



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

**Opatření dekontaminace ve vybraných vnějších
havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v
Pardubickém kraji**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program: **OCHRANA OBYVATELSTVA**

Autor: Bc. Klára Vašátková, DiS.

Vedoucí práce: doc. RNDr. Přemysl Záškodný CSc.

Konzultant: Ing. Libor Líbal

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „*Opatření dekontaminace ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 11. srpna. 2020

.....

Klára Vašátková

Poděkování

Děkuji doc. RNDr. Přemyslu Záškodnému CSc. za odborné vedení při zpracování této práce. Stejnou měrou děkuji i Ing. Liborovi Líbalovi za trpělivost, odborné a cenné rady v praxe, které mi pomohly tuto práci zkompletovat. Děkuji také Mgr. Lucii Kubíčkové za pomoc s gramatickou stránkou práce. Poděkování také patří zástupcům Krajského ředitelství Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje za poskytnutí cenných materiálů o odborných rad.

Opatření dekontaminace ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji

Abstrakt

Tématem diplomové práce je opatření dekontaminace ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji. Tato problematika je aktuální, protože průmyslová výroba s nebezpečnými látkami stále narůstá a rozšiřuje se. Tím se zvyšuje pravděpodobnost úniku těchto nebezpečných látek a riziko negativního dopadu na zdraví osob a poškození životního prostředí.

Cílem práce bylo rozebrat a zhodnotit přijímaná opatření dekontaminace ve vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji a zároveň posoudit havarijní připravenost vybraných podniků z hlediska dekontaminace ve vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji.

Získaná data z výzkumu byla analyzována a vzájemně porovnávána dle stanovených kritérií. Na základě výsledků byly navrženy další postupy a informace, které by vnější havarijní plán, v části věnované dekontaminaci, měl obsahovat a zahrnovat. Výzkum byl prováděn metodou výpočtu „indexu připravenosti“, která zjišťuje ucelenost a komplexnost informací v opatření dekontaminace ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji. Bylo zjištěno, že opatření dekontaminace obsahují neúplné informace, často pouze teoretické a tedy nevyužitelné pro dekontaminační opatření při úniku nebezpečných látek v praxi.

Diplomová práce může sloužit Krajskému úřadu Pardubického kraje, který může využít náměty obsažené v této práci k dopracování opatření dekontaminace ve vnějším havarijním plánu.

Klíčová slova

Kontaminace; dekontaminace; vnější havarijní plán; nebezpečná látka

Decontamination measures in selected external emergency plans with leakage of hazardous substances in the Pardubice region

Abstract

The subject of this dissertation is decontamination measures in the selected external emergency plans with the leakage of hazardous substances in the Pardubice region. This issue is topical because the industrial production with hazardous substances is constantly growing and expanding. This increases the probability of leakage of these hazardous substances and the risk of a negative impact on human health and environmental damage.

The aim of the work was to analyze and evaluate the decontamination measures taken in external emergency plans with leakage of hazardous substances in the Pardubice region and to assess the emergency preparedness of selected companies in terms of decontamination in external emergency plans with leakage of hazardous substances in the Pardubice region.

The data obtained from the research were analyzed and compared with each other according to the set criteria. Based on the results, additional procedures and information were proposed that the external emergency plan, in the section on decontamination, should contain and include. The research was carried out using the method of calculating the "preparedness index", which determines the completeness and complexity of information in decontamination measures in selected external emergency plans with the release of hazardous substances in the Pardubice Region. It was found that decontamination measures contain incomplete information, often only theoretical and therefore unusable for decontamination measures in case of leakage of hazardous substances in practice.

The dissertation can serve the Regional Office of the Pardubice Region, which can use the topics contained in this work to complete the decontamination measures in the external emergency plan.

Key words

Contamination; decontamination; external emergency plan; hazardous substance

Obsah

Úvod	9
1 TEORETICKÁ ČÁST	10
1.1 Kontaminace	12
1.2 Kontaminace materiálů	13
1.2.1 Chemické látky.....	13
1.2.2 Radioaktivní látky	14
1.2.3 Biologické látky	15
1.3 Dekontaminace	15
1.3.1 Druhy dekontaminace dle použité metody	16
1.3.2 Druhy dekontaminace dle použitých prostředků, techniky.....	18
1.3.3 Dekontaminace osob.....	19
1.3.4 Prostředky hromadné dekontaminace osob	20
1.3.5 Dekontaminační prostor.....	22
1.3.6 Rozdělení prostoru pro dekontaminaci	22
1.3.7 Dekontaminační látky a směsi.....	23
1.3.8 Dekontaminační činidla	24
1.3.9 Účinnost dekontaminace.....	25
1.3.10 Provádění dekontaminace	25
1.3.11 Organizace místa zásahu	26
1.3.12 Síly a prostředky určené HZS ČR a AČR k dekontaminaci na území České republiky.....	28
1.4 Nebezpečné látky	30
1.4.1 Technicko bezpečnostní parametry nebezpečných látek	32
1.4.2. Meteorologické podmínky ovlivňující šíření nebezpečných látek.....	35
1.4.3 Geografie terénu ovlivňující šíření nebezpečných látek.....	36

1.4.4 Značení látek	37
1.4.5 Činnosti JPO před započítím dekontaminace nebezpečné látky	38
1.4.6 Prostředky pro práci s nebezpečnými látkami	42
1.5 Havarijní plán	46
1.5.1 Legislativní podklady	46
1.5.2 Havarijní plánování	46
1.5.3 Druhy havarijních plánů	47
1.5.4 Vnější havarijní plán.....	47
2 PRAKTICKÁ ČÁST	51
2.1 Cíl diplomové práce	51
2.2 Hypotéza.....	51
3 Operacionalizace	52
4 Metodika	53
3.1 Komparativní analýza	54
3.2 Klíč k hodnocení sledovaných parametrů	57
5 Výsledky	62
5.1 SementinZone a Paramo a.s.	63
5.2 Areál Poličské strojírnny a.s. - STV GROUP a.s.	72
5.3 Porovnání ucelenosti jednotlivých částí plánu dekontaminace	73
5.4 Index Připravenosti IPi.....	77
6 Diskuze	81
Závěr.....	86
SEZNAM INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	87
SEZNAM OBRÁZKŮ	93
SEZNAM TABULEK.....	94
PŘÍLOHY – OBRÁZKY.....	96
SEZNAM ZKRATEK.....	101

Úvod

Česká republika má silně rozvinuté všechny odvětví průmyslu. V souvislosti s tím, má také ve velké míře zastoupen národní i mezinárodní transport látek všech tříd nebezpečnosti. S rostoucí produkcí nebezpečných látek roste i jejich nebezpečnost pro zdraví nebo život člověka. Nebezpečné látky se mohou projevovat i škodlivými účinky na strojích, zařízeních, technice nebo na životním prostředí. Za havárii nebezpečné látky se považuje děj, kdy se nebezpečná látka ocitla mimo kontrolu v takovém množství, že jsou ohroženi lidé, zvířata i životní prostředí. Z tohoto důvodu je pravděpodobnost výskytu havárie nebo nehody s možným únikem jakékoliv nebezpečné látky relativně vysoká, včetně havárie jaderného materiálu nebo jaderného zařízení. Mimo kontrolu se nebezpečná látka může dostat vlivem požáru, výbuchu nebo jejím únikem. K úniku nebezpečné látky může dojít prakticky kdykoli a kdekoli. Mimo stacionární zdroje (výrobní podnik, sklad) to mohou být i zdroje mobilní (automobilová nebo železniční cisterna).

Hlavním gestorem řešení problematiky úniku nebezpečných látek je, podle platné legislativy České republiky, Hasičský záchranný sbor České republiky a v dalším sledu jednotky pod velením Hasičského záchranného sboru České republiky, mezi které patří například Armáda České republiky.

Dle platné legislativy České republiky jsou dekontaminační postupy a metody zakotveny v bojovém řádu jednotek požární ochrany a také ve Vnějších havarijních plánech dotčených krajů a Vnitřních havarijních plánech vybraných zúčastněných objektů. Mezi tyto podniky s výskytem nebezpečných látek patří v Pardubickém kraji SEMTINZONE, který zahrnuje objekty patřící do správy provozovatele Synthesia, a.s., Explosia, a.s., Výzkumného ústavu organických syntéz, a.s., a STV GROUP, a.s., zahrnující objekty Poličských strojírny, a.s. Chemické látky, které se účastní reakcí nebo konečné chemické produkty mohou kdykoliv během výroby vyvolat mimořádnou událost nebo havárie s únikem nebezpečných látek a tím ohrozit nejen životy osob a zvířat, ale i životní prostředí, majetek a další hodnoty. Stejně tak tyto látky mohou uniknout při jejich přepravě nebo skladování. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby Hasičský záchranný sbor České republiky byl znalostně, technicky a technologicky vybaven pro případ kontaminace nebezpečnými látkami z různých zdrojů

1 TEORETICKÁ ČÁST

Dekontaminace je charakterizována jako soubor metod, postupů a prostředků k účinnému odstranění kontaminantů z povrchů a materiálů nebo jejich eliminace na přijatelnou úroveň. Dekontaminace také zahrnuje následnou likvidaci nebo degradaci odstraněného kontaminantu. Hlavním úkolem při provádění dekontaminace je odstranit ze zamořených povrchů, materiálů a prostředí nebezpečné chemické látky (bojové chemické látky, radioaktivní látky, nebezpečné toxické škodliviny, biologické agens a toxiny). Dekontaminační postupy lze použít na osoby, potraviny, techniku, objekty a životní prostředí. Cílem dekontaminace je snížení možnosti poškození zdraví osob, zkrácení doby nezbytného používání prostředků individuální ochrany nebo improvizovaných prostředků a vytvoření podmínek pro obnovu normálního běžného života v zamořených oblastech.

Nebezpečné látky nás obklopují všude, ať už v domácnosti, v pracovním prostředí i mimo domov. Havárie nebo mimořádné události spojené s úniky těchto látek nejsou časté, ale o to nebezpečnější. Vážným způsobem mohou hrozit zdraví a života osob, které se v daný čas nacházejí v blízkosti úniku. Přidanou hodnotou nebezpečnosti je, že tyto nebezpečné látky se při úniku mohou integrovat do vzduchu, vody či půdy a tím zhoršovat kontaminaci, také mohou způsobit požár nebo explozi. Aby se v případě úniku těchto látek zamezilo co nejvíce možným nežádoucím následkům, musí provozovatel objektu, který zpracovává, vyrábí nebo skladuje nebezpečné látky, vypracovat Vnitřní havarijní plán. Tento slouží k zajištění havarijní připravenosti na únik nebezpečných látek uvnitř areálu provozovatele.

Vnější havarijní plán se zpracovává pro území zóny havarijního plánování, stanoveného Krajským úřadem v okolí objektu. Hlavním cílem je zabezpečení ochrany obyvatelstva, životního prostředí, hospodářských zvířat, majetkových a kulturních hodnot. Tento plán vytváří hasičský záchranný sbor kraje. Aby bylo ověřeno, že postupy stanovené Vnějším havarijním plánem jsou aktuální a reálně proveditelné, prověřují se tyto plány minimálně jedenkrát za 3 roky cvičením havarijní připravenosti.

Hasičské záchranné sbory krajů, především chemická služba, plní úkoly v oblasti detekce nebezpečných látek a dekontaminace obyvatelstva, zjišťování, předávání, vyhodnocování a využívání údajů o vzniklé situaci. Chemická služba v rámci organizačního řízení má za úkol zajišťovat a udržovat provozuschopnost prostředků chemické služby, provádět

odbornou přípravu, výcvik a prověřování jednotek požární ochrany pro řešení mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek. V operačním řízení je jejím úkolem podílet se na průzkumu nebezpečných látek, označování a vytyčování oblastí s výskytem těchto látek, poskytovat odbornou pomoc zasahujícím jednotkám požární ochrany v místě zásahu na nebezpečné látky, zajišťovat dekontaminaci zasahujících, prostředků požární ochrany, kontaminovaných – osob, zvířat, budov a životního prostředí a provádění záchranných a likvidačních prací při haváriích s únikem nebezpečných látek.

K tomu, aby mohly být osoby, zvířata, technika nebo materiál dekontaminovány, musí být jednotky požární ochrany náležitě vybaveny technickými prostředky. Tyto prostředky zahrnují stanoviště dekontaminace osob, stanoviště dekontaminace techniky a dekontaminační sprchy, včetně nádob na záchyt kontaminované odpadní vody. Jedná se o zařízení sloužící k mokrému způsobu dekontaminace techniky a osob od chemických, biologických a radioaktivních látek.

1.1 Kontaminace

Kontaminací se označuje znečištění jakéhokoliv druhu povrchu, zasažení živých organismů, nebo životního prostředí jakoukoliv cizorodou, jedovatou látkou. Ke kontaminaci dochází při haváriích s únikem nebezpečných nebo radioaktivních látek, požárech, při výskytu infekčních nákaz. Zamoření se může také vyskytovat při teroristických útocích nebo za válečného stavu. (Kotínský, 2003)

Vnější kontaminace

Vnější forma zahrnuje kontaminaci povrchu – předmětů, rostlin, lidského těla, zvířat, prostředí. Ke kontaminaci dochází přímým kontaktem s danou látkou, potřísněním nebo sedimentací aerosolu, popřípadě prachu. Tato kontaminace může mít charakter lokálního nebo celotělového zasažení. Pokud dojde k vnější kontaminaci živých organismů, často také dojde i k vnitřní kontaminaci. Příkladem projevu vnější kontaminace může být radiační dermatitida. (Österreicher, 2003)

Vnitřní kontaminace

Při vnitřní kontaminaci dochází k proniknutí kontaminantu dovnitř organismu, kde se může deponovat. Vstupní bránou jsou dýchací cesty, gastrointestinální trakt, kožní soustava. Vnitřní kontaminant přechází do krevního oběhu a ukládá se v organismu. Kontaminace je umocněná toxicitou látky a převážně efektivní dávkou E50. S tím souvisí letální dávka LD50. Příkladem onemocnění vyvolaného vnitřní kontaminací je pneumonitida, trofické vředy doprovázené krvácením, popálení kožního krytu, vznik mýtu při zevním poranění a karcinogenních ložisek atd. (Österreicher, 2003)

Druhotná kontaminace

Zavlečená (druhotná) kontaminace je kontaminace, kterou nezpůsobí původní zdroj zamoření, ale práce s kontaminovanou technikou, věcnými prostředky, únik zasažených osob mimo stanoviště dekontaminace nebo činnost zasahujících jednotek mimo nebezpečnou zónu. Díky tomu dojde k zavlečené kontaminaci dalších prostor, předmětů, dalších osob a zvířat. (Pokyn GŘ HZS ČR č.41/2017, 2017)

Kontaminace osob

U osob vzniká kontaminace vnitřní – zamoření svrchní části kůže, i vnější – průnik nebezpečné látky do vnitřních struktur organismu. Nejčastější cestou vstupu nebezpečné látky do organismu je respirační trakt – vdechnutí plynů, par, aerosolů, částic. Přes alveokapilární membránu přechází nebezpečné látky do krevního oběhu přímo úměrně s rozpustností látky v krvi a velikostí vstřebané nebezpečné látky. Další bránou vstupu do organismu je cesta gastrointestinálního traktu, dochází zde k inesci převážně na podkladu fyzikálně chemických dějů nebo metabolizaci a je závislá na celkovém stavu organismu a správné funkčnosti celé trávicí soustavy. (Patočka, 2003)

1.2 Kontaminace materiálů

Nesorpční, nenasákavé materiály jsou většinou kontaminovány vnější kontaminací. Dekontaminace je snadná, kontaminant se dá snadno odstranit, většinou mechanicky. Pokud jde o porézní nasákavé materiály, jako je dřevo nebo textilie, je nezbytné nevynechat dekontaminaci jejich vnitřních struktur. (Žemlička, 2001)

Prostředí, osoby, materiál mohou být kontaminovány chemickými, radioaktivními a biologickými látkami. Dle druhu a charakteristiky kontaminantu je zvolena nejvhodnější dekontaminační metoda. (Dvořák, 1997)

1.2.1 Chemické látky

Tyto látky se vyskytují ve všech formách skupenství – pevná látka, plyn, kapalina. Chemické látky mohou být vysoce toxické již při nízkých koncentracích a mohou způsobovat velmi vážné zdravotní problémy až smrt. Svou toxicitu mají po dlouhou dobu. (Pitschmann, 2011)

Nejnebezpečnějšími látkami z hlediska dekontaminace jsou otravné chemické látky se smrtelným účinkem, které jsou schopny při dané koncentraci v krátkém časovém okamžiku způsobit smrt nebo vážné poškození zdraví. Takto působí nervově paralytické látky – O-alkyl-S-N-dialkylaminoalkyl, alkylthiofosfonát, O-alkylalkylfluorofosfonát, sarin a látky zpuchýřující – yperit. Tyto látky jsou nejen vysoce toxické, ale i stále v terénu.

Nebezpečné látky při únicích kontaminují povrchy parami, aerosolovými částicemi, dýmem, mlhami, kapkami, kapalinou nebo tuhými částicemi. Nebezpečnost kontaminace těmito látkami je především pro obyvatelstvo v okolí úniku NL a zasahující složky.

Z dekontaminačního hlediska jsou nejvýznamnější látky málo těkavé, které se na vzduchu nerozkládají, ale jsou vysoce toxické (perkutánně, inhalačně nebo perorálně) nebo látky, které významně ohrožují životní prostředí – chlorované uhlovodíky, chlorované fenoly, polychromované bifenyly, karbonylové sloučeniny, nitrily, aminy, deriváty karboxylových a halogenkarboxylových kyselin, izokyanáty, ropné produkty. (Kratochvílová, 2005)

1.2.2 Radioaktivní látky

Radioaktivními kontaminanty jsou izotopy prvků nebo jejich chemických sloučenin a směsi obsahující radioaktivní látky se samovolným rozpadem, který je doprovázen emisí energie a záření.

Zdrojem radioaktivní kontaminace mohou být výbuchy jaderných zbraní, radiační nehody a havárie v jaderných energetických zařízeních, nežádoucí události v pracovištích, skladištích a laboratořích pracujících s otevřenými zářiči. Nejčastěji se jedná o tyto skupiny kontaminantů – štěpné produkty, jaderné palivo, cis-uranové prvky. (Kratochvílová, 2005)

Na obyvatele působí ionizující záření zevním ozářením, vnější a vnitřní kontaminací. Při kontaminaci zevním ozářením působí ionizující záření na osoby zvnějšku, a to celotělově nebo pouze lokálně. Při celotělovém ozářením je zářič ve velké vzdálenosti od těla, případně je rozptýlen v okolí člověka a dávka je rozdělena rovnoměrně. Lokální nerovnoměrné ozáření vznikne, jestliže je osoba v blízkosti malého ozařovače nebo je vystavena pouze malému svazku záření.

Povrchová kontaminace vzniká při působení kapalných nebo pevných částic radionuklidů na povrchu těla. Kontaminaci způsobí přímý styk s radioaktivní látkou, která je rozptýlena, dále potřísněním nebo sedimentací radioaktivních aerosolů nebo prachu. K největšímu poškození kůže dochází při průchodu záření β , které proniká hluboko do kůže. K odstranění lze provést dekontaminaci – dezaktivaci.

