE Temelín při vzniku radiační havárie.

Praktická část diplomové práce je rozdělena na dvě samostatné kapitoly. První kapitolou je predikce zásahu ZZS JčK v ZHP JE Temelín vytvořena obsahovou analýzou klíčových dokumentů. Analýzou došlo k pochopení jednotlivých kroků postupu při tak specifickém zásahu, jakým je radiační havárie. Pomocí syntézy vznikl ucelený text a systematické popsání jednotlivých kroků postupu posádek ZZS JčK v ZHP. Součástí této kapitoly je komparace jednotlivých míst dekontaminace JE Temelín, jakožto jednoho z klíčových prvků zdravotnického zajištění evakuace ze ZHP JE Temelín. S cílem názorně porovnat jednotlivá místa dekontaminace byla zvolena metoda výpočtu indexu připravenosti na základě koeficientu připravenosti, který vyjadřuje úroveň dostupnosti a kvality sil a prostředků na daném území. Aby bylo možné tuto metodu aplikovat, byla použita metoda síťové analýzy časové dostupnosti míst dekontaminace pozemními posádkami ZZS JčK. Analýza byla provedena pomocí softwaru ArcGIS Online od americké firmy ESRI.

Společnost ESRI je světovým lídrem v odvětví geografických informačních systémů. Její softwarové produkty využívá i HZS ČR. Proto jsem ve své práci použil k analýze prostorových dat, modelování geografického informačního systému a mapování jejich webovou platformu ArcGIS Online. Zdroji podkladových dat pro zadávání parametrů jednotlivých vrstev byly strategické klíčové dokumenty ZZS JčK tj. VHP, Traumatologický plán ZZS JčK a plán pokrytí. Při práci s ArcGIS Online bylo pracováno s podkladovými vrstvami map OpenStreetMaps a topologickým modelem ZABAGED® spravovaným Českým zeměměřičským a katastrálním úřadem (© PŘÍSPĚVATELÉ OPENSTREETMAP, 2019; GEOPORTÁL ČÚZK, 2019). Po zadání všech potřebných vstupních dat jednotlivých mapových vrstev výsledného geoinformačního systému byla provedena jejich analýza a komparace. K síťové analýze ArcGIS Online jsou využívána data společnosti NAVTEQ, která obsahují informace o pozemních komunikacích v celé ČR (ArcGIS Online, 2019).

Ve výsledné analýze časové dostupnosti je zohledněna maximální modelová rychlost sanitky, adekvátní k třídě pozemní komunikace s její křivolakostí a sklonu. Reálně je výsledný dojezdový čas ovlivněn mnoha nepředvídatelnými faktory (meteorologické podmínky) v případě radiální havárie může být komplikací hustota provozu a omezení na komunikacích. Výstupem síťové analýzy časové dostupnosti konkrétního místa dekontaminace je průhledná barevná vrstva polygonů, jejíž barevná škála znázorňuje dostupnost PNP do 7, 10, 15 a zákonem stanovených 20 minut. Ve vrstvách polygonů jsou lokalizované dostupné výjezdové základny dle časového rozmezí. Dostupnost materiálových vozů pro MU ZZS JčK v ZHP byla analyzována pro dosažení místa zásahu do jedné hodiny jízdy.

Hlavním výsledkem síťové analýzy této části diplomové práce bylo vytvoření dílčích map dostupnosti PNP v místech dekontaminace a zmapování dostupnosti materiálových vozů pro MU ZZS JčK v ZHP a dekontaminačních místech.

Na základě výsledků síťové analýzy dojezdu výjezdových vozidel ZZS JčK k místům dekontaminace, kterou se ověřila dostupnost PNP v těchto sledovaných klíčových místech evakuace obyvatel ze ZHP JE Temelín jsem přistoupil k výpočtu koeficientu připravenosti ZZS JčK v jednotlivých místech dekontaminace.

Koeficient připravenosti hodnotí připravenost lidských, materiálních a jiných zdrojů poskytovatele ZZS na sledovaném území postiženém MU, v případě diplomové práce v místě dekontaminace. Připravenost k poskytnutí PNP v místě dekontaminace lze hodnotit jako dostupnost osádek ZZS JčK v časových pásmech. Růst výsledného koeficientu připravenosti je pozitivním přínosem pro plánování v oblasti krizové připravenosti, dostupnosti sil a prostředků. Při výpočtech koeficientu připravenosti dochází ke kumulaci hodnot z důvodu překrývání se výjezdových základen v dojezdových dobách k místu dekontaminace. Výpočet výsledné připravenosti místa dekontaminace je možné provádět dle vzorce:

$$K_p = K_d \times K_k \quad (1)$$

$$P = \sum_{i=1}^k K_{p1} + K_{p2} + \dots + K_{pn} \quad (2)$$

kde

K_p – koeficient připravenosti,

K_d – koeficient dostupnosti,

K_k – koeficient kvality,

P – kumulovaná připravenost na území.

Pro stanovení koeficientu kvality byla stanoviště ZZS JčK kategorizována dle počtu a odbornosti zdravotnického obsazení výjezdových skupin. Přičemž $K=1$ vyjadřuje nejvyšší kvalitu (Krómer et al., 2010).

Výjezdové základny ZZS JčK jsem rozdělil do třech kategorií, které jsou uvedeny v tabulce 3, a to dle personálního obsazení typu výjezdových posádek a jejich počtu na konkrétním OS.

- kategorie 1 = 2 a více výjezdové skupiny (typu RZP, RLP, RV ve variabilním počtu),
- kategorie 2 = 1–2 výjezdové skupiny (typu RZP, RLP/RV),
- kategorie 3 = 1 výjezdová skupina (RZP).

Tabulka 3 - Kategorie koeficientu kvality

Projev připravenosti	Koeficient
Úroveň kvality – typy výjezdových základen	K_k
kategorie 1	1
kategorie 2	0,75
kategorie 3	0,5

Zdroj: vlastní zpracování

Koeficient dostupnosti neboli časové pásmo dojezdu výjezdové skupiny na místo zásahu bylo rozděleno do čtyř úrovní uvedených v tabulce 4. Pro jejich stanovení byla použita metoda síťové analýzy časové dostupnosti výjezdové skupiny k místu dekontaminace.

Tabulka 4 - Kategorie úrovní dostupnosti koeficientu dostupnosti

Projev připravenosti	Koeficient
Úroveň dostupnosti – časové pásmo (min)	K_d
0-7	1
> 7-10	0,75
> 10-15	0,5
> 15-20	0,25

Zdroj: vlastní zpracování

K interpretaci výsledného rozřazení do skupin byla použita barevná škála odpovídající jednotlivým kategoriím, totožná s kartografickým zobrazením síťové analýzy.

V síťové analýze a výpočtech koeficientu připravenosti dekontaminačních míst JE Temelín nebyla zanesena prostorová data výjezdových základů Temelín a Týn nad Vltavou pro předpoklad jejich redislokace ze ZHP při radiační havárii.

Pro finální výpočet indexu připravenosti je nutné hodnoty připravenosti přepočítat na rozsah indexového vyjádření ≤ 1 vydělením maximální hodnotou z daného souboru hodnot. Úroveň připravenosti pak bude vyjádřena hodnotou indexu připravenosti, který je roven nebo menší než 1. Dekontaminační místo, kde je úroveň připravenosti nejvyšší, je hodnocena koeficientem $I_p = 1$.

Výpočet indexu připravenosti:

$$I_p = \frac{P}{P_{\max}} \quad (3)$$

kde

I_p – Index připravenosti ($I_p \leq 1$),

I_p – maximální hodnota Připravenosti z daného souboru hodnot (Krómer et al., 2010).

Druhá část praktické části diplomové práce je vyhodnocením pozorování, analýzou, indukcí a dedukcí úkolů činností posádky ZZS JčK na cvičení ZÓNA 2019. Získané relevantní informace byly analyzovány a vzájemně komparovány s vlastními empirickými poznatky a zkušenostmi z oblasti PNP a krizového řízení, z prostředí krizového štábu obce s rozšířenou působností (dále jen ORP) jakožto zástupce ZZS JčK OS Písek, při cvičení simulované radiační mimořádné události na JE Temelín, tj. ZÓNA 2019. Popis jednotlivých úkolů rozeher cvičení ZÓNA 2019 adresovaných ZZS JčK OS Písek, byl vytvořen v závislosti na zadání roze hry s důrazem na komparaci s dostupnými metodickými postupy. V programu ArcGIS byla vytvořena topografická vizualizace lokalizace místa zásahu, nejbližšího místa dekontaminace a hranice ZHP s ohledem na časovou dostupnost výjezdových skupin ZZS JčK. Všechna řešení byla konzultována s odborníky z oblasti krizového řízení ZZS JčK.

Analyticko-syntetická metoda vědeckého postupu, jenž byla použita v rozsahu celé práce, vedla k naplnění cíle diplomové práce, kterým bylo zhodnotit efektivitu plánu zdravotnického zabezpečení evakuace, resp. zhodnotit plánované úkoly a činnosti ZZS JčK, při evakuaci v ZHP JE Temelín.

4 Výsledky

Následující část diplomové práce slouží k úvodu do problematiky specifických úkolů a činností ZZS JčK v ZHP JE Temelín v průběhu evakuace obyvatelstva při vzniku radiační havárie. Praktická část diplomové práce byla rozdělena do dvou samostatných částí. První část této kapitoly bude věnována predikci postupu zásahu ZZS JčK v ZHP JE Temelín. Budou specifikovány úkoly a činnost ZZS JčK v místě MU vzniklé radiační havárie, vybrané aspekty zdravotnického zabezpečení evakuace, přednemocniční neodkladné péče v ZHP a činnost ZZS JčK v místě dekontaminace, přijímacího střediska a místech náhradního ubytování. Samotnému vypracování predikce postupu předcházelo důkladné studium celé problematiky a analýza základních koncepčních dokumentů, souvisejících s problematikou radiační havárie s možností zdravotnické intervence. Výstupem je příloha E, která navrhuje checklist nasazení zdravotníka při radiační havárii. V druhé části budou analyzovány jednotlivé rozehry cvičení ZÓNA 2019 zaměřené na problematiku plnění úkolů a činností ZZS JčK v průběhu evakuace. Jednotlivé rozehry budou zpracovány formou deskripce a predikce.

4.1 Predikce postupu Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín

Tato kapitola poskytuje ucelený přehled úkolů a činností ZZS JčK v ZHP formou predikce postupu zásahu zdravotnické složky v místě MU radiační havárie a posádek ZZS JčK v ZHP.

4.1.1 Vybrané aspekty zdravotnického zabezpečení evakuace

Evakuace je jedním z nejefektivnějších nástrojů ochrany obyvatelstva, který využíváme jako preventivní opatření před případnými následky hrozících nebo již vzniklých mimořádných událostí v souladu se zpracovaným evakuačním plánem. Z pohledu ochrany obyvatel a zaměření diplomové práce na zdravotnickou problematiku zabezpečení evakuace, je cílem evakuace především zajištění ochrany zdraví a životů obyvatel.

V případě poruchy na technologickém zařízení, která může vést ke vzniku radiační havárie, se provádí tzv. přímá evakuace bez předchozího ukrytí obyvatel. Při vzniku radiační havárie se plánuje evakuace s předchozím ukrytím obyvatelstva.

Až po snížení prvotního nebezpečí ozáření osob z radioaktivního oblaku vydá SÚJB na základě monitorace radiační situace bezpečnostní doporučení k provedení evakuace. V případě radiační havárie je nezbytná rychlá předpověď radiační situace a vyhodnocení možných následků. Na základě předpovědi jsou pak kromě celé vnitřní ZHP evakuovány pouze vybrané sektory vnější ZHP.

Plánování, příprava a provedení evakuace obyvatelstva je zpracováno v souladu s vyhláškou č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. V souvislosti s radiační havárií se evakuace plánuje: *„ze zón havarijního plánování jaderných zařízení nebo pracovišť s velmi významnými zdroji ionizujícího záření; zvláštnosti provádění evakuačních opatření v okolí jaderných zařízení jsou uvedeny v příloze č. 4,*

c) ze zón havarijního plánování objektů nebo zařízení s nebezpečnými chemickými látkami, při hrozbě možného ozbrojeného konfliktu z území vyčleněného pro potřeby operační přípravy, předpokládané bojové činnosti a dalších zájmových prostorů ozbrojených sil v souladu s potřebami zajištění obrany státu. Opuštění míst ohrožených mimořádnou událostí se plánuje do 48 hodin a u velké sídelní a průmyslové aglomerace až do 72 hodin od vyhlášení evakuace.“(Vyhláška č. 380/2002 Sb.).

„Zdravotnické zabezpečení evakuace, jež v první řadě zahrnuje zabezpečení poskytování předlékařské zdravotnické pomoci, převozu do zdravotnických zařízení a zabezpečení hygienicko-epidemiologických opatření, zajišťuje zpracovatel evakuačního plánu v součinnosti s příslušným orgánem veřejné správy“ (Vyhláška č. 380/2002 Sb.). Krajský úřad jako zpracovatel evakuačního plánu, prostřednictvím odboru zdravotnictví odpovídá za tvorbu plánu zdravotnického zabezpečení evakuace. Plánovaná opatření zajišťují organizaci soustavy poskytovatelů zdravotních služeb a jejich dostupnost. ZZS zajišťuje v průběhu evakuace přednemocniční neodkladnou péči, a to v zásadě u stavů bezprostředního ohrožení života či zdraví nebo způsobujících náhlou nebo intenzivní bolest. Případně u stavů s náhlou změnou chování ohrožující sebe sama a okolí.

Přednemocniční neodkladnou péči při radiační havárii lze diferencovat na:

- péči v epicentru MU radiační havárie;
- péči evakuovaným osobám v ZHP;
- péči osobám na evakuační trase (dekontaminační místa);
- péči v místech přijímacího střediska nebo nouzového ubytování.

4.1.2 *Vyrozumění Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje o radiační havárii*

Aktivace zdravotnického záchranného řetězce probíhá standardním procesem příjmu tísňové výzvy KZOS, nebo vyrozuměním OPIS HZS o vzniku radiační havárie.

Držitel povolení je povinen, v souladu s atomovým zákonem a vyhláškou č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační havárie povinen, neprodleně po zjištění vzniku radiační havárie vyrozumět příslušný ústřední správní úřad, orgány veřejné správy a další dotčené orgány stanovené vnitřním havarijním plánem a havarijním řádem prostřednictvím vyrozumívacího formuláře zaslaného OPIS HZS JčK. Vyrozumění ZZS JčK probíhá cestou OPIS HZS JčK na základě plánu C-2 Plán vyrozumění, který je součástí plánu konkrétních činností VHP JE Temelín.

KZOS ZZS JčK po příjmu informace o možném vzniku radiační havárie vysílá na místo události výjezdové skupiny ZZS JčK s klasifikací výjezdu Mimořádná událost – N1. Současně probíhá personální restrukturalizace KZOS ZZS JčK na dvě poloviny. Jedna má na starosti operační řízení mimořádné události, druhá polovina pracuje v běžném režimu. Je aktivován odpovídající stupeň traumatologického plánu ZZS JčK a Řídící skupina pro řešení mimořádných událostí ZZS JčK.

OPIS HZS JčK průběžně předává informace, prognózy a verifikované výsledky vývoje radiační situace KZOS ZZS JčK, které informuje zasahující výjezdové skupiny o předpokládané lokální situaci v ZHP, rozsahu a úrovni kontaminace území a opatřeních přijímaných k ochraně obyvatelstva.

Při důvodném předpokladu kontaminace území radioaktivními látkami jsou výjezdové skupiny informovány o nutnosti použití OOPP. Dostupné OOPP výjezdové skupiny jsou popsány v kapitole 1.8.2 *Režimová opatření*.

Výjezdové skupiny oblastních středisek, které mají k dispozici osobní varovné dozimetry, budou instruovány k jejich použití viz kapitola *1.8.3 Elektronická osobní dozimetrie*.

První posádka na místě vzniku radiační události kontaktuje velitele zásahu HZS JČK, který na taktické úrovni odpovídá za stanovení zásad provádění záchranných prací. Oznámí veliteli zásahu dostupné síly a prostředky. Následně vedoucí zdravotnické složky podá první situační hlášení z místa mimořádné události pro KZOS JČK. Lze předpokládat, že první kontaktní posádkou bude posádka z výjezdové základny (dále jen VZ) Temelín se sídlem přímo v areálu JE Temelín. K prvnímu situačnímu hlášení je v podmínkách ZZS JČK používán akronym METHANE. Na základě konkrétních informací obsažených v jednotlivých písmenech formátu METHANE, organizuje KZOS další činnosti tak, aby byly záchranné práce zabezpečeny technicky, materiálně i personálně. V teoretické části diplomové práce některá specifika zásahu uvádí kapitola *1.8 Specifika zdravotnického zabezpečení radiační havárie*.

- M – my call sign (volací znak),
- E – exactlocation (přesná lokalizace MU),
- T – type of incident (druh MU),
- H – hazards (rizika hrozící v místě MU),
- A – acces (průjezdné příjezdové trasy),
- N – numberofcasualties (předpokládaný počet raněných),
- E – emergencyneedes (potřebné síly a prostředky v místě MU) (MINISTRY OF DEFENCE, 2012).

Všechny výjezdové skupiny přijíždějící k místu vzniku radiační mimořádné události budou uvnitř ZHP zasahovat ve standartním vybavení OOPP. Zásah bude probíhat pouze na místech, kde nebyla zaznamenána zvýšená úroveň radioaktivní kontaminace (Krajský úřad Jihočeského kraje, 2019).

Další postupy zásahu ZZS se budou odvíjet od modifikované typové činnosti STČ 01/IZS Špinavá bomba pro havárii jaderného zařízení.

4.1.3 Organizace místa zásahu a vytýčení ochranných zón

Zásah při radiační havárii musí být veden s ohledem na zdraví všech zasahujících osob tak, aby nebyly překročeny limity pro zasahující osoby definované atomovým zákonem. Zároveň, aby byla celková dávka co nejmenší z důvodu výskytu pozdějších stochastických účinků, kdy každá obdržená dávka zvyšuje pravděpodobnost jejich vzniku.

Organizace a členění místa radiační zásahu je výhradně v kompetencích velitele zásahu HZS ČR. Na jeho pokyn jsou vymezeny a z vnějších stran uzavřeny zóny zásahu.

Minimálně 50 metrů od epicentra výbuchu, nebo předpokládaného zdroje ionizujícího záření s nejvyšším předpokládaným dávkovým příkonem je stanovena předběžná ochranná zóna, ve které neprobíhá žádná činnost, s výjimkou bezprostředně nutných neodkladných záchranných prací s využitím OOPP. Bezprostředně nutné je vyprostit a ošetřit těžce zraněné osoby, uhasit požáry a mlžit zdroje prachu. Z této zóny jsou velitelem zásahu vykázáni všichni záchranáři bez OOPP, ochrany dýchacích cest a dýchacích prostředků. Záchranářům je nařízeno vyčkat na předem určeném místě na návětrné straně na dozimetrickou kontrolu a případnou dekontaminaci. Předběžná ochranná zóna zaniká po prvotním dozimetrickém průzkumu, na jehož základě jsou stanoveny zóny pro uplatnění taktiky zásahu dle vyhlášky č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS (MV - GŘ HZS ČR, 2017).

Na základě vyhodnocení prvotního radiačního průzkumu je velitelem zásahu stanovena nebezpečná a vnější zóna. Postup jejich vytýčení je stanoven Metodickým listem č. 4 kapitoly N v Bojovém řádu jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu pod názvem Nebezpečí ionizujícího záření. Hranice zón odpovídají mezním hodnotám referenční úrovně dávky ionizujícího záření – dávkového příkonu a plošné aktivity. Hranicí nebezpečné zóny je dávkový příkon vyšší než 1 mSv/h nebo plošná aktivita 1 kBq/cm² (MV - GŘ HZS ČR, 2017). Dozimetrické měření pokračuje nepřetržitě a radiační situace je neustále vyhodnocována a informace upřesňovány. Radiační havárie spadá do kategorie radiačního zásahu typu III. a řídí se typovou činností složek IZS STČ 01/IZS Špinavá bomba nebo VHP. Schéma organizace místa zásahu dle STČ 01/IZS Špinavá bomba je přílohou F.

Místo kontrolovaného vstupu do nebezpečné zóny je zřízeno v prostoru od její hranice až po nástupní prostor s dávkovým příkonem 0,1–1 mSv/h. Nástupní prostor bude zřízen při naměřených hodnotách menších nebo rovných 0,1 mSv/h a koridor pro transport raněných z nebezpečné zóny ke stanovišti dekontaminace osob a hrubá dekontaminace osob se zřizuje na úrovni dávkového příkonu menšího nebo rovného 0,3 mSv/h. Pokud bude plošná aktivita na povrchu ochranných oděvů vyšší než 1000 Bq/cm³ bude provedena hrubá dekontaminace. Výstupy ze zón, kde jsou zavedena režimová opatření, jsou opatřeny kontejnery k odkládání kontaminovaných jednorázových OOPP a materiálu.

Jako poslední je místo zásahu rozšířeno o vnější zónu jako prostor vně nebezpečné zóny. Vnější zóna musí být dostatečně velká, probíhá zde vlastní zásah a bude rozčleněna na jednotlivá stanoviště, úseky a sektory. Na hranici vnější zóny se předpokládá dávkový příkon menší nebo roven 30 µSv/h. V průběhu zásahu zde vznikají:

- stanoviště velitele zásahu,
- stanoviště osobní dozimetrie,
- stanoviště kontroly kontaminace,
- stanoviště dekontaminace zasahujících,
- stanoviště dekontaminace zasažených osob,
- stanoviště přednemocniční neodkladné péče,
- shromaždiště evakuovaných osob,
- hranice vnější zóny vč. uzávěrů na komunikacích do vnější zóny,
- stanoviště dekontaminace techniky (po dohodě se SÚJB),
- stanoviště psychosociální pomoci,
- místo pro dočasné uložení zemřelých.

Vedoucí zdravotnické složky na základě svých kompetencí projednává s velitelem zásahu podle aktuálních možností a potřeb vhodnou lokalizaci **stanoviště přednemocniční neodkladné péče**. Místo pro poskytnutí přednemocniční neodkladné péče je organizováno jako tři na sebe navazující stanoviště pro třídění, přednemocniční neodkladnou péči a odsun raněných. Vedoucím stanoviště pro třídění a poskytování PNP je vedoucí lékař, který přímo podléhá vedoucímu zdravotnické složky.

Vedoucím odsunového stanoviště je vybraný zdravotnický záchranář. V sektoru zdravotnické složky jsou úkoly a činnosti členů výjezdových skupin organizovány dle STČ 09/IZS (viz příloha G). Ostatní členové zdravotnické složky jsou v místě MU vedoucím zdravotnické složky přerozdělováni do konkrétních pracovních skupin jednotlivých stanovišť dle aktuální situace. V případě potřeby může být současně poskytnuta psychosociální pomoc osobám zasaženým MU dle STČ 12/IZS.

Z taktického hlediska je místo zásahu rozčleněno dle místních podmínek, aby týlový prostor, nástupní prostor, shromaždiště raněných a místo pro přistávání vrtulníku bylo ve vnější zóně na návětrné straně (viz příloha H).

Místo pro přistání vrtulníků začleněných do systému LZS pro převoz raněných konzultuje vedoucí zdravotnické složky také s velitelem zásahu. Získané informace předá prostřednictvím KZOS JčK, které provede vyrozumění osádky vrtulníků LZS o místě přistání na návětrné straně. Vrtulníky LZS nesmí přelétat nad místem zásahu z důvodu víření kontaminovaného prachu.

Pohyb osob ve vytýčených zónách musí být monitorován, včetně časové evidence doby zásahu. V těchto zónách se musí dodržovat základní principy radiační ochrany a pohyb zasahujících osob musí být omezen na co nejkratší nutný čas, viz kapitola 1.8. *Specifika zdravotnického zabezpečení radiační havárie*. Jsou zavedena režimová opatření a evidován vstup a výstup zasahujících do nebezpečné zóny. Dle dostupných údajů a na základě radiační předpovědi lze vypočítat ochrannou dobu pobytu (t) v místě zamýšlené práce v kontaminovaném prostředí. Vzorec pro výpočet možné doby pobytu je podílem tolerované dávky pro zásah (D_L) a nejvyšším z dávkových příkonů (P_{max}) naměřených ve všech místech činnosti (Zařízení Tišnov, 2019). Pro vedení dokumentace je však rozhodující absorbovaná ekvivalentní dávka počítaná dozimetrem při samotné práci. Pomocná tabulka k odhadu ochranné doby je součástí přílohy E checklistu zásahu při radiační havárii.

$$t = D_L / P_{max} \quad (4)$$

Bezpečnostní uzávěru vnější zóny provedou hlídky Policie ČR. Asistence strážníků obecní resp. městské policie není optimální pro nutnost poučení a zajištění evidence dávek. Policie ČR bude regulovat dopravu a vytvoří koridor pro příjezd a odjezd zásahové techniky složek IZS.

Příjezd sanitních vozidel ZZS je možný až k hranicím nebezpečné zóny, ale je nezbytné monitorovat jejich odjezd a hrubou očistu (MV - GŘ HZS ČR, 2015).

V zahraničních publikacích, které se zabývají přípravou na mimořádné události s hromadným postižením osob v souvislosti radiační havárií, se setkáváme s alternativním pojmenováním zásahového prostoru. Zóny zásahu jsou pojmenovány analogicky, limity a organizace místa zásahu jsou prakticky totožné. NCRP (Nation Council on Radiation protection and Measurements) uvádí názvy jako nebezpečnou radiační zónu, horkou zónu a chladnou zónu (Edwards a Steinhäusler, 2007). V armádních dokumentech se setkáváme s označením bronzová zóna, což koresponduje s označením nebezpečné zóny s přetrvávajícím rizikem. Stříbrná zóna je oblast vnější zóny s jednotlivými stanovišti a logistickou podporou. Zlatou zónou je označován zajištěný prostor, ve kterém by nemělo hrozit žádné nebezpečí a je z něj řízen zásah velícími důstojníky (Klein a Ferko, 2005).

4.1.4 Činnost na stanovištích zřízených Zdravotnickou záchrannou službou Jihočeského kraje

Oblast působení zdravotnické složky je před příjmem prvních raněných z nebezpečné zóny rozdělen na sektory. Skupiny zdravotníků působící v jednotlivých sektorech spolu spolupracují, vzájemně se doplňují a jejich činnost na sebe navazuje.

