



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Analýza míst dekontaminace při radiční havárii v jaderné elektrárně Temelín

**Decontamination Sites Analysis in Case of an Accident in the Nuclear Power
Station Temelín**

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Civilní nouzové plánování

Vedoucí práce: Ing. Karel Navrátil

Bc. Petr Nový

Kladno, květen 2018

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Petr Nový**
Studijní obor: Civilní nouzové plánování
Téma: **Analýza míst dekontaminace při radiační havárii v jaderné elektrárně Temelín**
Téma anglicky: Decontamination Sites Analysis in Case of an Accident in the Nuclear Power Station Temelín

Zásady pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude analýza vybraných míst dekontaminace v současné době nezařazených do Vnějšího havarijního plánu jaderné elektrárny Temelín z hlediska potřeb společného zásahu Armády České republiky a Hasičského záchranného sboru České republiky. V teoretické části bude položen důraz na analýzu současného stavu včetně základních pojmů, právních předpisů a dalších dokumentů související s touto problematikou. V praktické části budou pomocí SWOT analýzy zhodnoceny dosud používané postupy a vybrána dekontaminační místa s cílem odhalit jejich silné a slabé stránky a navrhnout možná zlepšení směřující ke zjednodušení a zefektivnění prováděných opatření. Bude provedena analýza potřeb techniky a lidských zdrojů na místech dekontaminace z hlediska optimálního zajištění provozu pro potřeby provedení záchranných prací a efektivní provedení dekontaminace.

Seznam odborné literatury:

- [1] KTENER, Vladislav, Principy a praxe radiační ochrany, ed. 1., Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2000, ISBN 80-238-3703-6
- [2] ŽUJA, Petr, VIČAR, Dušan a SKALIČAN, Zdeněk, Výzbroj chemického vojska. Díl II, Zařízení a technika dekontaminace výzbroje, techniky, materiálu a osob., ed. 1, Brno: Univerzita obrany, 2007, ISBN 978-80-7231-269-6
- [3] SEVERA, Jan, BĀR, Jaromír, Handbook of radioactive contamination and decontamination., ed. 1, Amsterdam: Elsevier Science, 1991, ISBN 0-444-90757-6

Vedoucí: pplk. Ing. Karel Navrátil

Zadání platné do: 20.08.2019

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 02.05.2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Analýza míst dekontaminace při radiační havárii v jaderné elektrárně Temelín vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 17.05.2018

.....

Podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval plukovníku Ing. Karlu Navrátilovi za vedení diplomové práce, jeho poradenství, odbornou pomoc a vstřícnost při konzultacích, dále bych rád poděkoval všem dalším kolegům, kteří mi poskytli užitečné rady, zdroje, nebo mi práci z odborného hlediska připomínkovali.

Abstrakt

Diplomová práce se uceleně zabývá problematikou dekontaminace osob a techniky a dalších souvisejících činností v předem rekognoskovaných místech dekontaminace, která by byla vybudována v případě radiační havárie v jaderné elektrárně Temelín. Primárně je koncipována z hlediska společného zásahu Hasičského záchranného sboru České republiky, Armády České republiky a dalších složek integrovaného záchranného systému. Diplomová práce volně navazuje na bakalářskou práci Využití prostředků 31. pluku radiační, chemické a biologické ochrany při radiační hrozbě nebo havárii. Přináší nezbytné informace o jaderné elektrárně Temelín a jejím provozu a zaměřuje se na zhodnocení možných příčin a důsledků radiační havárie s tímto provozem spojených. Jsou popsány rozdíly v klasifikaci mimořádných událostí podle stupnice INES Mezinárodní agentury pro atomovou energii a současnou legislativou v České republice a definuje legislativní rámec v oblasti ochrany obyvatelstva před ionizujícím zářením a odezvy na radiační mimořádnou událost.

Cílem práce je zpracování podkladů a vyhodnocení vybraných míst dekontaminace před zpracováním Vnějšího havarijního plánu Temelín, jejich zmapování týkající se lokace, dojezdových vzdáleností, dostupnosti vodních zdrojů a dalších parametrů důležitých pro výběr místa dekontaminace. Je provedena analýza potřeb lidských zdrojů z hlediska optimálního zajištění provozu a směnnosti pro provedení záchranných prací a vedoucí k efektivnímu provedení dekontaminace.

Přínosem práce je identifikace slabých a silných stránek míst dekontaminace vně Zóny havarijního plánování Temelín. Důraz je položen na zpracování komplexních podkladů umožňujících na všech stupních velení a řízení efektivní plánování a provedení dekontaminace při radiační mimořádné události v předem vytipovaných prostorech. Výsledkem práce je zhodnocení současného stavu využitelné při řešení mimořádné radiační události z pohledu dekontaminace a formulace doporučení k odstranění závažných nedostatků.

Klíčová slova

Dekontaminace; místo dekontaminace, dozimetrická kontrola; vnější havarijní plán; radiační havárie.

Abstract

This diploma thesis brings a comprehensive treatment of the issues of decontamination of persons and equipment and other related activities in pre-recognised decontamination areas that would be built in the event of a radiation accident at the Temelín Nuclear Power Plant. It is primarily designed as a joint intervention of the Fire Rescue Service of the Czech Republic, Army of the Czech Republic, and other services of the integrated rescue system. The thesis is a free follow-up on the Deployment of Resources of the 31st Regiment for Radiation, Chemical and Biological Protection during a radiation danger or accident bachelor thesis. It brings vital information about the Temelín Nuclear Power Plant and its operation, and focuses on an assessment of potential causes and consequences of a radiation accident associated with that operation. It describes differences in the classification of emergency situations according to the International Atomic Energy Agency INES scale and the current legislation of the Czech Republic, and defines the legislative framework in the area of population protection from ionising radiation and response to radiation emergencies.

The objective of the thesis is to develop a source of information and an assessment of selected decontamination areas prior to the development of the Temelín External Accident Plan, their mapping in terms of location, travel distances, availability of water resources and other parameters important for the selection of decontamination areas. It makes an analysis of the human resources requirement in terms of optimum operation and shift arrangements in order to provide rescue operations leading to an efficient decontamination process.

The benefits of the thesis include identification of the weaknesses and strengths of decontamination areas outside the Temelín Accident Planning Zone. An emphasis is placed on development of comprehensive information enabling efficient planning and implementation of decontamination during a radiation emergency in pre-selected areas at every level of command and management. The outcome of the thesis is an assessment of the present situation, applicable in handling a radiation emergency from the perspective of decontamination and formulation of recommendations for elimination of serious shortcomings.

Key words

Decontamination; decontamination area, dosimetric inspection; external accident plan; radiation emergency.

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Současný stav	13
2.1	Jaderná elektrárna Temelín	13
2.1.1	Charakteristika.....	13
2.1.2	Charakteristika bloků ETE.....	14
2.1.3	Rizika a bezpečnost	15
2.1.4	System organizace havarijní odezvy držitele povolení.....	16
2.2	Radiační nehoda a radiační havárie.....	17
2.3	Dopady havárie.....	19
2.4	Expoziční situace.....	20
2.5	Odezva na radiační nehody	21
2.5.1	Základní cíle.....	21
2.5.2	Opatření k ochraně obyvatelstva při radiační havárii	21
2.5.3	Neodkladná opatření.....	22
2.5.4	Následná opatření.....	23
2.6	Dekontaminace.....	24
2.7	Chemické vojsko	26
2.8	Legislativa	27
2.8.1	Stěžejní zákony a prováděcí právní předpisy k atomovému právu uplatňované v rámci radiační MU.....	27
2.8.2	Havarijní plánování.....	28
2.9	System vnější havarijní odezvy	30
2.10	Výběr a provoz místa dekontaminace.....	33
2.10.1	Obecné postupy na místě dekontaminace.....	33
2.10.2	Kontrolní roztřídovací stanoviště.....	35
2.10.3	Zásady a aplikační postupy při dekontaminaci osob	35
2.10.4	Zásady a aplikační postupy při dekontaminaci techniky	36
2.10.5	Postupy při dekontaminaci komunikací místa dekontaminace	36

2.10.6	Nakládání s odpadními vodami a dalším materiálem	37
3	Technické prostředky	38
3.1	Hlavní technické prostředky AČR.....	38
3.1.1	Souprava pro dekontaminaci osob, SDO – 3	38
3.1.2	LINKA – 82	40
3.1.3	ACHR – 90 M	41
3.2	Hlavní technické prostředky HZS	42
3.2.1	Souprava dekontaminace techniky - SDT	42
3.2.2	Souprava dekontaminace osob	43
3.2.3	Přenosný rámový detektor gama záření	44
4	Cíl práce a hypotézy	46
5	Metodika	47
6	Výsledky	48
6.1	Modelová situace	49
6.1.1	Stanovení podmínek.....	49
6.1.2	Vliv počasí na provoz v MD	49
6.1.3	MD AČR	52
6.1.4	MD HZS.....	54
6.1.5	MD AČR a HZS ČR	55
6.1.6	Vyhodnocení výsledků a návrh řešení.....	56
6.2	MD Hluboká nad Vltavou.....	59
6.2.1	Základní popis.....	59
6.2.2	Kontrolní roztřídovací stanoviště	59
6.2.3	Stanoviště dekontaminace techniky AČR.....	59
6.2.4	Stanoviště dekontaminace osob AČR.....	60
6.2.5	Stanoviště dekontaminace techniky HZS ČR	61
6.2.6	Stanoviště dekontaminace osob HZS ČR	61
6.2.7	Odjezdové komunikace	62

6.3	MD Nová Hospoda - Sedlec	64
6.3.1	Základní popis.....	64
6.3.2	Kontrolní roztřídovací stanoviště	64
6.3.3	Stanoviště dekontaminace techniky HZS	64
6.3.4	Stanoviště dekontaminace techniky AČR	65
6.3.5	Stanoviště dekontaminace osob HZS a AČR	65
6.3.6	Odjezdové komunikace	66
6.4	MD Vodňany	67
6.4.1	Základní popis.....	67
6.4.2	Kontrolní roztřídovací stanoviště	67
6.4.3	Stanoviště dekontaminace techniky AČR	67
6.4.4	Stanoviště dekontaminace techniky HZS	67
6.4.5	Stanoviště dekontaminace osob AČR.....	68
6.4.6	Stanoviště dekontaminace osob HZS	68
6.4.7	Odjezdové komunikace	68
6.5	MD Nový Dvůr	70
6.5.1	Základní popis.....	70
6.5.2	Kontrolní roztřídovací stanoviště	70
6.5.3	Stanoviště dekontaminace osob AČR.....	70
6.5.4	Stanoviště dekontaminace techniky HZS	71
6.5.5	Stanoviště dekontaminace techniky AČR	71
6.5.6	Stanoviště dekontaminace osob HZS	72
6.5.7	Odjezdové komunikace	72
6.6	MD Letiště Bechyně	74
6.6.1	Základní popis.....	74
6.6.2	Vodní zdroje.....	74
6.6.3	Kontrolní roztřídovací stanoviště	75
6.6.4	Stanoviště dekontaminace techniky	76

6.6.5	Stanoviště dekontaminace osob	76
6.6.6	Odjezdové komunikace	77
6.7	ND Neplachov - Švamberk	79
6.7.1	Základní popis.....	79
6.7.2	Kontrolní roztřídovací stanoviště	79
6.7.3	Stanoviště dekontaminace osob a techniky HZS.....	79
6.7.4	Stanoviště dekontaminace osob a techniky AČR	79
6.7.5	Odjezdové komunikace	80
6.8	MD U Sloupu.....	81
6.8.1	Základní popis.....	81
6.8.2	Kontrolní roztřídovací stanoviště	81
6.8.3	Stanoviště dekontaminace techniky	81
6.8.4	Stanoviště dekontaminace osob	82
6.8.5	Odjezdové komunikace	82
7	Diskuse	84
7.1.1	Hypotézy.....	84
7.1.2	Zjištěné nedostatky a doporučení	86
8	Závěr	96
9	Seznam použitých zkratk	98
10	Seznam použité literatury	99
11	Seznam použitých obrázků	108
12	Seznamu použitých tabulek	109
13	Seznam Příloh	110

1 ÚVOD

„Skutečné nebezpečí pro bezpečnost je její podcenění v důsledku našeho sebeuspokojení!“ Edward Teller

Radioaktivita, jež je průvodním jevem využívání energie ukryté v jádru, je zdrojem obav a přirozeného strachu z neznámého u mnoha obyvatel v celém vyspělém světě. Není vidět, cítit, slyšet ani si na ni nemůžeme sáhnout a její přítomnost nelze bez dalších sofistikovaných měřících přístrojů dokázat nebo ověřit [1]. Proto je pro velkou část lidí nepředstavitelná a neuchopitelná. Je ale potřeba si uvědomit, že radioaktivita je přirozenou součástí našeho vesmíru, životního prostředí a života jako takového [2]. Setkáváme se s ní každý den, aniž bychom si to nutně museli uvědomovat. Radioaktivní zdroje nejsou jen prostředkem obav, ale dokáží lidskému společenství sloužit při složitých diagnostických metodách, při radioterapii a především při výrobě elektřiny. Celosvětově se v roce 2016 vyrobilo 2 490 TWh elektrické energie v jaderných zdrojích, což představuje 10,6 % veškeré vyrobené energie. [3]. Ve stejném roce vyprodukovaly jaderné elektrárny v České republice 28,9 % vyrobené elektrické energie [4].

Při zadání slova Temelín do internetového vyhledávače Google se z prvních pěti výsledků dva týkají obce ležící jihovýchodně od Týna nad Vltavou v Jihočeském kraji. V roce 2017 zde v 10 katastrálních územích obce žilo 869 s průměrným věkem 41,5 let na ploše 5 040 hektarů [5, 6]. Většinou odpovědí na tento dotaz jsou odkazy na elektrárnu s největším instalovaným výkonem a největšího výrobce elektrické energie v Jihočeském kraji i v České republice. [7, 8]

Po havárii ze dne 11. března 2011 ve Fukušimě [9] proběhla v celé řadě států celospolečenská debata a v některých z nich se vlády rozhodly k uzavírání jaderných elektráren a celkovému útlumu jaderné energetiky. Například v Německu nyní platí usnesení vlády, že do konce roku 2022 bude odpojen poslední jaderný blok [10, 11]. Francie plánuje do roku 2025 uzavřít několik jaderných reaktorů a do budoucna by podle ministra životního prostředí měla vyrábět z jádra jen polovina energetického mixu oproti současným třem čtvrtinám. [12]. Jsou to jen některé případy. Existují naopak státy, které chtějí nové jaderné elektrárny budovat, aniž by dosud nějaké jaderné zdroje měly, jako příklad může posloužit reaktor ve Spojených arabských emirátech a plány už ohlásila nejen Saúdská Arábie, ale i Egypt, Turecko nebo Jordánsko [13]. Jaderná energetika

s sebou přináší rizika v podobě nehod a havárií s celospolečenskými dopady a i přes snahu o co největší míru bezpečnosti jsou rizika nezpochybnitelná. Po havárii ve Fukušimě proběhly celosvětově zátěžové testy s jasnými výsledky a doporučeními v jednotlivých provozech, ale i přesto, nebo právě proto se v některých státech rozhodli provozy uzavřít a odvrátit se od jaderné energetiky jako celku. Dalším z důvodů tlaků na uzavírání jaderných provozů a budování nových může být v některých státech otázka ekonomické rentability provozů. Každá další vážná nehoda může mít celosvětový dopad na provoz jaderných elektráren a povede pravděpodobně k jejich dalšímu uzavírání ve státech, které mají možnost využívat jiné energetické zdroje. [8]

Česká republika se rozhodla rizika jaderné energetiky přijmout. Legislativně jsou určeny úkoly orgánům státní správy, samosprávy a dalším zainteresovaným institucím a prvkům. Všichni zainteresovaní jsou seznámeni se svou úlohou v odezvě radiální havárii podle vnějších havarijních plánů jaderných zařízení. Ačkoli jsou zavedena taková bezpečnostní opatření, která pravděpodobnost havárie snižují na minimum, jsou prováděna opatření ke snížení nežádoucích následků v zóně havarijního plánování (ZHP) [14], jako například distribuce tablet jódové profylaxe obyvatelstvu v ZHP [15, 16].

Na případnou havárii v jaderné elektrárně reagují, orgány státní správy a samosprávy, složky IZS, provozovatel a mnoho dalších. Jednou ze složek odezvy při radiální havárii na jaderných elektrárnách v Temelíně či Dukovanech je i Armáda České republiky (AČR), která vyčleňuje odborné jednotky chemického vojska ve prospěch Integrovaného záchranného systému (IZS). Jako příslušník 31. pluku radiální, chemické a biologické ochrany se o toto téma zajímám a věřím tomu, že zpracování tématu diplomové práce bude přínosem k mému profesnímu rozvoji a povede zároveň k prohloubení spolupráce s Hasičským záchranným sborem ČR (HZS ČR). Diplomová práce volně navazuje a rozvíjí mou bakalářskou práci Využití prostředků 31. pluku radiální, chemické a biologické ochrany při radiální hrozbě nebo havárii.

Diplomová práce si klade za cíl především komplexní zpracování podkladů a vyhodnocení vybraných míst dekontaminace (MD), které může být využito při zpracování Vnějšího havarijního plánu (VHP) nebo při plánování výcviku na místech dekontaminace. Popis jednotlivých míst dekontaminace je doplněn o fotodokumentaci a schématické nákresy. Zároveň slouží k identifikaci nedostatků, které je potřeba řešit a navrhuje i způsob jejich řešení.

2 SOUČASNÝ STAV

Kapitola slouží k uvedení do problematiky, jsou v ní zmíněny nezbytné informace o Jaderné elektrárně Temelín, popis jejího zabezpečení a vysvětlení základních pojmů. Zabývá se vnitřní i vnější odezvou na radiační mimořádnou událost a v jejím důsledku přijímanými opatřeními, následky radiační havárie, rozdíly v klasifikaci mimořádných událostí a především výběr a postupy na MD.

2.1 Jaderná elektrárna Temelín

2.1.1 Charakteristika

Jaderná elektrárna Temelín (ETE) se nachází na území Jihočeského kraje přibližně 25 km severo severo západně od krajského města České Budějovice v nadmořské výšce 510 m. n. m. na místě bývalé obce Temelínec. Nejbližším městem je Týn nad Vltavou s více než 8 000 obyvateli [6] ležící 5 km severovýchodně od elektrárny. Jedná se o elektrárnu s nejvyšším instalovaným výkonem v ČR. Její výstavba byla započata v roce 1985 a do plného provozu byla uvedena v roce 2002 [17].

Je tvořena dvěma jadernými bloky s tlakovodními energetickými reaktory. V areálu ETE je umístěn Sklad čerstvého jaderného paliva a Sklad vyhořelého jaderného paliva. Vyhořelé jaderné palivo je skladováno v obalových kontejnerech, kterým nehrozí ztráta schopnosti plnit bezpečnostní funkce po vzniku iniciační události vzhledem k pasivnímu principu chlazení.

Elektrárna čerpá vodu pro technologické účely z přehradní nádrže Hněvkovice na řece Vltavě s plochou 246,7 ha [18]. Zároveň nádrž s vlastní vodní elektrárnou slouží k zásobování ETE elektřinou při rozsáhlém výpadku elektřiny tzv. blackoutu [7]. Dalším vodním dílem vybudovaným v souvislosti s ETE je vodní nádrž Kořensko, která byla vybudována přibližně 2 km pod ústím řeky Lužnice do Vltavy a slouží především k homogenizaci odpadních vod z ETE s říční vodou [19].

Zbytkové teplo je za normálního provozu do atmosféry odváděno prostřednictvím chladicích věží (dvě na blok), v havarijních stavech přes parogenerátory a přepouštěcí stanice do atmosféry nebo přes systém technické vody důležité a chladicí

nádrže s rozstříkem. S vnější elektrickou sítí je lokalita spojena dvěma linkami 400 kV a dvěma linkami 110 kV přes rozvodnu Kočín [20].

Řízená štěpná reakce byla na prvním bloku poprvé dosažena dne 11. 10. 2000, na druhém bloku poprvé dne 31. 5. 2002. Držitelem povolení k provozu všech jaderných zařízení umístěných v lokalitě je ČEZ a.s. [21].

2.1.2 Charakteristika bloků ETE

Jaderná elektrárna je tvořena dvěma jadernými bloky s tlakovodními energetickými reaktory VVER-1000 sériového provedení typu V 320, z nichž každý má nominální tepelný výkon 3000 MWt. Primární okruh tvoří reaktor, kompenzátor objemu a čtyři chladicí cirkulační smyčky, každá s hlavním cirkulačním čerpadlem a parogenerátorem horizontálního typu [20, 22].

Zařízení primárního okruhu je umístěno v kontejnmentu z předpjatého betonu. Ochranná obálka se skládá z válcové konstrukce o vnitřním průměru 45 m, uzavřené polokulovým vrchlíkem. Vnitřní povrch ochranné obálky je pokryt hermeticky těsnou ocelovou vystýlkou. Uvnitř kontejnmentu jsou rovněž umístěny bazény skladování vyhořelého paliva, kam se vyváží vyhořelé palivo z aktivní zóny reaktoru. Po snížení zbytkového výkonu je vyhořelé palivo přemístěno do obalového souboru a odvezeno do skladu vyhořelého jaderného paliva, jehož kapacita je stanovena minimálně na dobu životnosti elektrárny [20].

Aktivní zóna reaktoru je chlazená a moderovaná lehkou vodou (jedná se o demineralizovanou vodu) primárního okruhu, která je čerpána přes aktivní zónu hlavními cirkulačními čerpadly. Teplo akumulované v chladivu je po průchodu reaktorem předáváno v parogenerátorech vodě sekundárního okruhu. Tlak primárního okruhu je udržován kompenzátozem objemu.

Sekundární okruh se skládá ze zařízení na výrobu páry, systému napájecí vody, z jednoho turbogenerátoru s nominálním elektrickým výkonem 1000 MWe a systému regenerace. Sekundární okruh je oddělen od primárního trubkami parogenerátoru, které zabraňují přechodu radioaktivních látek z chladiva primárního okruhu do okruhu sekundárního [21, 23].

2.1.3 Rizika a bezpečnost

Riziko je důsledkem každé lidské činnosti, ale vnímání rizika je často důsledkem toho, že jsme na ně upozorněni, jeho přijatelnost je dána jeho ohodnocením, které je zároveň metodou pro jeho snižování. Cílem bezpečnosti je možnost ovlivňovat a řídit míru rizika, k tomu v ETE slouží soubor různých bezpečnostních systémů [24, 25].

Existují různé definice rizika. Dle výkladového slovníku je riziko „*Možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit. Riziko také představuje účinek nejistoty na dosažení cílů nebo pravděpodobnost výskytu nežádoucí události s nežádoucími následky* [26].“

Bezpečnost systému jaderného zařízení musí být funkční za všech provozních stavů a podmínek. Toho lze dosáhnout redundancí, která představuje existenci více než jednoho prostředku pro provedení určité funkce [27].

Aktivní bezpečnostní systémy mají redundanci 3 x 100 % a jsou vzájemně nezávislé a fyzicky oddělené. Pasivní bezpečnostní systémy mají redundanci 2 x 100 %. Je zajištěna seismická odolnost všech redundantních bezpečnostních systémů, včetně elektrického napájení a systémů řízení a dalších pomocných systémů [21].

Záložní zdroje systémů elektrického napájení a systémů řízení jsou vzájemně nezávislé, fyzicky oddělené a seismicky odolné. Existují i záložní neseismicky odolné zdroje elektrického napájení pro systémy související s bezpečností. Bezpečnost ETE je zajišťována schopností plnit tři základní bezpečnostní funkce:

- bezpečně odstavit reaktor a udržet jej v podmínkách bezpečného odstavení (podkritičnost);
- odvádět zbytkové teplo z aktivní zóny reaktoru a z použitého vyhořelého paliva (dochlazení);
- omezit úniky radioaktivních látek tak, aby úniky nepřekročily stanovené limity (bariéry a izolace kontejnmentu).

Splnění těchto tří bezpečnostních kritérií se dosahuje pomocí principů ochrany do hloubky a plnění bezpečnostních funkcí [21].

2.1.4 Systém organizace havarijní odezvy držitele povolení

Základním cílem bezpečnosti provozu jakékoliv jaderné elektrárny je zabránit nekontrolovaným únikům radioaktivních materiálů, především těch, které jsou vytvářeny v aktivní zóně reaktoru. Pro zajištění tohoto cíle je projekt založen na koncepci tzv. "ochrany do hloubky", která spočívá v principu využití vícenásobných fyzických bariér bránících úniku radioaktivních materiálů [20].

Cílem zvládnutí těžkých havárií je zabezpečení zmírňování (minimalizace negativních) následků po vzniku těžké havárie po selhání prevence poškození paliva při řízení projektových a nadprojektových událostí. Na zvládnutí havárií navazuje systém havarijní připravenosti, jehož hlavním cílem je zabezpečení zmírnění radiačních následků významných úniků radioaktivních látek [20].

Fungující systém zvládnutí těžkých havárií je zabezpečen souborem opatření personálního, administrativního a technického charakteru. V personální oblasti se jedná o vytvoření organizace havarijní odezvy a zajištění činností příslušejících jednotlivým funkcím, v administrativní oblasti o zpracování a implementaci příslušných postupů, návodů a instrukcí a v technické oblasti o zabezpečení funkčnosti požadovaného rozsahu technických prostředků pro implementaci strategií a o vytvoření struktury havarijních podpůrných středisek, z nichž personál zajišťuje řízení a provádění zásahů [21].

2.2 Radiační nehoda a radiační havárie

Dle Zákona 263/2016 Sb. § 4 se radiační mimořádnou událostí rozumí událost, která vede nebo může vést k překročení limitů ozáření, a která vyžaduje opatření, jež by zabránila jejich překročení nebo zhoršování situace z pohledu zajištění radiační ochrany.

Radiační mimořádnou událostí prvního stupně je takovou událostí, která je zvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně osoby, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla,

Radiační havárií radiační mimořádná událost nezvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně osoby, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla, nebo vzniklá v důsledku nálezu, zneužití nebo ztráty radionuklidového zdroje, která vyžaduje zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo.

Mezinárodní agentura pro atomovou energii (IAEE) společně s Agenturou pro jadernou energii Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj zavedla v roce 1990 stupnici stupnice INES (The International Nuclear Events Scale), hodnotící závažnost události v jaderných zařízeních. Stupnice je určena k pohotové komunikaci s veřejností v terminologii, která je v souladu s bezpečnostním významem událostí hlášených na jaderných zařízeních. Stupnice klasifikuje události do sedmi stupňů: vyšší stupně (4 – 7) se označují jako „havárie“, nižší (1–3) „nehody“. Události, které nemají žádný bezpečnostní význam a jsou klasifikovány stupněm 0 (pod stupnicí), se nazývají „odchylky“. Události, které vůbec nesouvisí s bezpečností, se označují jako události „mimo stupnici“. Dle filosofie každá havárie, nehoda či událost přináší možnost zvýšení bezpečnosti, která sejevila do té doby dostatečná a má vést k zamezení stejných havárií, nehod nebo událostí. Jejich případné opakování znamená, že událost nebyla dostatečně analyzována nebo nebyla navržena či realizována potřebná nápravná opatření [28].