Vnitřní kontaminace znamená, že radionuklid pronikl dovnitř organismu – inhalací, ingescí, penetrací přes kůži nebo poranění a ozařuje vnitřní orgány člověka. Radionuklid se může v těle deponovat a tím opakovaně ozařovat orgány. V případě vnitřní kontaminace, by mělo co nejdříve dojít k podání léčiv, které zabrání resorpci v organismu a tyto látky z těla vyloučí. (Kotínský, 2003)

1.2.3 Biologické látky

K biologickým kontaminantům patří mikroorganismy (viry, bakterie, plísňe, rickettsie, chlamydie) nebo jejich toxiny a také rostlinné a živočišné toxiny. Tyto organismy vyvolají u lidí nebo zvířat infekční onemocnění, to se objeví až po uplynutí doby latence, nikoli okamžitě. V mezičase mohou být tyto organismy dále roznášeny svými hostiteli. Dále mohou způsobit neinfekční onemocnění a otravy. Většina biologických látek je v prostředí velmi stálá. Nejčastěji se šíří pomocí aerosolu (kapénková infekce) a rozšiřováním infikovaných přenašečů (hlodavci, klíště, hmyz). Nejznámější nebezpečné biologické látky zahrnují například antrax, neštovice, mor, botulotoxin. (Kratochvílová, 2005)

K úniku biologických látek může dojít v důsledku havárie v laboratoři nebo při zásobování pitnou vodou, v důsledku nasazení biologických látek ke kriminálním, teroristickým nebo vojenským účelům nebo v důsledku samovolného šíření, např. u chřipkových epidemií. (Prymula, 2002)

1.3 Dekontaminace

Dekontaminaci lze definovat jako soubor metod, prostředků a postupů k účinnému a rychlému odstranění nebo zneškodnění nebezpečných látek z prostředí a případně ke snížení jejich škodlivého účinku na bezpečnou úroveň, která neohrožuje zdraví a život osob a zvířat. (Mika, 2007)

Cílem dekontaminace je snížení zdravotních následků na živé tvory, nenávratných ztrát a zkrácení doby používání ochranných prostředků. (Kotínský, 2003) Proces dekontaminace je ukončen likvidací dekontaminačního stanoviště, odpadní vody po dekontaminaci a kontaminovaných věcných prostředků, které byly použity při zásahu. (Pokyn GR HZS ČR č. 41/2017, 2017)

Podle Pokynu č.41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 30. 11. 2017, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky se dekontaminace v Metodickém listu č. L6 definuje jako: „*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.*“ (Pokyn GŘ HZS ČR č. 41/2017, 2017)

Dekontaminace je ochranné a záchranné opatření po mimořádné události, kdy se uvolnily chemické látky, biologické agens nebo radioaktivní látky, kterými byly zasaženy osoby, zvířata, rostliny, technika, materiál anebo životní prostředí. (Matoušek, 2008)

Pojem dekontaminace zahrnuje dezaktivaci (odstranění radioaktivních látek), dezinfekci (odstranění biologických látek), detoxikaci (odstranění chemických látek). (Mika, 2007)

Jsou dány tři základní principy, jak zabránit kontaminaci, zejména osob. První zahrnuje rozklad škodlivé látky a její přeměna na látku méně toxickou. Další je odstranění kontaminantu jeho adsorpcí nebo absorpcí ve vhodném materiálu – praní, odvětrání, samovolný rozklad. Poslední formou je izolace kontaminovaného předmětu, prostou než bude možná jeho účinná dekontaminace. (Slabotínský,2006)

1.3.1 Druhy dekontaminace dle použité metody

Metody a technické prostředky dekontaminace by měly být voleny tak, aby byly univerzálně účinné a rychlé s minimálním poškozením dekontaminovaného materiálu a malou ekonomickou náročností. Účinnost a rychlost se odvíjí od fyzikálních a chemických vlastností kontaminantu, použité odmořovací metody, užitých technických prostředků, charakteru dekontaminovaného povrchu, meteorologických podmínek (teploty, počasí, síly větru). (EPA, 2017)

Kontaminace na přípustnou hodnotu by měla být snížena do 30 minut od zahájení odmoření. Univerzální účinnost spočívá v tom, že dekontaminační prostředek, který má být použit, má být účinný na co nejširší spektrum kontaminantů za různých meteorologických a klimatických podmínek a v kteroukoli denní dobu. Zvolený dekontaminační postup by měl co nejméně poškodit odmořovaný materiál a negativně

působit na životní prostředí. (Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru II., 2014)

Mechanická

Cílem je mechanické odstranění chemického kontaminantu z povrchu. Mechanickou dekontaminací rozumíme odkrytí, tedy odstranění povrchové kontaminované vrstvy materiálu buď fyzicky ručně, nebo za pomoci mechanizační techniky. Příkladem využití této metody jsou ropné havárie, kdy se odtěžuje kontaminovaná zemina. (Matoušek, 2008)

Při tomto druhu dekontaminace nedochází k odstranění toxicity nebezpečné látky, pouze k jejímu uvolnění nebo přemístění. (Kotinský, 2003)

Dalším druhem mechanické dekontaminace je překrytí zamořeného povrchu inertním materiálem, jako je písek, sorbent, chvojí. Povrch také může být ořten, ometen, kartáčován nebo odhrnut, vysát, smýván, seškrábnut. Částicový kontaminant může být odstraněn ořtením, vyprášením. (Matoušek, 2008)

Moderní metodou mechanické dekontaminace je užití energie ultrazvuku nebo působení stlačeného oxidu uhličitého. (Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru II., 2014)

Chemické metody dekontaminace

Chemické dekontaminační metody jsou založeny na reakci aktivních složek odmořovacích roztoků s kontaminanty. Výsledkem jejich vzájemné interakce je úplná chemická destrukce škodlivé látky nebo vznik sloučenin s významně nižší toxicitou. Využívány jsou alkalická činidla (hydroxid sodný, hydroxid amonný, uhličitan sodný), oxidační činidla (peroxid vodíku, manganistan draselný), oxidačně-chlorační činidla (chlornan vápenatý, chlornan sodný, chloraminy, dichloraminy). Účinnost chemické metody lze zvýšit použitím katalyzátoru, včetně micelárních katalyzátorů, které kombinují katalytický rozklad, hydrolýzu a odstranění látky z povrchu za pomoci detergentů. Nevodné roztoky nukleofilních činidel (alkoholátové směsi) jsou vysoce účinné s malými korosivními vlastnostmi. (Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru II., 2014)

Pro dekontaminaci osob potřísněných biologickými látkami lze použít 0,5% vodný roztok chlornanu sodného. Lze připravit z dezinfekčního prostředku s komerčním názvem SAVO, který obsahuje 5 % roztoku chlornanu sodného – 1 díl SAVA se smísí s 9 díly vody, čímž vznikne 0,5% roztok chlornanu sodného. Dále se k odmoření využívá peroctová kyselina (Persteril), koncentrace 0,1 % na kůži, 1% koncentrace na oděvy. Stejně účinky má 0,5% roztok chlornanu vápenatého, koncentrace 5 % se využívá k dekontaminaci techniky při 30 minutovém působení. Pro odstranění kontaminace z oděvů a textilií lze také využít UV záření či vyprání při teplotě 80–85 °C s přidáním syntetického detergentu.

Pro dezinfekci prostředí a terénu – pozemní komunikace, ulice, volného prostranství lze využít louh sodný, chlornan vápenatý nebo 5% roztok formaldehydu. Cílem této dezinfekce je především zamezení dalšího rozšiřování biologických kontaminantů. (Slabotínský, 2006)

Chemické metody se zakládají na změně molekulární struktury kontaminantu. Dekontaminační činidla nebo termický rozklad způsobí přeměnu toxických látek na netoxické nebo méně toxické. (Matoušek, 2008)

Fyzikální metody dekontaminace

Fyzikální dekontaminační metody fungují na principu oddělení chemických látek ze zamořeného objektu beze změny jejich toxických vlastností. Tyto metody jsou založeny zejména na odpaření zvýšenou teplotou, rozpuštění nebo omytí závislé na rozpustnosti kontaminantu ve vodě nebo organickém rozpouštědle, absorpci a adsorpci v objemu materiálu nebo na vnitřním povrchu jeho mikropórů.

Mechanické a fyzikálně chemické metody kontaminanty pouze odstraňují ze zamořeného povrchu a prostředí, chemické metody zneškodňují znečištění dokonale molekulární přeměnou. K nejúčinnějšímu odstranění zamoření je vhodné použití kombinace několika druhů dekontaminace. (Matoušek, 2008)

1.3.2 Druhy dekontaminace dle použitých prostředků, techniky

Dekontaminaci na individuální - částečnou nebo hromadnou – úplnou. Individuální dekontaminace provádí jednotlivá osoba sama, při tom využívá individuální

a improvizované prostředky. Jedná se o částečné odmoření, realizuje se ihned po kontaminaci. Cílem je na co nejmenší míru omezit styk se škodlivinou a její další šíření.

Hromadnou dekontaminaci provádí profesionální jednotky za využití speciální techniky. Cílem je dosáhnout co nejvyššího stupně odmoření. Jedná se například o dekontaminaci celého objektu s cílem dosáhnout bezpečné koncentrace kontaminantu z hlediska kontaktního i inhalačního působení, umožnit částečné nebo úplné sejmutí prostředků individuální ochrany. Může rovněž zahrnovat odmoření terénu. (ČOS 681001, 2020)

Řád chemické služby dělí dekontaminaci na zjednodušenou – dekontaminace je prováděna běžnými věcnými prostředky ve vybavení družstva a cisternovou automobilovou stříkačkou, a základní – dekontaminace je prováděna speciálními prostředky určenými k provádění dekontaminace (např. dekontaminační sprchou, zachytnou vanou) s obsluhou. (Pokyn GŘ HZS ČR č. 41/2017, 2017)

1.3.3 Dekontaminace osob

Důležitým výsledkem je dekontaminace nechráněných částí povrchu těla, která musí být uskutečněna co nejdříve po zasažení kontaminantem. Nejdůležitější v dekontaminaci osob je její rychlost, zvláště u kontaminace nervově-paralytickými látkami. Do 2 min přežívá 80 % zasažených, nad 10 minut se množství zachráněných limituje k nule. Improvizovaná ochrana osob zvyšuje šanci na přežití. Asi 80 % dekontaminace představuje sejmutí oděvních součástí. Zvláštní péči při dekontaminaci je třeba věnovat hlavě a ochlupeným místům těla. (Richardt, 2008)

Hasičský záchranný sbor používá k dekontaminaci osob stanoviště dekontaminace osob SDO 1, stanoviště dekontaminace osob SDO 2, stanoviště hromadné dekontaminace osob (SDO), malou koupací soupravu MKS, provizorní způsoby dekontaminace osob a zasahujících.

Základní požadavky na zřízení stanoviště dekontaminace osob jsou: zajištění obsluhy v protichemickém ochranném oděvu s izolačním dýchacím přístrojem, oddělené provádění dekontaminace mužů a žen, schopnost provádět dekontaminaci speciálními dekontaminačními roztoky a činidly, dostatečný prostor pro provádění dekontaminace nemobilních osob na nosítkách, okamžité využívání teplé vody, možnost okamžitého

vytápění a v neposlední řadě zajištění jímání kontaminované odpadní vody. (Manuál pro přípravu techniků OO, 2014)

1.3.4 Prostředky hromadné dekontaminace osob

Improvizovaná stanoviště dekontaminace jsou vytvořena z prostředků, které jsou při zásahu dostupné, např. jde o žebříkový dekontaminační systém, který využívá automobilového žebříku a cisternových automobilových stříkaček ke zkrápění a sprchování osob, nebo systém nouzové dekontaminační chodby vytvořený dvěma souběžně stojícími vozidly, mezi nimiž je vytvořena pomocí žebříků krytá chodba, ve které je prováděna dekontaminace osob.

Mobilní specializovaná stanoviště dekontaminace osob jsou určena pro provádění kryté dekontaminace osob. Dekontaminační stanoviště je vytápěno, k dekontaminaci je používána teplá voda, odpadní voda se jímá a likviduje. (Manuál pro přípravu techniků OO, 2014)

Stanoviště hromadné dekontaminace osob (SDO) I

Stanoviště dekontaminace osob SDO 1 je složeno ze tří stanů (6 × 6 × 3,3 m), dekontaminačního pracoviště obsluhy a technologického zabezpečení. Stanoviště je uvedeno do pohotovostního stavu družstvem (1 + 5) do 25 minut. Stan ze snadno omyvatelného materiálu je tvořen nosnou válcovou konstrukcí, podlahou a pláštěm, je podélně rozdělený zástěnou na část pro muže a ženy. Prostor dekontaminace obsluhy představují 2 záchytné vany a dekontaminační sprcha. Technologické vybavení zahrnuje vodní soustavu s průtokovým ohřívačem pro oplachování teplou vodou, soustavu pro odčerpávání odpadní kontaminované vody do rámových nádrží, vytápěcí agregát s rozvodem teplého vzduchu, elektrocentrálu s rozvodem elektrického proudu pro osvětlení a zdroj tlakové vody. Pro snadnou manipulaci je celé zařízení uloženo na čtyřkolovém přívěsu. (Manuál pro přípravu techniků OO, 2014)

V prvním staně si kontaminované osoby vysvléknou oděv, který odloží do neprodyšných pytlů o objemu nejméně 150 litrů. Tyto pytle jsou pro transport uloženy do utěsněných přepravních barelů. Každá dekontaminovaná osoba obdrží číslo, stejným číslem je i označen pytel s kontaminovaným oblečením, to slouží ke snadnější identifikaci. První stan je vybaven snadno dekontaminovatelnými židlemi nebo nosítky pro nepohyblivé.

V zadní části prvního stanu je prováděn výplach očí a dutiny ústní. Zde se nachází nádoby s pitnou vodou o objemu 50 litrů, barely na kontaminovanou vodu, pytle v přepravních obalech na použité kelímky a vatové potřeby, které slouží k vytření odmožené dutiny nosní a ušní.

Druhý stan je určen k provedení vnější mokré části dekontaminace. Dle charakteru kontaminace jsou použity různé dekontaminační roztoky. Součástí druhého stanu je záchytná vana na kontaminovanou vodu. Podlaha je tvořena nerezovými rohožemi pokrytými protiskluzovými podložkami.

Poslední stan je určen k usušení vodou dekontaminovaných osob. K tomu jsou určeny jednorázové ručníky, které se po použití odkládají do připravených transportních barelů. Odmožené osoby se obléknou do připravených náhradních oděvů a obuvi. Následně projdou kontrolní detekcí, zda byla dekontaminace úspěšná. Jestliže je u osob stále zjištěna kontaminace, celý proces se opakuje. Kapacita je okolo 200 osob za hodinu. Dekontaminační stanoviště hromadné dekontaminace osob je popsáno a zobrazeno v obrázku č. 1. (Kotínský, 2003)

Dekontaminační stanoviště hromadné dekontaminace osob je popsáno a zobrazeno v obrázku č. 2.

Stanoviště hromadné dekontaminace osob SDO II

Stanoviště dekontaminace osob SDO 2 je uvedeno do pohotovostního stavu družstvem (1 + 5) do 10 minut. Zařízení slouží k provádění očisty osob od chemických, biologických, radioaktivních látek a také hygienické očisty osob. Stanoviště je složeno z dvounápravového přívěsu s výklopnými bočními vraty (rozměr 7,5 × 2,5 m), pod kterými je uložen stanový dílec (rozměr 5 × 3 m). Dílec se po otevření vrat samovolně rozvine a vytvoří tak dva samostatné stany pro provádění dekontaminace. V přední části přívěsu se nachází technologický prostor pro obsluhu a v zadní části průchozí zařízení pro odstranění kontaminace obsluhy. Uprostřed přívěsu je prostor pro mokré proces dekontaminace – sprchová část. Součástí stanoviště je záchytná jímka na odpadní kontaminovanou vodu. Rychlost dekontaminace je cca 40 osob za hodinu. Je možné dekontaminovat i zraněné osoby. (Manuál pro přípravu techniků OO, 2014)

Kontaminované osoby po vstupu do stanového přístřešku odloží svůj oděv a cenné věci do připravených neprodyšných nádob. Následně se nad umyvadlem provádí výtěr nosu,

uší a výplach očí a ústní dutiny. Kontaminovaný materiál je ukládán do speciálních nádob. V další části stanoviště, které se nachází v přívěsu, je prováděná mokrá dekontaminace. Nejprve se provede nános teplého dekontaminačního činidla, poté suchá část pro působení dekontaminačního prostředku, následuje osprchování teplou vodou. Poté obvykle proběhne kontrolní detekce provedené dekontaminace, v případě potřeby se proces opakuje. Třetí část stanoviště – stanový přístřešek slouží k osušení osob jednorázovými ručníky, které jsou po použití odloženy do připravených nádob. Osoby se znovu obléknou do připravených oděvů a obuvi.

Toto stanoviště v zadní části přívěsu skrývá samostatný prostor pro dekontaminaci obsluhy v protichemických oblecích. (Kotinský, 2003)

1.3.5 Dekontaminační prostor

Dekontaminační prostor je zřízen velitelem zásahu v místě havárie pro odmoření zasahujících osob a prostředků po návratu z nebezpečné zóny. Má být umístěn na návětrné straně ve vnější zóně. Jestliže jde o únik nebezpečných chemických látek a B-agens, sousedí dekontaminační prostor s nebezpečnou zónou, jde-li o prostředí ionizujícího záření, sousedí s bezpečnostní zónou v prostoru s dávkovým příkonem menším než 1 $\mu\text{Gy/h}$ (1 $\mu\text{Sv/h}$) a plošnou aktivitou menší než 3 Bq/cm^2 . (Pokyn GŘ HZS ČR č. 41/2017, 2017)

Cílem je zamezit zavlečené, sekundární kontaminaci. Dekontaminační zóna musí být jediným místem vstupu, případně výstupu z nebezpečné zóny a průchod přes ni musí být dodržován. (Žemlička, 2008)

1.3.6 Rozdělení prostoru pro dekontaminaci

Celý dekontaminační prostor se skládá ze tří částí:

1. svlékárna, kde se provádí umytí rukou, vyčištění nosních dutin a uší, výplach úst, svléknutí oděvu, obuvi, prádla a jejich uložení do igelitových obalů, dočasné odevzdání dokladů a cenností k úschově u obsluhy;
2. sprchová část (umývárna), která zahrnuje vlastní mytí, které se provádí shora dolů při teplotě vody 37 °C (na sprchu jsou plánovány dvě osoby – jedna se mydlí a druhá sprchuje);

3. oblékárna – v tomto prostoru probíhá osušení jednorázovým ručníkem a oblečení náhradního oděvu a obuvi.

Dekontaminační prostor lze také rozdělit dle toho, jaké osoby se v ní vyskytují:

a) nečistá část (shromaždiště osob, svlékárna, místo pro výplach očí a úst, sklad kontaminovaných oděvů a obuvi, sprchová část);

b) čistá část (shromaždiště osob po provedené dekontaminaci, oblékárna, sklad náhradních oděvů a obuvi, ručníků, místo pro lékařské prohlídky a pro kontrolu provedené dekontaminace).

Čistá a nečistá část musí být viditelně oddělena (šipky, piktogramy) a mezi částmi je potřebné zabezpečit měření stupně zbytkové kontaminace.

Vybavení nečisté části: pytle (obaly) na kontaminovaný materiál (oblečení), obaly pro uložení dokladů a cenností (včetně možnosti jejich evidence), obvazový materiál (pro případná zranění), lavice (židle), případně nosítka, voda pro výplach očí a úst, dekontaminační činidla (např. 10% vodný roztok hydrogenuhličitanu sodného nebo uhličitanu draselného, 5% roztok kyseliny citronové, 5% vodná suspenze chlornanu vápenatého, 5% roztok chlornanu sodného, 0,5% kyselina chlorovodíková, 0,5% (36%) Persterilu, SAVO – v roztoku 3–10 % atd.).

Vybavení čisté části: jednorázové ručníky, lavice (židle), náhradní oděvy a obuv. (Manuál pro přípravu techniků OO, 2014)

1.3.7 Dekontaminační látky a směsi

Dekontaminační látky jsou chemické látky, které reagují s kontaminanty za vzniku méně toxických produktů nebo odstraňují kontaminanty z povrchů, případně způsobují smrt patogenů.

Norma České obranné standardy č. 681001 definuje dekontaminační směs jako: „*Směs dezaktivacích, odmořovacích nebo dezinfekčních látek, vody nebo organických rozpouštědel. Může obsahovat také další přísady, např. pěnotvorné látky, soli a makromolekulární látky, které vhodně upravují vlastnosti směsi. Směs se volí podle druhu kontaminantu, formy aplikace, množství a druhu kontaminovaného materiálu a hydrometeorologických podmínek.*“ Dekontaminační látka je pak, dle této normy,

součást dekontaminační směsi, kdy musí dostatečně rychle působit na kontaminant za vzniku méně toxických nebo zcela netoxických látek nebo umožňovat odstraňování kontaminantu z povrchů, popřípadě usmrtit patogenní mikroorganismy. (ČOS 681001, 2020)

Dekontaminační směsi jsou složeny z pevných směsí nebo roztoků připravených z dekontaminačních látek nebo dekontaminačních látek s přidanými stabilizátory a slouží k provedení dekontaminační očisty. (Kotínský, 2003)

Aby tyto látky a směsi mohly být použity k dekontaminaci prováděné armádou České republiky, musí splňovat Český obranný standart č. 681001, který se touto problematikou zabývá. Tato norma řeší všeobecné technické požadavky na dekontaminační látky a směsi zavedené do výzbroje Armády České republiky a způsoby testování jejich účinnosti. (ČOS 681001, 2020)

Při použití dekontaminačních látek a směsí je nezbytné brát v potaz chemickou agresivitu těchto látek a směsí a jejich případný dopad na životní prostředí, nestabilitu některých již předpřipravených směsí (obsahující aktivní chlor nebo aktivní kyslík), nezbytnou dobu působení na kontaminant, rozdílnou aplikaci při různých meteorologických a atmosférických podmínkách, náročnou likvidaci látek a směsí po expiraci a neexistenci univerzálního činidla pro účinnost dekontaminaci chemických, biologických a radioaktivních látek. (Kotínský, 2003)

Je nezbytné použít více dekontaminačních metod na různé povrchy a materiály – kov, sklo, plast, koženka, textil. Nutné je vzít v potaz i strukturu dekontaminovaného povrchu, například z hlediska nasákavosti, náchylnosti ke korozi nebo poškození. (Matějka, 2012)

1.3.8 Dekontaminační činidla

Dle druhu kontaminantu, formy aplikace, množství a meteorologických podmínek se volí také konkrétní dekontaminační činidlo, roztok nebo směs. Možné alternativy různých druhů činidel jsou uvedeny v tabulce č. 2. (Kotínský, 2003)

Hasičský záchranný sbor při nahlášeném úniku nebezpečných látek využívá informační systém MEDIS-ALARM, který obsahuje detailní informace o nebezpečných látkách – o jejich fyzikálních a chemických vlastnostech, klasifikaci, způsobech hašení, první pomoci při hašení, toxicitě, přepravě a skladování a související legislativě. (Horký, 2020)

Základními dekontaminačními prostředky, kterými by měly být vybaveny všechny JPO, tak, aby pokryly odmoření nejběžnějších kontaminantů, jsou hydrogenuhličitan sodný, detergenty, kyselina citrónová, kyselina chlorovodíková, chlornan vápenatý, chlornan sodný, SAVO, Persteril 36 % a Persteril 15 %. Množství těchto látek závisí na tom, zda je jednotka předurčena k zásahům na nebezpečné látky, na četnosti takových zásahů a dostupnosti dekontaminačních látek a směsí. (Kotínský, 2003)

1.3.9 Účinnost dekontaminace

Po provedeném dekontaminačním procesu je nezbytná kontrola účinnosti dekontaminace u všech osob i techniky opětovným měřením kontaminace. Jestliže je dekontaminace účinná, může tato osoba nebo technika opustit střežený prostor. Měření úrovně kontaminace probíhá před započtením a po ukončení kontaminace.

Porovnávání výsledků kontaminace před a po se porovnává v procentech podle následujícího vzorce, kde Z_p : hodnota před započtením dekontaminace; Z_u : hodnota po ukončení dekontaminace.

$$U = \frac{(Z_p - Z_u) \times 100}{Z_p}$$

Nízká hodnota kontaminace se nedá zajistit opakováním stejné dekontaminační technologie, ale závisí na správném postupu a technologii, činidle, prostředku, vlastnostech kontaminantu, materiálu. (Žemlička, 2008)

Zbytková kontaminace je hodnota kontaminace, která již nejde za daných podmínek technicky snížit. Úroveň účinnosti dekontaminace závisí na skupenství a chemickém složení kontaminantu, vlastnostech zamořeného materiálu, použitých dekontaminačních prostředcích a činidlech a dodržení postupu dekontaminace. (Kotínský, 2003)

1.3.10 Provádění dekontaminace

Zásah, který je prováděn při úniku nebezpečných látek má specifický postup. Důležité je vytvořit kontrolované zóny, dodržovat zásady a postupy činností v těchto zónách. (Žemlička, 2008)

1.3.11 Organizace místa zásahu

Vytvoření systému kontrolovaných zón slouží k zajištění bezpečnosti nasazených sil a prostředků jednotek PO. Zóny jsou rozděleny dle nebezpečí, které je spojeno se zásahem v nich a prováděnou činností. Tyto zóny musí být stanoveny co nejdříve na podkladě všech, v tom čase, dostupných informací. Hranice zón musí být lehce rozpoznatelné a striktně dodržovány. Ke snadnější identifikaci by měly být označeny páskou, případně jiným způsobem – dopravními kužely, lany, zábranami, přirozenými nebo zhotovenými překážkami (strouhy, cesty, ploty). (Žemlička, 2008) Členění zón při úniku nebezpečných látek je zobrazuje obrázek č. 4.