Stanoviště třídících skupin

V nebezpečné zóně při hromadném postižení osob používají jednotky požární ochrany pro třídění osob postižených mimořádnou událostí laickou metodu třídění START (S - snadná, T – Terapie, A – a, R – rychlé, T – třídění). Metoda START je použitelná bez jakéhokoliv základního medicínského a přístrojového vybavení. Její hlavní výhodou je rychlost třídění a poměrně malé nároky na teoretickou přípravu a minimální medicínské povědomí třídících osob. V průběhu vyhledávání raněných a třídění hasiči provádějí pouze život zachraňující úkony, jako je zástava masivního krvácení, záklon hlavy a polohování. U postiženého hodnotí kvalitu vědomí, dechovou frekvenci a prokrvení palpací tepu na arterii radialis a rychlosti kapilárního plnění nehtového lůžka. Nikdy se neprovádí nepřímá srdeční masáž.

Zraněné osoby jsou na základě vyšetření označeny barevnou páskou, která určuje odhad závažnosti jejich poranění a stanovuje pořadí k transportu z nebezpečné zóny na stanoviště třídění raněných v prostoru stanoviště pro poskytování PNP, kde jim bude poskytnuta PNP členy výjezdových skupin ZZS.

Barevné zatřídění zraněných osob:

Červená – skupina č. 1 nejvyšší priorita transportu. Zranění jsou v kritickém stavu, hrozí jim selhání základních životních funkcí. Mohou přežít pouze po provedení život zachraňujících úkonů.

Žlutá – skupina č. 2 transport po č. 1. Oběhově i dechově stabilní ranění, jejich zdravotní stav nevyžaduje okamžitý transport. PNP by se neměla odkládat déle jak 1 hodinu od vzniku poranění.

Zelená – skupina č. 3 samostatný odchod z nebezpečné zóny nebo odchod s pomocí. Chodící osoby, které jsou schopné zareagovat na výzvu člena třídící skupiny odchodem mimo nebezpečnou zónu na stanoviště PNP, kde budou převzati zdravotnickým pracovníkem.

Černá – skupina č. 4 – označení a ponechání na místě. Mrtví, poranění neslučitelná se životem.

Schéma postupu třídění metodou start ukazuje příloha I.

Před předáním postižených osob členům výjezdových skupin ZZS na stanovišti třídění bude provedena kontrola kontaminace a eventuelně dekontaminace. Platí ale zásada, že poskytnutí PNP osobám v přímém ohrožení života nebo se závažným postižením zdraví a jejich transport do zdravotnického zařízení má přednost před dekontaminací (MV – GŘ HZS ČR, 2017b).

Třídící stanoviště PNP plynule navazuje lékařským přetříděním na třídění jednotkami požární ochrany metodou START v nebezpečné zóně. Při vstupu na stanoviště se provádí přetřídění lékařem za použití identifikační a třídící karty (dále jen ITK), která je standardně součástí dokumentace poskytovatele ZZS, (viz příloha J). Standardizovaná ITK je doporučením nejen Společností urgentní medicíny a medicíny katastrof, ale také typovou činností pros společný zásah IZS – STČ 09/IZS.

Lékař ve spolupráci se zdravotnickým záchranářem vyšetřuje pacienta a dle algoritmu provádí od shora dolů záznamy do ITK. Na vyšetření pacienta, stanovení terapie a priority transportu je vymezen čas 1–2 minuty. Vyplněná ITK se pacientovi umístí na dobře viditelné místo i zvětší vzdálenosti, nejlépe kolem krku.

Přední strana ITK je označena číslem karty, které je shodné se všemi oddíly. Číselný kód se skládá z písmene označující kraj a sestavy číslic. Přední strana je vyhrazena pro základní vyšetření vědomí, dýchání a krevního oběhu pacienta. V piktogramu postavy lze pomocí značek jednotlivých typů závažných poranění označit jejich lokalizaci a stav zornic. Ve spodní části je prostor k vypsání základní pracovní diagnózy a grafické znázornění třídící priority. Potvrzení jménem lékaře a zaznamenání času třídění je nutné pro případné další přetřídění při delším pobytu na shromaždišti raněných.

Třídící priority lékařské triage ITK:

Priorita I. – přednostní terapie – červená: neodkladné zajištění základních životních funkcí, zajištění dýchacích cest, umělá plicní ventilace, drenáž hrudníku, zástava masivního zevního krvácení.

Priorita II.a – přednostní transport – červeno-žlutá: přednostní rychlý transport k poskytovateli akutní lůžkové péče, pacienti s na místě neřešitelným poraněním např. nitrobrříšní poranění s podezřením na vnitřní krvácení, poranění velkých cév.

Priorita II.b – transport k odložitelnému ošetření – žlutá: transport je odložitelný po pacientech předchozích skupin, středně těžká poranění např. zavřené zlomeniny, poranění oka.

Priorita III. – lehce ranění - zelená: lehká zranění s možností doložitelného ošetření, eventuálně vzájemnou pomocí nebo svépomocí.

Priorita IV. – mrtví – černá: evidence, identifikace, uložení do zvláštního sektoru.

Na zadní stranu ITK je ordinována potřebná farmakologická terapie, infuzní léčba, požadavek na imobilizaci a polohu raněného, vhodný transportní prostředek a odbornost cílového oddělení.

V případě nutné dekontaminace je vyznačené pole ITK označeno křížkem a do prázdného trojúhelníku vlepen mezinárodní výstražný symbol rizika radioaktivity. Uvnitř ITK je k dispozici papírová identifikační a ošetrovací karta pro podrobnější identifikaci pacienta a samolepky s číselným kódem.

V dolní části ITK jsou dva oddělitelné štítky. Štítek „ZZS“ vyplní vedoucí skupiny odsunu, zaznamená dopravce, transportní prostředek a jeho číslo a čas předání dopravci. Odtržený štítek uschová, případné změny, které se uskuteční během transportu se doplní dodatečně na zadní stranu. Štítek „DOPRAVCE“ opět vyplní pracovník organizující odsun, po dohodě s operátorem KZOS zaznamená cílovou nemocnici, dle ITK specializované oddělení. Časový údaj o předání pacienta ve zdravotnickém zařízení doplní transportující posádka, která štítek odtrhne a uschová (SUMMK, 2009).

CBRN TriageSieve

Výše byl popsán standardní systém třídění raněných využívaný v civilním sektoru ZZS v návaznosti na HZS ČR. Armáda ČR má speciálně upravený třídící systém tak, aby byl maximálně použitelný při řešení problematiky kontaminace radionuklidy. Systém Chemické, biologické, radiační a jaderné (dále jen CBRN) Triage Sieve je založený na třídící metodě START. Zohledňuje však známky klinických projevů radionukleární kontaminace. Pokud raněný zvrací bez zjevné příčiny, má průjem, objevují se u něj popáleniny netermického charakteru, nebo nápadné zarudnutí kůže tzv. erytém, nebo je předpokládána absorbovaná dávka větší než 0,5 Gy, stanovujeme prioritu o stupeň závažnější než ve standardní situaci. Chodící ranění označení zeleně, jsou označení žlutě, zatím co žlutí jsou značení červeně (Vojenská lékařská akademie, 2001; Prouza 2008). Algoritmus CBRN TriageSieve je součástí přílohy E.

Třídění – akutní nemoc z ozáření na místě radiační havárie

Na místě radiační havárie s hromadným výskytem zevně ozářených osob lze třídit dle odhadu velikosti absorbované dávky a rozvoje prodromálních příznaků akutní nemoci z ozáření. Lze tak selektovat pacienty do skupin, u kterých má specializovaná léčba smysl. Zjednoduší se také odsunová taktika do vyšších etází středisek specializovaných na zdravotní péči pro osoby ozářené při radiačních nehodách. Rychlá diagnostika a třídění pacientů bez laboratorních testů a dozimetrických hodnot je obtížná.

Radiační anamnéza se skládá z typu ozáření, místa a pozice, ve které se dotyčný nacházel ke zdroji záření, případně použitého druhu stínění (úkryt, ochranný oděv, dopravní prostředek). Tyto informace o pacientech lze získat od vyhledávacích a záchranných skupin jednotek požární ochrany. Typickými klinickými příznaky manifestace akutní nemoci z ozáření je nauzea, zvracení a průjem. Rychlost jejich nástupu může sloužit k hrubému odhadu absorbované dávky záření (Pokorný, 2010). Třídění pacientů do skupin akutní nemoci z ozáření dle Pokorného ukazuje tabulka uvedená v příloze K.

Stanoviště přednemocniční neodkladné péče

Na stanoviště PNP jsou přinášeni vytřídění pacienti a ukládání dle priorit na ITK do jednotlivých předem určených sektorů. Jednosměrná organizace místa rozděleného na sektory umožní poskytovat indikovanou péči adekvátní kategorii. Sektory stanoviště PNP jsou logicky a funkčně seřazeny, co nejbližší odsunovému stanovišti jsou ukládání pacienti s označením II.a, (viz příloha L). Ošetřující skupiny zdravotníků mají k dispozici veškerý zdravotnický materiál přijíždějících vozů ZZS. Přijíždějící posádky ZZS zde soustředí přístrojové vybavení, transportní prostředky, obvazový materiál, fixační prostředky, medicínské plyny, léky a jiný materiál dle aktuální potřeby (SUMMK, 2018).

Další zdravotnický materiál nezbytný pro činnost zdravotnické složky, prostředky pro zřízení krytého, vytápěného a osvětleného stanoviště si vyžádá vedoucí zdravotnické složky prostřednictvím KZOS aktivací materiálového vozu ZZS JčK pro MU. Vůz a jeho disponibilní prostředky byl popsán v kapitole *1.2.5 Materiálový vůz zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje pro mimořádnou událost*. V případě stálého nedostatku sil a prostředků lze zažádat o součinnost smluvně zajištěné poskytovatele ZZS z jiných krajů. Koordinaci může na vyžádání zabezpečit z ústřední úrovně Ministerstvo zdravotnictví. ZZS hlavního města Prahy disponuje speciálními vozy Golem a Atego předurčeným k likvidaci MU. Vhodné rozestavení těchto vozů může splnit funkci ochrany stíněním.

Ošetření na stanovišti probíhá etapově, primárním zajištěním vitálních funkcí pacientů s nejvyšší prioritou.

Všem pacientům je poskytnuta péče v rozsahu minimálního přijatelného ošetření, která sestává ze zástavy zevního krvácení, zajištění dostatečné ventilace, fixace krční páteře, imobilizace, analgesie, infuzní terapie a zábrany podchlazení. Takto je péče poskytována všem pacientům v pořadí. Jediným pacientům s prioritou II. a není na stanovišti PNP poskytována péče. Jejich stav nelze stabilizovat v přednemocniční etapě, proto je prioritou jejich transport do vhodných zdravotnických zařízení (SUMMK, 2018).

Zemřelé na stanovišti PNP ukládáme s ohledem na psychiku ostatních postižených do krytého prostoru pro dočasné umístění zemřelých mimo plochu stanoviště PNP. V případě úmrtí v nebezpečné zóně jsou ostatky přemístěny do prostoru pro dočasné uložení zemřelých až na základě pokynu Policie ČR. SÚJB stanoví podmínky pro provedení dekontaminace, přepravu, pitvu a pro pohřbení. Prohlídku zemřelých a vyplňování Listu o prohlídce zemřelého provádí lékař se způsobilostí v oboru soudního lékařství, kterého zajistí velitel Policie ČR. Při zajištění prohlídek těl zemřelých spolupracuje s vedoucím zdravotnické složky. Při velkém počtu obětí může vedoucí zdravotnické složky vyčlenit lékaře ZZS ke spolupráci na prohlídce těl zemřelých. Záchrana životů a osoby vyžadující lékařskou péči mají přednost před tímto způsobem spolupráce (MV - GŘ HZS ČR, 2015).

Stanoviště odsunu

V momentě uvolnění prvních ošetrovacích posádek schopných transportu pacientů vydá vedoucí zdravotnické složky pokyn vedoucímu stanoviště odsunu k zahájení činnosti. Logistika odsunu pacientů probíhá s ohledem na třídící priority, dostupné transportní prostředky, vzdálenost a lůžkové kapacity specializovaných zdravotnických zařízení v úzké spolupráci s KZOS. Distribuce pacientů by neměla zahrtn jednotlivá zdravotnická zařízení. Pořadí odsunu a kombinace typu transportující posádky je následující:

- prioritá odsunu II.a - posádky RZP,
- prioritá I. +II.a - posádky RLP (po uvolnění lékaře ze stanoviště PNP), lze vytvořit konvoj více vozidel s jedním lékařem,
- prioritá I. + II.b – posádky RLP,
- prioritá II.b – posádky RZP,

- prioritá III. – RZP, vozidla služby dopravy nemocných, raněných a rodiček, eventuálně nezdravotnická vozidla složek IZS se zdravotnickým dozorem (SUMMK, 2018).

Směrování pacientů z místa MU probíhá dle Traumatologického plánu ZZS JčK. Osoby nevyžadující hospitalizaci jsou po ošetření na místě směrovány do příjímacího střediska a dále do míst nouzového ubytování. Nekontaminované osoby postižené na zdraví jsou převezeny do zdravotnického zařízení poskytovatele lůžkové péče dle charakteru poranění a dle volných kapacit po ověření KZOS. Nemocnice České Budějovice, a.s. má vyčleněna 2 lůžka anesteziologicko-resuscitačního oddělení pro příjem pacientů se závažným mnohočetným poraněním při nižším stupni ozáření. Závažnější stupně ozáření jsou transportovány do středisek specializované zdravotní péče o ozáření při radičních nehodách (ZZS JčK, 2017).

Pokud zemře pacient během transportu, vedoucí výjezdové skupiny kontaktuje KZOS. Je na jejich rozhodnutí, zda vozidlo se zemřelým vrátí zpět, nebo bude s ohledem na vzdálenost transport dokončen do zařízení soudního lékařství. Tuto informaci KZOS nahlásí vedoucímu zdravotnické složky a informuje Policii ČR (MV - GŘ HZS ČR, 2015).

4.1.5 Analýza zdravotnictví Jihočeského kraje

Analýza kapacit zdravotnictví Jihočeského kraje byla provedena na základě predikce zásahu ZZS JčK v ZHP JE Temelín. ZHP JE Temelín se rozkládá na území Jihočeského kraje, z hlediska kalkulace sil a prostředků pro řešení radiční havárie byla provedena analýza kapacita lůžkových zařízení a jejich vzdálenost od JE Temelín. Data pro zpracování analýzy krajského zdravotnictví z hlediska nemocniční sítě, počtu lékařů a lůžkových kapacit v Jihočeském kraji byla získána a zpracována z veřejně dostupných údajů Českého statistického úřadu (ČSÚ), pramenu Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR z roku 2018.

K 19.12.2019 tvořilo síť zařízení ústavní péče devět nemocnic (tabulka 5, obrázek 1), z toho jedna léčebna pro dlouhodobě nemocné, a osm odborných léčebných ústavů včetně hospice s celkovým počtem 516 lůžek. Pět lázeňských léčeben má 1471 lůžek. Nemocnice disponovaly celkem 3407 lůžky.

Plně zaměstnaných lékařů ve všech zdravotnických zařízeních bylo 2674 včetně zubních, nelékařských zdravotnických pracovníků s odbornou způsobilostí bylo 6964. Praktických lékařů pro dospělé se samostatnou ordinací bylo registrováno 280, pro děti a dorost 112 (ČSÚ, 2019).

Tabulka 5 - Nemocnice Jihočeský kraj

Nemocnice	Vzdálenost od JE Temelín (km)	Dojezdový čas (min)	Lůžková kapacita (ks)
České Budějovice, a.s.	27,98	25,33	1447
Český Krumlov, a.s.	49,48	44,34	247
Jindřichův Hradec, a.s.	55,28	53,09	344
Písek, a.s.	27,69	31,23	423
Prachatice, a.s.	41,52	37,65	117
Strakonice, a.s.	43,71	43,60	314
Tábor, a.s.	41,03	40,50	466

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 1 Nemocnice Jihočeský kraj

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.6 Střediska specializované zdravotní péče pro osoby ozářené při radiačních nehodách

Na základě požadavku atomového zákona a Směrnice rady 2013/59/EUROATOM vytvořilo Ministerstvo zdravotnictví systém poskytovatelů specializované péče vybranými klinickými zdravotnickými zařízeními osobám ozářených při radiačních haváriích. Všechna specializovaná střediska mají celostátní působnost, neboť poskytují diferenciovanou vysoce specializovanou péči. Ministerstvo zdravotnictví ve Věstníku č. 5/2013 definuje střediska uvedená v přehledné tabulce včetně druhu poskytovaných zdravotních služeb a léčebné kapacity (tabulka 6, obrázek 2).

Specifická radioantidota pro případ léčby pacientů s vnitřní kontaminací radionuklidy jsou pro poskytovatele zdravotních služeb v ČR dostupná u Toxikologického informačního střediska.

Tabulka 6 - Střediska specializované zdravotní péče

Střediska specializované zdravotní péče	Specifikace specializované péče	Léčebná kapacita	Vzdálenost (km)	Čas dojezd u (min)
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady – Klinika popáleninové medicíny	Příjem a léčení ozářených osob s lokálními kožními projevy vyvolanými ionizujícím zářením Chirurgické ošetření lokálního depozitu radionuklidu a kontaminovaných poranění Ošetření pozdních lokálních následků akutního ozáření	15 osob po dobu 4 týdnů	137,12	103,77
Všeobecná fakultní nemocnice v Praze – Dermatovenerologická klinika	Příjem a léčení ozářených osob při podezření na vnitřní kontaminaci radionuklidy Příjem a léčení ozářených osob při indikaci diagnostické hospitalizace (např. při celotělovém ozáření ionizujícím zářením dávkou pod 1 Gy)	20 osob po dobu 1-2 týdnů	130,99	97,43
Fakultní nemocnice Hradec Králové – IV. Interní hematologická klinika	Příjem a léčení ozářených osob při podezření na celotělové ozáření ionizujícím zářením dávkou převyšující 1 Gy, bez ohledu na kontaminaci radionuklidy	6 osob po dobu 4 týdnů	241,55	160,16
Tomayerova nemocnice – Oddělení lékařské genetiky	Provedení a vyhodnocení cytogenetických vyšetření lymfocytů periferní krve ozářených osob a určení ekvivalentu celotělové dávky ionizujícího záření	2 osoby za týden	131,65	95,94
Fakultní nemocnice Brno – Dermatovenerologická klinika	Příjem a léčení ozářených osob s lokálními kožními projevy vyvolanými ionizujícím zářením Chirurgické ošetření kontaminovaných poranění Ošetření pozdních lokálních následků akutního ozáření	10 osob po dobu 10–14 dnů	211,45	145,13

Zdroj: vlastní zpracování (Pokorný, 2010)



Obrázek 2 Střediska specializované zdravotní péče

Zdroj: vlastní zpracování

Ukončení činnosti zdravotnické složky v místě MU je závislé na rozhodnutí velitele zásahu po oznámení ukončení akce vedoucím zdravotnické složky. Z pohledu ZZS je časem ukončení akce na místě MU odsun posledního pacienta do zdravotnického zařízení, konečným časovým údajem je čas jeho předání ve zdravotnickém zařízení. Nejpozději do 7 dnů ode dne ukončení činnosti zdravotnické složky v místě MU musí vedoucí zdravotnické složky zpracovat a odevzdat KZOS zprávu o činnosti zdravotnické složky v místě MU s hromadným postižením osob (Vyhláška č. 240/2012 Sb.).

4.1.7 Přednemocniční neodkladná péče v zóně havarijního plánování 13 km

Uzavření hranice ZHP o poloměru 13 km od epicentra jaderné havárie je součástí Plánu regulace pohybu osob a vozidel C-11. Plán regulace pohybu osob a vozidel je zpracován pro celé území ZHP a pro pozemní komunikace sloužící jako objízdné nebo evakuační trasy.

Obsazení hranice 13 km ZHP provádí Policie ČR do 180 minut od obdržení pokynu. Vozidla ZZS JčK mají při vjezdu do ZHP přednostní právo průjezdu, jejich vjezd je vždy monitorován.

ZZS JčK zasahuje v ZHP u osob postižených na zdraví, jejichž zdravotní stav vyžaduje poskytnutí přednemocniční neodkladné péče. OPIS HZS JčK průběžně předává KZOS ZZS JčK prognózy a verifikované výsledky o vývoji radiační situace. Výjezdové skupiny jsou informovány o předpokládané lokální situaci v ZHP, rozsahu a úrovni kontaminace na území předpokládaného zásahu. Dle výsledků přijímají opatření nutná pro ochranu obyvatelstva a doporučení pro zajištění osobních ochranných opatření. KZOS ZZS JčK zajišťuje vyrozumění a pohotovost vlastních sil a prostředků. V případě potřeby požádá o spolupráci ZZS sousedních krajů. Všichni členové výjezdových skupin ZZS JčK budou zasahovat pouze na místech, kde nebyla zjištěna úroveň radioaktivní kontaminace (Krajský úřad Jihočeského kraje, 2019).

Z hlediska časového průběhu radiační havárie je třeba rozlišovat fázi předúnikovou (nedošlo k úniku radiace mimo jaderné zařízení), únikovou (okolí jaderného zařízení je kontaminováno) a poúnikovou (únik radiace již nepokračuje, okolí je kontaminováno) (Brehovská, 2016).

Předúniková fáze – poskytování přednemocniční neodkladné péče probíhá bez omezení. Dochází ke zvýšené pohotovosti sil a prostředků ZZS JčK, jsou vyčleněny síly a prostředky pro činnost v ZHP.

Evakuace může být v předúnikové fázi provedena preventivně z vnitřní zóny 5 km a vybraných sektorů vnější ZHP 13 km dle aktuálního směru větru.

Úniková fáze – ZZS JčK zasahuje vyčleněnými silami a prostředky na území předpokládané kontaminace přímo u ukrytého obyvatelstva postiženého na zdraví dle rozsahu indikace stupně naléhavosti. Pacienti jsou za přísných režimových a ochranných opatření směřováni na nejbližší místo dekontaminace nebo přímo do střediska specializované zdravotní péče. Zásah ZZS JčK na daném území probíhá, pouze pokud není zaznamenána zvýšená hodnota radiace.

Poúniková fáze – osoby postižené na zdraví nacházející se na kontaminovaném území a jejichž stav vyžaduje zásah ZZS jsou převáženy vyčleněnými sanitními vozidly na místo dekontaminace k určení míry kontaminace. Dozimetrickou kontrolu zajišťuje HZS ČR. O následném rozsahu a způsobu dekontaminace rozhodne lékař. S ohledem na závažnost klinického stavu a nebezpečí z prodlení mohou být osoby v přímém ohrožení života transportovány bez dekontaminace. K transportu nedekontaminovaných osob je pak nutné použít vhodný izolační prostředek (Brehovská, 2016).

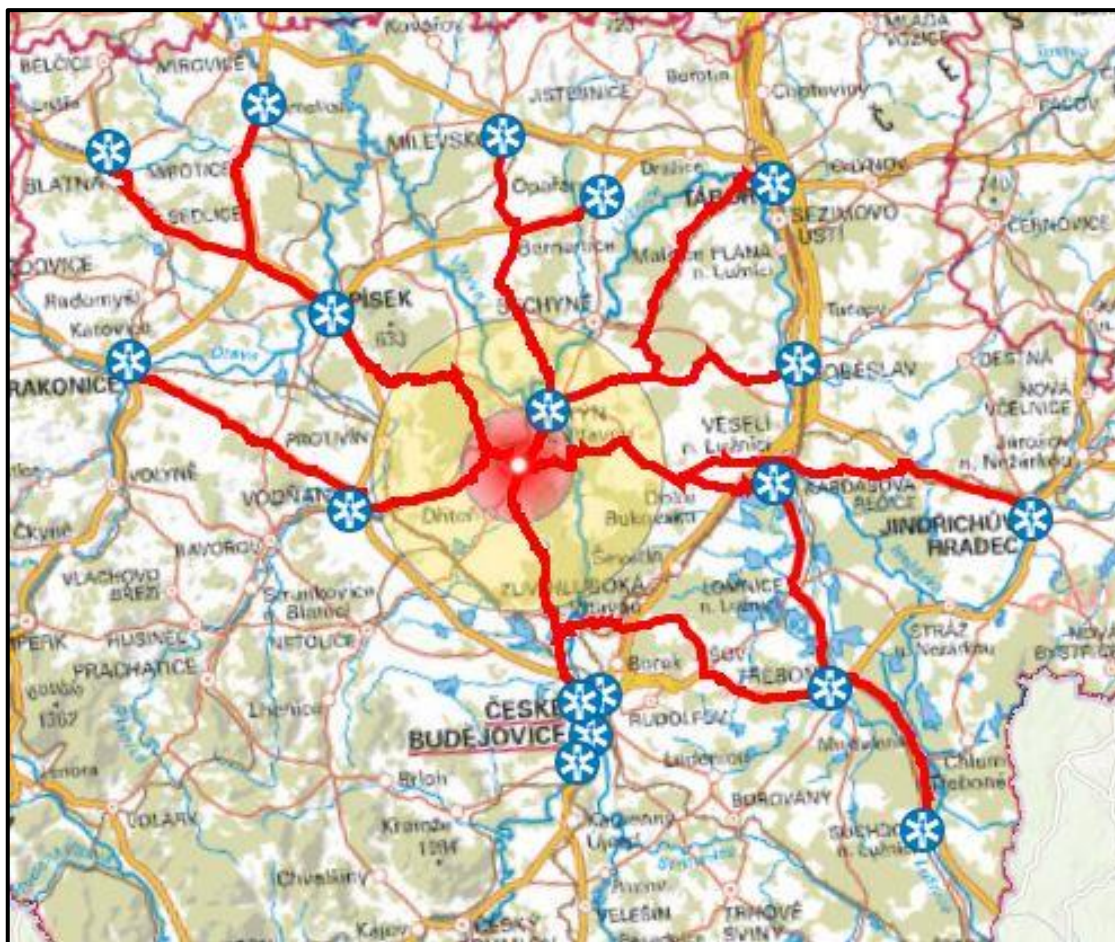
Rozsah území, na kterém bude nutné provést evakuaci, bude určen na základě výsledků dozimetrického šetření radiační situace.

Psychosociální pomoc

Na poskytování psychosociální pomoci v průběhu záchranných a likvidačních prací se spolupodílí vyškolení zdravotníci ZZS JčK Systémem psychosociální intervenční služby (SPIS). Koordinátorem je psycholog HZS ČR v souladu s Typovou činností složek IZS při poskytování psychosociální pomoci STČ 12/IZS (MV - GŘ HZS ČR, 2012; Krajský úřad Jihočeského kraje, 2019).