V souhrnu tedy **radiační nehodou** je taková událost, jejímž důsledkem je uvolnění radioaktivních látek nebo nepřípustné ozáření osob v areálu provozovatele a **radiační havárií** radiační nehoda, vyžadující opatření na ochranu životního prostředí a obyvatelstva s aktivací vnějších havarijních plánů [29].

I přes zvýšenou pozornost věnovanou bezpečnosti zařízení pracujícím se zdroji ionizujícího záření docházelo k nehodám nebo haváriím. Některé významné jsou součástí následujícího přehledu:

- 1957, Windscale (Sellafield), Velká Británie, INES 5 [30];
- 29. září 1957 Kyshtym, SSSR, výbuch podzemní nádrže s vysoce radioaktivním odpadem (utajováno, zveřejněno v roce 1989), INES 6 [31];
- 1959, Santa Suzana Field Laboratory, USA, INES 3 [32];
- 3. ledna 1961, Experimentální reaktor, USA, 3 mrtví, exploze páry v důsledku rychlého vytažení regulační tyče reaktoru po odstávce, INES 4 [33];
- 22. února 1977, Jaslovské Bohunice A-1, ČSSR, nejhorší jaderná havárie v bývalém Československu, INES 4 [34];
- 28. březen 1979, Three Mile Island, USA, zamoření jaderné elektrárny, INES 5 [35];
- 26. duben 1986, Černobyl, SSSR, zamoření jaderné elektrárny a životního prostředí, historicky nejhorší jaderná havárie, INES 7 [36];
- 11. březen 2011, Havárie elektrárny Fukušima I, Japonsko, INES 7 [9].

I v České republice dochází k událostem, které ovlivňují bezpečnost provozu. V tabulce 1-1 je výčet událostí v ETE, které měly dopad na bezpečnost provozu. Tabulka sleduje vývoj počtu hodnocených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0). Údaje, které nejsou k dispozici, nebo se je nepodařilo zjistit, jsou označeny N/A [37, 38, 39, 40, 41, 44].

Tabulka 2-1 Přehled událostí na ETE od roku 2007

ROK	RE	BSE	SSE
2007	N/A	N/A	2
2008	83	19	1
2009	85	22	3
2010	79	16	0
2011	64	18	1
2012	49	10	3
2013	35	12	0
2014	N/A	11	2
2015	N/A	14	1
2016	N/A	16	0

2.3 Dopady havárie

S každou havárií lze předpokládat společenské dopady různého charakteru.

Dopady na životy a poškození zdraví osob

Při radiační havárii lze očekávat ozáření osob a následné poškození jejich zdraví především pak stochastických účinků. Spíše lze podle zkušeností očekávat psychologické dopady dlouhodobého charakteru [42].

Sociální dopady

V případě radiační havárie vzniklé na území ČR lze v ZHP předpokládat sociální dopady po přijetí ochranných opatření. U některých profesí je nutné uvažovat i o dočasné ztrátě zaměstnání. Dá se předpokládat, že dojde k částečné migraci obyvatel ze ZHP a ztrátě zaměstnání. Lze očekávat zvýšené náklady na zdravotnictví a sociální oblast. Lze předpokládat dopady narušení dodávek elektřiny a z toho vyplývající dopady regulace zásobování [43].

Ekonomické dopady

Narušení ekonomiky a ekonomické ztráty zejména v ZHP jsou nevyhnutelné v důsledku narušení energetické sítě a reakce finančních trhů. Lze očekávat regulaci spotřeby potravních řetězců a kontrolu distribuce potravin včetně transferů přes hranice a stejně tak lze očekávat některá veterinární opatření [43].

Zničení nebo poškození majetku

V případě radiační havárie může být v závislosti na jejím rozsahu a průběhu kontaminací uniklých radionuklidů jakýkoliv majetek poškozen nebo může být omezeno či zakázáno jeho využití. V závislosti na realizovaných opatřeních nelze vyloučit dlouhodobé přesídlení obyvatel a zanechání majetku v ZHP [43].

Poškození životního prostředí

V případě radiační havárie může být v závislosti na jejím rozsahu a průběhu poškozeno vodstvo včetně podzemního, půdní fond a dopady bude mít i na faunu a floru v ZHP [42, 43].

Dopady na zachování nezbytného rozsahu základních funkcí státu při KS

Radiační havárie může mít dopad v oblasti zachování nezbytného rozsahu základních funkcí státu při krizových situacích a zachování kritické infrastruktury. Lze očekávat v zásadě vliv na všechny oblasti především v oblasti nouzových služeb, systému zásobování, dodávek vody, elektřiny a krmiv [43].

2.4 Expoziční situace

Všechny osoby, které plní úkoly v rámci radiační mimořádné události jsou zasahujícími osobami ve smyslu zákona 263/2016 Sb., jelikož jsou jim stanoveny úkoly v rámci nehodové expoziční situace a mohou být vystaveny ozáření při provádění opatření v rámci odezvy na radiační mimořádnou událost.

Expoziční situace jsou všechny v úvahu připadající okolnosti nebo situace vedoucí k vystavení fyzické osoby nebo životního prostředí ionizujícímu záření. Rozdělujeme je na:

- **plánované expoziční situace (PES)**, které jsou takovými, jež jsou spojeny se záměrným využíváním zdroje ionizujícího záření;
- **nehodové expoziční situace (NES)**, které mohou nastat při PES nebo být vyvolány a vyžadují přijetí okamžitých opatření k odvrácení nebo omezení důsledků;
- **existující expoziční situace (EES)** jsou takovými, které existují, kdy se rozhoduje o jejich usměrnění, včetně dlouhodobě trvajících následků, NES nebo ukončení činnosti v rámci PES [45].

Ozáření - vystavení fyzické osoby ionizujícímu záření s výjimkou ozáření z přírodního pozadí. Ozářením je:

- **profesní ozáření;**
- **lékařské ozáření;**
- **ozáření obyvatel a**
- **havarijní ozáření při NES** nebo v jejím důsledku.

Havarijní ozáření je ozáření jiné než zasahující osoby v důsledku NES situace a ozáření zasahující osoby při NES, je to tedy vystavení jedinců z řad obyvatelstva nebo zasahujících osob ionizujícímu záření v souvislosti se vznikem NES nebo v jejím důsledku [45].

2.5 Odezva na radiační nehody

2.5.1 Základní cíle

Odezva na radiační nehody si klade za úkol tři základní cíle:

- první cíl je naplňován činností držitele licence a vede k zamezení úniků nebo omezení důsledků úniků radionuklidů do prostředí. Snižuje tedy riziko důsledným dodržováním stanovených předpisů;
- druhým cílem je zamezení nepřipustných dávek vedoucích k onemocnění potažmo k úmrtí v důsledku ozáření;
- třetím cílem je pak provést jakoukoli protiakci vedoucí ke snížení pravděpodobnosti stochastických účinků [46].

Průběh radiačních havárií se nejčastěji dělí do tří fází:

- předúnikové;
- únikové;
- poúnikové [46].

2.5.2 Opatření k ochraně obyvatelstva při radiační havárii

Ochranná opatření jsou založena na principech:

- omezení osobních a kolektivních dávek;
- získání kontroly nad radioaktivními látkami a životním prostředím a návrat situace k normálu.

K dosažení těchto cílů jsou využívána ochranná opatření. Jejich účinnost je závislá na konkrétních podmínkách nehody, na způsobu expozice a na tom v jaké fázi úniku se ochranná opatření zavádějí [46].

Obecně můžeme říci, že ochranná opatření jsou prováděna vždy, jsou-li odůvodněna vyšším přínosem, než jsou náklady na opatření a škody jimi působené, a mají být optimalizována do formy, rozsahu a trvání tak, aby přinesla co největší rozumně dosažitelný výnos [29].

2.5.3 Neodkladná opatření

Jódová profylaxe

Použití jódové profylaxe je zaměřeno proti působení radioaktivního jódu, zejména jódu ¹³¹I uvolňovaného z radioaktivního oblaku při průchodu terénem. Stabilní jód v tabletách obsadí receptory štítné žlázy, do kterých tímto nemůže vstoupit radioaktivní izotop jódu, což by mohlo vést k poklesu funkcí štítné žlázy a zároveň zvýšit pravděpodobnost stochastických účinků ozáření. Podání jódové profylaxe se týká osob v ZHP, zasahujícího personálu a v případě šíření radioaktivního oblaku mimo ZHP i dalších osob [46,47].

Zásahy u zdroje

Zásahy u zdroje radiační nehody musí být zdůvodnitelné, jelikož při těchto zásazích dochází k jinak zpravidla nepřipustnému ozáření [46].

Kontrola pohybu osob

Kontrola pohybu osob zamezuje šíření kontaminace z postižené oblasti a zároveň umožňuje efektivnější zásah v místě havárie. Jedná se především o zamezení nekontrolované evakuace ze ZHP a zamezení neodůvodněného vstupu do ZHP [48].

Ukrytí

Ukrytí slouží v případě nemožnosti včasné evakuace ke snížení nežádoucího havarijního ozáření osob především v poúnikové fázi havárie. Jedním z jeho důležitých funkcí je získání času pro zasahující složky k aktivaci sil a prostředků, přípravy evakuace a vybudování míst dekontaminace [48, 49].

Dekontaminace

Hlavním úkolem dekontaminace je odstranit z kontaminovaných povrchů a materiálů a osob nebezpečné látky pod hodnoty přípustných norem a dále zabránit šíření radioaktivních látek za ZHP [50].

Evakuace

Evakuace v případě radiační havárie může být součástí preventivních opatření nebo je plánována jako opatření po úniku radioaktivních látek vně kontejnment. Rozhodnutí o evakuaci je třeba učinit na základě výsledků radiačního průzkumu

a předpovědi a vyhodnocení radiační situace, kdy samovolná neplánovaná evakuace je nežádoucí [51,29].

2.5.4 Následná opatření

Dočasné přesídlení

Dočasným přesídlením rozumíme vystěhování obyvatelstva na blíže neurčené časové období zpravidla však na dobu nejméně několika měsíců. Umožňuje zabránit dávkám způsobených radionuklidy deponovaným na povrchu terénu, vodě nebo při konzumaci lokálních potravin [29].

Trvalé přesídlení

Trvalé přesídlení znamená úplné vystěhování obyvatelstva a hospodářských zvířat z oblasti na nejméně několik let [29].

Regulace spotřeby potravin a vody

K regulaci spotřeby potravin a vody dochází na základě vyhodnocení monitorování radiační situace a průběžného hodnocení, kdy je Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (dále jen SÚJB) jednoznačně stanoven územní a časový rozsah opatření [29].

Přitom platí, že neodkladná ochranná opatření, se plánují a připravují v ZHP pro případ radiační havárie vzniklé v ČR a následná ochranná opatření je třeba plánovat a připravovat pro celé území ČR nebo pro jeho postiženou část, a to pro případ vzniku radiační havárie jak na území ČR, tak v zahraničí [43].

Neodkladná ochranná opatření jsou v ČR plánována a připravena pouze pro obyvatele v ZHP. Neodkladná ochranná opatření ukrytí a jódová profylaxe jsou automaticky zaváděna na základě vyhlášení radiační havárie. Evakuace, stejně jako následná ochranná opatření, jsou přijímána na základě monitorování skutečné radiační situace a podle předpokládaného vývoje. Spolu s evakuací je naplánována dekontaminace.

2.6 Dekontaminace

Jedním z neodkladných opatření při radiační MU a odstraňování následků kontaminace osob, techniky a životního prostředí radioaktivními látkami, je provedení účinné a efektivní dekontaminace. V případě kontaminace radionuklidy se lze v odborných textech setkat i s termínem dezaktivace.

Definice pojmu dekontaminace je vymezena v mnoha národních i mezinárodních publikacích, předpisech, normách a postupech. Ze všech zdrojů vyplývá, že cílem dekontaminace je snížení ohrožení osob a zabránění přenesení kontaminace na další osoby, materiál nebo přenesení kontaminace do dalších prostor [52, 53, 54, 55, 56].

Vojenská názvoslovná norma dekontaminaci definuje jako *„Postup, při němž se odstraňují nebo zneškodňují bojové chemické a průmyslové chemické látky, biologické látky nebo odstraňují radioaktivní látky z povrchu těla osob, výzbroje techniky, jiného materiálu, objektů a terénu. Tvoří součást chemického zabezpečení. Z operačního hlediska sebedekontaminace dělí na okamžitou, částečnou a úplnou. Z hlediska použitých dekontaminačních látek a dekontaminačních postupů se dělí na dezaktivaci, dezinfekci a odmořování (detoxikaci). Z hlediska dekontaminačního postupu z hrubé očisty, vlastní dekontaminace dekontaminační směsí a zpravidla i následného oplachu nekontaminovanou vodou. Dříve používaný termín pro dekontaminaci je speciální očišťa.“* [54]

Z pohledu HZS je dekontaminací *„soubor metod, postupů, organizačního zabezpečení a prostředků k účinnému odstranění nebezpečné látky (kontaminantu). Vzhledem k tomu, že absolutní odstranění kontaminantu není možné (zůstává tzv. zbytková kontaminace), rozumí se dekontaminací snížení škodlivého účinku kontaminantu na takovou bezpečnou úroveň, která neohrožuje zdraví a život osob a zvířat, a jeho likvidace.“* [55]

Nejjednodušší a nejkratší definice je uvedena ve Výkladovém terminologickém slovníku IAEA, týkající se jaderné bezpečnosti a radiační ochrany, kde je definována jako: *„Úplné nebo částečné odstranění kontaminace záměrným fyzikálním, chemickým nebo biologickým procesem.“* [57]

Tato definice zahrnuje širokou škálu procesů pro odstranění kontaminace z osob, zařízení a budov, ale vylučuje odstranění radionuklidů z přirozenými povětrnostními nebo migračními procesy, které nejsou považovány za dekontaminaci.

Dekontaminací jako součást opatření po radiační MU tedy můžeme rozumět odstranění kontaminace z povrchů osob, techniky nebo terénu za účelem snížení škodlivých účinků a zabránění šíření látek na další osoby nebo do okolí.

U HZS ČR se cíleně úkolům dekontaminace věnuje chemická služba, u AČR jsou to pak jednotky chemického vojska.

2.7 Chemické vojsko

Vyčleněné jednotky dekontaminace AČR jsou jednotkami chemického vojska (CHV), které je druhem vojska AČR plnicím nejsložitější a specifická opatření chemického zabezpečení v monitorování radiační chemické a biologické situace, odstraňování následků napadení zbraněmi hromadného ničení, radiačních a chemických havárií, při ochraně svazků, útvarů a zařízení v prostorech kontaminovaných radioaktivními, bojovými chemickými, bojovými biologickými a průmyslovými nebezpečnými látkami [54]. V souladu, s výše uvedeným se chemické vojsko podílí na zabezpečení bojové podpory jednotek a úkolových uskupení AČR, NATO i EU ve všech druhých operací. V případě radiačních a chemických havárií, živelních pohrom a jiných mimořádných událostí na území ČR jsou jednotky CHV schopny plnit úkoly odstraňování jejich následků v součinnosti s integrovaným záchranným systémem.

Základním řídicím článkem CHV je oddělení chemického vojska Sekce rozvoje sil Ministerstva obrany, v jehož čele stojí vedoucí oddělení - náčelník chemického vojska (NCHV). Dalšími složkami podílejícími se na rozvoji CHV, koncepční a normotvorné činnosti jsou Centrum ochrany proti zbraním hromadného ničení, Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení Univerzity obrany a oddělení chemického vojska Odboru řízení a přípravy velitelství Pozemních sil AČR.

Hlavním prvkem CHV je 31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany, který má ve své organizační struktuře dva identické prapory radiační, chemické a biologické ochrany 311. prrchbo a 312. prrchbo a 314. centrum výstrahy ZHN. Dalšími výkonnými prvky jsou odborné jednotky CHV v síle čet a družstev zařazené v organizační struktuře podřízených útvarů Velitelství Pozemních sil a Vzdušných sil.

Akreditované vzdělávání specialistů CHV v rámci rezortu MO zajišťuje Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení Univerzity obrany, přičemž se současně podílí na neakreditované odborné přípravě vybraných specialistů CHV. Neakreditované vzdělávání příslušníků CHV je v odpovědnosti Úseku přípravy CHV Velitelství výcviku – Vojenské akademie Vyškov.

2.8 Legislativa

Mírové využívání jaderné energie se opírá o zákony, vyhlášky, předpisy a doporučení přijímané v jednotlivých zemích. V České republice je to tzv. atomový zákon a na něj navazující legislativa. Dozorem nad jadernou bezpečností je ustanoven Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Mezinárodně akceptované požadavky na jaderná zařízení jsou formulovány v doporučeních IAEA, OECD, WANO, EU a dalších [22].

Atomové právo je součástí českého národního systému práva a zapadá do normální hierarchie práva našeho státu. Má několik úrovní [58]:

- **ústavní**, která definuje základní institucionální a právní strukturu řídící všechny vztahy v našem státě;
- **zákonné**, jimiž jsou specifické zákony přijímané parlamentem pro vytvoření dalších nezbytných institucí a přijetí opatření vztahujících se k širokému spektru aktivit ovlivňujících zájmy státu;
- **podzákonné**, detailní, často vysoce technická pravidla pro řízení nebo regulaci činnosti definovaných ve druhé úrovni. Kvůli specifické povaze je často vytvářena odbornými institucemi (včetně orgánů dozoru), kterým byla svěřena pravomoc dohlížet na specifické oblasti státního zájmu. Schvalování a vyhlášení podle pravidel daného státu;
- **a právně nezávazné návody**, které obsahují doporučení pomáhající osobám a institucím naplňovat požadavky legislativy.

2.8.1 Stěžejní zákony a prováděcí právní předpisy k atomovému právu uplatňované v rámci radiační MU

- **Zákon 263/2016 Sb., atomový zákon;**
- **Zákon 264/2016 Sb.**, kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím NAZ **článek 5**, Změna zákona 18/1998 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření;
- **Vyhláška č. 359/2016 Sb.**, o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační mimořádné události;
- **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 AZ
- **Zákon č. 320/2015 Sb.**, o hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů;
- **Zákon č. 239/2000 Sb.**, o IZS a o změně některých zákonů;
- **Vyhláška MV č. 328/2001 Sb.**, o některých podrobnostech zabezpečení IZS;
- **Vyhláška MV č. 380/2002 Sb.**, k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatel;
- **Zákon č. 240/2000 Sb.**, o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

2.8.2 Havarijní plánování

Pro potřeby plánování ochrany obyvatelstva v okolí JE Temelín, pro případný vznik radiační havárie a pro potřebu vypracování VHP, byla na základě výsledků rozborů možných následků radiační havárie Rozhodnutím SÚJB č. 311/1997 stanovena zóna havarijního plánování JE Temelín [59].

Území zóny havarijního plánování, pro které se plánují opatření na ochranu obyvatelstva, je vymezené plochou kruhu o poloměru 13 km od středu kontejnmentu 1. výrobního bloku JE Temelín a územím obcí, které se nacházejí na hranici uvedeného kruhu. Je rozdělena na dvě části a 16 pravidelných výsečí.

- **vnitřní část ZHP** - v rozsahu území daném plochou kruhu o poloměru 5 km (hranice vnitřní části ZHP) se středem u bloku ETE a územím obcí, které se nacházejí na hranici uvedeného kruhu pro opatření k přípravě a provedení evakuace obyvatelstva. Do vnitřní části ZHP byly zahrnuty i větší obce ležící na rozhraní vnitřní a vnější části ZHP.
- **vnější část ZHP** - v rozsahu území mezikruží 5 - 13 km, daném hranicí vnitřní části ZHP a kruhem o poloměru 13 km se středem 1 bloku ETE a územím obcí, které se nacházejí na hranici uvedeného kruhu pro vyzoomění orgánů a organizací, k varování obyvatelstva a další neodkladná opatření [60].

Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín (dále jen VHP ETE) je dokument Jihočeského kraje pro strategickou úroveň řízení. Obsahuje návrhy opatření k omezování následků radiační havárie na ETE a základní úkoly pro jejich provedení. 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 radiační havárie na ETE [61, 62].

VHP ETE je zpracován dle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému ve znění pozdějších předpisů, v souladu se zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 263/2016 Sb., atomový zákon, a dalšími právními předpisy. Zpracovatelem VHP ETE je Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje [61, 62].

Opatření stanovená ve VHP ETE navazují na Vnitřní havarijní plán ETE. Vzájemné vazby obou plánů havarijní připravenosti jsou projednávány držitelem povolení s Krajským úřadem Jihočeského kraje a s dotčenými obecními úřady obcí s rozšířenou působností za účasti SÚJB [61, 62].

V současné době se provádí aktualizace zaměřená zejména na změny vyplývající z novely zákona č. 263/2016 Sb., účinného od 1. ledna 2017.

2.9 Systém vnější havarijní odezvy

Na opatřeních vnější havarijní odezvy se podílí orgány na všech úrovních počínajících na úrovni provozovatele až po úroveň státní. V této kapitole jsou vyjmenovány některé z nich, spolu s jejich hlavními úkoly v systému vnější havarijní odezvy.

Provozovatel

Zabezpečení externí podpory a případné použití dalších kapacit, zdrojů a prostředků řídí havarijní štáb provozovatele. Pro výpomoc s dopravou, či těžkou technikou je nastavena možnost požádat OPIS HZS JČK, který má pravomoc v rámci IZS vyzvat další složky a organizace k pomoci při zvládnutí následků MU. V rámci skupiny ČEZ je nastavena pomoc prostřednictvím krizového štábu ČEZ. V rámci tohoto orgánu by byla zajišťována dostupnost externích specialistů (dodavatelé, expertní znalosti, zahraniční pomoc, atp.). Nejúčinnější pomoc se dá předpokládat z druhé jaderné z lokality Jaderné elektrárny Dukovany (dále jen EDU).

Na zajištění vnější havarijní připravenosti ETE se podílí celá řada orgánů a organizací jak na národní, tak lokální úrovni. Při výskytu MU a následném řešení vzniklé MU komunikuje ETE s mnoha vnějšími orgány a organizacemi [20].

SÚJB - Krizový štáb

Krizový štáb SÚJB je orgánem krizového řízení určeným k řízení činnosti SÚJB při všech vzniklých krizových situacích, které mají na SÚJB dopad, především řízení radiační monitorovací sítě ČR a hodnocení radiační projevů vzniklé radiační MU. Na základě monitorování jednotlivých složek monitorovací sítě vypracovává a poskytuje podklady pro rozhodování Krizového štábu kraje o přijetí ochranných opatření v případě vzniku radiační havárie [63].

Krajský úřad

Krajský úřad zabezpečuje koordinaci vnější havarijní připravenosti všech ORP, jejichž území zasahuje do ZHP. Hejtman příslušného kraje řídí ve spolupráci se starosty dotčených ORP veškeré činnosti spojené se zajištěním vnější havarijní připravenosti v celé ZHP a rozhoduje o vyhlášení a realizaci opatření na ochranu obyvatelstva. Jeho poradním orgánem je Krizový štáb kraje. Vyhlášení neodkladných ochranných

opatření provádí na základě doporučení Krizového štábu SÚJB, zpracovaných výsledků radiačního monitorování a dalších podkladů poskytovaných jednotlivými složkami [20].

Provozovatel poskytuje, v případě radiační havárie na jaderné elektrárně, krizovému štábu kraje prostřednictvím havarijního štábu potřebnou součinnost, data a informace nezbytné pro posouzení závažnosti vzniklé situace [20].

Obec s rozšířenou působností

Starostové dotčených obcí s rozšířenou působností rozhodují o svolání krizových štábů obce s rozšířenou působností a řídí vyhledávání a realizaci ochranných opatření na dotčeném území ORP. Při řízení těchto činností vychází z Vnějšího havarijního plánu. Ochranná opatření vyhláší po předcházejícím projednání s krizovým štábem kraje, který zajišťuje vzájemnou koordinaci zpráv a informací předávaných mezi jednotlivými ORP, SÚJB a Jadernou elektrárnou [64, 20].

Hasičský záchranný sbor

Hasičský záchranný sbor zabezpečuje varování obyvatelstva v zóně havarijního plánování pomocí sirén ovládaných prostřednictvím národního integrovaného systému varování a dále zabezpečuje odvysílání příslušných rozhlasových a televizních relací u České televize a Českého rozhlasu. HZS kraje rovněž zabezpečuje vyrozumění dotčených obcí s rozšířenou působností prostřednictvím OPIS HZS JČK. Hasičský záchranný sbor dále řídí IZS a disponuje technickými prostředky pro podporu zvládnutí mimořádných událostí na jaderné elektrárně. Podílí se na evakuaci, dekontaminaci, humanitární pomoci, náhradním ubytování, vedení evidence a dalších nutných opatřeních v souvislosti s radiační havárií [20, 65].

Český hydrometeorologický ústav

Bez správných meteorologických dat nelze provést kvalifikovaný model předpokládaného šíření radioaktivních částic v prostoru. Český hydrometeorologický ústav zabezpečuje při radiační MU vyhodnocování aktuální meteorologické situace a zpracování prognóz dalšího vývoje. Výstupy základních meteorologických údajů nezbytných pro ocenění potenciálního nebo skutečného šíření radioaktivních úniků v okolí JE předává do příslušných informačních sítí [20, 66].

Policie České republiky

V odpovědnosti policie je uzavírání komunikací hlídkami zaujetím pevných stanovišť, prověřují a zajišťují průjezdnost komunikací a evakuačních tras, regulace pohybu osob a vozidel v ZHP a hlídková činnost.

Zajišťuje veřejný pořádek a bezpečnost ve spolupráci MP a AČR, zajišťují ochranu majetku v místech provedení evakuace, vyhledávají pohřešované osoby a podílí se na dalších opatřeních dle potřeby [65].

Orgány zdravotní služby

Poskytuje odbornou přednemocniční neodkladnou péči a zdravotnickou pomoc v ZHP a mimo ZHP, na místech dekontaminace a v místech náhradního ubytování, zabezpečuje odvoz raněných nebo vážně nemocných do zdravotnických zařízení [65].

Armáda České republiky

AČR vyčleňuje SaP ve prospěch IZS k provedení záchranných a likvidačních prací v rámci plnění ostatních úkolů dle zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky.

Plní úkoly PČR při zajišťování vnitřního pořádku a bezpečnosti na území České republiky v souladu s Nařízením vlády č. 465/2008 Sb., pomáhá zajišťovat sjízdnost komunikací, provádí dekontaminaci osob a techniky a podílí se na monitorování aktuální radiační situace, evakuaci a humanitární pomoci. Podle potřeb vypomáhá i při zajišťování zdravotnické a psychologické pomoci [67, 68].

Právnícké a fyzické osoby

Mohou se podílet na záchranných a likvidačních pracích ve své působnosti, dodávat výrobky, práci nebo služby, které jsou předmětem jejich činnosti nebo podnikání [64].

2.10 Výběr a provoz místa dekontaminace

Místo dekontaminace je vybraný prostor určený k uskutečnění úplné dekontaminace. Při činnosti v zastavěné oblasti lze využít i vhodných objektů infrastruktury. Zpravidla se rozvíjí v nekontaminovaném prostoru [69]. Lze ho rozvinout variantně v závislosti na situaci, charakteru terénu, roční a denní době, vodních zdrojích, počtu a typu dekontaminované techniky, počtu osob apod.[70]

Místa dekontaminace jsou vybrána s ohledem na výše uvedené skutečnosti s přihlédnutím k dalším specifickým požadavkům, především možnosti naplánování evakuace, blízkosti k ZHP, dopravní propustnosti, blízkosti vodních zdrojů, prostorových a kapacitních možností.