Nebezpečná zóna

Nebezpečná zóna představuje vymezený prostor, kde dochází k maximálnímu přímému ohrožení života a zdraví účinky nastalé mimořádné události. Prostor této zóny ohraničuje hranice nebezpečné zóny. Stanovuje se při bezprostředním ohrožení nasazených sil a prostředků účinky uniklých nebezpečných látek nebo jiných charakteristických nebezpečí (pád předmětů). Platí zde přísná režimová opatření – povinné použití ochranných prostředků, stanovená doba pobytu včetně řízeného vstupu a výstupu z této zóny. Jsou zde prováděny nejdůležitější činnosti, které vedou ke snížení rizik a omezení rozsahu havárie. Druh přítomné nebezpečné látky a charakter nebezpečí je nezbytným kritériem pro určení velikosti této zóny. (Žemlička, 2008)

Příslušníci HZS mohou v nebezpečné zóně pracovat pouze za použití speciálních ochranných prostředků. Vstup a výstup z této zóny je obvykle vymezen pouze na jedno místo. Po ukončení nebo přerušení činností prováděných v nebezpečné zóně musí být vždy zasahující osoby i technika dekontaminovány. (Kotínský, 2003)

Velitel zásahu stanoví maximální dobu nasazení, která závisí na typu a ochranné době použitého dýchacího přístroje, typu ochranného oděvu a teplotě okolí, náročnosti prováděné činnosti, odolnosti materiálu ochranných prostředků vůči přítomným nebezpečným látkám, době potřebné k provedení dekontaminace a odložení ochranných prostředků. Tato doba se uvažuje podle způsobu dekontaminace 5 až 12 minut. (Žemlička, 2008)

Z hlediska bezpečnosti zasahujících nesmí být tato stanovená doba překročena. Vzhledem k tomu, že podmínky v průběhu zásahu se mohou měnit, musí velitel zásahu

tuto dobu stanovit při každém nasazení hasičů do nebezpečné zóny. Změna podmínek zahrnuje jiný typ dýchacího přístroje, ochranného oděvu nebo změnu náročnosti prováděné činnosti. Je nutné brát na zřetel vybavenost JPO rozdílnými druhy ochranných prostředků (ochranná doba dýchacího přístroje, chemická odolnost materiálu oděvu). (Žemlička, 2008)

Vzdálenosti nebezpečné zóny v závislosti na uniklé nebezpečné látce uvedené v tabulce č. 1 jsou minimální a nebezpečná zóna s ohledem na další nežádoucí skutečnosti může být zvětšena. Velikost a tvar nebezpečné zóny může být modifikován dle množství látek uniklých do volného prostoru v době příjezdu JPO a jejich možného dalšího šíření na místě havárie po příjezdu JPO, celkového množství látek přítomných na místě havárie, stávajících a pravděpodobných povětrnostních podmínek a jejich očekávaného vývoje, členitosti terénu a dispozičního členění objektů a opatření prováděných při zásahu. Tyto vlivy mohou ovlivnit nepravidelnost tvaru nebezpečné zóny. (Žemlička, 2008)

Tabulka č. 1 Velikost nebezpečné zóny v závislosti na uniklé nebezpečné látce

Hořlavé kapaliny, louhy, kyseliny	5 metrů
Jedovaté žíravé plyny, páry, prachy	15 metrů
Látky schopné výbuchu (páry, plyny, prachy)	30 metrů
Radioaktivní látky	50metrů
Třaskaviny, rozsáhlé oblaky par	100 až 1000 metrů

Zdroj: (Žemlička, 2008).

Vnější zóna

Dokola obklopuje nebezpečnou zónu a složí k uzavření místa události. V případě nežádoucího rozvoje havárie se v této zóně prvotně provádí opatření k ochraně obyvatel (evakuace, dekontaminace.). Minimální velikost vnější zóny je dána poloměrem 60–100 metrů. Uvnitř vnější zóny je situován nástupní a dekontaminační prostor pro obyvatele, zasahující i techniku a jsou zde soustředěny síly a prostředky určené pro přímé nasazení

do nebezpečné zóny, zajištění přípravy sil a prostředků určených pro nasazení do nebezpečné zóny, zajištění bezpečnosti nasazených sil a prostředků v nebezpečné zóně (jistící skupina) a provádění dekontaminačních prací. (Žemlička, 2008)

Zóna ohrožení

Je prostor možného šíření produktů nebezpečné látky na síly a prostředky a osoby, situovaný ve směru větru. (Žemlička, 2008)

Tabulka č. 2 popisuje činnosti, které jsou prováděny příslušníky HZS v jednotlivých zónách při zásahu na nebezpečné látky.

Tabulka č. 2 Činnosti příslušníků HZS v jednotlivých zónách

Činnost hasičů	Zóna	Prostor	Prostor je řízen
Vybavení ochrannými a technickými prostředky		Týlový prostor	Velitelem týlového prostoru
Příprava pro nasazení do nebezpečné zóny	Vnější zóna	Nástupní prostor	Velitelem nástupního prostoru
Činnost v nebezpečné zóně	Nebezpečná zóna		Velitelem zásahu
Provedení dekontaminace	Vnější zóna	Dekontaminační prostor	Velitelem dekontaminačního prostoru
Regenerace sil		Týlový prostor	Velitelem týlového prostoru

Zdroj: (Žemlička, 2008)

1.3.12 Síly a prostředky určené HZS ČR a AČR k dekontaminaci na území České republiky

Hasičský záchranný sbor České republiky

Dle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, je HZS hlavním koordinátorem záchranných a likvidačních prací na území České republiky. (Zákon č. 239/2000 Sb.)

V hlavě VI, § 30, písm. f) vyhlášky Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, je stanovena povinnost ukládaná JPO, že na úseku civilní ochrany a ochrany obyvatel se jednotky podílí na dekontaminaci postižených obyvatel a majetku.

V § 5 vyhlášky č. 247/2001 Sb. jsou definovány úkoly chemicko-technické služby HZS ČR. Hlavním úkolem chemicko-technické služby HZS je poskytnutí odborné pomoci a udržování provozuschopnosti věcných prostředků požární ochrany při zásazích jednotek v prostředí s únikem nebezpečných látek na místě zásahu a pro ochranu obyvatelstva a pro práci s nebezpečnými látkami, dekontaminaci a detekci nebezpečných látek. (Vyhláška č. 247/2001 Sb.)

Armáda České republiky

V případě rozsáhlé mimořádné události, která by svým charakterem vyžadovala rozsáhlé provádění dekontaminačních prací, mohou být podle zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky ve znění pozdějších předpisů, povolány síly a prostředky Armády České republiky. V § 15–17 zákona č. 219/1999 Sb. je uvedeno, že Armáda ČR je nasazovaná k záchranným pracím a likvidaci následků pohromy včetně materiálu pod velením příslušného velitele nebo náčelníka, pokud nejsou správní úřady a orgány územní samosprávy včetně možností složek IZS schopny zajistit vlastními silami a prostředky. Povolání Armády ČR jsou dle tohoto zákona oprávněni vyžadovat hejtmani krajů a starostové obcí, v jejichž správním obvodu došlo k pohromě, u náčelníka Generálního štábu, který o nasazení Armády ČR rozhodne.

V případě, že by hrozilo nebezpečí z prodlení, může velitel zásahu vyžádat nasazení sil a prostředků AČR i cestou velitele příslušného vojenského útvaru, který o nasazení neprodleně informuje generální štáb. V případě ohrožení převážné části území České republiky o nasazení sil a prostředků AČR rozhodne vláda na návrh ministra vnitra. (Zákon č. 219/1999 Sb.)

AČR je vybavena technickými prostředky a pravidelně školena pro dekontaminaci při hromadném zasažení obyvatelstva, ale zásadním problémem je dlouhá časová náročnost při povolání a nasazení jednotek na místo mimořádné události.

Prvotně jsou specializované jednotky AČR cvičeny a technicky vybaveny pro dekontaminaci osob a techniky v terénu za bojových podmínek. V civilní oblasti je

zásadní problém v oblasti ekologie – likvidace odpadní vody a odpadů z dekontaminace. (Kotínský, 2003)

Základní jednotkou AČR specializovanou na provádění dekontaminace je 31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany – 31. RCHBO s dislokací v Liberci, který je složen ze dvou praporů – 311. PRCHO a 312. PRCHO. Každý prapor má ještě pod sebou jednu rotu chemické ochrany – RCHO. Prapor 312 je zařazen do NATO Response Forces, tyto prostředky chemické ochrany patří NATO.

Některé ženijní pluky mají své záchranné roty, které jsou také proškoleny k provádění dekontaminačních prací v rámci svých vlastních jednotek po kontaminaci nebezpečnou látkou. (Švec, 2004)

1.4 Nebezpečné látky

Podle Pokynu generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 22. 12. 2006, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky jsou nebezpečné látky v Metodickém listě č. L1 definovány jako: „*Nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické směsi mající jednu nebo více nebezpečných vlastností, bojové chemické látky, rizikové a vysoce rizikové biologické agens a toxiny a radioaktivní látky.* (Pokyn GŘ HZS ČR č.41/2017, 2017)

Nebezpečná látka je jakákoli kapalina, plyn nebo pevná látka, která představuje riziko pro zdraví nebo bezpečnost osob. Tyto látky lze najít téměř ve všech odvětvích a pracovištích. (Glossary, 2008)

Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií) popisuje nebezpečnou látku následovně: „*Nebezpečnou látkou vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemická směs podle přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího klasifikaci, označování a balení látek a směsí, splňující kritéria stanovená v příloze č. 1 k tomuto zákonu v tabulce I nebo uvedená v příloze č. 1 k tomuto zákonu v tabulce II a přítomná v objektu jako surovina, výrobek, vedlejší produkt, meziprodukt nebo zbytek, včetně těch látek, u kterých se dá důvodně předpokládat, že mohou vzniknout v případě závažné havárie.*“

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006 v článku 2 definuje chemickou látku takto: „*Látkou je chemický prvek a jeho sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním procesem, včetně všech přídatných látek nutných k uchování jeho stability a všech nečistot vznikajících v použitém procesu, avšak s vyloučením všech rozpouštědel, která lze oddělit bez ovlivnění stability látky nebo změny jejího složení. Směsí označuje směs nebo roztok složený ze dvou nebo více chemických látek.*“

Chemická látka je chemický prvek a jeho sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním procesem, včetně všech přídatných látek nutných k uchování jeho stability a všech nečistot vznikajících v použitém procesu, avšak s vyloučením všech rozpouštědel, která lze oddělit bez ovlivnění stability látky nebo změny jejího složení. (Ellison, 2007)

K úniku nebezpečných chemických látek může dojít z různých důvodů – následkem působení člověka (havárie při výrobě, skladování nebo nehodou při přepravě nebezpečné látky), vlivem přírodních účinků (povodeň, sesuv půdy) a případně vlivem teroristického útoku nebo válkou. K úniku nebezpečných chemických látek může dojít nejen ze stacionárního zdroje, ale i ze zdroje mobilního, kterým je dopravní prostředek přepravující nebezpečné látky po silnicích, železnici, případně na vodních tocích. Únik NL nelze také vyloučit z přepravních potrubí a ze skládek a skladišť těchto látek. (Kroupa, 2004)

Chemické látky jsou nedílnou součástí našeho života a hrají zásadní roli v hospodářském růstu a kvalitních životních podmínkách člověka. Nesprávné nakládání s nebezpečnými chemikáliemi a odpadem z jejich výroby, spotřeby nebo skladování však může mít akutní nebo chronické účinky na zdraví pro současné i budoucí generace. Tyto NL se mohou vyskytovat ve vzduchu, vodě, potravinách, spotřebních výrobcích a v pracovním prostředí, mají potenciál zapříčinit řadu onemocnění a poškození organismu. (Hazardous Chemicals, 2017)

Problematikou nebezpečnosti chemických látek v životním prostředí se zabývá toxikologie životního prostředí. Řeší kontaminaci ovzduší, vody, půdy a potravin z hlediska aktuálního a chronického působení těchto NL na zdraví člověka a zvířat.

Většina NL pochází z činnosti člověka – z průmyslu, zemědělství a likvidace odpadů. (Patočka, 2004)

1.4.1 Technicko bezpečnostní parametry nebezpečných látek

Teplota vzplanutí

Teplota vzplanutí je nejnižší teplota u hořlavé kapaliny, při které se za přesně definovaných podmínek při zkoušce hoření vytvoří nad hladinou takové množství par, že jejich směs se vzduchem při přiblížení plamene zahoří a okamžitě uhasne. Tato teplota je rozhodující pro zařazení hořlavých látek do tříd nebezpečnosti a s tím souvisejících preventivních opatření. Třídy nebezpečnosti jsou následující: I. třída nebezpečnosti: bod vzplanutí $\leq 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, II. třída nebezpečnosti: bod vzplanutí $> 21\text{ }^{\circ}\text{C} \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$, III. třída nebezpečnosti: bod vzplanutí $> 55\text{ }^{\circ}\text{C} \leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a IV. třída nebezpečnosti: bod vzplanutí $> 100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hořlaviny I. třídy nebezpečnosti mají teplotu vzplanutí nižší než $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ a jsou tedy nejvíce nebezpečné.

Jinak řečeno – teplota vzplanutí je teplota, při které páry látky při normálním atmosférickém tlaku krátce vzplanou a dále již samy nehoří (ihned uhasnou). Podle teploty vzplanutí rozdělujeme látky do tříd nebezpečnosti, označených čísly I., II., III., IV. (Martínek, 2003)

Množství par, které se vytvoří při zkoušce pro stanovení teploty vzplanutí je přibližně dolní koncentrační hranice výbušnosti. Při stanovení teploty není vždy kapalina – pára v rovnovážném stavu, z tohoto důvodu jsou experimentální hodnoty teploty vzplanutí vyšší, než teplota, dle které se podle křivky tlaku par vytvoří množství par, které odpovídá dolní hranici výbušnosti. (Bártlová, 2005)

Teplota hoření

Teplota hoření je nejnižší teplota, při níž kapalina zahřívána ve stanoveném přístroji za předem definovaných podmínek vyvine tolik par, že jejich směs se vzduchem po přiblížení iniciačního zdroje vzplane a hoří bez přestávky nejméně 5 sekund. Její stanovení probíhá zároveň se zkouškou na stanovení teploty vzplanutí. Stanovení teploty hoření je důležité pro charakteristiku hořlavých kapalin pro roztoky a směsi hořlavých kapalin. (Bártlová, 2005)

Obecně jsou látky rozděleny na látky hořlavé a nehořlavé. Avšak i hořlavá látka k tomu, aby zahořela, potřebuje určité podmínky a teplotu. Pokud se např. etanol, za běžných podmínek hořlavý, silně podchladí, nehoří. Při postupném zahřívání etanolu se ohřeje až na teplotu, při které jeho páry vzplanou a dále samy hoří. Tato teplota je označována jako teplota hoření a je charakteristická pro každou konkrétní látku. Čím je teplota hoření nižší, tím je látka hořlavější. Některé látky jsou schopny vzplanout při velmi nízkých teplotách. (Martínek, 2003)

Teplota vznícení

Jedná se o nejnižší teplotu horkého povrchu, při které se optimální směs par nebo plynů dané látky se vzduchem, na stanoveném zařízení a při stanoveném pracovní metodě, vznítí. Na základě této teploty jsou látky rozděleny do teplotních tříd. Jedná se o třídy T1 – teplota vznícení nad 450 °C, T2 – teplota vznícení nad 300 °C do 450 °C, T3 – teplota vznícení nad 200 °C do 300 °C, T4 – teplota vznícení nad 135 °C do 200 °C, T5 – teplota vznícení nad 100 °C do 135 °C a T6 – teplota vznícení nad 85°C do 100°C.

Hodnota teploty vznícení charakterizuje teplotu, která je nebezpečná pro vznícení směsí hořlavých plynů nebo par od jiných zdrojů než elektrických – zahřáté stroje, tepelné výměníky, rozvody. (Bártlová, 2005)

Koncentrační meze (hranice) výbušnosti

Popisují rozmezí koncentrace hořlavé látky ve směsi se vzduchem, které po iniciaci dochází k hoření nebo výbuchu. Koncentrační mez výbušnosti ohraničuje výbušnou oblast. Hranice výbušnosti jsou podmíněné na počáteční teplotě, tlaku, blokaci procesu látkami, na tvaru a velikosti nádoby.

Dolní koncentrační mez výbušnosti je nejnižší koncentrace hořlavé látky, vyjádřená v % objemu nebo $g \cdot m^{-3}$, v kompozici se vzduchem, kyslíkem nebo oxidačním prostředkem, která má schopnost při dané iniciační energii šířit plamen. Hoření probíhá za přebytku kyslíku. Nebezpečná koncentrace vzniká při překročení 50 % hodnoty dolní meze výbušnosti.

Horní koncentrační hranice výbušnosti je nejvyšší koncentrace hořlaviny ve směsi s oxidačním prostředkem, která je ještě stále výbušná. Hoření probíhá za nedostatku kyslíku, z tohoto důvodu je tvoří saze při hoření nebo výbuchu organických sloučenin.

Z obecného pohledu lze konstatovat, že při zvýšení tlaku a teploty se dolní hranice snižuje a horní naopak zvyšuje, čímž se rozšíří oblast výbušnosti. (Bártlová, 2005)

Mezní experimentální bezpečná spára (MEBS)

Je spára – vzdálenost – mezi dvěma částmi vnitřní komůrky zkušebního zařízení (vymezená mezikružím o šířce 25 mm), která při zapálení plynné směsi uvnitř komůrky, za předepsaných zkušebních podmínek, zamezí tomu, aby přes tuto spáru došlo k zapálení plynné směsi nacházející se vně komůrky. To platí pro všechny hodnoty koncentrace zkoumaného plynu nebo par se vzduchem. (Pohludka, 2019)

Kritický (limitní) obsah kyslíku

Jedná se o nejnižší množství kyslíku ve směsi s hořlavou látkou, při kterém ještě dochází k hoření. Závisí na teplotě, druhu nereaktantu i na tlaku. Hodnota kritického limitu je kritériem pro nevýbušný účinek látky, který je tím lepší, čím je vyšší kritický obsah kyslíku v látce. (Bártlová, 2005)

Rychlost odhořívání

Jak kapaliny rychle odhořívají, závisí na jejich chemických vlastnostech, ale i na dalších charakteristikách – nedostatku nebo přebytku kyslíku, druhu a způsobu uskladnění, poměru povrchové plochy k objemu. Závisí na počáteční teplotě, výšce hladiny kapaliny, chemickém složení, průměru nádrže, rychlosti větru a podílu nehořlavých složek.

Hmotnostní rychlost odhořívání vyjadřuje hmotnost hořlaviny, která shoří na dané ploše za jednotku času. Je vyjádřena v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$.

Lineární rychlost odhořívání vyjadřuje výšku vrstvy odhořené za jednotku času v milimetrech za minutu. Užívá se u hořlavých kapalin, které jsou skladovány v nádržích nebo nádobách s pravidelným tvarem, v nichž probíhá hoření konstantě po celém povrchu. (Bártlová, 2005)

Toxicita hořlavých kapalin

Je důležitou veličinou při posuzování nebezpečnosti látek z hlediska negativního ovlivňování zdraví člověka. Nezávisí jen na charakteristice chemické látky, ale i na množství a cestě vstupu do organismu. Plyny představují nebezpečí při vdechnutí, kapaliny především při potřísnění kůže. (Bártlová, 2005)

Jed je látka, která způsobuje otravu už v jednorázových malých dávkách nebo poškozuje organismus i v nepatrných dávkách, jejichž účinek se kumuluje a sčítá. Jed je také definován jako látka, která inhibuje aktivitu jiné látky nebo průběh reakce anebo procesu v živém organismu. (Dictionary, 2020)

Jedovatý účinek je výsledkem vzájemného působení živé hmoty a chemické látky, tedy působením látky na živý organismus a působení živého organismu na látku.

Nejběžnějším způsobem vniknutí toxické látky do organismu je inhalace plynů nebo par při haváriích, kdy účinek toxické látky je závislý na celkové vdechnuté dávce, která je charakterizovaná koncentrací toxické látky v ovzduší a dobou vdechování. Proto je úkolem první pomoci zamezit co nejdříve nebo snížit dobu vdechování jedovaté látky. (Martínek, 2003)

Látky z hlediska jejich chování při úniku, vzniku požáru i výbuchu jsou popisovány fyzikálně chemickými vlastnostmi a technicko bezpečnostními parametry. Fyzikálně chemické vlastnosti jsou konstanty definující látku. Technicko bezpečnostní parametry jsou zaběhlé hodnoty, závislé na různých faktorech včetně způsobu stanovení. (Bártlová, 2005)

1.4.2. Meteorologické podmínky ovlivňující šíření nebezpečných látek

Teplota prostředí

Teplota vzduchu a půdy mohou ovlivnit fyzikální formu uniklé NL a dobu jejího toxického účinku. Vyšší teplota kladně ovlivňuje tenzi par a koncentraci látky v ovzduší a také její stálost v prostředí. Zároveň čím je teplota vyšší, tím je pro NL snazší pronikat dovnitř organismu, což klade vyšší nároky na použití kvalitních ochranných prostředků. (Ochrana obyvatelstva, 2014)

Rychlost a směr větru

Rychlost přízemního větru má vliv na stejnorodost primárního i sekundárního oblaku a tempo jeho šíření v prostoru, ale ovlivňuje také dobu odpařování a stálost v terénu. Nejvhodnější jsou podmínky při větru o rychlosti okolo $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, při rostoucí rychlosti větru se účinek zasažení snižuje.

Směr větru má vliv na prostorový účinek působení NL ve směru pohybu oblaku. Směr větru je udáván dle světové strany, odkud vítr vane, případně jeho uhlovou hodnotou. (Ochrana obyvatelstva, 2014)

Vertikální stálost atmosféry

Vertikální stálost přízemní vrstvy atmosféry je daná teplotním gradientem, tedy rozdílem teplot ve výšce 0,5 m a 2 m a rychlostí větru. Vertikální stálost má tři stupně – konvekce, inverze a izotermie.