4.1.8 Analýza dostupnosti Zdravotnické Záchrané Služby Jihočeského kraje v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín

Na základě Plánu pokrytí území Jihočeského kraje výjezdovými základnami ZZS byla provedena analýza dostupnosti PNP výjezdovými skupinami ZZS JčK v ZHP. V přehledné tabulce 7 jsou uvedeny vybrané výjezdové základny ZZS JčK dle vzdálenosti od JE Temelín a typu výjezdové skupiny (obrázek 3). Přímo v areálu JE Temelín je výjezdová základna ZZS JčK. Jako nejbližší byla ve výčtu základen vybrána výjezdová základna ZZS JčK v Milevsku. Pro charakter radiační havárie jako MU jsou v tabulce zahrnuty i speciální zásahová materiálová vozidla pro MU ZZS JčK. Provoz LZS JčK zajišťuje Armáda ČR ze základny Letiště Bechyně vzdálené vzdušnou čarou 14 Km. V tabulce 7 jsou zahrnuty vzdušné vzdálenosti základen LZS sousedních krajů.



Obrázek 3 Výjezdové základny ZZS JčK – trasy JE Temelín

Zdroj: vlastní zpracování

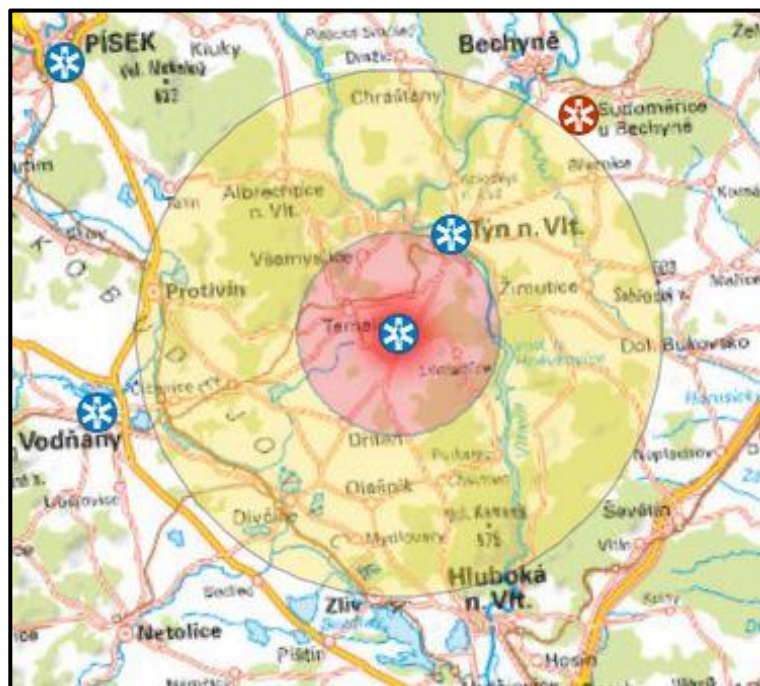
Tabulka 7 - Výjezdové základny ZZS JČK – trasy JE Temelín

Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Dojezdový čas (min)	Výjezdová skupina
České Budějovice, B. Němcové	27,29	24,05	3xRZP, 2xRV, MU
České Budějovice, Pražská	26,56	23,38	1xRZP
České Budějovice, Bezdrevská	23,87	20,08	1xRZP
České Budějovice, Planá	29,81	26,85	1xRZP
Týn nad Vltavou	6,95	7,58	1xRLP
JE Temelín	-	-	1xRZP
Písek	27,64	30,94	3xRZP, 1xRV
Milevsko	35,32	34,51	1xRLP
Vodňany	18,62	22,93	1xRZP
Soběslav	32,69	30,51	1xRZP
Veselí nad Lužnicí	28,64	36,58	1xRZP
Opařany	33,40	31,54	1xRZP
Tábor	42,21	40,35	MU
Strakonice	43,71	43,60	MU
Jindřichův Hradec	55,17	53,49	MU
LZS Bechyně ZZS JČK	14	-	LZS
LZS Plzeň ZZS PK	97	-	LZS
LZS Praha ZZS HMP	102	-	LZS
LZS Jihlava ZZS KV	90	-	LZS

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.9 Výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v zóně havarijního plánování

Přímo ve vnitřní části ZHP se nacházejí dvě výjezdové základny ZZS JčK (obrázek 4). A to výjezdová základna v areálu JE Temelín a výjezdová základna v Týně nad Vltavou. U posádky výjezdové základny JE Temelín je předpoklad činnosti první posádky v místě MU při možné radiální havárii. Ve vnitřní části ZHP, do které spadá i město Týn nad Vltavou, jsou ochranná opatření uplatňována bezpodmínečně, tedy bez ohledu na výsledky měření radiální situace. Jedním z opatření, které je realizováno, je evakuace. V případě evakuace by mělo dojít k redislokaci posádky RLP Týn nad Vltavou. Redislokací se rozumí přemístění výjezdové základny na jiné působiště v bezpečné oblasti, ze kterého budou členové výjezdové skupiny dál vykonávat svou výjezdovou činnost. Návrh místa redislokace RLP Týn nad Vltavou a návrh protokolu evakuace zdravotnického materiálu a zabezpečení budovy výjezdové základny bude uveden v diskuzi této diplomové práce.



Obrázek 4 Výjezdové základny ZZS JčK v ZHP

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.10 Hlavní evakuační trasy

Z ochranného pásma JE Temelín je VHP plánem stanoveno celkem 9 evakuačních tras, které jsou graficky znázorněny v příloze M.

Evakuační trasa je předem zvolená pozemní komunikace, která vede z evakuační zóny stanovené VHP, přes místa dekontaminace do přijímacích středisek a míst nouzového ubytování. Evakuační trasy jsou vedeny po pozemních komunikacích s profilem, který umožňuje projetí autobusu o parametrech výšky 4 m, šířky 2,55 m, délky 15 m a hmotnosti 26 t. Pro obce ležící mimo hlavní evakuační trasu budou zvoleny alternativní připojovací trasy s uvedeným profilem navazující na hlavní evakuační trasu. Regulaci pohybu osob a vozidel na evakuačních trasách mají na starost pohyblivé hlídky Policie ČR. Evakuace zaměstnanců JE Temelín a dalších osob nacházejících se v areálu JE Temelín probíhá po alternativní evakuační trase, a to z důvodu, aby nedošlo ke kolizi při přesunu sil a prostředků IZS a narušení průjezdnosti. Ke změně evakuačních tras může dojít v případě kontaminace prostoru evakuačních tras, v tomto případě by na základě podkladů SÚJB velitel zásahu nebo hejtman JčK zvolili náhradní evakuační trasu.

Po uzavření 13 km ZHP je veřejná doprava na pozemních komunikacích odkloněna na objízdné trasy. Jsou to trasy úseku Písek - České Budějovice odkloněním ze silnice I/20 a úseku Tábor - České Budějovice silnice I/3. Regulace dopravy je prováděna dopravním značením a hlídkami Policie ČR (HZS JčK, 2019).

4.1.11 Přednemocniční neodkladná péče v místě dekontaminace

Dekontaminací radioaktivních látek se rozumí komplexní soubor metod, postupů, organizačního zabezpečení a prostředků, které slouží ke snížení rizika škodlivých účinků kontaminantu, vnitřní kontaminace nebo druhotné povrchové kontaminace. Pro odstranění nebo snížení úrovně radioaktivní kontaminace je též používán termín dezaktivace. Cílem dezaktivace je snížit dávkový příkon odstraněním radioaktivního spadu z povrchu osob nebo materiálu a snížit vnější ozáření a zabránit tak druhotnému ozáření osob. Tímto procesem se eliminuje i riziko vnitřní kontaminace ingescí nebo inhalací radionuklidu do organismu. Míru kontaminace potencuje čas strávený ve vnějším prostoru, aktivita kontaminantu a meteorologické podmínky.

Dozimetrickou kontrolou jsou vytříděny kontaminované osoby a technika indikovaná k dekontaminaci. Kontrolní dozimetrické měření se provádí před i po dekontaminaci. Dozimetrickou kontrolu a dekontaminaci při radiační havárii s únikem radioaktivních látek na JE Temelín zabezpečuje HZS ČR a Armáda ČR. Dezaktivační metody provádí na místech k tomu určených tzv. místech dekontaminace. Místa dekontaminace jsou situována do předem určených lokalit na pozemních komunikacích mimo ZHP, kterými prochází evakuační trasy. Prostor místa dekontaminace musí být vhodný pro rozmístění a provoz dekontaminační techniky HZS ČR a Armády ČR. Na každé evakuační trase je vytipované místo pro dekontaminaci. Podle radiační situace rozhoduje velitel zásahu o zprovoznění konkrétních míst dekontaminace, která budou využita a obsazena příslušnou technikou (HZS JčK, 2019).

Činnosti JPO v místech dekontaminace a principy dekontaminace osob a techniky jsou popsány v Bojovém řádu JPO v Metodických listech kapitoly L - č. 6 Dekontaminace, dekontaminační prostor, č. 7 Dekontaminace zasahujících a č. 9 Dekontaminace radioaktivních látek.

Dekontaminace se provádí, pokud je naměřena stejná nebo vyšší kontrolovaná hodnota plošné aktivity kontaminace osob a věcných prostředků 3 Bq/cm^2 , nebo 10 Bq/cm^2 u plošné aktivity kontaminovaných prostředků (MV - GŘ HZS ČR, 2017b).

Propustnost stanoviště dekontaminace osob HZS ČR je 30 osob za hodinu. Linka Armády ČR zvládne až 120 osob za hodinu, při úpravě pro raněné 30 raněných za hodinu.

PNP pro osoby postižené na zdraví v souvislosti s prováděním dezaktivačních postupů poskytuje ZZS JčK na základě tísňové výzvy. Organizace PNP v místě dekontaminace je zabezpečena pro každé zřízené místo dekontaminace alespoň jedním zdravotnickým záchranářem ZZS JčK. Ten provádí ošetření osob, při zhoršení zdravotního stavu konzultuje ošetření, terapii a způsob dekontaminace telefonicky s lékařem. V místech dekontaminace se předpokládá s nasazením speciálních materiálových vozů pro MU ZZS JčK. V rámci všech zřízených míst dekontaminace působí jeden vedoucí lékař, určený KZOS ZZS JčK, který zde provádí koordinaci poskytování PNP.

Koordinace probíhá konzultačním hovorem za využití spojových prostředků ZZS JčK, nebo osobně. K přejezdu mezi dekontaminačními místy v případě naléhavé situace využívá vedoucí lékař služební vozidlo (Krajský úřad Jihočeského Kraje, 2019).






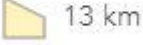


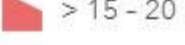


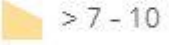

Na základě zhodnocení zdravotního stavu vedoucí lékař rozhodne o rozsahu a způsobu dekontaminace, nutném ošetření a cílovém směřování raněného do zdravotnického zařízení.

Pokud nebude dezaktivace možná, vzhledem k závažnosti klinického stavu pacienta, bude proveden bezodkladný transport do zdravotnického zařízení za použití vhodného izolačního prostředku za účelem ochrany prostředí sanitního vozidla před kontaminací. Následnou dekontaminaci provede cílové zdravotnické zařízení (ZZS JčK, 2017). Nemocnice České Budějovice a.s. má pro pacienty bezprostředně ohrožené na životě s nižším stupněm ozáření vyčleněna 2 lůžka anesteziologicko-resuscitačního oddělení.

Psychická zátěž je pro osoby zasažené radiální havárií enormní, z toho důvodu je možné zasaženým osobám poskytnout v místě dekontaminace psychosociální pomoc psychologem HZS JčK dle doporučení traumatologického plánu, typové činnosti složek IZS STČ12/IZS.

Dále bude uveden popis a lokalizace všech míst dekontaminace JE Temelín. Jednotlivá místa dekontaminace budou vizualizována v prostředí ArcGIS Online vytvořením topografických map s polygony síťové analýzy času dojezdu. Grafické symboly přiřazené k jednotlivým objektům, které byly použity k vytvoření mapy, jsou uvedeny v legendě (tabulka 8), stejně tak jako barevné rozlišení časových pásem a ZHP JE Temelín. Výsledné hodnoty, které vedly k výpočtu koeficientu připravenosti, jsou uvedeny v jednotlivých tabulkách. Vzhledem k nutnému zdravotnickému zajištění míst dekontaminace ZZS JčK by měli být dotčené posádky seznámeny s místy dekontaminace, a to minimálně v rozsahu této kapitoly.

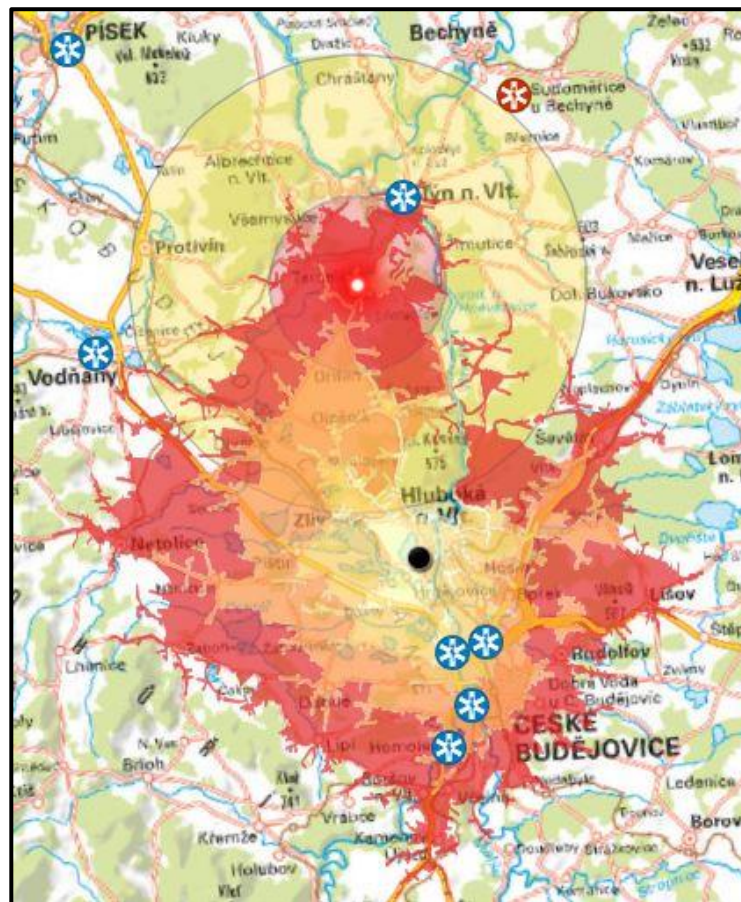
Tabulka 8 - Legenda topografického vyobrazení síťové analýzy

	výjezdová základna ZZS JčK	Zóna havarijního plánování JE Temelín	
	LZS letiště Bechyně		
	JE Temelín	 5 km	
	místo dekontaminace	 13 km	
	trasa	Čas dojezdu (min)	
	nemocnice JčK		 > 15 - 20
	Středisko specializované zdravotní péče pro osoby ozářené při radiačních nehodách		 > 10 - 15
			 > 7 - 10
			 0 - 7

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.12 Místo dekontaminace Hluboká nad Vltavou

Dekontaminační místo Hluboká nad Vltavou se nachází na souřadnicích 49.0426114N, 14.4299794E (Evakuační trasa č. 1). Využívá především silnice II. třídy 105 ve směru České Budějovice a obslužné cesty v okolí Munického rybníka a dalších přilehlých pozemků. Kontrolní rozřidňovací stanoviště je umístěno na pozemní komunikaci s asfaltovým povrchem v maximálně využitelné šíři 13,30 m. Stanoviště dozimetrické kontroly kontaminace zřizuje v prostoru u čerpací stanice HZS ČR. Dekontaminaci osob zajišťuje HZS ČR i Armáda ČR.



Obrázek 6 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace - Hluboká nad Vltavou

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 8 - Dostupnost místa dekontaminace - Hluboká nad Vltavou

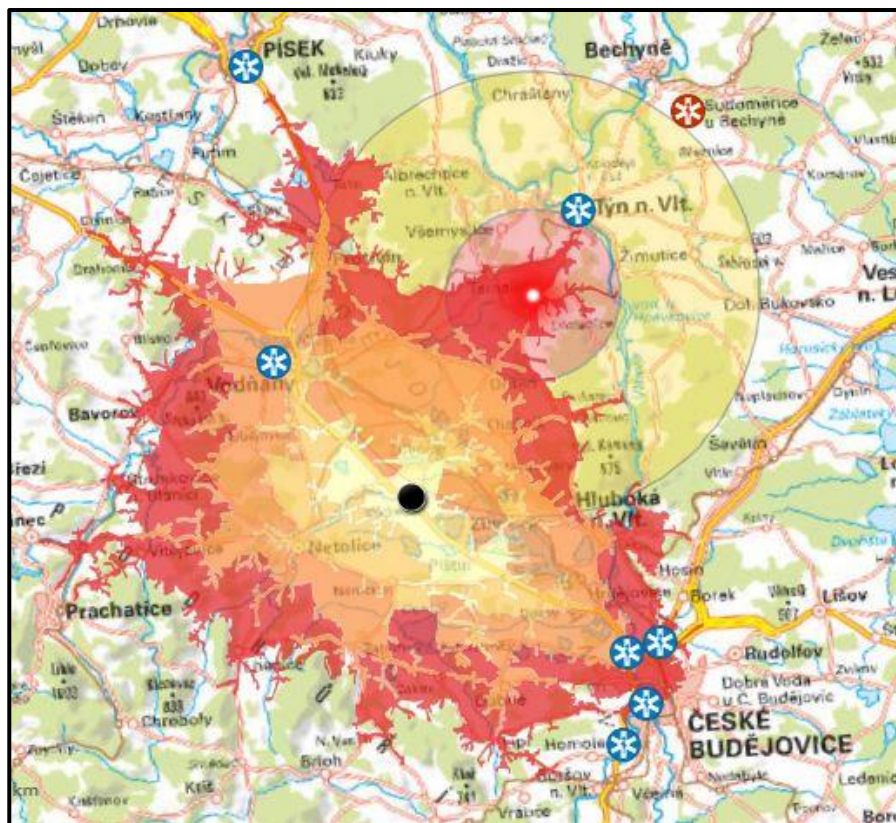
Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Dojezdový čas (min)	Výjezdová skupina
České Budějovice, Bezdrevská	6,22	6,20	1xRZP
České Budějovice, Pražská	9,03	9,50	1xRZP
České Budějovice, B. Němcové	9,61	10,41	3xRZP, 2xRV, MU
České Budějovice, Planá	12,13	13,28	1xRZP

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 8 znázorňuje dostupnost sil a prostředků ZZS JčK v místě dekontaminace Hluboká nad Vltavou. Z obrázku 6 síťové analýzy vyplývá, že kritéria dojezdu k místu MU do 20 minut splňují pouze posádky spadající pod ÚS v Českých Budějovicích. Nejbližší 6,22 km vzdálenou a nejrychlejší posádkou je RZP z výjezdové základny Bezdrevská s předpokládaným dojezdem 6,20 minut. S dojezdovým časem 9,50 minut, ze vzdálenosti 9,03 km vyjíždí posádka RZP z výjezdové základny Pražská. Posádka RV s lékařem má dojezdový čas 10,41 minuty, vyjíždí ze základny Krajského ředitelství ZZS JčK v ulici Boženy Němcové vzdálené 9,61 km. Odsud vyjíždí i další tři posádky RZP a materiálový vůz pro řešení následků MU. Posádka RZP Planá má nejdelší dojezdový čas 13,28 minut ze vzdálenosti 12,13 km.

4.1.13 Místo dekontaminace Nová Hospoda - Sedlec

Dekontaminační místo Nová Hospoda - Sedlec se nachází na souřadnicích 49.0752447N, 14.2853547E (Evakuační trasa č. 2). Je umístěno na silnici I. třídy I/20 ze směru Písek - České Budějovice. Kontrolní stanoviště kontaminace je zřízeno na autobusových zastávkách na silnici I/20 u Nové hospody. Dekontaminace osob je společná pro HZS ČR a Armádu ČR, probíhá na sportovním hřišti s asfaltovým povrchem v majetku obce Sedlec.



Obrázek 7 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace - Nová Hospoda - Sedlec

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 9 - Dostupnost místa dekontaminace - Nová Hospoda - Sedlec

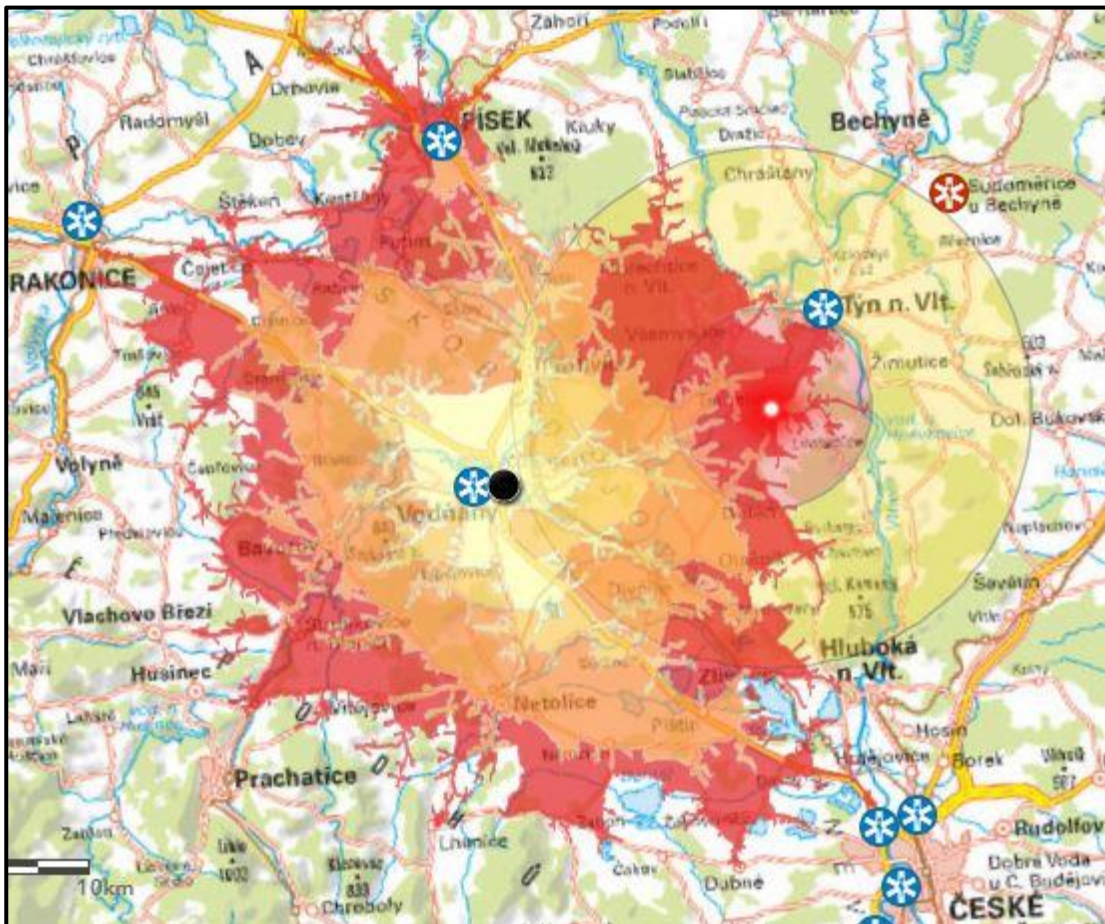
Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Dojezdový čas (min)	Výjezdová skupina
Vodňany	12,53	11,24	1xRZP
České Budějovice, Bezdrevská	16,76	14,17	1xRZP
České Budějovice, Pražská	19,17	17,46	1xRZP
České Budějovice, B. Němcové	19,76	18,37	3xRZP, 2xRV, MU

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 9 zaznamenává hodnoty dojezdových časů posádek ZZS JČK k místu dekontaminace Nová Hospoda - Sedlec. Z obrázku 7 je patrné, že nejrychlejší posádkou je RZP Vodňany s časem 11,24 minut vyjíždějící z 12,53 km vzdálené základny. V čase 14,17 minut dojíždí RZP ÚS České Budějovice z výjezdové základny Bezdrevská vzdálené 16,76 km. Osádka RZP výjezdové základny Pražská má dojezdový čas k místu dekontaminace Nová Hospoda – Sedlec 17,46 minut na 19,17 km. Lékařské posádky RV a ostatní RZP z ÚS České Budějovice, B. Němcové včetně materiálového vozu pro řešení MU mají nejdelší dojezdový čas 18,37 minut ze vzdálenosti 19,76 km.

4.1.14 Místo dekontaminace Vodňany

Dekontaminační místo Vodňany je umístěno převážně na silnici I. třídy I/20 na souřadnicích 49.1479219N, 14.1966808E (Evakuační trasa č. 3). Kontrolní stanoviště kontaminace probíhá na silnici II/141. Dekontaminace osob HZS ČR i Armády ČR je umístěna na silnici I/20, která má dostatečnou šířku 10 m až 13 m a asfaltový povrch.