Zřizovatelem míst dekontaminace při MU s únikem radioaktivních látek na ETE jsou dle plánu dekontaminace v současné době předurčené síly a prostředky AČR a předurčené síly a prostředky HZS ČR. Na organizaci se v průběhu dekontaminace mohou podílet jednotky sboru dobrovolných hasičů. Pro zajištění zdravotní péče je nezbytné každé místo dekontaminace zajistit zdravotnickým záchranářem [50].

Místo dekontaminace při MU s únikem RaL se skládá zejména z [70, 55]:

- kontrolní rozřídovací stanoviště se stanovišti pro kontrolu osob, kontrolu osobních vozidel a kontrolu nákladních vozidel (KRS);
- stanoviště dekontaminace osob (SDO);
- stanoviště dekontaminace techniky (SDT);
- stanoviště dekontaminace pro zasahující (SDZ);
- týlového a logistického zabezpečení.

Celé místo dekontaminace a jednotlivé plochy jsou vždy rozděleny na část čistou (nekontaminovanou) a nečistou (kontaminovanou) [69].

2.10.1 Obecné postupy na místě dekontaminace

Vzhledem ke koncepci navrhovaných míst dekontaminace a nepraktičnosti rozdělení KRS na několik stanovišť navrhuji následující postupy aplikovatelné na všech místech dekontaminace.

Přijíždějící vozidla a osoby jsou navigovány na seřadiště před stanovištěm KRS. Vozidla jsou regulovaně vpouštěna na dozimetrickou kontrolu, při které všechny osoby zůstávají ve vozidle.

Vozidla vyhodnocená jako kontaminovaná jsou označena a odesílají se do prostoru pro dozimetrickou kontrolu osob, kde dochází ke kontrole a roztřídění osob.

Vozidla vyhodnocená jako kontaminovaná se odesílají na SDT a po úspěšné dekontaminaci na odstavnou plochu před SDO. Pokud se dekontaminace nepodaří provést, při průjezdu vozidla SDT bude po kontrole použito oplachu vysokotlakou vodou.

Kdyby i poté vozidlo bylo vyhodnoceno jako kontaminované je potřeba ho odstavit z provozu a uložit ho na shromaždišti kontaminované techniky a zde ponechat do doby pozdějšího rozhodnutí či provedení dalších nápravných opatření. Osoby, které vozidlem přijely, musí k odsunu použít prostředků hromadné přepravy.

Vozidla, která přepravovala kontaminovanou osobu, musí být označena jako kontaminovaná, a to i tehdy, pokud prošla kontrolou jako nekontaminovaná. Tato vozidla je nutno odstavit na místech k tomu určených.

Osoby, které smějí opustit Zónu a nemohou z důvodu kontaminace vozidla použít své původní vozidlo, musí být dopraveny do přijímacího střediska evakuovaných osob dopravními prostředky pohybujícími se pouze v čisté části, v území mimo zónu, nebo takovými prostředky hromadné přepravy, které byly označeny za nekontaminované.

Osoby hromadně evakuované ze Zóny, které byly do místa dekontaminace přivezeny autobusy, opustí autobus poblíž KRS a osoby se poté podrobují kontrole, přičemž autobus se vrací zpět do Zóny nebo prochází kontrolou a dekontaminací. Osoby vyhodnocené jako kontaminované, které se podrobily úspěšné dekontaminaci na SDO jsou uvolněny pro odvoz ze Zóny do přijímacího střediska evakuovaných osob autobusy.

Osoby vyhodnocené jako nekontaminované při použití prostředků hromadné přepravy opouští místo dekontaminace přistavenými prostředky na místě KRS do přijímacích středisek evakuovaných osob autobusy pohybujícími se pouze v čisté části [69,70,71,72].

2.10.2 Kontrolní rozřídovací stanoviště

Klíčovým stanovištěm míst dekontaminace je kontrolní rozřídovací stanoviště, kde dochází k systematickému třídění techniky a osob na kontaminované a nekontaminované. Je prvotním pracovištěm MD, kde dochází krom rozřídění, i k registraci osob. Je zároveň stanovištěm, na kterém dochází k poučení osob ohledně jejich pohybu na MD. Plní také regulativní funkci ve smyslu usměrňování osob na jednotlivá pracoviště a určení osob k prioritní dekontaminaci. Ostatní jsou na tomto pracovišti rozděleni do skupin, dle kapacitních možností rozvinutých stanovišť. Na KRS také dochází ke koordinaci lékařské pomoci [71, 70].

2.10.3 Zásady a aplikační postupy při dekontaminaci osob

Dekontaminaci osob je možné vyložit jako zneškodnění nebo v tomto případě odstranění kontaminantů z povrchu těla. Zahrnuje opatření pro mytí a popřípadě i osvěžování osob. Provádí se použitím aktivního činidla a teplé vody pro omytí celého povrchu těla. Jsou-li osoby kontaminovány radioaktivními látkami, uskutečňuje se jejich úplná dekontaminace tehdy, je-li úroveň kontaminace kůže, prádla a oděvu nad přípustnými normami. K realizaci dekontaminace vnějšího povrchu osob se používá dvouetapového způsobu spočívajícího v nanesení předepsaného množství vhodného dekontaminačního prostředku nebo mýdla, mytí a oplachu těla teplou vodou.

V případě dekontaminace raněných a nepohyblivých osob je nutno vykonat obdobné úkony, jako při běžné dekontaminaci osob s tím rozdílem, že na jejich provádění se podílí obsluha zařízení pro dekontaminaci a je k ní používáno speciální vybavení. Otevřené rány opatřené obvazy je nutno před provedením dekontaminace překrýt nepromokavým obalem. Po provedení jejich dekontaminace jsou tyto osoby předány do péče zdravotnické služby. Vnitřní dekontaminaci osob realizují orgány zdravotnické služby v souladu se svými stanovenými dekontaminačními a léčebnými postupy.

Dekontaminace osob je spojena s výměnou prádla popřípadě výdejem jednorázového oděvu popřípadě jiného vlastního oblečení nebo oblečení dodaným logistickým zabezpečením krizových opatření. Je žádoucí, aby v případě, kdy je to možné probíhala dekontaminace osob pouze pitnou vodou [69, 72, 73, 74].

2.10.4 Zásady a aplikační postupy při dekontaminaci techniky

Dekontaminaci techniky je v tomto případě odstraněním kontaminantů z povrchů autobusů, osobních a nákladních vozidel. Před zahájením vlastní dekontaminace je, v závislosti na znečištění techniky, nutné provést předmytí a zbavit techniky hrubých nečistot. V civilním pojetí dekontaminace není nutné k tomuto kroku přistupovat a dochází k nánosu dekontaminační směsi a jedná se tak o tří nebo dvouetapový způsob dekontaminace. Po stanovenou dobu je třeba dekontaminační směs působit a poté provést oplach tlakovou vodou. Překračuje-li i po provedení dekontaminace úroveň kontaminace stanovené limity, za standardních podmínek dochází k opakování celého procesu. Na místech dekontaminace nebude docházet k případnému opakování dekontaminace, ale po vzájemné dohodě a odsouhlasení postupů dojde k omytí nejvíce znečištěných částí vozidla tlakovým čističem a případným dalším překročení limitů k odstavení vozidla [74, 75].

2.10.5 Postupy při dekontaminaci komunikací místa dekontaminace

Vzhledem k podstatě kontaminace radioaktivními látkami, které nelze zneškodnit, ale pouze odstranit z povrchů, může docházet ke kontaminaci komunikací a ploch, na kterých jsou vybudována stanoviště dekontaminace, a v průběhu činnosti na místě dekontaminace může vyvstat požadavek dekontaminaci těchto ploch.

Dekontaminace komunikací, zpevněných ploch se provádí pouze v případě nutnosti, tzn. zvýšení dávkového příkonu na místě dekontaminace a vede k vytvoření vhodných podmínek pro splnění úkolů dekontaminace.

Aktivní dekontaminace se realizuje chemickou nebo mechanickou metodou. Mokrý chemická metoda je založena na principu působení dekontaminačních směsí aplikovaných na zájmový povrch vhodným technickým prostředkem. Dekontaminaci komunikací a zpevněných ploch lze realizovat smýváním proudem tlakové vody nebo mycích roztoků. Při použití dekontaminačních směsí je třeba dodržet jejich stanovenou plošnou spotřebu.

Dekontaminaci komunikací a zpevněných ploch je nutné provádět směrem z kopce dolů a od středu k okrajům a zabezpečit odtok odpadní procesní vody mimo dekontaminovaný povrch [56, 74].

2.10.6 Nakládání s odpadními vodami a dalším materiálem

Po ukončení procesu dekontaminace zůstávají na pracovišti nebo jinde vody, které jsou podle definice zákona 263/2016 § 3 radioaktivním odpadem, jelikož splňují podmínku kontaminace radioaktivními látkami. U výstupních procesních vod vznikajících po dekontaminaci radioaktivních látek se jedná o nebezpečný odpad ve smyslu zákona 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dále v zákoně 263/2016. Nakládání s takovým odpadem je mimo možnosti jednotek chemického vojska i HZS, kromě možnosti omezeného následného transportu. Lze říci, že jednotky podílejících se na dekontaminaci nejsou oprávněny s takovým odpadem zacházet a ani ho likvidovat. Nejpravděpodobnější možností je, na základě rozhodnutí SÚJB, transport odpadních vod do zařízení nebo firem, které jsou oprávněny k nakládání s radioaktivními odpady a které vlastní dostatečné kapacity k uskladnění nebo potřebné technologie k jejich čištění.

Problém transportu, nakládání a likvidace procesních vod po dekontaminaci, zejména pro jednotky chemického vojska, je problémem obecným a dlouhodobým a zejména při nasazení v rámci jednotek NATO musí respektovat zákony daného státu k likvidaci vzniklých odpadů, což je do jisté míry limitující pro nasazení jednotek dekontaminace AČR.

Nakládání s dalším materiálem včetně materiálu používanému k dekontaminaci se řídí obdobnými pravidly [45, 76, 77].

3 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY

Technické prostředky používané na místě dekontaminace jsou spolu s kompetentním a vycvičeným personálem důležitými prvky určenými k záchraně života, majetku, dalších hodnot při odstraňování následků po radiační havárii. Personál, který se aktivně účastní takových opatření je ve smyslu zák. 263/2015 zasahujícími osobami.

V této kapitole nejsou vyjmenovány všechny technické prostředky nasazené na místě dekontaminace, ale pouze stěžejní technické prostředky, které jsou nezastupitelné na jednotlivých stanovištích.

3.1 Hlavní technické prostředky AČR

3.1.1 Souprava pro dekontaminaci osob, SDO – 3

Souprava pro dekontaminaci osob (SDO - 3) je určena k dekontaminaci osob, raněných a nepohyblivých osob, osobních zbraní, určených prostředků individuální ochrany (PIO) a k provádění hygienické očisty osob zejména v polních podmínkách. Po rozvinutí může souprava SDO-3 působit autonomně, což je významný kvalitativní posun oproti předchozím typům souprav, které ke svému působení potřebovaly součinnost s další technikou zpravidla automobilem ACHR - 90.

Souprava pro dekontaminaci osob SDO - 3 je tvořena souborem agregátů a materiálu, které jsou členěny do několika skupin:

Stany slouží k ukrytí osob a technologického zařízení v procesu dekontaminace. Konstrukčně jsou stany řešeny shodně. Nosná konstrukce je nafukovací. Stany se, v závislosti na terénních podmínkách, ukotvují pomocí lan, kotevních kolíků nebo balastních vaků.

Vyhřívací a ventilační soustava je určena k ohřívání, popřípadě ochlazování nebo ventilaci vnitřního prostoru propojených stanů v závislosti na meteorologických podmínkách.

Elektrická soustava zabezpečuje výrobu a distribuci elektrické energie pro všechny spotřebiče

Vodní soustava zajišťuje rozvod vody, dekontaminačních roztoků a odvod výstupních procesních vod z jednotlivých pracovišť plochy dekontaminace osob.

Pro dekontaminaci obsluhy je určena dekontaminační sprcha pro obsluhu. Soustava je zásobována z externích vaků na vodu. Výstupní procesní voda se shromažďuje v rámových nádržích.

Komunikační a registrační systém zajišťuje předávání informací a pokynů mezi obslužným personálem.

Ostatní materiál soupravy je určen k zabezpečení plynulého chodu procesu dekontaminace, manipulaci s materiálem nebo pracovní komfort obsluhy.

Souprava je určena pro práci v různých klimatických pásmech. Jediným faktorem, který omezuje spolehlivou činnost, je teplota pod bodem mrazu, při níž může dojít k zamrznání vody v zásobnících vody, případně v hadicích a čerpadlech. Pro vytvoření tepelného komfortu slouží ventilační soustava s klimatizací nebo vytápěcím agregátem.

V závislosti na realizaci způsobu pohybu osob po ploše pro dekontaminaci osob lze soupravu SDO - 3 koncipovat jako systém:

- plně průchodný, kdy kontaminované osoby prochází postupně jednotlivými pracovišti v jednom směru;
- převážně průchodný, při kterém kontaminované osoby prochází postupně jednotlivými pracovišti v jednom směru, obdobně jako u plně průchodného systému, s výjimkou obousměrného pohybu mezi sprchovým stanem a jedním nebo dvěma stany společnými pro svléknutí a obléknutí oděvu. V případě využití dvou stanů pro svlékání a oblékání oděvu je sprchový stan využíván střídavě s řízeným pohybem osob z jednoho či druhého stanu.

Pracoviště pro vlastní dekontaminaci osob a raněných umístěné v linii stanů je možno rozvinout variantně pro:

- dekontaminaci osob ve dvou liniích oddělených nebo neoddělených zástěnou;
- dekontaminaci pohyblivých a nepohyblivých raněných osob ve dvou liniích oddělených anebo neoddělených zástěnou;
- souběžnou dekontaminaci osob a raněných osob ve dvou liniích;
- hygienickou očistu osob ve dvou liniích.

Rozvinutí soupravy při hromadné dekontaminaci civilních osob bývá zpravidla kratší, jelikož nejsou rozvíjena pracoviště pro dekontaminaci PIO a zbraní. V souvislosti s nerozvinutím některých pracovišť jsou prostorové požadavky kladené na výstavbu soupravy nižší než při rozvinutí celé soupravy a úměrně klesá i spotřeba vody.

Obsluha stanoviště je tvořena osádkou 8 – 9 osob s dobou rozvinutí pro hromadnou dekontaminaci civilních osob zpravidla do 1 hodiny od příjezdu na MD do zahájení provozu. Doporučovaný prostor pro postavení SDO má rozměr 50 x 50 m. Ve variantě, kdy nejsou rozvíjena všechna pracoviště a je maximálně šetřeno prostorovými nároky, je rozměr plochy pro rozvinutí 8 x 30 m [78].

3.1.2 LINKA – 82

Zařízení pro speciální očistu bojové techniky LINKA - 82 je prostředek určený k dekontaminaci techniky průjezdným způsobem. Souprava se zpravidla skládá ze dvou mycích zařízení MZ - 82 a jednoho postřikového rámu POR - 82 a je rozvíjena v kontinuální pracoviště s kapacitou až 50 vozidel za hodinu. Obsluhu tvoří 7 osob [79].

Mycí zařízení MZ - 82 Je určeno k přečerpávání vody, mytí a oplach techniky. Výkon čerpadla určeného k čerpání čisté, případně mírně znečištěné vody z přírodního zdroje je 1500 l/min. Je možné čerpat vodu i z vodovodního hydrantu. Mycí rám je tvořen trubkami o výšce 3,9 a šířce 4,6 m, průjezdný profil je možno rozšířit na rozměry 4,5 m na výšku a 5,2 m na šířku. Trysky vytvářejí vějířovité paprsky vody a omývají tak projíždějící techniku. Mycí rám je sestaven z navzájem pospojovaných 8 dílů. Propojení rámu s přívodem vody je požárními hadicemi a spojkami 75 mm, s mycím můstkem požárními hadicemi a spojkami 52 mm. Šířka mycího můstku je 3,4 m nebo při rozšíření 4 m. Průtok vody tryskami je 1,25 dm³/s a provozní tlak vody v rámu je 0,8 MPa [79].

V letošním roce došlo k nahrazení čerpadel MZ - 82 novými přenosným zdrojem Stříkačkou PH – ALFA 2 BS 23HP, která má při lepších provozních parametrech čerpání vody výrazně nižší hmotnost (92,5 kg) a spotřebu pohonných. Došlo tak ke kvalitativnímu posunu vzhledem k poruchovosti a uživatelskému komfortu čerpadel MZ - 82 [80].

Postřikový rám slouží k nánosu směsí na povrch dekontaminované techniky. Pracuje zpravidla ve spojení s vozidlem ACHR - 90. Je tvořen rámem s mycím můstkem, rozvodnými a ovládacími panely. Rám s mycím můstkem po vzájemném propojení tvoří

dva uzavřené hydraulické okruhy. Každý okruh má 13 postřikových trysek. Jedny směřují proti směru příjezdu techniky a trysky druhého okruhu směřují po směru jízdy. Průjezdový profil má stejné rozměry jako u MZ - 82. Pro nanášení je možno použít dvou rozměrů trysek. Postřikový můstek umožňuje nástřik dekontaminační směsi na spodní část techniky. Provozní tlak směsi v rámu je 0,3 MPa, maximální pak 0,6 MPa. Spotřeba směsi je 30/90 dm³ na jedno vozidlo podle použitých trysek. Maximální teplota použitých směsí je 60°C [79].

3.1.3 ACHR – 90 M

Vozidlo je určeno k dekontaminaci vnějších povrchů vozidel, zbraní a osob v polních podmínkách. Může přepravovat různé typy kapalin, připravovat dekontaminační směsi, vyvíjet vysokotlakou horkou vodu, dekontaminovat cesty nebo terén, sprchovat osoby teplou vodou a hasit požáry. Pracuje samostatně nebo ve spojení s postřikovým rámem POR - 82 nebo SDO.

Zabezpečuje čerpání vody a směsi čerpadlem META. Vyrábí tlakovou teplou a studenou vodu, páru a elektrickou energii agregátem SANIJET C 921. Umožňuje čerpání vysoce agresivních látek ze sudů, ale i z prostorů ekologických havárií čerpadlem FLUX a čerpání z vodní hladiny pomocí čerpadel FROGGY.

Ochrana osádky je řešena prostředky individuální ochrany. Jeho speciální vybavení umožňuje provádět dekontaminaci techniky samostatně s kapacitou až 20 vozidel/ hod. Tři nádrže vozidla o celkovém užitečném objemu 6 000 litrů jsou tvořeny nádržemi dvěma nádržemi na směsi a jednou nádrží na pitnou vodu. Při plnění nádrže z vnějšího zdroje a sací výšce 4,5 m a délce hadice 10 m plní nádrž rychlostí 600 l/min. V zadní části vozidla jsou umístěna zařízení SANIJET, která jsou zdrojem mokré a suché páry, vysokotlaké studené a ohřáté vody a nízkotlaké studené vody. Dokáže ohřívat vodu v nádržích [81, 82].

3.2 Hlavní technické prostředky HZS

3.2.1 Souprava dekontaminace techniky - SDT

Zařízení slouží k dekontaminaci techniky od chemických, biologických a radioaktivních látek, pro činnost stanoviště je nutný zdroj vody z vozidla CAS. Je složeno z rámu pro nanášení dekontaminačního roztoku, rámu pro oplachu, třech záchytných van o rozměrech 6 x 10 metrů a dalšího příslušenství.

Základní části SDT jsou: dva rámy, které slouží k aplikaci dekontaminačního roztoku a k oplachu vozidel, tři záchytné nafukovací vany o velikosti 6 x 10 m, ovládací technologie, vodní hospodářství a pracoviště dekontaminace obsluhy. Rozsah nastavení průjezdných profilů je od 2 x 2 m do 3,8 x 4 m na výšku. Existuje možnost regulovatelnosti množství aktivních trysek a tím i regulace množství procesních odpadních vod.

Podmínkou pro výstavbu stanoviště SDT je rovina s maximálním určitým sklonem a musí být stavěno na zpevněném povrchu. Pro stavbu SDT je třeba prostor minimálně 40 metrů na délku a 6 m na šířku plus dostatečný prostor pro manipulaci a připojení obslužného vozidla CAS. SDT je vyrobeno jako průběžné linkovým způsobem. V průběhu dekontaminace vozidlo jede nerezových roštech, které jsou po celé délce záchytných van. Je tím zabráněno v přímém kontaktu pneumatik s kontaminovanou vodou a omezeno nebezpeční protržení plachtoviny použité pro výrobu van. Pohyb vozidel na stanovišti je řízen semaforem.

První vana slouží k odstranění hrubých nečistot z podběhů a pneumatik prováděné obsluhou vysokotlakými čističi s pistolovou proudnicí. Druhá vana slouží pro nanášení dekontaminačního roztoku nastavitelným postřikovým rámem. Nanášecí průtok je 2,2 l/min při tlaku 3 bary. Podle nastavených profilů se nám průtok tryskami pohybuje v rozmezí od 44 l/min k 84 l/min. Rám je tvořen čtyřmi rameny. Všechny čtyři ramena rámu obsahují trysky. Spodní vodorovné rameno je pevné, svislá ramena jsou pohyblivá a horní vodorovné rameno je otočné a výškově nastavitelné. Po nanášení dekontaminačního prostředku automobil stojí v meziprostoru před opláchnutím vodou. Trysky rámu pro oplach průtok 4,6 l/min. Průtok v plné aktivitě trysek je 167 l/min. Po opláchnutí vozidlo opouští SDT k dalším úkonům prováděným na MD. Procesní voda je průběžně odčerpávána do nádrží na kontaminovanou vodu [78].

3.2.2 Souprava dekontaminace osob

Stanoviště dekontaminace osob HZS ČR jsou vyrobena v provedení dvounápravových přívěsů označovaných jako SDO - 3 označovaných jako SDO - 3R nebo kontejnerů označovaných jako SDO-3KR. Jestliže v této podkapitole je napsán přívěs nebo podvozek může být nahrazen slovem kontejner. Ačkoli má souprava stejné pojmenování jako souprava SDO AČR jedná se o koncepčně jiné řešení.

Obě provedení SDO - 3 jsou technologicky tvořena:

- vstupní částí;
- sprchovací částí;
- výstupní částí;
- stanovištěm pro dekontaminaci obsluhy;
- technologickou částí (strojovnou);
- úložným prostorem;
- vanou na svod odpadní vody po dekontaminaci;
- vybavením a příslušenstvím.

Vstupní část je umístěna po delší straně přívěsu v prvním stanovém přístřešku. Je určena zejména pro svlékání osob, odložení kontaminovaných oděvů a osobních věcí a jejich uložení do plastových obalů, dekontaminaci očí, dutiny ústní, uší a nosu.

Sprchovací část je umístěna na přívěsu. Je určena pro nános dekontaminační směsi sprchami a osprchování čistou vodou. V mužské a ženské sekci jsou vždy dva koridory. Systém sprchování umožňuje nastavit automatické dávkování dekontaminační směsi a vody ze sprch a centrální nastavení doby nánosů a sprchování.

Výstupní část je umístěna po delší straně přívěsu ve druhém stanovém přístřešku. Je určena pro osušení po sprchování a oblékání náhradních oděvů a obuvi.

Stanoviště pro dekontaminaci obsluhy je umístěno ve třetím stanovém přístřešku v zadní části přívěsu.

Stanové přístřešky vzniknou otevřením obou bočních a zadních dveří a jsou pevně spojeny s přívěsem. Vstup a postup osob do jednotlivých částí je řízen semaforem. Sprchovací část je koncipována zároveň pro oddělenou dekontaminaci

mužů, žen, dětí a raněných osob. Dekontaminace raněných se provádí v horizontální poloze na pojzdovém nosiči vyrobeném z nerezové oceli a skládacích nosítek.

Vstupní a výstupní části jsou vytápěny; systém vytápění s pevně zabudovanou samostatnou topnou jednotkou zaručuje okamžitý výhřev prostoru v obou stanových přístřešcích. K ohřevu vody se používá naftové topení; systém rozvodu vody zaručuje na výstupu z trysek stabilní teplotu oplachové vody 37 °C.

Technologická část je umístěna v přední části přívěsu a je určena pro výrobu tepelné energie, teplé vody, distribuci vody do sprch a přípravu dekontaminační směsi o nastavené koncentraci. Všechny mokré procesy při dekontaminaci osob jsou konstrukčně řešeny na podvozku přívěsu. Celý podvozek je řešen jako sběrná vana odpadní vody po dekontaminaci s vloženými rošty. Vana s rošty zabraňuje, aby osoby při provádění dekontaminace byly vystaveny působení odpadní vody a aby se odpadní voda dostávala do okolního prostředí. Odpadní voda ze sprchovací části, vstupní části a stanoviště pro dekontaminaci obsluhy se odvádí samospádem do vany a potom do nádrží na odpadní vodu. V SDO-3 je kapacita vany přibližně 500 l a přenosných odpadních nádrží 8 m³.

Ve složeném stavu jsou veškeré součásti, technologická zařízení, vybavení a příslušenství uloženy v jednom stanovišti. Uvedení SDO-3 do pohotovosti se provádí osádkou v počtu 1 + 5 osob do 15 minut. Rovněž provozní obsluha zařízení se provádí šesti osobami. Vybavení SDO - 3 umožňuje provoz ve dne i v noci, za ztížených povětrnostních podmínek nebo v zimních podmínkách do teploty -5 °C [84].

3.2.3 Přenosný rámový detektor gama záření

Přenosný rámový detektor gama záření (dále jen „portál“) slouží k vytřídění osob, nebo vozidel, kontaminovaných nad kontrolovanou hodnotu, která je zásahovou úrovní pro dekontaminaci osob nebo techniky.

„Kontrolovaná hodnota je pro portál prvotně stanovena tak, aby odpovídala hodnotě plošné kontaminace radionuklidem Cs 137 cca 270 Bq/cm², což odpovídá hodnotě cca 100 Bq/cm² při měření kontaminace radiometrem DC-3E-98.“ [72]

Po vyhodnocení radiačního průzkumu a následné optimalizaci radiační ochrany může být na doporučení SÚJB tato kontrolovaná hodnota změněna na jinou. Portál

se rozvíjí po havárii jaderné elektrárny a to zpravidla jen tehdy, pokud se provádí evakuace většího počtu osob a vozidel, jež by bylo obtížné zkontrolovat za použití ručních zásahových radiometrů.

Portál je složen z nosné kovové konstrukce (detekční brány) osazené detektory a řídicí jednotkou propojenou s terminálem (notebook s ovládacím softwarem). Součástí portálu jsou i další komponenty, jejichž výčet není pro naše účely důležitý.

Portál je možno sestavit ve variantách:

- pro kontrolu osob;
- pro kontrolu osobních vozidel;
- pro kontrolu nákladních vozidel.