Konvekce vzniká ohříváním vzduchu nad ohřátým povrchem země, to má za následek proudění (vertikální nestálost) a s tím spojené nepříznivé podmínky pro šíření NL. Inverze se projevuje, jestliže je půda značně ochlazená a teplota roste s výškou, což je velmi příznivé pro šíření NL – oblak je homogenní a může přestupovat do velkých vzdáleností. Izotermie se projevuje neutrální vertikální stálostí vzduchu s teplotní rovnováhou, což je rovněž příznivé pro šíření NL. (Ochrana obyvatelstva, 2014)

Vlhkost vzduchu a srážky

Hydrolyza může ovlivnit stálost NL v terénu. Déšť odplavuje kapalné a tuhé látky, které mohou dále způsobit kontaminaci vodních zdrojů. Sníh a jeho pokrývka zpomaluje odpařování NL a zvyšuje jejich stálost v terénu a prostředí. (Ochrana obyvatelstva, 2014)

1.4.3 Geografie terénu ovlivňující šíření nebezpečných látek

Šíření nebezpečných látek v terénu ovlivňuje krajinný ráz – členitost, pokrytost (zalidnění, zalesnění, budovy) a druh půd. Za inverze má oblak NL tendenci obklopovat terénní překážky a nerovnosti, vyplňovat údolí a rokliny v přírodě i zástavbě. Z tohoto důvodu se může NL v toxických koncentracích hromadit ve sklepích, podzemní hromadné dopravě, podzemních prostorách – garážích, tunelech, podchodech. Pohyb toxického oblaku může zpomalit vzrostlá vegetace, městská zástavba, travnatý nebo hrubý povrch a zároveň může vytvořit pouze lokální ohniska kontaminace.

Půda – její druh, pórovitost a chemické složení ovlivňuje pronikání NL do země, rychlost jejího vypařování a stabilitu v terénu. (Ochrana obyvatelstva, 2014)

1.4.4 Značení látek

Aby bylo možné rozpoznat, o jakou látku se jedná a jaké jsou její nebezpečné vlastnosti, musí být tato látka označena. V praxi jde o označení nádrží, cisteren, zásobníků či skladů výstražnými tabulkami. Označování výstražnými tabulkami se provádí s cílem maximálního snížení rizika při přepravě, skladování a používání. (Martínek, 2003)

Kemler kód a UN kód

Nejvýznamnějším systémem označování NL, používaným v celé Evropě, v rámci silniční a železniční přepravy je označení oranžovými výstražnými tabulkami. Tabulka je obdélník o velikosti 40×30 cm oranžové barvy, černě orámovaný a podélně rozdělený. V dolní polovině tabulky je identifikační číslo látky (UN kód), v horní polovině dvou- až třímístné číslo nebezpečnosti (Kemlerův kód). Pokud je přepravováno několik různých látek najednou, je vozidlo označeno vpředu i vzadu čistou oranžovou tabulí stejných rozměrů a na boku každé eventuální komory cisterny je samostatně oranžová tabule s Kemler a UN kódem a bezpečnostní značka. Při přepravě se používají ještě další výstražné značky, které názorně ukazují na možné nebezpečné účinky látky, které lze rozeznat na základě zobrazeného symbolu. (Martínek, 2003)

Identifikační číslo látky (UN kód) je čtyřmístný číselný kód, který je dle OSN přiřazen jednotlivým látkám, jejichž přeprava podléhá předpisům ADR (silniční přeprava) a RID (železniční přeprava). Tento kód jednoznačně identifikuje každou látku. Příkladem je kód 1302, který označuje benzín.

Kemler kód označuje nebezpečné vlastnosti přepravované látky. Slouží pro rychlé zjištění přibližných vlastností (chování) látky. Obsahuje-li Kemlerův kód dvě shodné číslice, uvedená nebezpečná vlastnost látky je výrazná. K označení nebezpečnosti se používají kombinace těchto devíti číslic: 1 – výbušná látka (pouze u ADR), 2 – nebezpečí úniku plynu při zvýšení/snížení tlaku nebo chemickou reakcí, 3 – hořlavý plyn nebo kapalina, 4 – hořlavá pevná látka, 5 – látka podporuje hoření, má oxidační účinky, 6 – toxická látka, 7 – radioaktivní látka, 8 – žravá látka, látka s leptavými účinky, 9 – nebezpečí spontánních, bouřlivých reakcí (samovolný rozklad nebo polymerace), 0 – bez významu (kód musí mít alespoň dvě číslice, proto se 0 používá na doplnění do dvouciferného čísla), dále se používá X – látka nebezpečně reagující s vodou. Tabulku pro označení přepravy nebezpečných látek zobrazuje obrázek č. 5. (Martínek, 2003)

Signální slova

Signální slova označují úroveň závažnosti nebezpečnosti. Účelem je varování před možným nebezpečím. Existují 2 úrovně: nebezpečí, kde signální slovo označuje závažnější kategorie nebezpečnosti, a varování, kde signální slovo označuje méně závažné kategorie nebezpečnosti. (ES č. 1272/2008)

1.4.5 Činnosti JPO před započítím dekontaminace nebezpečné látky

Prvním projevem úniku NL je nejčastěji vytvoření oblaku par uniklé látky ve směsi se vzduchem. Velikost oblaku je dána uniklým množstvím, technologickými podmínkami zařízení při úniku, koncentrací toxické látky, která tvoří hranici kraje oblaku. Pro vyhodnocení rozsáhlosti havárie spojené s únikem NL a řešení situace je rozhodující znát druh, skupenství, koncentraci uniklé NL, směr a sílu větru, způsob úniku NL, geografickou charakteristiku okolí místa úniku a teplotu a vlhkost vzduchu. (Mika, 2007)

Charakteristickým havarijním projevem úniku NL je mlha v místě havárie nebo vlnění ovzduší nad havarovaným objektem. (Brzybohatý, 2007)

Detekce látek

Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, stanovuje povinnost plošného vybavení jednotek JPO detekčními přístroji. V příloze č. 5 výše jmenované vyhlášky je stanoveno povinné minimální vybavení stanic HZS kraje požární technikou a věcnými prostředky požární ochrany, kde jsou také jmenovány přístroje k detekci plynů a nebezpečných látek v množství dle typu stanice.

Každá JPO musí nejdříve provést průzkum, kterým zjistí, zda jde skutečně o havárii s nebezpečnou látkou. A dle toho provést další opatření k záchraně osob včetně uzavření místa před nepovolanými osobami a přivolání pomoci dalších záchranných složek. (Dvořák, 1997)

Identifikace látek

HZS ČR má ve svém vybavení k identifikaci nebezpečných látek přístroj First Defender – Rammanův spektrometr, sloužící k identifikaci neznámých pevných látek a kapalin, prášků, gelů, kalů, bojových chemických látek, výbušnin, drog a dalších organických a anorganických látek.

V případě, že dojde k detekci nebezpečné látky nebo chemické zbraně podle zákona č. 249/2000 Sb. v platném znění, nebo je mimořádná událost identifikovaná jako radioaktivní událost dle zákona 18/1997 Sb. v platném znění, je neprodleně informován Státní ústav jaderné bezpečnosti, případně Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany. Tyto instituce mají speciální technické vybavení, ale zaměstnanci i odbornou přípravu pro dekontaminaci těchto speciálních látek a řešení nehod tohoto druhu ve spolupráci s chemickými laboratořemi HZS ČR. (Pokyn GR HZS ČR č. 41/2017, 2017)

V případě mimořádných událostí spojených s únikem nebezpečných látek provádí HZS chemický průzkum a monitorování nebezpečných látek a jejich laboratorní kontrolu. Na základě výsledků jejich šetření se odvíjejí další činnosti orientované na minimalizaci následků nekontrolovaných úniků nebezpečných látek do okolí.

System chemického průzkumu a laboratorní kontroly HZS ČR má stanoveny následující hlavní úkoly: rychlá detekce, identifikace, přesné analytické stanovení a rozborů chemických látek a bojových otravných látek, interpretace zjištěných údajů na místě zásahu do podkladů a návrhů protichemických opatření pro rozhodovací proces velitele zásahu, příslušných orgánů nebo krizových štábů a pro ochranu obyvatelstva (nutnost evakuace, způsob ochrany, ukrytí); po vymezení nebezpečných oblastí se zvláštním režimem života a pro optimální postup dekontaminace – hodnocení účinnosti dekontaminace stanovením zbytkové kontaminace, provádění expertní činnosti pro potřeby chemické služby a ostatních spolupracujících sborů, odběry vzorků a provádění analýzy z hlediska jejich chemických vlastností pro výkon státní správ, zejména při zjišťování příčin vzniku požáru, provádění konzultační, poradenské a informační činnosti pro potřeby Chemické služby v jednotkách HZS ČR, pro příslušná operační střediska a velitele zásahu. (Linhart, 2005)

U HZS ČR je systém chemického průzkumu a laboratorní kontroly realizován ve třech úrovních: základní stupeň – zasahující jednotky PO, střední stupeň – chemické laboratoře školicích středisek HZS krajů, nejvyšší stupeň – Institut ochrany obyvatelstva. (Linhart, 2005)

Základní stupeň

Základní stupeň je tvořen zasahujícími JPO, jejichž základním cílem je určit, zda při události došlo k úniku nebezpečné látky. Pro provádění zásahů na NL jsou JPO,

v návaznosti na systém plošného rozmístění sil a prostředků, předurčeny podle předpokládané činnosti na místě zásahu, vybavení ochrannými prostředky a technického vybavení do tří kategorií – základní „Z“ (jsou sem zařazeny stanice typu P a některé jednotky JPO II), střední „S“ (stanice typu C, P4 a některé stanice typu P3 a jednotky JPO IV) a opěrné „O“ (vybrané stanice typu C). (Linhart, 2005)

Základní stupeň provádí průzkum především označení havarovaného objektu výstražnými tabulkami, značkami, kódy, také podle přepravních dokumentů, ústního sdělení pracovníků zařízení, případně řidiče vozidla přepravujícího NL. Dalšími zdroji informací jsou pro zasahující jednotky PO vnější znaky a projevy úniku nebezpečných látek – oblak dýmu, plynu nebo mlhy v terénu, olejovité kapky, skvrny nebo kaluže na terénu, charakteristické příznaky postižených osob, charakteristický zápach. (Linhart, 2005)

V případě důvodného podezření na únik či použití nebezpečné látky je nastolen proces detekce či monitorování – jde především o detekci výbušných koncentrací NL za použití jednoduchých univerzálních detektorů hořlavých plynů a par, včetně použití přepočítávacích koeficientů a využití křížové citlivosti, zjišťování základních ukazatelů reakce vody a kapalin (měření pH), detekce nebezpečných látek jednoduchými detekčními prostředky (detekční trubičky s vhodným nasavačem a testovací proužky na chemickém principu). Jednotky jsou proškoleny na použití základních metod, postupů a prostředků pro odběr různých vzorků životního prostředí k vyšetření přítomnosti nebezpečné látky ve vzorku. (Linhart, 2005)

Opěrné JPO jsou také schopny určit a stanovit NL v ovzduší pomocí selektivních analyzátorů. Rovněž detekují účinky NL různých skupenství a nebezpečné vlastnosti NL – výbušnost, hořlavost, nebezpečí inhalační intoxikace, silné oxidační schopnosti, žíravost. Na základě vyhodnocení těchto látek předpovídají další postup kontaminované atmosféry a vyvozují z nich závěry nezbytné pro ochranu osob v místě zásahu. (Linhart, 2005)

Střední stupeň

Střední stupeň tvoří chemické laboratoře školicích středisek HZS krajů, které jsou účelovým zařízením ředitelství HZS krajů pro plnění úkolů ochrany obyvatelstva a úkolů ve prospěch jednotek HZS ČR na určeném teritoriu. Metodicky je řídí Institut ochrany

obyvatelstva. Školící střediska zabezpečují vzdělávání, výcvik, konzultace, poradenskou a informační činnost v oblasti ochrany obyvatelstva. (Linhart, 2005)

Chemické laboratoře plní speciální úkoly chemického a radiačního průzkumu, dozimetrickou, laboratorní chemickou a radiologickou kontrolu při použití zbraní hromadného ničení, v případě havárií s únikem nebezpečných látek a radiačních havárií. Laboratoře mají nepřetržitou výjezdovou připravenost s dobou výjezdu do 2 hodin od vyrozumění. Výjezdová skupina v počtu 2 osob je vyslána na základě žádosti Operačního a informačního střediska ředitelství HZS kraje nebo Operačního a informačního střediska generálního ředitelství HZS ČR v případech, kdy územní orgány nejsou schopny vlastními silami provést v dostatečném rozsahu a kvalitě speciální průzkum při nekontrolovaném úniku NL nebo kdy je nutno monitorovat průběh postupné samovolné dekontaminace vzhledem k důležitosti prostoru a nízké účinnosti dekontaminace. (Linhart, 2005)

Chemické laboratoře jsou vybaveny detekčními prostředky, univerzálními detektory, přenosnými laboratořemi i analyzátory, které mohou potvrdit přítomnost nebezpečné látky přímo v terénu, případně odebrat vzorky a provést analýzu ve stacionární laboratoři. Toto vybavení také umožňuje provést stanovení přesné koncentrace identifikované látky a navrhnout opatření k ochraně obyvatelstva. Velitel zásahu stanoví požadavek na rozsah expertízy, která má být provedena, a vydá laboratoři pokyn k zahájení monitorování detekované látky. (Linhart, 2005)

Nejvyšší stupeň

Institut ochrany obyvatelstva má kvalitní technické a technologické vybavení, včetně kvalitních mobilních přístrojů do terénu, jeho napojení na některé databáze i smluvně zabezpečené dodávky prací. Proto je vysoký předpoklad pro přesnou identifikaci a stanovení nebezpečných látek včetně látek neznámého složení. Toto špičkové vybavení zahrnuje plynový chromatograf s hmotnostním detektorem, multikomponentní FTIR plynový analyzátor, mobilní rentgenfluorescenční analyzátor či přenosný digitální plynový chromatograf. (Linhart, 2005)

Mezi úkoly Institutu ochrany obyvatelstva v rámci systému chemického průzkumu a laboratorní kontroly HZS ČR patří metodický a metrologický rozvoj středního stupně – zpracování koncepcí, analýz i konkrétních metodik analýzy. (Linhart, 2005)

1.4.6 Prostředky pro práci s nebezpečnými látkami

Protichemické ochranné oděvy

Tyto oděvy musí být vyrobeny z vysoce chemicky odolných materiálů a před jejich použitím jsou testovány z hlediska jejich nepropustnosti. Tyto oděvy jsou buď plynotěsné, nebo neplynotěsné. (Kratochvíl, 2009)

Neplynotěsný oblek

Je jedno nebo vícedílný ochranný oděv určený k ochraně před kapalnými NL, který je využíván i jako ochrana před znečištěním různými látkami. Na tento oblek se nasazuje izolační dýchací přístroj nebo se používá s filtračním dýchacím přístrojem. (Kratochvíl, 2009)

Plynotěsný oblek

Jedná se o ochranný oděv, který se používá s izolačním dýchacím přístrojem v prostředí kde, může být poškozen organismus vdechováním NL. Tento druh ochranného obleku může být dále rozdělen na přetlakový a rovnotlaký.

Přetlakový oblek je jednodílný, který je speciálně uzpůsobený pro použití vzduchového izolačního dýchacího přístroje pod tímto oděvem, čímž je vytvořen přetlak. Rovnotlaký oblek je jednodílný ochranný oděv, na který se nasazuje izolační dýchací přístroj. (Kratochvíl, 2009)

Aby byla snížena zátěž organismu zasahujících, může pobyt v protichemickém ochranném oděvu zahrnovat cyklus činnost – přestávka. Maximální doporučené doby pobytu v tomto obleku jsou uvedeny v tabulce č. 8. Po ukončení pobytu a mezi opakovaným použitím protichemického ochranného oděvu je nutné umožnit hasičům dostatečný odpočinek bez tohoto oděvu v bezpečné vzdálenosti od nebezpečné zóny (příloha č. 6 tohoto pokynu). (Pokyn GŘ HZS ČR č.41/2017, 2017)

Tabulka č. 3 Maximální doporučená doba pobytu hasičů v protichemickém ochranném obleku

Délka pobytu v protichemickém ochranném oděvu v závislosti na okolní teplotě				
Ochrana dýchacích cest (dýchací přístroj)	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, rovnolaký (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
autonomní DP vzduchový s otevřeným okruhem	plynotěsný přetlakový (1a, 1c)	25	max. 35 min	2x po 20 min s 5 min přestávkou
		30	max. 15 min	2x po 10 min s 5 min přestávkou
Autonomní kyslíkový DP s uzavřeným okruhem	plynotěsný, rovnolaký (1b, 2-6)	35	max. 15 min	2x po 10 min s 10 min přestávkou; celková doba nesmí překročit 4 hodiny v rozmezí 24 hodin

Zdroj: (Pokyn GŘ HZS ČR č.41/2017, 2017)

Aby bylo možné používat protichemický ochranný oděv, musí nejméně jednou za 6 měsíců projít zkouškou, která zkoumá především jeho celistvost, úplnost, životnost vyměnitelných částí a těsnost oděvu. Zkouška se provádí v rozsahu návodu na použití výrobce nebo v rozsahu normy ČSN EN 464 46 – zkouška vnitřním přetlakem. Zkouška se provádí v rozsahu návodu na použití výrobce – zkoumá se především stav základního materiálu, švů a celého ochranného oděvu. Po zásahu na NL je nutno provést kontrolu porovnáním povolené doby expozice látky zjištěné a působící na protichemický ochranný oděv s tabulkami odolnosti stanovené výrobcem protichemického ochranného oděvu nebo materiálu, z něhož je vyroben. (Pokyn GRH HZS ČR č. 41/2017, 2017)

Záchytná vana na hrubé nečistoty

Slouží k provádění hrubé očisty protichemických ochranných oděvů a obuvi. Dále může být využita k nánosu dekontaminačního činidla za pomoci postřikového sprchového rámu nebo ručně pomocí kartáče.

Tvoří ji nafukovací rukáv o výšce 30 cm po obvodě, přes který je na suché zipy upevněna plachta o rozměru 3 × 3 metry. Součástí je i odpadní otvor s pevnou spojkou 25 mm. (Kratochvíl, 2009)

Dekontaminační sprcha

Jednokomorová dekontaminační sprcha pro jednu osobu z materiálu odolnému vůči agresivním chemickým přípravkům. Tvoří ji nosný rám, záchytná vana a sprchová kabina. Nosný rám lze nafouknout pomocí tlakového vzduchu z tlakové lahve. Sprchová kabina má vstupní a výstupní zástěny, které lze rolovat a tím uzavírat a otevírat pomocí postranních zipů. Ve sprchové kabině se také nachází 6 oplachových trysek a jeden průtokový kartáč s kulovým uzávěrem, který lze ovládat zvnějšku přes manipulační rukávy. Oplachové trysky vytvoří jemný mlhový vodní proud, který pokryje celý vnitřní prostor sprchy. Voda je přivedena pomocí spojky 25 mm nebo 52 mm a voda po dekontaminaci je odváděna odpadním potrubím s pevnou spojkou 52 mm a uzávěrem. (Kratochvíl, 2009)

Pneumatické ucpávky

Jsou pogumované antistatické vyztužené vaky odolné vůči chemickým látkám v různých tvarech a velikostech, které jsou naplněny stlačeným vzduchem, což způsobí jejich

roztažení a tím tlakově utěsní otvor, na který byly přiloženy. Jsou využity pro ucpání trhlin, děr a otvorů, aby se zamezilo úniku NL z nádrží, cisteren. Tyto ucpávky mohou být vysokotlaké (s pracovním tlakem 1 MPa) a nízkotlaké (s pracovním tlakem 0,15 MPa) a dále těsnící (utěsní prostor) nebo průchozí (utěsní prostor a zároveň umožní odčerpávání kapaliny z utěsněného prostoru). (Kratochvíl, 2009)

Pneumatické těsnící vaky

Jedná se o pogumované, vyztužené, antistatické válcové vaky, které se roztáhnou při naplnění stlačeným vzduchem. Využívají se pro ucpání šachet, kanálů, potrubí, stok, kanalizačních vpustí, aby zabránily úniku NL do kanalizace nebo šíření NL v kanalizační síti.

Vaky mohou být vysokotlaké (s pracovním tlakem nad 0,5 MPa), středotlaké (s pracovním tlakem 0,25 MPa) a nízkotlaké (s pracovním tlakem 0,1 MPa) a dále těsnící (pouze utěsní prostor) nebo průchozí (utěsní prostor a zároveň umožní odčerpávání kapaliny z prostoru, který je utěsněn). (Kratochvíl, 2009)

Sorbenty

Sorbenty jsou látky a materiály, které jsou schopné kapalně NL na sebe navázat, pohlcovat nebo s ní chemicky reagovat. Materiál určený k sorpci by měl mít zejména univerzální účinnost vůči všem hlavním typům chemických látek v širokém teplotním rozsahu, rychlý dekontaminační efekt, neměl by poškozovat materiály a měl by být mechanicky odolný. Další důležitou vlastností je jednoduchost manipulace a snadná příprava k použití, dále nízké nároky na skladovací podmínky. (Matoušek, 2004)

Příkladem sorbentu je Spilkleen Plus SK 2, který je ve formě sypké látky a je vhodný k sorpci ropných produktů, chladicích kapalin a neagresivních látek a emulzí. Adsorban super plus je určen pro odstranění NL a agresivních chemických prostředků. Je ve formě jemných porézních granulí. Spilkleen Oil Selective SK 4 je určen pro sběr ropných produktů a tuků z vodní hladiny. (Kratochvíl, 2009)

Norné stěny

Nafukovací gumové stěny, které jsou schopné oddělit znečištění nacházející se na vodní hladině. Norné stěny mohou také být sorpční, kdy pohlcují NL a zároveň zůstávají na vodní hladině a oddělují zasaženou a nezasazenou část. (Kratochvíl, 2009)

1.5 Havarijní plán

Havarijní plán je plánovací dokument, kde jsou popsány postupy, činnosti a opatření, které by měly vést ke zmírnění nebo odstranění následků a dopadů mimořádné události nebo případné havárie. (Horák, 2004)

Havarijní plány slouží jako podpora pro provádění záchranných a likvidačních prací na území kraje, nebo jeho části, pro mimořádné události, kdy ale není vyhlášen jeden z krizových stavů. (Zákon č. 239/2000 Sb.)

1.5.1 Legislativní podklady

Obecně problematiku zpracování havarijního plánu řeší zákon č. 239/2000 Sb., o IZS. Existuje však mnoho dalších právních předpisů, které se zabývají problematikou havarijního plánu a havarijního plánování. Příkladem je vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému – stanovuje strukturu havarijního plánu kraje a vnějšího havarijního plánu, vnějšího havarijního plánu jaderných zařízení.

Dále zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, který stanovuje podmínky pro vnitřní havarijní plán, vnější havarijní plán a zónu havarijního plánování. Vyhláška č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku, se tématu věnuje zvláště v příloze č. 8: Struktura vnitřního havarijního plánu, obsah jeho jednotlivých částí a v příloze č. 9: Náležitosti podkladů pro stanovení zóny havarijního plánování a zpracování vnějšího havarijního plánu – struktura, obsah kapitol. Vyhláška č. 226/2015 Sb. se věnuje zásadám pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktuře.