Obrázek 8 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace - Vodňany

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 10 - Dostupnost místa dekontaminace - Vodňany

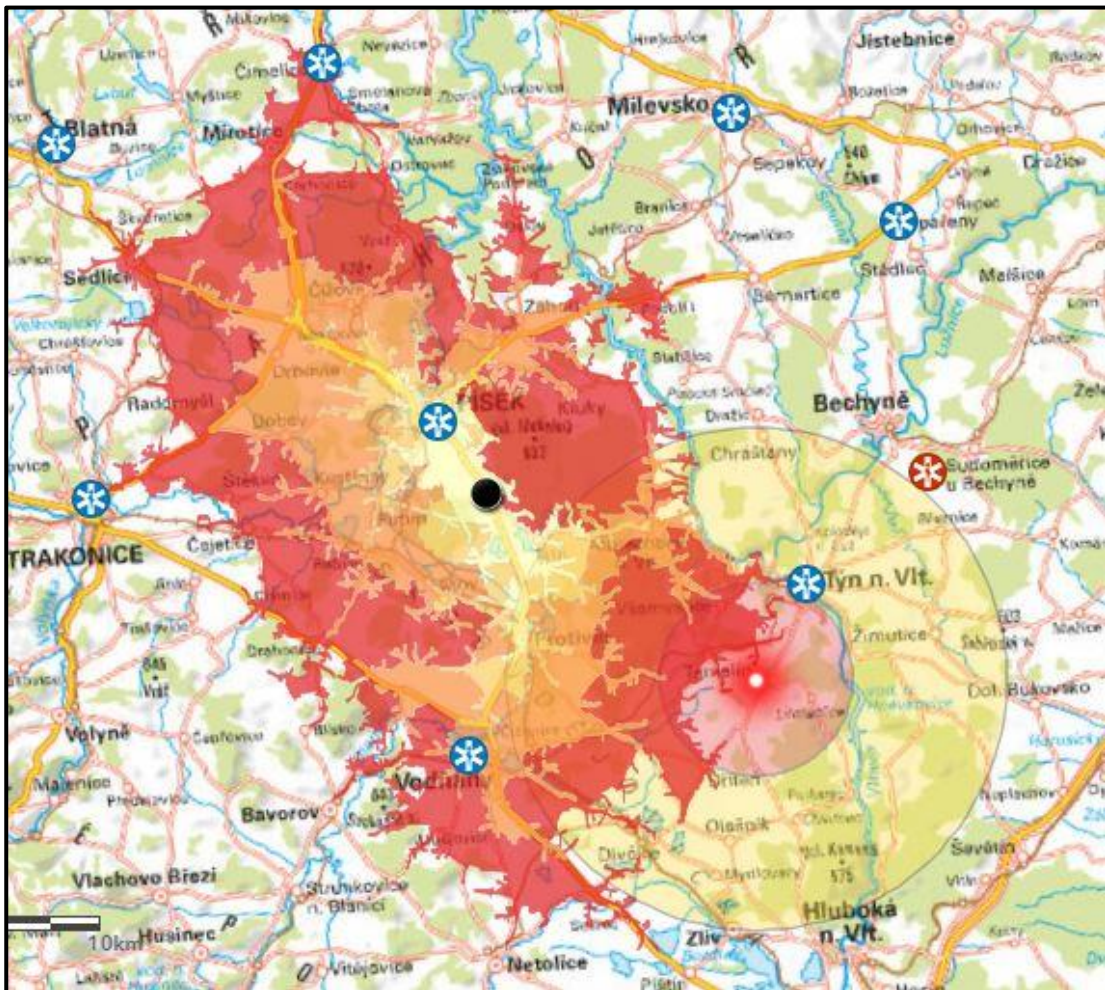
Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Dojezdový čas (min)	Výjezdová skupina
Vodňany	2,08	3,25	1xRZP
Písek	19,98	15,85	3xRZP, 1xRV

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 10 znázorňuje dostupnost místa dekontaminace Vodňany nejrychlejší RZP Vodňany s časem 3,25 minut, která má výjezdovou základnu vzdálenou 2,08 km od místa dekontaminace. Další tři dostupné posádky RZP a jedna posádka RV s lékařem jsou dle síťové analýzy (obrázek 8) na OS Písek ve vzdálenosti 19,98 km s dojezdovým časem 15,85 min.

4.1.15 Místo dekontaminace Nový Dvůr

Místo dekontaminace Nový Dvůr leží na silnici I. třídy I/20 směr z Písku do Českých Budějovic na souřadnicích 49.2686006N, 14.1884625E (Evakuační trasa č. 4). Dekontaminace osob bude probíhat HZS ČR a Armádou ČR na pozemní komunikaci v místě autobusové zastávky.



Obrázek 9 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace - Nový Dvůr

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 11 - Dostupnost místa dekontaminace - Nový Dvůr

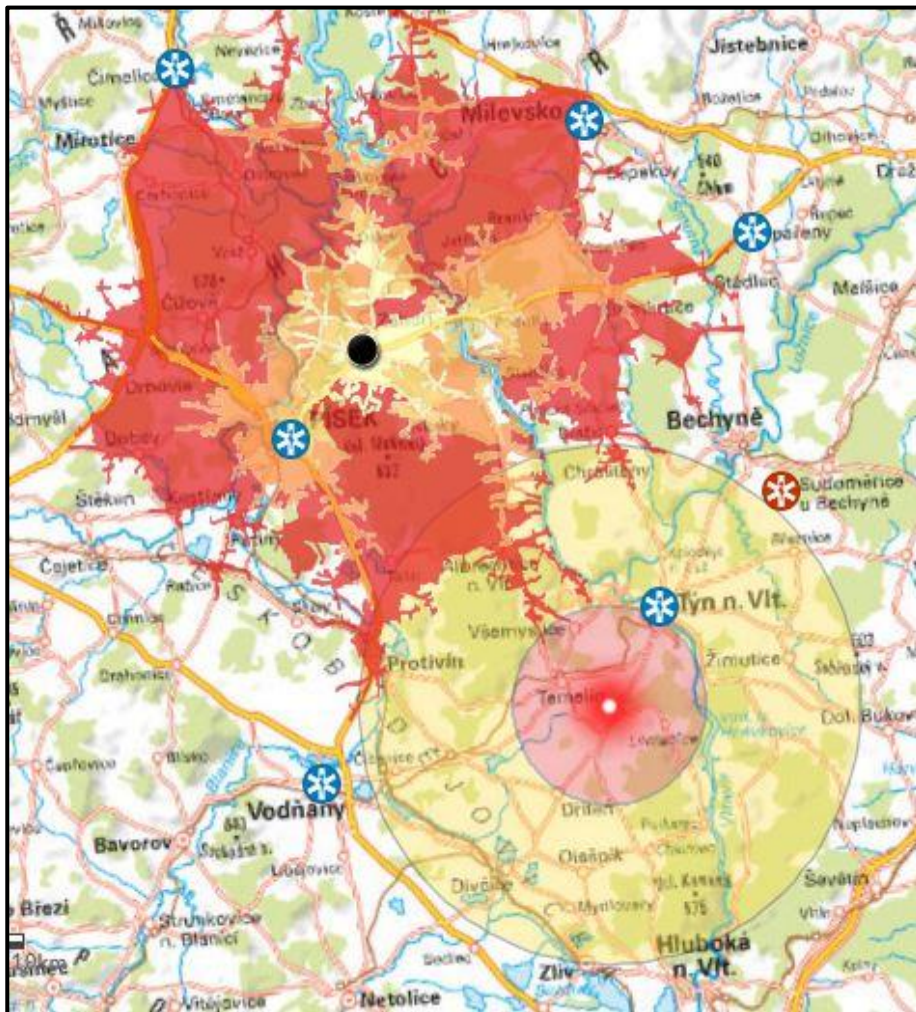
Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Dojezdový čas (min)	Výjezdová skupina
Písek	5,12	5,82	3xRZP, 1xRV
Vodňany	16,60	19,58	1xRZP
Čimelice	28,52	19,58	1xRZP

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 11 zobrazuje výsledky síťové analýzy (obrázek 9) dostupnosti místa dekontaminace Nový Dvůr nejbližší 5,12 km a časově nejdostupnější výjezdovou základnou OS Písek, která disponuje třemi posádkami RZP a jednou RV s lékařem. Stejný dojezdový čas 19,58 minut byl generován u RZP posádky Vodňany s kratší dojezdovou vzdáleností 16,60 km a RZP Čimelice s trasou dlouhou 28,52 km.

4.1.16 Místo dekontaminace Svatonice - zemědělský areál

Dekontaminační místo Svatonice - zemědělský areál se nachází na souřadnicích 49.3422978N, 14.2048564E (Evakuační trasa č. 5). Prostory pro dekontaminaci jsou vybudovány na pozemcích soukromém zemědělském areálu skladů hnojiv ZZN Pelhřimov a.s.



Obrázek 10 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – Svatonice – zemědělský areál

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 12 - Dostupnost místa dekontaminace – Svatonice - zemědělský areál

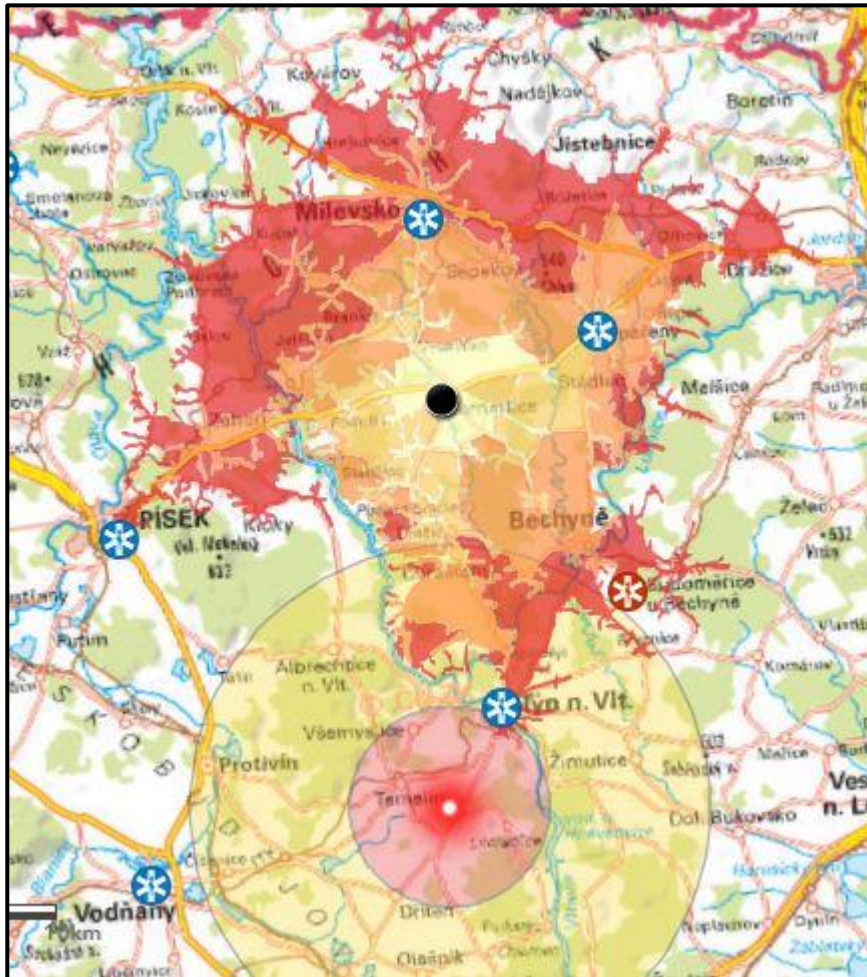
Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Dojezdový čas (min)	Výjezdová skupina
Písek	7,70	9,70	3xRZP, 1xRV
Opařany	21,84	19,21	1xRZP
Milevsko	20,85	19,47	1xRLP
Čimelice	21,97	19,93	1xRZP

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 12 zobrazuje nejbližší 7,70 km a časově nejdostupnější tři posádky RZP a jednu RV z výjezdové základny OS Písek, které mají dojezdový čas 9,70 minut k místu dekontaminace zemědělského areálu ve Svatonicích. Z obrázku 10 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace Svatonice - zemědělský areál je zřejmé, že dalšími posádkami splňující horní hranici kategorie do 20 min jsou posádky RZP z Opařan s dojezdovým časem 19,21 ze vzdálenosti 21,84 km a posádka RZP Čimelice vzdálená 21,97 km za 19,93 minut. Posádka s RLP s lékařem z Milevska má dojezdový čas 19,47 minut ze vzdálenosti 20,85 km.

4.1.17 Místo dekontaminace Bernartice - zemědělský areál

Dekontaminační místo Bernartice - zemědělský areál se nachází na souřadnicích 49.3643647N, 14.3761528E (Evakuační trasa č. 6) v prostorách areálu Zemědělského družstva Bernartice.



Obrázek 11 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – Bernartice – zemědělský areál

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 13 - Dostupnost místa dekontaminace - Bernartice zemědělský areál

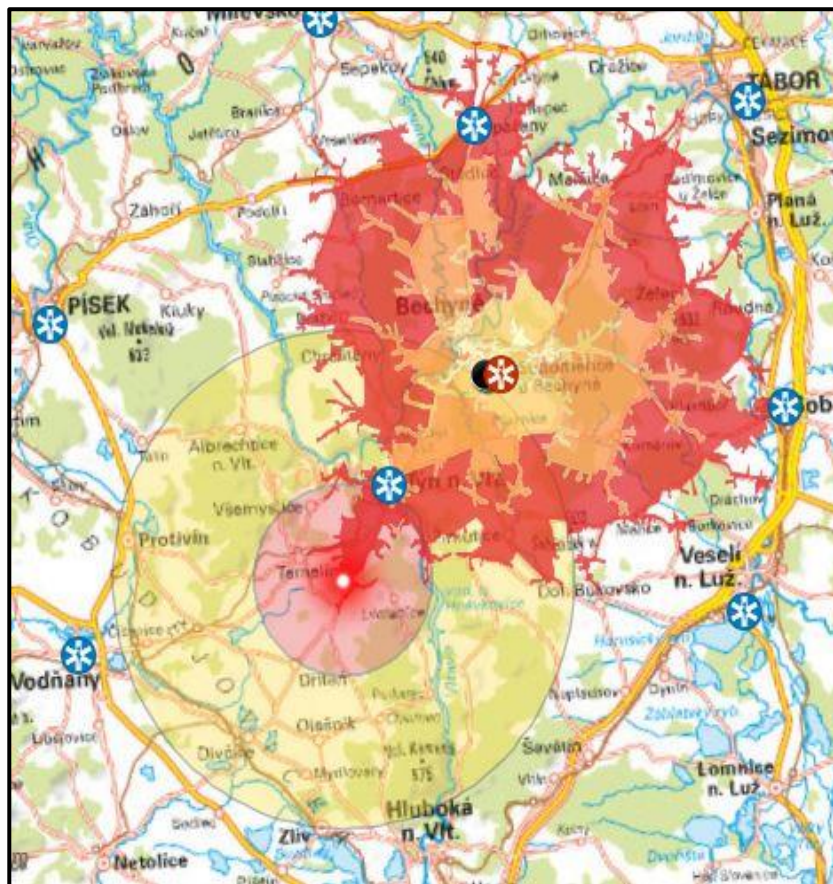
Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Dojezdový čas (min)	Výjezdová skupina
Opařany	8,95	8,16	1xRZP
Milevsko	10,88	11,16	1xRLP

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 13 zaznamenává hodnoty dojezdových časů RZP Opařany 8,16 minut vzdálené 8,95 km od místa dekontaminace v zemědělském areálu v Bernarticích dle obrázku 11 Síťová analýza místa dekontaminace Bernartice - zemědělský areál. Posádka RLP s Lékařem výjezdové základny Milevsko má čas dojezdu k místu dekontaminace 11,16 minuty po 10,88 km.

4.1.18 Místo dekontaminace letiště Bechyně

Dekontaminační místo letiště Bechyně je umístěno ve vojenském areálu posádky Bechyně na souřadnicích 49.2782919N, 14.4908228E (Evakuační trasa č. 7) kde je dislokováno velitelství 15. ženijního pluku s jemu podřízeným 151. ženijním praporem. Sídli zde Pohotovostní oddělení Velitelství Vojenské policie Tábor. Od ledna roku 2017 zde Armáda ČR zajišťuje v jihovýchodní části letiště LZS pro JčK. Celý areál je prostorově velkorysý pro zřízení dekontaminačních stanišť. Nevýhodou je lokalizace v těsné blízkosti 13 km ZHP.



Obrázek 12 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – letiště Bechyně

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 14 - Dostupnost místa dekontaminace – letiště Bechyně

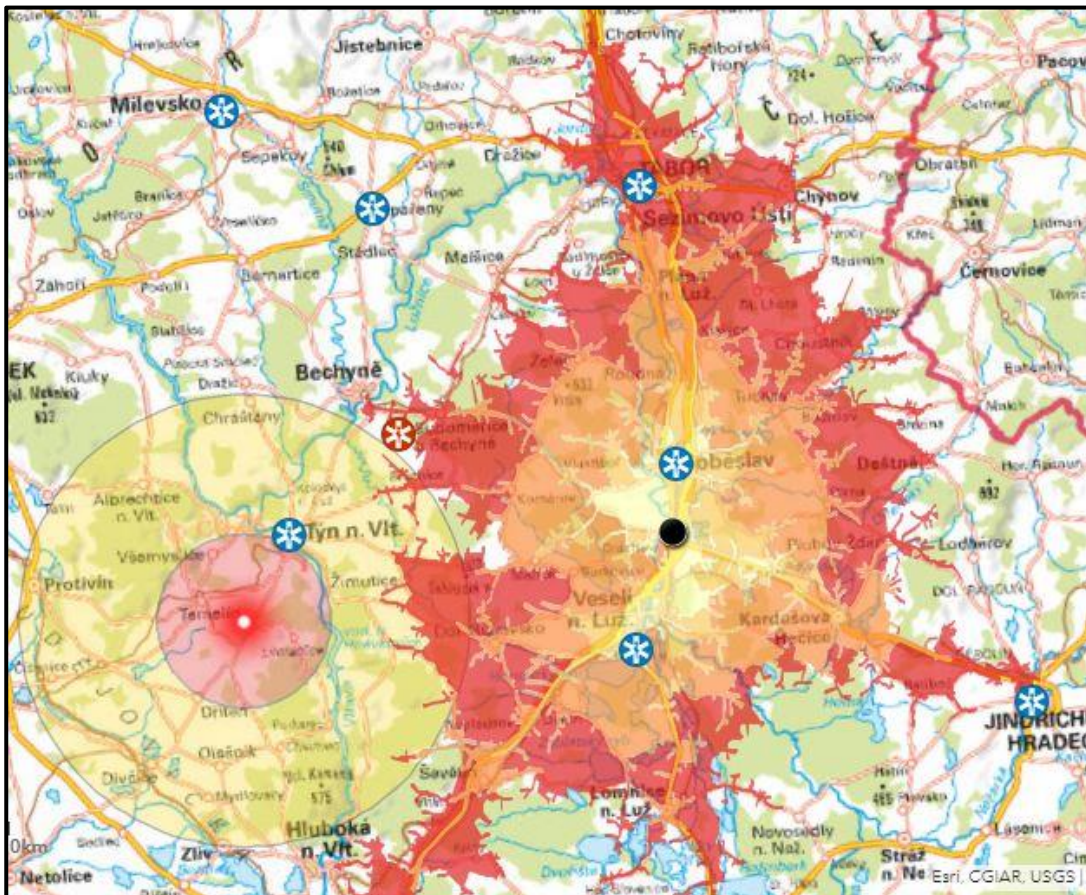
Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Dojezdový čas (min)	Výjezdová skupina
Opařany	14,30	14,61	1xRZP
Soběslav	19,52	19,99	1xRZP

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 14 zaznamenává nejlepší časovou dostupnost místa dekontaminace letiště Bechyně posádkou RZP z výjezdové základny Opařany vzdálené 14,30 km vyplývající z obrázku 12 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace letiště Bechyně. Na samé hranici hodnocené kategorie dostupnosti je RZP Soběslav s dojezdovým časem 19,99 ze vzdálenosti 19,52 km.

4.1.19 Místo dekontaminace U Sloupu

Dekontaminační místo U Sloupu je umístěno na silnici I/3, severně od křižovatky se silnicí II/159v prostoru odpočívadla na souřadnicích 49.2284842N, 14.7204842E (Evakuační trasa č. 8). V místě zřízení je čerpací stanice a tři restaurační zařízení a kemp.



Obrázek 13 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – U Sloupu

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 15 - Dostupnost místa dekontaminace – U Sloupu

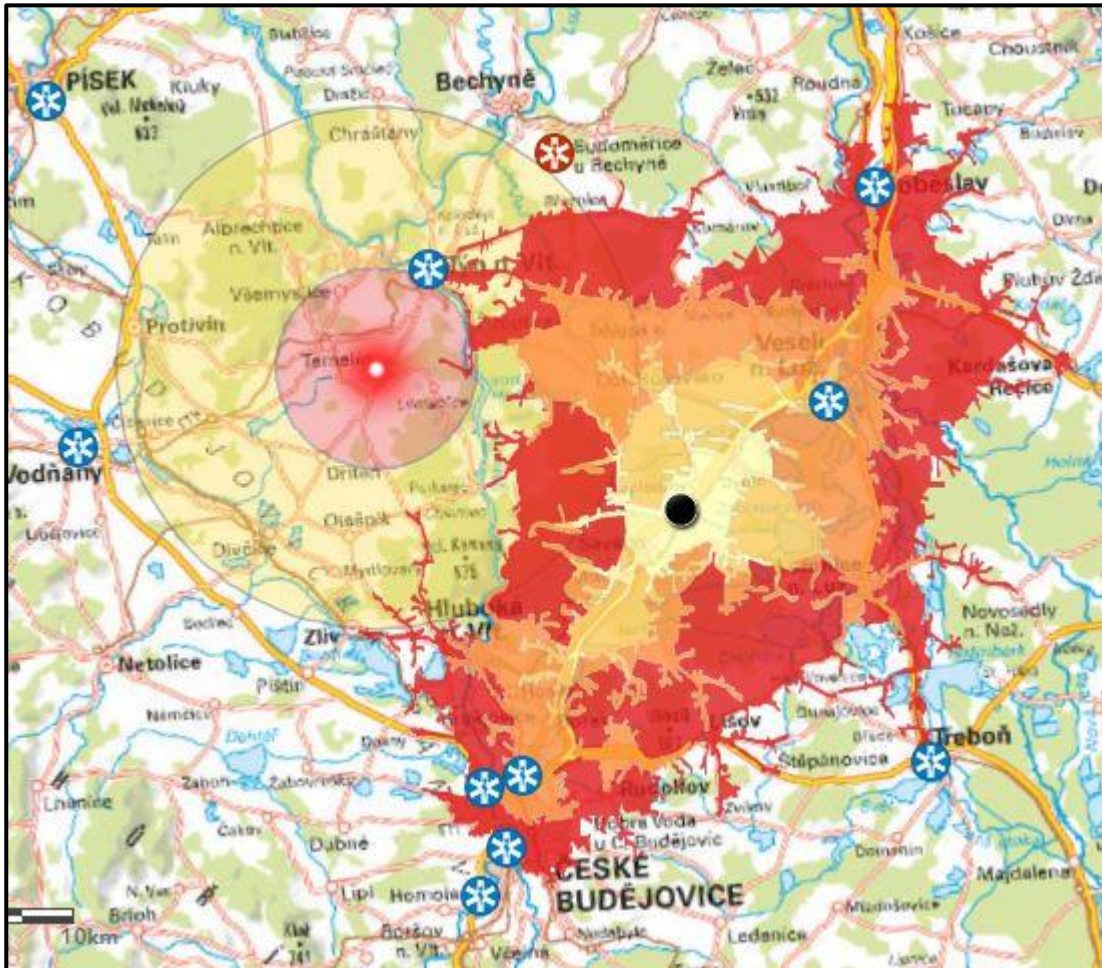
Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Výjezdový čas (min)	Výjezdová skupina
Soběslav	4,08	4,69	1xRZP
Veselí nad Lužnicí	9,50	7,73	1xRZP
Tábor	24,56	15,37	3xRZP, 1xRV, MU

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 15 znázorňuje na základě obrázku 13 Síťová analýza místa dekontaminace – U Sloupu časově nejdostupnější posádku RZP ze Soběslavi vzdálené 4,08 km. Další RZP s dojezdovým časem 7,73 vyjíždí z 9,50 km vzdáleného Veselí nad Lužnicí. Lékařská posádka RV, tři posádky se záchranáři RZP a vozidlo pro řešení následků MU má dojezdový čas 15,37 minut z OS Tábor vzdáleném 24,56 km.

4.1.20 Místo dekontaminace Rybník Stojčín

Dekontaminační místo je umístěna na silnici I/3 na souřadnicích 49.1183875N, 14.5899303E (Evakuační trasa č. 9) v místě rozšíření autobusové zastávky u rybníka Stojčín.



Obrázek 14 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – Rybník Stojčín

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 16 - Dostupnost místa dekontaminace - Rybník Stojčín

Výjezdová základna	Vzdálenost (km)	Dojezdový čas (min)	Výjezdová skupina
Veselí nad Lužnicí	10,72	10,10	1xRZP
České Budějovice, Pražská	18,72	12,80	1xRZP
Soběslav	26,70	15,37	1xRZP
České Budějovice, Bezdrevská	13,67	17,72	1xRZP
České Budějovice, B. Němcové	22,78	19,15	3xRZP, 2xRV, MU

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 16 interpretuje výsledky patrné z obrázku 14 Síťová analýza místa dekontaminace Rybník Stojčín. Časově nejdostupnější je posádka RZP z Veselí nad Lužnicí ze vzdálenosti 10,72 km k místu dekontaminace s časem 10,10 minuty. RZP posádka z ÚS České Budějovice základny Pražská je ve vzdálenosti 18,72 km s dojezdovým časem 12,80 minut. Nejevzdálenější posádkou 26,70 km od místa dekontaminace je RZP posádka Soběslav s časem dojezdu 15,37 minut. Výjezdová základna posádky RZP ÚS České Budějovice Bezdrevská dojíždí v čase 17,72 minut po 13,67 km. Z Krajského ředitelství v ulici B. Němcové vyjíždí dvě lékařské posádky RV a tři posádky bez lékaře RZP spolu s vozem pro řešení následků MU s časem dojezdu 19,15 minut ve vzdálenosti 22,78 km od místa dekontaminace.

4.1.21 Zdravotnické zabezpečení v přijímacím středisku

V přijímacím středisku je primárně poskytována první pomoc dobrovolníky Českého červeného kříže. Z hygienicko-epidemiologických důvodů vyplňují evakuované osoby při příjmu dotazník a čestné prohlášení o bezinfekčnosti, které vyhodnotí Krajská hygienická stanice JČK. Při náhlém zhoršení zdravotního stavu někoho z přijímaných poskytuje PNP ZZS JČK na základě tísňové výzvy.

U evakuovaných osob, jejichž zdravotní stav, nebo hygienicko-epidemiologické zabezpečení vylučuje společné ubytování je podle závažnosti jednotlivých případů rozhodnuto o převozu do ubytovacího zařízení vyčleněného pro osoby nevhodné pro společné ubytování nebo zdravotnického zařízení.

4.1.22 Zdravotnické zabezpečení místa nouzového ubytování

V místech nouzového ubytování je lékařská péče zajištěna místně příslušnými poskytovateli zdravotních služeb. Jsou využíváni poskytovatelé zdravotních služeb dle oboru, formy, druhu. ZZS JčK zasahuje v místech nouzového ubytování u osob vyžadujících PNP na základě tísňové výzvy (ZZS JčK, 2017).

4.2 Index připravenosti dekontaminačních míst Jaderné elektrárny Temelín

Výpočtem indexu připravenosti získávají jednotlivá území míst dekontaminace relativní hodnotu, která vyjadřuje úroveň jejich připravenosti. Z pohledu ZZS JčK se jedná o úroveň dostupnosti a kvality sil a prostředků zabezpečující PNP v místě dekontaminace při evakuaci osob ze ZHP JE Temelín.