Obsluhu portálu tvoří družstvo pěti příslušníků. Družstvo pěti příslušníků je minimem pro obsluhu jednoho samostatného portálu. Při současném použití více portálů v kombinaci s vytvořením dekontaminačních stanovišť a seřadišť osob a mobilní techniky před portály, odstavných parkovišť atd., musí velitel zásahu zabezpečit další příslušníky k zajištění plynulého přesunu kontrolovaných osob a k řízení dopravy a plynulého provozu kontrolované mobilní techniky mezi jednotlivými stanovišti [72].

4 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

Cíle práce:

Ve své diplomové práci mám ambici vytvořit ucelený přehled míst v ZHP Temelín a jejich zhodnocení. Přehled bude k dispozici velitelům na všech stupních velení při plánování výcviku, nácvicích nebo případném samotném zásahu při radiační havárii a poslouží k seznámení zasahujících osob s prostory dekontaminace. Pro naplnění této ambice byly stanoveny následující cíle:

- přinést ucelený náhled na problematiku dekontaminace a výběru místa dekontaminace po radiační havárii z pohledu společného zásahu HZS ČR a AČR;
- potvrzení či vyvrácení naformulovaných hypotéz vztahujících se k výběru míst dekontaminace a možností provedení společného zásahu;
- zmapovat připravenost vyčleňovaných jednotek chemického vojska v odezvě na radiační havárii.

Teoretická část diplomové práce je věnována nezbytným informacím o ETE a jejím provozu a bezpečnosti, je popsána klasifikace mimořádných událostí a definován legislativní rámec v oblasti ochrany obyvatelstva před následky takové mimořádné události. Dále jsou popsány technické prostředky zasahujících jednotek vyčleněných pro společný zásah pro lepší představu o technické a personální náročnosti obsluhy těchto zařízení.

V praktické části se zaměřím na popis jednotlivých dekontaminačních míst, kdy bude provedeno jejich zhodnocení pomocí SWOT analýzy. Na modelovém příkladu bude na základě definovaných kritérií ověřena efektivita využití prostředků dekontaminace osob na MD.

K ověření stanovených cílů byly stanoveny následující hypotézy:

Hypotéza 1

Společný zásah HZS a AČR je efektivnější ve využití lidských zdrojů v poměru k počtu dekontaminovaných osob.

Hypotéza 2

Místa dekontaminace byla správně identifikována a vybrána s ohledem na efektivní využití prostředků v procesu dekontaminace.

5 METODIKA

V úvodní části práce byla provedena literární rešerše z dostupných knižních a internetových zdrojů. Cílem provedené rešerše bylo získat co největší povědomí o problematice rizik na ETE, její charakteristiku a systému odezvy na mimořádnou událost radiačního charakteru.

Identifikace požadavků kladených na dekontaminační místo byla provedena syntézou dostupných zdrojů týkajících se provedení dekontaminace obyvatelstva a techniky po radiační havárii s využitím vlastních praktických zkušeností.

Měření na místech dekontaminace, bylo provedeno z důvodu získání přesných dat míst dekontaminace a rekognoskaci místních podmínek a zvláštností. Měření proběhlo ve dnech 21. a 22. března 2018. Veškerá fotodokumentace publikovaná v tomto dokumentu byla pořízena v těchto datech. Pro získání přesných dat byl využit přístroj STABILA LD 520 v. č. 1060454596 zapůjčený firmou PRECISIA METIOR s. r. o., U Brány 9, 78985 Mohelnice. Kontrolní měření probíhala pomocí měřicího kolečka Würth LM.

Při tvorbě SWOT analýzy byla využita metoda brainstormingu, byla vybrána specifika jednotlivých míst dekontaminace, jejich uspořádání i funkčnost zavedených nebo navrhovaných postupů. Výsledky jsou publikované v kapitole 6.

Pro hodnocení efektivity využití prostředků dekontaminace osob bylo využito modelového příkladu, kde byla stanovena kritéria efektivity.

K získání dat o navazujících komunikacích i komunikacích na místě dekontaminace byla použita aplikace portálu Ředitelství silnic a dálnic Silniční síť silnic a dálnic (veřejná aplikace) [85].

Informace o pozemcích v místech dekontaminace byly získány z mapového aplikačního serveru Marushka aplikací Nahlížení do Katastru nemovitostí verze 1.7.0. [86]

6 VÝSLEDKY

K potvrzení nebo vyvrácení hypotézy 1, zda je efektivnější společný zásah nebo zásahy jednotlivých složek poslouží výpočet provedený na modelovém příkladu vybudování míst dekontaminace za definovaných podmínek. V prvním výpočtu bude MD vybudované převážně ze sil a prostředků AČR, ve druhém výpočtu výhradně ze sil a prostředků HZS ČR a v posledním modelovém případě bude kalkulace provedena na společný zásah HZS ČR a AČR.

K ověření hypotézy 2, zda místa dekontaminace byla správně identifikována a vybrána s ohledem na efektivní využití prostředků v procesu dekontaminace, slouží podrobný popis MD, rozdělený na jednotlivá stanoviště. Každá z kapitol obsahuje geografický popis místa a jednotlivých stanovišť, jejich rozměrové a povrchové parametry. Ke každému místu je vytvořen náčrt, možného návrhu rozmístění jednotlivých stanovišť, SWOT analýza každého z míst a v příloze publikována fotodokumentace. Umístění všech míst v mapě je zobrazeno v příloze 2.

Celkem bylo při společných jednání a vlastní rekognoskaci v prostoru identifikováno devět možných MD, ve své diplomové práci zpracovávám sedm z nich. Dvě z identifikovaných MD nejsou zpracována z důvodu umístění v podnicích v soukromém nebo holdingovém vlastnictví, a tudíž nemožnosti nebo složitosti provedení místních měření. Tato místa jsou primárně vedená jako záložní.

6.1 Modelová situace

6.1.1 Stanovení podmínek

Vládou byl vyhlášen z důvodu radiační havárie na ETE „Nouzový stav“ a lidé ze ZHP jsou připraveni k evakuaci. Dochází k evakuaci vnitřní části ZHP ve všech směrech 5 km od ETE, kde v obcích Dříteň, Olešník, Všemyšlice a Týn nad Vltavou žije přibližně 9 500 obyvatel, pro které je potřeba zabezpečit evakuaci, dozimetrickou kontrolu a dekontaminaci před opuštěním ZHP. Při výpočtu jsem stanovil předpoklad, že v takové situaci bude zasaženo 10 – 20 % evakuovaných obyvatel způsobem, že bude nutné je dekontaminovat. V příkladu budu počítat koeficientem zasažení 0,2. Celkově by tedy mělo jít přibližně o 1 900 osob. Nehoda se stala dne 18. 4. 2018 ve večerních hodinách. Na základě provedených měření a předpovědí je doporučeno evakuovat obyvatele dne 20. 4. 2018 a od 06, 00 do 18,00 provést dekontaminaci.

Zaměřím se na výpočet využití efektivity nasazených prostředků dekontaminace osob. V modelovém příkladu bude pro porovnání počítáno se třemi hodnotami. První je tabulkový poměr, který je definován jako poměr tabulkových hodnot k počtu nasazených osob. Druhým bude skutečný poměr, který je poměrem reálně dosažených hodnot v poměru k počtu nasazených osob. A posledním je efektivita využití prostředků dekontaminace osob, která je vyjádřením poměru počtu dekontaminovaných osob k maximálně dosažitelnému počtu dekontaminovaných osob.

K výpočtům byly použity následující vzorce:

- $Poměr\ 1 = \frac{\text{Maximální dosažitelný počet dekontaminovaných osob}}{\text{počet zasahujících osob}}$
- $Poměr\ 2 = \frac{\text{Počet dekontaminovaných v modelovém příkladu}}{\text{počet zasahujících osob}}$
- $Efektivita = \frac{\text{Počet dekontaminovaných v modelovém příkladu} \times 100}{\text{Maximální dosažitelný počet dekontaminovaných osob}} [\%]$

6.1.2 Vliv počasí na provoz v MD

Při práci v prostředcích individuální ochrany (dále jen PIO) dochází vlivem meteorologických vlivů k omezením, především v závislosti na teplotě, vlhkosti vzduchu, druhu vykonávané práce a fyzickému stavu jedince. Je tedy klíčovým faktorem limitujícím využití lidských zdrojů na MD.

Předpokládá se, že zasahující obsluha AČR bude v prostředcích ochrany povrchu těla izolačního typu s nasazenou ochrannou maskou. Je tedy nutné dodržovat stanovené mezní dobu používání prostředků, tak, aby nedošlo k přehřátí organismu. Tyto normy jsou platné pro osoby zdravé, fyzicky zdatné, vycvičené v používání oděvu a dostatečně odpočaté, které nereagují negativně na práci při vyšších teplotách.

Doba pobytu v izolačních ochranných oděvech je závislá především na subjektivním pocitu uživatele. Tyto pocity mají přednost před jakýmkoli doporučeními a normami. V AČR je zaveden vojenský předpis Chem – 2 – 2, Prostředky individuální a kolektivní ochrany a jejich používání, ve kterém jsou stanoveny pro různé prostředky ochrany mezní doby používání, maximální doby práce, potřeby pitné vody, doby odpočinku apod. Je povinností každého velitele stanovené mezní doby nepřekročit.

Za předpokladu, že všichni příslušníci odřadů budou vybaveni ochranným oděvem OPCH - 05 ve ventilované variantě platí následující tabulka 6-1 [87].

Tabulka 6-1 Mezní doba používání OPCH - 05 v ochranné poloze ve ventilované variantě [88]

Teplota vzduchu [°C]	Mezní doba používání	Pracovní režim
do 20	Při střední fyzické zátěži maximálně 300 minut	Přerušovaný - 50 minut práce, 10 minut odpočinku
20 až 25	Při střední fyzické zátěži maximálně 240 minut	Přerušovaný - 50 minut práce, 10 minut odpočinku
26 až 30	Při střední fyzické zátěži maximálně 180 minut	Přerušovaný - 20 minut práce, 10 minut odpočinku
nad 30	Pobyt se zkracuje ze 180 minut o 20 minut za každý stupeň navíc; délka pobytu je závislá na subjektivním pocitu uživatele	

Pro srovnání mezní doba používání stejného obleku v neventilované variantě se snižuje na 240 minut při teplotě do 10 °C a při vyšší než 26 teplotě °C se tato doba zkrátí jen na 30 minut. S možností 2,5 násobného prodloužení s použitím chladícího převleku.

U HZS je doba pobytu v izolačním oděvu daná Pokynem generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 31. ledna 2017, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky. Dobu použití stanovuje velitel zásahu a platí, že při použití izolačního ochranného oděvu je důležitý subjektivní pocit každého uživatele [88].

Tabulka 6-2 Maximální doporučené doby pobytu hasičů v PIO [89]

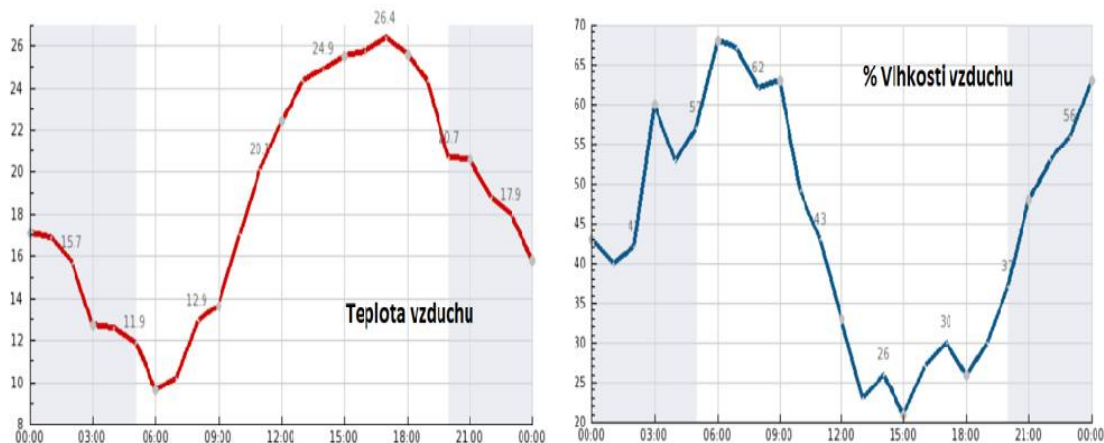
Ochrana dýchacích cest (dýchací přístroj = DP)	Typ ochranného oděvu (dle ČSN)	Teplota okolí [°C]	Délka pobytu při nepřetržité práci	Délka pobytu při namáhavé práci
autonomní DP vzduchový s otevřeným okruhem	plynotěsný, rovnotlaký (1b, 2-6)	20	max. 50 min	po 20 min následuje 10 min přestávka
		30	max. 15 min	2x po 10 min s 5 min přestávkou

Z tabulky 6-2 je patrné, že se jedná o ochranu povrchu těla používanou spolu s autonomním dýchacím přístrojem, který je pro tento typ zásahu předimenzovanou ochranou.

Při tomto typu zásahu by byly s největší pravděpodobností použity jednorázové ochranné oděvy typu 3 nebo 4, kdy s ochranou dýchacích cest použitím ochranné masky s filtrem, kdy ochranné oděvy jsou: [72]

- Typ 3 - kapalinotěsný oděv. Ochranný oděv pro ochranu celého těla se spojením nepropustným proti postřiku mezi různými částmi – oděv nepropustný proti kapalinám.
- Typ 4 - oděv těsný proti postřiku. Ochranný oděv pro ochranu celého těla se spojením nepropustným proti postřiku ve formě spreje mezi různými částmi oděvu – oděv nepropustný proti postřiku ve formě spreje [89].

Na následujícím obrázku jsou meteorologická data ze dne provedení zásahu v modelovém příkladu. Pro zjištění počasí daného dne bylo využito dat ze serveru In- počasí a vývoj počasí je znázorněn na obrázku 6-1 [89].



Obrázek 6-1 Vývoj meteorologické situace, Temelín, 20. 4. 2018 [89]

Na základě definovaných podmínek z příkladu můžeme určit, že za modelového počasí je odřad AČR na MD bez vystřídání schopen působit maximálně po dobu 5 hodin. V případě možnosti vystřídání se doba možného plnění úkolu prodlouží na 9 hodin, z čehož by bylo efektivně využito 7 hodin a 40 minut, koeficient využití doby je tedy 7,67. Při výpočtu neberu v potaz, krátkodobé překročení teploty 25 °C po 15 hodině, jelikož v tomto čase zbývá poslední hodina používání do vypršení mezní doby.

U HZS je od počátku plánováno střídání ve směnách a není nikde stanovená mezní hranice používání jednorázových prostředků během jednoho dne. Vzhledem k této skutečnosti se dá předpokládat udržení provozu po celou dobu 12 hodin.

6.1.3 MD AČR

Dle Ústředního poplachového plánu IZS nasazuje AČR až čtyři odřady bez střídání nebo dva odřady se střídáním. Dle *Nařízení velitele Pozemních sil k zabezpečení služební pohotovosti odřadů dekontaminace osob, techniky a měřícího místa na uzávěrách Čj. MO 239161/2017-2170* v pohotovosti k nasazení vždy pouze tři odřady, z nichž jeden z nich je předurčen pro vojáky ze základny v Náměšti nad Oslavou. Jsou vyčleňovány osoby, pro posílení dekontaminačních odřadů, ale pouze v počtu dvou osob, což je pro střídání naprosto nedostatečné. Z toho vyplývá, že AČR je schopna se střídáním zabezpečit pouze jedno MD. V kalkulaci proto počítám efektivitu jednoho MD se střídáním [91].

V tabulce 6-3 je popsáno složení obsluhy na MD AČR spolu s požadavky na doplnění od HZS ČR, jelikož AČR není schopna zabezpečit veškeré činnosti na MD.

Tabulka 6-3 Počet příslušníků na MD AČR v jedné směně

Druh vyčleňované techniky	Obsluha Celkem
SDO	9
SDT	7
KRS	4
Vojenská policie	6
Posílení odřadu	1
Posílení HZS	6
Celkem	33

Regulaci pohybu osob a vozidel před jednotlivými stanovišti je schopna zajistit obsluha stanovišť a Vojenská policie.

Vzhledem k nutnosti zajistit některé činnosti, na které AČR není připravována nebo nemá v odřadu dostatečné kapacity, je nezbytné, aby odřad postavený na základu AČR, byl doplněn o příslušníky HZS ČR. Stejně tak je možné, že při absenci blízkosti hydrantu s pitnou vodou, bude nutné zajistit dovoz pitné vody k provedení dekontaminace osob. Zabezpečení dovozu náhradního ošacení a zabezpečení registrace osob je také zajištěná cestou HZS ČR. Je nezbytné zajistit odvoz procesních vod z SDO. Toto navýšení v počtech je pouze přibližné. Na dvě směny bude potřeba ze zdrojů HZS ČR pravděpodobně nejméně 12 osob.

Kapacita dekontaminovaných osob v SDO AČR je, dle návodu k použití v takovém typu zásahu, až 150 osob za hodinu. Doba provozu je výrobcem stanovena maximálně na dobu 10 hodin. Praktická cvičení prokázala, že dekontaminace civilního obyvatelstva nedosahuje maximální kapacity zařízení. Využitelnost prostředku je v takovém případě přibližně na 70 až 80% tabulkových hodnot. Vzhledem k předchozímu výpočtu a efektivní době působení MD AČR se střídáním počítáme s koeficientem 7,67.

Pracovištěm, které je teoreticky schopno působit po celou dobu nasazení je KRS. Naplněnost přístrojový vybavením ale znemožňuje souběžného plnění úkolů dozimetrické kontroly na stanovištích pro kontrolu vozidel i osob. Vzhledem k tomu, že ostatní stanoviště na MD ukončují činnost po 7 hod. 40 minutách, budu počítat dobu

působení v této době i pro pracoviště KRS. Výsledky kalkulace jsou zveřejněny v tabulce 6-4.

Tabulka 6-4 Srovnání teoretických a modelových hodnot MD AČR

Doba	1 hod.	10 hod. / 7,67 hod.	Reálně dosažitelné (20%)
SDO	120	1 200 / 919	184
SDT	50	500 / 383	0 nebo 383 bez kontroly
KRS	100 osob (o) nebo 50 vozidel (v)	1000 o nebo 500 v / 767 o nebo 383 v	1000 o a 0 vozidel

- Poměr 1 – **18,18**
- Poměr 2 - **2,78**
- Efektivita – **15,33%** (bez započítání faktoru časového omezení);
- Efektivita – **20,02 %** (při zohlednění mezních dob použití PIO).

6.1.4 MD HZS

HZS ČR na místě dekontaminace nasazuje příslušníky sborů HZS z několika krajů a záchranných útvarů. Na jednom místě dekontaminace je plánované vybudování 2 portálů pro kontrolu osob, portálu pro kontrolu osobních vozidel, portálu pro kontrolu nákladních vozidel a autobusů, 2 SDO a 1 SDT. Celkem plánovaný počet je dvojnásobek počtu uvedeného v tabulce 6-5, jelikož HZS ČR počítá s nasazením ve směnném provozu.

Tabulka 6-5 Počet příslušníků HZS v jedné směně

Druh vyčleňované techniky	Počet	Obsluha Celkem
SDO	2	22
SDT/CAS	1	9
Portál pro kontrolu osob	2	12
Portál pro kontrolu osobních vozidel	1	6
Portál pro kontrolu nákladních vozidel	1	6
Ostatní	1	13
Celkem		68

Mezi ostatní příslušníky jsou zařazeni osoby pro regulování dopravy a pohybu na jednotlivých stanovištích a mezi nimi (tzv. regulovčici). V počtech ostatních příslušníků nejsou započítáni regulovčici pro portály, kteří jsou v počtech obsluhy portálů. V počtech

ostatních jsou dále započítány obsluhy seřadiště autobusů a nákladních vozidel před KRS, seřadiště osobních vozidel před KRS, shromaždiště osob, vjezd a výjezd vozidel ze SDT, vstup a výstup osob z SDO, shromaždiště kontaminované techniky, velitel celého místa dekontaminace a týlové zabezpečení. Počty osob byly prezentovány na společné konferenci pořádané GŘ HZS ke společnému výcviku na MD dne 30. 11. 2017 v Jihlavě. Počty obsluhy osob SDO, jsou proti tabulkovým hodnotám navýšeny o pracovníky dozimetrické kontroly na výstupu po provedení dekontaminace. Celkový počet osob ve dvou směnech je tedy 136 osob. Výsledky kalkulace jsou zveřejněny v tabulce 6-6.

Tabulka 6-6 Srovnání teoretických a modelových hodnot MD HZS

Doba provozu	1 hod.	12 hod.	Reálně dosažitelné
SDO	2x 40	960	460
SDT	50	600	600
KRS osoby	2x 96 osob	2 304 osob	2 304
KRS nákl. vozidla	40	480	480
KRS os. vozidla	40	480	480

Je možné, že počty kontrolovaných osob neodpovídají skutečnosti, jelikož HZS ČR zatím portály nemá fyzicky dodané a první praktické zkušenosti může získat až po cvičení v září roku 2018 na MD Bechyně. Vycházím tudíž z hodnot, které byly zmiňovány na konferenci v Jihlavě. Počty osob zkontrolovaných je dán předpokladem, že na kontaminovaného je potřeba čas 1 min. z důvodu dalších úkonů a nekontaminovaného čas 30 vteřin.

- Poměr 1 – **7,05**
- Poměr 2 – **3,38**
- Efektivita – **47,91 %**

6.1.5 MD AČR a HZS ČR

Při společném zásahu nelze provést pouhý součet nasazovaných osob na jednotlivých stanovištích. Regulace vstupu je plně v režii HZS ČR, není potřeba využívat příslušníků VP, kteří mohou být maximálně v pohotovosti pro případné řešení problémů s veřejným pořádkem. Naopak je třeba navýšit počty osob pro odvoz kontaminované vody a týlové zabezpečení. Počet příslušníků při společném zásahu je patrný z tabulky 6-7 a výsledky kalkulace z tabulce 6-8.

Tabulka 6-7 Počet příslušníků při společném zásahu

Druh vyčleňované techniky	Počet	Obsluha Celkem
SDO	3	31
SDT/CAS	1	16
Portál pro kontrolu osob	2	16
Portál pro kontrolu osobních vozidel	1	6
Portál pro kontrolu nákladních vozidel	1	6
KRS AČR	1	4
Ostatní	1	19
Celkem		98

Tabulka 6-8 Srovnání teoretických a modelových hodnot při společném zásahu

Doba provozu	1 hod.	7,66 / 12 hod.	Reálně dosažitelné
SDO	2x 40 + 120	919 + 960	814
SDT	100	1100	1100
KRS osoby	2x 96 osob + 100	4070	4070
KRS nákl. vozidla	50	600	600
KRS os. Vozidla	50	600	600

- Poměr 1 – **9,59**
- Poměr 2 – **4,15**
- Efektivita – **43,32 %**

6.1.6 Vyhodnocení výsledků a návrh řešení

Výsledky výpočtů jsou prezentovány v tabulce 6-9, ze kterých jsou patrné rozdíly především v efektivním nebo neefektivním využití prostředků dekontaminace osob.

Tabulka 6-9 Porovnání výsledků

SDT	AČR	HZS ČR	AČR a HZS ČR
Poměr 1	18,18	7,05	9,59
Poměr 2	2,78	3,38	4,15
Efektivita	15,33	47,91	43,32
Počet dekontaminovaných	184	460	814

Neefektivita využití prostředků AČR je dána především nízkou propustností KRS, kdy nemůže být provedena dekontaminace u dozimetricky nezkontrolovaných osob. Efektivitu by šlo zvýšit úpravou postupů dozimetrické kontroly nebo zvýšením počtů osob provádějících dozimetrickou kontrolu. Nicméně i tak lze konstatovat, že zásah odřadů složených pouze z příslušníků AČR je v současné době neefektivní.

Dle prezentovaných výsledků je možné říci, že neefektivněji využívá prostředků dekontaminace osob HZS ČR, který využívá prostředky na 47,9 %. Teoreticky by mohl mít poměr dekontaminovaných až 7,05 dekontaminovaných osob na jednu zasahující osobu ovšem skutečný poměr je 3,38.

V tomto ohledu je efektivnější využití prostředků při společném zásahu, kdy je tento poměr 4,15. Efektivita je však nižší než u HZS ČR a to pouze na 43,32 % teoretické kapacity. Počet dekontaminovaných je u společného zásahu vyšší než pouhý součet předchozích výsledků.

Vzhledem k teoretickým možnostem SDO AČR a lepšímu poměru nasazených osob při společném zásahu a zjištěném důvodu neefektivity využití SDO AČR je pravděpodobně možné zvýšit poměr 2 a tím i zlepšit efektivitu celého systému.

V následujícím příkladu budu kalkulovat s odstraněním slabých míst, které zjevně při společném zásahu způsobuje neefektivní využití prostředků AČR. Na základě předchozích výpočtů a reálně identifikovaných nedostatků, které jsou blíže specifikovány v kapitole 7, jsem se rozhodl provést výpočet společného zásahu, který reflektuje navrhované změny. Jedná se především o návrh zrušení dekontaminace odřadu techniky a naopak posílení dekontaminace osob a vybavení jednotek CHV takovými prostředky ochrany těla a dýchacích cest, které by nelimitovalo jejich dobu nasazení takovým způsobem jako stávající izolační převleky.

V návrhu dále došlo k ponížení počtu osob obsluhy SDO HZS, jelikož na konci dekontaminace je v modelovém návrhu vybudován portál pro kontrolu osob. Na portálech na KRS je využita jedna spojka pro dva rámy. Počet příslušníků v navrhovaných počtech je prezentován v tabulce 6-10 a výsledky v tabulce 6-11.

Tabulka 6-10 Počet příslušníků při společném zásahu návrh

Druh vyčleňované techniky	Počet	Obsluha
SDO	3	19
SDT/CAS	1	9
Portál pro kontrolu osob	6	33
Portál pro kontrolu osobních vozidel	1	6
Portál pro kontrolu nákladních vozidel	1	6
Portál pro kontrolu osob po	1	6
Ostatní	1	16
Celkem		95

Tabulka 6-11 Srovnání teoretických a modelových hodnot při společném zásahu (návrh)

Doba provozu	1 hod.	10 hod. / 12 hod.	Reálně dosažitelné
SDO	2x 40 + 120	2160	1382
SDT	100	1100	1100
KRS osoby	6x 96 osob	6912	6912
KRS nákl. vozidla	50	600	600
KRS os. vozidla	50	600	600

- Poměr 1 – 11,56
- Poměr 2 – **7,27**
- Efektivita – **63,98 %**

V navrhovaném řešení je patrné výrazné zlepšení poměru 2 a především efektivity nasazených prostředků dekontaminace. Efektivita by šla zvyšovat dle kapacitních možností KRS až k plnému využití kapacity. Úpravou metodiky dozimetrické kontroly skupin by se taktéž dalo dosáhnout zvýšení obou sledovaných kritérií. Navrhovaná řešení jsou detailněji popsána v kapitole 7.

Ve všech případech se jedná o modelové příklady, kdy změna některé z proměnných může ovlivnit prezentované výsledky. Efektivitu využití prostředků lze navýšit zvýšením propustnosti KRS úpravou metodiky dozimetrické kontroly skupin, navýšením počtů obsluhy KRS apod.