K tématu se váže i zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), kde se dá najít havarijní plán pro případy havárie závadných látek do vodních toků. (Šenovský, 2007)

1.5.2 Havarijní plánování

Jedná se o soubor činností, postupů a vazeb uskutečňovaných ministerstvy a jinými ústředními správními úřady, krajskými a obecními úřady a dotčenými právníckými nebo podnikajícími fyzickými osobami k plánování opatření k provádění záchranných

a likvidačních prací při vzniku mimořádných událostí, a to vždy s použitím dostupných sil a prostředků (např. IZS). Cílem je analyzovat současná existující rizika a zvýšit povědomí o rizicích na daném území, minimalizovat škodlivé účinky mimořádné události na životy a zdraví osob, životní prostředí, hospodářská zvířata, majetkové a kulturní hodnoty, stanovit opatření k odvrácení nebo omezení účinků mimořádné události a způsob odstranění následků těchto událostí. (Blažková, 2011)

1.5.3 Druhy havarijních plánů

Havarijní plány lze rozdělit na HP objektové a územní. Objektové havarijní plány jsou určeny k řešení mimořádných událostí na úrovni konkrétního vymezeného objektu – sem patří např. průmyslové provozy, sklady nebezpečných látek, zemědělská družstva. HP slouží k zajištění havarijní připravenosti v areálu provozovatele, z toho důvodu je zpracovávají sami provozovatelé daného objektu. Havarijní plány objektové zahrnují vnitřní havarijní plány (pro objekt zařazený do skupiny B podle zákona o prevenci závažných havárií, zákon č. 224/2015 Sb., a objekty jaderných zařízení nebo pracovišť IV. kategorie.), havarijní plány vodního hospodářství a ochrany vod před závadnými látkami (zpracované na základě vodního zákona – zákon č. 254/2001 Sb., a vyhlášky 450/2005 Sb.), havarijní plány ochrany ovzduší pro případy poruch a nehod u technických zařízení, havarijní plány k předcházení vzniku a k řešení stavů nouze v energetickém sektoru. (Muralikrishna, 2017)

Havarijní plány územní – havarijní plán kraje, vnější havarijní plány. Územní havarijní plány jsou určeny k zabezpečení ochrany obyvatelstva, životního prostředí, hospodářských zvířat, majetkových a kulturních hodnot na větším vymezeném území. Jsou přílohou krizového plánu kraje. (Blažková, 2011)

1.5.4 Vnější havarijní plán

Vnější havarijní plán se zpracovává pro jaderné zařízení nebo pracoviště IV. kategorie a také pro objekty a zařízení, u kterých je možnost vzniku závažné havárie způsobené nebezpečnými chemickými látkami a přípravky podle zvláštního právního předpisu. Vnější havarijní plán se zpracovává pro území zóny havarijního plánování v okolí provozovatelů zařazených do skupiny B. dle zákona č. 224/2015 Sb., tento plán zpracovává krajský úřad.

V tomto dokumentu jsou popsány činnosti a opatření prováděné při vzniku závažné havárie vedoucí ke zmírnění jejich dopadů a ochranná opatření prováděná podle specifických vlastností nebezpečné látky a podle scénářů jejich působení mimo zdroj rizika při havárii v ZHP, kdy jsou brány v potaz územní specifika a zároveň i časový souběh několika událostí. (Mašek, 2006)

Vnější havarijní plán je vytvořen v listinné a elektronické podobě ve dvou vyhotoveních, jedno je součástí krizového plánu kraje jako podklad pro jednání bezpečnostní rady kraje a krizového štábu kraje. Druhá kopie je uložena na informačním a operačním středisku kraje. Správnost vnějšího havarijního plánu se prověřuje minimálně 1× za 3 roky cvičením. (Vyhláška č. 429/2003 Sb.)

Aby mohl být zpracován vnější havarijní plán, musí být stanovena zóna havarijního plánování, která se rozdělí na sektory s až šestnácti pravidelnými výsečemi v závislosti na směru větru a na soustředné kruhy a je přizpůsobena geografickým a demografickým podmínkám. Středový prostor (kruh) je tvořen jaderným zařízením. Velikost zóny havarijního plánování stanoví Státní úřad pro jadernou bezpečnost dle návrhu držitele povolení. (Mašek, 2006)

Pokud zóna havarijního plánování přesahuje na území více krajů, HZS krajů, kde tato zóna prochází, zpracují dílčí části vnějšího havarijního plánu pro příslušnou část území svého kraje a poskytnou je HZS kraje, na jehož území se nachází pracoviště IV. kategorie se stanovenou zónou havarijního plánování. Tento HZS kraje poté koordinuje sjednocení činností okolních HZS krajů při provádění záchranných a likvidačních prací při vzniku MU a také při vytváření dílčích částí vnějšího havarijního plánu kraje.

Vnější havarijní plán je tvořen textovou a grafickou částí. Textová část je tvořena informačními údaji operativního charakteru a plány konkrétních činností. Grafická část zahrnuje mapy, grafy, schémata, rozmístění sil a prostředků, způsoby vedení záchranných a likvidačních prací, směry možnosti šíření radioaktivních látek při jejich úniku. Vnější havarijní plán je rozčleněn na informační část, operativní část a plány konkrétních činností. (Vyhláška č. 429/2003 Sb.)

A. Informativní část

Obsahem je obecná charakteristika jaderného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie a identifikace území (demografie, geografie, klima, infrastruktura), seznam obcí,

právnických a fyzických podnikajících osob, výsledky analýz možných radiačních havárií a radiologických následků na osoby, zvířata a životní prostředí, klasifikace radiačních havárií, požadavky na ochranu obyvatelstva a životního prostředí ve vztahu k zásahovým úrovním při radiační havárii, popis organizace havarijní připravenosti v zóně havarijního plánování (kompetence, složky) a systém varování a vyrozumění. (Vyhláška č. 429/2003 Sb.)

B. Operativní část

Jsou zde uvedeny připravená opatření, která držitel povolení, po provedení vyrozumění při podezření nebo vzniku radiační havárie, provádí. Jednotlivá opatření dále rozpracovává HZS kraje v plánech konkrétních činností.

Obsahem jsou úkoly správních úřadů, obcí a složek, jichž se týkají opatření, možnosti koordinace řešení radiační havárie, kritéria pro vyhlášení odpovídajících krizových stavů, organizace informací při řízení likvidace následků radiační havárie, zásady činnosti při rozšíření nebo pravděpodobnosti rozšíření následků radiační havárie mimo zónu havarijního plánování a spolupráci správních úřadů a obcí, jichž se týkají opatření. (Vyhláška č. 429/2003 Sb.)

C. Plány konkrétních činností

Jedná se o plány, kde jsou uvedena ochranná opatření pro jednotlivé sektory zóny havarijního plánování.

Jedná se o plány – vyrozumění, varování obyvatelstva, záchranných a likvidačních prací, ukrytí obyvatelstva, jodové profylaxe, evakuace osob, individuální ochrany osob, dekontaminace, monitorování, regulace pohybu osob a vozidel, traumatologický, pohotovostní plán veterinárních opatření, regulace distribuce a požívání potravin, krmiv a vody, opatření při úmrtí osob v zamořené oblasti, zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti, komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky. (Vyhláška č. 429/2003 Sb.)

1. Vnější havarijní plán jaderného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie

Tento plán vypracovává HZS kraje, na jehož území se jaderné zařízení nebo pracoviště s velmi významným zdrojem ionizujícího záření, u kterého je stanovena ZHP, nachází. (Vyhláška č. 429/2003 Sb.)

2. Vnější havarijní plán pro objekty a zařízení, u kterých je možnost vzniku závažné havárie způsobené nebezpečnými chemickými látkami a přípravky podle zvláštního právního předpisu

Je zpracován HZS příslušného kraje, ve spolupráci s krajským úřadem, dotčenými obcemi a subjekty pro objekty zařazené do skupiny B. (Zákon č. 224/2015 Sb.)

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Cíl diplomové práce

Cílem této diplomové práce je rozebrat a zhodnotit přijímaná opatření dekontaminace z vnějších havarijních plánů s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji. Dalším cílem je posoudit připravenost vybraných podniků dle zvolených parametrů podle důležitosti se stanoveným koeficientem z hlediska dekontaminace ve vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji.

2.2 Hypotéza

Postupy dekontaminace ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji jsou popsány uceleně a se všemi náležitostmi.

3 Operacionalizace

Kontaminace je znečištění jakéhokoliv druhu povrchu, zasažení živých organismů, nebo životního prostředí jakoukoliv látkou.

Dekontaminace je charakterizována jako soubor metod, postupů a prostředků k účinnému odstranění kontaminantů z povrchů a materiálů nebo jejich eliminace na přijatelnou hladinu. Dekontaminace také zahrnuje následné odstranění nebo degradaci kontaminantu.

Vnější havarijný plán se zpracovává pro stanovené území zóny havarijního plánování, vymezeného odpovědným orgánem. Hlavním cílem plánu je zabezpečení ochrany obyvatelstva, životního prostředí, hospodářských zvířat, majetkových a kulturních hodnot.

Nebezpečná látka je jakákoli pevná látka, kapalina, plyn, která představuje riziko pro život, zdraví a bezpečnost lidí. Tyto látky lze se nacházet takřka ve všech oblastech výroby, výzkumu atd.

4 Metodika

Ke zpracování diplomové práce byly prostudovány zejména účinné legislativní dokumenty vydané v České republice, konkrétně zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií), vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, vyhláška č. 429/2003 Sb., kterou se mění vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany a sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 23/2019 Sb. m. s., o přijetí změn "Přílohy A - Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů" a "Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě" Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). Také byla prostudována legislativa, která musela být implementována do české legislativy na základě členství v Evropském společenství - nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006). Nezbytnou součástí této práce jsou informace získané z odborné knižní literatury, článků a z oficiálních internetových pramenů. Častým problémem však je, že mnoho těchto zdrojů obsahuje již neaktuální a zastaralé informace, především ty, které vychází z legislativy, protože se neustále mění.

Teoretická část je zpracována za pomoci metody rešerše, obsahové analýzy a deskripce. Jsou v ní zpracována témata, která jsou důležitá pro správné pochopení problematiky řešené v praktické části.

Metodický postup, tak aby byly naplněny cíle práce a ověřeny stanovené hypotézy je interpretován na základě studia dokumentů podniků zpracovávajících vnější havarijní plány s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji. Dále kvantitativním zpracováním jednotlivých úkolů přijímaných v rámci dekontaminace při úniku nebezpečných látek z vybraných podniků v Pardubickém kraji a jejich vyjádření indexem připravenosti. Tyto dokumenty nejsou volně přístupné pro veřejnost, avšak pro účely zpracování této diplomové práce mi byly poskytnuty k nahlédnutí paní kpt. Ing. Danou

Svobodovou z Krajského ředitelství Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, z oddělení ochrany obyvatelstva a krizového řízení.

Hraniční vyjádření indexu připravenosti $IP_i \geq 12$ u každého opatření je hlavním kritériem pro označení opatření dekontaminace ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji jako dostačujících a slouží k potvrzení intuitivní hypotézy. Hodnota 12 byla pro potřeby diplomové práce stanovena na základě subjektivního hodnocení s ohledem na preference jednotlivých sledovaných parametrů. Maximální dosažená hodnota indexu $IP_i = 100$.

Komparativní analýza vybraného vzorku je využita k porovnání celistvosti a úplnosti obsahu jednotlivých dekontaminačních plánů. Souhrnným indexem připravenosti IP_i (dále jen IP_i) je vyjádřen stav úplnosti dekontaminačních postupů a opatření ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji. Pro stanovení hodnoty IP_i jsou zásadní sledované parametry dekontaminačních opatření.

Vnější havarijní plán, jako preventivní dokument, je výchozím dokumentem pro zajištění havarijní připravenosti v zóně havarijního plánování, stanovuje postupy složek IZS pro případ potenciální závažné havárie a je základním ukazatelem připravenosti provozovatelů zařazených do skupiny B pro případ mimořádné události nebo havárie způsobené únikem nebezpečné látky a přijímání opatření k ochraně účinky těchto nebezpečných látek.

3.1 Komparativní analýza

Komparativní analýza vybraného vzorku je využita k porovnání celistvosti a úplnosti obsahu jednotlivých dekontaminačních plánů. Souhrnným indexem připravenosti IP_i (dále jen IP_i) je vyjádřen stav úplnosti dekontaminačních postupů a opatření ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji. Pro stanovení hodnoty IP_i jsou zásadní sledované parametry dekontaminačních opatření.

Vnější havarijní plán, jako preventivní dokument, je výchozím dokumentem pro zajištění havarijní připravenosti v zóně havarijního plánování, stanovuje postupy složek IZS pro případ potenciální závažné havárie a je základním ukazatelem připravenosti provozovatelů zařazených do skupiny B pro případ mimořádné události nebo havárie způsobené únikem nebezpečné látky a přijímání opatření k ochraně účinky těchto nebezpečných látek.

Podkladem tvorby indexu IP_i jsou sledované parametry, tedy jejich konkrétní hodnoty (váhy), které vycházejí z informací obsazených ve vnějších havarijních plánech. Index připravenosti je vypočten za použití metody operační analýzy – metody pro vícekritériální rozhodování (bodovací metody). Aplikace metody do praxe umožní číselné vyjádření a jednoznačnou identifikaci celkové úplnosti informací v plán dekontaminace, s ohledem na preferenci sledovaných parametrů. Metoda výpočtu Indexu připravenosti je inspirována výzkumnou metodou, kterou použil František Paulus ve své diplomové práci v roce 2011. (Paulus, 2011) V této práci je však použita naprosto odlišným způsobem. Maximální hodnota indexu připravenosti je 100. Tento index byl vypočítán na základě zhodnocení celistvosti obsahu plánu dekontaminace ve vnějších havarijních plánech vybraných podniků v Pardubickém kraji. Klíč k hodnocení jednotlivých kategorií je uveden v tabulce č. 4.

Pro účely diplomové práce je využita bodovací metoda ke stanovení vah z kardinální informace o preferencích stanovených kritérií. Celkem je stanoveno 17 kritérií (K1–K17), jež odpovídají sledovaným parametrům pro účely stanovení indexu připravenosti. Bodové hodnocení sledovaných parametrů je vyjádřeno možnostmi: 2 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, 1 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně, 0 – neuvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu. (Brožová, 2003)

Váhy pro jednotlivá hlediska posuzování u indexu IP_i jsou rozděleny na základě preferencí. Základem pro stanovení preferencí u jednotlivých kritérií je důležitost a logická posloupnost dekontaminačních opatření realizovaných při úniku nebezpečných látek.

Ohodnocení každé varianty je vyjádřeno součtem dílčích hodnot, respektive součtem vážených bodů podle obecného vzorce – vzorce pro výpočet IP_i :

$$IP_i = \sum_{j=1}^k v_j b_{ij}$$

IP_i - součet vážených bodů pro část dekontaminačního plánu (index připravenosti)

b_{ij} - body pro i - tou část dekontaminačního plánu v j - tém kritériu

v_j - váha j - tého kritéria (celkem je k kritérií)

Sledované parametry dekontaminačních plánů:

1. Seznamy stanovišť a objektů pro provádění dekontaminace

- sledovaný parametr – seznam stanovišť s jejich přesnou lokací dle směru větru **K1**

- zakreslení lokace stanovišť do mapy **K2**

2. Možné způsoby provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování

- sledovaný parametr – dekontaminace mechanická **K3**

- dekontaminace fyzikální **K4**

- dekontaminace chemická **K5**

3. Způsoby likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou

- sledovaný parametr - dekontaminace na místě zásahu - možnost opětovného použití **K6**

- dekontaminace specializovanou firmou **K7**

- skladování a likvidace kontaminovaného odpadu **K8**

4. Síly a prostředky pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení

- sledovaný parametr - technika a technické vybavení **K9**

- personální zajištění **K10**

- KOPIS HZS Pardubického kraje **K11**

5. Způsob zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám

- sledovaný parametr – zdravotnická pomoc poskytovaná zdravotníkem HZS **K12**

- zdravotnická pomoc poskytovaná ZZS **K13**

-zdravotnická pomoc poskytovaná soukromým poskytovatelem zdravotnické pomoci **K14**

6. Způsob zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované osoby

- sledovaný parametr - zdroje záchranných složek **K15**

- lokální soukromé zdroje **K16**

- centrální zdroje **K17**

Vzorek pro zkoumání je tvořen provozy, které mají dle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, povinnost zpracovat vnější havarijní plán, jehož součástí je i dekontaminační plán. Pro účely posouzení úplnosti vnějších havarijních plánů z hlediska celistvosti obsahu dekontaminačních plánů byly vybrány vnější havarijní plány následujících podniků: STV GROUP, a.s. – areál Poličské strojírný, a.s., AREÁL PARAMO, a.s. – Paramo, a.s., UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o., a SEMTINZONE – Synthesia, a.s., Explosia, a.s., Výzkumný ústav organických syntéz, a.s., UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o.

3.2 Klíč k hodnocení sledovaných parametrů

Preference jednotlivých opatření dekontaminace ve vnějších havarijních plánech byly stanoveny na základě jejich nezbytnosti použití při úniku nebezpečných látek, následně byly převedeny na body a znormovány celkovým počtem bodů, které jsou v kategoriích stanoveny následovně:

síly a prostředky pro dekontaminaci (K9–K11) > stanoviště a objekty pro provádění dekontaminace (K1–K2) > způsoby provedení dekontaminace (K3–K5) > zajištění zdravotnické pomoci (K12–K14) > likvidace dekontaminačních prostředků (K6–K8) > zajištění náhradního oblečení (K15–K17).

Tabulka č. 4 Klíč k hodnocení sledovaných parametrů

Sledované kritéria	2 body	1 bod	0 bodů
Seznam stanovišť s jejich přesnou lokací dle směru větru	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu

Zakreslení lokace stanovišť do mapy	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Dekontaminace mechanická	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Dekontaminace fyzikální	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Dekontaminace chemická	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Dekontaminace na místě zásahu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Dekontaminace specializovanou firmou	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu

Skladování a likvidace kontaminovaného odpadu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Technika a technické vybavení	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Personální zajištění	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Krajské operační a informační středisko HZS Pardubického kraje	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Zdravotnická pomoc poskytovaná zdravotníkem HZS	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Zdravotnická pomoc poskytovaná ZZS	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu

Zdravotnická pomoc poskytovaná soukromým poskytovatelem zdravotnické pomoci	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Zdroje záchranných složek	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Lokální soukromé zdroje	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu
Centrální zdroje	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu	uvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně	neuvedeno v plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu

Zdroj: Vlastní návrh

Kategorie stanoviště a objekty pro provádění dekontaminace

- hodnota kategorie: 5%, hodnota 1 bodu = 1

Kategorie způsoby provedení dekontaminace

- hodnota kategorie: 9 %, hodnota 1 bodu = 1

Kategorie zajištění náhradního oblečení

- hodnota kategorie: 9 %, hodnota 1 bodu = 1

Kategorie síly a prostředky pro dekontaminaci

- hodnota kategorie: 9 %, hodnota 1 bodu = 1

Kategorie zajištění zdravotnické pomoci hodnota

- kategorie: 9 %, hodnota 1 bodu = 1

Kategorie likvidace dekontaminačních prostředků hodnota

- kategorie: 9 %, hodnota 1 bodu = 1.

$IP_i = 100$

$IP_i = 1 * \text{každá jednotlivá kategorie}$

5 Výsledky

Veškeré podklady pro zpracování výsledků diplomové práce byly získány na základě studia dekontaminačních plánů uvedených ve vnějších havarijních plánech v Pardubickém kraji a konzultací s pracovníky Krajského ředitelství Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, oddělení ochrany obyvatelstva a krizového řízení – s kpt. Ing. Danou Svobodovou, plk. Mgr. Liborem Novým, a vedoucím chemické služby Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje kpt. Ing. Vítem Preusslerem.

Dalším zdrojem, ze kterého vychází výsledky je vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, kde jsou v příloze č. 2 taxativně vyjmenovány požadavky na informace, které musí vnější havarijní plán a v něm obsažený plán dekontaminace obsahovat. Požadavky jsou stanoveny i v součinnosti s vyhláškou č. 429/2003 Sb., kterou se mění vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. V těchto legislativních dokumentech je uvedeno, že část C vnějšího havarijního plánu Plány konkrétních činností obsahuje seznam plánů, které se zpracovávají za účelem konkrétních činností pro provádění záchranných a likvidačních prací na území kraje – konkrétně pod písmenem h) je uveden plán dekontaminace. Obsah plánu dekontaminace je blíže popsán v příloze č. 2, odst. 9, vyhlášky 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. Dle této přílohy by plán dekontaminace měl obsahovat seznam stanovišť a objektů pro provedení dekontaminace, způsob provedení dekontaminace osob a oděvů, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování, síly a prostředky pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení, způsob radiační kontroly po provedení dekontaminace a způsob zabezpečení náhradního oblečení pro kontaminované osoby. Co však musí jednotlivé kategorie dekontaminačního plánu, není již řešeno žádným dokumentem.

Ze získaných informací, dokumentů a podkladů byly vyfiltrovány osobní a citlivé údaje v podobě kontaktů na jednotlivé účastníky řešení mimořádné události nebo havárie a množství a druhy nebezpečných látek nacházejících se na území Pardubického kraje.

Pardubický kraj se nachází ve východní části České republiky a má rozlohu 4 519 km². K 31. 03. 2020, podle údajů Českého statistického úřadu, žilo v Pardubickém kraji 523 054 obyvatel. (Český statistický úřad, 2020) Pardubický kraj je průmyslovým centrem východních Čech. Nejvíce rozvinutým průmyslem je průmysl chemický,

zastoupený firmou Synthesia, a. s., která patří mezi největší české výrobce pigmentů, celulózy a barviv a jiných organických sloučenin a firmou Explosia, a. s., zabývající se výrobou v oblasti trhavin a střeliva. Petrochemický průmysl reprezentuje společnost Paramo (Pardubická rafinérie minerálních olejů), jež vyrábí paliva, maziva, asfalty a asfaltové výrobky. Poličské strojírný, a.s., se zabývá strojírenskou výrobou, především výrobou pneumatických prvků a příslušenství určených k ovládní dveřních systémů dopravních prostředků hromadné přepravy osob, výrobou měřicí a čerpací techniky kapalin a výrobou, opravami a revizemi munice, střeliva a průmyslových trhavin.