Tabulka 17 - Index připravenosti míst dekontaminace JE Temelín

Oblast hodnocené připravenosti	Připravenost (P)	Index připravenosti (I_p)
Hluboká nad Vltavou	1,625 (=P _{max})	1
Nová Hospoda - Sedlec	0,875	0,54
Vodňany	0,75	0,46
Nový Dvůr	1,25	0,77
Svatonice – zemědělský areál	1,3125	0,81
Bernartice – zemědělský areál	0,75	0,46
Letiště Bechyně	0,375	0,23
U Sloupu	1,125	0,69
Rybník Stojčín	1	0,61

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 17 zaznamenává hodnoty získané výpočtem indexu připravenosti pro jednotlivá místa dekontaminace JE Temelín. Maximální hodnota indexu připravenosti je 1. Čím je hodnota indexu připravenosti vyšší, tím je úroveň kvality a dostupnosti PNP místě dekontaminace vyšší.

V následující Tabulce 18 uvádím návrh slovního hodnocení škály hodnot indexu připravenosti, který reprezentuje úroveň připravenosti ZZS JčK v místech dekontaminace JE Temelín.

Tabulka 18 - Slovní hodnocení úrovně připravenosti

Index připravenosti - I_p	Slovní hodnocení	význam
1 – 0,8	velmi vysoká	zdravotnické zabezpečení místa dekontaminace je na velmi vysoké úrovni
0,7 – 0,6	vysoká	zdravotnické zabezpečení místa dekontaminace je vysoké
0,5 – 0,4	dostačující	zdravotnické zabezpečení místa dekontaminace je přijatelné, nevyžaduje se preventivní opatření
0,3 – 0,1	nízká	zdravotnické zabezpečení místa dekontaminace je nízké, doporučuje se provedení preventivních opatření
< 0,1	velmi nízká	zdravotnické zabezpečení místa dekontaminace je nepřijatelné, je nutné provedení preventivní opatření

Zdroj: vlastní zpracování

Z Tabulky 17 lze interpretovat, že nejvyšší index připravenosti, tedy velmi vysokou úroveň zdravotnického zajištění získala pouze dvě místa dekontaminace, a to Hluboká nad Vltavou a zemědělský areál ve Svatonicích. Místa dekontaminace Nový Dvůr, U Sloupu a Rybník Stojčín mají vysokou úroveň připravenosti. Jako dostačující je hodnocena úroveň připravenosti na Nové Hospodě - Sedlec, Vodňanech a zemědělském areálu v Bernarticích, není zde vyžadováno žádné preventivní opatření.

Nízký index připravenosti byl prokázán v místě dekontaminace nacházejícím se v prostorách letiště Bechyně. Velmi nízká úroveň připravenosti nebyla prokázána u žádného z míst dekontaminace.

4.3 Cvičení ZÓNA 2019

Cvičení ZÓNA 2019 je organizováno jako vnitrostátní víceetapové cvičení orgánů krizového řízení a krizových štábů vybraných ústředních správních úřadů, složek IZS, JE Temelín a dalších orgánů a organizací dle VHP JE Temelín se zaměřením na procvičení jejich činnosti při řešení MU vzniklé v souvislosti se simulovanou radiační havárií na JE Temelín. Cvičení ZÓNA pro rok 2019 bylo schváleno dne 18. září 2018 usnesením Bezpečnostní rady státu č. 32. Místopředseda vlády a ministr vnitra Jan Hamáček schválil na ústřední úrovni dne 11. ledna 2019 plán přípravy, provedení a vyhodnocení cvičení ZÓNA 2019. Na úrovni Jihočeského kraje hejtmanka schválila Plán provedení cvičení ZÓNA 2019 v podmínkách Jihočeského kraje, na který navazuje „Dílčí plán provedení cvičení ZÓNA 2019 - zajištění nouzového přežití evakuovaných.“ Cvičení se uskutečnilo ve dnech 10. až 12. června 2019.

4.3.1 Cvičení ZÓNA 2019 – krizový štáb obce s rozšířenou působností Písek

Předmětem této části diplomové práce je dílčí část cvičení konaná dne 11. června 2019, která byla na úrovni správního obvodu ORP Písek schválena starostkou v usnesení bezpečnostní rady ORP Písek č.14/18 ze dne 18. prosince 2018. Plán provedení cvičení krizového štábu ORP Písek byl zaměřen na zajištění nouzového přežití evakuovaných osob a činnosti na přijímacím středisku ORP Písek a v místě nouzového ubytování se zajištěním nouzového přežití. V průběhu zasedání krizového štábu bylo přijímací středisko aktivováno, zhotoveno a byl zajištěn jeho provoz, včetně vybraného místa nouzového ubytování evakuovaných osob v důsledku vzniku simulované radiační havárie.

Cílem cvičení ZÓNA 2019 pro ORP Písek bylo procvičit svolání a činnost krizového štábu ORP Písek a činnost orgánů krizového řízení na území správního obvodu ORP Písek za účelem přijímání neodkladného ochranného opatření evakuace po vzniku radiační havárie v podmínkách VHP JE Temelín. Provéřít spolupráci krizového štábu ORP s krizovým štábem JčK a složkami IZS. Prověřena byla také aktuálnost a reálnost

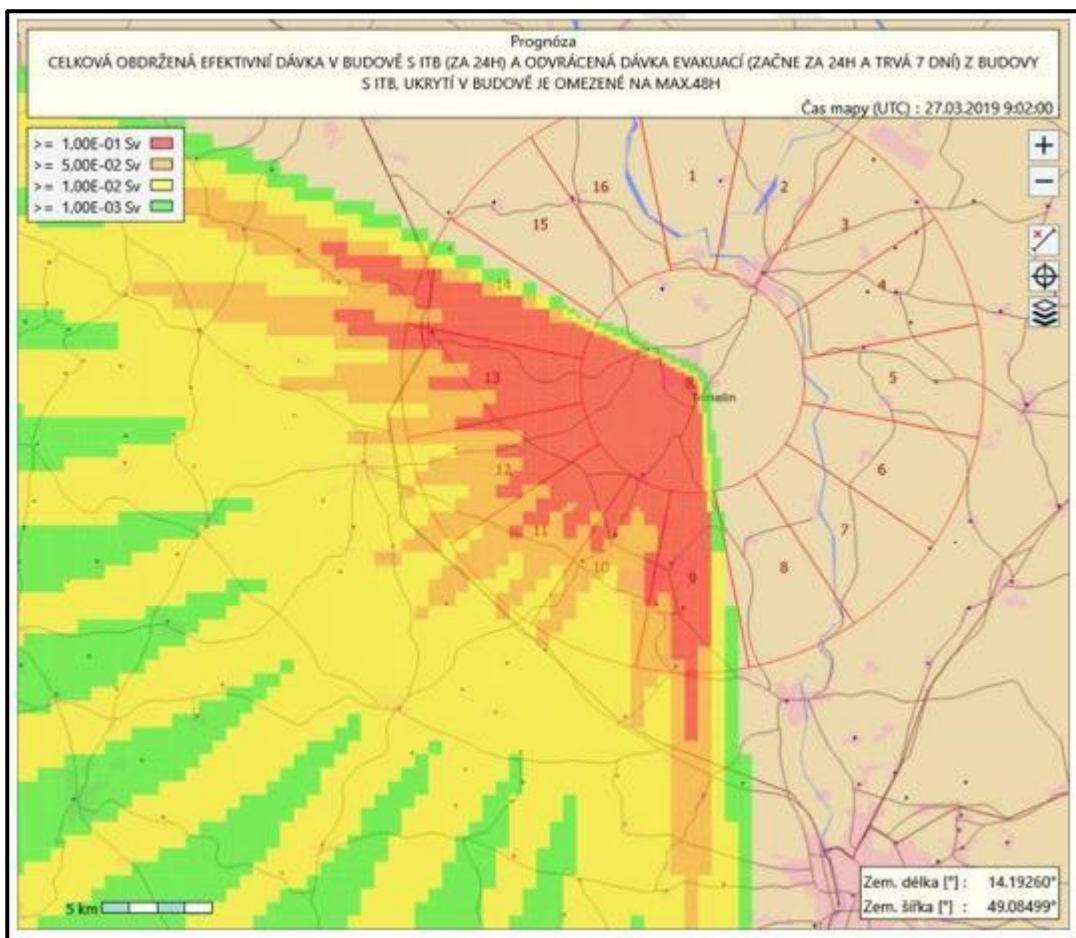
zpracovaných dokumentů VHP JE Temelín, provádějící dokumentace složek IZS a jiné dokumentace ORP pro přijímací středisko a nouzové ubytování.

4.3.2 Výchozí situace pro účely provedení praktických činností v rámci cvičení ZÓNA 2019

Popis výchozí situace slouží k úvodu do problematiky k provedení praktických činností v ZHP JE Temelín a dokreslení simulované radiační havárie. Krizovému štábu je tak nastíněna problematika a ukotvení v časové ose fáze vzniklé radiační havárie. Výchozí situace je nezávislá na ostatních událostech cvičení. Evakuaci obyvatel předchází 48 hodin ukrytí a krizový štáb ORP Písek řeší situaci ve třetím dni od začátku úniku.

Na JE Temelín došlo dne 10. června 2019 v 10:00 h k radiační havárii s únikem radioaktivních látek mimo objekt elektrárny do životního prostředí. Únik radioaktivních látek trval 20 hodin a byl ukončen v ranních hodinách 11. června 2019. Dle meteorologických podmínek s proměnlivou silou větru a srážkami bylo zasaženo území sektoru 9 až 14. Zasažené obyvatelstvo v ZHP se dle pokynů vysílaných v rozhlase a televizi ukrylo a provedlo jódovou profylaxi. V tuto chvíli je únik z havarovaného reaktoru zastaven a situace v JE Temelín je stabilizovaná. Krizový štáb SÚJB provedl na základě dostupných informací z místa havárie a proměnlivých meteorologických podmínek výpočty – prognózy dopadů v ZHP. Vzhledem k povětrnostním podmínkám je distribuce kontaminace nerovnoměrná. Po ukončení úniku bylo zahájeno monitorování mobilními pozemními a leteckými skupinami, na jehož základě byl zpracován návrh evakuace osob zasažených sektorů, v nichž by efektivní dávka překročila 100 mSv za 7 následujících dní. ČEZ a.s. podal návrh k evakuaci obyvatelstva z přilehlých obcí, který byl hejtmankou kraje přijat a schválen. Dopad radiační havárie přesahuje řešení v rámci Jihočeského kraje. Z místa zásahu velitel zásahu vyhlásil zvláštní stupeň poplachu. Hejtmanka kraje svolává jako svůj pracovní orgán krizový štáb JČK a dále zajišťuje koordinaci záchranných a likvidačních prací na území Jihočeského kraje a dalších krizových opatření vyhlášených vládou. Záchranné a likvidační práce jsou koordinovány na ústřední úrovni MV - GŘ HZS ČR. Vláda ČR vyhlásila nouzový stav.

Na základě vývoje situace svolala starostka ORP Písek krizový štáb a dle pokynu hejtmanky kraje aktivovala a zprovoznila přijímací středisko ORP Písek a místa nouzového ubytování. Dle návrhu evakuace má ORP Písek přijmout evakuované obyvatele města Protivín, a to městských části Protivín, Krč, Milenovice, Myšenec, Těšínov a Záboří. V průběhu příprav evakuace byly zjištěny nedostatečné kapacity pro 850 obyvatel města Protivín, kteří budou přijati přijímacím střediskem ve Strakonicih. Praktická činnost cvičení započala pokynem starostky ORP Písek ke svolání členů krizového štábu ORP Písek.



Obrázek 15 Prognóza SÚJB ZÓNA 2019

Zdroj: SUJB ZÓNA 2019 – cvičné

4.3.3 Časový průběh cvičení – obce s rozšířenou působností Písek

V této kapitole diplomové práce bude popsána činnost zástupce ZZS JčK jako člena stálé pracovní skupiny krizového štábu ORP Písek. Záměrně budou uvedeny pouze úkoly a k nim zadané konkrétní rozehry, tedy popisy různých událostí, které by ve spojení s danou situací mohly nastat a jsou tematicky zaměřené na problematiku zásahu ZZS JčK v ZHP. Předložené zadání konkrétních rozehrer bylo analyzováno a vzájemně komparováno s metodickými postupy a vlastními empirickými poznatky a zkušenostmi z oblasti PNP a krizového řízení. Rozehry prověřily aktivaci a akceschopnost ZZS JčK ÚS Písek uvnitř i vně ZHP a prověřil se tak Traumatologický plán ve správním obvodu ORP Písek. Zpracování jednotlivých rozehrer není zaměřeno na zdravotnickou část průběhu zajištění a terapie pacienta, nýbrž na dostupnost místa zásahu a následnou přepravu pacienta k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče. Po uvedení do zcela fiktivní radiační havárie JE Temelín byly jednotlivé rozehry zasílány z ústřední úrovně OPIS HZS ČR podle schváleného Plánu rozehrer. Řešení jednotlivých rozehrer proběhlo v souladu s aktuální prováděcí dokumentací ZZS JčK, svou roli při interpretaci a vyhodnocení sehrála metoda indukce a dedukce.

Dne 11. června 2019 byl v 07:25 hodin prostřednictvím hlasové zprávy svolán krizový štáb ORP Písek. Starostka členy krizového štábu uvedla do zcela fiktivní situace radiační havárie JE Temelín. Členové krizového štábu byli informováni o dopadech a předpokládaném vývoji MU. Starostka ORP vyzvala zástupce složek IZS k posouzení situace a návrhu řešení a přijetí neodkladných opatření. Zástupce ZZS JčK OS Písek byl starostkou ORP vyzván k podání informace o aktuálním zdravotnickém zabezpečení situace a dostupných počtech sil a prostředků ZZS JčK OS Písek ve správním obvodu ORP Písek a dalším speciálním vybavení, kterým ZZS JčK disponuje. Zástupce ZZS JčK informoval starostku ORP o periodické přípravě zaměstnanců ZZS JčK na MU radiační havárie JE Temelín.

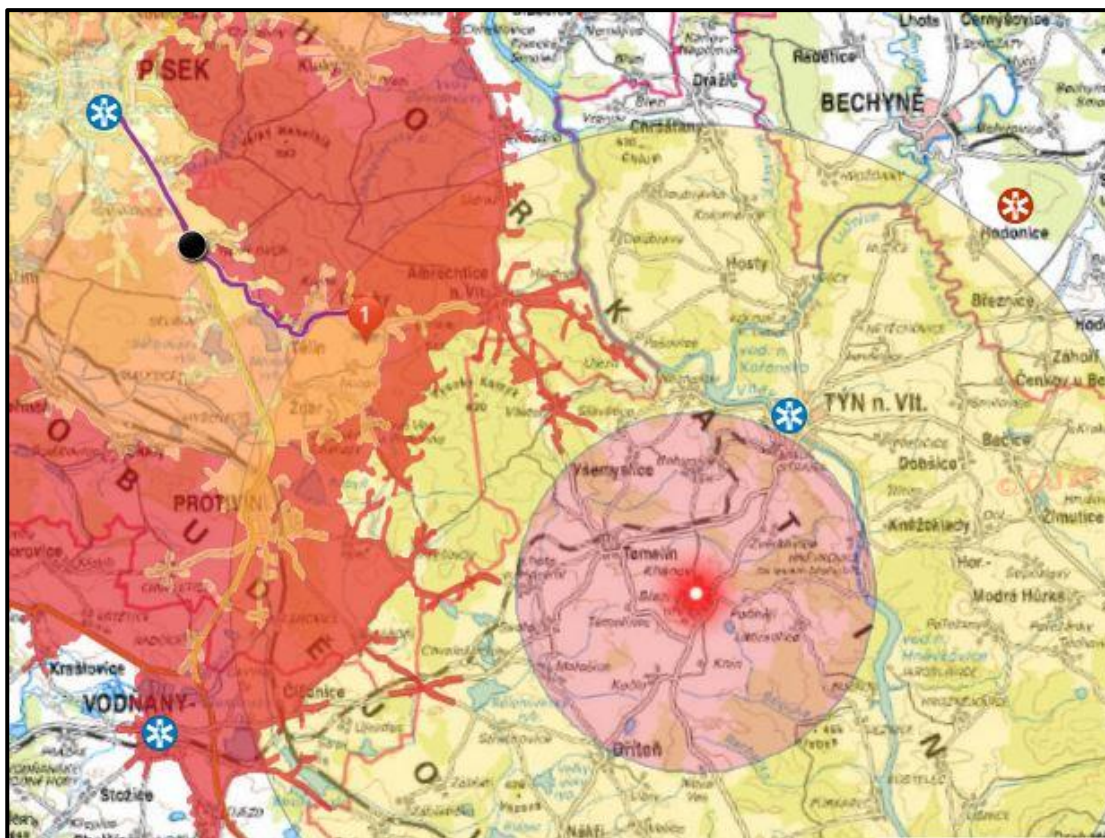
Zástupci složek IZS postupně obdrželi šest tematických rozehrer ke zpracování, z toho čtyři rozehry byly primárně zaměřeny na činnost ZZS JčK a spolupráci se složkami IZS. V pořadí druhou a čtvrtou rozehru řešil pouze zástupce HZS ČR a PČR. Jednalo se o zajištění transportu lesních dělníků ze ZHP a páchání přestupkové činnosti velkého množství osob na vlakovém nádraží ORP Písek.

Předávání rozehér stálé pracovní skupině bylo časově koordinováno. Jejich počet a čas na řešení byl určen záměrně tak, aby byl krizový štáb uveden do časového presu.

4.3.4 Rozehra číslo 1. – probíhající porod v obci Paseky

První rozehra byla zaslána OPIS HZS JčK v 09:10. Indikace k výjezdu ZZS JčK k probíhajícímu porodu v obci Paseky čp. 36 (49°15'0.696"N, 14°15'17.922"E). Na výjezd k probíhajícímu porodu byla zvolena nejbližší posádka RZP OS Písek, vzhledem k nedostatku informací, v jaké fázi porodu se rodička nachází. Zdravotnické zajištění tak probíhá v režii zdravotnického záchranáře. Každý zdravotnický záchranář je školený k vedení porodu v terénu včetně následné péče o rodičku a novorozence.

Vzdálenost k místu zásahu v obci Paseky je 13,5 km s předpokládaným dojezdem do 15 minut. V kartografické projekci je bod zásahu vizualizován jako bod 1. Z obrázku 16 lze vyčíst, že obec Paseky leží na okraji 13 km ZHP JE Temelín. Z dostupné prognózy SÚJB není místo zásahu kontaminováno radioaktivním spadem. Nejrychlejší zvolená trasa vede přes místo dekontaminace Nový Dvůr po silnici I/20 směr České Budějovice a dále po silnici II/159 přes Tálín směr Paseky. Komplikacím a zdržením dojezdového času může být fakt, že se jedná o evakuační trasu č. 4. Po zajištění bude pacientka transportována stejnou trasou k místu dekontaminace, kde by proběhla dozimetrická kontrola členů osádky RZP. Dozimetrická kontrola, případně následná dekontaminace a její rozsah by proběhla po zhodnocení stavu vedoucím lékařem místa dekontaminace.



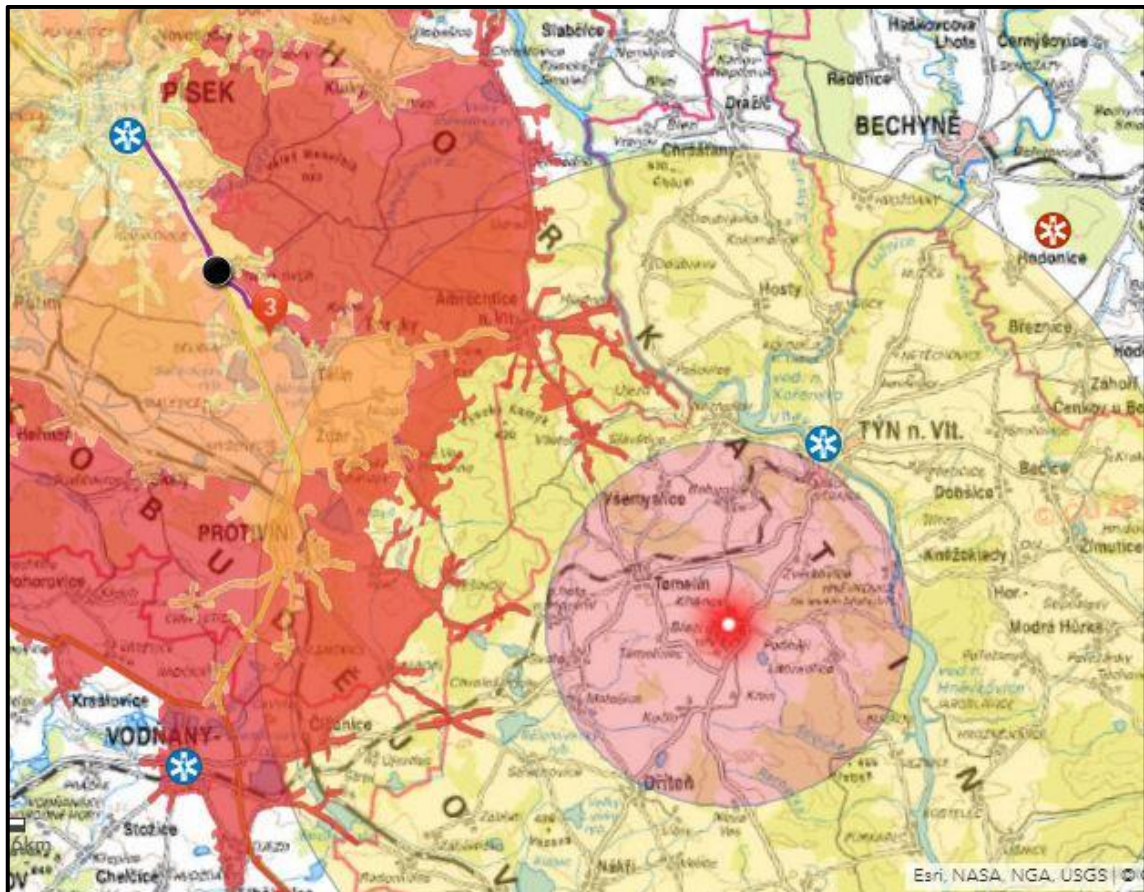
Obrázek 16 Rozehra číslo 1 – porod Paseky

Zdroj: vlastní zpracování

4.3.5 Rozehra číslo 3. – dopravní nehoda dvou nákladních automobilů

Třetí rozehra byla zaslána OPIS HZS JčK k prověření součinnosti složek IZS u dopravní nehody v 09:50 s indikací k zásahu všech složek IZS u dopravní nehody dvou nákladních automobilů na silnici II/159 mezi obcemi Nový dvůr a Tálín (49°15'31.359"N, 14°12'31.827"E). Z obrázku 17 je patrné, že bod 3 znázorňující místo vzniku dopravní nehody leží mimo území ZHP, v prostoru s předpokládaným dojezdem do 10 minut. K události by vyjžděla posádka RZP ve spolupráci s RV ZZS JčK OS Písek. Příjezd k místu události by probíhal po silnici I/20 směr České Budějovice a dále po silnici II/159 směr Tálín přes místo dekontaminace Nový Dvůr proti směru provozu na evakuační trase č. 4. Lze předpokládat omezení provozu až úplnou neprůjezdnost evakuační trasy č. 4. Likvidace následků dopravní nehody by byla v režii HZS ČR urgentním zprůjezdněním komunikace. Dle prognózy SÚJB nehrozí v tomto prostoru kontaminace, jedná se však o zásah u osob se zvýšeným rizikem kontaminace.

Zásah by probíhal v OOPP s nutností dozimetrické kontroly a případné dekontaminace v místě dekontaminace Nový Dvůr. Transport pacientů by probíhal dle charakteru poranění do nejbližšího zdravotnického zařízení Nemocnice Písek, a.s.. Specializovaná péče traumacentra Nemocnice České Budějovice, a.s. není možná vzhledem k prognóze SÚJB, zasažení území hlavní komunikace ve směru České Budějovice.



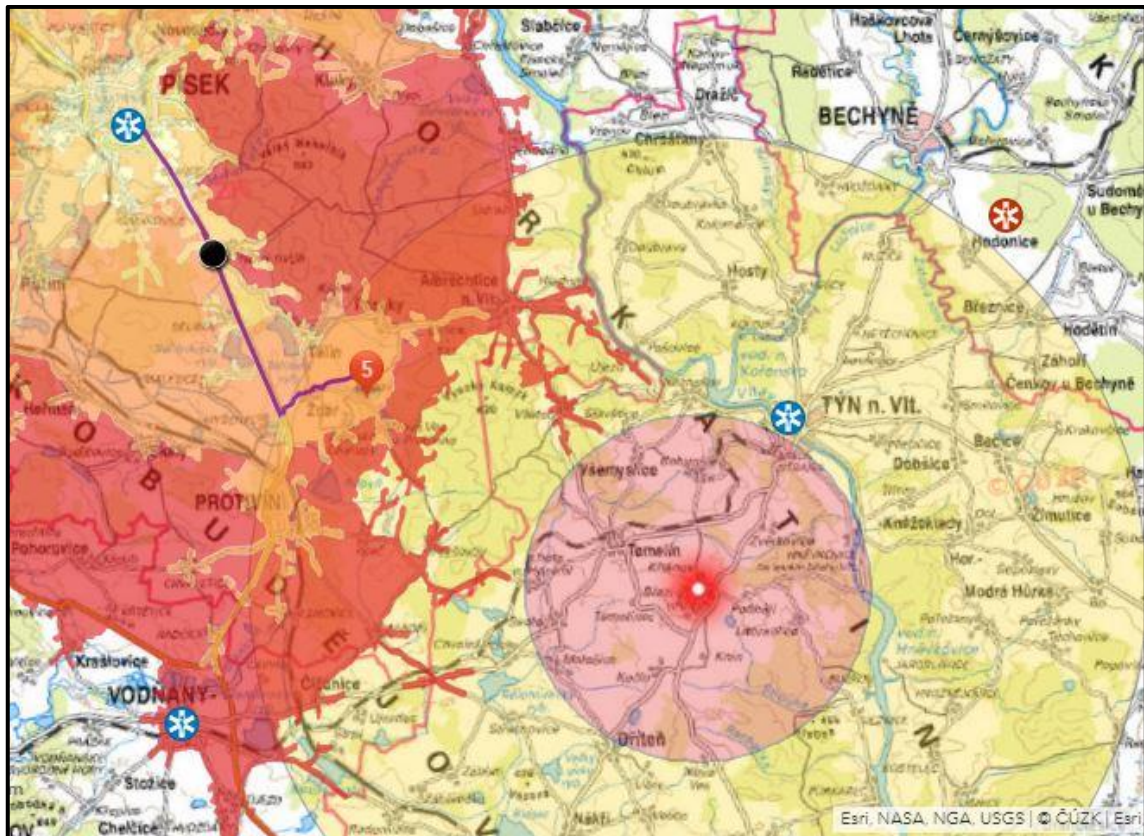
Obrázek 17 Rozehra č. 3 dopravní nehoda silnice II/159

Zdroj: vlastní zpracování

4.3.6 Rozehra číslo 5. - infarkt v obci Nuzov

V pořadí pátá rozehra byla zaslána OPIS HZS ČR v 10:30 hodin. Rozehra byla určena pouze zástupci ZZS JčK OS Písek k řešení akutního koronárního syndromu v obci Žďár, části obce Nuzov č. p. 13 (49°14'14.908"N, 14°14'58.090"E). Lokalizace místa zásahu se nachází v ZHP, v území s předpokládaným dojezdem do 15 minut posádky ZZS JčK z OS Písek. Zasahující posádkou by byla posádka RLP, která by vznikla přiřazením volného lékaře OS Písek k poslední posádce RZP.