6.2 MD Hluboká nad Vltavou

6.2.1 Základní popis

Dekontaminační místo Hluboká nad Vltavou se nachází v katastru obce Hluboká nad Vltavou na souřadnicích 49°3'2.498"N, 14°25'46.289"E (vztaženo ke kontrolnímu rozřídovacímu stanovišti). Využívá především silnice II. třídy 105 ve směru Jesenice – Sedlčany - Milevsko – Týn nad Vltavou – Hluboká nad Vltavou – nájezd na I/20 směr České Budějovice, obslužné cesty na pozemcích v okolí Munického rybníka a dalších přilehlých pozemků. Hlavním zdrojem užitkové vody pro dekontaminaci techniky je Munický rybník.

6.2.2 Kontrolní rozřídovací stanoviště

Kontrolní rozřídovací stanoviště v původním návrhu bylo umístěné na křižovatce silnic II. tříd 146 ulice Tyršova a silnice 105 na nejsevernější části dekontaminačního místa. Na silnici je v těchto místech využitelná šířka 13,30 m, která se dále zužuje na 10,8 m. 49°2'49.132"N, 14°25'49.533"E. Po provedení SWOT analýzy vzhledem k dopravním podmínkám na MD navrhuji vzít v úvahu jako možnou alternativu. Primárně navrhuji umístit KRS na silnici II/105, na souřadnicích 49°3'2.498"N, 14°25'46.289"E, z důvodu efektivnějšího řešení dopravní obslužnosti a možnosti opustit nekontaminovaným osobám MD před stanovišti dekontaminace. Na místě díky změně nebylo provedeno měření ani pořízena fotodokumentace.

6.2.3 Stanoviště dekontaminace techniky AČR

Stanoviště dekontaminace techniky AČR (49°2'45.892"N, 14°25'47.312"E) je nejvýhodnější umístit v blízkosti vodního zdroje na silnici vedoucí po hrázi Munického rybníka, na silnici umístěné na pozemcích parcelních čísel 1785/20 a 1785/7 patřících Jihočeskému kraji, s právem hospodaření Správy a údržby silnic Jihočeského kraje. Silnice samotná má šířku v koruně 6,05 m po celé délce stanoviště dekontaminace techniky. Svažitost silnice do vzdálenosti 150 m od křižovatky silnic II/146 a II/105 je 0,10° severně. Od tohoto bodu má svažitost 0,15° jižně.

Po celé délce silnice je její svažitost 0,75° směrem od hráze k pozemkům pod komunikací. Přístup k vodě je zajištěn přes pozemek 1671/1, vedený jako ostatní komunikace, vedoucí po hrázi rybníka v majetku města Hluboká nad Vltavou. Procesní

odpadní vody je nutné vést přes pozemek sousedící se silnicí p. č. 1397/2 ve vlastnictví Rybářství Třeboň Hld., na pozemky ve vlastnictví České republiky 1399/2, 1395/1 a 1399/1 v majetku České Republiky prostřednictvím Lesů ČR s. p. nebo Státního pozemkového úřadu. Pozemky jsou vedeny jako trvalý travní porost nebo lesní porost a v současné době jsou zarostlé náletovými dřevinami. Odpadní vody by byly směřovány také na pozemek 1397/1 vedený jako ostatní plocha v majetku Svěřeneckého fondu AGRINVEST. Mezi pozemky 1397/1 a 1399/1 je umístěno umělé koryto vodního toku, sloužící jako výpusť z Munického rybníka.

Vzhledem ke svažitosti terénu na stanovišti dekontaminace techniky AČR je možné vybudování rezervoárů pro jímání procesních vod na pozemku 1397/1 vyhloubením. Variantní možností je zaslepení odtoku z Munického rybníka a využití umělého vodního koryta, které kapacitně dostačuje potřebám. Řeka Vltava je od ústí výpusť vzdálena 1 150 m vzdušnou čarou. Možností, jak zabránit úniku odpadních vod do toku Vltavy, je využití rybářských sádek Rybářství Třeboň západně od silnice III/105, do kterých ústí voda z umělého koryta.

Rozloha Munického rybníka je 118,5 ha, je napájen stejnojmenným potokem a soustavou stok vedoucích z nedalekého rybníka Bezdrev. Na jižní straně rybníka se nachází ZOO Ohrada. Rybník je veden jako hospodářský pro chov ryb a jeho výlov se koná jedenkrát za dva roky v době podzimních výlovů, v současnosti jsou to sudé roky. Celkový objem vody může činit až 843 000 m³ vody, největší hloubka rybníka jsou 3 m. Rybník patří do soustavy spojených rybníků, pomocí spojených stok lze regulovat výšku jeho hladiny. Největším spojeným rybníkem je Bezdrev o ploše 424,6 ha. Hlavním přítokem Bezdrevského rybníka je stejnojmenný potok, jehož průměrný průtok je 1,28 m³/s. Kapacita Bezdrevského rybníka je 5 630 000 m³ [92].

6.2.4 Stanoviště dekontaminace osob AČR

Stanoviště dekontaminace osob navrhuji umístit na louku jihozápadně od křižovatky silnice II/105 a silnice III/10582, u kaple sv. Rocha na pozemky p. č. 1400/1 a 1405, s billboardem umístěným na betonových patkách (49°2'31.701"N, 14°25'46.366"E).

Pozemky jsou v soukromém vlastnictví. Silnice III/10582, umožňující vjezd na pozemky a případné odstavení techniky je v těchto místech široká 8,5 m s využitelnou délkou 95 m. Po celé délce je její povrch asfaltový. Půda stanoviště dekontaminace osob je dle BPEJ vedena jako půda s nízkou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení. Jako půda s málo propustnou vrstvou v půdním profilu jílovitohlinitá až jílovitá. Plocha využitelná pro stanoviště dekontaminace osob byla, z důvodu možného podmáčení v krajích pozemku, určena jako kosodélník o hranách 99 m x 75 m, se sklonem 0,10° od silnice III/10582. Vybudování stanoviště dekontaminace osob na louce umožňuje i vybudování prohlubní pro čerpadla. Je zde dostatek prostoru pro vybudování dalšího stanoviště SDO AČR.

Variantně lze umístit SDO AČR na místě křižovatky silnice III/10584 a silnice II/105, kde navrhuji umístit SDO HZS. Prostorově by mělo být možné vybudovat SDO AČR i SOD HZS v tomto rozšíření. V místě je silnice II/105 rozšířena místem autobusové zastávky Hluboká nad Vltavou železniční stanice obousměrně v délce 110 m, kde šíře silnice dosahuje od 16 m až po 21,5 m.

6.2.5 Stanoviště dekontaminace techniky HZS ČR

Stanoviště dekontaminace techniky HZS ČR je umístitelné variantně na dvou místech. Na rozdíl od SDO AČR není vzhledem ke spotřebě přímo závislé na bezprostřední blízkosti vodních zdrojů, tudíž je možné ho umístit na jednom ze dvou rozšíření silnice II/105, především pak na rozšíření při zastávkách Hluboká nad Vltavou, Lovecký zámek rozcestí k ZOO (49°2'31.119"N, 14°25'48.664"E) nebo Hluboká nad Vltavou, železniční stanice rozcestí (49°2'12.079"N, 14°25'52.777"E).

Zastávka Lovecký zámek rozcestí je rozšířením silnice II/105 obousměrně, kde šíře silnice dosahuje od 15 m do 19,5 m v délce 58 m. Případně je možné využít silnici v délce až 128 m s omezením šíře v nejužších místech jen na 13 m.

Zastávka Hluboká nad Vltavou železniční stanice byla popsána v předchozí kapitole.

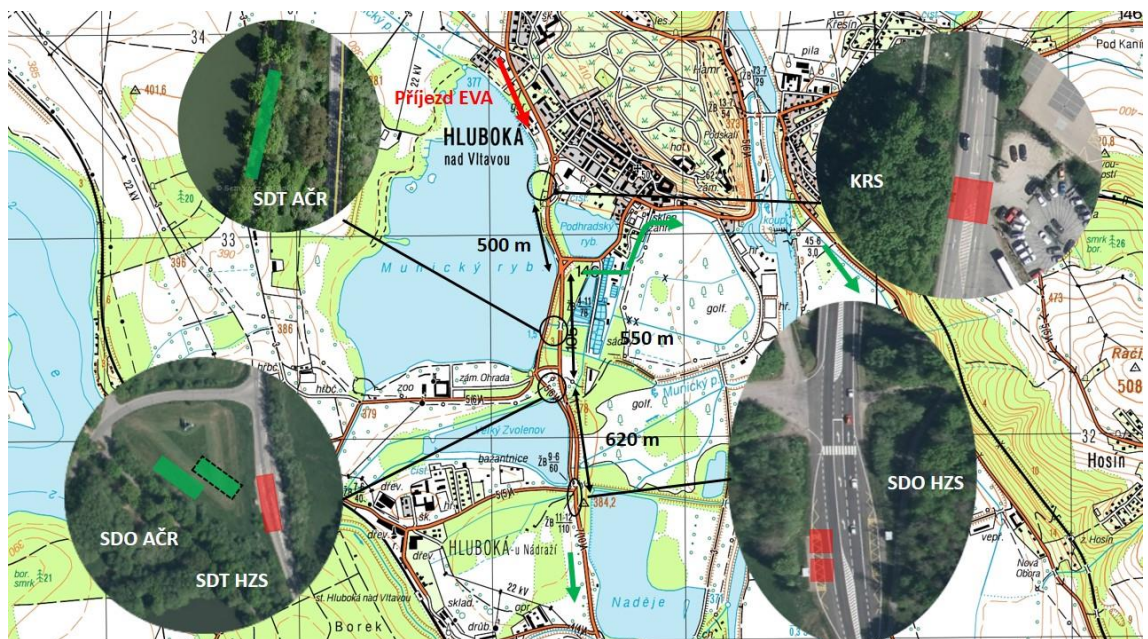
6.2.6 Stanoviště dekontaminace osob HZS ČR

Stanoviště dekontaminace osob HZS ČR je stejně možné umístit na dvou místech rozšíření silnice II/105. Prioritně navrhuji umístit SDO HZS na autobusové zastávce Hluboká nad Vltavou železniční stanice rozcestí, které bylo popsáno v předchozích

kapitolách. Všechny zasažené pozemky jsou prostřednictvím Správy a údržby silnic Jihočeského kraje vlastnictvím Jihočeského Kraje.

6.2.7 Odjezdové komunikace

Odjezdovou komunikací z místa dekontaminace je silnice II/105 směr jih a napojení na I/20 směrem na České Budějovice nebo Písek. Trasa, která umožňuje opustit MD nekontaminovaným osobám, vede od křižovatky silnic II/105 a II/146, směr Hluboká nad Vltavou a dále pokračuje přes Vltavu směr I/3 Exit 125 Lhotsko, s pokračováním směr České Budějovice nebo Tábor.



Obrázek 6-2 Náskres MD Hluboká nad Vltavou

Tabulka 6-12 SWOT Analýza MD Hluboká nad Vltavou

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dostatek prostoru pro variantní uspořádání • Blízkost vodních zdrojů • Přímá kooperace na místě dekontaminace • Blízkost ZHP 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ohrožení vodních zdrojů kontaminovanou vodou • Propustnost komunikací u jednotlivých stanovišť • Rozlehlost místa dekontaminace (vzdálenost od KRS po opuštění MD více než 1,5 km)
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prostor pro posílení dekontaminačních míst především v oblasti dekontaminace osob • Využití nové techniky čerpání vody • Využití pevné infrastruktury a parkovišť zoo 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podmáčení místa dekontaminace osob • Vypuštění Munického rybníka • Limitované schopnosti řešit jímání procesních vod • Křížová komunikace

6.3 MD Nová Hospoda - Sedlec

6.3.1 Základní popis

Dekontaminační místo Nová Hospoda – Sedlec se nachází na souřadnicích 49°5'3.751"N, 14°15'51.400"E a dále jižně na silnici I. třídy I/20 ze směru Písek – České Budějovice. Je rozděleno na několik stanovišť. Jako hlavní zdroj užitkové vody pro dekontaminaci techniky AČR slouží Dvorský rybník.

6.3.2 Kontrolní roztřídovací stanoviště

Kontrolní roztřídovací stanoviště navrhuji umístit na křižovatky silnic I. třídy I/20 se silnicí 122/III (49°5'3.751"N, 14°15'51.400"E), na místo Nové Hospody v katastru obce Sedlec, Lékařova Lhota. Umístěním kontrolního roztřídovacího stanoviště na této křižovatce zajistíme rovněž kontrolu a uzavření evakuační trasy ze ZHP. V současnosti je evakuační trasou primárně určenou pro zaměstnance ETE. V nově tvořeném VHP ETE, v souvislosti se změnou návrhu MD, by se měla tím pádem stát jednou z evakuačních tras pro obyvatelstvo.

Silnice I. třídy I/20 má v místě šířku 8 m. Z důvodu dopravní situace je však výhodnější vybudovat KRS na III/122, ještě před možným odbočením na silnici I/20. Odjezd nekontaminovaných vozidel je pak možný dále po III/122 směr Netolice. Na silnici III. třídy před odbočením je šířka 6 m rozšiřující se směrem do křižovatky až na využitelných 14 m šířky. Pozemky náležící k silnici I/20 jsou ve vlastnictví České republiky prostřednictvím Ředitelství silnic a dálnic, silnice III/122 je vlastnictvím Jihočeského kraje prostřednictvím Správy a údržby silnic.

6.3.3 Stanoviště dekontaminace techniky HZS

Stanoviště dekontaminace techniky HZS je nejvhodnější umístit na oboustranné rozšíření silnice autobusovými zastávkami Sedlec, Lékařova Lhota rozcestí (49°4'53.075"N, 14°16'5.285"E), kde je silnice rozšířena na 12 m až 13,20 m v délce 75 m. Variantně je možno umístit KRS na zastávku ve směru České Budějovice a stanoviště dekontaminace techniky na zastávku směr Vodňany. Sklon silnice v těchto místech dosahuje 0,95° jižním směrem. Veškeré pozemky potřebné k vybudování stanovišť jsou ve vlastnictví České republiky prostřednictvím Ředitelství silnic a dálnic.

6.3.4 Stanoviště dekontaminace techniky AČR

Stanoviště dekontaminace techniky navrhuji vybudovat na rozšíření silnice I/20 v místě neznačené autobusové zastávky směr České Budějovice (49°4'32.937"N, 14°17'2.709"E).

Zdrojem užitkové vody je Dvorský rybník ve vlastnictví Jihočeského kraje spravovaný Krajským školním hospodářstvím. Přístup k vodě je po nezpevněné cestě p. č. 107/1 v šířce 2,40 m– 2,70 m, vedoucí po hraně rybníka souběžně se silnicí I/20, ve vzdálenosti 10 až 42 m od silnice. Výška od hrany cesty k hladině rybníka je přibližně 0,5 m až 0,8 m v celé délce cesty. Obzvláště v západní části jsou pozemky mezi silnicí a rybníkem silně podmáčené a neumožňují průchod osob. Navrhuji proto využít silnici především blíže ze směru KRS a zastávku samotnou s určitou prolukou mezi nimi. Silnice, na které je vhodně vybudovat místo dekontaminace techniky, je v těchto místech široká 9,6 m s novým asfaltovým povrchem a svažitostí 0,20° směrem k rybníku a 0,35° směrem Vodňany. Jímání vody v těchto podmínkách je vzhledem k podmáčení přilehlých pozemků problematické.

Majiteli pozemků mezi komunikací a rybníkem jsou u pozemků zamokřených ploch p. č. 104/20, 104/23 104/19 soukromí vlastníci a u pozemku 104/18 Česká republika prostřednictvím Státního pozemkového úřadu.

Vzhledem k terénním podmínkám a svažitosti komunikace I/20 je velice omezená možnost vybudování odpadních jímek v podmáčeném terénu.

6.3.5 Stanoviště dekontaminace osob HZS a AČR

Na MD Nová Hospoda – Sedlec navrhuji vytvoření společného stanoviště dekontaminace osob pro HZS ČR a AČR jižně křižovatky silnic III/12238 se silnicí I/20, na pozemku p. č. 26/3 sportoviště nebo rekreační plocha v majetku obce Sedlec a pozemek vedený jako vodní plocha 26/1, využitelný pro technologické zázemí a skladování procesních vod před jejich odvozem. Pozemek určený k vybudování vlastních stanovišť dekontaminace je zpevněná plocha s asfaltovým povrchem ve tvaru obdélníku o rozměrech 20 m x 94 m, na souřadnicích 49°4'26.903"N, 14°17'7.923"E. V současné době je pozemek oplocen a v případě budování stanoviště dekontaminace osob je vhodné oplocení odstranit.

6.3.6 Odjezdové komunikace

Je možné variantní použití několika komunikací. U kontrolního rozřidovacího stanoviště je možný odjezd po provedení dozimetrické kontroly s negativním výsledkem po silnici II/122 směr Netolice. Po provedení vlastní dekontaminace je možné obec Sedlec opustit po silnici I/20 směr České Budějovice nebo silnici III/12238, směr Hlavatce a dále po místní komunikaci Hlavatce – Olšovice na silnici III/12249, směr Netolice.



Obrázek 6-3 Náskres MD Nová Hospoda – Sedlec

Tabulka 6-13 SWOT Analýza MD Nová Hospoda - Sedlec

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dostatek prostoru pro variantní uspořádání • Dostatek parkovacích ploch u SDO • Možnost přímé kooperace na místě dekontaminace osob 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jímání odpadních vod • Rozlehlost místa dekontaminace (vzdálenost od počáteční kontroly ke konečné kontrole je více než 1,5 km)
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Využití nové techniky čerpání vody • Využití vybudované infrastruktury • Přeplánování evakuačních tras 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vypuštění Dvorského rybníka • Blízkost obydlí

6.4 MD Vodňany

6.4.1 Základní popis

Dekontaminační místo Vodňany 49°8'56.883"N, 14°12'7.227"E je umístěno převážně na silnici I/20, na pozemcích patřících České republice prostřednictvím Ředitelství silnic a dálnic. Hlavním zdrojem užitkové vody pro dekontaminaci techniky může být v různých variantách voda z Dřemlinského rybníka nebo z rybníka Čežárka.

6.4.2 Kontrolní roztřídovací stanoviště

Kontrolní roztřídovací stanoviště navrhuji umístit na křižovatky silnic II/141 a III/14117, kde je šířka v místě rozšíření odstavným pruhem 10,20 m, v délce 80 m včetně křižovatky. Nekontaminovaná vozidla a osoby by pokračovaly přes most po silnici II/141, směr Vodňany, kontaminovaní by použili sjezdů na silnici I/20 na MD.

6.4.3 Stanoviště dekontaminace techniky AČR

Stanoviště dekontaminace techniky AČR navrhuji umístit na rozšíření silnice I/20 o odbočovací a připojovací pruhy před mostem silnice II/141, směr Písek, 49°8'50.972"N, 14°11'48.070"E. Dřemlinský rybník je od navrhovaného místa vzdálený přibližně 390 m. Alternativní možností k zajištění dostatečně vydatného vodního zdroje nabízí 300 m vzdálený rybník Čežárka v majetku města Vodňany nebo požární nádrž v areálu firmy A. Pöttinger, spol. s r.o., kterou je možno průběžně napájet Dřemlinskou stokou. Nádrž je ve vzdálenosti přibližně 20 - 110 m (dle přesného umístění SDT a jednotlivých rámu) od místa dekontaminace a bylo by tak možno provádět čerpání vody vlastními prostředky. Další možností je ucpávka propustku pod silnicí I/20 a čerpání vody přímo z Dřemlinské stoky. V místě rozšíření o připojovací a odbočovací pruh včetně křižovatky samotné je šířka silnice 17 m o délce 155 m. Po obou stranách silnice je vybudováno odvodnění pozemní komunikace. Na SDT AČR jsou možnosti dané sklonem vozovky, který je směrem ze silnice západně 0,10° a směrem severním 0,15°. V okolí silnice je možné k jímání procesních vod využít odvodňovacích příkopů.

6.4.4 Stanoviště dekontaminace techniky HZS

Prostor dekontaminace techniky (49°8'55.289"N, 14°11'47.225"E) je rozdělen na dvě části, směr jih je prostorem rozmístění SDT AČR a severní prostor je určen pro HZS ČR. Leží na silnici I/20, u mostu 141-004A silnice III/141. Komunikace je zde rozšířena

o připojovací pruh z komunikace III/141, směr Písek a zároveň o odbočovací pruh směr České Budějovice. Rozšíření na 19 m je prakticky využitelné v délce 100 m od nájezdu ze směru KRS.

6.4.5 Stanoviště dekontaminace osob AČR

Stanoviště dekontaminace osob navrhuji umístit na silnici I/20 ve směru České Budějovice, v křižovatce se silnicí III/12231, v místě nájezdu a odbočení (49°8'23.836"N, 14°11'48.958"E). Silnice je v těchto místech široká 10 m až 13 m, s možností využití vedlejších pozemků k vybudování technického zázemí. Stanoviště je umístěno přibližně 700 m jižně směr České Budějovice od SDO AČR.

6.4.6 Stanoviště dekontaminace osob HZS

Od místa stanoviště dekontaminace techniky HZS vzdáleno přibližně 1 300 m severním směrem na silnici I/20, v místě nájezdu na I/22 směr Strakonice na souřadnicích 49°9'33.297"N, 14°11'28.854"E. Silnice v rozšíření je široká nejméně 12 m v délce 80 m, případně je možné využít i dalšího prostoru na komunikaci I/20 i za odbočovacím pruhem I/22 směr Strakonice.

6.4.7 Odjezdové komunikace

Komunikace v blízkosti MD nabízí několik možných alternativ k jeho opuštění za předpokladu umístění stanoviště KRS před most na silnici II/141, kde je v takovém případě nutné provést dozimetrickou kontrolu u osob, i když původní záměr byl přesunout portály pro kontrolu osob až na stanoviště dekontaminace osob. Při dodržení tohoto předpokladu je možné při negativní kontrole kontaminace pokračovat po silnici II/141 směr Vodňany. Po provedení dekontaminace je možné opustit MD v závislosti na zvoleném směru po trase I/20 směr České Budějovice, případně po silnici III/12231 směr Vodňany, z místa vyčleněného pro soupravu dekontaminace osob AČR. Z místa dekontaminace osob HZS je možné opustit místo dekontaminace silnicí I/20 směr Písek, případně silnicí I/22 směr Strakonice.



Obrázek 6-4 Náskres MD Vodňany

Tabulka 6-14 SWOT Analýza MD Vodňany

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dostatek prostoru pro variantní uspořádání • Přímá odjezdová komunikace • Možnost opakování dekontaminace techniky • Snadná dekontaminace povrchů silnic 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozdělení směru dekontaminace • Vzdálenost stanovišť až 2 km • Složitě budování týlového zabezpečení
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Využití nové techniky čerpání vody • Dálková doprava vody 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jímání odpadních vod • Izolovanost pracovišť • Svažitost příkopů směrem k Dřemlinské stoce.

6.5 MD Nový Dvůr

6.5.1 Základní popis

Dekontaminační místo Nový dvůr je umístěno na silnici I/20 jižně od města Písek. Využívá silnici v délce zhruba 4 kilometrů. Místo je náročné na koordinaci sil a prostředků i na uzavírku možné trasy opuštění místa dekontaminace před provedením vlastní dekontaminace mimo vizuální kontrolu z místa KRS.

6.5.2 Kontrolní roztřídovací stanoviště

Pro umístění KRS je vhodná autobusová zastávka zastávce Protivín, Maletice (49°14'20.477"N, 14°12'27.123"E), na křižovatce silnic I/20 a III/02027. Umístění na autobusovou zastávku umožní opuštění MD nekontaminovaným osobám po ose III/20027 Maletice – místní komunikace Heřman – silnice III/1404 – Ražice a dále přes Putim směr Písek. V místě autobusové zastávky směr České Budějovice, před vlastní křižovatkou je silnice rozšířena v délce 50 m na šíři na 15 m. Při pokračování KRS směrem dál za křižovátku se silnicí III/02027 je k dispozici dalších 40 m do délky při zachování šířky silnice. Nevýhodou tohoto umístění KRS je vzdálenost od vlastních stanovišť dekontaminace i nutnost zabezpečit možné odbočení ze silnice před provedením vlastní dekontaminace v obci Selibov.

Druhým možným místem zřízení KRS je autobusová zastávka Protivín, Selibov (49°15'11.435"N, 14°11'53.472"E). Je zde stejně jako v prvním možném umístění umožněn odjezd nekontaminovaných osob a vozidel. V místě autobusové zastávky směr České Budějovice je rozšíření silnice na 16 m v délce 55 m a za křižovatkou je rozšíření silnice v délce 47 m. Slabinou této varianty je okolní zástavba.

6.5.3 Stanoviště dekontaminace osob AČR

Variantně je možné vybudovat SDO na třech různých místech MD. K vybudování SDO AČR je možné využít rozšíření silnice I/20 na autobusové zastávce Protivín, Selibov, rozšíření silnice I/20 autobusová zastávka Písek, Nový Dvůr rozcestí (49°16'17.260"N, 14°11'12.212"E) nebo nezpevněná plocha u křižovátky I/20 se silnicí II/159 na souřadnicích 49°16'2.819"N, 14°11'22.332"E.

Využitelná plocha pozemku u křižovatky silnic I/20 a II/159 má rozměry 27 m x 82 m a leží na pozemcích p. č. 1034/8, 1034/9, 1034/10 patřící soukromým vlastníkům a pozemky p. č. 1508/2, 1508/3, 1508/4 a 1508/5 ve vlastnictví Jihočeského kraje s právem hospodaření se svěřeným majetkem Správě a údržbě silnic Jihočeského kraje. Na pozemek je možný přístup přes pozemek z křižovatky silnic a možný odchod směrem na silnici III/159 tak, aby nedocházelo k potkávání osob před provedením dekontaminace a po ní. Pozemky jsou vedeny podle BPEJ jako půdy s nízkou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité. Sklon pozemku je 1,30° jižním směrem.

6.5.4 Stanoviště dekontaminace techniky HZS

Stanoviště dekontaminace techniky HZS navrhuji umístit na křižovatce silnic I/20 a II/159, na souřadnicích 49°16'4.382"N, 14°11'19.812"E. Vzhledem k uvažovanému využití nezpevněné plochy sousedící s křižovatkou navrhuji místo stanoviště dekontaminace vybudovat co nejvíce vlevo k okraji směrem na Písek z důvodu vystupování osob. Silnice I/20 je v místě mimo křižovátku široká 10 m a má sklon jižně 0,5°. V místě křižovatky je možné využít silnici v šířce přibližně 12 m po délce 30 m. Využitelnost okolního terénu, například pro technologické zázemí, je omezená především hloubkou příkopů podél komunikace.

6.5.5 Stanoviště dekontaminace techniky AČR

V tomto MD je mírně problematické řešit vzhledem k potřebám množství procesních vod a tím pádem potřeby blízkých vodních zdrojů. Vhodné vodní zdroje rybníky Tálinský a Selibovský jsou oba vzdáleny více než 2 500 m od možných stanovišť a tudíž je neefektivní řešit dálkovou dopravu vody. Vzdálenost a množství potřebné vody vylučuje i zásobování cisternami, vzhledem ke skutečnosti, že zásobovací trasy jsou zároveň obslužné trasy místa dekontaminace a tudíž není vhodné zatěžovat komunikaci další dopravou.