5.1 SemtinZone a Paramo a.s.

SemtinZone je nejstarší a nejrozsáhlejší průmyslová zóna na území Pardubického kraje, která zahrnuje více než 120 společností. Vnější havarijní plán však mají vypracovaný pouze tyto podniky – Explosia, a.s., Synthesia, a.s., UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o., a Výzkumný ústav organických syntéz, a.s. Průmyslový podnik Paramo, a.s., má zpracovaný vlastní vnější havarijní plán, ale vzhledem k tomu, že průmyslová výroba je obdobná jako v areálu SemtinZone, je i tento vnější havarijní plán totožný. Vnější havarijní plány těchto podniků jsou totožné, proto pro účely této diplomové práce jsou hodnoceny jako jeden celek.

Seznam stanovišť a objektů pro provedení dekontaminace

Ve zkoumaných dekontaminačních plánech obsažených ve vnějších havarijních plánech v Pardubickém kraji je shodně uvedeno, že umístění dekontaminačních stanovišť pro dekontaminaci osob a techniky (i mobilní) složek IZS bude vybráno velitelem zásahu po posouzení konkrétní situace. Řízení dekontaminace je striktně stanoveno v Pokynu č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 30. 11. 2017, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany, konkrétně dle metodických listů č. 1–17 L, zabývajících se zásahy na nebezpečné látky.

Těchto 17 metodických listů, jež řeší postupy v případě úniku nebezpečných látek, však není součástí vnějšího havarijního plánu, i když se jimi mají zasahující dle dekontaminačního plánu řídit. Vnější havarijní plán tak poskytuje veliteli zásahu, případně zasahujícím hasičům nekonkrétní, nic neříkající informace. Veškerá odpovědnost za provádění veškerých prací je na bedrech velitele zásahu, který musí dále instruovat své podřízené. Zajisté by práci velitele zásahu usnadnilo, kdyby součástí

vnějšího havarijního plánu byl také stručný návod, jak dekontaminaci na konkrétním místě se specifickými podmínkami řídit.

Domnívám se, že by v této kapitole měl být obsažen také konkrétní seznam objektů a stanovišť, které mohou být vytvořeny a použity pro dekontaminaci dle různých povětrnostních podmínek a jejich zakreslení do mapových podkladů. Toto by mohlo usnadnit práci velitele zásahu ihned po tom, co bude zjištěn směr větru. Velitel zásahu by, jakmile obdrží informaci o tom, z které světové strany vítr vane, mohl dle textového popisu a z grafických podkladů stanovit místo, kde bude zřízeno dekontaminační stanoviště. Okolí provozu, kde hrozí únik nebezpečných látek, by bylo rozděleno na sektory a následně po úniku nebezpečné látky by dle metody „klíčové dírky“, byl zvolen bezpečný sektor na návětrné straně, kde by mohlo být zřízeno stanoviště dekontaminace. Velitel by tak nemusel nejdříve studovat dané prostředí s jeho zvláštnostmi, ale mohl by dříve zahájit záchranné a likvidační práce, které mají za úkol snížit následky pro zasahující, osoby v okolí mimořádné události nebo havárie i životní prostředí.

Mapové podklady by měly obsahovat také geografické a demografické zvláštnosti – zástavba, vodní toky, zalidnění a rozmístění obyvatel, místa s výskytem velkého počtu osob (obchodní domy, nemocnice, nádraží, kulturní a společenská centra, výrobní podniky), provozy, kde by hrozil případný domino efekt, tak aby velitel zásahu věděl, jaké komplikace v souvislosti se zásahem na nebezpečné látky mohou nastat. Potenciálním nebezpečím jsou tedy nejen podniky průmyslové výroby a sklady chemických látek, ale i vodárny, koupaliště, nemocnice, benzínové čerpací stanice, zařízení pro zpracování potravin, mlékárny, mrazírny, zimní stadiony. Únik nelze vyloučit ani z potrubí, ze skládek a skladišť a při přepravě. Je třeba také brát zřetel na to, že při havárii podle charakteru a skupenství nebezpečné látky, může dojít k úniku do vzduchu, vody či půdy, k požáru nebo explozi a tomu přizpůsobit i celý průběh zásahu. Sledované parametry v oblasti seznamu stanovišť a objektů pro provedení dekontaminace jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 Stanovené parametry v oblasti seznamu stanovišť a objektů pro provedení dekontaminace pro areál SementinZone a Paramo a.s.

Obsah plánu dekontaminace	Zajištěno
Seznam stanovišť s jejich přesnou lokací dle směru větru	1
Zakreslení lokace stanovišť do mapy	1

Zdroj: Vlastní výzkum

Způsob provedení dekontaminace osob a oděvů, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování

Dekontaminační plán obsahuje informaci, že dekontaminace osob, technických prostředků včetně mobilní techniky zasahujících složek IZS při úniku nebezpečných látek bude prováděna pomocí sil a prostředků složek IZS v nezamořeném prostoru. O dekontaminační zóně rozhodne velitel zásahu na místě, dle konkrétních okolností a prognózy vývoje vzniklé situace.

Jsou zde také uvedeny základní dekontaminační metody – mechanická (odsávání, smývání, otírání), fyzikální (odpařování, sorpce, ředění) a chemické (reakce kontaminantů s vhodným činidlem s cílem jejich přeměny na méně škodlivou látku).

Jsou-li osoby, technika nebo věcné předměty kontaminovány únikem amoniaku, bude dekontaminace provedena ve formě zkrápění (oplachu) vodní clonou. V případě kontaminace techniky nebo věcných prostředků bude dekontaminace spočívat ve skrápění vodným roztokem a oplachem techniky. Po provedené dekontaminaci osob, techniky, věcných zdrojů bude provedeno kontrolní měření na zjištění koncentrace nebezpečné látky.

Jestliže se bude jednat o kontaminaci osob sirouhlíkem, bude dekontaminace prováděna formou odvětrávání kontaminovaného oděvu, případně jeho odstranění nebo omytím těla vodou. Při zamoření techniky nebo věcných prostředků sirovodíkem bude dekontaminace prováděna nuceným odvětráváním za pomoci přetlakové ventilace, skrápěním vodným roztokem nebo oplachem.

V případě, že osoby kontaminuje chlor, chlorovodík nebo fosgen je nutné tento oděv odvětrat, případně ho odstranit a umýt tělo vodou. Jestliže je kontaminována technika, případně věcné prostředky, bude dekontaminace prováděna nuceným odvětráváním za

pomoci přetlakové ventilace, skrápěním vodným roztokem nebo oplachem roztoku vody a jedlé sody.

Přehled právnických a podnikajících fyzických osob poskytujících speciální služby je uveden v Poplachovém plánu IZS, který je v aktuálním znění uložen na KOPIS HZS Pardubického kraje.

Tento text obsahuje stručné základní informace o technikách a způsobech dekontaminace. Dále informace, jak provádět dekontaminaci po úniku amoniaku, který je v areálu SemtinZone a Paramo, a.s., zastoupen ve velkém množství, a to jak zasažených osob, tak techniky i věcných prostředků. Jako bonus a nápověda pro velitele zásahu by tato část mohla obsahovat přehlednou tabulku s dekontaminačními činidly, jejich náhradními alternativami a dobou jejich působení, která by obsahovala informace na jaký druh kontaminantu (kyseliny, zásady, amoniak, ropné deriváty, kyanidy a ostatní nebezpečné chemické látky) použít jaký dekontaminační prostředek, jaké koncentrace. Nezbytné informace v tabulce by zahrnovaly i rozdílnost použití dekontaminačních prostředků na různé druhy povrchů – protichemický ochranný oblek, povrch těla, běžné povrchy a technika tak, aby jeho účinek byl co nejuniverzálnější.

Část plánu dekontaminace, která upravuje způsob provedení dekontaminace osob a oděvů, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování je stručná, ale obsahuje výstižné informace využitelné při řešení mimořádné události nebo havárie s únikem nebezpečných látek. Sledované parametry možných způsobů provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování pro areál SemtinZone a Paramo, a.s., jsou uvedeny v tabulce č. 6.

Tabulka č. 6 Sledované parametry možných způsobů provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování pro areál SemtinZone a Paramo a.s.

Možné způsoby provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v ZHP	Zajištěno
Mechanická dekontaminace	2
Fyzikální dekontaminace	2

Chemická dekontaminace	2
------------------------	---

Zdroj: Vlastní výzkum

Síly a prostředky pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení

Dekontaminační plán, který je součástí vnějšího havarijního plánu uvádí, že HZS podniku (areálu SementinZone a Paramo, a.s.) ve spolupráci s HZS Pardubického kraje, zajistí základní technické a věcné prostředky pro dekontaminaci.

Pro hromadnou dekontaminaci může být využito Stanoviště dekontaminace osob SDO, které je dislokované na HZS Pardubického kraje – stanice Ústí nad Orlicí nebo na vyžádání ze stanice HZS Královéhradeckého kraje – stanice Náchod. Krajské operační a informační středisko HZS Pardubického kraje může povolat techniku k dekontaminaci věcných prostředků a techniky ze Záchraného útvaru HZS s dislokací v Hlučíně, Zbirohu a Jihlavě.

V podkategorii dekontaminačního plánu – síly a prostředky určené k dekontaminaci, by dle mého názoru, měly být tyto prostředky konkrétně vyjmenovány, popsány jejich technické parametry (rozměry, nároky na plochu potřebnou k rozložení, hodinová kapacita dekontaminovaných osob, množství spotřebované vody, počty osob k obsluze). Dále by se zde měla vyskytovat informace o zphotování, tedy za jak dlouhý časový úsek bude zařízení k dekontaminaci osob, případně techniky připraveno k použití v místě zásahu. To by veliteli zásahu umožnilo, v případě potřeby, si vyžádat další prostředky k dekontaminaci cestou KOPIS Pardubického kraje a okamžitě by věděl, zda se vůbec z časového hlediska vyplatí tyto prostředky vyžadovat.

HZS podniku – chemická služba – má ve svém vybavení také prostředky, které se dají využít k dekontaminaci při úniku nebezpečné látky. Toto vybavení by mělo být přizpůsobeno charakteru a vlastnostem látek a nebezpečí z nich hrozícího, které se v daném areálu podniku nachází. Tabulka č. 7 obsahuje sledované parametry sil a prostředků pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení pro areál SementinZone a Paramo, a.s.

Tabulka č. 7 Sledované parametry sil a prostředků pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení pro areál SementinZone a Paramo a.s.

Síly a prostředky pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení	Zajištěno
Technika a technické vybavení	1
Osoby	1
Krajské operační a informační středisko HZS Pardubického kraje	0

Zdroj: Vlastní výzkum

Způsob radiační kontroly po provedení dekontaminace

Jelikož se v areálu SementinZone a Paramo, a.s., nenachází ve výrobě ani v skladovacích prostorách žádné látky, které vykazují radioaktivní vlastnosti, není tato část plánu dekontaminace ve vnějším havarijním plánu zpracována.

V případě kontaminace způsobené radioaktivní látkou, musí být před a po dokončené dekontaminaci provedeno proměření radioaktivního zamoření, zda byla dekontaminace úspěšná, nebo zda musí být opakována.

Způsob zabezpečení náhradního oblečení pro kontaminované osoby

Plán dekontaminace uvádí, že se náhradní ošacení, obuv a hygienické potřeby pro dekontaminované osoby zabezpečí ve spolupráci se statutárním městem Pardubice. Pro prvních cca 200 dekontaminovaných osob lze jako zdroj ošacení využít soupravy nouzového přežití, pro okamžité a následné použití, tyto jsou dislokovány na HZS Pardubického kraje. V případě potřeby budou dopraveny na místo dekontaminace ostatními silami a prostředky dané stanice. Na centrální stanici JPO v Pardubicích je umístěn Kontejner nouzového přežití, který slouží k poskytnutí rychlé, účinné a neodkladné pomoci. Ve skladu územního odboru HZS Pardubického kraje Ústí nad Orlicí (sklad Hylváty) je uloženo ošacení, obuv, příkrývky a další materiál pro 400 osob pro účely poskytnutí humanitární pomoci.

V případě další potřeby ještě většího počtu materiálu pro dekontaminované osoby (oděvy, obuv) lze využít kapacity Skladovacího a opravárenského zařízení HZS ČR Olomouc. Pro Pardubický kraj je předurčena pobočka Skladovacího a opravárenského zařízení ve

Skutči, kde je dislokován materiál nouzového přežití pro 150 osob, který je součástí materiální základny humanitární pomoci. O poskytnutí tohoto materiálu se žádá cestou KOPIS HZS Pardubického kraje na žádost velitele zásahu, řídicího důstojníka nebo ředitele HZS Pardubického kraje.

Dalším zdrojem ošacení a obuv pro dekontaminované mohou být nestátní neziskové organizace – Oblastní charita Pardubice, Oblastní spolek Českého červeného kříže Chrudim, Farní charita Litomyšl, které dále spolupracují s dalšími organizacemi a spolky v kraji. S těmito organizacemi jsou uzavřeny dohody o plánované pomoci na vyžádání.

Informace týkající se získání náhradního ošacení a obuvi pro dekontaminované osoby v této kapitole jsou uvedeny přehledně, uceleně a posloupně – od nejbližších a nejdostupnějších zdrojů ošacení a obuvi až po ty nejvzdálenější, nejvíce náročné z hlediska časového doručení na místo zásahu a technicky potřebné k převozu. Sledované parametry způsob zabezpečení náhradního oblečení pro kontaminované osoby pro areál SemtinZone a Paramo, a.s., jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8 Sledované parametry způsob zabezpečení náhradního oblečení pro kontaminované osoby pro areál SemtinZone a Paramo a.s.

Způsob zabezpečení náhradního oblečení pro kontaminované osoby	Zajištěno
Zdroje záchranných složek	2
Lokální soukromé zdroje	2
Centrální zdroje	2

Zdroj: Vlastní výzkum

Způsob zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám

Vnější havarijní plán, plán dekontaminace, obsahuje informaci, že poskytnutí zdravotnické pomoci je blíže řešeno v Traumatologickém plánu Pardubického kraje, jehož součástí je i Traumatologický plán zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje. Žádné bližší informace však v plánu dekontaminace nejsou stanoveny.

Součástí traumatologického plánu jsou kontakty na zdravotnická zařízení (zřízená krajem i soukromá), popis umístění lékárníček a jejich obsah, kontakty na zaměstnance, kteří jsou pověřeni poskytovat první pomoc, ale i popis konkrétních způsobů pomoci při

nejrůznějších událostech. Tento plán je uložen na krajském operačním a informačním středisku HZS Pardubického kraje.

Ačkoli v příloze č. 2 vyhlášky č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, není taxativně stanoveno, že plán dekontaminace ve vnějším havarijním plánu musí obsahovat informace o způsobu zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám, určitě je jeho existence výhodou. Pokud by součástí dekontaminačního plánu byly seznamy a základní informace o nejbližších zdravotnických zařízeních (soukromých i krajských) a jejich kapacitách (zdravotnický personál, počet lůžek), dostupné technice a zdravotnických lidských zdrojích pro případ úniku nebezpečných látek (vybavení sanitních vozů, složení osádek), mohlo by to pomoci veliteli zásahu při rozhodování, zda bude řešit havárii za pomoci zdravotnických zařízení nacházející se v kraji, nebo bude žádat cestou KOPIS HZS Pardubického kraje pomoc ze sousedních krajů.

V rámci HZS ČR jsou také příslušníci speciálně školeni na poskytování zdravotnické pomoci. Hasič – zdravotník je ustanoven ve všech stanicích HZS v počtu: 1 na každé směně pro stanici HZS kraje typu C, 1 na stanici pro stanici HZS kraje typu P, 1 v místě dislokace záchranného útvaru. Proto mohou být získané znalosti tohoto speciálně vycvičeného hasiče využity před příjezdem ZZS k poskytování neodkladné zdravotnické pomoci a po příjezdu ZZC na místo události jako pomoc při jejich nedostatečných kapacitách. Seznam těchto speciálně proškolených a vycvičených příslušníků HZS v kraji jako součást dekontaminačního plánu by mohl veliteli zásahu pomoci při rozdělování úkolů v rámci provádění dekontaminace.

V celém průmyslovém areálu SementZone a Paramo, a.s., je mnoho vysoce toxických a nebezpečných látek, například chlor, fosgen, amoniak, benzín, organické sloučeniny a výbušniny ve velkém množství a vysokých koncentracích. Proto je nezbytné, aby zasažené osoby po úniku těchto nebezpečných látek byly co nejdříve dekontaminovány a následně zdravotnicky ošetřeny, aby se zabránilo vážnějšímu poškození zdraví.

Sledované parametry způsobu zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám jsou obsaženy v tabulce č. 9.

Tabulka č. 9 Sledované parametry způsobu zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám pro areál SemtinZone a Paramo a.s.

Obsah plánu dekontaminace	Zajištěno
Pomoc poskytovaná zdravotníkem HZS	0
Pomoc poskytovaná ZZS	1
Pomoc poskytovaná soukromým poskytovatelem zdravotnické pomoci	0 uvedena pouze smluvně vázaná zařízení

Zdroj: Vlastní výzkum

Způsoby likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou

Dekontaminační plány obsahují informaci, že o způsobu likvidace dekontaminačních prostředků rozhodne velitel zásahu po konzultaci s majitelem areálu SemtinZone a Paramo, a.s.

Oplachová voda po použití na dekontaminaci obsahuje nejen kontaminant, ale i zbytky dekontaminačních činidel, směsí a roztoků, které mohou být zátěží pro životní prostředí a mohou poškozovat zdraví osob a zvířat. Z tohoto důvodu musí být tato odpadní voda před vypuštěním do kanalizační sítě dekontaminována na přijatelnou úroveň a v případě, že dekontaminace není možná, je jímána do uzavřených transportních nádob a uložena. O jímání odpadní vody použité k dekontaminaci od nebezpečných chemických látek a jejich odstranění rozhoduje velitel zásahu na základě charakteru nebezpečné látky, situace a konkrétních podmínek na místě zásahu a po dohodě s orgány ochrany životního prostředí. O dalším nakládání s odpadní vodou rozhoduje podle charakteru a vlastností nebezpečné látky příslušný správní úřad – místně příslušný orgán ochrany veřejného zdraví.

Voda může být degradována od nebezpečných látek za pomoci dalších činidel, směsí a roztoků, kterými jsou vybaveny jednotky HZS Pardubického kraje, ale i za pomoci činnosti firem specializujících se na dekontaminaci. S ohledem na chemické vlastnosti některých látek, rozsah provedené kontaminace a na situaci na místě zásahu může být jímání kapalného odpadu zbytečné a tato voda může být vypuštěna do kanalizační sítě.

Aby mohlo dojít k likvidaci kontaminované vody na místě zásahu pomocí prostředků, kterými jsou vybaveny jednotky HZS Pardubického kraje, měl by v plánu dekontaminace být uveden seznam kontaminantů a případných roztoků, směsí a činidel k jejich

dekontaminaci. Pokud by se jednalo o velké množství odpadní vody nebo vody s velkým zamořením, bylo by vhodné na místo zásahu k její dekontaminaci povolat specializovanou firmu. Seznam těchto firem, včetně jejich specializace a dekontaminačních kapacit, by měl být součástí dekontaminačního plánu. A v případě, že by odpadní voda nemohla být na místě odmořena, i seznam subjektů, které se zabývají zpracováním, likvidací, skladováním na specializovaných skládkách a případnou biodegradací těchto nebezpečných odpadů. V tabulce č. 10 jsou uvedeny sledované parametry způsobů likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou pro areál SemtinZone a Paramo, a.s.

Tabulka č. 10 Sledované parametry způsobů likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou pro areál SemtinZone a Paramo a.s.

Způsoby likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou	Zajištěno
Dekontaminace na místě	1
Dekontaminace specializovanou firmou	0
Skladování a likvidace kontaminovaného odpadu	0

Zdroj: Vlastní výzkum

5.2 Areál Poličské strojírny a.s. - STV GROUP a.s.

STV GROUP, a.s., se zabývá výrobou nábojů do ručních zbraní, ženijní, letecké a velkorážové dělostřelecké munice, plastické trhaviny, ručních zbraní typu AK a protitankových zbraní RPG-7 a SPG-9. Další činností této společnosti je ekologická likvidace munice a generální opravy vojenské techniky a dodávky náhradních dílů na pozemní i na leteckou techniku.

Vzhledem k nebezpečným látkám (především s výbušnými vlastnostmi), které jsou využívány pro výrobní proces a jsou skladovány v areálu, se nepředpokládá při vzniku závažné havárie nebo mimořádné události, kontaminace osob, techniky nebo věcných prostředků v územní zóně havarijního plánování. Z tohoto důvodu není pro tento areál zpracován dekontaminační plán.

Hlavní nebezpečí v tomto areálu představuje výbuch, který může být zapříčiněn neodbornou manipulací s výbušnými NL, nedodržením interních předpisů nebo nesprávným skladováním. Příkladem je výbuch munice a následný požár, který způsobil další exploze uskladněného materiálu dne 23. 02. 2017. Tento zranil 19 osob, poškodil několik budov a vozidel, avšak nezpůsobil žádný druh kontaminace.

5.3 Porovnání ucelenosti jednotlivých částí plánu dekontaminace

Komparace je založena na posouzení celistvosti a úplnosti obsahu plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu a jeho jednotlivých kapitol. Vychází z hodnocení jednotlivých sledovaných parametrů. Parametry byly určeny tak, aby dosáhly vypovídající hodnoty o tom, jak kvalitně, přehledně a celistvě jsou informace v jednotlivých částech dekontaminačního plánu uvedeny. Parametry a bližší specifikace výběru a jejich následné určení sledovaných parametrů jsou uvedeny v kapitole diplomové práce: Metodika.

Všechna hodnocení jsou uvedena ve výsledné tabulce- tabulce č. 17, kde jsou obodovány všechny plány dekontaminace z hlediska stanovených kritérií.

Každá z jednotlivých částí, které musí obsahovat dekontaminační plán je hodnocena zvlášť, aby bylo patrné, zda je zpracována se všemi náležitostmi nebo nikoliv. Specifickou součástí srovnání je absence váhových preferencí, které se vyskytují až v souhrnné tabulce č. 17.

Tabulka č. 11 popisuje oblast seznamů stanovišť a objektů pro provádění dekontaminace. Bodové hodnocení sledovaných parametrů: 2 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, 1 - uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně, 0 – neuvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu.

Tabulka č. 11 Seznamy stanovišť a objektů pro provádění dekontaminace v plánu dekontaminace

	Seznam stanovišť s jejich přesnou lokací dle směru větru	Zakreslení lokace stanovišť do mapy
Synthesia a.s	1	1
Explosia a.s.	1	1
Paramo a.s	1	1
UNIPETROL DOPRAVA s.r.o.	1	1
Výzkumný ústav organických syntéz a.s.	1	1
STV group a.s.	0	0

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 12 popisuje oblast možných způsobů provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování. Bodové hodnocení sledovaných parametrů: 2 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, 1 - uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně, 0 – neuvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu.

Tabulka č. 12 Možné způsoby provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování

	Dekontaminace mechanická	Dekontaminace fyzikální	Dekontaminace chemická
Synthesia a.s	2	2	2
Explosia a.s.	2	2	2
Paramo a.s	2	2	2
UNIPETROL DOPRAVA s.r.o.	2	2	2
Výzkumný ústav organických syntéz a.s.	2	2	2

STV group a.s.	0	0	0
----------------	---	---	---

Zdroj: Vlastní výzkum

Způsoby likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou jsou popsány v tabulce č. 13. Bodové hodnocení sledovaných parametrů: 2 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, 1 - uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně, 0 – neuvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu.

Tabulka č. 13 Způsoby likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou

	Dekontaminace na místě zásahu	Dekontaminace specializovanou firmou	Skladování a likvidace kontaminovaného odpadu
Synthesia a.s.	1	0	0
Explosia a.s.	1	0	0
Paramo a.s.	1	0	0
UNIPETROL DOPRAVA s.r.o.	1	0	0
Výzkumný ústav organických syntéz a.s.	1	0	0
STV group a.s.	0	0	0

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 14 vystihuje síly a prostředky určené pro provádění dekontaminace, způsob jejich vyrozumění a nasazení. Bodové hodnocení sledovaných parametrů: 2 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, 1 - uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně, 0 – neuvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu.

Tabulka č. 14 Síly a prostředky pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení

	Technika a technické vybavení	Personální zajištění	KOPIS HZS Pardubického kraje
Synthesia a.s	1	1	0
Explosia a.s.	1	1	0
Paramo a.s	1	1	0
UNIPETROL DOPRAVA s.r.o.	1	1	0
Výzkumný ústav organických syntéz a.s.	1	1	0
STV group a.s.	0	0	0

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 15 je věnována problematice způsobu zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám. Bodové hodnocení sledovaných parametrů: 2 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, 1 - uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně, 0 – neuvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu.

Tabulka č. 15 Způsob zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám

	Zdravotnická pomoc poskytovaná zdravotníkem HZS	Zdravotnická pomoc poskytovaná ZZS	Zdravotnická pomoc poskytovaná soukromým poskytovatelem zdravotnické pomoci
Synthesia a.s	0	1	1
Explosia a.s.	0	1	1
Paramo a.s	0	1	1

UNIPETROL DOPRAVA s.r.o.	0	1	1
Výzkumný ústav organických syntéz a.s.	0	1	1
STV group a.s.	0	0	0

Zdroj: Vlastní výzkum

Možnosti zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované osoby jsou hodnoceny v tabulce č. 16. Bodové hodnocení sledovaných parametrů: 2 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, 1 - uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně, 0 – neuvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu.

Tabulka č. 16 Způsob zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované osoby

	Zdroje záchranných složek	Lokální soukromé zdroje	Centrální zdroje
Syntehesia a.s	2	2	2
Explosia a.s.	2	2	2
Paramo a.s	2	2	2
UNIPETROL DOPRAVA s.r.o.	2	2	2
Výzkumný ústav organických syntéz a.s.	2	2	2
STV group a.s.	0	0	0

Zdroj: Vlastní výzkum

5.4 Index Připravenosti IPI

Index připravenosti vyjadřuje, jak celistvě jsou popsány jednotlivé podkapitoly dekontaminačních plánů podniků v Pardubickém kraji, které jsou součástí vnějších havarijních plánů. Podklady pro určení IPI vycházejí z povinností stanovených

legislativními dokumenty – zákon č. 224/2015 Sb. a vyhláška č. 328/2001 Sb., v návaznosti na vyhlášku č. 429/2003 Sb. Používaná hodnocení (2 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, 1 – uvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu, ale pouze teoreticky nebo univerzálně, 0 – neuvedeno v plánu dekontaminace, který je součástí vnějšího havarijního plánu) jsou vyjádřením celistvosti a úplnosti zpracování dekontaminačního plánu ve vnějším havarijním plánu vzhledem k povinnostem stanoveným legislativou. Způsob, jakým byla stanovena kritéria a jejich následné hodnocení včetně všech preferencí je popsán detailněji v 3. kapitole diplomové práce – Metodika. Tabulka č. 17 uvádí sledovaná kritéria a jejich následné bodové hodnocení. Data slouží pro výpočet indexu připravenosti IPI, který uveden níže v tabulce č. 18.

Tabulka č. 17 Bodové hodnocení sledovaných parametrů v plánu dekontaminace

	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	K 9	K 10	K 11	K 12	K 13	K 14	K 15	K 16	K 17
Synthesia a.s.	1	1	2	2	2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	2	2
Explosia a.s.	1	1	2	2	2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	2	2
Paramo a.s.	1	1	2	2	2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	2	2
UNIPETROL DOPRAVA s.r.o.	1	1	2	2	2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	2	2
Výzkumný ústav organických syntéz a.s.	1	1	2	2	2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	2	2
STV GROUP a.s.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměr jednotlivých kritérií	42	42	83	83	83	42	0	0	42	42	0	0	42	42	83	83	83

Zdroj: Vlastní výzkum

Seznamy stanovišť a objektů pro provádění dekontaminace

K1 - seznam stanovišť s jejich přesnou lokací dle směru větru

K2 - zakreslení lokace stanovišť do mapy

Možné způsoby provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování

K3 - dekontaminace mechanická

K4- dekontaminace fyzikální

K5- dekontaminace chemická

Způsoby likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou

K6 – dekontaminace použitého materiálu na místě – možnost opětovného použití

K7 - dekontaminace použitého materiálu specializovanou firmou

K8 - skladování a likvidace kontaminovaného odpadu

Síly a prostředky pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení

K9 - technika a technické vybavení pro dekontaminaci

K10 - osoby pro provádění dekontaminace

K11 - Krajské operační středisko HZS Pardubického kraje - pomoc při dekontaminaci

Způsob zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám

K12- zdravotnická pomoc poskytovaná zdravotníkem HZS

K13 – zdravotnická pomoc poskytovaná ZZS

K14 – zdravotnická pomoc poskytovaná soukromým poskytovatelem zdravotnické pomoci

Způsob zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované osoby

K15 – zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované osoby ze zdrojů záchranných složek

K16 – zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované osoby z lokálních soukromých zdrojů

K17 – zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované osoby z centrálních zdrojů

Po dosazení bodových hodnot jednotlivých plánů dekontaminace a následným zhodnocením z hlediska stanovených preferencí sledovaných parametrů je získán výsledný index připravenosti – znázorněný v tabulce č. 18.

Obecný vzorec pro výpočet indexu připravenosti IP_i :

$$IP_i = \sum_{j=1}^k v_j b_{ij}$$

Tabulka č. 18 Výsledný index připravenosti IP_i vypočtený pro jednotlivé plány dekontaminace

Dekontaminační plány podniku	Syntehesia a.s.	Explosia a.s.	Paramo a.s.	UNIPETROL DOPRAVA s.r.o	Výzkumný ústav organických syntéz a.s.	STV GROUP a.s
Index Připravenosti	56%	56%	56%	56%	56%	0

Zdroj: Vlastní výzkum

Vzhledem k tomu, že všechny podniky v areálu SemtinZone mají naprosto shodně vypracovány plány dekontaminace ve vnějším havarijním plánu, tak i jejich index připravenosti je shodný. Firma STV GROUP a.s. má nulový index připravenosti vzhledem k tomu, že nemá zpracovaný plán dekontaminace.

6 Diskuze

Cílem této diplomové práce bylo zhodnotit opatření v oblasti dekontaminace, které jsou uvedeny ve vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji a potvrdit nebo vyvrátit stanovenou hypotézu. Hypotéza stanovila, že plány jsou z hlediska úplnosti obsahu informací o havarijní připravenosti v oblasti dekontaminace při úniku nebezpečných látek kompletní. Hodnocené kategorie zahrnovaly síly a prostředky pro dekontaminaci, stanoviště a objekty pro provádění dekontaminace, způsoby provedení dekontaminace, zajištění zdravotnické pomoci, likvidace dekontaminačních prostředků, zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované.

Důležité je určit vztah mezi IP_i (indexem připravenosti) a vlastní připraveností dekontaminačních opatření na únik nebezpečných látek v praktickém využití. Index připravenosti zahrnuje kvalitu zpracování, z hlediska obsahu, dekontaminačních opatření ve vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji vyjádřenou čísly. Tyto dokumenty mají zajistit havarijní připravenost v zóně havarijního plánování, dále stanovují a určují postupy složek IZS pro případ zásahu při úniku nebezpečných látek. Kvalita zpracování těchto dokumentů je ukazatelem, jak jsou provozovatelé zařazení do skupiny B připraveni na vznik mimořádné události nebo havárie způsobené únikem nebezpečné látky. V případě úniku nebezpečných látek by se však nejdříve postupovalo dle vnitřního havarijního plánu, a v případě, že by nebezpečné látky unikly za hranice areálu provozovatele objektu skupiny B, postupovalo by se dle vnějšího havarijního plánu, který pokrývá zónu havarijního plánování stanovenou krajským úřadem. Index připravenosti za stanovených podmínek hodnotí, jak kvalitně a uceleně jsou zpracovány plány dekontaminace ve vnějších havarijních plánech, zejména ve vztahu k obyvatelstvu, životnímu prostředí nebo technice. Index pouze nereprodukuje stanovené parametry v oblasti zajištění dekontaminace, ale nabízí také prostor ke zlepšení a sleduje relativní připravenost provozovatelů na zajištění dekontaminačních opatření při úniku nebezpečných látek. Proto lze index připravenosti IP_i označit za účelný ukazatel připravenosti.

Získané výsledky se neshodují s tvrzením prezentovaným formulovanou hypotézou. Tato hypotéza předpokládala, že opatření dekontaminace ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji jsou popsány uceleně a se všemi náležitostmi. Tyto opatření se však ukázaly být velmi rozdílné ve sledovaných oblastech

a často nedostatečně zpracované pro využití v praxi. Některé oblasti jsou zpracovány velmi konkrétně a detailně, takže mohou sloužit jako opora veliteli zásahu při organizaci a řízení havárie s únikem nebezpečných látek. Velitel zásahu tak získá z vnějšího havarijního plánu velice konkrétní informace. Příkladem je precizně zpracovaná kapitola řešící zabezpečení náhradního ošacení pro dekontaminované. Zde se velitel zásahu dozví, kde získat náhradní oblečení pro dekontaminované osoby, jaké subjekty jsou smluvně zavázány k poskytnutí souprav nouzového přežití, v jakých počtech a době jejich zpohotovění a dopravení na místo zásahu. Může si tedy dopředu udělat časový harmonogram, jak budou pravděpodobně dekontaminační práce probíhat a pomocí KOPIS HZS ČR na místo povolat potřebné množství náhradního ošacení pro osoby, které prošly dekontaminací.

Naopak oblast zabývající se seznamy stanovišť a objektů pro provádění dekontaminace je zpracována naprosto nedostatečně. Je zde pouze uvedeno, že toto místo bude zvoleno na základě rozhodnutí velitele zásahu, kterým má postupovat v souladu s Pokynem č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 30. 11. 2017, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany, konkrétně dle metodických listů č. 1–17 L, zabývajících se zásahy na nebezpečné látky. Tento bojový řád je však velmi obsáhlý a bylo by prospěšně ve vnějším havarijním plánu zmínit alespoň základní a podstatné informace. Pro snadnější orientaci velitele zásahu na místě události by zde také mohly být uvedeny možné varianty, kde by v případě úniku nebezpečné látky mohlo vzniknout dekontaminační stanoviště. Tato místa by byla vybrána dle pravděpodobných meteorologických podmínek a zakreslena do mapy a to včetně přístupových a únikových cest, okolní zástavby, objektů s výskytem velkého množství osob a objektů, kde by při úniku nebezpečných látek mohlo dojít k domino efektu. Další významné klady a nedostatky dalších hodnocených oblastí jsou blíže popsány v kapitole Výsledky.

Příloha č. 2, odst. 9, vyhlášky 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému uvádí požadavky na zpracování vnějšího havarijního plánu. Plán dekontaminace by měl zahrnovat seznam stanovišť a objektů pro provedení dekontaminace, způsob provedení dekontaminace osob a oděvů, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování, síly a prostředky pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení, způsob radiační kontroly po provedení dekontaminace a způsob zabezpečení náhradního oblečení pro kontaminované osoby. Jednotlivé kategorie však zde již nejsou blíže specifikovány a blíže charakterizován jejich přesný obsah.

Index připravenosti je shodný u všech podniků, které jsou součástí Sementinzone – Explosia, a.s., Synthesia, a.s., UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o., a Výzkumný ústav organických syntéz, a.s. Tyto podniky mají zpracovaný jeden hromadný vnější havarijní plán, protože mají své provozy umístěné v rámci jednoho areálu. Současně průmyslový podnik Paramo, a.s., má shodný index připravenosti, i přestože má zpracovaný vlastní vnější havarijní plán. Vzhledem k tomu, že průmyslová výroba je zde obdobná jako v areálu SementinZone, je tento vnější havarijní plán totožný s vnějšími havarijními plány areálu Sementinzone. Firma STV GROUP, a.s., která sídlí v areálu Poličské strojírny, a.s., má nulový index připravenosti vzhledem k tomu, že v plánu dekontaminace tohoto areálu je uvedeno, že není tento plán zpracován, jelikož se v areálu nenachází žádné nebezpečné látky, které by měly potenciálně uniknout a tím způsobit kontaminaci okolí.

Nejlépe hodnocenými, v souvislosti se stanovenými parametry, byly oblasti možných způsobů provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v ZHP, dále zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované osoby. Část věnující se zajištění náhradního ošacení pro dekontaminované obsahuje stručné, ale velmi důležité informace pro zasahující, kde a z jakých zdrojů získat potřebné náhradní oblečení pro osoby, které byly úspěšně dekontaminovány. Také jsou zde uvedeny informace o počtech ošacení, které lze z konkrétního zdroje získat.

Oblast možných způsobů dekontaminace rovněž stručně charakterizuje, jaké jsou základní typy dekontaminace a jakým způsobem se provádí. Je zde blíže stručně popsána, jak a čím má být prováděna dekontaminace v případě zamoření osob, techniky nebo věcných prostředků amoniakem, sirovodíkem, chlorem, chlorovodíkem nebo fosgenem. Tyto látky jsou ve velkém množství a koncentracích součástí areálů, zařazených do skupiny B dle zákona č. 224/2015 Sb., proto hrozí jejich únik s největší pravděpodobností.

Naopak nejhůře hodnocenou kategorií z hlediska obsahu byla část věnující se seznamům stanovišť a objektů pro provádění dekontaminace, způsobů likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou, ale i věnující se silám a prostředkům pro dekontaminaci, způsobu jejich vyrozumění a nasazení a způsobů zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám. Tyto oblasti jsou zde popsány pouze obecně, bez konkrétních informací, které by bylo možné využít pro řešení havárie s únikem nebezpečných látek.

Kapitola Seznam stanovišť a objektů pro provedení dekontaminace zahrnuje pouze informaci, že místo stanoviště pro dekontaminaci stanoví velitel zásahu dle Pokynu č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 30. 11. 2017, co však tento dokument obsahuje, již zde není řečeno. Navíc bych dle názvu kapitoly očekávala, že zde budou určena konkrétní místa a objekty dle rozdělení na sektory, kde lze dokumentaci provádět, včetně mapových podkladů pro snazší orientaci.

Způsoby likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou – o způsobu likvidace dekontaminačních prostředků, dle plánu dekontaminace, rozhodne velitel zásahu po konzultaci s majitelem areálu SemtinZone a Paramo, a.s. Odpadová voda po použití na dekontaminaci obsahuje kontaminant, zbytky dekontaminačních činidel, směsí a roztoků, které mohou být zátěží pro životní prostředí a dále poškozovat zdraví osob a zvířat. Proto musí být tato odpadní voda před vypuštěním do kanalizační sítě dekontaminována na přijatelnou úroveň. V případě, že dekontaminace není možná, musí být jímána do uzavřených transportních nádob a uložena. Aby byla možná likvidace kontaminované vody na místě zásahu, pomocí prostředků ve vybavení jednotek HZS Pardubického kraje, měl by plán dekontaminace obsahovat seznam kontaminantů a případných roztoků, směsí a činidel k jejich dekontaminaci.

Pro případ velkého množství odpadní kontaminované vody by měl vnější havarijní plán – plán dekontaminace obsahovat seznam firem zabývajících se dekontaminací, včetně specializace a dekontaminačních kapacit. Pro případ, že by odpadní voda nemohla být dekontaminována a vypuštěna do kanalizace na místě, by také měla obsahovat seznam subjektů, které se zabývají zpracováním, likvidací, skladováním a případnou biodegradací těchto nebezpečných odpadů.

Způsobům zajištění zdravotnické pomoci obsahují pouze informaci, že bude postupováno dle Traumatologického plánu. Často je však nezbytné poskytnout zdravotnickou pomoc po zasažení nebezpečnými látkami okamžitě. Než na místo události dorazí Zdravotnická záchranná služba, může být vážným způsobem ohrožen život nebo zdraví zasažené osoby. Specializovaní příslušníci HZS jsou speciálně školeni pro poskytování základní zdravotnické pomoci, tato možnost však v dekontaminačním plánu není vůbec zmíněna.

Příloha č. 2 vyhlášky č. 328/2000 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, sice taxativně nestanovuje, že plán dekontaminace ve vnějším havarijním plánu musí obsahovat informace o způsobu zajištění zdravotnické

pomoci dekontaminovaným osobám, ale jeho existence je výhodou. Plán dekontaminace by mohl obsahovat seznamy a základní informace o nejbližších zdravotnických zařízeních (soukromých i krajských) a jejich kapacitách (zdravotnický personál, počet lůžek), dostupné technice a zdravotnických lidských zdrojích pro případ úniku nebezpečných látek (vybavení sanitních vozů, složení osádek). To by sloužilo veliteli zásahu k rozhodování, zda bude řešit havárii za pomoci zdravotnických zařízení nacházejících se v kraji, nebo bude žádat cestou KOPIS HZS Pardubického kraje pomoc ze sousedních krajů.

Síly a prostředky pro dekontaminaci zajistí dle dekontaminačního plánu hasičský záchranný sbor podniku, dále určí způsob jejich vyrozumění a nasazení v případě úniku nebezpečných látek. Stanoviště dekontaminace osob SDO, dislokované na HZS Pardubického kraje, může být využito pro hromadnou dekontaminaci osob. Síly a prostředky k dekontaminaci jsou povolávány cestou KOPIS Pardubického kraje. Bylo by vhodné specifikovat, o jaké prostředky dekontaminace se jedná, jaké mají technické parametry, kde jsou umístěny, jak dlouho trvá zpořádkování a jaká je dekontaminační kapacita. Velitel zásahu by pak měl přehled, za jak dlouho a jaké prostředky s jakou kapacitou jsou nejdostupnější, případně by si jich mohl vyžádat více najednou.

Některé kapitoly plány dekontaminace jsou velice kvalitně a uceleně zpracovány některé naopak jsou velmi nekvalitní a neúplné, spíše teoretické. Ve výsledku jsou dekontaminační opatření ve vnějších havarijních plánech v Pardubickém kraji pro Sertinzonu zpracovány na 56 %. Opatření dekontaminace ve vnějším havarijním plánu pro STV GROUP a.s. byl hodnocen 0 %, neboť není zpracován.

Závěr

Diplomová práce je zaměřena na analýzu připravenosti opatření dekontaminace ve vybraných vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji. Studium materiálů o odborná konzultace s příslušníky HZS Pardubického kraje měla vést k odhalení případných nedostatků v těchto plánech, které by mohly mít negativní dopad na zdraví nebo životy osob, v případě vzniku mimořádné události nebo havárie s únikem nebezpečných látek.

Cílem této diplomové práce bylo rozebrat a zhodnotit přijímaná opatření dekontaminace z vnějších havarijních plánů s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji. Dalším cílem bylo posoudit připravenost vybraných podniků dle zvolených parametrů podle důležitosti se stanoveným koeficientem z hlediska dekontaminace ve vnějších havarijních plánech s únikem nebezpečných látek v Pardubickém kraji. Tyto cíle byly naplněny.

Ke splnění cílů práce bylo použito komparativní srovnání zákonem stanovených povinností, které musí plán dekontaminace ve vnějším havarijním plánu obsahovat, s reálným stavem těchto plánů. Kvalita dekontaminačních plánů a zároveň i jejich připravenost na provádění dekontaminace byla provedena na základě úpravy operační analýzy. Avšak při plnění cílů bylo objeveno, že hodnocené podniky – areál Semtinzone – mají připraveny dekontaminační opatření z 56%, výjimku tvoří firma STV GROUP a.s., která nemá dekontaminační opatření zpracovány vůbec – byla tedy hodnocena 0 %.

Vzhledem k tomu, že v Pardubickém kraji je průmysl s nebezpečnými látkami velice rozvinutý, je zde i vysoká pravděpodobnost úniku těchto látek a tím i ohrožení osob. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby plány, které řeší havárie a mimořádné události spojené s únikem nebezpečných látek, byly zpracovány kvalitně, uceleně a se všemi náležitostmi. Rozhodně však nelze na základě této analýzy vnějších havarijních plánů – opatření dekontaminace tvrdit, že by provozovatelé, kteří zpracovávají vnější havarijní plány v Pardubickém kraji, nebyli z hlediska plánování dekontaminačních opatření nedostatečně připraveni.

Diplomová práce může sloužit Krajskému úřadu Pardubického kraje, který zpracovává vnější havarijní plán v zóně havarijního plánování okolo objektů zařazených do skupiny B, dle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií. Krajský úřad Pardubického kraje může využít náměty obsažené v této práci k dopracování opatření dekontaminace ve vnějším havarijním plánu.

SEZNAM INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

1. MIKA, Otakar J. a Jiří PATOČKA, 2007. *Ochrana před chemickým terorismem*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7040-934-3.
2. MATOUŠEK, Jiří, Iason URBAN a Petr LINHART, 2008. *CBRN: Detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Červená řada č. 59. ISBN 978-80-7385-048-7.
3. KOTINSKÝ, Petr a Jaroslava HEJDOVÁ, 2003. *Dekontaminace v požární ochraně*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Červená řada č. 34. ISBN 80-866-3431-0.
4. *Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 30.11.2017, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany*. In: Sbíрка interních aktů GŘ HZS ČR. Praha, ročník 2017, částka 41, číslo 41. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>
5. RICHARDT, André a Marc-Michael BLUM, 2008. *Decontamination of Warfare Agents: Enzymatic Methods for the Removal of B/C Weapons*. Deutschland: WILEY-VCH. ISBN 978-3-527-62163-7.
6. *Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru II*, 2014. Brno: Tribun EU. ISBN 978-80-263-0722-8.
7. *Manuál pro přípravu techniků OO*, In: Vzdělávání členů SH ČMS [online]. 2014 [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <https://www.vzdelavanidh.cz/publicCourse?id=61&head=136&subhead=387>
8. ÖSTERREICHER, Jan a Jiřina VÁVROVÁ, 2003. *Přednášky z radiobiologie*. Praha: Manus. ISBN 80-865-7101-7.
9. PATOČKA, Jiří, 2003. *Úvod do obecné toxikologie*. Praha: Manus. ISBN 80-865-7104-1.

10. ŽEMLIČKA, Zdeňěk, 2008. *Konspékty odborné přípravy jednotek požární ochrany II.: Činnost jednotky po při zásahu s přítomností nebezpečných látek*. 2. aktualizované vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. ISBN 80-861-1189-X.
11. KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše, 2005. *Ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Červená řada č. 42. ISBN 80-86634-70-1.
12. DVOŘÁK, Josef a Vladimír MELKES, 1997. *Ekologické havárie a dekontaminace znečištění*. Vyškov: Vysoká vojenská škola pozemního vojska. ISBN 80-723-1002-X.
13. PRYMULA, Roman, 2002. *Biologický a chemický terorismus: informace pro každého*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0288-6.
14. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCIES (EPA), 2017. *How To Evaluate Alternative Cleanup Technologies For Underground Storage Tank Sites: A Guide For Corrective Action Plan Reviewers*. Land And Emergency Management. EPA 510-B-17-003.
15. SLABOTINSKÝ, Jiří a Stanislav BRÁDKA. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. SPBI Spektrum. Červená řada č. 46. ISBN 80-86634-93-0.
16. MATĚJKA, Jiří, 2012. *Chemická služba: učební skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-87544-09-9.
17. ČOS č. 681001, 2020. *Dekontaminační látky a směsi*. 2. vydání. Praha: Český obranný standard. Dostupné také z: <http://www.oos-data.army.cz/cos/cos/681001.pdf>
18. HORKÝ, Jaroslav, 2020. *Databáze nebezpečných látek MEDIS-ALARM*. Medistyl s.r.o. [online]. Praha: Středoevropské informační středisko [cit. 2020-07-17]. Dostupné z: <https://medistyl.info/index.php/cz/databaze-nebezpecnych-latek/databaze-nebezpecnych-latek-medis-alarm>

19. Vyhláška Ministerstva vnitra č.247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. In: Sběrka zákonů. Ročník 2001, částka 95, číslo 247. Dostupné také z: <https://www.sagit.cz/info/sb-castka-2001-95>
20. Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky. In: Sběrka zákonů. Ročník 1999, částka 76, číslo 219. Dostupné také z: <https://www.sagit.cz/info/sb-castka-1999-76>
21. ŠVEC, Libor, 2004. *31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany: O nás* [online]. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <http://www.cbrn-liberec.army.cz/>
22. Glossary: *Chemical terms* [online], 2008. European union: European Agency for Safety and Health at Work [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <https://eguides.osha.europa.eu/dangerous-substances/glossary>
23. Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). In: Sběrka zákonů. Ročník 2015, částka 93, číslo 224. Dostupné také z: <https://www.sagit.cz/info/sb-castka-2015-93>
24. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006). In: Úřední věstník Evropské unie. Ročník 2008, částka L 353/1, číslo 1272. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32008R1272>
25. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 23/2019 Sb. m. s. o přijetí změn "Přílohy A - Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů" a "Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě" Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In: Sběrka mezinárodních smluv. Ročník 2019, částka 17 číslo 23. Dostupné také z: <https://www.sagit.cz/info/ss19023>
26. BÁRTLOVÁ, I., 2005. *Nebezpečné látky I.*, 2. vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, SPBI Spektrum. Červená řada č. 24. ISBN 86-86634-59-0

27. ŠENOVSKÝ, Michail, 2007. *Nebezpečné látky II.*, 2. aktualizované vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Červená řada č. 36. ISBN 978-80-7385-000-5.
28. MARTÍNEK, Bohumír, 2003. *Ochrana člověka za mimořádných událostí: příručka pro učitele základních a středních škol.* 2. opravené a rozšířené vydání. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 80-866-4008-6.
29. KROUPA, Miroslav, 2004. *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek: příručka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby a podnikající fyzické osoby a obyvatelstvo.* Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 80-866-4023-X.
30. Dictionary: *Poison* [online], 2020. Merriam-Webster.com [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/poison>
31. POHLUDKA, Jan a Jaromír HRUBÝ, 2019. *Klasifikace výbušné atmosféry. Elektrická zařízení v prostorách s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů, par a prachů.* Pardubice: IN-EL, spol. s r. o.
32. BRZYBOHATÝ, Marian a Otakar J. MIKA, 2007. *Ochrana před chemickým a biologickým terorismem.* Praha: Vydavatelství PA ČR. ISBN 978-80-7251-271-3.
33. LINHART, Petr a Tomáš ČAPOUN, 2005. *Systém chemického průzkumu a laboratorní kontroly v HZS ČR.* Praha: MV - GŘ HZS ČR. ISBN 80-86640-54- X.
34. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: Sbírka zákonů. Ročník 2000, částka 73, číslo 239. Dostupné také z: <file://e00-vdi-fs01/Folders/kv330360/Downloads/sb073-00.pdf>
35. Vyhláška č. 429/2003 Sb., kterou se mění vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému In: Sbírka zákonů. Ročník 2003, částka 140, číslo 429. Dostupné také z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=328&r=2001>

36. Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému In: Sbírnka zákonů. Ročník 2001, částka 127, číslo 328. Dostupné také z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=429&r=2003>
37. ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA, 2007. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Červená řada č. 40. ISBN 978-80-7385-007-4.
38. HORÁK, Rudolf, 2004. *Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu*. Praha: Linde. ISBN 80-720-1471-4.
39. BLAŽKOVÁ, Kateřina. *Krizové a havarijní plánování: Havarijní plánování*. Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje [online]. 17.1.2011 [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <http://www.hzsmsk.cz/index.php?ID=1430>
40. MURALIKRISHNA, Iyyanki V. a Valli MANICKAM, 2017. *Environmental Management: Science and Engineering for Industry*. Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-12-811989-1.
41. MAŠEK, Ivan, Otakar J. MIKA a Miloš ZEMAN, 2006. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická. ISBN 80-214-3336-1.
42. KRATOCHVÍL, Michal a Václav KRATOCHVÍL, 2009. *Technické prostředky požární ochrany*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Modrá řada č. 15. ISBN 978-80-7385-064-7.
43. *Hazardous Chemicals*, 2017. In: World Health Organization Regional Office for Europe [online]. Denmark [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/352249/3.9-Fact-sheet-SDG-Hazardous-chemicals-26-10-2017.pdf
44. PATOČKA, Jiří a kol., 2004. *Vojenská toxikologie*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0608-3.
45. ELLISON, D. Hank, 2007. *Handbook of chemical and biological warfare agents*. 2nd ed. Boca Raton: CRC. ISBN 978-084-9314-346.

46. MATOUŠEK, Jiří, 2004. *Development of means for decontamination of chemical warfare agents on human skin*. Ostrava: 3. mezinárodní konference o dekontaminaci DEKONTAM. ISBN 80-86634-38-8.
47. PITSCHMANN, Vladimír, 2011. *Chemické zbraně a ochrana proti nim*. Praha: Manus. ISBN 978-80-86571-09-6.
48. BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT, 2003. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Praha: Credit. ISBN 80-213-1019-7.
49. PAULUS, František, Antonín KRÖMER, Jan PETR a Jaroslav ČERNÝ, 2015. *Analýza hrozeb pro Českou republiku - závěrečná zpráva* [online]. 2015. [vid. 2020-06-23]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/strategie-a-koncepcni-materialy.aspx>
50. ROGOWSKI, Jiří, 2014. *Způsob označování přepravních prostředků přepravujících nebezpečné látky* [online]. [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: https://www.hasici-vzdelavani.cz/sites/default/files/download/48/Nepovim/2.5.oznaceni_nl.pdf
51. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2020. *Nejnovější údaje o kraji*. In: ČSÚ v Pardubicích [online] [vid. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xe>
52. ŠINDELÁŘ, Roman a Vladislav MALÝ, 2007. *IZS, AČR a dekontaminace při výskytu vysoce nebezpečných nákaz*. In: *VOJENSKÉ ZDRAVOTNICKÉ LISTY*. Ročník LXXVI. Číslo 2.
53. *SDO III - Stanoviště dekontaminace osob*, 2020. In: Hasičský záchranný sbor České republiky: Záchranný útvar HZS ČR [online]. [cit. 2020-05-30]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/dekontaminace-sdo-iii-a-sdo-1a-stanoviste-dekontaminace-osob.aspx>
54. Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky: Příloha č. 12. In: Sbíрка interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR. Ročník 2017, číslo 6. Dostupné také z: [file:///C:/Users/kokot/Downloads/SIAR_2017-06_Rad_chemicke_sluzby%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/kokot/Downloads/SIAR_2017-06_Rad_chemicke_sluzby%20(1).pdf)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Dekontaminační stanoviště pro dekontaminaci osob

Obrázek č. 2 Stanoviště hromadné dekontaminace osob SDO

Obrázek č. 3 Členění zón na místě zásahu

Obrázek č. 4 Tabulka pro označení přepravy nebezpečných látek

SEZNAM TABULEK

- Tabulka č. 1: Velikost nebezpečné zóny v závislosti na uniklé nebezpečné látce
- Tabulka č. 2: Činnosti příslušníků HZS v jednotlivých zónách
- Tabulka č. 3: Maximální doporučená doba pobytu hasičů v protichemickém ochranném obleku
- Tabulka č. 4 Klíč k hodnocení sledovaných parametrů
- Tabulka č. 5 Stanovené parametry v oblasti seznamu stanovišť a objektů pro provedení dekontaminace pro areál SementinZone a Paramo a.s.
- Tabulka č. 6 Sledované parametry možných způsobů provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování pro areál SementinZone a Paramo a.s.
- Tabulka č. 7 Sledované parametry sil a prostředků pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení pro areál SementinZone a Paramo a.s.
- Tabulka č. 8 Sledované parametry pro způsob zabezpečení náhradního oblečení pro
- Tabulka č. 9 Sledované parametry způsobu zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám pro areál SementinZone a Paramo a.s.
- Tabulka č. 10 Sledované parametry způsobů likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou pro areál SementinZone a Paramo a.s.
- Tabulka č. 11 Seznamy stanovišť a objektů pro provádění dekontaminace v plánu dekontaminace
- Tabulka č. 12 Možné způsoby provedení dekontaminace osob, objektů, dopravních a jiných prostředků a území v zóně havarijního plánování
- Tabulka č. 13 Způsoby likvidace dekontaminačních prostředků včetně zacházení s oplachovou vodou
- Tabulka č. 14 Síly a prostředky pro dekontaminaci, způsob jejich vyrozumění a nasazení
- Tabulka č. 15 Způsob zajištění zdravotnické pomoci dekontaminovaným osobám

Tabulka č. 16 Způsob zajištění náhradního oblečení pro dekontaminované osoby

Tabulka č. 17 Bodové hodnocení sledovaných parametrů v plánu dekontaminace

Tabulka č. 18 Výsledný index připravenosti IP_i vypočtený pro jednotlivé plány dekontaminace

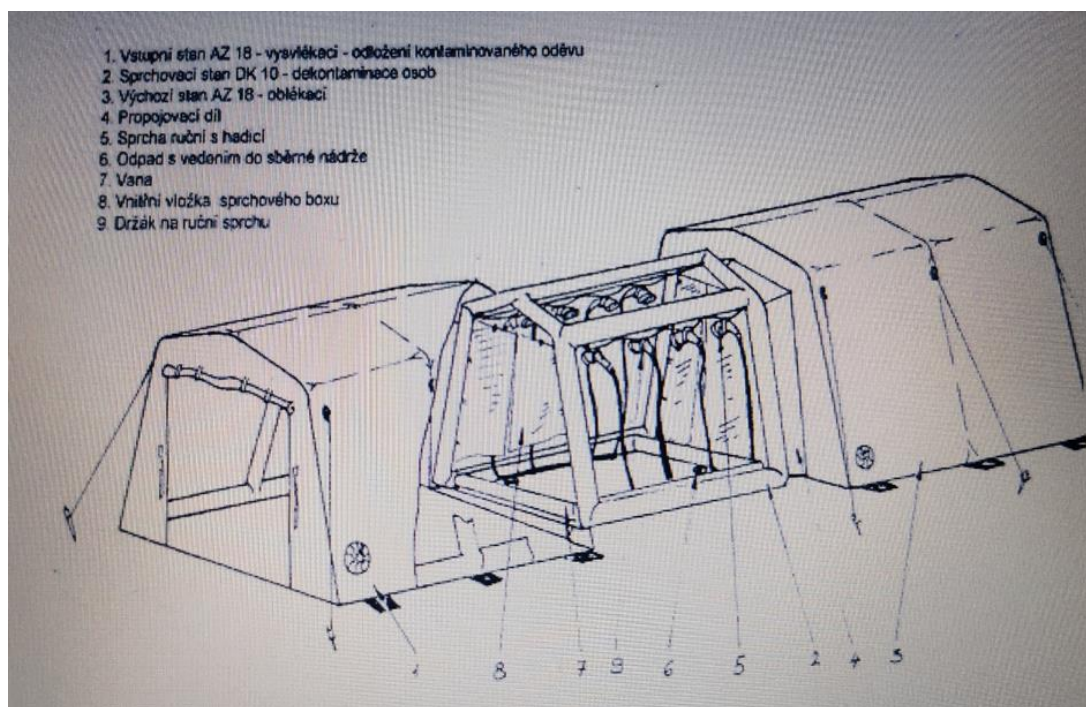
PŘÍLOHY – OBRÁZKY

Obrázek č. 1 Alternativy využití různých dekontaminačních činidel a sorbentů

KONTAMINANT	DEKONTAMINAČNÍ ČINIDLA		
	Povrchy	Protichemický ochranný oděv	Povrch těla
kyseliny	1. sorbent 2. soda, mletý vápenec nebo vápno v pevné formě 3. 10% NaHCO ₃ nebo K ₂ CO ₃	voda	voda
zásady	1. sorbent 2. voda 3. 5% H ₂ SO ₄ 4. 5% kyselina citrónová 5. 8% kyselina octová (ocet)	voda	voda
čpavek	8% kyselina octová (ocet)	8% kyselina octová (ocet)	voda
chlór	1. sorbent + voda 2. soda, mletý vápenec nebo vápno v pevné formě 3. 5 až 10% NaHCO ₃ nebo K ₂ CO ₃	5 až 10% NaHCO ₃ nebo K ₂ CO ₃	voda
kyanidy	1. sorbent + voda 2. soda, mletý vápenec nebo vápno v pevné formě 3. 5 až 10% NaHCO ₃ nebo K ₂ CO ₃	10% NaHCO ₃	10% NaHCO ₃
ropné látky	1. sorbent, detergent 2. komerční dekontaminační činidla ¹	1. detergent 2. komerční dekontaminační činidla	1. mýdlo + voda 2. komerční dekontaminační činidla
nebezpečné chemické látky	1. voda 2. 0,5 až 3% detergent 3. 10% Hvězda	1. voda 2. 0,5 až 3% detergent 3. 10% Hvězda	1. mýdlo + voda 2. 10% Hvězda
radioaktivní látky	1. 0,5 až 3% detergent 2. komerční dekontaminační činidla (např. Neodekont) 3. 10% Hvězda	1. 0,5 až 3% detergent 2. komerční dekontaminační činidla (např. Neodekont) 3. 10% Hvězda	1. 0,5 až 3% detergent 2. mýdlo + voda 3. komerční dekontaminační činidla (např. Neodekont) 4. 10% Hvězda
bojové chemické látky	1. 10% Hvězda 2. roztok Ca(ClO) ₂ ² 3. roztok NaClO + 2% NaOH 4. roztok „Savo Prim“ (obsahuje již NaOH) 5. roztok Savo 6. roztok „Chloramin B“ 7. komerční dekontaminační činidla	1. Hvězda 3:1, tj. 75% 2. roztok Ca(ClO) ₂ 3. roztok NaClO + 2% NaOH 4. roztok „Savo Prim“ (obsahuje již NaOH) 5. roztok Savo 6. roztok „Chloramin B“ 7. komerční dekontaminační činidla	1. mýdlo + voda (pro dekontaminaci očí 1 až 2% NaHCO ₃) 2. 10% Hvězda 3. komerční dekontaminační činidla
B-agens	1. 2% „Persteril 36 %“ ³ (20 min) 2. 4% „Persteril 15 %“ (20 min) 3. 10% Hvězda 4. na mokrý povrch práškové chlorové vápno posypáním 5. na suchý povrch suspenzi chlorového vápna a vody 1:2 (doba působení 30 min) nebo roztok chlorového vápna 1:1 (20 min) nebo Savo 3 % (30 min)	1. 2% „Persteril 36 %“ 2. 4% „Persteril 15 %“ expozice 1 minutu při aplikaci dekontaminační sprchou nebo 2 minuty při ruční aplikaci 3. 10% Hvězda	1. 0,2% „Persteril 36%“ 2. 0,4% „Persteril 15%“ expozice 1 minutu při aplikaci dekontaminační sprchou nebo 2 minuty při ruční aplikaci (mytí pokožky a vlasů provádět mýdlem s dezinfekčním účinkem) 3. 10% Hvězda

Zdroj: (Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017)

Obrázek č. 2 Dekontaminační stanoviště pro dekontaminaci osob



Zdroj: (Šindelář, 2007)

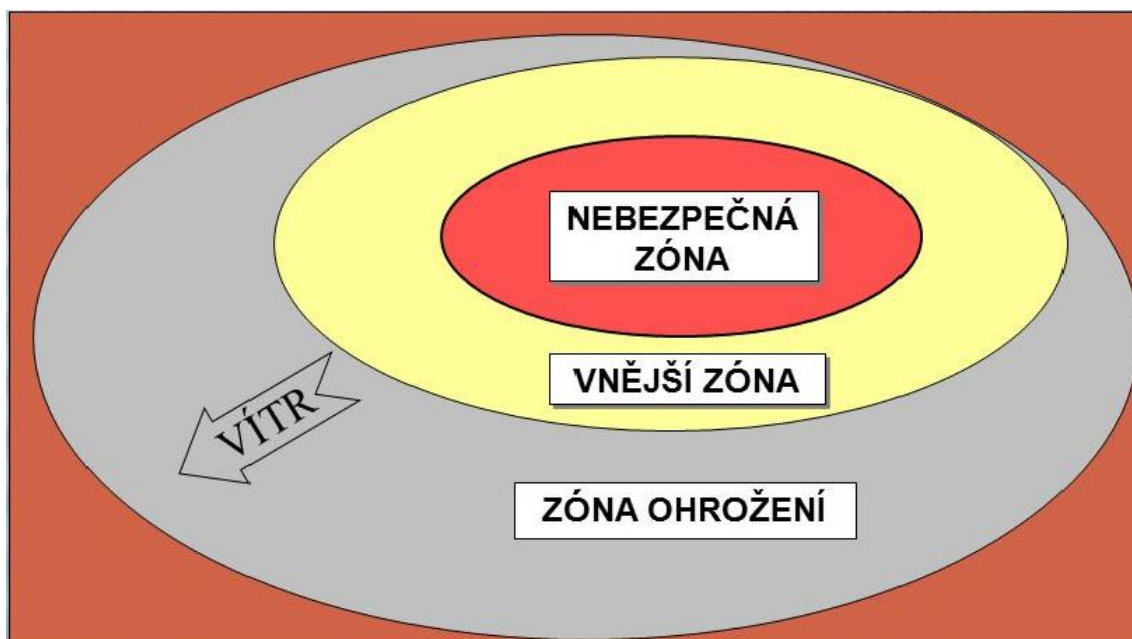
Obrázek č. 3 Stanoviště dekontaminace osob

SDO III (II) – Stanoviště dekontaminace osob	
<ul style="list-style-type: none"> zařízení je určeno k provádění dekontaminace osob od chemických, biologických, radioaktivních látek i hygienické očištění osob jedná se o přívěs s výklopnými vraty, ve kterém jsou uloženy dva stanové přístřešky o rozměrech 5 x 3 m <p>SDO III – potřeba CAS</p>	
TECHNICKÉ ÚDAJE	
Zařízení	SDO III (II)
Velikost prostoru (d x š)	9,3 x 2,5 (8,5m)
Obsluha	6 osob
Uvedení do provozu	25 minut
Spotřeba vody za hodinu	2 000 l
Spotřeba vody na osobu	25 l
Kapacita stanoviště	max. 40 osob / hod.
Výbava	záchytné jímky
	EC GEKO 9000, ohřivač
	obleky,
Umístění v dislokacích	
DISLOKACE HLUČÍN (ks)	1
DISLOKACE ZBIROH (ks)	1
DISLOKACE JIHLAVA (ks)	1 (SDO II)



Zdroj: (SDO III - Stanoviště dekontaminace osob, 2020)

Obrázek č. 4 Členění zón na místě zásahu



Zdroj : (ŽEMLIČKA, 2008)

Obrázek č. 5 Tabulka pro označení přepravy nebezpečných látek



Zdroj: (Rogowski, 2014)

SEZNAM ZKRATEK

NL	nebezpečná látka
SDO	stanoviště dekontaminace osob
BCHL	bojové chemické látky
IZS	Integrovaný záchranný systém
MV	Ministerstvo vnitra
SÚJB	Státní ústav jaderné bezpečnosti
HP	havarijní plán
HPK	havarijní plán kraje
HZS	Hasičský záchranný sbor
ZHP	zóna havarijního plánování
UV	ultrafialové záření
PET	Polyethylentereftalát
JPO	jednotka požární ochrany
ČR	Česká republika
AČR	Armáda České republiky
RCHBO	Radiologická, chemická, biologická ochrana
PRCHO	prapor chemické ochrany
RCHO	rota chemické ochrany
ZZS	zdravotnická záchranná služba
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
IP _i	Index připravenosti