Posádka by vstoupila do ZHP přes místo dekontaminace Nový Dvůr. Dosažení místa zásahu by bylo ideální po objízdě trase silnice I/20 a dále po silnici III/02028 ve směru na Nuzov přes obec Žďár, jak je patrné z obrázku 18. Po zajištění by byl pacient také indikován k přijetí na lůžkové oddělení akutní péče Nemocnice Písek, a.s.. Opět není možná specializovaná péče kardiocentra v Nemocnici České Budějovice, a.s..



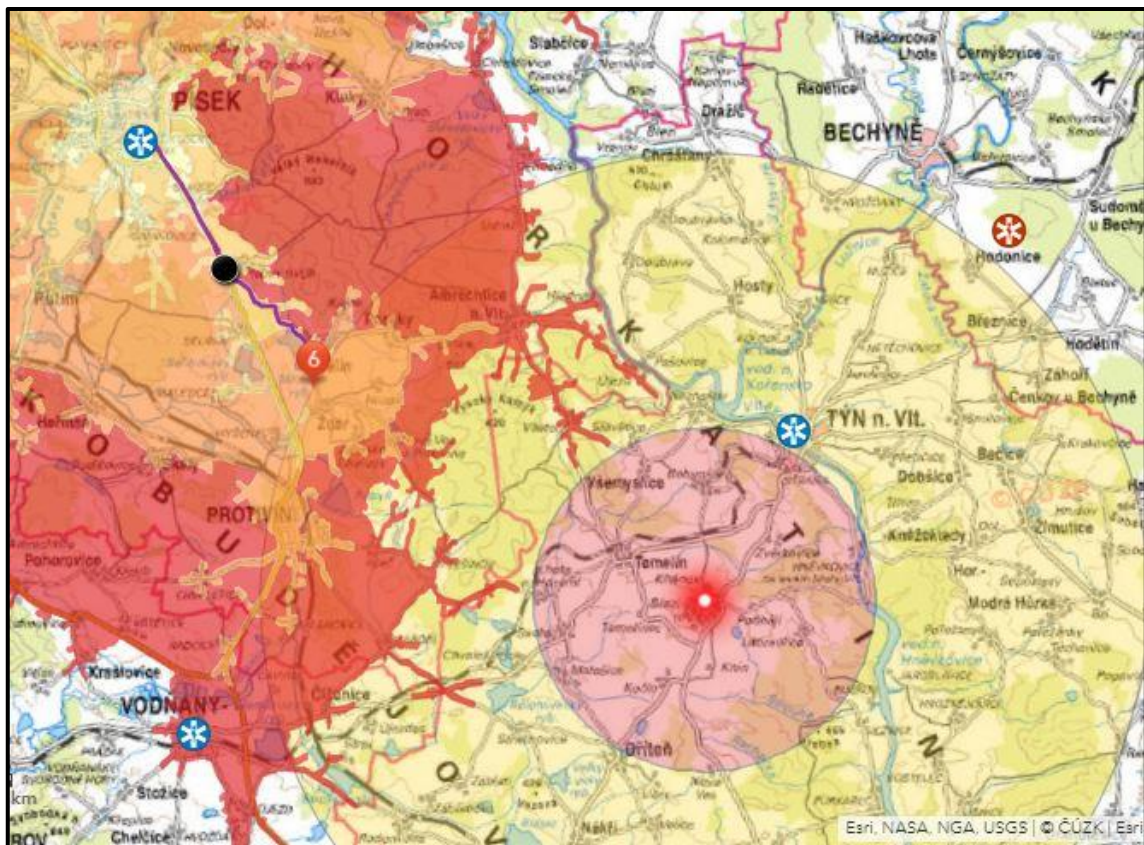
Obrázek 18 Rozehra č. 5 infarkt v obci Nuzov

Zdroj: vlastní zpracování

4.3.7 Rozehra číslo 6. – dopravní nehoda II/159

Poslední předloženou rozehrou OPIS HZS ČR byla v pořadí šestá rozehra, také zaměřená na součinnost všech složek IZS, u dopravní nehody třech osobních vozidel na pozemní komunikaci II/159 mezi obcemi Tálín a Žďár (49°14'36.731"N, 14°13'26.558"E). Z obrázku 19 je patrné, že se místo události nachází vně ZHP. Dopravní nehoda je se zraněním neznámého počtu osob, známé jsou pouze informace o dvou smrtelných zraněních neslučitelných se životem a jedné raněné osobě s prokázaným virovým infekčním onemocněním spalničkami. Příjezdová trasa je opět zvolena protisměrem evakuační trasy přes místo dekontaminace Nový Dvůr.

Pro charakter dopravní nehody je předpoklad vyslání posádky RZP v součinnosti s RV OS Písek. Zásah u dopravní nehody probíhá s použitím OOPP, z důvodu rizika kontaminace. Všichni členové výjezdových skupin ZZS JčK jsou povinně očkováni proti spalničkám. Vzhledem k tomu, že se místo dopravní nehody nachází mimo rizikovou oblast kontaminace dle prognózy SÚJB, je možné zvážit nasazení posádky LZS lokalizované na letišti v Bechyni. Možnost vzletu ověřuje posádka LZS od leteckých monitorovacích skupin. Raněný by byl transportován přes místo dekontaminace Nový Dvůr k definitivnímu ošetření do Nemocnice Písek, a.s.. Případná dekontaminace by probíhala dle klinického stavu pacienta. Ohledání těl zemřelých z místa dopravní nehody by provedl koroner aktivovaný ZOS ZZS JčK.



Obrázek 19 Rozehra č.6 dopravní nehoda silnice II/159

Zdroj: vlastní zpracování

V průběhu činnosti stále pracovní skupiny na jednotlivých rozehrách byl vydán pokyn k realizaci zajištění provozu přijímacího střediska ORP a rozvinutí místa nouzového ubytování.

V místě příjmacího střediska ORP byla prakticky procvičována registrace a příjem evakuovaných osob ze ZHP, včetně dozimetrické kontroly, dekontaminace a karanténních opatření. ZZS JčK byla v 11:30 hodin vyzvána OPIS HZS ČR k praktické účasti v místě příjmacího střediska ORP přistavením sanitního vozidla ZZS JčK. K této činnosti byl vyčleněn jeden sanitní vůz Dopravní zdravotní služby ZZS JčK OS Písek. Činnost krizového štábu byla ukončena ve 12:30 h, poté následovala prohlídka a ukázka činnosti příjmacího střediska.

5 Diskuze

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit efektivitu plánu zdravotnického zabezpečení evakuace obyvatel ze ZHP JE Temelín v případě vzniku radiační havárie jaderné elektrárny. V užším kontextu zhodnotit plánované úkoly a činnosti ZZS JčK při evakuaci v ZHP JE Temelín.

Stanovená výzkumná otázka zní, zda je ZZS JčK připravena plnit své úkoly v rámci plánu zdravotnického zabezpečení evakuace ze ZHP JE Temelín. K zodpovězení výzkumné otázky a naplnění cíle bylo podrobena obsahové analýze potřebné množství zákonných předpisů, metodických doporučení a jiných prováděcích dokumentů interních aktů řízení zásahu. Vzhledem k tomu, že v dostupných zdrojích nebyl nalezen žádný obdobný výzkum, který by se zabýval připraveností ZZS JčK k provádění činností a plnění svých úkolů zdravotnického zabezpečení evakuace obyvatel ze ZHP JE Temelín, nemohly být výsledky práce s žádným dokumentem porovnány. Proto budou v diskuzi dále popsány problémy a nedostatky identifikované v rámci zpracování získané dokumentace při vypracování diplomové práce. Diskuze obsahuje i doporučení a návrhy, které by zefektivnily krizovou připravenost ZZS JčK při přípravě na vznik MU jakou je radiační havárie. Obsahovou analýzou a syntézou jednotlivých částí prováděcí dokumentace, kterou má ZZS JčK k dispozici v případě vzniku radiační havárie jaderného zařízení, vznikl ucelený odborný text objasňující základní principy činnosti ZZS JčK v případě vzniku MU vyúsťující v radiační havárii JE Temelín. Vzniklý text konkretizuje praktické činnosti a úkoly pro jednotlivé organizační články ZZS JčK, zejména tedy pro výjezdové posádky při zásahu v ZHP. Odborný text by mohl být využit jako metodická pomůcka a checklist, viz příloha E, který je výstupem praktické části, by mohl být zařazen do dokumentace ZZS JčK jako formulář nasazení zaměstnance v ZHP.

Teoreticky jsou členové výjezdových skupin ZZS JčK v problematice radiologického agens okrajově vzdělávání v rámci osnov periodických školení zaměřených na řešení MU, které probíhá na jednotlivých OS dvakrát ročně. V osmihodinovém školení je téma radiační havárie shrnuta v problematice CBRN zásahu. V prosinci 2019 byl pracovištěm krizové připravenosti ZZS JčK uspořádán dobrovolný seminář na téma Radiační mimořádná událost, jehož obsahem byla tematická vystoupení zástupců HZS ČR, SÚJB

a ZZS. Ze strany zaměstnanců ZZS JčK se však netěšil velkému zájmu. Nezáměr členů výjezdových skupin o tuto problematiku si vysvětlují nízkou pravděpodobností vzniku radiační havárie jaderného zařízení. Zároveň v nich ale ionizující záření vyvolává jisté obavy díky jeho pronikavosti a vlastnostem, které nejsou odhalitelné lidskými smysly a účinky, které se mnohdy projevují až s časovým odstupem. Zodpovědnost za zjištění pravidelného vzdělávání zdravotníků ZZS u kterých se předpokládá nasazení v ZHP při radiační havárii ukládá zaměstnavateli § 108 vyhlášky č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Následující §109 popisuje souhlas zasahující osoby s účastí na zásahu, u kterého může být překročena referenční úroveň 100 mSv. Zdravotníci ZZS musí jako jediní ze základních složek IZS podepsat souhlasný formulář s nasazením až ve chvíli, kdy už se předpokládá jejich zdravotnická intervence. Například výjezdová základna Temelín se sídlem přímo v areálu JE Temelín může být vystavena vysokým dávkám bezprostředně po vzniku radiační havárie jaderného zařízení. Z tohoto důvodu navrhuji vyčlenit téma radiační havárie z osnov školení MU a raději zařadit do periodického vzdělávání samostatný seminář radiační mimořádné události pro posádky předurčené k zásahu v ZHP. Po proškolením o účincích ionizujícího záření a preventivních opatření radiační ochrany by mohl být podepsán souhlas s předpokládaným zásahem v ZHP. Za zvážení by stál také systém vzdělávání a výcvik velících pracovníků, obdobný systému velitelů HZS ČR, určených k velení při tak rozsáhlých MU jakou může být radiační havárie. Velitelé z řad zdravotníků výjezdových posádek by pak plnily úkoly a koordinovali činnost ZZS na jednotlivých místech zásahu v ZHP a spolupracovali by s vedoucím zdravotnické složky a KZOS.

Praktické zkušenosti výjezdových posádek ZZS JčK s MU radiační havárie jaderného zařízení nelze posoudit. Z výroční zprávy skupiny ČEZ a.s., z roku 2018 vyplývá, že v historii České republiky na našem území doposud nedošlo k radiační havárii, kterou by musela ZZS JčK řešit jako MU s hromadným postižením osob. Standardně posádky ZZS JčK nepodstupují ani cvičení zaměřené na vznik radiační havárie, či příbuzných druhů MU s rozptylem radioaktivních látek v prostředí jako například teroristický útok špinavou bombou, nebo havárie dopravního prostředku převážejícího radioaktivní materiál. Jediným tematicky zaměřeným cvičením, kterého se ZZS JčK zúčastnila v roce 2019 a to pouze na úrovni zástupců v krizových štábech je cvičení ZÓNA.

Cvičení ZÓNA 2019 byl zpracovatel přítomen jako zástupce ZZS JčK OS Písek v krizovém štábu ORP Písek. Získaná zkušenost a poznatky z průběhu cvičení ZÓNA 2019 se pak staly dalším pramenem informací vedoucím k naplnění cíle diplomové práce.

V průběhu psaní diplomové práce zasáhla ČR epidemie SARS-CoV-2. Kdy byl usnesením vlády ČR č. 69 vyhlášen 12.03.2020 od 14:00 hodin nouzový stav, který byl dvakrát prodloužen a skončil až 17.05.2020 ve 24:00 hodin. Tato epidemie prověřila členy výjezdových skupin při práci v OOPP, jako by to bylo při radiační havárii. Veškeré výjezdy ZZS JčK byly prováděny výhradně v indikovaných OOPP, které byly rozděleny do skupin dle předpokládaného rizika kontaminace. K řešení zvláště obtížných a rizikových případů byl nasazen Biohazard tým ZZS JčK. Princip zásahu v průběhu epidemie s rizikem biologické kontaminace má mnoho společného. „Nepřítel“ může být všude kolem nás a my ho nemůžeme běžnou činností detekovat. Každý pacient je potencionálně kontaminován a je třeba k němu tak přistupovat. Bariérová ochrana OOPP je také totožná. Stejně tak jako při epidemii i při radiační havárii je enormní spotřeba jednorázových pomůcek, jako jsou OOPP. Epidemie prověřila i zásoby OOPP ZZS JčK. Zásoby ústenek, respirátorů, ochranných obleků a dezinfekce se rychle tenčily a doslova mizely ze skladů zdravotnického materiálu i z trhu. Nikdo si nedovedl takový rozsah epidemie představit a výjezdové posádky se musely na počátku krize vyrovnávat i s nedostatečnými zásobami OOPP.,

Rešerší dostupných zdrojů v problematice zásahu ZZS při evakuaci ze ZHP, respektive činností ZZS při radiační havárii byla zjištěna absence konkrétního postupu ZZS při radiační havárii i nedostatek aktuální odborné literatury o ošetřování pacientů kontaminovaných radiologickým agens. Nízkou četností radiačních MU chybí také data ke zpracování odborných studií. Obsahovou analýzou klíčových dokumentů použitých v praktické části diplomové práce a empirickými poznatky z aktivní účasti při cvičení ZÓNA 2019 vzešlo několik nedokonalostí, kterými je nutné se dále zabývat.

Materiální a technické vybavení ZZS JčK je na standardní úrovni a jeho použití prověřila epidemie SARS-CoV-2, nevyřešené je však zabezpečení jodové profylaxe pro zasahující členy výjezdových skupin. Zásoby jodidu draselného jsou skladovány v budově ředitelství ZZS JčK. Uchovávání tablet jodidu draselného mimo stanoviště

předpokládaná k nasazení v ZHP se zdá nepraktické jak z logistických, tak především z časových důvodů.

S ohledem na skutečnost, že jodová profylaxe je neúčinnější před vlastním vystavením organismu radioaktivnímu jódu. Distribuce tablet z centrálního skladu by byla logisticky a časově náročná. Prostředky zajišťující distribuci by pak často směřovaly přímo do epicentra MU, nebo by projížděly územím kontaminovaným radiací a jízdu by komplikovala doprava objízdných tras. Jak vyplývá například z obrázku 15 Prognóza SÚJB ZÓNA 2019, kdyby bylo zásobeno tabletami OS Písek. Vhodným řešením by bylo naskladnění vhodného počtu balení tablet jodidu draselného přímo na výjezdových základnách předurčených k zásahu v ZHP. Takové opatření by umožnilo bez časové prodlevy užití jodové profylaxe.

Stěžejním dokumentem k plnění opatření souvisejících se zdravotnickým zabezpečením možné radiační havárie JE Temelín je VHP JE Temelín, Část C: Plány konkrétních činností – C-12 Traumatologický plán. Při jeho prostudování lze souhlasit s tvrzením, že traumatologický plán je spíše dokumentem reagujícím na MU, nikoli zároveň na všeobecné plánování a přípravu (Fišer, 2012). Text jsem dále doplnil postupy z STČ 01/IZS Špinavá bomba, které jsou však určeny výhradně pro zásah při MU s rozptylem radioaktivních látek výbuchem. Šín však uvádí možnost aplikace typové činnosti i na jiné MU s přítomností radioaktivních látek (Šín, 2017). STČ09/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob je v textu využita pro organizaci místa zásahu s převahou raněných nad výjezdovými skupinami ZZS. Každý rok je organizováno mnoho cvičení, zaměřených na MU, nikdy však neproběhlo cvičení na tak rozsáhlém území jako je ZHP, ve kterém probíhá plnění několika úkolů ZZS zároveň a mohou současně vzniknout i další izolované MU. Domnívám se, že koordinace tak rozsáhlého zásahu, jakým radiační havárie a současné plnění úkolů v ZHP je velmi složitá. Řešením by mohl být výše zmíněný systém velitelů a dělení zásahu na úseky a sektory po vzoru HZS ČR. V textu identifikujícím a popisujícím úkoly a činnosti ZZS při evakuaci v ZHP je dodržena zásada v rámci IZS, kdy ZZS dává přednost v poskytování PNP pouze v bezpečné zóně. Ve svých důsledcích tak způsobuje závažné prodlení v poskytnutí PNP zasaženým obětem. Jak uvádí Častulík, důvodem je právě absence výcviku a pracovních postupů pro činnost v kontaminovaném prostředí včetně nedostatečné legislativy na ochranu personálu ZZS pro práci v nebezpečných

situacích. Jedinou dostupnou složkou IZS předurčenou k činnosti v nebezpečných oblastech spojených s kontaminovaným prostředím je HZS ČR.

Právě proto byla klíčová dokumentace ZZS v diplomové práci syntetizována a komparována s Bojovým řádem JPO. Častulík v roce 2008 úspěšně demonstroval urgentní zdravotnický zásah v kontaminovaném prostředí. Při jeho vyhodnocení vyzýval k odstranění nedostatků, předsudků a překlenutí dosud neintegrováných činností IZS, včetně systémových nedostatků a neracionálních administrativních, odborných a materiálových překážek k zefektivnění činnosti ZZS při nekonvenčních MU (Častulík, 2009). I přes úspěšně zvládnutou demonstraci, která poukázala na možnost rozšířit zásahové kapacity ZZS nebyly přijaté žádné změny v doporučených postupech.

K zodpovězení výzkumné otázky, zda je Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje připravena plnit své úkoly v rámci plánu zdravotnického zabezpečení evakuace ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín, byl zvolen jako ukazatel připravenosti zdravotnické zabezpečení míst dekontaminace jako klíčový prvek zabezpečení evakuace, který pojme velké množství obyvatel ZHP. Ke zhodnocení připravenosti jednotlivých míst dekontaminace a jejich porovnání byl použit výpočet indexu připravenosti. Index představuje úroveň kvality a dostupnosti sil a prostředků v místě dekontaminace. Základem pro výpočet indexu připravenosti je stanovení koeficientu dostupnosti, který byl určen na základě vytvořené síťové analýzy jednotlivých míst dekontaminace. Při zadávání dat v softwarovém nástroji ArcGIS byla zjištěna problematika dopravní dostupnosti vozidel ZZS. Po uvážení byla rychlost vozidel ZZS zvolena dle maximální povolené rychlosti odpovídající typu pozemní komunikace. Dojezdový čas může být ovlivněn mnoha faktory, například ročním obdobím, denní dobou, nebo počasím. Dostupné trasy nebyly nijak eliminovány vzhledem k možnosti neprůjezdnosti některých komunikací v průběhu evakuace. Výsledky výpočtu jsou prezentovány v tabulce Index připravenosti míst dekontaminace JE Temelín, viz tabulka 17. Místem dekontaminace s nejvyšším indexem připravenosti je Hluboká nad Vltavou, vzhledem k jeho dostupnosti posádkami ZZS JčK z krajského města Českých Budějovic. U žádného z míst dekontaminace JE Temelín nebyla zjištěna velmi nízká hodnota indexu připravenosti značící nedostatečné zajištění. Nejnižší hodnota byla dopočtena v místě dekontaminace letiště Bechyně. Připravenost místa

dekontaminace letiště Bechyně by bylo možné zvýšit redislokací posádky OS Týn nad Vltavou, jehož základna leží přímo v ZHP, tedy v oblasti určené k evakuaci.

Systémem redislokace, tedy přesunem sil a prostředků by ZZS mohla efektivněji a rychleji ovládat personální a materiální zdroje v případě nekonvenční a rozsáhlé MU jakou je havárie jaderného zařízení.

Aktivní účast při cvičení ZÓNA 2019 v krizovém štábu ORP Písek výrazně přispěla ke zpracování této diplomové práce. I když se jedná o cvičení orgánů krizového řízení, bylo třeba použít při řešení jednotlivých rozeher, popsanych v závěru praktické části této práce, uvažování a zkušenosti člena výjezdové skupiny. Nad jednotlivými rozehrami bylo uvažováno s časovou rozvahou, odhadem dojezdu a možným indikačním stupněm k výjezdu ZZS s nasazením adekvátní výjezdové skupiny. Vždy byly zváženy veškeré možné varianty. Do budoucna je vhodné prověřit spolupráci všech složek IZS v místě dekontaminace, ověřit vzájemnou spolupráci, komunikaci, interoperabilitu a způsob velení v místě dekontaminace. Pro ZZS JčK by bylo přínosem vyzkoušet si dekontaminaci transportovaného pacienta ze ZHP a sanitního vozu včetně přístrojového vybavení. Praktická zkušenost procesu dekontaminace a činnosti v rámci zdravotnického zabezpečení místa dekontaminace by pak prověřila připravenost ZZS JčK po praktické stránce. Vzhledem k předpokládanému počtu několika set evakuovaných, kontrolovaných v místě dekontaminace, se zdá předpokládané nasazení jednoho nelékařského zdravotníka minimálně poddimenzované.

I přes snahu identifikovat veškeré nedostatky zdravotnického zajištění evakuace obyvatel ze ZHP byly objeveny další nezodpovězené otázky, které přesahují rozsah diplomové práce. Jedná se například o materiální a technické zabezpečení zasahujících posádek základním zásahovým oděvem nebo přístrojovým vybavením. Vyčlenění sanitních vozů pro pohyb pouze v ZHP. Další nezpracovanou problematikou je pak překročení referenční úrovně zasahujícího zdravotníka. Tato témata si však zasluhují samostatné zpracování.

6 Závěr

Diplomová práce je zaměřena na prováděné úkoly a činnosti Zdravotnické záchranné služby JČK při evakuaci osob ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. Ambicí zpracovatele bylo zhodnotit efektivitu plánu zdravotnického zabezpečení evakuace, resp. plánované úkoly a činnosti Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje při evakuaci v zóně havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. K naplnění této ambice byla formulována otázka, zda je Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje připravena plnit své úkoly v rámci plánu zdravotnického zabezpečení evakuace ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín.

V teoretické části diplomové práce bylo cílem představit Zdravotnickou záchrannou službu Jihočeského kraje jako poskytovatele vysoce specializované přednemocniční neodkladné péče. Popsa speciální materiální vybavení, prostředky a skupiny, kterými Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje disponuje. Přiblížit Jadernou elektrárnu Temelín, pro kterou je plánovaná zóna havarijního plánování, ze které je při vzniku radiační havárie plánovaná evakuace zasažených obyvatel, a neobejde se bez neodkladné medicínské intervence. Byly uvedeny základní pojmy a definice z oblasti ionizujícího záření a jeho účinky na lidský organismus. Dále pak popsány specifika zdravotnického zabezpečení radiační havárie, kterými jsou režimová opatření, elektronická osobní dozimetrie a jodová profylaxe.

V empirické části byla snaha naplnit vytýčený cíl, a pomocí obsahové analýzy, rešerší právních norem, odborné literatury, metodických postupů a dokumentů řešících problematiku přednemocniční neodkladné péče v případě vzniku radiační havárie vznikl ucelený odborný text predikující zásah zdravotnické záchranné služby v zóně havarijního plánování. Na jeho základě vznikl checklist uveden v příloze E, který je zároveň kontrolním seznamem nasazení zaměstnance Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v zóně havarijního plánování. V jeho první části jsou identifikační a doplňující zaznamenané údaje osoby zasahující v kontaminovaném prostředí s potvrzení o dobrovolném nasazení při radiační havárii. Dále jsou zaznamenány použité osobní ochranné pracovní prostředky a instrukce k plnění úkolů a činností v rámci zásahu při radiační havárii.

Obsah všech kapitol empirické části diplomové práce v souhrnu tvoří ucelený přehled všech hlavních úkolů a činností, které musí zasahující zdravotníci nejen z řad Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v případě vzniku radiační havárie plnit. Cíl práce byl tedy naplněn.

Klíčovými místy evakuace obyvatel ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín je místo dekontaminace. Jde o místo, kterým prochází každý, kdo se nacházel v období vzniku radiační havárie v zóně havarijního plánování. Jedná se tedy o klíčové místo evakuace s nejvyšší pravděpodobností zásahu zdravotnické záchranné služby. Prochází jím stovky zasažených mimořádnou událostí včetně posádek Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje, které řešily izolované mimořádné události v zóně havarijního plánování a vyvázejí přes tato místa potencionálně kontaminované pacienty s poškozeným zdravím. Z toho důvodu byla místa dekontaminace vybrána jako prvek k určení připravenosti Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje k plnění úkolů a činností v rámci zdravotnického zabezpečení evakuace ze zóny havarijního plánování.

Ke zodpovězení výzkumné otázky bylo možné přistoupit po provedení síťové analýzy dopravní dostupnosti jednotlivých míst dekontaminace prostředky Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje. K modelování geografického informačního systému jsem použil webovou platformu ArcGIS, ve které jsem po zadání prostorových dat vizualizoval dostupnost míst dekontaminace. Na jejím základě byl vypočítán index připravenosti, který odráží kvalitu a dostupnost přednemocniční neodkladné péče poskytovanou Zdravotnickou záchrannou službou Jihočeského kraje v místě dekontaminace evakuovanému obyvatelstvu. Výsledky prokázaly připravenost Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v místech dekontaminace k plnění úkolů a činností zdravotnického zajištění evakuace ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. V místě s nejnižší hodnotou indexu připravenosti bylo navrženo řešení v diskuzi této práce. V závěru praktické části jsou popsány jednotlivé roze hry cvičení ZÓNA 2019, prověřující činnost Zdravotnické záchranné služby ve správním obvodu obce s rozšířenou působností Písek při fiktivní radiační havárii. Poznatky z tohoto cvičení pak byly implementovány do jednotlivých kapitol diplomové práce.

Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje je vybavena materiálně a technicky k zásahu v kontaminovaném prostředí při radiační havárii v zóně havarijního plánování

Jaderné elektrárny Temelín. Vzhledem k nízké pravděpodobnosti vzniku radiační havárie však není kladen důraz na nácvik a teoretickou přípravu jejího zvládnutí. Diplomová práce má potenciál dílčím způsobem zlepšit povědomí o činnosti zdravotnické složky v případě radiační havárie. Analýza míst dekontaminace a výpočet indexu připravenosti může konkrétně posloužit k tvorbě a aktualizaci traumatologického plánu a návrhů pro nová opatření týkajících se dané problematiky. Bylo by vhodné, aby se Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje aktivně realizovala a podnikla další kroky k praktické přípravě plnění úkolů a činností při radiační havárii a následné evakuaci obyvatel ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín. Protože jen to nejlepší je dost dobré pro kvalitní a efektivní péči nejen pro pacienty, a to má být posláním všech poskytovatelů zdravotních služeb.

7 Seznam použité literatury

© PŘÍSPĚVATELÉ OPENSTREETMAP. OpenStreetMap [online]. [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org>.

ArcGIS Esri: GIS Mapping Software, Spatial Data Analytics & Location Intelligence, USA: ERSI [online]. [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <https://www.esri.com/cs-cz/arcgis/products/arcgis-online/overview>.

BÁRTA, Radek a Peter BEDNARČÍK. *Transportní izolátor s uzavřenou cirkulací vzduchu pro přepravu pacientů s vysoce nebezpečnou infekcí*. Hygiena. Praha: Státní zdravotní ústav, 2010, 55(4), 124-129. ISSN 1802-6281.

BENEŠ, Jiří, Daniel JIRÁK a František VÍTEK. *Základy lékařské fyziky*. 4. vydání. V Praze: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2645-1.

BERGER, CHRISTENSEN, LOWRY, JONES a WILEY. Medical management of radiation injuries: current approaches. *Occupational Medicine*. 2006, 3(56), 162 - 172. [cit. 2020-03-26]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/occmed/article/56/3/162/1374871>

Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu: Metodický list číslo 4N: Nebezpečí ionizujícího záření [online]. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2017a, 7 s. [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/bojovy%20rad/N.04%20RaL.pdf>

Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu: Metodický list číslo 9L: Dekontaminace radioaktivních látek [online]. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2017b, 5 s. [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/bojovy%20rad/L.09%20Dekontaminace%20RaL.pdf>

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

ČASTULÍK, Pavel. Zdravotnický urgentní zásah v kontaminovaném prostředí. *Medicína katastrof* [online]. 2009, IV., 4 [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: www.unbr.cz

DREGER, Steffen, Manuela PFINDER, Lara CHRISTIANSON, Stefan K LHACHIMI a Hajo ZEEB. The effects of iodine blocking following nuclear accidents on thyroid cancer, hypothyroidism, and benign thyroid nodules: design of a systematic review. *Systematic Reviews*. 2015, 4(1). DOI: 10.1186/s13643-015-0106-3. ISSN 2046-4053. [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <http://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-015-0106-3>

DuPont Tyvek Classic Plus. *Inzep* [online]. Valašské Meziříčí, 2020 [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: https://www.inzep.cz/kombineza-dupont-tyvek-classic-plus-xl/?utm_source=dgt&a_aid=5a314c3675a85&a_bid=282f0501

DVOŘÁK, Pavel. *Výpis z vnějšího havarijního plánu pro zónu havarijního plánování JE Dukovany*. Kraj Vysočina oficiální internetové stránky kraje Vysočina [online]. 11.2.2005 [cit. 2020-02-08]. Dostupné z: <https://www.kr-vysocina.cz/vypis-z-vnejsiho-havarijního-planu-pro-zonu-havarijního-planování-je-dukovany/d-854177>

EDWARDS, Frances L. a Friedrich STEINHÄUSLER. *NATO And Terrorism: On Scene: New Challenges for First Responders and Civil Protection*. New York: Springer-Verlag New York, 2007. ISBN 1402062761.

Filtrační polomaska, s ventilkem 9332+, 3M™ Aura™, FFP3 NR D. 3M [online]. [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: https://www.3mcesko.cz/3M/cs_CZ/company-ctl/all-3m-products/~/9332-3M-Aura-Filtra%C4%8Dn%C3%AD-polomaska-s-ventilkem-FFP3-NR-D/?N=5002385+8709320+8710530+8711017+8720539+8720542+8720774+3291536820&preselect=3293786499&rt=rud

Filtroventilační turbojednotka JUPITER I.S.(Ex) s opaskem, kalibračním a kontrolním průtokoměrem. *DISAM SAFETY s.r.o.* [online]. [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: <http://www.disamsafety.cz/filtroventilacni-turbojednotka-jupiter-i-s-ex-kopie/>

FÍŠER, Václav. *Traumatologické plány v kontextu nové legislativy*. In: PROCHÁZKA, M. (ed.). *Sborník příspěvků z 9. ročníku konference Medicína katastrof - zkušenosti, příprava, praxe*. 1. vydání. Hradec Králové: Zdravotní a sociální akademie, 2012. ISBN 978-81-308-0331-9.

FÍŠER, Václav. *Zastavení s traumatologickými plány*. Urgentní medicína, 2011, roč. 14, č. 1, s. 6-10. ISSN 1212-1924.

FRANĚK, Ondřej. *Manuál operátora zdravotnického operačního střediska*. 9. vydání. Praha: Ondřej Franěk, 2018a. ISBN 978-80-905651-2-8.

FRANĚK, Ondřej. *Operační řízení přednemocniční neodkladné péče*. Praha: Ondřej Franěk, 2018b. ISBN 978-80905651-3-5.

FREITINGER – SKALICKÁ, Zuzana, Jiří HALAŠKA, Renata HAVRÁNKOVÁ, et al. Radiobiologie. *Radiobiologie* [online]. České Budějovice, 2010 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <http://fbmi.sirdik.org/uvod.html>

GEOPORTÁL ČÚZK. Prohlížečská služba WMS - ZABAGED®. Geoportál ČÚZK: přístup k mapovým produktům a službám resortu [online]. Praha: ČÚZK, ©2010, 29.4.2019 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(dyiumdlw4adcenkt452vaq4p\)\)/Default.aspx?menu=3113&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZZK-WMS-ZABAGEDP&metadataXSL=metadata.sluzba](https://geoportal.cuzk.cz/(S(dyiumdlw4adcenkt452vaq4p))/Default.aspx?menu=3113&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZZK-WMS-ZABAGEDP&metadataXSL=metadata.sluzba).

HAAGER, Volker. *CASUALTY BAG VBS-93-K / 3-6 withNBC- VENTILATING EQUIPMENT SBV-93*. In: J. Blaschke Wehrtechnik GmbH [online]. Vienna [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: <https://www.blaschke.com/page48.html>

HAGBY M, Goldberg A, Becker S, Schwartz D, Bar-Dayyan Y. *Health implications of radiological terrorism: Perspectives from Israel*. *J Emerg Trauma Shock* [serial online] 2009 [cit. 2020-04-28]; 2:117-23. Dostupné z: <http://www.onlinejets.org/text.asp?2009/2/2/117/50747>

HÁJEK, Marcel. *Chirurgie v extrémních podmínkách: odborný přehled pro lékaře a zdravotníky na zahraničních praxích*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4587-9.

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR JIHOČESKÉHO KRAJE. *Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín*. 7. České Budějovice, 2019.

HAVRÁNKOVÁ, Renata, Jiří HAVRÁNEK, Ladislav KARDA, Leoš NAVRÁTIL a Lenka BREHOVSKÁ. *Elektronická osobní dozimetrie jako prostředek ochrany osob při zásahu složek integrovaného záchranného systému*. In: The Science for Population Protection. Lázně Bohdaneč: MV - GŘ HZS ČR Institut ochrany obyvatelstva, 2012, s. 15. Vol. 4: Issue, 3. ISSN 1803-568X

ICRP Publication 103: Annals of the ICRP [online]. The International Commission on Radiological Protection, 2007 [cit. 2020-03-14]. ISBN 978-0-7020-3048-2. ISSN 0146-6453. Dostupné z: http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_37_2-4

International atomic energy, INES: The International Nuclear and Radiological Event Scale User's Manual, IAEA, Vienna (2013).

International Atomic Energy Agency. 2002. IAEA Safety Standards Series: Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. Vídeň: IAEA. [online] [cit-2020-02-26]. https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/kkc/Pub1133_scr.pdf

KADERÁBEK, Petr. Ošetrovatelská péče o rodičku a novorozence v podmínkách přednemocniční neodkladné péče [online]. České Budějovice, 2013 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/ssk8aa/>. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Vedoucí práce Mgr. Pavlína Picková.

KAFKA, Zdeněk a Tomáš HES. *Materiálové vybavení Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje pro řešení následků Mimořádné události*. In: Sborník příspěvků 8. ročníku konference medicína katastrof. Hradec Králové: Zdravotní a sociální akademie Hradec Králové, 2011, s. 22-24. ISBN 978-80-905089-2-7

KAFKA, Zdeněk a Tomáš HES. *Materiálové vybavení Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje pro řešení následků Mimořádné události*. In: Sborník příspěvků 8. ročníku konference medicína katastrof. Hradec Králové: Zdravotní a sociální akademie Hradec Králové, 2011, s. 22-24. ISBN 978-80-905089-2-7

KLEIN, Leo a Alexander FERKO. *Principy válečné chirurgie*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0735-7.

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

KRAJSKÝ ÚŘAD JIHOČESKÉHO KRAJE, *Traumatologický plán C-12: Vnější havarijní plán část C: Plány konkrétních činností*. České Budějovice, 2019.

KRÖMER, Antonín, Petr MUSIAL a Libor FOLWARCZNY. *Mapování rizik*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-086-9.

KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. *Průmyslové havárie*. 2. vyd. Praha: Armex, 2010. Skripta pro střední a vyšší odborné školy. ISBN 978-808-6795-874.

KUBINYI, Jozef, Jozef SABOL a Andrej VONDRÁK. *Principy radiační ochrany v nukleární medicíně a dalších oblastech práce s otevřenými radioaktivními látkami*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0168-9.

KUDLÁK, Aleš, Štěpán KAVAN, Lenka NOVOTNÁ a Renata HAVRÁNKOVÁ. *Základní úkoly přijímacího střediska v případě evakuace obyvatelstva ze zóny havarijního plánování Jaderné elektrárny Temelín*. In: Sborník XVII. mezinárodní konference Ochrana obyvatelstva - Zdravotní záchranářství 2018. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2018, s. 29-33. ISBN 978-80-7385-198-9. ISSN 1803-7372.

KUNA, Pavel a Leoš NAVRÁTIL. *Klinická radiobiologie*. Praha: Manus, 2005. ISBN 978-80-865-7109-2.

MACH, Jan. *Univerzita medicínského práva*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-.

Masky, kazajky, vaky a filtry. [Http://www.hzscr.cz](http://www.hzscr.cz) [online]. Praha: MV - GŘ HZS ČR, 2019 [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/masky-kazajky-vaky-a-filtry.aspx?q=Y2hudW09Ng%3D%3D>

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

MATOUŠEK, Jiří, Jan ÖSTERREICHER a Petr LINHART. *CBRN: jaderné zbraně a radiologické materiály*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-029-6.

MICROGARD® 2500 PLUS. Ansell Microgard Limited [online]. 2018, 2018 [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: <https://www.microgard.com/product5.asp?MYID=5>

Microchem 4000. AnsellMicrogard Limited [online]. [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <http://www.microgard.com/product7.asp?MYID=7>

MINISTRY OF DEFENCE. *Clinical Guidelines for Operations*, 3. vyd. 2012 [online] [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/79106/20_121204-8-AVB-CGO_Online_2012.pdf

MV - GŘ HZS ČR. STČ-01/IZS: *Typová činnost složek IZS při společném zásahu: Špinavá bomba* [online]. Katalogový soubor typové činnosti STČ - 01/IZS. Praha: MV - GŘ HZS ČR, 2015 [cit. 2020-07-15]. č.j. MV-102562/ PO-IZS-2014. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/stc/STC%2001-IZS%20Spinava%20bomba.pdf>

MV - GŘ HZS ČR. STČ-09/IZS: *Typová činnost složek IZS při společném zásahu u mimořádné události s velkým počtem raněných a obětí*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2008. ISBN 97880-7385-028-9.

MV - GŘ HZS ČR. STČ-12/IZS: *Typová činnost složek IZS při poskytování psychosociální pomoci*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2012. ISBN 978-80-7385-028-9.

Národní zpráva „Zátěžové zkoušky“ JE Dukovany a JE Temelín Česká republika Hodnocení bezpečnosti a bezpečnostních rezerv ve světle havárie JE Fukushima SÚJB, 2011, [online] Praha, 2012 [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/aktualne/Narodni_zprava_ceska_final_1.pdf

Národní zpráva České republiky k havarijní připravenosti a odezvě [online]. In: . SÚJB, 2014 [cit. 2019-03-05]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zpravy/narodni_zpravy/Zprava_EPR_final_cz.pdf

Návod k použití: Biovak EBV - 30/40IN-CH. 1. Zlín: EGO Zlín spol. s r.o., 2018.

NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA. *Medicínská biofyzika. 2.*, zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0209-9.

Neodkladná péče v poli včetně rozšířených resuscitačních technik a dovedností. 2. rozš. vyd. Hradec Králové: Vojenská lékařská akademie J.E. Purkyně, 2001. Učební texty Vojenské lékařské akademie J. E. Purkyně v Hradci Králové. ISBN 978-80-85109-46-8.

PAVLÍČEK, L., 2013. *Vnější havarijní plán jaderné elektrárny Temelín* [online]. Oficiální stránky města Týn nad Vltavou. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.tnv.cz/vnejsi-havarijni-plan-kraje/d-2447>

PEJCHAL, Jaroslav. *Biofyzika pro záchranáře.* Hradec Králové: Univerzita obrany, 2013. ISBN 978-80-7231-352-5.

PELCLOVÁ, Daniela. *Nemoci z povolání a intoxikace* [online]. 3., dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2014 [cit. 2020-02-07]. ISBN 978-802-4625-973.

Plán pokrytí území Jihočeského kraje výjezdovými základnami zdravotnické záchranné služby. In: Jihočeský kraj [online]. České Budějovice, 2019 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.kraj-jihocesky.cz/krajsky-urad/odbor-zdravotnictvi#plan-pokryti-uzemi-jck-vyjezdovymi-zakladnami-zdravotnicke-zachranne-sluzby>

POKORNÝ, Jan. *Lékařská první pomoc. 2.*, dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2010. ISBN 978-807-262-32-28.

Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky: Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 28.11.2012, kterým se stanovují zásady nakládání s malými ochrannými filtry [online]. Praha: GŘ HZS ČR, 2012 [cit. 2019-07-15]. Sbírká interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR.

PROUZA, Zdeněk a Jiří ŠVEC. *Zásahy při radiační mimořádné události*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-046-3.

REINERS C. a R. SCHNEIDER. *Potassium iodide (KI) to block the toroid from exposure to I-131: current questions and answers to be discussed. Radiation and Environmental Biophysics*. 2013, vol. 52, no. 2, pp. 189-193. ISSN 0301-634X.

REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 9. vydání. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5

ROSINA, Jozef, Hana KOLÁŘOVÁ a Jiří STANEK. *Biofyzika pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2006. ISBN 978-80-247-1383-7.

ROSINA, Jozef. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4237-3.

RYBÁKOVÁ, Zuzana. a kol., 2012. *Techniky urgentnej zdravotnej starostlivosti*. Program rozvoje SZU. [cit. 2019-03-11] ISBN 978-80-89352-62-3. Dostupné z: http://elearning.szu.sk/repository/6._UZS_FINAL2012.pdf.

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

SKUPINA ČEZ. *Jaderná a radiační bezpečnost*. Skupina ČEZ [online]. Copyright © [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/k34.htm>

SKUPINA ČEZ. *Výroční zpráva 2018*, [online] Praha, 2018 [cit. 2019-10-04]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/file/investori/vz-2018/vz-2018-cz.pdf>

SKUPINA ČEZ. *Zátěžové testy JE ČEZ, a.s.: Ocenění bezpečnosti a bezpečnostních rezerv JE Temelín (z pohledu skutečností havárie na JE Fukushima)*. cez.cz [online]. Copyright 2014 ČEZ, a. s. - Všechna práva vyhrazena [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/temelin/zaverecnazprava-zt-ete.pdf>

SLABÝ, Marek. *Kraje nesouhlasí s centralizací záchranné služby*. Tempus Medicorum, 2016, roč. 25, č. 2, s. 19-21. ISSN 1214-7524.

Statistická ročenka Jihočeského kraje - 2019 [online]. Praha: ČSÚ, 2019 [cit. 2020-08-01]. ISBN 978-80-250-2935. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/statisticka-rocenka-jihoceskeho-kraje-2019>

Státní ústav pro kontrolu léčiv (2010). Jodid draselný 65 mg Hameln. [online] [cit. 2019-10-24]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0180708>

Státní ústav radiační ochrany. *Radiační ochrana* [online]. Praha, 2018 [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/radiacni-havarie>

SÚJB. *Radiační ochrana - Zabezpečení osobního monitorování při činnostech vedoucích k ozáření* [online]. Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2005 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/dokumenty/publikace/Zabezpeceni_os_monit_pri_o_zareni.pdf.

SÚJB. Principy a metody stanovení ZHP pro ETE včetně hodnocení následků nad projektových a těžkých havárií (Workshop SÚJB prezentace [online] Praha, [cit. 2019-08-04]. Dostupné z: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/kernenergie/temelin/Melk/GesamtUVP/UVPDokumentation/unfaelle_cz.pdf

SÚJB. *Zásady pro tvorbu traumatologických plánů jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření*. Radiační ochrana. Doporučení. Praha: SÚJB, 43 s. [online] 2008 [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/radiacni-ochrana/10_Doporuceni-traumatologie-upr-final5Z.pdf

SUMMK. *Telefonicky asistovaná první pomoc*. Doporučený postup výboru ČLS JEP – spol. UM a MK. www.urgmed.cz. [Online] 14. červen 2017 [cit. 2020-05-15] Dostupné z: https://www.urgmed.cz/postupy/2017_TAPP.pdf

SUMMK. *Doporučený postup č. 16: Indikační kritéria pro nasazení letecké záchranné služby (LZS)*. Praha: Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP, 2013 [cit. 2020-05-16] Dostupné z: http://www.urgmed.cz/postupy/2013_lzs.pdf.

SUMMK. *Třídící a identifikační karta pro lékařské třídění při hromadném postižení zdraví na území ČR*. Praha: Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP, 2009 [cit. 2020-03-18] Dostupné z: http://urgmed.cz/postupy/2009_visacka.pdf

SUMMK. *Doporučený postup č. 18: Hromadné postižení zdraví – postup řešení zdravotnickou záchrannou službou v terénu*. Praha: Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP, 2018 [cit. 2020-08-12]. Dostupné z: http://urgmed.cz/postupy/2018_HPZ.pdf

ŠIMEČEK, Petr. *Katalogový list produktu - Osobní varovný dozimetr RAD-60*. Firma - RDS, Hlinecká 683, Týn nad Vltavou. [cit. 2019-12-29] Dostupné z: <https://www.rdsys.cz/files/goods/RAD60.pdf>

ŠÍN, Robin. *Medicína katastrof*. Praha: Galén, [2017]. ISBN 978-80-7492-295-4.

ŠTĚTINA, Jiří a kolektiv. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. 1. vydání: Grada Publishing, a.s. Praha 2014. ISBN 978-80-247-4578-7

Typová činnost složek IZS při společném zásahu: Špinavá bomba [online]. Katalogový soubor typové činnosti STČ - 01/IZS. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2015 č.j. MV-102562/PO-IZS-2014. [cit. 2020-10-12] Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/stc/STC%2001IZS%20Spinava%20bomba.pdf>

ÚJV, a.s., 2020. *Bezpečnost a spolehlivost jaderných zařízení* [online]. Ústav jaderného výzkumu Řež. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.ujv.cz/cs/produkt-y-a-sluzby/veda-a-vyzkum/vyvoj-novych-bezpecnostnich-metodik>

UNEP, *Radiation: effects and sources* [online]. United Nations Environment Programme, 2016. ISBN 978-92-807-3517-8. [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: <https://www.unscear.org/unscear/en/publications/booklet.html>

VALKOVIC, Vlado. *Radioactivity in the environment*. 1. New York: Elsevier Science B.V., 2000. ISBN 978-044-4829-542.

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

Vybavení pro mimořádné události. Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje [online]. ©2017 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.zzsjsk.cz/cinnost/mimoradne-udalosti/vybaveni-pro-mimoradne-udalosti/>

Vyhláška č. 240/2012 Sb., kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě, 2012. [online]. [cit. 2019-07-12]. In: Sběrka zákonů ČR, částka 82, s. 3226-3231. ISSN 1211-1214. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/SearchResult.aspx?q=240/2012&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_s_mlouvy

Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. [online]. [cit. 2020-10-11] In: Sběrka zákonů, částka 127, s. 7447-7464. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3705>

Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, 2002. [online] [cit. 2020-07-25]. In: *Sběrka zákonů ČR*, částka 133. ISSN 1211-1214. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>

Vyhláška č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, 2016. [online]. [cit. 2020-02-18]. In: Sběrka zákonů České republiky, částka 172, s. 6618-6904. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=38143>

Základní informace pro případ radiační havárie JE Temelín 2020 - 2021. In: Hasičský záchranný sbor České republiky: Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín [online]. [cit. 2020-02-08]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: file:///C:/Users/Petr/Downloads/Z%C3%A1kladn%C3%AD_informace_pro_p%C5%99%C3%ADprad_radia%C4%8Dn%C3%AD_hav%C3%A1rie_2020_2021.pdf

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, 2011. [online]. [cit. 2020-06-22]. In: Sběrka zákonů ČR, částka 82, s. 3218-3225. ISSN 1211-1214. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/SearchResult.aspx?q=239/2011&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, 2016. [online]. [cit. 2018-02-18]. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 102, s. 3938-4072. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=34065>

Zákon č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnání radiační mimořádné události, 2016. [online]. [cit. 2020-03-18]. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 143, s. 5613-5641. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=z&id=61278>

Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě, 2011. [online]. [cit. 2020-07-10]. In: Sbíрка zákonů ČR, částka 131, s. 4839-4848. ISSN 1211-1214. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/SearchResult.aspx?q=374/2011&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Zařízení Tišnov: Kurzy [online]. Tišňov: Fire Brno, 2019 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: http://www.firebrno.cz/uploads/skolici_stred_tisnov/Dokumenty/Dokumenty_ke_Kurzum/Radio/Doby_pobytu_a_davkove_prikony.pdf

ZZS JčK, *Biohazard Team*. Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje [online]. [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.zzs-jck.cz/cinnost/biohazard-team/>.

ZZS JčK, *Střediska Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje*. Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje [online]. [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.zzs-jck.cz/cinnost/zdravotnicka-zachranna-sluzba/strediska-zzs-jck/>

ZZS JčK, *Traumatologický plán*. Vnitřní předpis organizace. České Budějovice: Zdravotnická záchranná služba, 2017.