Nejvhodnějším umístěním SDT AČR je rozšíření silnice I/20 autobusovou zastávkou Písek, Nový Dvůr rozcestí směr České Budějovice. Šíře silnice je v těchto místech 14,5 m a délka rozšíření je 76 m. Sklon komunikace směrem České Budějovice je 2,3°. Západním směrem vzdušnou čarou 400 m od tohoto místa je Kopcovatý rybník,

který může sloužit jako zdroj užitkové procesní vody. Záložní variantou pro vybudování SDO AČR je komunikace souběžná se silnicí I/20 směr Písek za křižovatkou Nový Dvůr, vlevo ze silnice III/02026. Silnice je v místě vodního zdroje Dlouhý rybník široká 7 m (49°16'29.343"N, 14°11'5.081"E).

Nevýhodou takového uspořádání je izolovanost stanoviště a omezená možnost kontroly a nutnost pokračovat s dekontaminovanými vozidly směrem Semice a dále Písek za jakýchkoli i omezujících podmínek. Dále je nutné v případě výběru tohoto stanoviště zajistit, aby všechny osoby ve vozidlech odkloněných na tuto trasu prošly stanovištěm dekontaminace osob.

V závislosti na vybraném hlavním nebo alternativním místě dekontaminace jsou možnosti jímání odpadních vod limitované. Na místě autobusové zastávky Písek, Nový Dvůr rozcestí je možné využít odvodňovacích příkopů u silnice, především pravého příkopu směrem na Písek, jelikož odpadní voda by směřovala především do něj vzhledem ke svažitosti silnice 0,10° směr pravá krajnice a zároveň je silnice svažitá ke směru příjezdu techniky se sklonem 2,3°. V průběhu dekontaminačních prací je omezené čerpání a odvoz kontaminované vody, jelikož jediná přístupová cesta k příkopu je silnice I/20. Přístup od Nového Dvora je nemožný bez rozebrání protihlukové betonové stěny

6.5.6 Stanoviště dekontaminace osob HZS

Stanoviště je variantně možno vybudovat na dvou místech buď na zastávce Písek, Nový Dvůr rozcestí směr Písek (49°16'17.021"N, 14°11'12.459"E) nebo na místě navrhovaného SDT HZS, což by v možném odklonění techniky na souběžnou komunikaci řešenou v předchozím bodě dávalo jistotu, že všechny osoby ve vozidle budou dekontaminovány.

6.5.7 Odjezdové komunikace

Místo je velice rozlehlé ve smyslu vzdálenosti od prvního do posledního bodu, přesto nabízí v podstatě pouze jeden směr, kterým lze místo po provedení dekontaminace opustit. Nic na tom nemění skutečnost, že provedení dekontaminace techniky může být realizováno na souběžné místní komunikaci. Alternativní umístění umožňuje návrat vozidel na původní odjezdovou trasu v Semicích nebo pokračování po staré komunikaci do obce Písek. Trasa pro nekontaminované je popsána v bodě 6.5.2.



Obrázek 6-5 Náskres MD Nový Dvůr

Tabulka 6-15 SWOT Analýza MD Nový Dvůr

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dostatek prostoru pro variantní uspořádání • Dostatečně široké komunikace • Blízkost přijímacího střediska 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozlehlost MD (3,5 km) • Nutnost uzavření možných odbočení • Vzdálenost KRS od dalších pracovišť • Omezené jímání odpadních vod
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vybudování datového spojení mezi KRS a dalšími stanovišti • Dálková doprava vody 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nedostatek zdrojů vody • Zametení průjezdu vozidel • Křížení techniky s evakuovanými

6.6 MD Letiště Bechyně

6.6.1 Základní popis

Jedná se o místo, které je určeno už stávajícím VHP ETE jako MD. Původně bylo místo určeno prioritně pro odřady AČR, jelikož místo je dostatečně prostorově velkorysé mělo by do budoucna být hlavním dekontaminačním místem, dovolí-li to aktuální povětrnostní situace a doporučení krizového štábu. Letiště Bechyně je místem patřícím pod vojenskou posádku Bechyně, kde je dislokováno velitelství 15. ženijního pluku s jemu podřízeným 151. ženijním praporem, dále zde sídlí Pohotovostní oddělení Velitelství Vojenské policie Tábor. Celkem je zde dislokováno přibližně 800 vojáků. V jihovýchodní části letiště od ledna roku 2017 zajišťuje AČR leteckou záchrannou službu v Jihočeském kraji.

Část bývalé vzletové a přistávací dráhy je dnes rozhodnutím stavebního úřadu změněna na účelovou komunikaci a část na výcvikovou plochu autoškoly pro Vojenskou policii. V návaznosti na pravidelný dislokační průzkum v posádce, se s tímto vojenským prostorem počítá i nadále pro dislokaci a výcvik útvarů 15. ženijního pluku.

6.6.2 Vodní zdroje

Zdroji užitkových vod je síť hydrantů s užitkovou vodou, Jejich označení v přiloženém nákresu vodních zdrojů jsou žluté a modré body, v závislosti na tom, ke kterému vodovodnímu řadu patří. Vydatnost zdroje je 3 l/s a tlak v řadu je v rozmezí 3,5 – 5 atm.

Největším zdrojem užitkové vody v blízkosti letiště je rybník severně od letištní plochy s vybudovaným zpevněným přístupem k vodní hladině a kapacitou 12 000 m³.

Nejdůležitějším zdrojem užitkové vody, především díky blízkosti k MD je požární nádrž (49°16'41.023"N, 14°29'55.900"E), v blízkosti severní pojezdové dráhy. Objem nádrže je 600 m³, s možností doplňování přítokem o vydatnosti přibližně 5 l/s, což znamená doplnění 18 m³/hod. Toto doplnění pro plnění úkolů dekontaminace je dostatečné za předpokladu naplnění nádrže na plnou kapacitu před započítáním úkolu. Při posílení dekontaminačních odřadů na maximální možnou úroveň by bylo nutné nádrž doplňovat nejlépe dovozem vody nebo čerpáním z rybníka.

Zdrojem pitné vody jsou hydranty na nákresu vyznačené červeně. Jedná se o nově vybudovaný vodovodní řad s vydatností 3,8 l/s a maximální denní kapacitou zdroje z důvodu kapacity úpravný vody 330 m³.



Obrázek 6-6 Vodní zdroje MD Letiště Bechyně

6.6.3 Kontrolní rozřídovací stanoviště

Kontrolní rozřídovací stanoviště navrhuji umístit u nájezdové cesty na vzletovou a přistávací dráhu za bránou (49°16'40.834"N, 14°29'23.803"E) – vjezd na letiště ze silnice III/13720 ze směru Hodonice. Komunikace má po celé délce až k napojení

na vzletovou dráhu šířku 9,8 m. Je možné v případě potřeby využít i plochu vzletové a přistávací dráhy.

6.6.4 Stanoviště dekontaminace techniky

Vzhledem k podmínkám na letišti je možné využít prostoru, které nabízí vzletová a přistávací dráha a její obslužné komunikace k vybudování jednoho společného stanoviště dekontaminace techniky pro HZS ČR i AČR. S přihlédnutím na zdroj vody přímo u letištní plochy je vhodné vybudovat stanoviště dekontaminace techniky, tak aby byla voda čerpána z požární nádrže do vaků, které budou dále využity pro rámy dekontaminace techniky. Bude nutné vybudovat vedení vod z požární nádrže, vzhledem ke vzdálenosti 350 m od požární nádrže k jihozápadní hraně letové dráhy a vzdálenosti dalších přibližně 400 m v závislosti na přesném umístění stanovišť dekontaminace techniky od tohoto místa. K čerpání je vhodné využít techniku HZS s dostatečně výkonnými čerpadly i množstvím a délkou hadic.

Dráha je po celé délce široká 60 m a v místech zvažovaného stanoviště má sklon 0,10° směrem k příjezdu vozidel a 0,60° – 0,80° sklon k jihozápadní hraně letiště, tedy ke straně, která je směřována směrem do ZHP.

Letiště je vybaveno funkčním odvodňovacím systémem, který vede vodu z uvažovaného místa podél dráhy směrem obráceným od sklonu letiště, tedy směrem jihovýchodním, kde zhruba v polovině vzletové dráhy je odvodnění vpravo od vzletové dráhy směrem do zóny. Je možné vybudovat na tomto kanále ucpávku a vodu jímat přímo v odvodňovacích kanálech nebo dále od dráhy.

Vzhledem ke specifikám SDT AČR navrhuji umístit jednotky dekontaminace AČR vpravo od SDT HZS, z pohledu od KRS, z důvodu odtoku procesních vod přímo k odvodňovacímu systému.

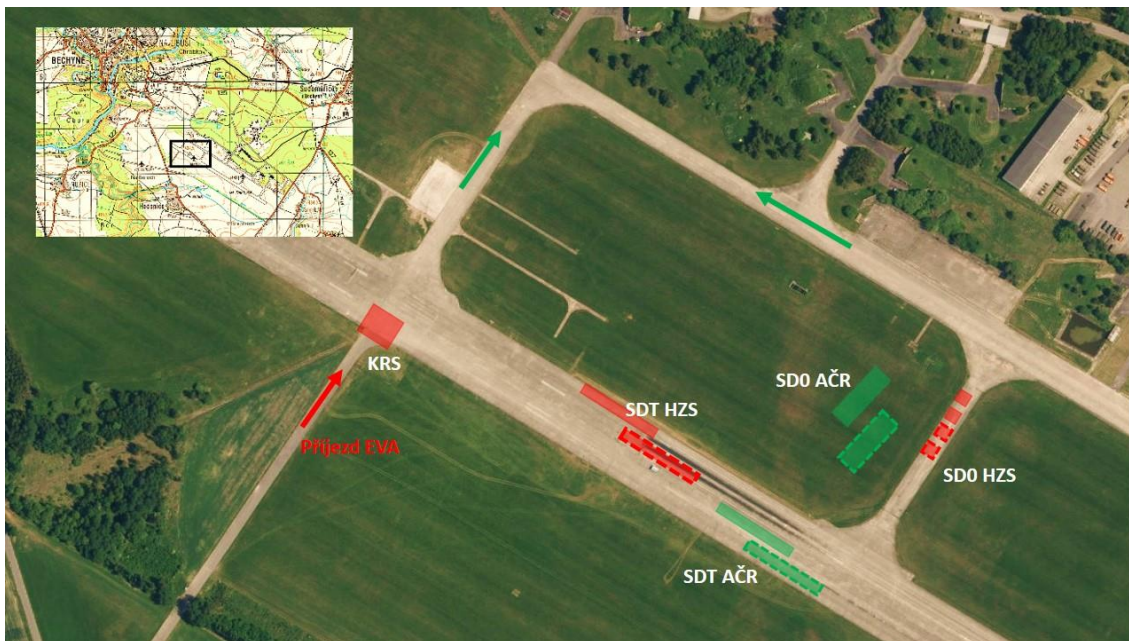
6.6.5 Stanoviště dekontaminace osob

Stanoviště dekontaminace osob navrhuji shodně jako stanoviště dekontaminace techniky vybudováno společně. HZS ČR preferuje pro vybudování SDO zpevněný povrch a může tak využít komunikace spojující pojezdovou a hlavní vzletovou a přistávací dráhu o šířce 18 m. Ze severozápadního směru na jihovýchod se jedná o druhou spojnicí mezi dráhami ze čtyř. Na komunikaci je možné vybudovat více než dvě SDO. Pro armádní SDO

je vhodné využít nezpevněnou plochu mezi dráhami vlevo od spojovací komunikace. Toto uspořádání umožní po provedení dekontaminace techniky provést efektivně dekontaminaci osob a nástup osob do hromadných evakuačních prostředků na pojezdové dráze. Plocha k vybudování SDO je dostatečně prostorná, je ovšem potřeba přihlédnout k potřebám zásobování SDO vodou a její odvoz a vybudovat stanoviště tak, aby ho bylo možné logisticky zabezpečit a přitom umožnit plynulý pohyb osob a techniky.

6.6.6 Odjezdové komunikace

Po provedení prvotní dozimetrické kontroly je možné nekontaminovaná vozidla a osoby odeslat první spojovací komunikací severozápadním směrem. Poté vozidla i osoby opouštějí MD po stejné trase jako vozidla, která prošla dekontaminací. Všechna vozidla pokračují ve směru silnice II/135 a dále dle potřeb po dalších komunikacích směr Soběslav, Tábor nebo Bechyně.



Obrázek 6-7 Nákres MD Letiště Bechyně

Tabulka 6-16 SWOT Analýza MD Letiště Bechyně

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dostatek prostoru pro variantní uspořádání • Blízkost zdrojů užitkové i pitné vody • Možnost přímé kooperace na MD • Vybudované zázemí ve stacionárních budovách • Jímání odpadních vod SDT • Vyčkávací prostor před KRS 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odvoz procesních vod z SDO
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prostor pro navýšení počtu dekontaminačních stanovišť • Přečerpávání vody z rybníka do požární nádrže • Návčivky na MD • Přímé čerpání z požární nádrže do vaků 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pohyb velkého množství osob • Povětrnostní podmínky vzhledem k otevřenosti terénu (slunce, vítr)

6.7 ND Neplachov - Švamberk

6.7.1 Základní popis

Dekontaminační místo bylo původně uvažováno koncepčně jako kompaktní, podobně navrhovanému dekontaminačnímu místu U Sloupu. Ovšem z důvodu nedostatku vodních zdrojů pro SDT AČR i při využití stávajících hydrantů v okolí, byl návrh přiměřeně upraven. Dekontaminační místo využívá především silnice I/3, před křižovatkou se silnicí III/14711, po křižovatku I/3 s místní komunikací u rybníka Stojčín.

6.7.2 Kontrolní roztřídovací stanoviště

Navrhují vybudovat na rozšíření silnice I/3 na zastávce před křižovatkou III/14711 na souřadnicích 49°7'36.860"N, 14°36'15.887"E. Šíře silnice v těchto místech je 13 m.

6.7.3 Stanoviště dekontaminace osob a techniky HZS

Dekontaminační stanoviště pro HZS je projektováno jako společné stanoviště pro dekontaminaci osob i techniky na souřadnicích 49°7'32.077"N, 14°36'9.321"E, na křižovatce silnic I/3 a III/14711, kde je využitelná silnice v závislosti na možnosti využití odbočovacího pruhu přibližně 15 m.

6.7.4 Stanoviště dekontaminace osob a techniky AČR

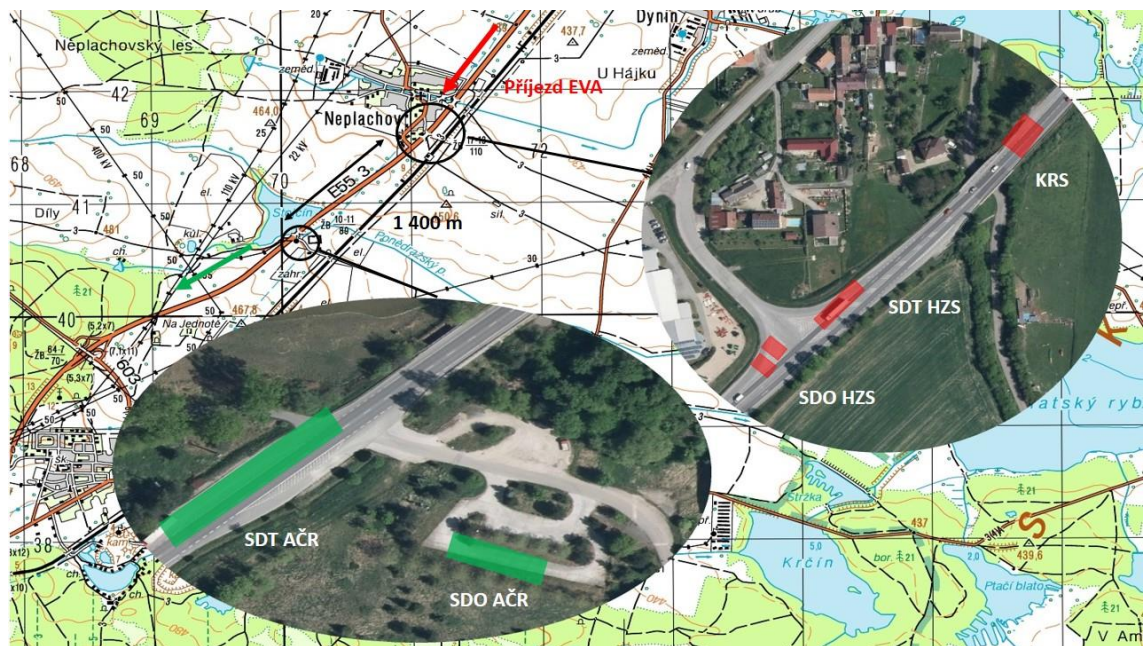
Stanoviště dekontaminace techniky navrhují vybudovat na silnici I/3, v místě rozšíření autobusové zastávky Ševětín – Štramberk 49°7'5.697"N, 14°35'22.869"E, na pozemcích patřících České republice prostřednictvím Ředitelství silnic a dálnic. Silnice je v těchto místech rozšířena na 19 m v délce 69 m se sklonem 2,25° severozápadně a 0,9° směrem k příjezdové ose. Jako zdroj užitkové vody slouží rybník Stojčín v soukromém vlastnictví.

Pro SDO je vhodné místo na parkovišti Ševětín (49°7'4.455"N, 14°35'26.722"E), v jeho nejnižší části, která je 40 m dlouhá a šířka zpevněné plochy je 10,25 m, s dalším prostorem k vybudování technologického zázemí. Parkoviště i příjezdová komunikace jsou vybudovány na pozemcích patřící firmě C.D.K.K. INVESTMENT s.r.o., p. č. 810/1 příjezdová komunikace a p. č. 683, na níž je umístěno vlastní parkoviště. Vchod do stanu je vhodnější vybudovat východním směrem, jelikož takto zvolená varianta umožňuje

oddělit osoby, které neprošly dekontaminací s osobami, které odcházejí po provedení dekontaminace a zabránit tak křížové kontaminaci.

6.7.5 Odjezdové komunikace

Místo dekontaminace neumožňuje jiné uspořádání, než průjezd všech osob místem dekontaminace. Není možná varianta, aby nekontaminovaní opustili MD jinou cestou než průjezdem MD po silnici I/3 směr České Budějovice.



Obrázek 6-8 Náskres MD Neplachov - Švamberk

Tabulka 6-17 SWOT Analýza MD Neplachov – Švamberk

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blízkost zdroje užitkové vody pro SDT AČR • Dostatečně široké komunikace 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jediná možná odjezdová trasa • Průjezd nekontaminovaných skrz MD • Rozdělení jednotek dekontaminace HZS a AČR • Možnosti k vybudování zázemí • Ochranné pásmo vodního zdroje • Vzdálenost od ZHP
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Využití nové techniky čerpání vody do postřikových rámců AČR 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nemožnost opustit MD • Omezené možnosti dovozu vody

6.8 MD U Sloupu

6.8.1 Základní popis

Místo dekontaminace U Sloupu je situováno v katastru obce Říchov, 1 km západně od obce Dráčov, poblíž železniční stanice Řípec – Dráčov na souřadnicích 49°13'33.239"N, 14°43'12.318"E. Je umístěné převážně na silnici I/3, severně od křižovatky se silnicí II/159 a dálničním přivaděčem I/23H. Povrch všech komunikací určených jako místo dekontaminace je asfaltový. Místo je koncipováno jako kompaktní, rozkládající se v délce přibližně 400 m severně od křižovatky směr Soběslav.

6.8.2 Kontrolní roztřídovací stanoviště

První úvahy o vybudování KRS připadaly na silnici I/3, kde má silnice za křižovatkou šířku 12 m až 14 m. Toto řešení ovšem neumožňuje odesílání nekontaminovaných vozidel a osob mimo MD. Proto navrhuji vybudování KRS na silnici II/159 a stanoviště vybudovat přímo v křižovatce nebo ještě před ní tak, aby bylo možné odesílat vozidla a osoby po dálničním přivaděči I/23H nebo silnici I/3 směr Veselí nad Lužnicí.

6.8.3 Stanoviště dekontaminace techniky

Stanoviště dekontaminace techniky navrhuji umístit na pozemek vedle čerpací stanice patřící UNIPETROL RPA, s.r.o. Toto umístění má své nevýhody, ale rozhodl jsem se tak, především kvůli většímu sklonu silnice směrem do odvodňovacího příkopu mezi komunikacemi, který je 1,30° směrem k příkopu a 0,20° směrem k severu. Silnice I/3 jejíž sklon je směrem k příkopu 0,15° je stanovištěm SDT HZS. Nevýhodou tohoto řešení je nutnost vedení vody přes silnici a přejezd vozidel přes vedení vody. Je potřeba z tohoto důvodu vybudovat přejezdové můstky přes obě komunikace. Šířka komunikace v těchto místech je 8,5 m využitelná v délce 99 m. Po celé délce je umístěn vlevo odvodňovací příkop s propustkem, který je možno utěsnit. Jímání odpadní procesní vody navrhuji řešit použitím ucpávky příkopu a průběžným odčerpáváním vody.

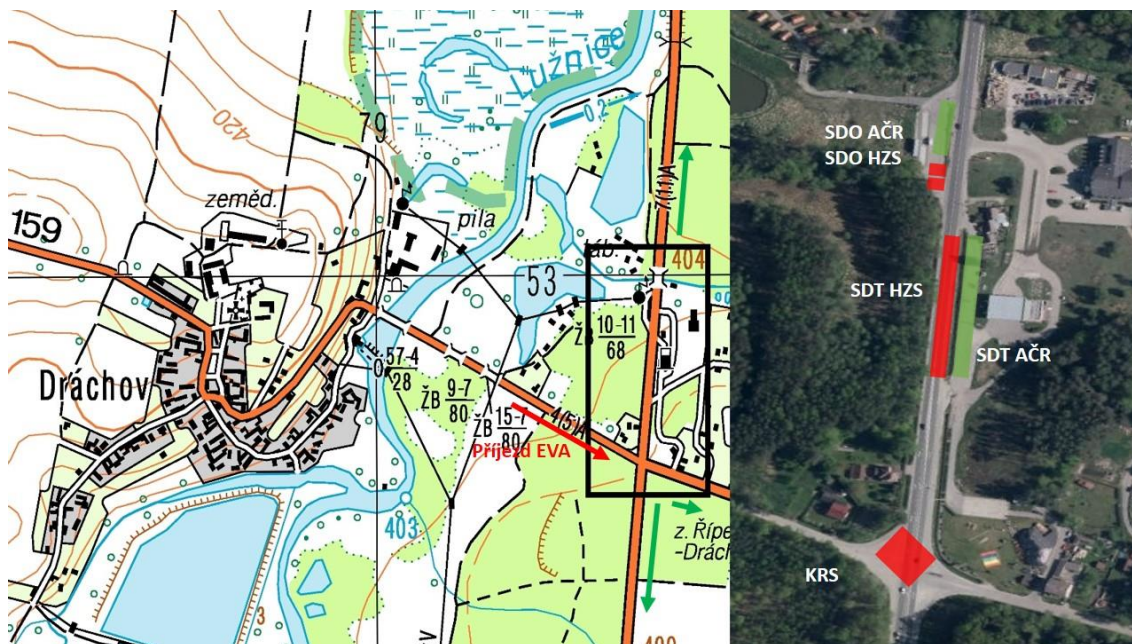
Zdrojem vody pro dekontaminaci techniky je rybník s koupalištěm vzdálený vzdušnou čarou od SDT přibližně 250 m.

6.8.4 Stanoviště dekontaminace osob

Jako stanoviště dekontaminace osob se jeví nejvhodnější parkoviště pro nákladní automobily v severní části místa dekontaminace, na souřadnicích 49°13'43.353"N, 14°43'13.225"E, jehož součástí je i autobusová zastávka Řípec, rozcestí Dráchov. Stanoviště je široké bez využití silnice 16 m v délce 57 m. Toto stanoviště by mělo být dostatečné k vybudování stanoviště dekontaminace osob i HZS. V případě nutnosti je možné využít protilehlé pozemky Parkoviště Řípec – u zastávky, sousedící s budovou Hotelu Sloup. Pozemek parkoviště p. č. 414/5 je v soukromém vlastnictví. Všechny ostatní prostory jsou státním majetkem s příslušností hospodaření Ředitelství silnic a dálnic ČR. Vstup na pozemek p. č. 414/5 je možný ze silnice I/3 nebo přes pozemek náležící čerpací stanici p. č. 414/10, jehož vlastníkem je UNIPETROL RPA, s.r.o.

6.8.5 Odjezdové komunikace

Dispozice místa dekontaminace umožňuje vybudování KRS tak, aby nekontaminované osoby mohly být odesílány mimo stanoviště místa dekontaminace směrem k Veselí nad Lužnicí po silnici I/3 nebo na dálniční přivaděč I/23 a poté na dálnici D3 oběma směry. Po procesu dekontaminace je odjezd možný pouze po silnici I/3 směr Soběslav.



Obrázek 6-9 Náskres MD U Sloupu

Tabulka 6-18 SWOT MD Analýza U Sloupu

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompaktnost místa dekontaminace • Blízkost zdrojů užitkové i pitné vody • Možnost parkování vozidel před SDO • Vybudované zázemí, které je možno využít k odpočinku 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutnost vedení vody přes komunikaci • Větší vzdálenost od hranic ZHP • Malý vyčkávací prostor pro vozidla
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ušetření lidských zdrojů na regulaci pohybu osob • Dálková doprava vody 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malý prostor pro vyčkávání v vozidel před SDT • Limitované zavádění nových technologií • Prostor pro parkování kontaminovaných vozidel

7 DISKUSE

Vzhledem k tomu, že diplomová práce volně navazuje na moji bakalářskou práci, rozhodl jsem se prověřit v rámci vypracování diplomové práce i nedostatky identifikované při zpracování bakalářské práci a zjistit, zda tyto nedostatky přetrvávají nebo jsou odstraněny. Dále v diskuzi popíšu problémy a nedostatky rozpoznány v průběhu vypracování diplomové práce. Kapitola je rozdělena na dvě podkapitoly. První je věnována potvrzení a vyvrácení hypotéz. Druhá identifikovaným nedostatkům nebo otázkám, které je potřeba řešit, včetně prověření nedostatků z bakalářské práce.

7.1.1 Hypotézy

V průběhu psaní diplomové práce byly stanoveny dvě hypotézy.

Hypotéza 1

Společný zásah HZS a AČR je efektivnější ve využití lidských zdrojů v poměru k počtu dekontaminovaných osob.

Hypotézu se podařilo jednoznačně prokázat výpočty v kapitole 6.

Varianta společného zásahu umožňuje zasahujícím složkám dekontaminovat větší počet osob a v poměru k počtu zasahujících osob jde o neefektivnější řešení. Není neefektivnější ve využití potenciálu využití prostředků dekontaminace osob. Je to ovšem dáno především propustností KRS. Navýšením propustnosti KRS dojde ke zvýšení efektivity využití prostředků a zároveň k navýšení celkové propustnosti MD.

Varianta společného zásahu navíc umožňuje větší variabilitu ve využití zdrojů v průběhu dekontaminace. V případě nutnosti uzavření některých stanovišť z jakýchkoli důvodů umožňuje celému místu dekontaminace pokračovat v provozu, což při samostatném působení AČR nebo HZS ČR není možné. Umožňuje efektivnější střídání na stanovištích a řešení provozních poruch. Je flexibilnější z hlediska odbavení obyvatelstva a umožňuje i přímou materiální či personální výpomoc na MD.

Do budoucna je nutné prověřit koordinaci sil a prostředků HZS ČR a AČR při činnosti na MD. Ověřit schopnosti logistického zabezpečení, prostorové uspořádání, vzájemnou spolupráci, komunikaci, interoperabilitu a způsob velení na rozsáhlém MD. K tomu by mohla sloužit cvičení, z nichž první proběhne v září 2018 na MD Letiště Bechyně.

Cvičení má za cíl prověřit velení a koordinaci sil a prostředků na rozsáhlém místě dekontaminace a zjistit náročnost administrativních úkonů a ověřit dostatečnost plánovaného personálního zabezpečení.

Navrhuji zcela zrušení odřadu dekontaminace techniky AČR, minimálně do doby, než bude zabezpečeno plné jímání odpadních vod a naopak posílení odřadu dekontaminace osoby pro zabezpečení dvousměnného provozu s osádkou pro dopravu vody a kontrolou po ukončení dekontaminace. Odřad by zůstal na stejných počtech jako v současné době, jen v jiné struktuře.

Hypotéza 2

Místa dekontaminace byla správně identifikována a vybrána s ohledem na efektivní využití prostředků v procesu dekontaminace (při společném zásahu).

Hypotéza byla potvrzena měřeními, popisem MD a SWOT analýzou všech MD ve veřejných prostorech. Cílem nebylo stanovení pořadí MD, ale především určení toho, zda je místo pro provedení společného zásahu vhodné.

Lze především konstatovat, že na všech rekognoskovaných místech je možné provést společný zásah AČR a HZS. Některá místa, jako například MD Bechyně, tento požadavek splňují bez výhrad. Na jiných lze identifikovat více slabších stránek nebo hrozeb. Žádné MD nemuselo být z výběru vyloučeno z toho důvodu, že by společný zásah neumožňovalo. Ve srovnání s MD v platném VHP se bezpochyby jedná o kvalitativní posun v provedení dekontaminace civilního obyvatelstva.

V tomto směru doporučuji závěry konzultovat s GRH HZS, aby stejný postup v rámci výběru míst proběhl i v ZHP Dukovany a vybrala se taková místa, která budou plnit požadavky pro společný zásah AČR a HZS. V obou krajích odpovědných za výběr MD proběhla prvotní jednání, ale nepodařilo se navázat takovou spoluprací, aby došlo ke změně koncepce a výběru míst pro společný zásah.

Místa je vhodné plánovat tak, aby bylo možné zabezpečit střídání obsluh a jejich přiměřený odpočinek. Pokud možno je vhodné identifikovat taková místa, kde je vybudováno zázemí v blízkých stacionárních budovách, nebo je ho tam možné vybudovat. Jestliže není možné tento požadavek naplnit, je nutné identifikovat taková místa, kde je dostatek prostoru k vybudování zázemí pro zasahující osoby.

Jednotlivé analýzy jsou vypracovány za popisnou částí, na koncích podkapitol MD, kapitoly 6.

7.1.2 Zjištěné nedostatky a doporučení

Jódová profylaxe

Vyřešeno je zabezpečení jódové profylaxe pro všechny zasahující jednotky chemického vojska, kdy dosavadní praxe do února letošního roku byla taková, že jódová profylaxe byla zabezpečena v souladu *Nařízením velitele pozemních sil k nasazování sil a prostředků PozS v rámci IZS a k plnění úkolů PČR Čj. 19-4/2014-2170* z roku 2014 cestou PČR v jednotlivých místech nasazení vojáků před vstupem do ZHP. Domnívám se, že tato skutečnost byla zapříčiněna opomenutím nebo mylným předpokladem, že všechny síly a prostředky AČR jsou vyčleňovány ve prospěch PČR a všichni zasahující vojáci budou registrováni Krajským ředitelstvím PČR v Českých Budějovicích. Pro vojáky CHV, kteří jsou vyčleňováni do dekontaminačních odřadů, se takové řešení jeví jako nepraktické jak z logistických, tak především z časových důvodů s ohledem na skutečnost, že tyto síly a prostředky mohou být povolány přímo na místo dekontaminace. S přihlédnutím ke skutečnosti, že podání jódové profylaxe je neúčinnější před vlastním vystavením radioaktivnímu jódu. Díky doplnění se zavedlo opatření, že vojáci obdrží tablety oproti podpisu před opuštěním posádky a užijí je na rozkaz velitele dekontaminačního odřadu.

Tablety se podařilo zajistit ve spolupráci s Oddělením krizového řízení HZS Jihočeského kraje v rámci plánované výměny jódové profylaxe od provozovatele ETE. Tablety jsou v současné době uloženy u všech jednotek CHV vyčleňujících dekontaminační odřady ve prospěch ETE a v intervalu pěti let bude prováděna jejich obměna cestou HZS Jihočeského kraje. Toto opatření umožňuje bez zbytečné časové prodlevy zasahujícím jednotkám být flexibilnější v dosažení MD a jejich vybudování a je v souladu se zněním *Vyhlášky 359/2016 o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiální mimořádné události § 15 odstavce 1 písmena b* [92].

Legislativní změny

S novou legislativní úpravou došlo k některým změnám., zmínil bych zde dvě z hlediska zasahujících osob a osobní dozimetrie nejvýznamnější. Fakt, že osoby, které jsou příslušníky HZS ČR, PČR nebo AČR musí být před složením služební slibu

nebo přísahy informovány o tom, že v rámci svého služebního zařazení mohou být vysláni k zásahu, u kterého může být překročena referenční úroveň až do limitu 100 mSv a skutečnost, kdy Vyhláška 422/2016 Sb. nově stanovuje povinnosti osob vysílajících zasahující příslušníky AČR, PČR a HZS ČR. Především je to povinnost informovat zasahující osoby o velikosti vyhodnocené efektivní dávky, kterou zasahující osoba obdržela při zásahu [45, 93].

Vybavení osobními dozimetry

Absenci osobních dozimetrů pro zasahující vojáky shledávám jako klíčový nedostatek nejen s ohledem na legislativní změny. Příslušníci HZS nebo členové ZZS jsou pro případ zásahu po MU radiačního charakteru vybaveni osobními odečítacími dozimetry. Příslušníci CHV jsou vybaveni zastaralými osobními dozimetry DD-80, kdy dochází při ozáření k aktivaci luminiscenčních center v materiálu fosfátového skla dotovaného stříbrem. Tyto přístroje jsou z hlediska potřeb zasahujících nedostatečné, navíc je k odečtu hodnot potřeba dalšího vyhodnocovacího přístroje [29]. Vyplývá z toho, že příslušníci CHV, vyčleňovaní do dekontaminačních odřadů, nejsou vybaveni dozimetry umožňujícími vyhodnocení efektivní dávky.

V současné době jsou osobními odečítacími dozimetry vybaveny v rámci CHV jednotky radiačního a chemického průzkumu, což je ovšem pro potřeby zásahu při radiační MU nedostatečné. Nyní ovšem probíhá průzkum trhu k nákupu osobních dozimetrů pro všechny příslušníky CHV. Dá se předpokládat, že příslušníci chemického vojska mohou být nasazeni v rámci plnění úkolů nejen ve prospěch IZS, ale kdekoli ve světě včetně oblastí, kde je reálná hrozba radiačního nebezpečí.

Pokud by se takové přístroje podařilo pořídit byť jen v omezeném množství, prozatím alespoň ve prospěch zasahujících odřadů, navrhuji je uložit u 31. pluku radiační, chemické a biologické ochrany z důvodu neustálého vyčlenění minimálně jednoho odřadu, který je doplňován vždy o jeden další odřad z jednotek chemického vojska. Podařilo by se tak zajistit prostředky detekce ke stanovení fotonového dávkového ekvivalentu a příkonu fotonového dávkového ekvivalentu záření gama a rentgenového záření pro všechny zasahující příslušníky. Další možností uložení přístrojů je sklad chemických komponent Rančičov, kam jsou v současné době odesílány části odřadů k vyzvednutí dekontaminačních směsí.

Dozimetrická kontrola

Klíčovým faktorem k provedení efektivního provedení dekontaminace je uskutečnění efektivní dozimetrické kontroly, určení kontaminace a správné rozřídění na kontaminované a nekontaminované osoby nebo vozidla. V současné době je otázka měření při radiační MU řešena v plánu dekontaminace VHP Temelín a pro AČR je metodický postup vycházejících z plánu dekontaminace součástí *Směrnice náčelníka Generálního štábu AČR k nasazování sil a prostředků AČR v rámci integrovaného záchranného systému a k plnění úkolů Policie České republiky*, čj. MO 3156/2016-1160 [94].

V uvedených dokumentech se postupy při dozimetrické kontrole odkazují na Příručku pro monitorování při jaderných a radiačních haváriích, *IAEA – TECDOC – 1092, postup A8C, Vojenský předpis Chem - 1 - 5 - Monitorování radiační situace v míru silami a prostředky AČR a Bojový řád jednotek požární ochrany - metodický list č. 9/L*, přitom v samotném metodickém listu č. 9/L je řečeno, že postupy v něm stanovené jsou neplatné při radiačním zásahu III. typu a měly by se řídit typovou činností složek. V samotném metodickém listu je odvolání na postupy ze *STČ-01/IZS Špinavá bomba* nebo vnějšími havarijními plány. Samotný havarijní plán se odkazují na výše uvedené dokumenty. Pro zasahující velitele a jednotky je situace značně nepřehledná už jen z toho důvodu, že v každém z těchto dokumentů jsou stanoveny jiné hodnoty. Z metodik jednotlivých složek vyplývají i další nesrovnalosti týkající se opakování dekontaminace při naměřené povrchové kontaminaci osob po provedení první dekontaminace.

Na několika pracovních jednáních mezi HZS a AČR se tato problematika probírala a na jednání v Českých Budějovicích dne 6. března 2018 došlo ke shodě jakým způsobem nejlépe prakticky provádět dozimetrickou kontrolu na KRS a po provedení dekontaminace i vzhledem k pořízení portálů k jednotkám HZS ČR. Jedná se o sjednocení postupů dle *Operational Intervention Levels for Reactor Emergencies and Methodology for Their Derivation (OIL)*, které by se mělo podařit prosadit do nově tvořeného VHP ETE takovým způsobem, aby všechny zasahující jednotky byly informovány a cvičeny dle těchto postupů. Otázkou zůstává, zda a kdy se podaří prosadit tyto postupy i do resortních předpisů a metodik [95].

V metodikách provádění dozimetrické kontroly je nutné jasně specifikovat, jakým způsobem provádět dozimetrickou kontrolu větších skupin, které byly ukryty za stejných podmínek. V současném plánu dekontaminace je napsáno: „*při měření v autobusech se kontrolují především ty osoby (z časových důvodů), které se před nástupem do autobusu pohybovaly mimo uzavřené prostory nebo manipulovaly s předměty, které se nalézaly mimo uzavřené prostory.*“ Tato specifikace je nedostatečná z pohledu osoby, provádějící dozimetrickou kontrolu skupin, vzhledem k tomu, že veškerou odpovědnost přenechává na obsluhách, potažmo veliteli zásahu. Mělo by být jasně určeno, jaký podíl z takových skupin má být zkontrolován a za jakých podmínek lze považovat celou skupinu za kontaminovanou nebo nekontaminovanou. [50]

V dalších letech doporučuji spolupracovat s HZS ČR a vyhodnotit uplatnitelnost portálů v rámci CHV s ohledem na možné operační nasazení v polních podmínkách.

Prostředky individuální ochrany a klimatické podmínky

Severová ve své bakalářské práci „*Uspořádání a činnost dekontaminačního pracoviště na evakuační trase ze zóny havarijního plánování jaderné elektrárny*“ zmiňuje vliv nepříznivých klimatických podmínek pro provedení dekontaminace. Teploty pod bodem mrazu mohou způsobovat zamrzání čerpadel, vody ve vacích a zásobnících. Proto je hlavně v zimních měsících vhodné udržovat linky neustále v provozu a cirkulací vody tento stav zmírňovat i za cenu toho, že pracoviště budou v určitých chvílích pracovat nevytížená a zvyšuje se tím zbytečně množství odpadních vod.

Faktorem, který má vliv na provedení dekontaminace jsou ovšem nejen teploty pod bodem mrazu. Z hlediska využití lidských zdrojů při provedení dekontaminace mají větší vliv vysoké teploty, omezující použití prostředků individuální ochrany. Snižuje výkonost obsluhy přehříváním organismu. U HZS ČR i AČR jsou zavedeny předpisy a metodiky, které určují, jaké jsou mezní doby, doby odpočinku, snižování výkonosti apod. Velice přehledně je to v rámci AČR zpracováno ve vojenském předpisu Chem – 2 – 2 Prostředky individuální a kolektivní ochrany a jejich používání v jeho přílohové části.

Severová také ve své práci navrhuje vývoj nového obleku, který by zkrátil dobu regenerace a prodloužil aktivní činnost při nasazení v ochranné poloze. K tomu musím

podotknout, že takové obleky není potřeba vyvíjet, jelikož jsou i v zásobách obou zasahujících sborů. Jedná se o jednorázové typy obleků. Vzhledem k povaze úkolů dekontaminace a hrozícímu nebezpečí na MD je potřeba, aby se jednalo o obleky typu 4 nebo 3. Všechny stanovené parametry pro zařazení do dané třídy jsou vyjmenovány v ČSN EN ISO 13688 [89, 96].

Při použití jednorázového prostředku spolu s ochrannou maskou je potom limitujícím faktorem mezní doba použití masky. V AČR je zavedena ochranná maska OM - 90, u HZS ČR potom CM - 6. Uživatelský komfort by se ve variantě použití jednorázového obleku mohl zvýšit použitím polomasky nebo roušky s ochrannými brýlemi místo masky. Polomasky nebo roušky by samozřejmě musely být certifikovány podle ČSN EN 149 na úroveň ochrany FPP 3 proti radioaktivnímu prachu [97].

Vzhledem k prodloužení doby působení na MD a komfortu obsluhy doporučuji pořízení takových prostředků ochrany, které zajistí plnohodnotnou ochranu povrchu těla, očí a dýchacích cest a zároveň umožní provádět úkoly dekontaminace. V návaznosti na pořízení a použití jednorázových prostředků ochrany těla je potřeba pořídit i náležité kompatibilní obutí. Při použití standardních obleků hrozí jejich kontaminace a znehodnocení. Použití jednorázových obleků s přezůvkami (holínky) toto riziko eliminují.

Dekontaminace komunikací na MD a jímání odpadních vod

Místa dekontaminace byla vybrána především v blízkosti komunikací nebo přímo na nich. Vzhledem k tomu, že jsou často páteřními silnicemi spojujícími jih republiky se severněji ležícími částmi, vyvstává otázka, zda tyto komunikace bude možné nadále po ukončení činnosti na místech dekontaminace používat k jejich původnímu účelu. V závislosti na stupni kontaminace může vzniknout potřeba dalšího radiačního monitorování lokalit a případně dekontaminace území jako součást následných opatření.

Z principu chování radionuklidů po dekontaminaci je jasné, že na rozdíl od organických kontaminantů radionuklidy nemohou být zničeny nebo rozloženy. Zůstanou tedy nejen v místech jímání, ale i na komunikacích, kde docházelo k oplachu vozidel. Je tedy nutné je z komunikace po skončení dekontaminace odstranit. K tomu je vhodné použít technologii tlakového oplachu komunikací a následně komunikaci podrobit dozimetrické kontrole. Po negativní kontrole lze provoz obnovit bez jakýchkoli

dalších opatření. Nelze vyloučit, že na vozovce zůstanou deponovaná stopová množství radioaktivních látek, které však pravděpodobně nezpůsobí takové zvýšení dávkového příkonu, které by vyžadovalo nějaká režimová opatření při další využívání pozemních komunikací.

Pravděpodobně by měla být provedena dekontaminace všech komunikací, aby následným provozem na nich nedocházelo k případnému šíření radioaktivní kontaminace ze zasaženého území do území „čistých“.

V praxi by neměla být připuštěna možnost provozu místa dekontaminace bez plného jímání dekontaminačních vod a bezpečného skladování zajištěných kontaminovaných věcí, oblečení apod. a neměly by být překročeny limity pro ozáření osob, které nejsou radiačními pracovníky ani příslušníky zasahujících složek – tzn., že při jejich překročení je nutné přijmout odpovídající opatření podle platné legislativy. Dlouhodobě se jímáním odpadních vod zabývá Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení Univerzity obrany, ale do praxe takové řešení v AČR nebylo zavedeno a v podstatě není při současném stavu vzhledem k zavedené technice ani technicky proveditelné. Skutečnost může do budoucna ovlivnit možné zavedení dekontaminační techniky LINKA-08, který je v současnosti zařazen v jediném prototypu u 31. pluku radiační chemické a biologické ochrany. Jedná se o moderní prostředek dekontaminace, obdobu SDT HZS, nicméně pro nasazení v polních podmínkách je nevhodný. V plánu nákupu je pořízení dalších zařízení nejdříve v roce 2025, přitom není zcela jisté, že bude tento prostředek pořízen.

Při zřízení MD v prostorách zemědělského nebo zpracujícího podniku, v případě použití technologií dekontaminace s úplným jímáním odpadních vod a jejich bezpečným skladováním před jejich konečnou likvidací, při normálním provozu MD lze předpokládat, že z hlediska radiační ochrany bude mít provoz místa dekontaminace minimální negativní vliv na běžný provoz. Výjimku tvoří kontaminace komunikací, po kterých přijíždějí kontaminovaná vozidla nebo osoby. Při použití techniky bez jímání vody použité k dekontaminaci by tyto vody musely být s jistotou odvedeny mimo areál podniku, aby byla vyloučena jakákoliv kontaminace vnitřních prostor podniku. Stejně jako u pozemních komunikací nelze vyloučit, že na zpevněných venkovních plochách zemědělského podniku zůstanou i po jejich tlakovém oplachu fixovaná stopová množství

radioaktivních látek. Proto rozhodující dozimetrickou veličinou bude dávkový příkon měřený nad těmito plochami a porovnání jeho hodnot s hodnotami v nedotčeném okolí areálu.

Dekontaminaci techniky umožňuje s jímáním vody provádět u AČR pouze zařízení LINKA – 08, které je v jediném kuse součástí výbavy jednotek dekontaminace 31. pluku radiační, chemické a biologické ochrany. I u tohoto prototypu by bylo nutné pořídit jímací vany, které nejsou součástí výbavy. Vzhledem k výbavě jednotek dekontaminace techniky, která je vhodná pro provádění dekontaminace v polních podmínkách bez jímání odpadních vod, navrhuji také na základě výpočtů změnu v organizační struktuře odřadů dekontaminace.

Dekontaminace zvířat

S dekontaminací domácích zvířat nebo jejich evakuací se dle plánů konkrétních činností nepočítá. Stejně tak není v plánu ani dekontaminace hospodářských zvířat vzhledem k neprodejnosti živočišných produktů pocházejících z těchto chovů, i přes možné plnění předepsaných limitů. I přesto, že jsou obyvatelé poučeni o tom, že na místa dekontaminace nemají brát domácí zvířata, jako jsou psi, kočky apod., nelze zcela vyloučit, že vzhledem k tomu, že při hromadné evakuaci není umožněn převoz zvířat, především při samoevakuaci nebudou pokyny respektovány a zvířata budou na místo dekontaminace dopravena.

Jednotky chemického vojska ani jednotky HZS ČR nejsou cíleně připravovány ani vybaveny k dekontaminaci zvířat. HZS ČR v *Bojovém řádu jednotek požární ochrany v ML 6 – Dekontaminace, dekontaminační prostor* přímo uvádí, že jednotky dekontaminace neprovádějí mimo jiné dekontaminaci zvířat. Jednotky chemického vojska mají vojenským předpisem Vševojsk – 2 – 11 určeno, že provádějí dekontaminaci zvířat důležitých pro plnění úkolů operace nebo zvířat významných z ekonomického hlediska.

Tématem se okrajově zabývá Severová ve své bakalářské práci *Uspořádání a činnost dekontaminačního pracoviště na evakuační trase ze zóny havarijního plánování jaderné elektrárny* v kapitole diskuse, odstavci „Nevítání domácích mazlíčků na MSO“, kde správně identifikuje, že není technicky rozdíl v provedení dekontaminaci zvířete nebo člověka, minimálně v tom, že zvíře může být dekontaminováno stejnými věcnými prostředky a bude použita stejná dekontaminační směs, jako v případě lidí.

Armáda i hasiči jsou zcela jistě schopni dekontaminaci malých zvířat zvládnout technicky, jedná se však o časově i personálně náročnou práci a je nežádoucí a nehygienické, aby k takové dekontaminaci docházelo na místě dekontaminace prostředky zasahujících jednotek, jelikož čas, prostor a úsilí věnované na záchranu zvířat je potřeba vynaložit na dekontaminaci osob.

Jako řešení navrhuji, aby se v připravovaném VHP ETE jednoznačně stanovila povinnost provést dekontaminaci pro majitele zvířat, kteří nedodrželi pokyny pro evakuaci. Samotná dekontaminace by měla probíhat mimo stanoviště pro dekontaminaci osob. I v tomto případě ovšem zůstává otázka registrace a označení zvířete jako dekontaminovaného tak, aby nebylo pochyb, že dekontaminace byla provedena a je pro všechny bezpečné, aby zvíře opustilo ZHP. Jedinou výjimku v provádění dekontaminace mohou tvořit asistenční zvířata.

Náhradní ošacení

Žuja se ve své disertační práci *Dekontaminační technologie s využitím modulárních systémů* zabývá problematikou dekontaminace civilního obyvatelstva, kde za neřešený problém označil dodání a následný výdej náhradního nekontaminovaného ošacení, obuvi a čistého prádla. Tato činnost podle něj musí být koordinována s ostatními složkami IZS. V tomto bodu lze souhlasit především v tom, že armáda nemá řešen výdej náhradního ošacení, ani žádné jednorázově použitelné převleky, které by mohly jednotky dekontaminace vydávat obyvatelstvu v případě neočekávané dekontaminace civilního obyvatelstva především mimo území České republiky [76].

V případě radiační havárie je tento bod zajištěn závazkem HZS dodávat na místa dekontaminace náhradní ošacení a zároveň koordinovat jeho výdej dekontaminovaným osobám. V praxi bude probíhat předání náhradního ošacení velitelům jednotlivých stanovišť dekontaminace osob a jeho výdej dle aktuálních potřeb, stejně tak jako vyžádání doplnění těchto zdrojů.

Většina evakuovaných osob ze ZHP je poučena o nutnosti mít u sebe evakuační zavazadlo s náhradním ošacením. Může vzniknout problém u osob, které trvale nežijí v ZHP a nemají tudíž připravené evakuační zavazadlo. Jedná se o osoby projíždějící, turisty, pracovníky v ZHP, návštěvníky apod. V plánu dekontaminace se v současné době

hovoří o výdeji souprav z prostředků materiálu k okamžitému použití i ze skladu AČR. Do roku 2015 byl vyčleňován odřad dovozu náhradního ošacení, od roku 2015 je problematika výdeje náhradního ošacení řešena zcela v gesci HZS a ve skladu AČR se náhradní ošacení nenachází. Je nutné tento fakt zohlednit i v novém VHP.

Doprava dekontaminačních směsí

V Nařízení velitele Pozemních sil k nasazování sil a prostředků PozS v rámci IZS a k plnění úkolů PČR Čj. MO 10201/2017-2170 je jasně stanoveno, že dekontaminační (dezaktivační) směsi jsou uloženy u Centra zabezpečení materiálem technických služeb Rančňov. Každý útvar vyčleňující dekontaminační odřad má v současné době zpracován rezervační dohovor na stanovené množství směsí a dále součinnostní dohovor, v němž jsou specifikovány některé podrobnosti. Stejně tak jsou pro každý útvar zvlášť vydány expediční příkazy uložené v dokumentaci jednotlivých odřadů. Dle nařízení musí být stanovena Skupina převzetí a přepravy dekontaminačních směsí, která je vyčleňována z počtu dekontaminačního odřadu.

Řidiči a osádky vozidel supiny jsou zbytečně přetěžováni a není brán v potaz fakt, že řidiči těchto vozidel slouží jako plnohodnotní odborníci na MD. Dekontaminační odřady jsou vyčleňovány z posádek Olomouc, Liberec, Bechyně, Bučovice a Jindřichův Hradec. V případě vzniku RMU je to například z posádky Liberec pro tuto skupinu zajižďka minimálně v délce tří hodin. Stejně tak v případě radiační havárie v Dukovanech v případě budování MD jižně od ZHP je neefektivní vysílat řidiče z odřadů vyčleňovaných z Olomouce nebo Bučovic.

Vybudování místa dekontaminace v počtech osob ponížených o skupinu dovozu materiálu bude delší, ale především fyzicky náročnější pro ostatní členy odřadu a zároveň úměrně tomu zkrátí možnou dobu nasazení v ochranných prostředcích vzhledem k normám, které jsou koncipovány pro fyzicky zdatné a odpočinuté jedince. Pro řidiče znamená dovoz materiálu delší fyzické i psychické vypětí a stejně jako u členů odřadu zkrácení možné doby pracovního nasazení. Tato skutečnost je platná především při budování MD bez předchozí přestávky ihned po příjezdu k ZHP.

S ohledem na efektivní nasazení prostředků chemického vojska navrhuji vyzvednutí dekontaminačních směsí jednotkami 14. pluku logistické podpory z Pardubic, který je určen k provádění přepravy, plánování, řízení a organizaci logistického

zabezpečení, a současně jsou jeho vojáci vyčleňováni pro přepravu materiálu Správy státních hmotných rezerv.

Případně je požadavek na dovoz materiálu ze skladu řešitelný cestou sil HZS z kraje Vysočina a meziresortní dohodou. V případě zásahu na jaderné elektrárně Dukovany je pro útvary dislokované západně od Jihlavy takový požadavek ospravedlnitelný, v ostatních případech jde o zbytečné neefektivní využití sil, vedoucí k dřívější únavě při provádění vlastní dekontaminace a zbytečné fyzické zatěžování všech příslušníků odřadu.

Piktogramy

Doporučuji zpracovat informační tabule pro urychlení procesu dekontaminace v součinnosti s profesionály zabývajícími se psychologií a grafikou. Tabule by měly sloužit k jednoznačnému pochopení činností na jednotlivých stanovištích pro osoby, které mohou být ve značném psychickém vypětí. Zároveň tabule mohou posloužit při případném nasazení jednotek CHV kdekoli v zahraničí, kdy obsluha nebude umět vysvětlit pokyny v cizím jazyce nebo naopak dekontaminovaní nemusí rozumět pokynům v češtině nebo angličtině.

Stabila LD-520

Při rekognoskaci míst byl využit laserový dálkoměr Stabila LD-520, který umožňuje přesné měření v terénu s rychlou odezvou. Přístroj je použitelný do 200 m. Je odolný proti prachu a dešti. Svými parametry uspokojuje požadavky jednotek chemického vojska provádějících rekognoskaci neznámého místa. Umožňuje rychlé a přesné stanovení rozměrů, sklonu terénu a pořízení jednoduché fotodokumentace. Navrhuji pořízení přístroje tohoto typu pro jednotky, které jsou určeny do účelových uskupení, pohotovostí nebo zahraničních operací.

8 ZÁVĚR

Mou ambicí při psaní diplomové práce bylo zpracování komplexních podkladů vybraných míst dekontaminace a jejich vyhodnocení. K naplnění této ambice byly stanoveny cíle a naformulovány hypotézy.

V souladu se stanovenými cíli byla provedena rekognoskace míst dekontaminace, jejich komplexní popis a analýza. Také byla provedena analýza potřeb lidských zdrojů a jejich komparace z hlediska provedení optimálního zásahu na MD a efektivity využití prostředků dekontaminace osob.

Byly formulovány hypotézy, že společný zásah HZS a AČR je efektivnější ve využití lidských zdrojů v poměru k počtu dekontaminovaných osob, a že MD byla správně identifikována a vybrána s ohledem na efektivní využití prostředků v procesu dekontaminace. Obě hypotézy se pomocí zvolené metodiky podařilo vypracováním diplomové práce potvrdit. Porovnáním deklarovaného a skutečného stavu byla zmapována a hodnocena připravenost vyčleňovaných jednotek chemického vojska na radiační mimořádnou událost.

Věřím, že diplomová práce má potenciál dílčím způsobem zlepšit připravenost jednotek chemického vojska na zásah ve prospěch IZS při ochraně obyvatelstva po radiační havárii nebo na operační nasazení kdekoli na území České republiky či v zahraničí.

Pro AČR je plnění úkolů ochrany obyvatelstva jeden z úkolů, který vykonává v souladu se zákonem 219/199 Sb., o ozbrojených silách. Cesta kooperace složek je jednou z možností jak ušetřit lidské zdroje a slouží k praktickému uplatnění zkušeností získaných výcvikem. V rámci vypracování diplomové práce došlo k navázání nových pracovních vazeb mezi AČR a HZS ČR, které napomohou ke sdílení informací a výměně zkušeností v této oblasti. Na základě zjištěných poznatků si dovoluji tvrdit, že efektivní spolupráce základních a ostatních složek IZS je klíčová schopnost při minimalizaci následků jakéhokoliv rozsáhlejšího neštěstí bez ohledu na příčinu jeho vzniku.

Za hlavní přínos považuji komplexní zpracování dokumentace a analýzy míst dekontaminace, upozornění na reálně identifikované problémy a nedostatky

v současném stavu náhledu na problematiku dozimetrie a dekontaminace, materiálního i personálního zabezpečení, především z pohledu Armády České republiky.

O navrhovaných řešeních dílčích nedostatků budou služebním postupem vyrozuměni funkcionáři odpovědní za řízení a koordinaci předurčených sil a prostředků Armády České republiky pro IZS a vybraní funkcionáři zodpovědní za rozvoj chemického vojska. Výsledky z diplomové práce také postoupím osobám odpovědným za přípravu Vnějšího havarijního plánu Jaderné elektrárny Temelín.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AČR – Armáda České republiky
AZ – Atomový zákon
CAS – Cisternová automobilová stříkačka
ČEZ – České Energetické Závody
EDU – Jaderná elektrárna Dukovany
EES – Existující expoziční situace
ES – Expoziční situace
ETE – Jaderná elektrárna Temelín
ETE – Jaderná elektrárna Temelín
EU – Evropská unie
GŘ HZS – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru
HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky
HZS JČK – Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje
CHV – Chemické vojsko
IAEA – Mezinárodní agentura pro atomovou energii
INES – Mezinárodní stupnice jaderných událostí
IZS – Integrovaný záchranný systém
KRS – Kontrolní rozřídovací stanoviště
MD – Místo dekontaminace
MP – Městská policie
MU – Mimořádná událost
NATO – Severoatlantická aliance
NES – Nehodová expoziční situace
OECD - Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OPIS – Operační a informační středisko
ORP – Obec s rozšířenou působností
PČR – Policie České republiky
PES – plánovaná expoziční situace
PIO – Prostředek individuální ochrany
PozS – Pozemní síly
RaL – Radioaktivní látky
RMU – Radiační mimořádná událost
SaP – Síly a prostředky
SDO – stanoviště dekontaminace osob, souprava dekontaminace osob
SDT – stanoviště dekontaminace techniky, souprava dekontaminace osob
SDZ – stanoviště dekontaminace zasahujících
SÚJB – Státní úřad pro jadernou bezpečnost
VHP – Vnější havarijný plán
WANO – Organizace sdružující provozovatele jaderných elektráren po celém světě
ZHP – Zóna havarijního plánování

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SEQUENS, Edvard. Jaderná energetika: jen problémy a žádné řešení: pravda o jaderné energetice. České Budějovice: Calla - Sdružení pro záchranu prostředí, 2010, 15 s. ISBN 978-80-87267-11-0
- [2] LAŽA, Robert. Jaderná energie a náš svět. 2. upr. a aktualiz. vyd. V Praze: Panorama, 1993, 107 s. ISBN 80-7038-230-9
- [3] World nuclear power reactors and uranium requirements, [online] Londýn, 2018 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
<http://world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/world-nuclear-power-reactors-and-uranium-requirements.aspx>
- [4] Roční zpráva o provozu ES ČR 2016, Oddělení statistiky a sledování kvality ERÚ, [online] Praha, 2017 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
https://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni_zprava_provoz_ES_2016.pdf/800e5a09-a58a-4a73-913f-abc30cda42a5
- [5] POČET OBYVATEL V OBCÍCH k 1. 1. 2017, Praha, Český statistický úřad, 2017, ISBN 978-80-250-2770-7
- [6] Jihočeský kraj - obce ve správních obvodech ORP :Týn nad Vltavou [online] Praha, 2017 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
<https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt-vyhledavani&vyhltext=temelín&bkvt=dGVtZWzDrW4.&katalog=all&skupId=2120&pvo=MLO201716&pvoch=3115&pvokc=65#w=>
- [7] Temelínky: časopis Jaderné elektrárny Temelín ze Skupiny ČEZ. Temelín: Jaderná elektrárna Temelín, 2006-. ISSN 0139-6382
- [8] Historie a současnost ETE [online] Praha, 2017 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
<https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/ete/historie-a-soucasnost.html>
- [9] WAGNER, Vladimír. Fukušima I poté. Praha: Novela bohemia, 2015, ISBN 978-80-87683-45-3
- [10] Euro: ekonomický týdeník. Praha: Euronews, 1998-. ISSN 1212-3129

[11] NIGRIN, Tomáš, Martin LANDA a Tereza SVOBODOVÁ. Německo bez jádra?: SRN na cestě k odklonu od jaderné energie. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015, 150 s. ISBN 978-80-246-3186-8.

[12] Francie plánuje do roku 2025 uzavřít až 17 jaderných reaktorů [online] Praha, 2017 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

<http://atominfo.cz/2017/07/francie-planuje-do-roku-2025-uzavrit-az-17-jadernych-reaktoru/>

[13] Šejkové hledí do budoucnosti, závislost na ropě rozředí jadernou energií [online] Praha, 2018 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

https://ekonomika.idnes.cz/arabsky-poloostrov-arabske-staty-ropa-jaderna-energie-p1n-eko-zahranicni.aspx?c=A180331_151032_eko-zahranicni_jkk

[14] BÍLÝ, Jiří, Štěpán KAVAN a Roman SVATOŠ. Veřejná správa a bezpečnost státu jako součást udržitelného rozvoje. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2013, 208 s. Studia. ISBN 978-80-87472-48-4

[15] Belgium distributes iodine pills in case of nuclear accident [online] Izrael, 2017 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

<https://www.timesofisrael.com/belgium-distributes-iodine-pills-in-case-of-nuclear-accident/>

[16] Levice začali obyvatelom vymieňať jódomé tabletky [online] Praha, 2017 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

<http://atominfo.cz/2017/11/spravy-pravda-sk-levice-zacali-obyvatelom-vymienat-jodove-tabletky/>

[17] BÖCK, Helmuth a Dana DRÁBOVÁ. Rizika přesahující hranice: případ Temelín. Praha: Česká nukleární společnost, 2006, 32 s. ISBN 80-02-01794-3.

[18] VD Hněvkovice, [online] Praha, 2018 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/files/download/vodohospodarske-informace/vodni-dila-a-nadrze/hnevkovice.pdf>

[19] VD Kořensko, [online] Praha, 2018 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/files/download/vodohospodarske-informace/vodni-dila-a-nadrze/korensko.pdf>

[20] Zátěžové testy JE - ČEZ, a.s.: Ocenění bezpečnosti a bezpečnostních rezerv JE Temelín (z pohledu skutečností havárie na JE Fukushima). ČEZ. Jaderná elektrárna Temelín, 2011, [online] Praha, 2012 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/temelin/zaverecna-zprava-zt-ete.pdf

[21] 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. 2018-16-04]. Dostupné z:

https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/aktualne/Narodni_zprava_ceska_final_1.pdf

[22] MATAL, Oldřich a Hugo ŠEN. Jaderná zařízení a jejich bezpečnost. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011, 174 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 978-80-214-4349-5

[23] JANOUCHEK, František. Myslím zeleně, proto volím jádro: úvahy o energii, životním prostředí a politice. Praha: Akropolis, 2011, 350 s. ISBN 978-80-87481-46-2.

[24] KLOBOUČEK, Jan. Jaderná energetika: pro předměty Jaderná energetika a Řízení a regulace energetických zařízení. Vyd 2., upr. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010, 94 s. ISBN 978-80-7372-686-7

[25] ZEMAN, Petr. Česká bezpečnostní terminologie: výklad základních pojmů. Brno: Masarykova univerzita, 2002, 186 s. Sborníky, sv. 11. ISBN 80-210-3037-2

[26] Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu [online] Praha, 2016 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

[file:///C:/Users/dotohotakyne.e/Downloads/Terminologicky_slovník_MV-2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/dotohotakyne.e/Downloads/Terminologicky_slovník_MV-2016%20(1).pdf)

[27] KROPÍK, Martin. Bezpečnostní systémy jaderných reaktorů. V Praze: České vysoké učení technické, 2016, 108 s. ISBN 978-80-01-05907-4

[28] INES THE INTERNATIONAL NUCLEAR AND RADIOLOGICAL EVENT SCALE USER'S MANUAL 2008 Edition, Vídeň, 2013

[29] NOVÝ, Petr, Využití prostředků 31. pluku radiační, chemické a biologické ochrany při radiační hrozně nebo havárie, 2016. Bakalářská práce, ČVUT, Fakulta biomedicínského inženýrství,

[30] Windscale 1973, Significant incidents in nuclear fuel cycle facilities, IAEA-TECTOC-867, Vienna, 1996, ISSN 1011-4289 [online] [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/27/060/27060437.pdf

[31] Khystym disaster [online], [cit. 2018-16-04]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/event/Kyshtym-disaster>

[32] SITE SAFETY AND HEALTH PLAN AREA IV RADIOLOGICAL STUDY SANTA SUSANA FIELD LABORATORY VENTURA COUNTY, CALIFORNIA CIT. [online] San Francisco, 2011 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

http://www.dtsc-ssfl.com/files/lib_doe_area_iv%5Cepaareaivsurvey%5Cmiscplansandreports/65845_4-Site_Safety_and_Health_Plan_Revision_1_060611.pdf

[33] ZÁCHA, Pavel prezentace Jaderné systémy I (JS1) & Jaderné reaktory a parogenerátory, [online] [cit. 2018-28-02]. Dostupné z:

http://www.energetika.cvut.cz/files/JS1_JR_prednasky_7.cast%20-%20jaderne%20havarie.pdf

[34] Jaslovské Bohunice A1, [online] Praha, 2015 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z: <http://atominfo.cz/2015/04/jaslovske-bohunice-a1/>

[35] Three mille island – Unit 2 [online], [cit. 2016-12-05]. Dostupné z:

<https://www.nrc.gov/info-finder/decommissioning/power-reactor/three-mile-island-unit-2.html>

[36] Dědictví Černobylu: zdravotní, ekologické a sociálně ekonomické dopady: a, Doporučení vládám Běloruska, Ruské federace a Ukrajiny. Praha: ČSVTS, 2006, ISBN 80-02-01806-0.

[37] Jaderné elektrárny v roce 2009, [online] Praha, 2010 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

<https://www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/rocni-zprava-je-2009.pdf>

[38] Národní zpráva České republiky k havarijní připravenosti a odezvě, [online] Praha, 2014 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:

https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zpravy/narodni_zpravy/Zprava_EPR_final_cz.pdf

- [39] Skupina ČEZ Výroční zpráva 2014, [online] Praha, 2015 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
<https://www.cez.cz/edee/content/file/investori/vz-2014/vz-2014.pdf>
- [40] Skupina ČEZ Výroční zpráva 2015, [online] Praha, 2016 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
<https://www.cez.cz/edee/content/file/investori/vz-2015/vz-2015.pdf>
- [41] Skupina ČEZ Výroční zpráva 2016, [online] Praha, 2017 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
<https://www.cez.cz/edee/content/file/investori/vz-2016/vz-2016-cz.pdf>
- [42] Fukušima na začátku roku 2018, [online] Praha, 2018 [cit. 2018-05-05]. Dostupné z:
<http://www.osel.cz/9708-fukusima-na-zacatku-roku-2018.html>
- [43] Typový plán dle usnesení BRS č. 295/2002 Radiační havárie MV GŘ HZS Č.j. : PO – 3539-22/OOB – 2003, SÚJB Č.j.: 1036/5/04/Ko/St
- [44] Hodnocení souboru provozně bezpečnostních ukazatelů 2013, [online] Praha, 2015 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
<https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/jaderna-bezpecnost/hodnoceni/HodnoceniPBU2013.pdf>
- [45] Zákon č. 263/2016 Sb., Atomový zákon. In: Sběrka zákonů. 10. 8. 2016, ISSN 1211-1244
- [46] AUTORŮ, Kolektiv. Principy a praxe radiační ochrany. 1. vyd. Praha: Azin CZ, 2000. ISBN 8023837036
- [47] HÁLA, Jiří. Radioaktivní izotopy. Tišnov: Sursum, 2013, 374 s. ISBN 978-80-7323-248-
- [48] ŠTĚTINA, Jiří. Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, ISBN 978-80-247-4578-7
- [49] HZS JČK, Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín, příloha C_5 Plán ukrytí, 2014,
- [50] HZS JČK, Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín, příloha C_9 Plán dekontaminace, 2014
- [51] HZS JČK, Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín, příloha C_7 Evakuace, 2014
- [52] Ministerstvo obrany, Vojenský předpis Vševojsk-2-11 Dekontaminace u vojsk, Praha, MO, 2015

- [53] Ministerstvo obrany, Chemické zabezpečení v Armádě České republiky. Vševojsk-2-6. Praha, MO, 2008.
- [54] Ministerstvo obrany, Chemické vojsko – názvoslovná norma. NN 30 0101. Praha, MO, 2009
- [55] Ministerstvo vnitra, Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu, Metodický list 6L Dekontaminace, dekontaminační prostor, Praha, MV GŘ HZS ČR, 2017
- [56] SEVERA, Jan a BÁR, Jaromír. Handbook of radioactive contamination and decontamination. Amsterdam: Elsevier Science, 1991, ISBN 0-444-98757-6 (1)
- [57] IAEA SAFETY GLOSSARY TERMINOLOGY USED IN NUCLEAR SAFETY AND RADIATION PROTECTION 2007 EDITION, IAEA, Vídeň, 2007, ISBN 92-0-100707-8
- [58] MARŠÁLEK, Pavel. Příběh moderního práva. Praha: Auditorium, 2018, 304 s. ISBN 978-80-87284-66-7.
- [59] Principy a metody stanovení ZHP pro ETE včetně hodnocení následků nadprojektových a těžkých havárií (Prezentováno na Workshopu, který organizoval SÚJB dne 4. 4. 2001 v Praze, [online] Praha, [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/kernenergie/temelin/Melk/GesamtUVP/UVPDokumentation/unfaelle_cz.pdf
- [60] Vnější havarijní plán kraje online [online] Týn nad Vltavou, 2014 [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <http://m.tnv.cz/vnejsi-havarijni-plan-kraje/d-2447>
- [61] Vnější havarijní plán jaderné elektrárny temelín, HZS dostupné online
<http://www.hzscr.cz/clanek/vnejsi-havarijni-plan-jaderne-elektrarny-temelin.aspx>
- [62] SMETANA, Marek a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ. Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány. Brno: Computer Press, 2010, ISBN 978-80-251-2989-0.
- [63] Krizový štáb [online] Praha, 2018 [cit. 2018-16-04]. Dostupné z:
<https://www.sujb.cz/krizove-rizeni/odbor-krizoveho-rizeni-a-informatiky/krizovy-stab/>
- [64] VÍŠEK, Jiří. Organizace záchranných činností v České republice. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2012, 176 s. ISBN 978-80-7452-028-0
- [65] KAVAN Činnost základních složek IZS při řešení následků radiační havárie v ZHP, prezentace, online

- [66] SM ŘÚ 2011/02 SMĚRNICE Činnost odborných útvarů ČHMÚ při radiačních haváriích a při akcích určených k procvičení těchto činností s platností od 1. 5. 2011
- [67] Nařízení vlády č. 465/2008 Sb, Nařízení vlády o povolání vojáků Armády České republiky k plnění úkolů Policie České republiky při radiačních haváriích na jaderných elektrárnách
- [68] Ministerstvo obrany, Směrnice náčelníka Generálního štábu Armády České republiky k nasazování sil a prostředků Armády české republiky v rámci integrovaného záchranného systému a k plnění úkolů Policie České republiky, Praha, 2013, Čj. 325-7/2013-1160
- [69] Ministerstvo obrany, Ochrana proti zbraním hromadného ničení, Vševojsk-2-1, Praha, MO, 2009
- [70] KUČÍK, Jozef; ŽUJA, Petr. Monitorovací a informační systém pro podporu řízení procesů na místě dekontaminace. *Ekonomika a management*, 2010, sv. 4, č. 2. ISSN 1802-3975
- [71] Ministerstvo obrany, Vojenský předpis Chem-1-5 Monitorování radiační situace v míru silami a prostředky Armády České republiky, Praha, MO, 2015
- [72] Přenosný rámový (portálový) detektor gama záření (portál), metodika činnosti v místě rozvinutí portálu, Prozatímní metodika pro cvičení Zóna 2015 MV-GŘ HZS, PRAHA 2015
- [73] ŽUJA, Petr; VIČAR, Dušan; SKALIČAN, Zdeněk. Hromadná dekontaminace osob a její realizace v AČR. In: „Výzbroj a technika pozemných síl 2008“. Liptovský Mikuláš, AOS, 12. – 13. 11. 2008. ISBN 978-80-8040-356-0
- [74] METODIKA realizace dekontaminace vojenského materiálu, budov, Vojenský výzkumný ústav s. p., Brno 2016
- [75] ŽUJA, Petr; VIČAR, Dušan; SKALIČAN, Zdeněk. Výzbroj chemického vojska. II. díl. Zařízení a technika dekontaminace výzbroje, techniky, materiálu a osob. Skripta. Vyškov, Ústav OPZHN Univerzity obrany, 2007. ISBN 978-80-7231-269-6
- [76] ŽUJA, Petr, Dekontaminační technologie s využitím modulárních systémů, Vyškov, 2012, Disertační práce, Univerzita obrany, Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení

- [77] ŽUJA, Petr; SKALIČAN, Zdeněk. Čištění (úprava) procesních vod v podmínkách činnosti jednotek dekontaminace chemického vojska AČR. In: „Aktuální problémy ochrany vojsk a obyvatelstva proti ZHN“. Vyškov: Univerzita obrany, 2007. ISBN 978-80-7231-263-4.
- [78] Vojenská publikace Souprava pro dekontaminaci osob SDO-3, VeV-Va Vyškov, 2017, Pub-94-16-01
- [79] Ministerstvo národní obrany, Vojenský předpis Chem 28-7 Zařízení pro speciální očistu bojové techniky, Praha, MNO, 1986, 188 s
- [80] Návod k použití Stříkačka PH – ALFA 2 BS 23HP, Chvaletice, 2016
- [81] Automobil chemický rozstříkovací ACHR, Návod k obsluze. Nový Jičín, VOP 025, 2002, 93 s
- [82] Sanijet C 921, Návod k obsluze, Nový Jičín, VOP 025, 2002, 25 s
- [83] Prezentace poskytnutá HZS ČR
- [84] NOVÁ STANOVIŠTĚ DEKONTAMINACE OSOB PŘEDÁNA HZS KRAJŮ, 112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva. Praha: MV - generální ředitelství HZS ČR, 2001-., č. 8 / 2012, ISSN 1213-7057
- [86] Silniční a dálniční síť ČR (veřejná aplikace) [online]. Praha: ŘSD, 2018 [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>
- [86] Nahlížení do Katastru nemovitostí [online]. Brno: Marushka, 2018 [cit. 2018-05-05]. Dostupné z:
<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarExtent=-990320.44597457629%20-1239836%20-346646.55402542371%20->
- [87] Ministerstvo obrany, Vojenský předpis Chem-2-2 Prostředky individuální a kolektivní ochrany a jejich používání, Praha, MO, 2014
- [88] Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 22. 12. 2006, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky, Praha, 2006
- [89] ČSN EN ISO 13688, Ochranné oděvy – obecné požadavky, Praha, 2013
- [90] In počasí – Temelín, Plzeň, [online] In Meteo, s.r.o., 2018 [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/stanice.php?stanice=temelin>

[91] Nařízení velitele Pozemních sil k zabezpečení služební pohotovosti odřadů dekontaminace osob, techniky a měřicího místa na uzávěrách Čj. MO 239161/2017-2170, Praha, 2016

[91] Munický rybník [online] Tábor, 2014 [cit. 2018-05-05], Dostupné z:

<https://www.kct-tabor.cz/gymta/JihoceskeRybniky/MunickyRybnik/index.htm>

[92] Vyhláška č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiacní mimořádné události, Praha, 2016

[93] Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, Praha 2016

[94] Směrnice náčelníka Generálního štábu AČR k nasazování sil a prostředků AČR v rámci integrovaného záchranného systému a k plnění úkolů Policie České republiky, čj. MO 3156/2016-1160, Praha, 2016

[95] Operation intervention Levels for Reactor emergencies and Methodology for their Derivation,, IAEA, Vídeň, 2017, ISSN 2518–685X

[96] SEVEROVA, Šárka, Uspořádání a činnost dekontaminačního pracoviště na evakuační trase ze zóny havarijního plánování jaderné elektrárny, České Budějovice, 2008, Bakalářská práce, Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta

[97] ČSN EN 149 + A1 - Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Filtrační polomasky k ochraně proti částicím –Požadavky, zkoušení a značení, Praha, 2009

[98] Havarijní příručka[online] Praha, 2017 [cit. 2018-05-05]. Dostupné z:

https://www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/temelin/ete_havarijni_prirucka_2018-2019.pdf

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 6-1 Vývoj meteorologické situace, Temelín, 20. 4. 2018 [89]	52
Obrázek 6-2 Náskres MD Hluboká nad Vltavou.....	62
Obrázek 6-3 Náskres MD Nová Hospoda – Sedlec	66
Obrázek 6-4 Náskres MD Vodňany	69
Obrázek 6-5 Náskres MD Nový Dvůr	73
Obrázek 6-6 Vodní zdroje MD Letiště Bechyně.....	75
Obrázek 6-7 Náskres MD Letiště Bechyně	77
Obrázek 6-8 Náskres MD Neplachov - Švamberk.....	80
Obrázek 6-9 Náskres MD U Sloupu	82

12 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1-1 Přehled událostí na ETE od roku 2007	18
Tabulka 6-1 Mezní doba používání OPCH - 05 v ochranné poloze ve ventilované variantě [88].....	50
Tabulka 6-2 Maximální doporučené doby pobytu hasičů v PIO [89]	51
Tabulka 6-3 Počet příslušníků na MD AČR v jedné směně.....	53
Tabulka 6-4 Srovnání teoretických a modelových hodnot MD AČR	54
Tabulka 6-5 Počet příslušníků HZS v jedné směně	54
Tabulka 6-6 Srovnání teoretických a modelových hodnot MD HZS.....	55
Tabulka 6-7 Počet příslušníků při společném zásahu.....	56
Tabulka 6-8 Srovnání teoretických a modelových hodnot při společném zásahu.....	56
Tabulka 6-9 Porovnání výsledků.....	56
Tabulka 6-10 Počet příslušníků při společném zásahu návrh.....	57
Tabulka 6-11 Srovnání teoretických a modelových hodnot při společném zásahu (návrh)	58
Tabulka 6-12 SWOT Analýza MD Hluboká nad Vltavou	63
Tabulka 6-13 SWOT Analýza MD Nová Hospoda - Sedlec.....	66
Tabulka 6-14 SWOT Analýza MD Vodňany	69
Tabulka 6-15 SWOT Analýza MD Nový Dvůr	73
Tabulka 6-16 SWOT Analýza MD Letiště Bechyně	78
Tabulka 6-17 SWOT Analýza MD Neplachov – Švamberk.....	80
Tabulka 6-18 SWOT MD Analýza U Sloupu	83

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Fotodokumentace míst dekontaminace

Příloha 2 Poloha MD vzhledem k ZHP Temelín

Příloha 1 Fotodokumentace míst dekontaminace

MD Hluboká nad Vltavou



Původně zvažované umístění stanoviště KRS -
pohled od západu



Hráz Munického rybníka - pohled od severu



Odtok Munického rybníka



Louka u Sv. Rocha k vybudování SDO AČR



Rozšíření silnic zastávka Hluboká nad Vltavou,
železniční stanice, rozcestí – pohled od severu

MD Nový Dvůr - Sedlec



Zpevněná plocha určená pro SDO HZS a SDO AČR – pohled od severu



Hráz Dvorského rybníka rybníka – pohled od jihovýchodu



Silnice I/20 pro stanoviště SDT AČR – pohled od jihovýchodu

MD Vodňany



Evakuační trasa a KRS – pohled od východu



SDT AČR – pohled z mostu od severu



SDT HZS – pohled z mostu od jihu



SDO – HZS pohled od severu

MD Letiště Bechyně



KRS pohled od severovýchodu



Příjezdová cesta k rybníku a rybník



Požární nádrž



Odvodňovací systém vzletové a přistávací dráhy

MD U Sloupu



KRS pohled od severovýchodu



SDT HZS a AČR pohled od jihu



SDO pohled od severu

MD Nový Dvůr



KRS – pohled od jihu



Zastávka Protivín, Selibov – pohled od severu



Louka pro SDO AČR – pohled od severu



Silnice I/20 – zastávka Písek, Nový Dvůr jižně jižně křižovatky pohled od severu



Silnice I/20 – zastávka Písek, Nový Dvůr severně od křižovatky pohled od severu

MD Neplachov Švamberk



Rybník - pohled od cesty směrem od jihu



SDT AČR zastávka Ševětín – Štramberk pohled od severu



Parkovišti Ševětín

Příloha 2 Poloha MD vzhledem k ZHP Temelín [98]