8 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Počty dozimetrů ZZS JčK	48
Tabulka 2 - Dávkování tablet jodidu draselného	50
Tabulka 3 - Kategorie koeficientu kvality	55
Tabulka 4 - Kategorie úrovní dostupnosti koeficientu dostupnosti	56
Tabulka 5 - Nemocnice Jihočeský kraj	72
Tabulka 6 - Střediska specializované zdravotní péče	74
Tabulka 7 - Výjezdové základny ZZS JčK – trasy JE Temelín	79
Tabulka 8 - Legenda topografického vyobrazení síťové analýzy	84
Tabulka 8 - Dostupnost místa dekontaminace - Hluboká nad Vltavou	86
Tabulka 9 - Dostupnost místa dekontaminace - Nová Hospoda - Sedlec	88
Tabulka 10 - Dostupnost místa dekontaminace - Vodňany	90
Tabulka 11 - Dostupnost místa dekontaminace - Nový Dvůr	92
Tabulka 12 - Dostupnost místa dekontaminace – Svatonice - zemědělský areál	94
Tabulka 13 - Dostupnost místa dekontaminace - Bernartice zemědělský areál	96
Tabulka 14 - Dostupnost místa dekontaminace – letiště Bechyně	98
Tabulka 15 - Dostupnost místa dekontaminace – U Sloupu	100
Tabulka 16 - Dostupnost místa dekontaminace - Rybník Stojčín	102
Tabulka 17 - Index připravenosti míst dekontaminace JE Temelín	103
Tabulka 18 - Slovní hodnocení úrovně připravenosti	104

9 Seznam obrázků

Obrázek 1 Nemocnice Jihočeský kraj.....	72
Obrázek 2 Střediska specializované zdravotní péče	75
Obrázek 3 Výjezdové základny ZZS JčK – trasy JE Temelín.....	78
Obrázek 4 Výjezdové základny ZZS JčK v ZHP	80
Obrázek 6 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace - Hluboká nad Vltavou.	85
Obrázek 7 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace - Nová Hospoda - Sedlec	87
Obrázek 8 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace - Vodňany.....	89
Obrázek 9 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace - Nový Dvůr	91
Obrázek 10 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – Svatonice – zemědělský areál.....	93
Obrázek 11 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – Bernartice – zemědělský areál.....	95
Obrázek 12 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – letiště Bechyně	97
Obrázek 13 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – U Sloupu	99
Obrázek 14 Síťová analýza dostupnosti místa dekontaminace – Rybník Stojčín	101
Obrázek 15 Prognóza SÚJB ZÓNA 2019	107
Obrázek 16 Rozehra číslo 1 – porod Paseky	110
Obrázek 17 Rozehra č. 3 dopravní nehoda silnice II/159.....	111
Obrázek 18 Rozehra č. 5 infarkt v obci Nuzov.....	112
Obrázek 19 Rozehra č.6 dopravní nehoda silnice II/159.....	113

10 Seznam vzorců

(1) vzorec pro výpočet koeficientu připravenosti	54
(2) vzorec pro výpočet kumulované připravenosti na území	54
(3) vzorec pro výpočet indexu připravenosti	56
(4) vzorec pro výpočet ochranné doby pobytu	64

11 Seznam příloh

Příloha A Vybavení Biohazard team ZZS JčK	140
Příloha B Vybavení materiálového vozu ZZS JčK.....	141
Příloha C Geometrické rozdělení ZHP	142
Příloha D Dozimetr RAD – 60	142
Příloha E Checklist ZZS JčK radiační havárie JE Temelín	143
Příloha F Organizace místa zásahu	145
Příloha G Schéma členění místa zásahu u MU s velkým počtem raněných osob	145
Příloha H Členění místa zásahu po provedení měření dávkového příkonu	146
Příloha I START	146
Příloha J Identifikační a třídící karta.....	147
Příloha K Tabulka třídění skupin akutní nemoci z ozáření	147
Příloha L Schéma stanoviště PNP	148
Příloha M Evakuační trasy JE Temelín	149

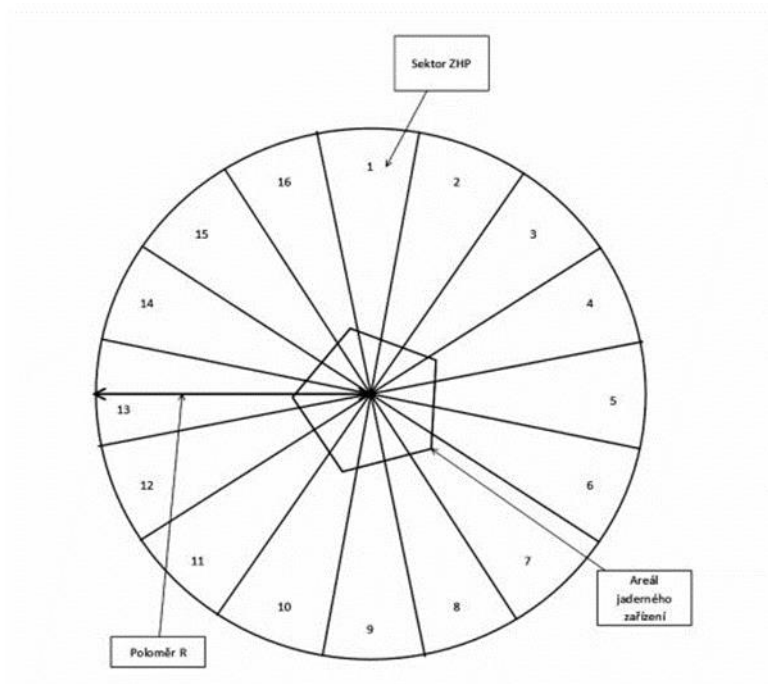
Příloha A Vybavení Biohazard team ZZS JčK

	Druh prostředku	Specifikace typu	1. tým	2. tým	Poznámka	Počet celkem
1	Jednorázová pokrývka hlavy	polypropylén	10	10		20
2	Obličejový štít	Trio - Š-P28	3	3		6
3	Polomaska	FFP3 bez výdechového ventilu	5	5	pro pacienta	10
4	Polomaska	FFP3 s výdechovým ventilem	5	5	pro personál	10
5	Ochranný oblek - kombinéza	Microgard 2500+	6	6	L, XL, XXL	12
6	Ochranný oblek - kombinéza	Tychem F	3	3	XXL	6
6	Celoobličejová maska	CM - 5D	3	3	2 velikosti	6
7	Filtry k masce	NBC	3	3		6
8	Nesterilní rukavice	Nitril	100	100	3 velikosti	2
9	Sterilium	0,5 l	1	1		1
10	Nesterilní čtverce	10x10 cm	2 bal.	2 bal.		4
11	Pytlíky mikrotenové		100	100		2
12	Pytle polyetylénové		50	50		100
13	Náplast	5 cm	2	2		4
14	Igelitové prostěradlo		1 bal.	1 bal.		20
15	Prostěradla polyetylénová		10	10		20
16	Nádoba na použité jehly		1	1		2
17	Rozprašovač na desinfekci		1	1		2
18	Desinfekce	Bacillof AF 5 l	1	1		2
19	Patologický vak		1	1		2
20	Tenaset – kapesníčky		1	1		2
21	Igelitová fólie		3	3		6
22	Ventilační jednotka Jupiter		4			4
23	Biovak s filtro-ventilační jednotkou	EBV 30/40	2			2
24	Kontejnery na infekční materiál		2			2
25	Vysílačka		4			4
	Osobní vybavení jednotlivce					
	Ochranná gumová obuv					
	Ochranný oblek - kombinéza	Microgard 2500+				
	Ochranný oblek - kombinéza	Tychem F				
	Ochranné rukavice	Nitril				
	Polomaska	FFP3 s výdechovým ventilem				
	Ochranné brýle					

Zdroj:

http://www.zzsck.cz/uploads/pdf/ZZSJcK_vybaven%C3%AD_Biohazard_teamu.pdf

Příloha C Geometrické rozdělení ZHP



Zdroj: Příloha č. 5 k vyhlášce č. 359/2016 Sb.

Příloha D Dozimetr RAD-60



Zdroj: vlastní fotografie

Příloha E Checklist ZZS JČK radiační havárie JE Temelín

jméno, příjmení	osobní číslo	číslo vozu	datum	místo nasazení	doba nasazení	obdržená dávka

Předpokládané překročení referenční úrovně 100 mSv - podepsán souhlas

ano
 ne

Osobní ochranné pracovní prostředky OOPP

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> osobní elektronický dozimetr	<input type="checkbox"/> ústenka	<input type="checkbox"/> ochranné brýle	<input type="checkbox"/> pokrývka hlavy
<input type="checkbox"/> IZS skupinový dozimetr	<input type="checkbox"/> FFP2	<input type="checkbox"/> štít	<input type="checkbox"/> NBC kombinéza / Tyvec
	<input type="checkbox"/> FFP3		<input type="checkbox"/> rukavice
	<input type="checkbox"/> celoochranná maska CM5		<input type="checkbox"/> návleky na nohy / holínky
	<input type="checkbox"/> jednotka Jupiter		

Příprava k plnění úkolů a činností při radiační havárii

- vhodné OOPP oblékat v bezpečné zóně
- kontrola osobního dozimetru - alarm: dosažený dávkový příkon 10 mSv/h, dosažená celková dávka 100 mSv
- dozimetr umístit na referenční místo na ochranný oděv
- při práci dbát veškerých zásad ochrany před kontaminací
- výměna rukavic a návleků při opětovném vstupu do vozidla
- lůžko potáhnout jednorázovým igelitovým potahem

epicentrum radiační havárie	zóna havarijního plánování	místa dekontaminace	přijímací středisko, nouzové ubytování
<ul style="list-style-type: none"> • první posádka kontakt s velitelem zásahu - zjištění relevantních informací • druhá posádka kontakt s vedoucím zdravotnické složky • činnost na stanovišti PNP ve vnější zóně • pacienty přímo ohrožené na životě bezodkladně zajistit bez ohledu na kontaminaci • ošetřní a a třídění laTK u pacientů kteří nejsou bezprostředně ohroženi na životě až po dozimetrické kontrole a dekontaminaci HZS ČR • START - rozšířit o CBRN triage 	<ul style="list-style-type: none"> • vjezd do zóny přes monitorované trasy - PČR • ke každému pacientu přistupovat jako k potencionálně kontaminovanému • u pacientů ze zóny dbát na lokalizaci v době vzniku MU • před transportem ze zóny vysvěcení svrchního oděvu roztržením včetně obuvi (ideálně mimo vůz), vlasy kryt pokrývkou hlavy, přikryt dvojistou vrstvou jednorázových prostředků • v zóně nejíst, nepít, nekouřit 	<ul style="list-style-type: none"> • dle klinického stavu zvážit rozsah dekontaminace - konzultace s vedoucím lékařem dekontaminačních míst • svlečený svrchní oděv pacientů přivážených ze zóny - opatřit jménem, datem a hodinout a předat k dodatečnému dozimetrickému měření 	<ul style="list-style-type: none"> • vyžádat potvrzení o bezinfekčnosti • hodnoty kontroly vnější kontaminace při přijetí • zvážit převoz pacienta do vyčleněného ubytovacího zařízení pro osoby nevhodné pro společné ubytování, nebo do vyčleněného zdravotnického zařízení

CBRN triage - zvyšuje stupeň

- zvracení
- průjem
- popáleniny netermické (>3%)
- erytém
- dávka >0,5 Gy

Pomocná tabulka k odhadu ochranné doby

DÁVKOVÝ PŘÍKON		DOBA POBYTU NA MÍSTĚ ZÁSAHU	
μSv	mSv	100 mSv (záchranné práce)	500 mSv (záchrana života)
500	0,5	8 dní 7 hod 55 min	41 dní 15 hod 50 min
1 000	1	4 dny 3 hod 50 min	20 dní 19 hod 55 min
5 000	5	20 hod	4 dny 3 hod 50 min
10 000	10	10 hod	2 dny 1 hod 55 min
50 000	50	2 hod	10 hod
100 000	100	1 hod	5 hod
500 000	500	12 min	1 hod
1 000 000	1 000	6 min	30 min

Transport pacientů do cílových zdravotnických zařízení

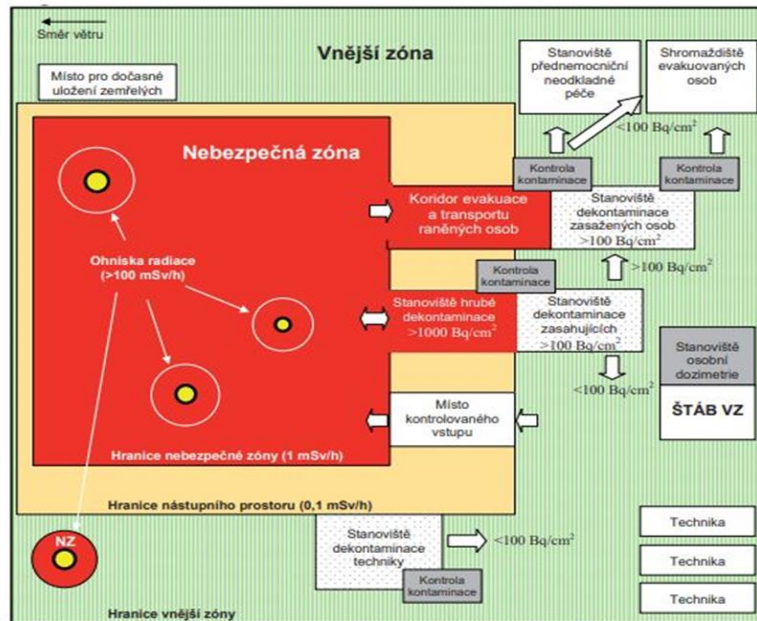
- osoby kontaminované bez přidružených poranění - střediska specializované zdravotní péče
- osoby kontaminované s přidruženým poraněním - ARO Nemocnice České Budějovice, a.s.

Ukončení činnosti v zóně havarijního plánování

- dozimetrická kontrola zasahujících osob a vozidla
- dekontaminace zasahujících osob a vozidla
- odečet obdržené dávky - záznam do dokumentace

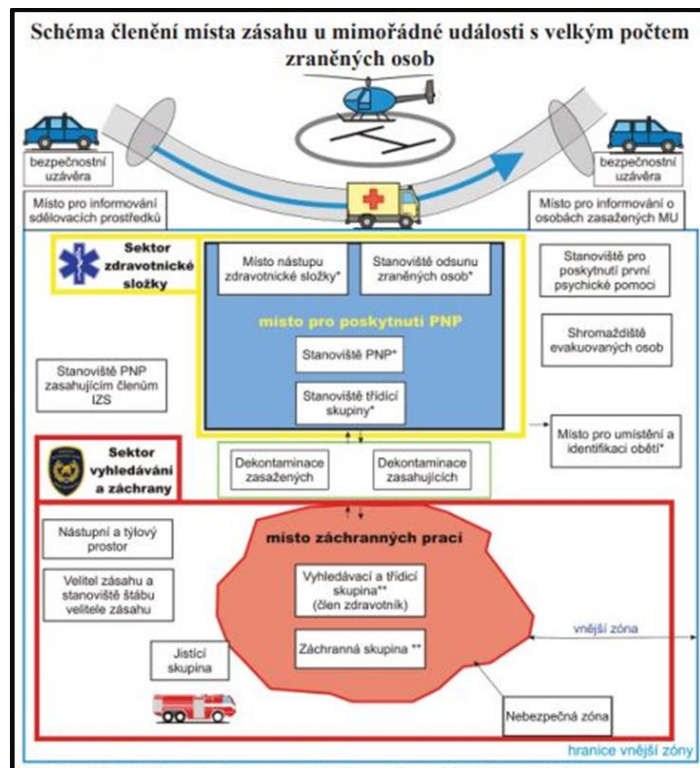
Zdroj: vlastní zpracování

Příloha F Organizace místa zásahu



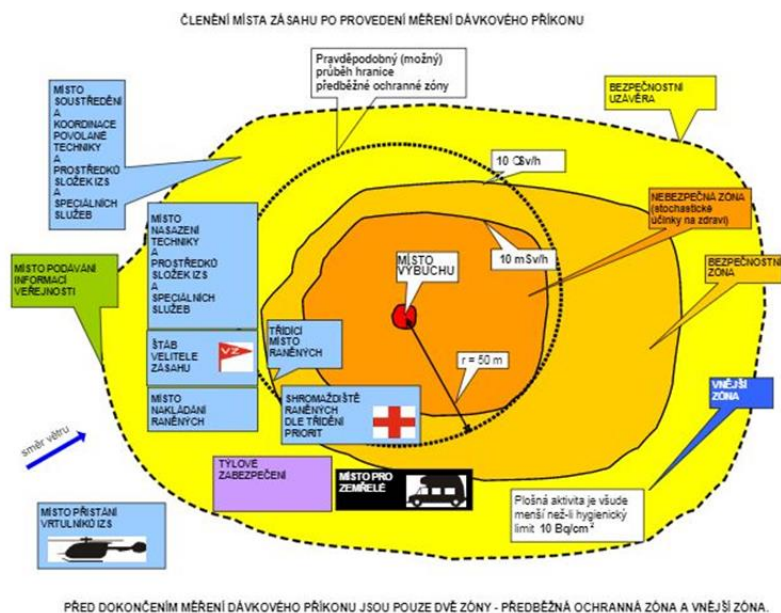
Zdroj: STČ 01/IZS Špinavá bomba

Příloha G Schéma členění místa zásahu u MU s velkým počtem raněných osob



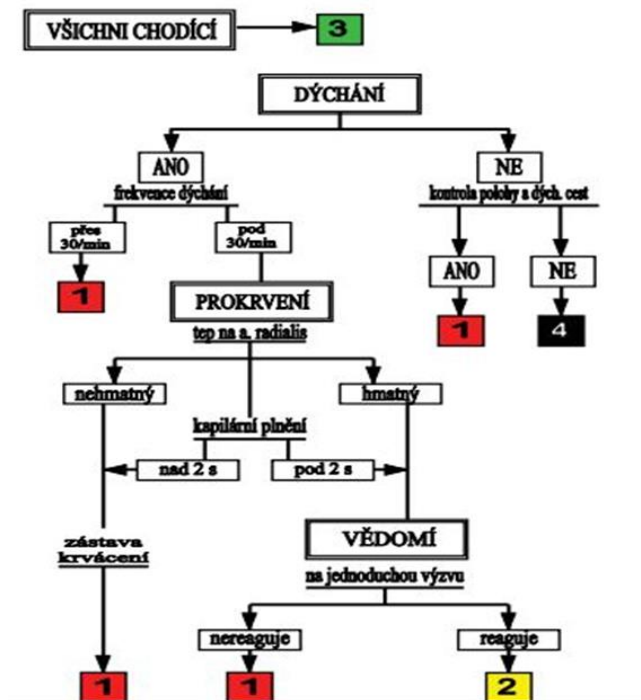
Zdroj: STČ 09/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob

Příloha H Členění místa zásahu po provedení měření dávkového příkonu



Zdroj: STČ 01/IZS Špinavá bomba

Příloha I START



Zdroj: STČ 09/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob

Příloha J Identifikační a třídící karta

The form is divided into several main sections:

- DIAGNÓZA (DIAGNOSIS):** Fields for patient name (Jméno), GCS score, and patient ID (Pac. č. A 0001). It includes checkboxes for symptoms like dizziness, vomiting, and consciousness level.
- TRÍDENÍ (TRIAGE):** A section with colored buttons (I, IIa, IIb, III, IV) for prioritizing patients based on severity.
- DOPRAVCE (TRANSPORTER):** Fields for the transporter's name and phone number.
- ZZS (FIRST AID):** Fields for the first aid provider's name and phone number.
- POTVRZENÍ PROVEDENÍ (CONFIRMATION OF TREATMENT):** A section with checkboxes for various medical interventions performed on the patient.
- IDENTIFICATION AND TRIAGE TABLES:** Two large tables on the right side. The first table contains personal data: Jméno, Příjmení, Rodné číslo, Datum narození, Bydliště, Učivoce stát, Zdrav. pojišťovna, Pohlaví (Muž, Žena), Tel. kontakt na nejbližšího příbuzného, and Přesný popis místa nalezli. The second table is a grid for recording vital signs and treatment: Čas, GCS, TK, Dřevin., Píln., sat., %.

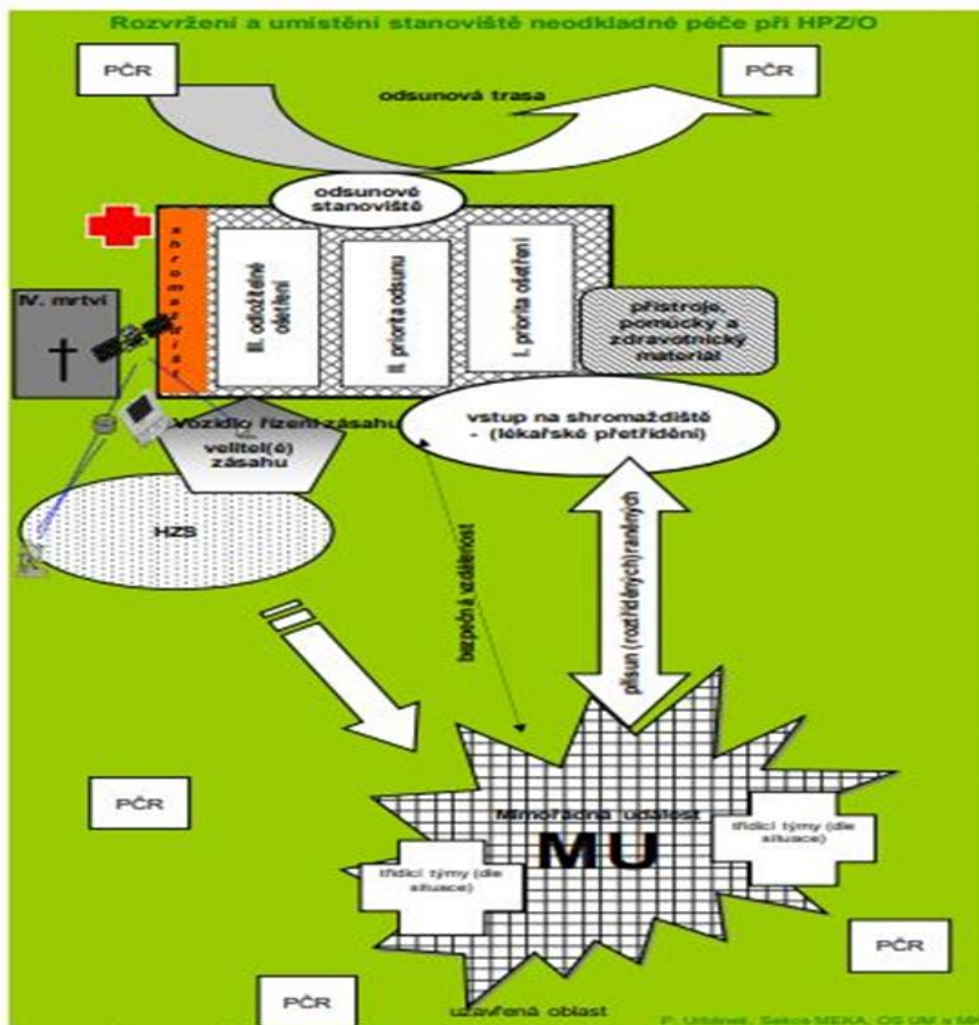
Zdroj: SUMMK Třídící a identifikační karta pro lékařské třídění při hromadném postižení zdraví na území ČR

Příloha K Tabulka třídění skupin akutní nemoci z ozáření

<p>1. skupina vyžadující urgentní léčbu růstovými faktory krvetvorby (cca 4 až 10 Gy). U pacientů v této skupině nastupuje nauzea a zvracení mezi 30 minutami a 2 hodinami po ozáření a chybí zde manifestace průjmů a poruch vědomí;</p>
<p>2. skupina, kterou je možné odsunout později (cca 1,5 – 4 Gy), jelikož ANO se rozvíjí pozvolna a dávka záření nedosahuje úrovně LD50. Nauzea a zvracení u této skupiny pacientů nastupuje po více než 2 hodinách po ozáření;</p>
<p>3. skupina, která vyžaduje minimální ošetření (0,7 – 1,5 Gy). Tato skupina pacientů vykazuje asi 15% incidenci zpravidla jednorázového zvracení s následným rozvojem lehké lymfopenie v průběhu týdnů po ozáření;</p>
<p>4. skupina s neléčitelnou formou ANO (nad 10 Gy) – určení pro paliativní léčbu. U této skupiny se vyskytují výše popsané příznaky typické pro poškození GIT a CNS. Nauzea a zvracení vzniká do 30 minut po ozáření.</p>

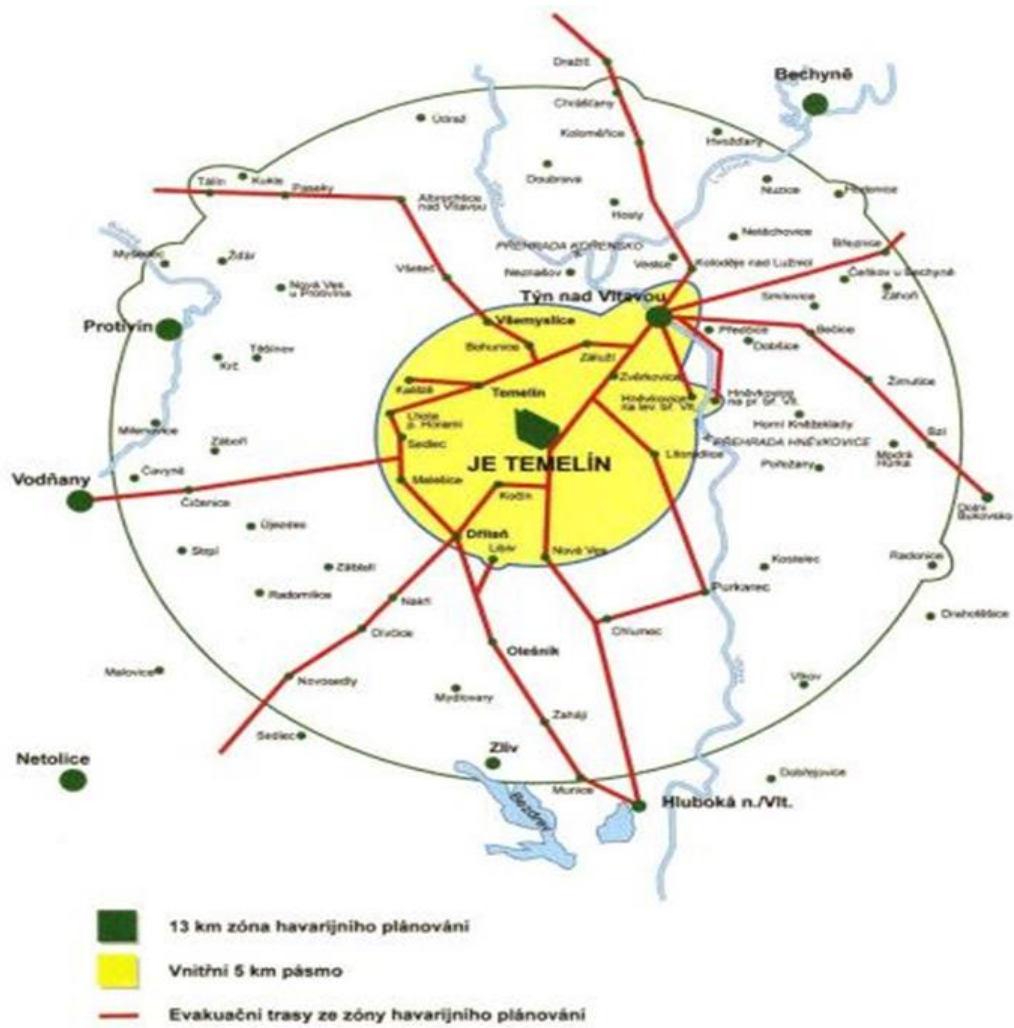
Zdroj: Pokorný, 2010

Příloha L Schéma stanoviště PNP



Zdroj: SUMMK, 2018

Příloha M Evakuační trasy JE Temelín



Zdroj: ČEZ a.s. Základní informace pro případ radiální havárie JE Temelín

12 Seznam zkratek

CBRN – chemical, biological, radiological, nuclear

ČEZ – České energetické závody

ČR – Česká republika

ČSN – Česká technická norma

ČSÚ - Český statistický úřad

EN – Evropská norma

FFP – filtering face piece

GŘ HZS ČR – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky

GDPR – general data protection regulation

HEPA - high efficiency particulate air filter

HZS – hasičský záchranný sbor

IAEA - International atomic energy agency

ICRP – International commission on radiological protection

INES – the international nuclear event scale

ITK – identifikační a třídící karta

IZS – integrovaný záchranný systém

JE Temelín – Jaderná elektrárna Temelín

KZOS – krajské zdravotnické operační středisko

LZS – letecká záchranná služba

MV – Ministerstvo vnitra

NBC – nuclear biological and chemical

OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky

OPIS – operační a informační středisko

OS – oblastní středisko

PČR – Policie České republiky

RLP – rychlá lékařská pomoc

RMU – radiační mimořádná událost

RV – rendez-vous

RZP – rychlá zdravotnická pomoc

STČ – společná typová činnost

SÚJB – Státní úřad pro jadernou bezpečnost

SUMMK – Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof

TANR – telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace

TAPP – telefonicky asistovaná první pomoc

ÚS – územní středisko

VHP – vnější havarijní plán

VS VNN - výjezdní skupiny Jihočeského kraje pro vysoce nebezpečné nákazy

VZ – výjezdová základna

ZHP – zóna havarijního plánování

ZOS – zdravotnické operační středisko

ZZS – zdravotnická záchranná služba

ZZS JČK – Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje