

# Vytvoření metodiky ochrany osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek

Bc. Tereza Michalová

---

Diplomová práce  
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2021/2022

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Tereza Michalová  
Osobní číslo: L20457  
Studijní program: N1032A020002 Bezpečnost společnosti  
Specializace: Ochrana obyvatelstva  
Forma studia: Prezenční  
Téma práce: Vytvoření metodiky ochrany osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek

### Zásady pro vypracování

1. Vypracujte literární rešerši z ochrany osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek.
2. Popište současná rizika a opatření při úniku nebezpečných látek v České republice.
3. Vytvořte metodiku na ochranu osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek.
4. Navrhněte možná opatření vedoucí k minimalizaci rizik.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
2. POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Josef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. ISBN 978-80-7251-467-0.
3. SCHNEPP, Rob. *Hazardous materials: awareness and operations*. Third edition. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2019. ISBN 978-1-28414-070-5-

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Ing. Eleonóra Benčíková, PhD., MPH, MHA**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **6. května 2022**

L.S.

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 5.8.2022

Jméno a příjmení studenta: Bc. Tereza Michalová

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá problematikou ochrany osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek. Hlavním cílem je vytvoření metodiky sloužící jako učební materiál nebo příručka zainteresovaným osobám.

Teoretická část diplomové práce pojednává o ochraně osob a životního prostředí před negativními vlivy nebezpečných látek. Řeší problematiku nebezpečných látek a jejich možného úniku při průmyslových haváriích nebo při přepravě a zabývá se působením toxických látek na lidský organismus a životní prostředí.

Praktická část se zabývá zásadami bezpečné práce s nebezpečnými chemickými látkami, jakož i možnými riziky a opatřeními při výkonu pracovních činností zaměstnanců na pracovišti. Následně je v praktické části rozebírán vznik dopravní nehody vozidla přepravujícího nebezpečnou chemickou látku za pomoci softwarových nástrojů. Na závěr je zpracována metodika ochrany osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek a jsou navržena opatření vedoucí k prevenci a minimalizaci rizik při možném úniku nebezpečných látek.

Klíčová slova: dopravní nehoda, metodika, nebezpečné látky, ochrana osob, životní prostředí.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the issue of protection of person and the environment during the hazardous substances leak. The main goal is to create a methodology that serves as a learning material or as a manual for stakeholders.

The theoretical part of the thesis deals with the protection of persons and the environment against the negative effects of hazardous substances. It deals with the issue of hazardous substances and their possible leakage during industrial accidents or during their transport and deals with the effects of toxic substances on the human organism and environment.

The practical part deals with the principles of safe work with hazardous chemical substances, as well as possible risks and measures in the performance of work activities of employees at the workplace. Subsequently, in the practical part, the occurrence of a traffic accident involving a transportation of the hazardous chemical substances is analysed with the help of software tools. At the end, a methodology for the protection of person and the environment during the possible hazardous substances leak is elaborated and measures leading to prevention and minimalization of risks during the possible hazardous substances leak are suggested.

Keywords: traffic accident, methodology, hazardous substances, protection of person, environment.

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé diplomové práce Mgr. Ing. Eleonóře Benčíkové, PhD., MPH, MHA, za její vedení a pomoc při zpracování závěrečné práce a za její podporu po dobu mého studia. Děkuji také své rodině a přátelům, kteří mi byli oporou a povzbuzovali mě.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ÚVOD.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>1 OCHRANA OSOB PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.....</b>                               | <b>13</b> |
| 1.1 PRÁVNÍ PŘEDPISY .....   | 13        |
| 1.2 PŮSOBENÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK NA LIDSKÝ ORGANISMUS .....                            | 13        |
| 1.3 ZPŮSOBY OCHRANY OSOB PŘED ÚČINKY NEBEZPEČNÝCH LÁTEK .....                         | 16        |
| <b>2 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.....</b>                | <b>19</b> |
| 2.1 PRÁVNÍ PŘEDPISY .....   | 19        |
| 2.2 NÁSTROJE OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....   | 21        |
| <b>3 NEBEZPEČNÉ LÁTKY .....</b>   | <b>23</b> |
| 3.1 NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY .....   | 29        |
| 3.2 NEJČASTĚJI UŽÍVANÉ NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY.....        | 33        |
| 3.2.1 Nebezpečné látky v domácnosti.....  | 35        |
| 3.3 ZDROJE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ .....  | 37        |
| 3.4 BIOLOGICKÉ AGENS A TOXINY.....  | 39        |
| 3.5 SOUČASNÁ RIZIKA A OPATŘENÍ PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK V ČESKÉ REPUBLICE.....    | 40        |
| <b>4 ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK .....</b>  | <b>45</b> |
| 4.1 ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK PŘI PRŮMYSLOVÝCH HAVÁRIÍCH .....                          | 45        |
| 4.2 PRÁVNÍ PŘEDPISY .....   | 46        |
| 4.3 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH LÁTEK .....   | 46        |
| <b>5 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI .....</b>   | <b>52</b> |
| <b>II PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>   | <b>53</b> |
| <b>6 PRÁCE S NEBEZPEČNÝMI CHEMICKÝMI LÁTKAMI.....</b>                                 | <b>54</b> |
| 6.1 KONTROLNÍ SEZNAM (CHECKLIST) S NAVAZUJÍCÍ METODOU CO SE STANE KDYŽ (WHAT-IF)..... | 58        |
| <b>7 DOPRAVNÍ NEHODA S ÚNIKEM NEBEZPEČNÉ LÁTKY .....</b>                              | <b>66</b> |
| 7.1 OXID SIŘIČITÝ .....   | 66        |
| 7.2 SCÉNÁŘ DOPRAVNÍ NEHODY.....   | 68        |
| 7.2.1 Modelace dopravní nehody v programu TerEx .....                                 | 69        |
| 7.3 ANALÝZA STROMU PORUCH VE VZTAHU K DOPRAVNÍ NEHODĚ .....                           | 72        |



|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 7.4       | STATISTICKÉ INFORMACE O DOPRAVNÍCH NEHODÁCH NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY .....            | 78         |
| <b>8</b>  | <b>METODIKA OCHRANY OSOB A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK .....</b> | <b>81</b>  |
| <b>9</b>  | <b>NÁVRHY A MOŽNÁ OPATŘENÍ VEDOUcí K MINIMALIZACI RIZIK .....</b>                     | <b>95</b>  |
| <b>10</b> | <b>DÍLČÍ ZÁVĚR PRAKTICKÉ ČÁSTI.....</b>   | <b>97</b>  |
|           | <b>ZÁVĚR .....</b>  | <b>98</b>  |
|           | <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>   | <b>99</b>  |
|           | <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>  | <b>109</b> |
|           | <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>   | <b>112</b> |
|           | <b>SEZNAM TABULEK.....</b>  | <b>113</b> |
|           | <b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>   | <b>115</b> |

## ÚVOD

Člověk je tvor vynalézavý a je neustále poháněn touhou tvořit, inovovat a zkoumat. Ať už je to z čiré zvědavosti, nebo dychtivosti zjednodušit a ulehčit si práci, člověk se vždy hnál vpřed. Historie nám však ukázala, že lidské výtvořiny lze využít i k ne tak ušlechtilým účelům. Nebezpečné látky hrály v minulosti důležitou roli jako zbraň určená k zabíjení druhých. V průběhu první světové války bylo použitím nebezpečných látek ztraceno přes milion lidských životů. Později člověka začaly nebezpečné látky ohrožovat především formou úniků a průmyslových havárií. V dnešní době jsou nebezpečné látky všude kolem nás. Zasahují do všech oblastí lidského života a ten je jimi natolik ovlivněn, že si žítí bez nich již neumíme představit. Nebezpečné látky se hojně využívají v mnoha odvětvích od průmyslu přes zemědělství až po zdravotnictví. Řada osob si ale neuvědomuje nebezpečí, která tyto látky představují. S těmito látkami je zacházeno v mnoha případech lehkomyšlně a nerozvážně. Ve firmách dochází k porušování pravidel a nařízení, za účelem snížení nákladů na skladování a samotný výrobní proces. Na aplikování moderních technologií, které by nahradily a zjednodušily práci není v dnešním uspěchaném světě čas ani finance. Zaměstnanci, ve snaze usnadnit si pracovní činnosti, nepostupují podle nařízených a předepsaných pracovních postupů a zbytečně tak ohrožují zdraví a životy své i ostatních osob na pracovišti. Při skladování nejsou mnohdy dodržována ani základní opatření. Látky jsou skladovány v nevyhovujících podmínkách a často takovým způsobem, že je jejich únik nevyhnutelný. Právě proto je nutné neustále upozorňovat a připomínat tu skutečnost, že je s nebezpečnými látkami nutné zacházet odpovídajícím způsobem, který předchází vzniku mimořádných událostí.

Pokud by přeci jen k úniku nebezpečných látek došlo, nejsou ohroženy pouze životy a zdraví osob, ale i prostředí ve kterém žijeme. Neživá a živá příroda, to vše je součástí životního prostředí, které pod náporu průmyslu a těžeb ztrácí svoji důležitost a podstatu. Následky, které vzniknou po enormních únicích nebezpečných látek do okolí, v některých případech nelze vrátit zpět. Nakonec kvůli tomu trpí všichni. Člověk, ostatní živočichové, flóra i samotná planeta Země. Proto je důležité vědět, jak takovýmto mimořádným událostem a haváriím předcházet a jak se v takovéto situaci zachovat, pokud už nastala, aby nedošlo k ještě většímu ohrožení zdraví, zbytečným ztrátám na životech a nevratným škodám na životním prostředí. Aby i další generace po nás, měli stejné příležitosti a možnosti jako jsme měli my.

## CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem diplomové práce je vytvoření metodiky sloužící jako studijní materiál nebo brožura, která by zjednodušila a informovala osoby o problematice úniku nebezpečných látek a jak se při takové mimořádné události správně zachovat. Rozšířením těchto informací mezi občany by mohla být snížena pravděpodobnost vzniku mimořádných událostí a zvýšení připravenosti, kdyby tato hrozba nastala.

V souvislosti s tématem diplomové práce byly vytyčeny následující dílčí cíle:

- zpracovat přehled nebezpečných chemických látek užívaných v domácnosti,
- vyhodnocení bezpečné práce na pracovišti s přítomností nebezpečných chemických látek, společně s požadavky na zaměstnance,
- zpracovat modelaci dopravní nehody s únikem nebezpečné látky při přepravě a následné vyhodnocení této nehody.

V diplomové práci byly použity následující metody. Sběr informací z odborné literatury, právních předpisů, odborných článků a internetových zdrojů byl použit převážně v teoretické části práce. Zpracováním statistických dat byla v praktické části za pomoci explanace vysvětlena statistická data a informace. Pro grafické znázornění byl v praktické části použit software TerEx. Kontrolní seznam (Checklist) byl využit pro ověření správnosti postupů. Analytická metoda, Co se stane když (What-If) navazuje na kontrolní seznam, kde hledá příčiny a následky rizik a navrhuje následná opatření k jejich minimalizaci.

### Omezení diplomové práce

Vzhledem k rozsáhlosti tématu, diplomová práce klade hlavní důraz na nebezpečné chemické látky. Zdroje ionizujícího záření, biologické agens a toxiny jsou popsány pouze povrchně.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 OCHRANA OSOB PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Člověk je denně vystavován působení nebezpečných látek. Po celém světě se využívá přes sto tisíc chemických látek a jejich roční produkce stále roste. I přes to, že jsou některé nebezpečné látky omezovány v distribuci a výrobě, nebo přímo zakázány, stále existuje riziko pro člověka i životní prostředí. (Arnika, 2021)

K únikům nebezpečných látek dochází díky současnému rozsáhlému průmyslu často a prakticky kdekoliv. Ať už se jedná o stacionární nebo mobilní zdroje úniku, riziko tu vždy hrozí. Z tohoto důvodu je velmi důležitá ochrana osob. (Arnika, 2021)

### 1.1 Právní předpisy

Zdraví a život je to nejcennější co člověk má. Stejně jako *Listina základních práv a svobod* upravuje právo na život a zdraví, existuje řada dalších právních předpisů, které právně zajišťují nárok na ochranu lidského zdraví a života.

#### ***Zákon. č 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví***

Zákon o ochraně veřejného zdraví upravuje práva a povinnosti osob a výkon státní správy v ochraně veřejného zdraví. Cílem zákona je vytvoření zdravých životních a pracovních podmínek a zabránění šíření infekčních druhů onemocnění, vzniku nemocí a jejich hromadného šíření mezi obyvatelstvo nebo jeho skupiny. Podporuje rozvoj individuálního a veřejného zdraví, zdravého životního stylu a dobrého zdravotního stavu. (ČESKO, 2000)

#### ***Nářízení vlády č. 361/2007 Sb., podmínky ochrany zdraví při práci***

Člověk tráví v zaměstnání více než třetinu svého života. Ochrana zdraví je samozřejmě zajištěna i při výkonu pracovních činností. Prováděcí předpis, upravuje rizikové faktory pracovních podmínek, hygienické limity na pracovišti a ochranu zaměstnanců před jejich negativními vlivy. (ČESKO, 2007)

### 1.2 Působení nebezpečných látek na lidský organismus

Působení nebezpečných látek na lidský organismus je ovlivněno mnoha faktory. Věkem, pohlavím, ale také citlivost a genetické predispozice zde hrají velkou roli. Naprosto zdravý jedinec, který nemá v genové linii žádné dědičné choroby, bude snášet styk s nebezpečnými látkami lépe než jedinec trpící např. problémy se štítnou žlázou nebo diabetem. (Oravec a kol., 2017)

Mnoho chemických látek se vstupem do organismu a vstřebáváním při průchodu organismem bio-transformuje neboli podlehne metabolickým proměnám. V jednom případě se látka z organismu odstraní, a to bez jakékoliv újmy na zdraví. Na straně druhé může toxický účinek látky poškodit určité buňky, tkáně, orgány nebo zapříčinit selhání celého organismu. (Procházková, 2014) (Kubátová, 2018)

Záleží také na rychlosti vstupu látky do organismu a době kterou látka stráví v těle člověka od absorpce, distribuci v organismu, metabolické přeměně a vyloučení z organismu. (Kubátová, 2018)

Faktory ovlivňující působení nebezpečných látek na člověka jsou klíčové ve vztahu odolnosti a rychlejšího zotavení lidského organismu. Patří mezi ně věk, pohlaví, zdravotní stav, hmotnost a stavba těla, momentální fyzický a psychický stav. (Oravec a kol., 2017)

### **Dopady nebezpečných látek na živé organismy**

Nebezpečné látky mohou za určitých podmínek způsobit dočasné poškození, trvalé změny v organismu nebo usmrcení. Některé nebezpečné látky mohou způsobit mutagenitu, karcinogenitu nebo jsou teratogenní.

### **Faktory ovlivňující účinek nebezpečné látky**

Ve vztahu k nebezpečné látce závisí ovlivňující účinek na množství (dávce) dané látky, cestě průniku do organismu, fyzikálních vlastnostech látky (skupenství, velikost částic), chemických vlastnostech látky (rozpuštěnost ve vodě a tucích), druhu nebezpečné látky nebo směsi, koncentraci nebezpečné látky nebo směsi. (Oravec a kol., 2017) (Kubátová, 2018)

Ve vztahu k lidskému organismu je účinek ovlivněn především zdravotním stavem jedince (medikací), vstupem do organismu (absorpce), distribucí v organismu, metabolismem daného člověka, četností vystavení látce a způsobem jejího vylučování. Důležitým faktorem je také atmosférický tlak, teplota, vlhkost a citlivost jedince. (Oravec a kol., 2017) (Kubátová, 2018)

### **Odolnost organismu vůči nebezpečným látkám je ovlivněna:**

- věkem,
- návykem,
- pohlavím,
- hmotností,
- prostředím,
- zaměstnáním,
- životním stylem,
- rasovou odlišností,
- způsobem bydlení,
- genetickými predispozicemi,

- stravováním,
- ekonomickou nezávislostí. (Oravec a kol., 2017) (Kubátová, 2018)

V mnoha případech se dostane nebezpečná chemická látka nebo směs do živého organismu. Často nebezpečná látka unikne nejprve do životního prostředí a následně pronikne do živého organismu.

Život na Zemi je stále více ovlivňován dlouhodobým působením chemických látek o nízkých koncentracích. Ty se však pomalu, ale jistě zvyšují a nebezpečných látek v okolí stále přibývá. Průmysl není schopen monitorovat a kontrolovat únik minimálních koncentrací do okolí a spíše než na zdraví člověka a ochranu životního prostředí dbá na udržitelnost provozu při menších nákladech.

### **Vstup látek do organismu**

Vstup nebezpečných látek do organismu člověka, může být proveden několika cestami. A to buď kůží, plícemi (inhalačně), zažívacím traktem, sliznicí (očními spojivkami) nebo ránou přímo do krevního řečiště. (Procházková a kol., 2014) (Oravec a kol., 2017) (Kubátová, 2018)

Kromě přirozených způsobů vstupu do organismu, existují i umělé, díky kterým se nebezpečné látky mohou dostat do těla člověka. Jedná se o žilní podání (intravenosně), podání do břišní dutiny (intraperitoneálně), podání do svalu (intramuskulárně) nebo podání pod kůži (subkutánně). (Linhart, 2019)

### **Vylučování látek z organismu:**

- močí,
- kůží a kožním mazem,
- plícemi,
- slinami,
- stolicí (žlučí),
- mateřským mlékem,
- potem,
- kombinovaně. (Kubátová, 2018)
- slzami,

V mnoha případech dochází ke kombinovanému vstupu a výstupu látky do a z organismu. Vyloučení nebezpečné látky z organismu je zásadní pro přežití, neboť čím déle nebezpečná látka v organismu zůstává, tím rizikovější jsou následky. (Procházková a kol., 2014) (Oravec a kol., 2017) (Kubátová, 2018)

### 1.3 Způsoby ochrany osob před účinky nebezpečných látek

Ochrana osob je jednou z nejdůležitějších činností při vzniku mimořádných událostí a je také hlavním cílem ochrany obyvatelstva. Ochrana člověka se může podle druhů dělit na:

- vlastní ochranu organismu,
- improvizovanou ochranu,
- individuální ochranu,
- kolektivní ochranu.

#### Vlastní ochrana organismu

Tělo člověka je schopno nebezpečným látkám po omezenou dobu odolávat samo. Díky vlastní imunitě organismu, která se odvíjí od životního stylu, věku, návyků, zdravotního stavu, momentálního fyzického a psychického rozpoložení.

#### Improvizovaná ochrana

Improvizované ochranné prostředky se využívají primárně k rychlému opuštění zamořeného prostoru a slouží pouze jako provizorní řešení. V zásadě platí, že improvizovaná ochrana je lepší než žádná ochrana. Každá vrstva oděvu poskytuje určitou míru ochrany. Důležité je, aby žádná část těla nebyla odkryta a vystavena působení nebezpečné látky. Přechody mezi oděvy u krku, zápěstí a kotníků musí být utěsněny. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

K ochraně hlavy se doporučuje použití čepice, kukly, kapuce, šály nebo šátku. Ochrana obličeje a očí je nutné věnovat zvýšenou pozornost. K ochraně dýchacích cest lze použít navlhčený šátek nebo kapesník a k ochraně očí plavecké, lyžařské nebo potápěčské brýle. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

Ruce lze chránit koženými nebo gumovými rukavicemi a nohy holínkami, kozačkami nebo jinými vysokými botami. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

Jako poslední vrstva ochrany těla jsou doporučené pláštěnky, plachty, pláště do deště, kombinézy či jiné prostředky z nesavého materiálu. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014)



## Individuální ochrana

Prostředky individuální ochrany slouží k ochraně jednotlivce a lze je rozdělit do dvou základních skupin:

- ochranné prostředky dýchacích cest,
- ochranné prostředky povrchu těla.

Následně lze prostředky rozdělit podle rozsahu ochrany na plně nebo částečně chránící, hermetické nebo nehermetické, jednorázové nebo vícenásobně použitelné, dlouhodobé či krátkodobé. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014) (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015a) (Hylák & Pivovarník, 2016)

Prostředky pro ochranu dýchacích cest se dělí podle způsobu ochrany na:

- izolační – ochranná maska v kombinaci s dýchacím přístrojem,
- filtrační – ochranná maska v kombinaci s ochranným filtrem.

Podle konstrukčního hlediska ve vztahu k ochraně dýchacích cest, je možné prostředky rozdělit na ochranné roušky, ochranné masky, polomasky, respirátory a ústenky. Podle konstrukčního hlediska ve vztahu k ochraně povrchu těla, je možné prostředky rozdělit na pláště, pláštěnky, kombinézy, rukavice, holínky a speciální ochranné oděvy. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014) (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015a) (Hylák & Pivovarník, 2016)

K ochraně dětí se používají prostředky podle velikosti dítěte a jeho věku na ochranné masky pro děti od 1,5 roku do 18 let, dětské ochranné vaky pro děti do 1,5 roku a dětské ochranné kazajky od 1,5 roku do 6 let. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014) (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015a) (Hylák & Pivovarník, 2016)

## Kolektivní ochrana

Kolektivní ochrana je hromadná neboli společná ochrana obyvatelstva. Cílem kolektivní ochrany je zabezpečení ochrany obyvatelstva v maximální možné míře. Skládá se z evakuace a ukrytí. (Horák a kol., 2015) (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015a)

Evakuace je soubor pokynů a opatření, sloužící k odsunu osob, zvířat, materiálu, techniky a zařízení z místa ohrožení mimořádnou událostí velkého rozsahu. Jejím hlavním cílem je předejít ztrátám na životech. Dělí se podle typu na objektovou evakuaci nebo plošnou evakuaci. Podle doby trvání na krátkodobou a dlouhodobou evakuaci a dle způsobu realizace se liší ve způsobu provedení, na řízenou nebo samovolnou. (Horák a kol., 2015) (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015a)

Ukrytí obyvatelstva je hlavní způsob zabezpečení kolektivní ochrany, při kterém dochází k využití úkrytů civilní ochrany a jiných vhodných prostor, které se mohou po doplňkových úpravách přizpůsobit k ochraně obyvatelstva. Druhy úkrytů se dělí na stálé úkryty a improvizované úkryty. (Horák a kol., 2015) (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015a)

## 2 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Ochrana životního prostředí je velmi důležitou disciplínou v mnoha oblastech, od průmyslu po zemědělství. Nebezpečné látky se v přírodě vyskytují stále častěji a mnohdy dlouhodobě a ve velkém množství. Nejedná se pouze o úniky zaviněné člověkem, ale také vinou přírodních procesů. Těmito procesy je myšlena například sopečná činnost, metabolické pochody, lesní požáry a rozklad organické hmoty. Spalování biomasy, fosilních paliv nebo dřevin, lokální vytápění, doprava a nakládání s odpady je už zapříčiněno lidskou činností. (Kubátová, 2018)

Nebezpečné látky se mohou dostat do složek životního prostředí, jako je atmosféra, hydrosféra, biosféra, litosféra a pedosféra, díky proudění vzduchu, vodním tokům, nebo těžbě zeminy. Látky si mohou jednoduše vytvořit cestu do vody, potravin nebo vzduchu a stát se tak prostředky expozice pro člověka. Vdechnutím, požitím nebo přes kůži, se pak látky mohou dostat do organismu člověka. (Kubátová, 2018)

*„Ochrana životního prostředí zahrnuje činnosti, jimiž se předchází znečišťování nebo poškozování životního prostředí, nebo se toto znečišťování nebo poškozování omezuje a odstraňuje. Zahrnuje ochranu jeho jednotlivých složek, druhů organismů nebo konkrétních ekosystémů a jejich vzájemných vazeb, ale i ochranu životního prostředí jako celku.“*  
(ČESKO, 1992a)

### 2.1 Právní předpisy

Právních předpisů, které upravují problematiku životního prostředí anebo jeho složek je mnoho. Současně je v právních předpisech řešena i jeho ochrana, která je důležitou a nedílnou součástí existence životního prostředí.

#### ***Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí***

Samotný zákon o životním prostředí uvádí zásady ochrany životního prostředí, vymezuje základní pojmy, uvádí povinnosti fyzických a právnických osob při ochraně a současně uvádí odpovědnost za porušení těchto povinností, využívání přírodních zdrojů a dbá na zlepšování stavu životního prostředí. (ČESKO, 1992a)

**Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny**

Zákon České národní rady nabádá k udržování a obnově přírodní rovnováhy krajin. Upozorňuje na pestrost živočišných forem a na jejich ochranu. Směřuje kraje, obce, vlastníky a správce pozemků k šetrnému hospodaření a užívání přírodních zdrojů. Vymezuje zvláště chráněná území, památné stromy, druhy rostlin, živočichů a nerostů. Uvádí orgány a státní správu v ochraně přírody a následně vymezuje odpovědnost fyzických, právnických a podnikajících fyzických osob na úseku ochrany přírody. (ČESKO, 1992b)

**Ochrana vod**

Tématiku ochrany a využití vod upravuje na území České republiky *zákon č. 245/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů* neboli tzv. vodní zákon. Smyslem zákona o vodách je ochrana povrchových a spodních vod, stanovení podmínek pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování a zlepšení kvality povrchové a spodní vody. Také vytvoření podmínek pro snižování škodlivých účinků povodí a sucha a zajištění bezpečnosti vodních děl v souladu s právními předpisy. (Fildán, 2018) (ČESKO, 2001)

**Ochrana ovzduší**

Ochrana ovzduší je jedna z nejdůležitějších činností k omezení rizik pro lidské zdraví a minimalizaci onemocnění. Jde o snahu předcházet znečišťování ovzduší a ke snižování úrovně znečištění, snížení zátěže životního prostředí látkami vypouštěnými do ovzduší, které poškozují ekosystémy a vytvoření možnosti pro regeneraci složek životního prostředí, které byly postiženy v důsledku znečištění ovzduší. (Fildán, 2018) (ČESKO, 2012)

Hlavním cílem nového *zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb.*, je jeho ochrana, zlepšení kvality ovzduší a efektivní ochrana obyvatel před imisní zátěží. (Fildán, 2018) (ČESKO, 2012)

Zákon dále zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje:

- přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší,
- způsob posuzování přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší a jejich vyhodnocení, nástroje ke snižování znečištění a znečišťování ovzduší,
- práva a povinnosti osob a působnost orgánů veřejné správy při ochraně ovzduší,
- práva a povinnosti osob uvádějících motorové benziny a motorovou naftu do volného daňového oběhu na daňovém území ČR pro dopravní účely a osob, které dodávají na daňové území ČR pro dopravní účely motorové benziny a motorovou naftu

uvedené do volného daňového oběhu v jiném členském státě Evropské unie a působnost orgánů veřejné správy při sledování a snižování emisí skleníkových plynů z pohonných hmot v dopravě. (ČESKO, 2012)

### Ochrana půdy

Půdní prostředí je neustále vystavováno různým druhům nebezpečí, například erozi, degradaci půdní struktury, acidifikaci, ztrátě organické hmoty a také kontaminaci. Přitom je půda pro Českou republiku jedním z nepostradatelných prvků v oblasti zemědělství a jedním z nejčinnějších přírodních bohatství. (Sikorová & Blažková, 2018)

Znečištění půdy bývá v mnoha případech dlouhodobé a v nejhorších případech až trvalé a půda kompletně ztrácí svoji cennost. Půdní prostředí je také membránou při kontaminaci podzemních vod. (Sikorová & Blažková, 2018)

Zásady ochrany půdního prostředí zabezpečuje zákon České národní rady č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. (Sikorová & Blažková, 2018)

## 2.2 Nástroje ochrany životního prostředí

Samotnou ochranu životního prostředí a zásady ochrany upravuje zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. Zakazuje zatěžování území lidskou činností nad únosnou míru, redukuje a kontroluje stanovenými hodnotami míru znečišťování životního prostředí, aby nebylo ohrožováno jak životní prostředí samotné, tak i zdraví osob, živých organismů a ostatních složek životního prostředí. Dále ukládá povinnosti při ochraně životního prostředí a odpovědnost za porušování těchto povinností. (ČESKO, 1992a)

Nástrojů k ochraně životního prostředí je mnoho druhů, které se dělí podle několika kritérií. Tyto nástroje jsou důležitými prostředky ovlivňování stavu životního prostředí. Základním dělením nástrojů k ochraně ŽP je přímé a nepřímé. (Anděl a Bittner, 2022) (Damohorský a Stejskal, 2003)

- **Vlastní aktivita** – státu, krajů a obcí je jinak řečeno technickoorganizačním opatřením. Kdy jednotlivé subjekty plánují a realizují nebo poskytují finanční prostředky ke zlepšování stavu životního prostředí v jejich okolí. Například péče o státní lesy, chráněná území, národní parky, městské parky apod.
- **Organizační a institucionální nástroje** – zajišťují uplatňování právních norem a koncepčních dokumentů v oblasti ochrany ŽP. Mezi instituce, ústřední orgány a úřady do této oblasti spadají Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo

zemědělství, Státní Úřad pro jadernou bezpečnost, Báňský úřad, Česká inspekce životního prostředí a veřejné stráže jako např. myslivecká stráž, lesní stráž, rybářská stráž nebo stráž přírody.

- **Normativní nástroje** – jsou donucovací nástroje orgánů státní správy. Udávají zákazy, příkazy, věcné a časové limity vypouštěných látek do vod, ovzduší nebo půdy.
- **Koncepční nástroje** – jsou považovány za dlouhodobé a komplexní řešení v oblasti životního prostředí, nezbytné pro vymezení prevence. Koncepční materiály popisují a hodnotí současný stav, analyzují a hodnotí možná rizika, definují cíle a návrhy opatření. Například Státní politika ochrany ŽP ČR, územní plány, plány odpadového hospodářství, programy vedoucí ke zlepšení kvality ovzduší, Koncepce ochrany přírody a krajiny JČK.
- **Informační nástroje** – mají výchovně – vzdělávací charakter. Snaží se vzdělat a informovat různé cílové skupiny. Činnost vykonává např. Integrovaný registr znečišťování, Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v ČR, neziskové organizace a další.
- **Dobrovolné nástroje** – jsou nepovinné závazky, které na sebe mohou subjekty vykonávající podnikovou činnost vzít, ve snaze šetrnějšího přístupu k životnímu prostředí. Dobrovolné nástroje nejsou vyžadovány žádnou normou, jedná se např. o ISO14001, čistší produkce, EMAS a další.
- **Ekonomické nástroje** – působí hlavně prostřednictvím trhu. Jsou zde zahrnuty poplatky za znečišťování, využívání přírodních zdrojů, uživatelské poplatky a daně. Na druhou stranu ekonomické nástroje mají i pozitivní stránku. Mohou být poskytnuty daňové úlevy v rámci silniční daně nebo daně z minerálních olejů. Zabezpečena je i finanční podpora formou grantů či dotací a jsou podporovány snahy prosadit inovativní zařízení. (Anděl a Bittner, 2022) (Damohorský a Stejskal, 2003)

### 3 NEBEZPEČNÉ LÁTKY

Nebezpečnou látkou se rozumí přírodní nebo syntetická látka, která svými chemickými, fyzikálními, toxikologickými nebo biologickými vlastnostmi může samostatně nebo v kombinaci způsobit ohrožení života, zdraví, majetku, nebo životního prostředí. (Matějka, 2012)

Základní rozdělení nebezpečných látek:

- nebezpečné chemické látky,
- zdroje ionizujícího záření,
- biologické agens a toxiny. (Matějka, 2012)

Podle evropského nařízení č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP) se může jednat buď o surovinu, výrobek, vedlejší produkt, meziprodukt nebo zbytek, včetně látek, u kterých lze předpokládat, že vzniknou v případě závažné havárie. (Fildán, 2018) (Lacina, Mika, Šebková, 2013)

#### **Nejvyšší přípustná koncentrace (NPK-P)**

Znamená koncentraci chemických látek v pracovním ovzduší, kterým nesmí být zaměstnanec vystaven v žádném časovém úseku pracovní doby. Nejvyšší přípustná koncentrace (NPK) udává hodnoty některých látek v ovzduší, pitné vodě a potravinách. (Procházková, 2014) (Matějka, 2012)

#### **Přípustný expoziční limit (PEL)**

Průměrná koncentrace plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, kterým může být zaměstnanec vystaven při osmihodinové pracovní době, i při celoživotním vystavení, aniž by došlo k poškození zdraví. (Matějka, 2012)

#### **Bod vzplanutí**

Jedná se o nejnižší teplotu kapaliny, při které vzniká dostatečné množství par, které při smíchání se vzduchem při přiblížení plamene vzplanou a ihned poté zhasnou. (Procházková, 2014)

#### **Bod varu**

Teplota, při které tlak nasycených par vroucí kapaliny dosáhne hodnoty 101,325 kPa. (Procházková, 2014)

### **Klasifikace podle CLP**

Podle CLP jsou nebezpečné látky rozdělené do čtyř skupin tříd nebezpečnosti. Třídou nebezpečnosti je myšlena povaha fyzikální nebezpečnosti či nebezpečnosti pro zdraví nebo životní prostředí. (Polívka, Mika, Sabol, 2017)

#### **Třídy nebezpečnosti pro zdraví:**

- mutagenní,
- karcinogenní,
- akutně toxické,
- toxické pro reprodukci,
- nebezpečné při vdechnutí,
- žíravé nebo dráždivé pro kůži,
- přecitlivění dýchacích cest nebo kůže,
- mohou způsobit vážné poškození nebo podráždění očí,
- toxické pro specifické cílové orgány (jednorázová či opakovaná expozice<sup>1</sup>).

#### **Třídy nebezpečnosti pro životní prostředí:**

- nebezpečné pro vodní prostředí,
- nebezpečné pro ozonovou vrstvu. (Polívka, Mika, Sabol, 2017)

### **Dokument GHS**

Pod jiným názvem také známý jako UN GHS Purple Book, který zavedl globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemických látek. Systém sjednocuje podmínky pro třídění chemických látek podle jejich nebezpečných vlastností a podle jednotného systému značení umožňuje, aby byly informace o nebezpečných vlastnostech k dispozici všem osobám, co se podílejí na manipulaci, přepravě a používání. Dále také upravuje obsah bezpečnostních listů. (Bártlová, 2012) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

### **Výkon státní správy v oblasti nebezpečných látek a přípravků**

Orgány státní správy vykonávají dohled podle zákona v oblasti uvádění látek obsažených ve směsích a přípravcích na trh nebo jejich používání.

---

<sup>1</sup> Expozice – vystavení jedince nebo obyvatelstva účinkům neznámé látky. (Linhart, 2019, s. 22)



### **Orgány státní správy**

- a) Ministerstvo zdravotnictví.
- b) Ministerstvo životního prostředí.
- c) Ministerstvo průmyslu a obchodu.
- d) Ministerstvo obrany.
- e) Česká inspekce životního prostředí.
- f) Krajské hygienické stanice.
- g) Celní úřady.
- h) Státní úřad inspekce práce.
- i) Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)  
(Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

### **Ministerstvo zdravotnictví**

Je ústředním orgánem státní správy v oblasti ochrany veřejného zdraví před účinky škodlivých látek, směsí nebo látek obsažených ve směsích a předmětech. Zajišťuje sběr informací a umožňuje k nim dálkový přístup Toxikologickému informačnímu středisku, Ministerstvu vnitra a Hasičskému záchrannému sboru ČR. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

Zastupuje ČR v orgánech Evropské agentury pro chemické látky. Poskytuje zprávy a stanoviska příslušným orgánům Evropské unie (EU) a příslušným orgánům členských států Evropské unie, v souladu s požadavky právních předpisů EU a spolupracuje s nimi v oblasti ochrany veřejného zdraví před škodlivými účinky látek, směsí nebo látek obsažených ve směsích a předmětech. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

Dále informuje veřejnost o možných rizicích látek nebo látek obsažených v přípravcích, směsích a předmětech nebezpečných pro lidské zdraví. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

### **Ministerstvo životního prostředí**

Ministerstvo životního prostředí je dalším ústředním orgánem státní v oblasti ochrany životního prostředí před škodlivými účinky nebezpečných látek, směsí a přípravků.

Vykonává vrchní státní dozor, zveřejňuje seznamy EINECS<sup>2</sup>, ELINCS<sup>3</sup> a NLP<sup>4</sup> na portál veřejné správy. Vykonává funkci určeného vnitrostátního orgánu pro dovoz a vývoz nebezpečných látek nebo látek obsažených v přípravcích nebo předmětech. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

Uděluje souhlas s výjimkami v označování látek a přípravků a souhlas s použitím názvů, které identifikují nejdůležitější chemické skupiny, nebo s použitím alternativního názvu látky obsažené v přípravku. Nadále zřizuje ústřední kontaktní místo za účelem poskytování poradenství výrobcům, dovozcům, uživatelům a dalším zúčastněným osobám týkajících se jejich povinností a odpovědnosti podle nařízení REACH. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

Poskytuje zprávy v rámci své působnosti a stanoviska příslušným orgánům Evropské unie, Evropské agentuře pro chemické látky a příslušným orgánům členských států Evropské unie, v souladu s požadavky právních předpisů EU a spolupracuje s nimi v oblasti ochrany životního prostředí před škodlivými účinky látek, směsí nebo látek obsažených ve směsích a předmětech. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

V neposlední řadě informuje širokou veřejnost o rizicích nebezpečných látek a přípravků v souladu s přímo použitelným předpisem EU. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

### **Ministerstvo průmyslu a obchodu**

Zastupuje Českou republiku v orgánech Evropské agentury pro chemické látky. Spolupracuje při poskytování informací výrobcům, dovozcům, uživatelům a dalším zúčastněným osobám ohledně jejich povinností a odpovědnosti podle přímo použitelných předpisů Evropské unie a taktéž informuje širokou veřejnost o rizicích nebezpečných látek v rámci své působnosti o registraci, povolování, hodnocení a omezování chemických látek. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

---

<sup>2</sup> EINECS – Evropský seznam existujících obchodovaných chemických látek (European Chemicals Agency, 2022)

<sup>3</sup> ELINCS – Evropský seznam oznámených chemických látek (European Chemicals Agency, 2022)

<sup>4</sup> NLP – Látky vyloučené ze seznamu polymerů (European Chemicals Agency, 2022)

### **Ministerstvo obrany**

Ministerstvo obrany zastupuje Českou republiku v orgánu Evropské agentury pro koordinaci implementace Kodexu chování k povolování výjimek z nařízení Evropského parlamentu a Rady o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek za účelem zabezpečování obrany státu. (ČESKO, 2011) (Evropský Parlament a Rada, 2006)

Spolupracuje s Ministerstvem životního prostředí při poskytování poradenství výrobcům, dovozcům, a dalším zainteresovaným osobám o jejich povinnostech a odpovědnostech vyplývající z přímo použitelných předpisů Evropské unie o klasifikaci, označování a balení látek a směsí. (ČESKO, 2011) (Evropský Parlament a Rada, 2006)

Na žádost Ministerstva životního prostředí vydává závazné stanovisko pro vydání rozhodnutí výjimek z tohoto nařízení v jednotlivých případech pro konkrétní látky, obsažené v přípravcích, v předmětech nebo samotné, pokud je to nutné v zájmu obrany státu. (ČESKO, 2011) (Evropský Parlament a Rada, 2006)

### **Česká inspekce životního prostředí**

Kontroluje dodržování ustanovení zákona, právních předpisů vydaných k jeho provedení, přímo použitelných předpisů Evropské unie a rozhodnutí státních orgánů podle zákona subjekty jakož jsou, výrobci, dovozci, uživatelé, distributoři a první příjemci látek. Nekontroluje předměty, nad kterými vykonává tuto kontrolu Krajská hygienická stanice. V této gesci stanovuje podmínky a lhůty pro zjednání náprav, pokud se zjistí závady při kontrole. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

Následně ukládá pokuty a nápravná opatření podle zákona, právních předpisů, přímo použitelných předpisů EU a rozhodnutí správních orgánů. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

Spolupracuje s krajskými hygienickými stanicemi, celními úřady a správními úřady na úseku požární ochrany, ochrany obyvatelstva, se složkami integrovaného záchranného systému a poskytuje jim odbornou pomoc. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

### **Krajská hygienická stanice**

Kontroluje dodržování ustanovení zákona právních předpisů vydaných k jeho provedení, přímo použitelných předpisů EU a rozhodnutí správních úřadů vydaných podle zákona, pokud upravují obsah látek v předmětech určených pro styk s potravinami, v hračkách, kosmetických produktech, výrobcích pro děti ve věku do 3 let a ve výrobcích určených

k přímému kontaktu s pitnou, teplou nebo surovou vodou z hlediska ochrany lidského zdraví. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

Ukládá pokuty a nápravná opatření podle zákona cestou podle zvláštního právního předpisu a přímo použitelných předpisů Evropské unie. Dále spolupracuje s inspekcí a celními úřady a poskytuje jim odbornou pomoc. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

### **Státní úřad inspekce práce**

Kontroluje dodržování ustanovení zákona, právních předpisů vydaných k jeho provedení, přímo použitelných předpisů EU a rozhodnutí správních orgánů podle zákona z hlediska bezpečnosti práce výrobci, dozorcí, uživateli, distributory a dodavateli předmětů. (ČESKO, 2011)

Ukládá pokuty za porušení povinností podle zákona, právních předpisů, přímo použitelných předpisů EU a rozhodnutí správních orgánů podle zákona. (ČESKO, 2011)

### **Celní úřad**

Vede evidenci všech zásilek obsahující nebezpečné látky a přípravky dovezených na území ČR a vyvezených z území ČR. Evidence je dostupná pracovníkům Ministerstva životního prostředí, Ministerstva zdravotnictví, Krajských hygienických stanic, České inspekce životního prostředí a Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

Nepustí nebezpečné látky a látky obsažené v přípravcích, u kterých je dovoz zakázán. U látek dovážených pro vědecké a výzkumné účely nebo pro potřeby dozorové činnosti platí výjimky. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

Kontroluje dovoz a vývoz látek podle platných předpisů EU a kontroluje, pokud bezpečnostní listy látek a přípravků splňují požadavky při dovozu a vývozu, podle požadavků nařízení ES č. 1907/2006. Sleduje, pokud balení a označování látek a přípravků splňuje požadavky při dovozu a vývozu. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

Dává podněty k inspekci a zahájení řízení při důvodném podezření porušení povinností. (Bártlová, 2012) (ČESKO, 2011)

### **Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský**

Ústav kontroluje dodržování ustanovení zákona, právních předpisů vydaných k jeho provedení, přímo použitelných předpisů EU a rozhodnutí správních orgánů podle tohoto

zákona, pokud se týkají klasifikace, balení a označování přípravků na ochranu rostlin dodavateli látek a směsí. (ČESKO, 2011)

Ukládá pokuty za porušení povinnosti zákona, právních předpisů vydaných k jeho provedení, přímo použitelných předpisů EU a rozhodnutí správních orgánů podle zákona. (ČESKO, 2011)

Dává Ministerstvu životního prostředí podněty k výkonu státního dozoru před škodlivými účinky vyráběných, používaných přípravků nebo přípravků uváděných na trh na ochranu rostlin nebo dalších prostředků na ochranu rostlin. (ČESKO, 2011)

### 3.1 Nebezpečné chemické látky

Chemické látky jsou v dnešní moderní době nepostradatelnou přísadou každodenního života. Naučili jsme se látky využívat v náš prospěch, avšak občas zapomínáme na jejich fyzikální a chemické vlastnosti, působení na živé organismy a životní prostředí. Nebezpečné chemické látky jsou chemické prvky a jejich sloučeniny, a to v přírodním stavu nebo získané při výrobě výrobním postupem. Jedná se o látky v kapalném, tuhém nebo plynném stavu nebo směsi, které mají jednu nebo více nebezpečných vlastností a splňují podmínky podle chemického zákona. (Sikorová, Blažková, 2018) (Matějka, 2012) (Polívka, Mika, Sabol, 2017) (Procházková, 2014)

Nebezpečné chemické látky a přípravky mohou vykazovat jednu nebo více nebezpečných vlastností. Podle zákona o chemických látkách jsou klasifikovány do několika kategorií.

#### Kategorie nebezpečných chemických látek:

- a) **Výbušné** – mohou exotermně<sup>5</sup> reagovat i bez přístupu kyslíku, při rychlém vyvinutí plynů nebo u nichž dochází při jistých podmínkách k detonaci a prudkému hoření, nebo které při zahřátí vybuchují, jsou-li umístěny v částečně uzavřené nádobě.
- b) **Oxidující** – při kontaktu s jinými látkami, zvláště hořlavými, vyvolávají vysoce exotermní reakci.
- c) **Extrémně hořlavé** – v kapalném stavu mají teplotu varu nižší než 35 °C a teplotu vzplanutí nižší než 0 °C nebo které jsou v plynném stavu vznětlivé při kontaktu se vzduchem za pokojové teploty a normálního atmosférického tlaku.

---

<sup>5</sup> Exotermní - (v chemii) reakce doprovázené vydáváním tepla (Slovník cizích slov, 2020)

**d) Vysoce hořlavé:**

- se mohou samovolně zahřívat a pak za pokojové teploty, normálního atmosférického tlaku a bez přívodu energie při styku vzduchem vznítit,
- se mohou v tuhém stavu po krátkém styku s iniciačním zdrojem snadno iniciovat a po jeho odstranění dále hořet nebo doutnat,
- nejsou extrémně hořlavé a v kapalném stavu mají teplotu nižší než 21 °C,
- při kontaktu s vodou nebo vlhkým vzduchem uvolňují vysoce hořlavé plyny, a to v množství nejméně 1 litr / kg<sup>-1</sup> /hod<sup>-1</sup>.

**e) Hořlavé** – mají teplotu vzplanutí v rozmezí od 21 °C do 55 °C.

**f) Vysoce toxické** – mohou po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží i ve velmi malém množství způsobit akutní nebo chronické poškození zdraví nebo smrt.

**g) Toxické** – mohou po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží i v malém množství způsobit akutní nebo chronické poškození zdraví nebo smrt.

**h) Zdraví škodlivé** – mohou po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží způsobit akutní nebo chronické poškození zdraví.

**i) Žíravé** – při kontaktu s živou tkání mohou způsobit její zničení.

**j) Dráždivé** – látky, které nemají vlastnosti žiravin, avšak mohou, po přímém dlouhodobém nebo opakovaném kontaktu s kůží nebo sliznicí vyvolat zánět.

**k) Senzibilizující** – mohou po vdechnutí nebo proniknutí kůží vyvolat přecitlivělost tak, že po delším vystavení vznikají charakteristické příznaky.

**l) Karcinogenní** – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu rakoviny.

**m) Mutagenní** – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu genetických poškození.

**n) Toxické pro reprodukci** – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu nedědičných poškození plodu, poškození reprodukčních funkcí nebo schopností reprodukce u mužů nebo žen.

**o) Nebezpečné pro životní prostředí** – po proniknutí do životního prostředí představují nebo mohou představovat okamžité nebo pozdější nebezpečí.

(Procházková, 2014) (Bártlová, 2005)

Výše zmíněné látky a směsi karcinogenní, mutagenní a toxické pro reprodukci, jsou látky, které jsou schopné u člověka způsobit nenávratné a trvalé škody. Jsou rozřazeny do kategorií podle závažnosti a možnosti způsobení těchto změn u člověka a zvířat.

- **Kategorie karcinogenních látek a směsí:**

**Kategorie 1** – látky nebo směsi, u kterých je po expozici člověka látce nebo směsi, průkazně dokázán vznik rakoviny.

**Kategorie 2** – látky nebo směsi, které podle dlouhodobých studií na zvířatech poskytují dostačující důkazy o vzniku rakoviny.

**Kategorie 3** – látky nebo směsi, u kterých je v některých případech dokázán vznik rakoviny na základě studií na zvířatech, ale tyto důkazy nejsou dostačující pro zařazení látky nebo směsi do kategorie 2. (Polívka, Mika, Sabol, 2017)

- **Kategorie mutagenních látek a směsí:**

**Kategorie 1** – látky nebo směsi, u kterých po expozici existují dostatečné důkazy o poškození dědičných vlastností u člověka.

**Kategorie 2** – látky nebo směsi, které podle dlouhodobých studií na zvířatech poskytují dostačující důkazy o poškození dědičných vlastností.

**Kategorie 3** – látky nebo směsi, u kterých je v některých případech dokázáno poškození dědičných vlastností na základě studií na zvířatech, ale tyto důkazy nejsou dostačující pro zařazení látky nebo směsi do kategorie 2. (Polívka, Mika, Sabol, 2017)

- **Kategorie látek nebo směsí toxických pro reprodukci:**

**Kategorie 1** – látky nebo směsi, u kterých po expozici existují dostatečné důkazy o poškození plodnosti či vzniku vývojové toxicity u člověka.

**Kategorie 2** – látky nebo směsi, které podle dlouhodobých studií na zvířatech poskytují dostačující důkazy o poškození plodnosti či vzniku vývojové toxicity.

**Kategorie 3** – látky nebo směsi, u kterých je v některých případech dokázáno poškození plodnosti či vzniku vývojové toxicity na základě studií na zvířatech, ale tyto důkazy nejsou dostačující pro zařazení látky nebo směsi do kategorie 2. (Polívka, Mika, Sabol, 2017)

Pro jakoukoliv manipulaci s nebezpečnými chemickými látkami je velmi důležitá znalost jejich vlastností a reakcí.

Základní faktory ohrožení jsou:

- ohrožení výbuchem,
- ohrožení požárem a popálením,

- ohrožení nebezpečné chemická reakce,
- nebezpečí ohrožení zdraví toxickými látkami. (Matějka, 2012)

### **Nebezpečné chemické látky lze také rozdělit podle jejich použití**

Nebezpečné chemické látky a směsi a zejména průmyslové škodliviny, které se využívají v průmyslové výrobě, kde mohou být použity jako vstupní surovina, meziprodukt, konečný výrobek, nebo vznikají při výrobě jiných látek jako zbytek. (Matějka, 2012)

Bojové chemické látky, v plynném, kapalném či pevném skupenství, které mohou díky svým vlastnostem a svému přímému toxickému působení na živé organismy způsobit smrt, dočasné zneschopnění či trvalou újmu na zdraví člověka nebo zvířat, nebo zničit životní prostředí. Právě kvůli těmto vlastnostem mohou být tyto látky využity jako bojové prostředky. (Matějka, 2012)

Klasifikace nebezpečných chemických látek a směsí je řešena Evropskou směrnicí (ES) 1272/2008 (CLP) a dělí je na třídy a kategorie nebezpečnosti. Třídou nebezpečnosti je brána povaha fyzikální nebezpečnosti nebo nebezpečnosti pro zdraví či životní prostředí. Kategorii nebezpečnosti je bráno rozdělení kritérií v rámci každé třídy nebezpečnosti s upřesněním závažnosti. (Matějka, 2012)

Nařízení CLP stanovuje požadavky na jednotný systém označování látek a směsí.

- Výstražné symboly,
- signální slovo,
- standardní věty o nebezpečnosti,
- pokyny pro bezpečné zacházení,
- označování výrobku,
- informace o dodavateli. (Matějka, 2012)

### **Problémy spojené s nebezpečnými chemickými látkami**

Dopady nebezpečných chemických látek na člověka a životní prostředí jsou závažné převážně vzhledem k přímé úměrnosti, kterou se odvíjí. K čím většímu úniku nebezpečné látky dojde, tím se situace stává kritičtější. Proto je nejdůležitější, aby došlo k co největšímu snížení nepříjemných dopadů skrze perfektní a bezchybné plánování, zvýšení vzdělanosti a bezpečnosti při jakékoliv manipulaci s chemickými látkami. (Procházková, 2014)



### Výstražné symboly nebezpečnosti

Výstražný symbol nebezpečnosti, pod jiným termínem znám také jako piktogram, je značení, které upozorňuje, jakým způsobem může daná látka nebo směs poškodit naše zdraví nebo životní prostředí. Jedná se o čtverec otočený na roh, orámovaný červenou barvou s černým značením daného nebezpečí uvnitř. (ECHA, 2022)



Obrázek 1 Příklady výstražných symbolů,

Zdroj: Vlastní zpracování podle Hofman, 2019

Uvedené výstražné symboly dráždivých látek, látek nebezpečných pro zdraví a látek nebezpečných pro životní prostředí slouží jako příklady pro znázornění (**Obr. 1**). Dále k výstražným symbolům patří piktogramy upozorňující na látky hořlavé, oxidující, plny pod tlakem, toxické látky, výbušné látky a žravé látky.

### 3.2 Nejčastěji užívané nebezpečné chemické látky na území České republiky

Nebezpečné chemické látky, se kterými je v České republice nejčastěji nakládáno jsou chlor, amoniak neboli čpavek, motorová nafta a benzín. Tyto nebezpečné látky se na území České republiky vyskytují nejvíce. (Polívka, Mika, Sabol, 2017)

#### **Benzín**

Benzín, včetně jeho par, je extrémně hořlavá kapalina. Dráždí kůži, může způsobit ospalost nebo závratě. Hrozí vznik rakoviny nebo genetického poškození. Existuje podezření na poškození reprodukčních schopností nebo plodu v těle matky. Při vniknutí do dýchacích cest nebo požití může způsobit smrt. Je toxický pro vodní organismy a nebezpečný pro životní prostředí, s dlouhodobými následky. Benzín se používá především jako

motorové palivo. Vyskytuje se na celém území České republiky a v domácnostech také jako odmašťovadlo nebo ředidlo. (Cídllová, 2004) (Čepro, 2017)

### **Nafta**

Motorová nafta, včetně jejich par, je hořlavá látka. Dráždí kůži, je zdraví škodlivá a při vniknutí do dýchacích cest nebo požití může způsobit smrt. Existuje podezření na vyvolání rakoviny. Při opakované nebo prodloužené expozici může způsobit poškození orgánů. Látka je toxická pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky. Motorová nafta se používá hlavně jako motorové palivo pro vznětové spalovací motory. (Orlen Unipetrol, 2018)

### **Chlór**

Chlór je žluto-zelený plyn se štiplavým zápachem, který způsobuje dušnost, dráždí dýchací cesty, oči a kůži. Vysoká koncentrace může způsobit edém nebo zánět plic. (LINDE GAS, 2021)

#### **Použití chlóru:**

- dezinfekce k úpravě vody (na koupalištích, bazénech či úpravárnách vody),
- bělicí prostředek,
- meziprodukt,
- k výrobě elektronických součástek,
- použití samostatného plynu či směsi,
- pro zpracovávání kovů apod. (Cídllová, 2004) (LINDE GAS, 2021)

### **Amoniak (Čpavek)**

Amoniak neboli čpavek je bezbarvý, velmi štiplavý plyn. Jedná se o dráždivou a žíravou látku, která velmi silně dráždí oči a sliznice, dýchací cesty, plíce a kůži. Vysoká koncentrace může způsobit edém plic a zástavu dechu. (Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje, 2018) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

#### **Použití amoniaku:**

- k výrobě výbušných látek,
- mrazicí médium při mražení, chlazení a balení potravin,
- pro výrobu hnojiv,
- výroba plastů,
- použití samostatného plynu či směsi,

- k výrobě elektronických součástí apod. (Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje, 2018)

#### Oblasti nejčastějšího využití:

- vodárny,
- zimní stadiony,
- mlékárny,
- zařízení pro zpracování masa,
- nemocnice a farmacie,
- průmysl
- zemědělství. (Polívka, Mika, Sabol, 2017)

#### Mezi další časté látky patří:

- oxid siřičitý,
- oxid dusičitý,
- kyanovodík,
- formaldehyd,
- sirovodík,
- fosgen,
- fluorovodík,
- chlorovodík. (Polívka, Mika, Sabol, 2017)

### 3.2.1 Nebezpečné látky v domácnosti

Mezi nejčastější nebezpečné látky, směsi a přípravky, se kterými je možné se běžně setkat v domácnostech jsou níže uvedené látky.

#### Chlornan sodný

Chlornan sodný je látka žíravá a nebezpečná pro životní prostředí, která uvolňuje toxický plyn, pokud se dostane do styku s kyselinami a způsobuje poleptání. Je také vysoce toxický pro vodní organismy. V domácnostech se může vyskytovat ve formě čistících prostředků, které se využívají k dezinfekci nebo čištění odpadů, jako je např. Savo. (Cídllová, 2004) (Mach Chemikálie, 2018)

#### Kyselina chlorovodíková

Kyselina chlorovodíková je velmi žíravá látka, která může způsobit těžké poleptání kůže, poškození očí a podráždění dýchacích cest. Tato látka se používá jako přísada čističů toalet, např. Domestos. (Cídllová, 2004) (Penta Chemicals Unlimited, 2019)

#### Hydroxid sodný

Hydroxid sodný je látka silně žíravá, způsobující těžké poleptání kůže, dýchacích cest a očí. Hydroxid sodný je velmi škodlivý pro životní prostředí, zvláště nebezpečný pro vodní

organismy. V domácnostech se vyskytuje nejčastěji jako čisticí prostředek pro toalety, kanalizace a sifony, jako tzv. krtek. (Cídllová, 2004) (Proxim, 2015)

### **Kyselina octová**

Tato kyselina způsobuje těžké poleptání kůže a vážné poškození očí. I když se tato kyselina v domácnostech využívá pouze ve formě 4–8 % roztoku jako kuchyňský ocet, i v této nízké koncentraci může po vniknutí do očí způsobit trvalé poškození. (Cídllová, 2004) (Penta Chemicals Unlimited, 2022a)

### **Peroxid vodíku**

Žíravá látka se silnými oxidačními účinky. Dráždí kůži, způsobuje vážné poškození očí a může způsobit podráždění dýchacích cest. Po požití je velmi zdraví škodlivý. V domácnostech slouží primárně jako dezinfekce ve zředěném roztoku o koncentraci 3 %. (Cídllová, 2004) (Penta Chemicals Unlimited, 2021)

### **Pálené a hašené vápno**

Oxid vápenatý neboli vápno, dráždí kůži, způsobuje vážné poškození očí a může způsobit podráždění dýchacích cest. Vápno se nejčastěji používá na stavbách a s vodou může pálené vápno reagovat až prudce explozivně. (Cídllová, 2004) (Carmeuse Czech Republic, 2021a) (Carmeuse Czech Republic, 2021b)

### **Ethanol**

Ethanol, včetně jeho par, je vysoce hořlavá kapalina, která způsobuje vážné podráždění očí. Je podstatnou složkou alkoholických nápojů a jeho koncentrace se podle druhu alkoholického nápoje může lišit. Mimo potravinářství se ethanol často používá jako organické ředidlo. (Cídllová, 2004) (Penta Chemicals Unlimited, 2020)

### **Aceton**

Aceton, včetně jeho par, je vysoce hořlavá kapalina. Může způsobit vážné podráždění očí, ospalost nebo závratě. V domácnostech se využívá primárně jako ředidlo. (Cídllová, 2004) (Penta Chemicals Unlimited, 2022b)

### **Toluen**

Toluen, včetně jeho par, je vysoce hořlavá kapalina. Dráždí kůži a sliznici, může způsobit ospalost nebo závratě. Při prodloužené nebo opakované expozici může způsobit poškození orgánů a existuje možné podezření z poškození plodu v těle matky. Při vniknutí do dýchacích

cest nebo požití může způsobit smrt. V domácnosti se toluen často využívá jako rozpouštědlo. (Cídllová, 2004) (Penta Chemicals Unlimited, 2022c)

### **Propan-butan**

Propan-butan je extrémně hořlavý plyn, který se stlačuje do tlakových lahví. Při zahřívání tlakových lahví s touto látkou, hrozí riziko výbuchu. Propan-butan se využívá jako zdroj energie pro vytápění domácností, ohřev vody a vaření, ale také jako pohonná látka pro vozidla s alternativním pohonem. (Cídllová, 2004) (Said Czech, 2015)

### **Pesticidy**

Pesticidy neboli průmyslové jedy, jsou přípravky a prostředky vyráběné za účelem tlumení a hubení živočišných a rostlinných škůdců. Stejně jako pro škůdce, jsou pesticidy nebezpečné a zdraví škodlivé i pro lidi. Pesticidy jsou škodlivé při požití a toxické při vdechování. U některých druhů existuje podezření z poškození plodu v těle matky. Jsou vysoce toxické pro vodní organismy a životní prostředí, s dlouhodobými účinky. Podle druhu pesticidu se nebezpečí pro zdraví člověka může lišit. (Müllerová, Nábělek a Kuchař, 2014)

Pesticidy se dále dělí podle cílové skupiny organismů na:

- **Akaricidy** – přípravky proti roztočům.
- **Biocidy** – přípravky proti živočišným škůdcům.
- **Fungicidy** – přípravky proti houbám a plísním.
- **Herbicidy** – přípravky proti plevelům.
- **Insekticidy** – přípravky proti hmyzu.
- **Larvicidy** – přípravky proti housenkám a larvám.
- **Moluskocidy** – přípravky proti slimákům a plžům.
- **Repelenty** – přípravky odpuzující škodlivé organismy.
- **Rodenticidy** – přípravky proti hlodavcům. (Müllerová, Nábělek a Kuchař, 2014)

### **3.3 Zdroje ionizujícího záření**

Látky, obsahující nestabilní izotopy prvků, lze označit jako radioaktivní. Jádra těchto nestabilních prvků, tzv. radionuklidy, díky jejich přeměně vysílají ionizující záření. (Matějka, 2012)

Zdroje ionizujícího záření (ZIZ), pokud je jejich energie dostatečně vysoká, jsou schopny vyrážet elektrony z atomového obalu a tím tak látku tzv. ionizovat. (Matějka, 2012)

Ionizující záření může být buď přímo ionizující, např. alfa, beta, či protonové záření, které je tvořeno elektricky nabitými částicemi. A naopak záření nepřímo ionizující tzn. rentgenové záření, záření gama, neutronové záření, které není nabito elektricky, ale předávají energii v látce nejdříve nabitým částicím, jakož jsou např. elektrony, a ty poté přímo ionizují atomy nebo molekuly. (Matějka, 2012)

**Podle toho, jak je záření pohlcováno se může dělit na:**

- Pronikavé záření (gama a neutronové záření) – obvykle se nedá odstínit, avšak lze jej vhodnými materiály zeslabit. To závisí na tloušťce a druhu materiálu.
- Nepronikavé záření (alfa, beta a ostatní nabitě částice) – je možno odstínit jednoduchou vrstvou stínícího materiálu, která je schopná nabitě částice záření zcela pohltit.

**Zdroje ionizujícího záření se dělí podle:**

- výskytu radionuklidů ve zdroji:
  - radionuklidové – obsahují radionuklidy, do této podskupiny patří jaderné materiály,
  - elektrické – elektrická záření např. rentgen, urychlovač částic,
- možnosti kontaminace:
  - uzavřené – zdroje ionizujícího záření jsou dostatečně zapouzdřeny,
  - otevřené – může dojít ke kontaminaci,
- vzniku:
  - přírodní – vzniklé samovolným přírodním vlivem,
  - umělé – vyrobené člověkem,
- zabezpečení radiační ochrany:
  - nevýznamné,
  - drobné,
  - jednoduché,
  - významné,
  - velmi významné. (Matějka, 2012)

### 3.4 Biologické agens a toxiny

Biologické agens neboli biologické látky jsou svými nebezpečnými vlastnostmi velmi odlišné od chemických sloučenin a nebezpečných chemických látek. Jsou schopné se v zasažených osobách aktivně množit a šířit sekundární infekci. Takto může počet nakažených rapidně stoupat a vzhledem k současnému pohybu osob napříč kontinenty se nákaza může jednoduše rozšířit na vzdálená místa. Tímto způsobem může být i z malého množství agens zasaženo velké množství osob. V nejhorším případě může vzniknout i celosvětová pandemie. Účinky těchto látek se projevují až po uplynutí doby latence<sup>6</sup> nebo inkubační doby<sup>7</sup>, v závislosti na typu či druhu biologické látky, což stěžuje lokalizaci původního ohniska nákazy. (Matějka, 2012)

#### Základní rozdělení:

- **Biologické agens** (B-agens), jsou mikroorganismy, spóry, geneticky modifikované mikroorganismy, buněčné kultury a endoparazité.

Biologické agens se těžce detekují, jsou obvykle neviditelné, bez zápachu a bez chuti. Je obtížné zjistit místo jejich původního rozptýlení a není jednoduché vypátrat nakažené osoby, jelikož prvotní příznaky bývají velmi nespecifické a často se mohou splést s různými endemickými chorobami<sup>8</sup>. Pokud se příznaky stanou specifickými, zpravidla již bývá pozdě na úspěšné vyléčení. (Matějka, 2012)

Biologické agens představují závažné riziko pro zdraví člověka, zvířat a životního prostředí. Zákon č. 281/2002 Sb. je definuje jako jakýkoliv přírodní či modifikovaný organismus, jejichž záměrné použití může způsobit smrt nebo onemocnění u osob a zvířat a úhyn a poškození rostlin. (Matějka, 2012) (Česko, 2002)

#### Dělení Biologických agens podle nebezpečnosti:

- bakterie,
- viry,
- rickettsie,
- houby (včetně kvasinek a plísní),
- spory,
- prvoci,

<sup>6</sup> Doba latence – účinky se objeví až po uplynutí určité doby. (Kubátová, 2018)

<sup>7</sup> Inkubační doba – období od možného nakažení biologickou látkou až do propuknutí prvních příznaků onemocnění. (Rothe a kol., 2020)

<sup>8</sup> Endemické choroby – jsou trvale přítomné, ale omezené na určitou oblast nebo skupinu osob. Jako např. malárie, chřipka, HIV, hepatitida B nebo syfilis. (Boskey, 2022) (Columbia University Irving Medical Center, 2019)

- parazité. (Health and Safety Authority, 2020)
- **Toxiny**, jsou jedovaté látky tvořené živými buňkami nebo organismy. To znamená bakteriemi, houbami, rostlinami nebo živočichy. (Kubátová, 2018) (Health and Safety Authority, 2020) (Matějka, 2012)

Toxin je podle zákona definován jako přírodní nebo modifikovaná, nebo chemicky syntetizovaná látka vzniklá z jakýchkoliv organismů či mikroorganismů, zvířat nebo rostlin, která může způsobit smrt, onemocnění nebo jinak ublížit člověku, zvířatům nebo rostlinám. Rizika a účinek toxinů závisí na množství a formě aplikace. Odlišují se od biologických agens jejich neschopností se v organismu množit. (Matějka, 2012)

### **3.5 Současná rizika a opatření při úniku nebezpečných látek v České republice**

Nebezpečné chemické látky mohou uniknout ze stacionárního nebo mobilního zdroje. Ve většině případů, pokud dojde k úniku ze stacionárního zdroje, dochází k ohrožení velmi velkého rozsahu. Nedochozí k nim, díky zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci tak často, ale mají mnohdy velmi negativní dopady na okolí. K únikům z mobilních zdrojů na druhou stranu dochází nejčastěji, avšak nebývají tak rozsáhlé. (Kroupa, 2004)

#### **Současná rizika**

Při úniku nebezpečných látek, ať už ze stacionárního nebo mobilního zdroje, může hrozit:

- výbuch,
- požár,
- rozptyl látky,
- otrava osob,
- úmrtí osob,
- otrava živočichů,
- masové vymírání živočišných druhů,
- mutace živočichů,
- otrava rostlin,
- znečištění ovzduší,
- znečištění vody,
- znečištění půdy. (Kroupa, 2004)

#### **Opatření při úniku nebezpečných látek**

Pokud dojde k úniku nebezpečných chemických látek, nejdůležitější je vyrozumění zasahujících složek a kooperace zainteresovaných osob a složek integrovaného záchranného



systemu, informování a varování obyvatelstva. Všechny tyto činnosti jsou součástí havarijního plánování. Obecná ochranná opatření mají formu plánů konkrétních činností, obsažených ve vnějším havarijním plánu. (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

Hasičský záchranný sbor ČR pravidelně provádí taktická cvičení, nebo výcviky složek IZS při společném zásahu.

### **Plány konkrétních činností**

Součástí havarijního plánování jsou plány konkrétních činností, podle kterých se postupuje při provádění záchranných a likvidačních prací.

- a) **Plán vyrozumění** – obsahuje způsob neprodleného předání informací o vzniku mimořádné události. Konkrétně povolání složek integrovaného záchranného systému, vyrozumění sil a prostředků a informování orgánů, kterých se mimořádná událost týká. Plán obsahuje konkrétní jména osob a názvy institucí, stejně jako jejich adresy a způsoby kontaktu.
- b) **Plán varování obyvatelstva** – obsahuje způsob varování obyvatelstva, přehled koncových prvků, které se k varování používají a popis činností, které má obyvatelstvo po varování vykonat. Jeho součástí jsou také náhradní způsoby varování.
- c) **Plán záchranných a likvidačních prací** – obsahuje výčet potřebných sil a prostředků, seznam složek určených k plnění úkolů u konkrétního zásahu, konkrétní mimořádné události a informace, jak tyto složky vyrozumět a povolat. Dále obsahuje nutné vybavení ochrannými a technickými prostředky, pravděpodobnost a lokalitu jejich nasazení. Trasu příjezdu, způsob řízení zásahu, maximální dobu nasazení složek v místě zásahu, způsob provádění dekontaminace a kontroly osob a techniky, a trasu odjezdu složek.
- d) **Plán ukrytí obyvatelstva** – zahrnuje vhodné způsoby ukrytí osob, zásady chování obyvatelstva při ukrytí a způsoby zásobování obyvatelstva vodou a potravinami.
- e) **Plán jodové profylaxe** – obsahuje způsob distribuce a počty profylaktik, náhražky a použití jodové profylaxe.
- f) **Plán evakuace osob** – obsahuje zásady provádění evakuace, zabezpečení evakuace, předpokládané počty evakuovaných, orgány zodpovědné za řízení evakuace a způsob

vyrozumění těchto orgánů a monitorování evakuovaných osob a dekontaminačních stanovišť.

- g) Plán individuální ochrany osob** – zahrnuje způsoby použití improvizovaných prostředků, způsob nakládání s improvizovanými prostředky a jejich skladování, zabezpečování jejich výdeje a nakládání s použitými prostředky.
- h) Plán dekontaminace** – obsahuje stanoviště určené pro provedení dekontaminace, způsoby provedení dekontaminace osob, oděvů, dopravních prostředků a zařízení. Způsoby vyrozumění a nasazení sil a prostředků pro dekontaminaci. Zabezpečování kontrol dekontaminovaných prvků. A poskytování náhradních oděvů pro kontaminované osoby.
- i) Plán monitorování** – zahrnuje informace a výsledky monitorování o stavu radiační situace na území státu. Obsahuje také způsoby předávání zpráv z celostátní radiační a monitorovací sítě.
- j) Plán regulace pohybu osob a vozidel** – obsahuje stanovené hranice, místa vstupu a výstupu z uzavřeného prostoru, způsoby regulace pohybu osob, síly a prostředky pro zajišťování regulace pohybu osob, jejich vyrozumění a nasazení.
- k) Traumatologický plán** – upravuje způsoby odborného lékařského vyšetření, lékařské péče, zásady a postupy zdravotnické pomoci obyvatelstvu nebo jednotlivým osobám a způsoby zabezpečení zdravotnické pomoci evakuovanému, nebo ukrytému obyvatelstvu.
- l) Pohotovostní plán veterinárních opatření** – slouží k ochraně hospodářských zvířat a obsahuje počty a jejich umístění, opatření pro jejich přežití a trasy možné evakuace zvířat. Dále obsahuje způsoby dekontaminace, třídění zvířat a likvidace uhynulých zvířat.
- m) Plán regulace distribuce a používání potravin, krmiv a vody** – udává způsob kontrol znečištěných potravin, vody a krmiv a likvidaci znečištěných potravin a krmiv. Obsahuje způsoby vydávání a pokyny k regulaci a varianty regulace.
- n) Plán opatření při úmrtí osob v zamořené oblasti** – zahrnuje vyhledávání a identifikaci zemřelých osob, jejich zacházení s kontaminovanými pozůstatky a způsoby pohřbívání osob.

- o) **Plán zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti** – obsahuje činnosti příslušných orgánů a obcí vedoucí k zabezpečování veřejného pořádku a bezpečnosti osob.
- p) **Plán komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky** – obsahuje přehled způsobu kontaktů na osoby z hromadných informačních prostředků. Zahrnuje informace, texty, nahrávky nebo hlasové zprávy tísňových informací a jejich způsob zajišťování, včetně jejich aktualizace. (ČESKO, 2003) (Magistrát Hlavního Města Praha, 2016) (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

### **Taktické postupy zásahu s přítomností nebezpečných látek**

Zásahy, u kterých je přítomna nebezpečná látka, si vyžadují použití speciálních hasiv a nasazení a zapojení speciálních prostředků a sil. Dochází ke kooperaci dalších složek IZS a ke spolupráci s orgány a institucemi veřejné správy.

### **Úkoly a činnosti jednotek při zásahu**

Po příjezdu na místo zásahu se první zasahující jednotka musí k místu havárie přibližovat ve směru větru a neustále kontrolovat možné změny. Jejich úkolem je nejprve zjištění přítomnosti nebezpečné látky, pokud se prokáže její přítomnost, musí zahájit opatření k záchraně osob a zvířat a uzavřít místo havárie. Následně zajistí přivolání pomoci jednotce předurčené pro zásahy u havárií s únikem nebezpečných látek a dalších jednotek. (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017)

Velmi důležitá je identifikace uniklé nebezpečné látky a sdílení informací o jejím nebezpečí. Podle těchto informací zasahující jednotky vyhodnotí vhodný postup zásahu. Průzkum místa slouží také ke zjištění, o jaký druh havárie se jedná, velikost zasažené plochy, zjištění atmosférických podmínek apod. Je nutné vytyčit nebezpečnou zónu, vnější zónu a zónu ohrožení. (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017)

Jednotka předurčená pro tyto zásahy omezuje rozsah havárie, bezprostředně snižuje hrozící rizika a spolupracuje s dalšími složkami IZS při vyšetřování a dokumentování mimořádné události. Bezprostředně po příjezdu sil a prostředků dojde k vyčlenění a rozmístění techniky a postupuje se podle stanovených postupů práce a dbá se na ochranu zasahujících. (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017)

### Rozhodovací model

Rozhodovací model vytvořený Ludwigem Bennerem slouží ke snadnějšímu promyšlení a rychlému pochopení situace s únikem nebezpečných látek. Je celosvětově používaný pro svoji jednoduchost a účinnost. (SCHNEPP, 2019)

- Identifikace nebezpečné látky – po identifikaci je nutné určit, zda je látka opravdu nebezpečná.
- Odhadnutí pravděpodobné škody – a následná příprava na vypořádání se s problémem.
- Zvolit hlavní cíle – je nutné identifikovat možné ohrožení, kterému je potřeba za každou cenu zabránit.
- Identifikace vhodných možností – je nutné zvážit praktické možnosti před zahájením zásahu.
- Konej podle nejlepšího uvážení – tak, aby nedošlo ke ztrátám.
- Hodnocení pokroku – je důležité pro měření pokroku a sebereflexi.

Díky promyšleným otázkám, které mají chronologický postup, si mohou respondenti rychleji ujasnit a ucelit potřebné kroky ke zvládnutí mimořádné události. (SCHNEPP, 2019)

## 4 ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

K úniku nebezpečných látek může dojít každý den v kteroukoliv dobu, z mnoha různých příčin. Ať už je únik zapříčiněn selháním lidského faktoru, technickou chybou nebo jinou příčinou, vždy je nutné na únik ihned zareagovat. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012)

Šíření nebezpečné látky je ovlivněno koncentrací uniklé látky, fyzikálními vlastnostmi dané látky a také atmosférickými podmínkami. Velikost a tvar nebezpečného prostoru, který nebezpečná látka po rozptylu zaujme, závisí na okolní teplotě, rychlosti, směru a proudění větru, jakož i členitosti okolního terénu a způsobu zástavby objektu, kde k úniku došlo. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012)

### 4.1 Únik nebezpečných látek při průmyslových haváriích

Výroba různých chemikálií a chemických směsí dnes přesahuje několik set milionů tun za rok a její objem se neustále zvyšuje. V dnešní době je společnost závislá na výhodách, které jí chemické látky přináší. Ovšem mnohé chemické látky, které se používají při výrobě různých výrobků nebo přípravků, jsou nebezpečné. Mnohdy jsou totiž nebezpečné jak pro člověka, tak pro životní prostředí. (Štětina, 2014)

#### **Závažná havárie**

Za závažnou havárii se považuje mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, především závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo může vzniknout v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek. (Richter, 2018)

V průmyslových závodech, které se zabývají výrobou, distribucí, nebo skladováním nebezpečných chemických látek v dostatečné kvantitě, může dojít k havárii z několika příčin. (Štětina, 2014)

#### **Možné příčiny vzniku havárie:**

- živelní pohroma,
- teroristický útok,
- technická závada,
- selhání lidského faktoru,
- úmyslná sabotáž,
- válečný konflikt. (Štětina, 2014)

## Prevence závažných havárií v ČR

Nejdůležitější přípravou na zdolávání a zvládnání závažných havárií je prevence. Oblast prevence závažných havárií v České republice je ošetřena právní legislativou, směrnicemi Evropské unie (EU), dále úmluvami Organizace spojených národů (OSN) a doporučeními Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD). (Bartlová, 2017)

Právní předpisy stanovují povinnosti právnických a fyzických osob, které se týkají zajištění prevence závažných havárií a havarijní připravenosti. Zajišťují ochranu života a zdraví člověka, životního prostředí a ochranu majetku před následky závažných havárií. (Bartlová, 2017)

Mezi další způsob prevence závažných havárií lze zahrnout pravidelná taktická a prověřovací cvičení jednotek HZS a společná cvičení složek IZS. Cvičení dávají prostor a možnost inovovat postupy zásahu a využít nové moderní technologie a zařízení, která následně mohou urychlit záchranné práce při haváriích. (Bartlová, 2017)

Provozovatelé podniků, kteří jsou zařazení do skupiny A i do skupiny B musí zpracovávat Plán fyzické ochrany, který následně zasílají krajskému úřadu a Policii ČR. Plán obsahuje bezpečnostní opatření a funkčnost těchto opatření musí být provozovatelem minimálně jednou ročně prověřena. Vnitřní havarijní plán je další dokument, který musí provozovatel skupiny B vytvořit. Stanovují se zde opatření vedoucí ke zmírnění dopadů při závažné havárii. (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015a)

## 4.2 Právní předpisy

Klíčovým právním předpisem zabezpečující prevenci závažných havárií je ***zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií***. Zákon stanovuje systém prevence závažných havárií pro objekty, ve kterých je přítomna nebezpečná látka. Cílem tohoto zákona je snížit pravděpodobnost vzniku závažných havárií a omezit hrozící následky. (ČESKO, 2015)

## 4.3 Přeprava nebezpečných látek

Nebezpečné látky se přepravují denně. Avšak přeprava nebezpečných látek je velmi riziková, a proto k únikům nebezpečných látek při přepravě dochází nejčastěji. Přeprava je rozdělena do kategorií podle způsobu přepravy a jednotlivé druhy přeprav jsou upravovány mezinárodními dohodami o přepravě nebezpečných látek.

**Železniční přeprava** (RID – *Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses*) – Železniční přepravu upravuje Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí a Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF). Jedná se o mezinárodní smlouvy, které určují podmínky pro přepravu nebezpečných látek po železnici. V České republice je železniční přeprava druhou nejrozšířenější přepravou a je bezpečnější než silniční přeprava. (Síkorová a Bernatík, 2014)

**Letecká přeprava** (ICAO – DGR – *International Civil Aviation Organization – Dangerous Goods Regulations*) – Organizace pro civilní letectví a Mezinárodní organizace leteckých dopravců stanovují předpisy pro leteckou přepravu nebezpečných nákladů a vydávají technické pokyny pro bezpečnou leteckou přepravu nebezpečného nákladu – *Technical Instructions for the Safe Transport of dangerous Goods by Air*. Nebezpečný náklad se rozděluje do tří kategorií. Zboží, které je všeobecně povoleno letecky přepravovat, zboží, které lze přepravit pouze při zajištění zvláštních opatření a zboží, které nelze letecky přepravovat. (Síkorová a Bernatík, 2014)

**Silniční přeprava** (ADR – *Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route*) – Silniční přeprava nebezpečných látek je upravována Evropskou dohodou o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí. Přeprava nebezpečných látek po silnici rozděluje látky do devíti tříd podle jejich nebezpečnosti. V České republice se nebezpečné látky přepravují nejčastěji po silnici. Na našem území je přeprava, kromě Dohody ADR, upravována zákonem č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě. (Žabka, 2021)

Hlavní příčinou úniku nebezpečných látek při přepravě jsou dopravní nehody. Důvodů vzniků dopravních nehod je mnoho, nejčastěji je na vině:

- nesprávný způsob jízdy,
- nepozornost řidiče,
- nedodržení maximální povolené rychlosti,
- nebezpečné předjíždění,
- špatný technický stav vozidla,
- nevěnování se řízení,
- nedodržení bezpečné vzdálenosti,
- nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky,
- nedání přednosti v jízdě,
- mikro-spánek,
- alkohol. (Žabka, 2021)

Tabulka 1 Přehled tříd nebezpečnosti látek při silniční přepravě

| Třída            | Charakteristika   |
|------------------|---|
| <b>Třída 1</b>   | Výbušné látky a předměty  |
| <b>Třída 2</b>   | Plyny   |
| <b>Třída 3</b>   | Hořlavé látky   |
| <b>Třída 4</b>   | Hořlavé kapaliny  |
| <b>Třída 4.1</b> | Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečtivěné tuhé výbušné látky |
| <b>Třída 4.2</b> | Samozápalné látky   |
| <b>Třída 4.3</b> | Látky, které při styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny                               |
| <b>Třída 5.1</b> | Látky podporující hoření  |
| <b>Třída 5.2</b> | Organické peroxidy  |
| <b>Třída 6.1</b> | Toxické látky   |
| <b>Třída 6.2</b> | Infekční látky  |
| <b>Třída 7</b>   | Radioaktivní látky  |
| <b>Třída 8</b>   | Žíravé látky  |
| <b>Třída 9</b>   | Jiné nebezpečné látky a předměty  |

Zdroj: Vlastní zpracování podle Magistrát Hlavního města Praha, c2022

**Říční přeprava** (ADN – *Accord Européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par navigation intérieure*) – Dohoda ADN neboli Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách upravuje podmínky a pravidla přepravy po řekách. (Síkorová a Bernatík, 2014)

**Námořní přeprava** (IMDG CODE – *International Maritime Dangerous Goods Code*) – Předpisy, týkající se technických, provozních a právních otázek, ochranu a bezpečnost přepravy po moři pro mezinárodní námořní přepravu nebezpečných věcí určuje Mezinárodní námořní organizace (*International Marine Organization*). (Síkorová a Bernatík, 2014) (Magistrát Hlavního města Praha, c2022)

### **Nařízení REACH**

*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals* (REACH) je Nařízení Evropské Unie o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek. Nařízení bylo přijato s cílem zlepšit ochranu lidského zdraví a životního prostředí před riziky, které



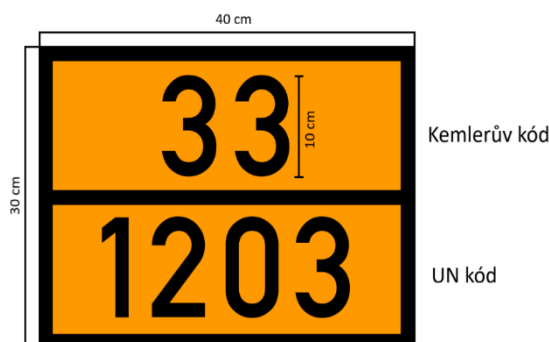
představují chemické látky. Dále stanovuje postupy shromažďování a posuzování informací o vlastnostech a nebezpečnosti látek. Nařízení ovlivňuje výrobce, dovozce tak i následné uživatele chemických látek. Informace spravuje Evropská agentura pro chemické látky (ECHA). (Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, 2021)

### Nařízení CLP

*Classification, Labelling and Packing of Substances and Mixtures* je Nařízení o klasifikaci, označování a balení látek a směsí přímo souvisí s nařízením REACH a stanovuje standardní věty o nebezpečnosti látek tzv. H – věty, pokyny pro bezpečné zacházení tzv. P – věty, a upravuje výstražné symboly. (Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, 2021) (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015a)

### Označování při přepravě nebezpečných látek

Při přepravě nebezpečných věcí je nutné, aby byla vozidla přepravující nebezpečnou látku označena výstražnými tabulkami, které slouží k identifikaci dané přepravované látky a nebezpečnosti látky. Vozidla přepravující nebezpečnou látku musí být vpředu a vzadu označena oranžovou tabulí ve tvaru obdélníku o velikosti 30×40 cm s černým písmem o velikosti 10 cm. Ta je černě orámovaná a podélně rozdělena na dvě poloviny, přičemž v horní polovině je vyznačen Kemlerův kód označující hrozící nebezpečí a v dolní polovině je UN kód neboli identifikační číslo látky. UN kód je charakteristické čtyřčíslí, přiřazené dnes asi 3000 látkám a jejich směsím, které látku nebo směs jednoznačně identifikuje. (Česká asociace hasičských důstojníků, 2012)



Obrázek 2 Výstražná tabulka ADR – Benzín

Zdroj: Vlastní zpracování podle Magistrát Hlavního města Praha, c2022

Znázorněná výstražná tabule (**Obr. 2**) popisující části tabulky, se používá k označování vozidel přepravujících benzín. Čísla z výstražné tabulky

### Transportní informační a nehodový systém (TRINS)

Transportní informační a nehodový systém (TRINS) slouží jako pomocný nástroj složkám integrovaného záchranného systému při nehodách spojených s přepravou nebezpečných látek. Systém obsahuje seznam společností na území České republiky a přehled nebezpečných látek se kterými firmy pracují. Cílem systému je zvyšování bezpečnosti při přepravě, spolupráce členských společností a zajištění vyšší efektivity při likvidaci nehod a havárií. (Gabriš a Kudrna, 2022)

Tabulka 2 Identifikační čísla nebezpečnosti a jejich význam podle Kemlerova kódu

| Číslice | Nebezpečnost   |
|---------|--|
| 2       | Plynná látka (uvolňování plynů pod tlakem)   |
| 3       | Hořlavá kapalina (vznětlivost par a kapalných plynů)   |
| 4       | Hořlavost pevných látek  |
| 5       | Látka podporující hoření (oxidační účinky)   |
| 6       | Jedovatost (toxicita)  |
| 7       | Radioaktivní látka   |
| 8       | Žíravá látka (leptavé účinky)  |
| 9       | Samovolná reakce (nebezpečí, bouřlivé reakce)  |
| 0       | Dodatkové číslo bez významu (pokud k vyjádření nebezpečí postačí jedna číslice, doplní se za identifikační číslo nula, protože kód musí mít nejméně dvě číslice) |
| X       | Látka nesmí přijít do styku s vodou  |

Zdroj: Vlastní zpracování podle Česká asociace hasičských důstojníků, 2012

První číslice vyjadřuje hlavní nebezpečí, další číslice pak vyjadřují nebezpečí vedlejší (**Tab. 2**). Pokud jsou číslice zdvojeny nebo ztrojeny např. 33 – vysoká hořlavost, znamená to stupňování nebezpečí dané látky. Pokud je při převozu tabulka prázdná, znamená to převoz více druhů nebezpečných látek najednou. (Česká asociace hasičských důstojníků, 2012)

Mimo oranžových výstražných tabulek se při přepravování nebezpečných látek používají další výstražné značky (**Obr. 3**). Upozorňují na nebezpečné vlastnosti látky.



Obrázek 3 Příklady výstražných značek

Zdroj: Magistrát Hlavního města Praha, c2022

### **Povinnosti přepravce**

Přepravce má při přepravě nebezpečných látek největší odpovědnost. Je povinen nebezpečný náklad naložit do způsobilého dopravního prostředku, který je řádně vybaven požadovanou výbavou, je označen bezpečnostními značkami a má všechny nutné doklady. Přepravce musí zajistit školení pro řidiče a posádku dopravního prostředku. Dále je zodpovědný za veškerou manipulaci s nebezpečnou látkou, od nakládky po vykládku. (CRDR, 2018)

### **Bezpečnostní poradce**

Bezpečnostní poradce je pověřená osoba jejímž úkolem je předcházení rizik při přepravě. Podniky podílející se na plnění, balení, nakládce nebo vykládce nebezpečných věcí a látek mají povinnost určit bezpečnostního poradce. Tato osoba musí být držitelem osvědčení o odborné způsobilosti bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí a předmětů. (CRDR, 2018)

### **Dokumenty povinné pro přepravu**

Nejdůležitějšími jsou přepravní doklady, které obsahují jméno a identifikační číslo látky, technický název látky, čísla bezpečnostních značek, kód omezení pro tunely, obalovou skupinu, kdo látky posílá a kam. Údaje musí být v jazyce odesílatele. Při mezinárodní dopravě musí být použita angličtina, němčina nebo francouzština. (CRDR, 2018)

Dalšími dokumenty jsou písemné pokyny pro řidiče. Musí být psané v jazyce, kterému řidič rozumí. Dokumenty zajišťuje dopravce a řidič je povinen mít tyto dokumenty v kabině vozidla. Mezi další dokumenty patří osvědčení o školení řidiče a osvědčení o schválení vozidla. (CRDR, 2018)

## 5 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části diplomové práce byl zpracován přehled hlavních literárních, publikačních, internetových, zahraničních zdrojů, a právních předpisů týkajících se problematiky ochrany osob, životního prostředí a nebezpečných látek. Dále byla v teoretické části řešena ochrana osob při úniku nebezpečných látek. Způsob ochrany před únikem nebezpečných látek a jejich působením na lidský organismus. Další kapitola popisuje nástroje ochrany životního prostředí. V neposlední řadě bylo pojednáváno o dělení nebezpečných látek. Nebezpečné chemické látky, které se nejčastěji užívají na území České republiky a v našich domácnostech. Nebezpečné chemické látky, které se nejčastěji užívají na území ČR a v jaké podobě.

Teoretická část byla zakončena současnými riziky a opatřeními při úniku nebezpečných látek v České republice. V poslední řadě byla v teoretické části rozebrána problematika úniků nebezpečných látek při průmyslových haváriích a při přepravě nebezpečných látek.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 PRÁCE S NEBEZPEČNÝMI CHEMICKÝMI LÁTKAMI

Výroba, zpracovávání a balení nebezpečných chemických látek je vždy prováděna ve firmách. A jsou to právě zaměstnanci, kteří tyto činnosti provádějí. Z toho důvodu je nutné určit jasná pravidla a podmínky pro práci s nebezpečnými chemickými látkami.

### Podmínky pro manipulaci s nebezpečnými chemickými látkami

Manipulace s nebezpečnými chemickými látkami nebo směsmi je zakotvena v mnoha právních předpisech a nařízeních Evropského parlamentu. Jde převážně o bezpečnost zaměstnanců vykonávajících pracovní úkoly zadané zaměstnavatelem, při kterých přicházejí do styku s nebezpečnými chemickými látkami, které jsou žíravé, toxické, karcinogenní, mutagenní a mohou ohrozit zdraví a život zaměstnanců.

### Povinnosti zaměstnavatele

Zaměstnavatel je podle zákona č. 262/2006 Sb., zákoníku práce povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP) s ohledem na rizika, která mohou hrozit při výkonu práce. Je povinen vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky. Vyhledávat nebezpečné činitele a procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, zjišťovat jejich příčiny a zdroje, hodnotit rizika a přijímat opatření k jejich odstranění. Provádět kontrolu úrovně BOZP a přijmout opatření k omezení působení rizik. Přijmout opatření pro případ zdolávání mimořádných událostí, splnit povinnosti týkající se kategorizace prací zajistit potřebná školení. Poskytnout zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky a plnit povinnosti při pracovních úrazech a nemocech z povolání o kterých musí vést patřičnou dokumentaci. (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021)

Pokud chce zaměstnavatel nakládat s nebezpečnými chemickými látkami je nutné činnosti projednat s krajskou hygienickou stanicí. Musí zpracovat písemná pravidla o bezpečnosti zdraví a o bezpečnosti životního prostředí při práci s nebezpečnými látkami, které jsou toxické, vysoce toxické, žíravé, karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci. Dále musí krajskému úřadu předložit návrh na zařazení objektu do skupiny A nebo B, podle příloh uvedených v zákoně. (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021)

### Povinnosti zaměstnance

Zaměstnanec, stejně jako zaměstnavatel, musí plnit povinnosti vyplývající ze zákona a vnitřních provozních předpisů a nařízení zaměstnavatele. Má povinnost dbát o svou vlastní bezpečnost, o své zdraví i o bezpečnost a zdraví fyzických osob dotčených jeho jednáním.

Musí se účastnit školení, podrobit se lékařským prohlídkám, dodržovat právní a ostatní předpisy a pokyny k zajištění BOZP, dodržovat pracovní postupy a náležitosti s nimi spojené, dodržovat opatření ohledně návykových látek, oznamovat nedostatky na pracovišti, možnost vzniku mimořádné události, závad a poruch a oznámit svůj pracovní úraz. (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021)

### **Manipulovat s nebezpečnými chemickými látkami smí pouze zaměstnanci:**

Zaměstnanci, kteří znají povahu a účinky látek s nimiž pracují, musí znát ochranná opatření a zásady poskytování první pomoci. Zaměstnanci musí být starší 18 let. Musí být odborně způsobilí nebo proškolení. (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, c2022)

Pro práci s chemickými látkami se zřizuje kontrolované pásmo, do kterého smí vstoupit pouze určení pracovníci a musí se vést evidence. V kontrolovaném pásmu, tudíž v prostředí s nebezpečnými chemickými látkami, nesmí pracovat mladiství zaměstnanci, a to ani z důvodu přípravy na povolání, těhotné nebo kojící ženy a matky do konce devátého měsíce po porodu. (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, c2022)

### **Zásady bezpečné práce při práci s nebezpečnými chemickými látkami a směsmi**

Při práci s nebezpečnými chemickými látkami je nutné dodržovat bezpečnostní opatření. Chemické látky mají bezpečnostní zásady uvedené v bezpečnostním listu a pro jejich manipulaci na pracovišti se zpracovávají bezpečnostní karty nebo místní provozní bezpečnostní předpisy. (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021)

Pracoviště pro manipulaci s nebezpečnými chemickými látkami musí obsahovat:

- Funkční ventilaci pro větrání, odsávání plynů a par.
- Technické zařízení poskytující vhodné mikroklimatické podmínky.
- Vhodné osvětlení, pokud možno nejlépe zajištěné denním světlem. Pokud ne, světla nesmí být oslňující, problikávat apod.
- Pitnou vodu, ruční sprchu, zařízení pro výplach očí, sprchu v bezprostředním dosahu pracoviště. V případě kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou.
- Přístup zaměstnance k bezpečnostnímu listu.
- Přehledný seznam nařízených osobních ochranných pracovních prostředků při manipulaci s nebezpečnou chemickou látkou.
- Lékárničku s odpovídajícími prostředky k poskytnutí první pomoci.
- Vhodné skladovací zařízení.

- Vyčleněné prostředky pro zásah a prostředky požární ochrany. (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021)

Na pracovišti s nebezpečnými chemickými látkami je zakázáno:

- Jíst a pít.
- Kouřit a manipulovat s otevřeným ohněm, není-li to součástí pracovního postupu.
- Přenášet otevřené obaly. Obal musí být vždy uzavřen.
- Pipetovat ústy látky vysoce toxické, toxické a žíravé.
- Používat laboratorní nářadí a nádobí ke stravovacím účelům.
- Používat poškozené či nefunkční laboratorní nářadí či nádobí, nebo přístroje. (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021)

### **Osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP)**

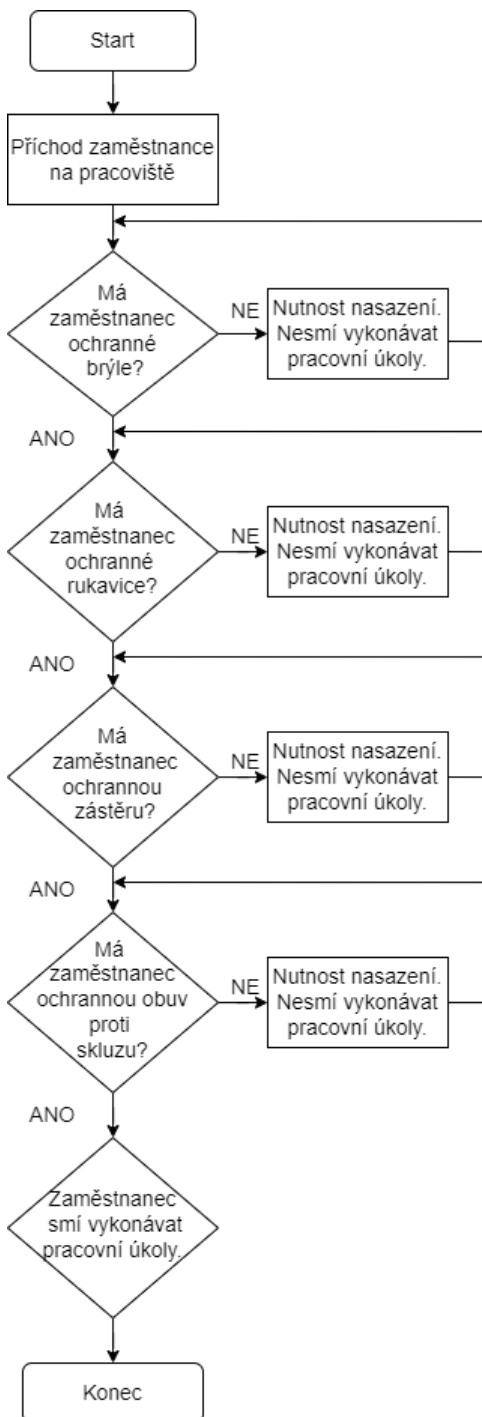
Osobní ochranné pracovní prostředky zaměstnavatel poskytuje podle vyhodnocení rizik při konkrétní pracovní činnosti. K ochraně zaměstnanců před působením nebezpečných chemických látek se používají zejména tyto OOPP:

- Pro ochranu očí a obličeje – ochranné brýle, obličejové štíty.
- Pro ochranu rukou a paží – rukavice pro ochranu před chemickými látkami.
- Pro ochranu trupu a břicha – ochranné vesty, kabáty, pláště a zástěry.
- Pro ochranu celého těla – ochranné oděvy před chemickými látkami.
- Pro ochranu dýchacích orgánů – masky, polomasky, izolační dýchací přístroje, roušky, respirátory.
- Pro ochranu nohou – pevnou obuv, obuv s ochranou proti skluzu. (Tilhon, c2022)

Práce s chemickými látkami je zařazena do kategorie 3 nebo 4 podle výskytu míry rizik a přítomností rizikových faktorů, konkrétně přítomností chemických látek na pracovišti a jejich manipulací. Dodržování nařízených pracovních postupů a interních předpisů zaměstnavatele je proto nutností. Chránit zaměstnance před riziky je tudíž nutné nejen osobními ochrannými pracovními prostředky, které slouží jako poslední možná ochrana, ale také ochrannými zařízeními, pracovními postupy a technologiemi.



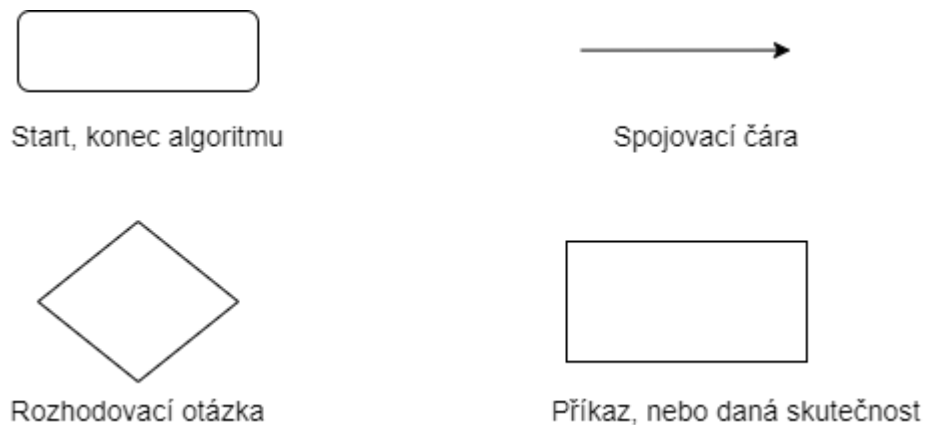
Vývojový diagram může sloužit pro názornost a plní i jednoduchou kontrolní činnost použití všech požadovaných OOPP u zaměstnance (**Obr. 4**). Zmíněný zaměstnanec potřebuje k výkonu pracovních úkolů ochranné brýle, ochranné rukavice, zástěru a pevnou obuv s ochranou proti skluzu.



Obrázek 4 Vývojový diagram požadovaných OOPP

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Vývojový diagram operuje se čtyřmi symboly (**Obr. 5**). Obdélník s kulatými rohy v zásadě začíná a ukončuje algoritmus diagramu. Spojovací čára znázorňuje tok diagramu a spojuje jednotlivé symboly. Obdélník s hranatými rohy udává příkaz nebo danou skutečnost, na kterou navazuje kosočtverec, symbolizující rozhodovací otázku. Rozhodující otázka se pak větví podle odpovědi ano/ne. V závislosti na odpovědi pak tok diagramu postupuje níže, nebo se vrací nad předchozí rozhodovací otázku.



Obrázek 5 Symboly vývojového diagramu

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

## 6.1 Kontrolní seznam (Checklist) s navazující metodou Co se stane když (What-If)

Využitím následujícího Kontrolního seznamu (Checklistu) na který navazuje metoda Co se stane když (What-If) lze zkontrolovat bezpečnostní zabezpečení pracoviště. Kontrolní seznam obsahuje řadu otázek, na které lze odpovědět ano či ne. Slouží ke kontrole, ujasnění potřebných informací nebo jako pouhý seznam. Navazující metoda, Co se stane když, odpovídá na negativní odpovědi Checklistu a dále jej rozvíjí. Metoda What-If se používá k vyhledávání potenciálních scénářů negativních událostí podle jejich příčiny. Zobrazuje možné následky a snaží se na problém nalézt následná preventivní opatření.

Tabulka 3 Kontrolní seznam (Checklist) s požadavky na zabezpečení pracoviště

| P. č.    | Otázka   | ANO | NE |
|----------|--|-----|----|
| <b>1</b> | <b>Požadavky na pracoviště</b>   |     |    |
| 1.1      | Má pracoviště funkční ventilaci pro větrání, odsávání plynů a par?                               |     |    |
| 1.2      | Má pracoviště technické zařízení poskytující vhodné mikroklimatické podmínky?                    |     |    |
| 1.3      | Je na pracoviště vhodné osvětlení?   |     |    |
| 1.4      | Je na pracovišti pitná voda?   |     |    |
| 1.5      | Má pracoviště ruční sprchu, zařízení pro výplach očí, sprchu v bezprostředním dosahu pracoviště? |     |    |
| 1.6      | Jsou na pracovišti přístupné bezpečnostní listy?   |     |    |
| 1.7      | Má zaměstnanec z pracoviště přístup ke stanoveným OOPP?  |     |    |
| 1.8      | Má pracoviště zpracovaný seznam OOPP podle vyhodnocení rizik?                                    |     |    |
| 1.9      | Je pracoviště vybaveno lékárníčkou s odpovídajícími prostředky k poskytnutí první pomoci?        |     |    |
| 1.10     | Má pracoviště vhodné skladovací zařízení?  |     |    |
| 1.11     | Jsou na pracovišti vyčleněné prostředky pro zásah?   |     |    |
| 1.12     | Je pracoviště vybaveno prostředky požární ochrany?   |     |    |
| 1.13     | Je pracoviště označeno jako kontrolované pásmo?  |     |    |
| 1.14     | Mají zaměstnanci na pracovišti dostatečný pracovní prostor pro manipulaci?                       |     |    |
| 1.15     | Jsou na pracovišti vyznačeny únikové cesty a východy?  |     |    |

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Kontrolní seznam (Checklist) (**Tab. 3**) obsahuje řadu několika otázek, týkajících se zabezpečení pracoviště, kde se manipuluje s nebezpečnými chemickými látkami. Checklist je možno použít při pravidelných kontrolách pracoviště. Na vypracovaný checklist následně navazuje metoda, Co se stane když (What-If), která doplňuje možné příčiny a následky rizik a navrhuje následná opatření vedoucí k minimalizaci rizik.

Tabulka 4 Co se stane když (What-If) s požadavky na zabezpečení pracoviště

| P. č. | Co se stane když...?   | Následek  | Navržená opatření   | Pozn. |
|-------|--|---|---|-------|
| 1.1.  | Pracoviště nemá funkční ventilaci pro větrání, odsávání plynů a par?   | Akumulace jedovatých par a plynů na pracovišti, které ohrožují život a zdraví zaměstnanců.                              | Nařízení nutné pravidelné kontroly pracoviště vedoucími zaměstnanci ve stanovených intervalech. |       |
| 1.2   | Pracoviště nemá technické zařízení poskytující vhodné mikroklimatické podmínky?                                | Příliš velké teplo nebo naopak zima může bránit zaměstnancům ve výkonu jejich pracovních úkolů a ohrozit jejich zdraví. | Nařízení nutné pravidelné kontroly pracoviště vedoucími zaměstnanci ve stanovených intervalech. |       |
| 1.3   | Na pracovišti není vhodné osvětlení?   | Možnost vzniku pracovního úrazu.<br>Poškození zraku.  | Zajistit vhodné osvětlení, splňující požadavky pracoviště.                                      |       |
| 1.4   | Na pracovišti není pitná voda?   | Dehydratace zaměstnanců. Zhoršení možného vzniklého pracovního úrazu.   | Zajistit zavedení pitné vody na pracoviště. Popřípadě dodávat balenou pitnou vodu.              |       |
| 1.5   | Pracoviště není vybaveno ruční sprchou, zařízením pro výplach očí, sprchou v bezprostředním dosahu pracoviště? | Zhoršení možného vzniklého pracovního úrazu.  | Zajistit zbudování příslušných zařízení na pracovišti, popřípadě zajištění mobilních zařízení.  |       |

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Tabulka 4 Co se stane když (What-If) s požadavky na zabezpečení pracoviště (pokračování)

| P. č. | Co se stane když...?  | Následek  | Navržená opatření  | Pozn. |
|-------|---|---|--|-------|
| 1.6   | Na pracovišti nejsou přístupné bezpečnostní listy?  | Vznik pracovního úrazu z důvodu nevědomosti.  | Zpřístupnit bezpečnostní listy na pracovišti. V papírové nebo elektronické podobě.                             |       |
| 1.7   | Nemá zaměstnanec z pracoviště přístup ke stanoveným OOPP?                                   | Vznik pracovního úrazu z důvodu nepoužití OOPP.   | Zajistit přístup zaměstnanců ke stanoveným OOPP.   |       |
| 1.8   | Nemá pracoviště zpracovaný seznam OOPP podle vyhodnocení rizik?                             | Vznik pracovního úrazu z důvodu poskytnutí nevhodného OOPP.   | Zajistit zpracování seznamu OOPP pro dané pracoviště.  |       |
| 1.9   | Pracoviště není vybaveno lékárníčkou s odpovídajícími prostředky k poskytnutí první pomoci? | Zhoršení možného vzniklého pracovního úrazu z důvodu neschopnosti poskytnout správnou první pomoc. Možný následek i smrt. | Určení zaměstnance, který bude za lékárníčky na pracovišti zodpovídat a pravidelně je kontrolovat a doplňovat. |       |
| 1.10  | Pracoviště nemá vhodné skladovací zařízení?   | Možný únik chemických látek, nebo agresivní reakce mezi látkami. Pracovní úraz, smrt, ohrožení ostatních zaměstnanců.     | Zřídit skladovací zařízení. Pokud nelze stavebně upravit pracoviště, zajistit mobilní skladovací zařízení.     |       |

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Tabulka 4 Co se stane když (What-If) s požadavky na zabezpečení pracoviště (pokračování)

| P. č. | Co se stane když...?   | Následek   | Navržená opatření   | Pozn. |
|-------|--|--|---|-------|
| 1.11  | Na pracovišti nejsou vyčleněné prostředky pro zásah?           | Únik chemické látky mimo pracoviště. Vznik pracovního úrazu. Ohrožení ostatních zaměstnanců.   | Určení zaměstnance, který bude za vyčleněné prostředky pro zásah na pracovišti zodpovídat a pravidelně je kontrolovat a doplňovat.      |       |
| 1.12  | Pracoviště není vybaveno prostředky požární ochrany?           | Při vzniklém požáru může dojít k ohrožení života a zdraví zaměstnanců. Reakci chemických látek s ohněm a následný výbuch, nebo únik par a plynů. | Určení zaměstnance, který bude za prostředky požární ochrany na pracovišti zodpovídat a pravidelně je kontrolovat a doplňovat.          |       |
| 1.13  | Pracoviště není označeno jako kontrolované pásmo?              | Hrozí vniknutí nepovolaných osob a ohrožení jejich života a zdraví.  | Zaměstnavatel musí zajistit označení kontrolovaného pásma a vedoucí zaměstnanec musí provádět pravidelné kontroly a adekvátně reagovat. |       |
| 1.14  | Zaměstnanci nemají dostatečný pracovní prostor pro manipulaci? | Možný vznik pracovního úrazu a ohrožení okolních zaměstnanců z důvodu nedostatečného prostoru.   | Změnit organizaci pracoviště za účelem zajištění dostatečného pracovního prostoru pro zaměstnance.                                      |       |
| 1.15  | Na pracovišti nejsou vyznačené únikové cesty a východy?        | Ohrožení života a zdraví zaměstnanců při potřebné evakuaci z pracoviště.   | Neprodleně vyznačit únikové cesty a východy.  |       |

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Navržená opatření minimalizující rizika na pracovišti (**Tab. 4**) mohou být aplikována v praxi. Jejich aplikováním je možné snížit pravděpodobnost vzniku rizik a tím do určité míry předcházet vzniku pracovních úrazů a v neposlední řadě také možnému úniku nebezpečných látek.

Tabulka 5 Kontrolní seznam (Checklist) s požadavky na zaměstnance

| P.č.        | Otázka   | ANO | NE |
|-------------|--|-----|----|
| <b>2</b>    | <b>Požadavky na zaměstnance</b>                                |     |    |
| <b>2.1</b>  | Podstoupil zaměstnanec vstupní lékařskou prohlídku?            |     |    |
| <b>2.2</b>  | Absolvoval zaměstnanec vstupní školení?                        |     |    |
| <b>2.3</b>  | Byl zaměstnanec dostatečně proškolen?                          |     |    |
| <b>2.4</b>  | Porozuměl zaměstnanec možným hrozcím rizikům při výkonu práce? |     |    |
| <b>2.5</b>  | Zná zaměstnanec povahu a účinky látek s nimiž pracuje?         |     |    |
| <b>2.6</b>  | Je zaměstnanec starší 18 let?                                  |     |    |
| <b>2.7</b>  | Používá zaměstnanec OOPP?                                      |     |    |
| <b>2.8</b>  | Postupuje zaměstnanec podle nařízených pracovních postupů?     |     |    |
| <b>2.9</b>  | Jsou zaměstnanci testováni na alkohol a omamné látky?          |     |    |
| <b>2.10</b> | Je zaměstnanec seznámen se zakázanými činnostmi na pracovišti? |     |    |

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Zaměstnanec je osoba, která s nebezpečnými chemickými látkami pracuje a manipuluje na pracovišti nejvíce. Z toho důvodu musí být kladeny přísné požadavky na personál, který přichází do styku s nebezpečnými látkami. Jednou z nejčastějších příčin úniku nebezpečných látek je právě selhání lidského faktoru. Proto je nutné provádět opakovaná školení, dohlížet na dodržování pracovních postupů, ale také chránit zaměstnance před působením negativních vlivů nebezpečných látek na pracovišti, za použití osobních ochranných pracovních prostředků, přístrojů, zařízení a inovativních technologií. Jednou z metod v rámci ověřování v rámci znalostí u personálu je Checklist s požadavky na zaměstnance (**Tab. 5**).

Tabulka 6 Co se stane když (What-If) s požadavky za zaměstnance

| P. č. | Co se stane když...?  | Následek  | Navržená opatření  | Pozn. |
|-------|---|---|--|-------|
| 2.1   | Zaměstnanec nepodstoupil vstupní lékařskou prohlídku?             | Neodhalení skutečného zdravotního stavu zaměstnance a možné ohrožení života a zdraví zaměstnance při jeho vystavení chemickým látkám.       | Před vznikem pracovního poměru musí každý zaměstnanec podstoupit lékařskou prohlídku.  |       |
| 2.2   | Zaměstnanec neabsolvoval vstupní školení?                         | Riziko špatné manipulace s chemickými látkami. Při neznalosti prostoru pracoviště může ohrozit ostatní zaměstnance. Vznik pracovního úrazu. | Každý zaměstnanec musí podstoupit vstupní školení. Bez tohoto školení se nemůže zaměstnanec pohybovat po pracovišti.         |       |
| 2.3   | Zaměstnanec nebyl dostatečně proškolen?                           | Riziko špatné manipulace s chemickými látkami. Ohrožení ostatních zaměstnanců. Vznik pracovního úrazu.                                      | Zajistit dostatečné proškolení zaměstnanců, popřípadě změnit strukturu stávajícího školení pro lepší pochopení problematiky. |       |
| 2.4   | Zaměstnanec neporozuměl možným hrozícím rizikům při výkonu práce? | Riziko špatné manipulace s chemickými látkami. Ohrožení ostatních zaměstnanců. Vznik pracovního úrazu.                                      | V případě nepochopení, musí být zaměstnanci rizika objasněna znovu a takovou formou, aby je chápal.                          |       |
| 2.5   | Zaměstnanec si není vědom povahy a účinků látek s nimiž pracuje?  | Zaměstnanec si nemusí uvědomit riziko práce a ohrozit sebe i ostatní zaměstnance. Vznik pracovního úrazu.                                   | Zaměstnanci musí být seznámeni s povahou, vlastnostmi a účinky látek, s nimiž přichází do styku.                             |       |

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022



Tabulka 6 Co se stane když (What-If) s požadavky za zaměstnance (pokračování)

| P. č. | Co se stane když...?  | Následek  | Navržená opatření  | Pozn. |
|-------|---|---|--|-------|
| 2.6   | Zaměstnanec není starší 18 let?                                   | V případě zaměstnání osob mladších 18 let, jedná se o porušení zákoníku práce ze strany zaměstnavatele.   | Nezaměstnávat osoby mladší 18 let.   |       |
| 2.7   | Zaměstnanec nepoužívá OOPP?                                       | Riziko vzniku pracovního úrazu.   | Kontrola užívání OOPP zaměstnanci vedoucím pracovníkem pod hrozbou sankce.   |       |
| 2.8   | Zaměstnanec nepostupuje podle nařízených pracovních postupů?      | Může dojít ke vzniku pracovního úrazu, ohrožení ostatních zaměstnanců, popřípadě poškození vybavení.      | Seznámit zaměstnance s platnými pracovními postupy a zajistit jejich dodržování, pod hrozbou sankce.                         |       |
| 2.9   | Zaměstnanec nebyl testován na alkohol a omamné látky?             | Možnost vzniku pracovního úrazu, ohrožení ostatních zaměstnanců, popřípadě poškození vybavení pracoviště. | Zajistit pravidelné náátkové, ale i plošné testování zaměstnanců na přítomnost alkoholu a omamných látek v těle.             |       |
| 2.10  | Zaměstnanec není obeznámen se zakázanými činnostmi na pracovišti? | Ohrožení ostatních pracovníků. Možný vznik pracovního úrazu.  | Obeznámit zaměstnance při vstupních a opakovaných školeních. Srozumění se zakázanými činnostmi zaměstnanec potvrdí podpisem. |       |

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Navržená opatření zpracovaná metodou What-If u požadavků na zaměstnance, by měla být prováděna standardně. Tím by se předcházelo možným pracovním úrazům a nehodám na pracovišti. Opatření minimalizující rizika lze aplikovat do praxe.

## 7 DOPRAVNÍ NEHODA S ÚNIKEM NEBEZPEČNÉ LÁTKY

Dopravní nehoda s únikem nebezpečné látky, konkrétně oxidu siřičitého, je níže popsána a je provedena Analýza stromu poruch (FTA – Failure Tree Analysis) a vytvořena modelace úniku nebezpečné látky v místě havárie pomocí softwaru TerEx.

### 7.1 Oxid siřičitý

Oxid siřičitý je žravý a toxický plyn se štiplavým zápachem. Jeho výpary jsou těžší než vzduch. Nejčastěji se převáží jako stlačený kapalným plyn v tlakových nádobách. Oxid siřičitý je nehořlavý, ale při požáru může uvolňovat nebezpečné produkty např. oxidy síry. Dobře se rozpouští ve vodě. Používá se pro výrobu kyseliny sírové. (Portál krizového řízení JmK, 2020)

#### Standardní věty nebezpečnosti

Tabulka 7 Věty nebezpečnosti oxidu siřičitého

|             |  |
|-------------|--|
| <b>H280</b> | Obsahuje plyn pod tlakem, při zahřívání může vybuchnout. |
| <b>H314</b> | Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.          |
| <b>H331</b> | Toxický při vdechování.                                  |
| <b>H335</b> | Může způsobit podráždění dýchacích cest.                 |

Zdroj: Vlastní zpracování podle SIAD Czech, 2015 a Sigma-Aldrich, 2015

Standardní věty nebezpečnosti oxidu siřičitého (**Tab. 7**) upozorňují na jeho toxicitu při vdechování a nebezpečí podráždění dýchacích cest, těžké poleptání kůže a poškození očí. Vzhledem k tomu, že je látka ve většině případů převážena v tlakových lahvích, kde je plyn pod tlakem. Je nutné dbát zvýšené opatrnosti před teplem, nebo může hrozit výbuch tlakové láhve.

#### Pokyny pro bezpečné zacházení

Tabulka 8 Pokyny pro bezpečné zacházení s oxidem siřičitým

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>P260 + P261</b> | Zamezte vdechování plynu, par a aerosolu.                                     |
| <b>P280</b>        | Používejte ochranné rukavice, ochranný oděv, ochranné brýle, obličejový štít. |

Zdroj: Vlastní zpracování podle SIAD Czech, 2015 a Sigma-Aldrich, 2015

Při jakékoli manipulaci je nutné dodržovat pokyny pro bezpečné zacházení (**Tab. 8**), aby došlo k zamezení ohrožení zdraví a pracovních úrazů.

## Pokyny k reakci s látkou

Tabulka 9 Pokyny k první pomoci při reakci s oxidem siřičitým

|  |
|--|
| <b>P305 + P351 + P338 + P310+ P315</b>   |
| Při zasažení očí: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování. Okamžitě volejte toxikologické informační středisko nebo lékaře. |
| <b>P303 + P353 + P315</b>  |
| Při styku s kůží nebo vlasy: Kontaminované části oděvu okamžitě svléknout. Kůži opláchněte nebo osprchujte vodou. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc nebo ošetření.   |
| <b>P304 + P315 + P340</b>  |
| Při vdechnutí: Přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.   |

Zdroj: Vlastní zpracování podle SIAD Czech, 2015 a Sigma-Aldrich, 2015

Pokud dojde ke styku s nebezpečnou látkou, je nutné dodržovat pokyny při zasažení očí, kůže nebo vlasů a vdechnutí. Vždy je nejdůležitější kontaktovat lékařskou pomoc a dále postupovat podle uvedených pokynů první pomoci (**Tab. 9**) v bezpečnostním listu.

## Skladování

Tabulka 10 Bezpečnostní pokyny pro bezpečné skladování oxidu siřičitého

|             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| <b>P403</b> | Skladujte na dobře větraném místě. |
| <b>P405</b> | Skladujte uzamčené.                |
| <b>P410</b> | Chraňte před slunečním zářením.    |

Zdroj: Vlastní zpracování podle SIAD Czech, 2015 a Sigma-Aldrich, 2015

Bezpečné skladování nebezpečných látek je způsob prevence vzniku havárií. Oxid siřičitý musí být skladován na dobře větraném místě, nesmí být vystaven teple a slunečnímu záření (**Tab. 10**) a je nutné místo s uskladněnou látkou zabezpečit proti vstupu nepovolaných osob.

## Působení na lidský organismus

Oxid siřičitý je dráždivý, způsobuje slzení oční sliznice. Při vdechnutí způsobuje dýchací potíže, kašel a může způsobit až edém plic. Kůži při styku leptá.

Je důležité nezapomínat na opožděné účinky, mohou jimi být dýchací potíže, kašel, dušnost, bezvědomí, nevolnost, zvracení a edém plic. Může způsobit vážné poleptání pokožky a rohovky. (Portál krizového řízení JmK, 2020)

## První pomoc

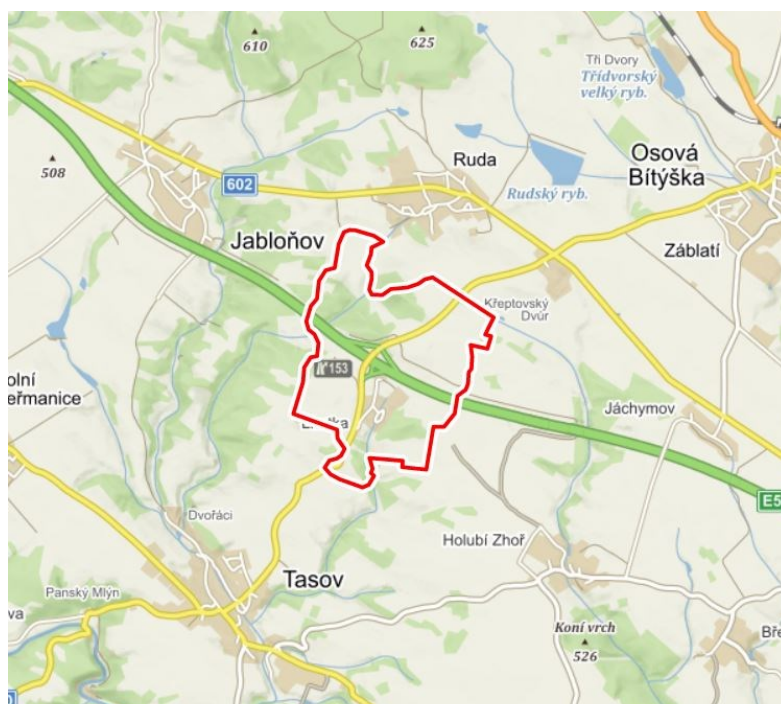
- **Při vdechnutí** – Při nadýchání je nutné dopravit postiženého na čerstvý vzduch, zajistit mu teplo a klid. Pokud postižený nedýchá, je nutné zahájit masáž srdce a připojit postiženého na nezávislý dýchací přístroj, nebo zahájit umělé dýchání. Zavolat záchrannou službu, nebo převést postiženého do nemocnice.
- **Při styku s kůží** – Oděv nebo obuv potřísněnou látkou je nutné okamžitě odložit. Postižené místo omyjte mýdlem a velkým množstvím vody minimálně 15 minut. Při omývání nepoužívat velký tlak nebo velké mechanické dráždění. Poté je nutné postiženého ihned převést do nemocnice nebo zajistit lékařskou pomoc.
- **Při styku s očima** – Pokud dojde ke styku látky s očima, je nutné oči vyplachovat s otevřenými víčky pod vlažnou tekoucí vodou nejméně po dobu 15 minut nebo do příjezdu lékařské pomoci. Má-li postižený nasazený kontaktní čočky, je nutné je před výplachem vyjmout.
- **Při požití** – Při požití je důležité nevyvolávat zvracení. Osobám v bezvědomí se nesmí nic podávat ústy. Je možné vypláchnout ústní dutinu. Poté ihned postiženého dovezte k lékaři. (Portál krizového řízení JmK, 2020) (SIAD Czech, 2015) (Sigma-Aldrich, 2015)

Zásady první pomoci je nutné dodržovat na základě pokynů uvedených v bezpečnostních listech ve vztahu ke konkrétním chemickým látkám. Firmy mají zásady poskytování první pomoci uvedené v místních provozních bezpečnostních předpisech nebo interních předpisech. Zaměstnanci, kteří manipulují s nebezpečnými chemickými látkami musí být s těmito předpisy prokazatelně seznámeni.

## 7.2 Scénář dopravní nehody

Při přepravě oxidu siřičitého došlo k dopravní nehodě na dálnici D1 u 153 km nedaleko dálničního sjezdu u obce Lhotka. Dálnice D1 je jednou z nejvytíženějších silnic v České republice. K dopravní nehodě došlo 29.06.2022 v 17:00 hodin. Rychlost severovýchodního větru byla 2,2 m/s a okolní teplota byla 23° C. Z důvodu prudkého nárazového deště a špatné viditelnosti došlo k dopravní nehodě, kdy osobní automobil, zařazující se před nákladní vozidlo převážející nebezpečnou látku, neměl zapnuta světla. V hustém dešti tudíž nebylo vozidlo vidět a řidič nákladního vozidla s nebezpečnou látkou si vozidla všimnul na poslední chvíli. Při brždění na mokré vozovce, řidič nákladního vozidla s nebezpečnou látkou strhnul volant doprava, aby zabránil střetu s osobním vozidlem a pokračoval v brždění. Řidič

nákladního vozidla, přepravující stavební materiál, který nedbal na bezpečnou vzdálenost, prudké brždění nečekal a došlo k nárazu nákladního vozidla do boku nákladního vozidla, které převáželo nebezpečnou látku. Vlivem nárazu došlo k převrácení nákladního vozidla s nebezpečnou látkou na bok a k uvolnění zajišťovacích pásů u dvou 50 kg tlakových lahví, kdy se u jedné při nárazu na zem urazil ventil i s ochranným kloboučkem. Po uražení ventilu se oxid siřičitý začal uvolňovat do okolí.



Obrázek 6 Znárodnění místa nehody

Zdroj: Mapy.cz, 2022

### 7.2.1 Modelace dopravní nehody v programu TerEx

Program TerEx neboli „Teroristický expert“ je softwarový nástroj sloužící k okamžitému vyhodnocení dopadů úniku nebezpečných chemických a toxických látek, nebo výskytu nástražného výbušného systému. Obsahuje rozsáhlou databázi chemických látek, dokáže simulovat krizové situace a pomáhá při plánování a cvičení složkám integrovaného záchranného systému (IZS), podnikům a vzdělávacím institucím. Modelace dopravní nehody v programu TerEx slouží pro znázornění a propočtu ohroženého území toxickou látkou od místa úniku. V tomto případě od místa úniku dopravní nehody na Dálnici D1 nedaleko 153 km (**Obr. 6**).

| Vstupní parametry                 |               |  |
|-----------------------------------|---------------|--|
| Látka                             | oxid siřičitý |  |
| Celkové množství uniklé kapaliny  | 50 kg         |  |
| Rychlost větru v přízemní vrstvě  | 2,2 m/s       |  |
| Pokrytí oblohy oblaky             | 70 %          |  |
| Doba vzniku a průběhu havárie     | Den - léto    |  |
| Typ atmosférické stálosti         | Konvekce      |  |
| Typ povrchu ve směru šíření látky | Rovina        |  |

Obrázek 7 Vstupní parametry softwaru TerEx

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

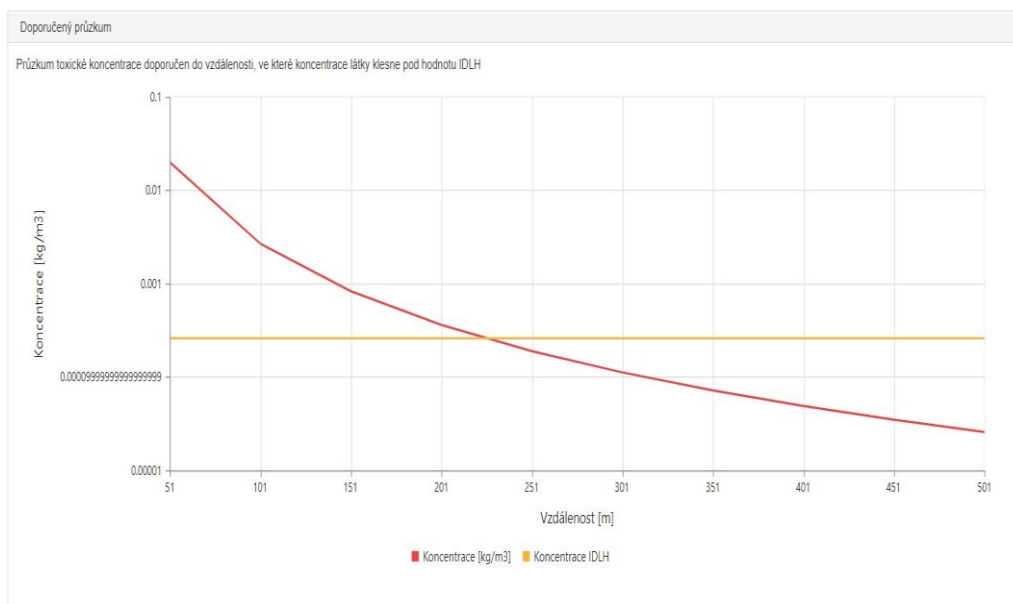
Vstupní parametry (**Obr. 7**) uvádí název a celkové množství uniklého oxidu siřičitého, 50 kg. Rychlost větru v přízemní vrstvě vanoucí rychlostí 2,2 m/s. Nehoda vznikla ve dne, v letním období, se 70 % pokrytím oblohy mraky. Oxid siřičitý se šířil po rovině.

| Výsledek výpočtu  |   |  |
|---|---|--|
| Ohrožení osob toxickou látkou   | 225 m<br>[Koncentrace: 260,03 mg/m <sup>3</sup> ] |  |
| Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku                | 338 m<br>[Koncentrace: 80,48 mg/m <sup>3</sup> ]  |  |
| Hodnocená látka nemá při havarijním úniku exothermní projevy typu UVCE a Flash Fire |   |  |

Obrázek 8 Výsledek výpočtu TerEx

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

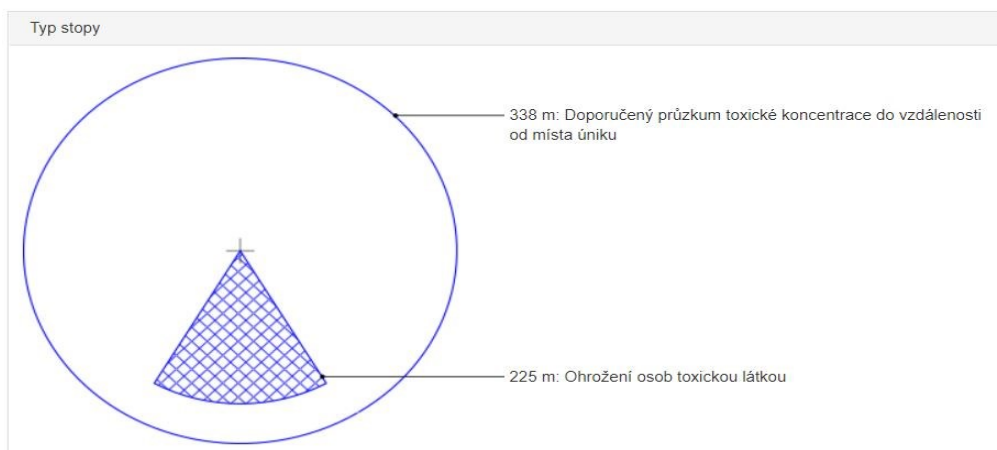
Výsledek výpočtu softwaru TerEx zobrazuje vzdálenost, do které jsou přítomné osoby ohrožené toxickou látkou (**Obr. 8**). V případě této nehody je nutné osoby evakuovat 225 metrů od místa nehody. Evakuace na dálnici musí probíhat rychle, ale spořádaně nejbližší možnou únikovou cestou po směru větru. Dálniční nájezd je nezbytné uzavřít a zastavit dopravu. Nejčastějším problémem u příjezdu složek IZS na místo zásahu, které je situované na dálnici, je neukázněnost řidičů a nevytvoření dostatečně velké nouzové uličky. V případě modelované situace, mohou složky IZS využít dálniční nájezd, avšak i tam je za potřeby počítat s možnou dopravní kolonou aut najíždějících na dálnici. Doporučený průzkum toxické koncentrace je následně určen 338 metrů od místa úniku oxidu siřičitého (**Obr. 10**).



Obrázek 10 Graf doporučeného průzkumu TerEx

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

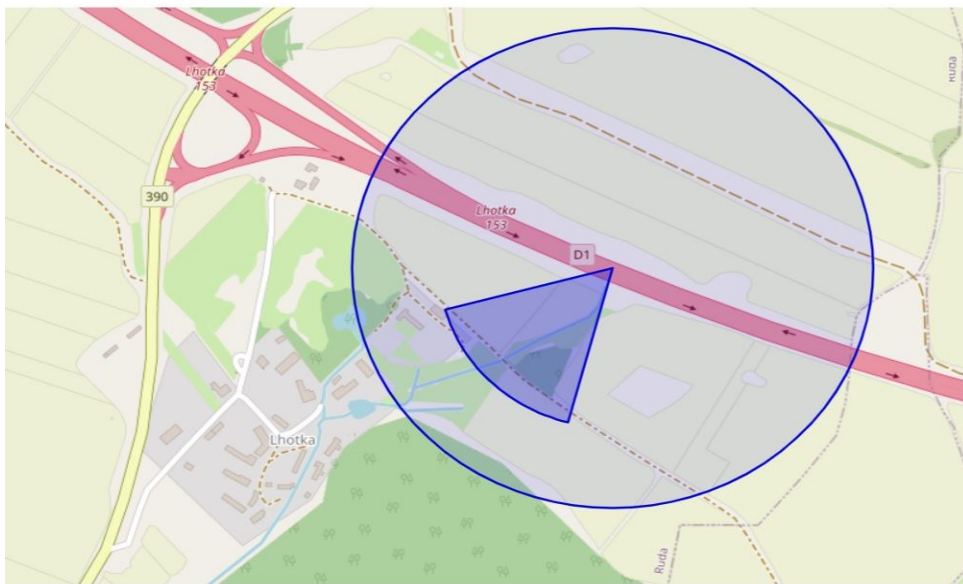
Vzdálenost 225 metrů, kde člověk již není vystaven příliš toxické koncentraci látky, zobrazují osy koncentrace a vzdálenosti (**Obr. 9**). Koncentrace vyznačena červenou barvou zobrazuje závislost na vzdálenosti v metrech. Oranžová přímka, udává stálou koncentraci. Čím větší je vzdálenost od místa úniku, tím nižší je koncentrace nebezpečné látky v okolí.



Obrázek 9 Znázornění nebezpečného prostoru TerEx

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022





Obrázek 11 Grafické znázornění nebezpečného prostoru na mapě TerEx

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Místo dopravní nehody se nachází nedaleko dálničního sjezdu u obce Lhotka. Kvůli vanutí severozápadního větru, byla toxickou látkou částečně zasažena i malá část této obce (**Obr. 11**). Složky integrovaného záchranného systému provedly průzkum obce a měření koncentrace nebezpečné látky na obydleném území. Došlo k informování obyvatel o situaci a malá část obyvatel byla z bezpečnostních a preventivních důvodů evakuována na bezpečné místo v obci. Evakuovat do bezpečné vzdálenosti bylo nutné primárně osoby přítomné u dopravní nehody na dálnici.

### 7.3 Analýza stromu poruch ve vztahu k dopravní nehodě

Analýza stromu poruch (Failure Tree Analysis), deduktivně vyhledává jednotlivé havárie nebo poruchy v řetězci systému a určuje příčiny těchto událostí. Základním pilířem metody je „vrcholová událost“ která je v pozici hlavní systémové poruchy nebo havárie. Analýza ve výsledku poukazuje na soupis možných chyb a poruch, které vedli k vrcholové události. Analýzu lze vyhodnotit i kvantitativně, a to při určení pravděpodobnosti u každé jednotlivé příčiny za určení specifického časového intervalu.



Tabulka 11 Tabulka pravděpodobnosti k analýze stromu poruch (Failure Tree Analysis)

| Jednotka | Časový interval   | Slovní ohodnocení  |
|----------|-------------------|--------------------|
| 1        | Každý den         | Časté              |
| 0,1      | 1 x za 10 dní     | Pravděpodobné      |
| 0,01     | 1 x za 100 dní    | Občasné            |
| 0,001    | 1 x za 1000 dní   | Málo pravděpodobné |
| 0,0001   | 1 x za 10 000 dní | Nepravděpodobné    |

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Tabulka pravděpodobnosti k analýze stromu poruch vyznačuje kvantitativní a kvalitativní ohodnocení společně s časovým intervalem (**Tab. 11**).

Cílem analýzy je zjištění hlavních příčin dopravní nehody. Podle vyhodnocení analýzy stromu poruch jsou hlavními příčinami následující události.

- **Nedodržení bezpečnostních přestávek** – v tomto případě byla udělena hodnota 0,001 což je podle kvalitativního ohodnocení málo pravděpodobné.
- **Nedostatečný odpočinek mimo pracovní dobu** – vzhledem k vytíženosti dnešní dopravy, pracovních podmínek a stresem každodenního života, není na nedostatečném odpočinku mimo pracovní době nic neobvyklého. Proto byla příčina ohodnocena 0,01 neboli občasně.
- **Monotónnost** – není u jízdy za volantem výjimkou. Řidičům se na dlouhých cestách po několika kilometrech snižuje pozornost, i když jsou po 4,5 hodinách řízení na silnicích nařízené bezpečnostní přestávky nejméně 45 minut.
- **Přehlédnutí předjíždějícího vozidla ve zpětném zrcátku** – z důvodu nedbalosti může dojít k přehlédnutí předjíždějícího vozidla ve zpětném zrcátku. Pokud se vozidlo dostane do tzv. mrtvého úhlu, nemusí být vozidlo vidět i když by se řidič do zrcátka podíval. Atmosférické podmínky a vodní tříšť jsou dalšími ztěžujícími prvky, které mohou způsobit dopravní nehodu nebo ztížit podmínky na silnicích.
- **Nepřizpůsobení jízdy atmosférickým podmínkám** – občasně se stává, že řidiči nepřizpůsobí styl jízdy atmosférickým podmínkám. Ať už jde o snížení rychlosti, zapnutí mlhových nebo v mnoha případech i denních světel či zvýšení ostražitosti.

- **Nefunkční systém brzd** – jedná se o nerozvinutou příčinu, kdy brzdový systém mohl nebo nemusel být nefunkční a důvody závady jsou dále nepopsány.
- **Málo účinný systém brzd** – jedná se o nerozvinutou příčinu, u které důvodem mohl být například špatně provedený servis na vozidle, nebo vzniknutí závady při jízdě, kterou řidič nepostřehl.
- **Nedodržení bezpečné vzdálenosti z důvodu vodní tříště v zorném poli** – vznik vodní tříště je při deštivém počasí velmi častým jevem. Intenzita vodní tříště se odvíjí od velikosti a rychlosti jedoucího vozidla.
- **Únava** – ať už z jakékoli příčiny, únava patří k nejčastějším příčinám dopravních nehod na silnicích.

Příčiny vzniku dopravní nehody byly vypočítány jednoduchým výpočtem. Postup výpočtu začíná od nejnižší základní úrovně a postupuje se směrem k vrcholové události. K výpočtu byla zvolena metoda minimálních kritických řezů.

$$A = B + C + D \tag{1}$$

$$A = (E + F) + (G + H) + (I + J + K) \tag{2}$$

$$J = (S * 1) = (T * 1) \tag{3}$$

$$A = (E + F) + \{(L + M) + (N + O + P)\} + \{(Q + R) + J + K\} \tag{4}$$

Pravděpodobnost vzniku dopravní nehody s únikem oxidu siřičitého, je podle kvantitativního vyhodnocení analýzy stromu poruch 0,173. Za předpokladu, že budou naplněny zmíněné podmínky a příčiny může k nehodě dojít 173krát za 1 000 dní.

Příčiny vzniku dopravní nehody s únikem oxidu siřičitého jsou minimalizovány, nebo popřípadě eliminovány návrhy bezpečnostních opatření.

Návrhy bezpečnostních opatření:

### **Nedodržení bezpečnostních přestávek**

Řidiči na silnicích standardně bezpečnostní přestávky nedodržují. Jako bezpečnostní opatření lze použít striktní dodržování bezpečnostních přestávek u řidičů. Zákaz propůjčování paměťových karet mezi řidiči nákladních vozidel. V případě, že řidič nedodrží bezpečnostní přestávku v požadované době a neobjasní důvod nedodržení, bude sankcionován zaměstnavatelem. Riziko by bylo možné minimalizovat i zvýšením kapacit stávajících odpočívadel a budováním nových.

### **Nedostatečný odpočinek mimo pracovní dobu**

Zaměstnanec, který je fyzicky i psychicky vyčerpaný, není schopen vykonávat pracovní činnosti spolehlivě. V případě, kdy se jedná o řidiče z povolání a mimo pracovní dobu se věnuje např. stavením pracím, neměl by přetěžovat své síly. Pokud je to možné, může požádat vedoucího zaměstnance, nebo vedoucího logistického oddělení, o přeřazen na menší jízdní vzdálenosti.

### **Monotónnost**

Monotónnost, nebo jinak řečeno monotonie, může způsobit ospalost a snížení vnímání. Při řízení se může u řidiče vyskytnout, pokud řídí po dlouhou dobu nebo řidič silnici dobře zná. Při situaci, kdy řidič silnici zná dobře, snadněji přestane řízení vnímat. Jedním z opatření může být časté střídání cest, poslouchání rádia, nebo rozhovorů a dostatek odpočinku před jízdou.

### **Přehlédnutí předjíždějícího vozidla ve zpětném zrcátku**

Dopravní vozidla jsou v dnešní době mnohdy vybavena systémy hlídání mrtvých úhlů. Dodržování zásad bezpečné jízdy a dbaní na bezpečnost je samozřejmě stále nutné. Řidiči by také měli znát správnou pozici za volantem a jak si správné nastavení zpětných zrcátek.

### **Nepřízpůsobení jízdy atmosférickým podmínkám**

Bezpečnostní opatření při nepřízpůsobení jízdy atmosférickým podmínkám zůstává v zásadě na samotných řidičích. Neměli by přeceňovat své síly na silnicích při nepříznivých povětrnostních podmínkách a vždy upravit jízdu podle počasí. Řidiči samotní si musí

uvědomovat rizika a možné následky nesprávné jízdy. K upozornění mohou sloužit televizní reklamy o dopravních nehodách, které by rizika a následky připomínaly.

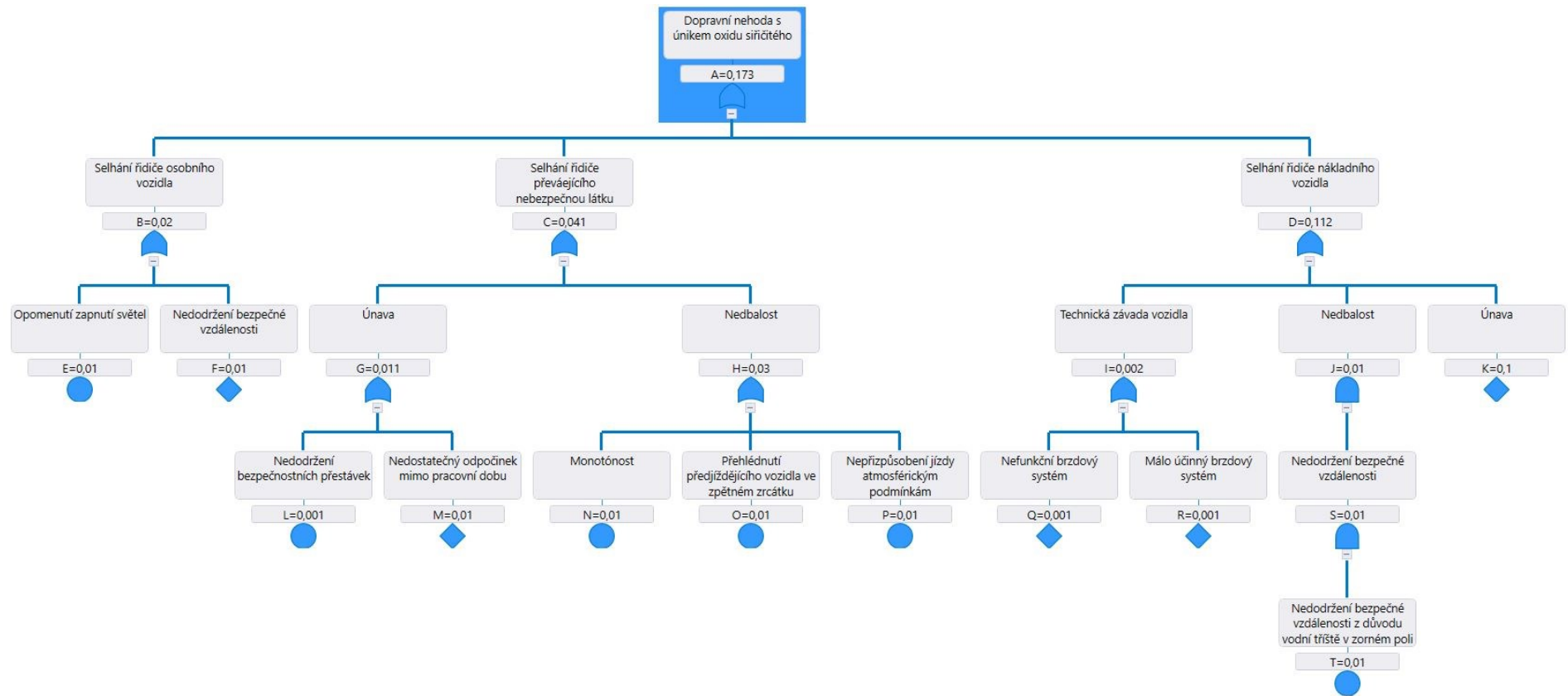
### **Nefunkční systém brzd a málo účinný servis**

Vozidlo s nefunkčním nebo málo účinným systémem brzd by se vůbec nemělo účastnit silničního provozu. Servisy a pravidelné kontroly by měly odhalit a opravit poruchy, zejména pokud se jedná o brzdový systém. Pokud se porucha na vozidle stala v průběhu jízdy, řidič je povinen vozidlo bezpečně odstavit na krajnici, nebo v odstavném pruhu na dálnici a přivolat odtahovou službu.

### **Únava**

V případě, kdy řidič vozidla pocítuje únavu, je důležité nepokračovat v jízdě. Mikro spánek zapříčiněný únavou je jednou z nejčastějších příčin vzniku dopravních nehod na silnicích. Nejvhodnější je, aby řidič nastavil na nejbližším odpočívadle nebo benzínové stanici a nevykonával činnost spojenou s řízením motorového vozidla.

Navržená opatření vedoucí k minimalizaci nebo eliminaci rizik jsou použitelná v praxi. Jejich aplikací se riziko a pravděpodobnost vzniku dopravní nehody sníží.

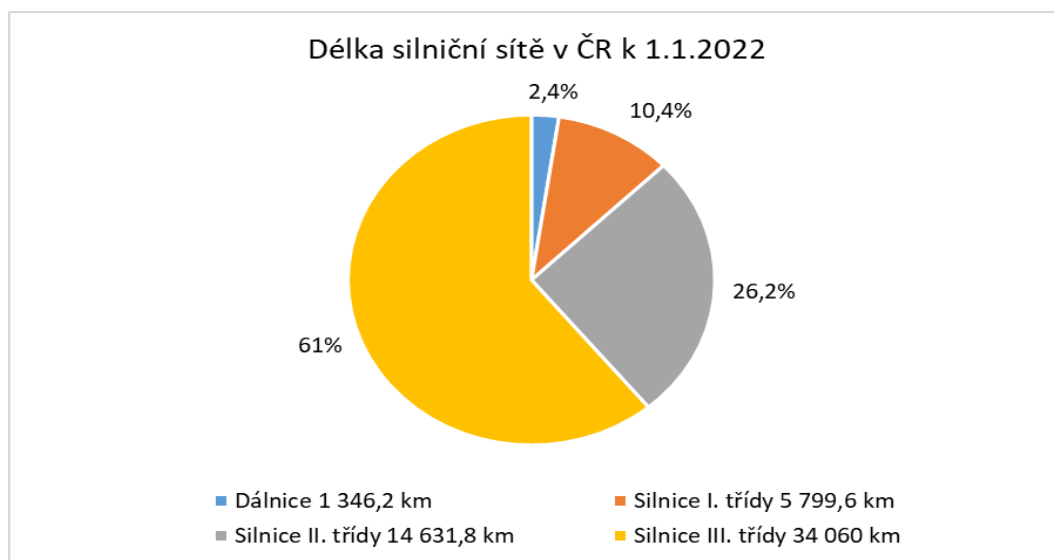


Obrázek 12 Diagram metody FTA ve vztahu k dopravní nehodě

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

## 7.4 Statistické informace o dopravních nehodách na území České republiky

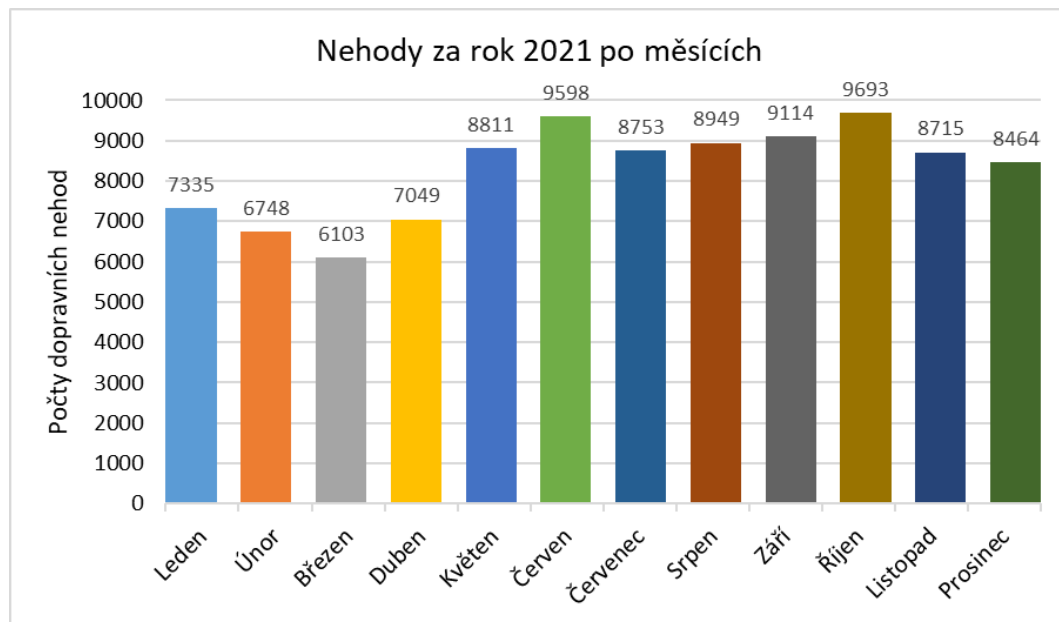
Podle Ředitelství silnic a dálnic je v České republice 1 346,207 km dálnic, 5 799,576 km silnic I. třídy, 14 631,796 km silnic II. třídy a 34 060,034 km silnic III. třídy (**Obr.13**). Celkem je Česká republika propletena 55 837,631 km silnic. Tyto údaje platí k datu 1.1.2022. V České republice existuje 16 dálničních úseků včetně pražského silničního okruhu tzv. dálnice D 0. Od počátku dosud bylo přistavěno cca 2,2 km nové dálniční sítě. V realizaci je nyní 21 projektů o celkové délce 148,4 km. Dalších 87 projektů o celkové délce 580,4 km se nyní připravuje a o následujících 9 projektů s celkovou délkou 34,4 km je právě soutěženo. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022)



Obrázek 13 Délka silniční sítě k 1.1.2022 na území ČR

Zdroj: Vlastní zpracování podle Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022

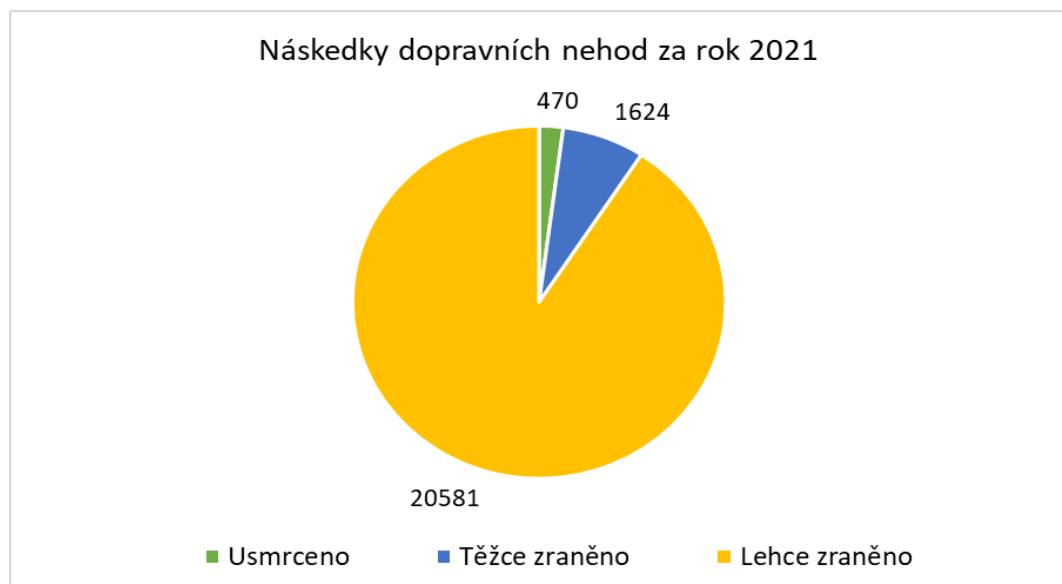
Dopravní sítě v České republice jsou velmi vytížené, a přestože jsou výsledky za minulý rok ovlivněny vyhlášením nouzového stavu, stále musela Policie ČR v roce 2021 šetřit 99 332 dopravních nehod. To je o 4 535 dopravních nehod více než v předchozím roce 2020. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022)



Obrázek 14 Graf nehod za rok 2021 po měsících

Zdroj: Vlastní zpracování podle Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022

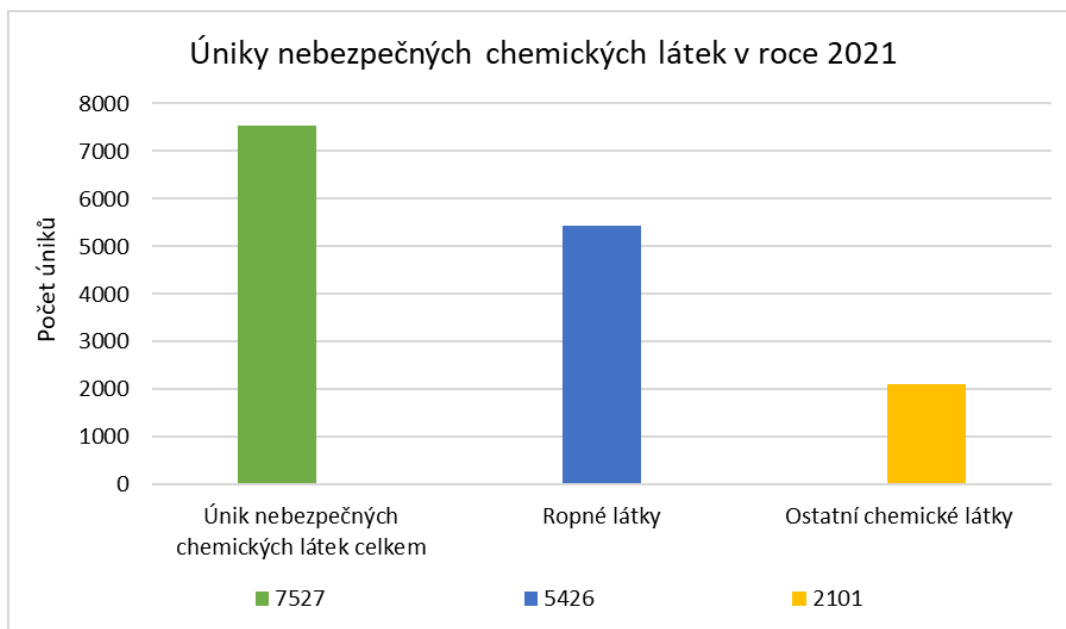
Z vyhodnocení grafu nehod za uplynulý rok 2021 (**Obr. 14**) vyplývá, že měsíc říjen byl nejhorším měsícem v počtu dopravních nehod na pozemních komunikacích s počtem 9 693 nehod.



Obrázek 15 Následky dopravních nehod za rok 2021

Zdroj: Vlastní zpracování podle Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022

Následkem dopravních nehod za rok 2021 (**Obr. 15**) bylo usmrceno 470 osob. Těžce zraněno bylo 1624 osob a lehce zraněno bylo 20 581 osob. Nejtragičtějším měsícem se stal srpen, který si vyžádal 55 úmrtí, a naopak s nejmenším počtem úmrtnosti se byl měsíc duben s 24 úmrtími. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022)



Obrázek 16 Grafický přehled úniků nebezpečných chemických látek za rok 2021

Zdroj: Vlastní zpracování podle Statistické ročenky HZS ČR 2021, 2022

Ročenka dopravy, kterou zpracovává Ministerstvo dopravy, uvádí, že v roce 2020 bylo na území ČR přepraveno 7 111 tisíc tun chemických látek, přípravků, výrobků společně s umělými vlákny, pryžovými a plastovými výrobky a jaderným palivem. Z čehož železniční přepravou bylo přepraveno 976 tisíc tun a za použití silniční přepravy 6 135 tisíc tun. Podle statistické ročenky Hasičského záchranného sboru České republiky (**Obr. 16**) došlo v roce 2021 k 7 527 únikům nebezpečných látek ať už při dopravě nebo podnikové havárii. (Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2022)



## **8 METODIKA OCHRANY OSOB A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK**

### Metodika ochrany osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek

#### **OBSAH**

|  |    |
|--|----|
| Obecná ustanovení.....   | 82 |
| Článek 1 Charakteristika metodiky.....                                 | 82 |
| Článek 2 Cíl metodiky.....   | 82 |
| Článek 3 Vymezení pojmů.....   | 82 |
| Článek 4 Ochrana osob při úniku nebezpečných látek.....                | 84 |
| Článek 5 Ochrana životního prostředí při úniku nebezpečných látek..... | 90 |
| Závěrečná ustanovení.....  | 94 |
| Článek 6 Využitelnost metodiky.....                                    | 94 |

## Obecná ustanovení

### Článek 1

#### Charakteristika metodiky

Ochrana osob, respektive jejich života a zdraví je zakotvena v listině základních práv a svobod České republiky. Tato povinnost patří také na denní pořádek složek Integrovaného záchranného systému, které každý den nasazují své životy a zdraví při ochraně a pomoci druhým. Stejně jako člověk i životního prostředí si zaslouží stejně adekvátní ochranu. Životní prostředí je nenahraditelnou a křehkou složkou spleteného systému organismů a nerostů, ale také komponentů, které člověk v dnešní době již automaticky využívá a nelze se bez nich obejít jako je voda, půda, horniny nebo energie.

Jistota bezpečnosti a ochrany je pro mnohé samozřejmostí, avšak pokud je zdraví, život nebo životní prostředí ohroženo je nutné vědět, jak se v takovéto situaci zachovat. V dnešním uspěchaném světě pro mnoho lidí není čas se sebevzdělávat a mnozí o tuto možnost ani nestojí. To nemění nic na tom, že by každý mladistvý a svéprávný člověk měl vědět, jak se správně zachovat při mimořádné události.

### Článek 2

#### Cíl metodiky

Metodika slouží jako stručný průvodce nebo učební materiál, jak se správně zachovat při mimořádné události, konkrétně úniku nebezpečných látek. Co by člověk měl udělat, aby ochránil sebe a své blízké. Připomíná také problematiku ochrany životního prostředí a podporuje zájem o jeho ochranu.

### Článek 3

#### Vymezení pojmů

Pro snadnější pochopení problematiky a souvislostí jsou v metodice definovány následující pojmy:

**Mimořádná událost** – Mimořádná událost je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. (Richter, 2018)

**Krizová situace** – Krizová situace je mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu. (Richter, 2018)

**Nebezpečná látka** – Nebezpečná látka je jakákoliv kapalina, plyn nebo pevná látka, který představuje riziko pro zdraví nebo život člověka a ostatních živočichů a mohou poškodit životní prostředí. (EU-OSHA, 2021)

**Havárie** – Havárií se rozumí mimořádná událost, ke které dojde v souvislosti s provozem technických zařízení a budov, při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a při jejich přepravě nebo při nakládání s nebezpečnými odpady. (Richter, 2018)

**Evakuace** – Evakuace je soubor pokynů a opatření, sloužící k přemístění osob, zvířat, materiálu, techniky a zařízení z místa ohrožení mimořádnou událostí velkého rozsahu s cílem předejít ztrátám na životech. (Richter, 2018)

**Evakuační zavazadlo** – Evakuační zavazadlo se připravuje pro případ opuštění obydlí v důsledku vzniku mimořádné události a nařízené evakuace. (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015b)

**Improvizované ochranné prostředky** – Improvizované ochranné prostředky se využívají primárně k rychlému opuštění zamořeného prostoru a slouží pouze jako provizorní řešení. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

**Individuální ochrana** – Prostředky individuální ochrany slouží k ochraně jednotlivce. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014)

**Integrovaný záchranný systém** – Integrovaný záchranný systém je koordinovaný postup složek integrovaného záchranného systému při přípravě na mimořádnou událost a při provádění záchranných a likvidačních prací. (Richter, 2018)

**Složky integrovaného záchranného systému** – integrovaný záchranný systém je složen ze základních a ostatních složek. Mezi základní složky patří Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany, poskytovatelé zdravotnických záchranných služeb, Policie ČR. Mezi ostatní složky IZS patří ostatní záchranné sbory, vyčleněné síly a prostředky a další. (Richter, 2018)

**Životní prostředí** – Životním prostředím je vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. (Richter, 2018)

**Ochrana životního prostředí** – Ochrana životního prostředí zahrnuje činnosti, kterými se předchází znečišťování nebo poškození životního prostředí. Zahrnuje také ochranu jeho jednotlivých složek, druhů organismů nebo konkrétních ekosystémů a jejich vzájemných vazeb a životního prostředí jako celku. (Richter, 2018)

## Článek 4

### Ochrana osob při úniku nebezpečných látek

Čísla tísňového volání jsou určena k oznámení a přivolání pomoci, v případech, kdy je ohrožen život, zdraví, majetek a veřejný pořádek. Znalost čísel tísňového volání by měla být samozřejmostí pro každého. (Městská část Praha 9, c2022)

### Číslo jednotného evropského tísňového volání:

Jednotné evropské číslo tísňového volání 112

### Národní čísla tísňového volání:

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Hasičský záchranný sbor ČR    | 150 |
| Zdravotnická záchranná služba | 155 |
| Policie ČR                    | 158 |
| Městská a obecní policie      | 156 |

### Volání na tísňovou linku

Při volání na tísňovou linku musíte být struční a věcní. Dispečeri na operačním středisku snadněji vyhodnotí podstatu mimořádné události, pokud jim poskytnete informace věcně a bez zbytečného zdržování.

- Popište, co se stalo, kdo je ohrožen nebo zasažen, a pokud víte, počet zraněných.
- Kde přesně se mimořádná událost stala. Řekněte konkrétní ulici, město, obec, nebo orientační číslo silnice, kilometr nebo směr jízdy.
- Uveďte své jméno a telefonní číslo ze kterého voláte a odkud voláte.
- Odpovídejte na otázky operátora a dbejte jejich pokynů.

- Pokud operátor hovor ukončí, může být po krátké době uskutečněn zpětný hovor pro ověření nebo zpřesnění údajů mimořádné události.

Pokud nastane havárie s únikem nebezpečné látky, dojde k varování akustickou sirénou signálem „Všeobecná výstraha“ nebo sdělovacími prostředky rozhlasem, televizním vysíláním nebo rádiem anebo od sousedů a kolemjdoucích osob. (Městská část Praha 9, c2022)

### **V případě, že jste sami svědkem vzniku havárie s únikem nebezpečných látek**

Pokud jste sami svědky vzniku mimořádné události s únikem nebezpečné látky, je nutné postupovat tak, aby nebylo ohroženo Vaše zdraví a život.

- Opusťte ohrožený prostor. Využijte improvizované prostředky ochrany, pokud můžete. Zejména k ochraně dýchacích cest a povrchu těla. Pokud můžete, pomozte dalším osobám, ale dbejte pozor na své vlastní zdraví. Nejprve aplikujte improvizované ochranné prostředky na sebe, až poté pomozte ostatním osobám. Dýchací cesty můžete chránit přiložením roušky, kapesníku, ručníku, šátku, nebo jiného kusu oděvu na nos a ústa. Pokud máte možnost, navlhčete oděv k ochraně dýchacích cest ve vodě.
- Jakmile se dostanete z ohroženého prostoru havárie zavolejte na linku tísňového volání 112. Popište, co se stalo, kde jste, pokud víte, kolik je zraněných a uveďte své jméno. Neukončujte hovor sami a postupujte podle pokynů dispečera.
- Pokud jste schopni poskytnou první pomoc zraněným osobám, vždy dbejte na svoji vlastní bezpečnost abyste neohrozili svůj život a zdraví.
- Varujte osoby směřující k místu havárie a informujte je o vzniku mimořádné události.
- Po příjezdu složek integrovaného záchranného systému dbejte pokynů hasičů nebo dalších přítomných složek IZS a správních orgánů. Pokud jste prováděli u postižených osob první pomoc, informujte po příjezdu na místo poskytovatele zdravotnické záchranné služby o situaci a stavu postižených. (Portál krizového řízení JmK, 2020) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, c2022) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012) (Kroupa, 2004)

### Obecné zásady první pomoci

V první řadě je vždy nezbytné neprodleně kontaktovat poskytovatele zdravotnické záchranné služby na tísňové lince 155.

- Je nutné zamezit dalšího kontaktu zasažené osoby s nebezpečnou látkou.
- Pokud je možnost, okamžitě se postižené osobě nasazuje ochranná maska nebo dýchací přístroj. Postižená osoba se musí ihned přemístit ze zamořené oblasti do bezpečí. Důležité je, aby se postižená osoba příliš nepohybovala, přemístění se doporučuje v leže nebo v polosedě.
- Po přemístění do bezpečného prostoru se provádí okamžité svléknutí kontaminovaného oděvu, aby došlo k zamezení vstřebávání nebezpečné látky nasycenou tkaninou. Následně se provede výplach očí a dekontaminace povrchu těla. Pokud dekontaminace není možná, je nezbytné alespoň omýt povrch těla vodou. Postižená osoba musí být v teple a v klidu.
- Pokud postižený ztrácí vědomí, je nezbytné kontrolovat jeho dýchání. Kontrolu je možné provést přiložením ucha k ústům a nosu postiženého nebo přiložením buď ucha nebo dlaně na hrudník postiženého. Pokud postižený dýchá, jsou pohyby hrudníku vizuálně i hmatatelně viditelné. Při ztrátě vědomí se postižený uloží do stabilizované polohy na boku.
- Pokud dojde u postiženého k zástavě dechu, je nutné uvolnit dýchací cesty a pokud po uvolnění postižená osoba nezačne sama dýchat, je nutné neprodleně zahájit umělé dýchání z plic do plic. Při zástavě srdeční funkce je nutné neprodleně provést nepřímou masáž srdce. Transport je možný pouze ve stabilizované poloze na boku se zakloněnou hlavou směrem dopředu. (Envi Group, 2015)

### V případě, že nejste přímým svědkem mimořádné události, ale jste ohrožení

Pokud nejste svědky havárie, ale přesto se nacházíte v blízkosti vzniku havárie, nebo došlo k mimořádné události s únikem nebezpečné látky v blízkosti Vašeho obydlí, postupujte podle následujících pokynů.

- Nepřibližujte se k místu havárie. Místo vzniku havárie je z důvodu úniku nebezpečné látky nejnebezpečnějším místem a přiblížení k němu bez ochranných prostředků může být životu nebezpečné.

- Vyhledejte vhodný úkryt, nejlépe ve vyšších patrech na odvrácené straně od místa havárie. Mnoho látek je těžší než vzduch, vyšší patra jsou proto bezpečnější. A pokud je nebezpečná látka lehčí než vzduch, ve většině případů rychle vyprchává. Pokud jste ve venkovním prostoru, vyhledejte bez váhání improvizovaný úkryt v nejbližších funkčních budovách.
- Zabezpečte místo ukrytí. Uzavřete všechna okna a dveře. Vypněte klimatizace a větrání. Utěsněte všechna okna, dveře a větrací otvory pomocí samolepící pásky a mokrých ručníků. Utěsněte klíčové dírky a prostory pod dveřmi.
- Využijte prostředky improvizované ochrany nebo prostředky individuální ochrany. Dýchací cesty můžete chránit přiložením roušky, kapesníku, ručníku, šátku, nebo jiného kusu oděvu na nos a ústa. Pokud máte možnost, navlhčete oděv k ochraně dýchacích cest ve vodě.
- Připravte si prostředky pro částečnou dekontaminaci. Postačí zásoby vody na omytí těla, k výplachu očí, ústní dutiny a nosu. Vhodné je připravit si náhradní oblečení pro případ nutné výměny.
- Poslouchejte rádio, rozhlas nebo televizní vysílání abyste měli stále nové informace o situaci. Nesnažte se telefonovat, aby se zamezilo blokování telefonního spojení. Řiďte se pokyny a nařízeními složek Integrovaného záchranného systému.
- Fyzicky se nenamáhejte a zachovejte klid. Při fyzické námaze se zvyšuje příjem vzduchu a pokud je ve vzduchu přítomna nebezpečná látka, rychleji se inhalací dostane do těla. Nepropadejte panice a pomozte uklidnit ostatní osoby, které mají strach. Respektujte pokyny složek integrovaného záchranného systému a dalších orgánů.
- Pomozte sousedům a ostatním osobám. Ověřte, zda vědí o vzniku mimořádné události a dodržují pokyny a nařízení. Pomozte starším, nemocným a nemohoucím osobám při utěsnění obydlí, aplikaci improvizovaných ochranných nebo individuálních prostředků nebo při evakuaci.
- Připravte se na možnou evakuaci zabalením evakuačního zavazadla. (Portál krizového řízení JmK, 2020) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, c2022) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012) (Kroupa, 2004)

## Evakuace

V případě nutné evakuace, je nezbytné dodržet zásady opuštění obydlí. O způsobu, jak má být evakuace provedena Vás informuje vysílání Českého rozhlasu, televizní vysílání nebo místní veřejný rozhlas. Je zásadní dodržovat nařízení a pokyny státní správy. (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015b)

## Evakuační zavazadlo

Evakuační zavazadlo se připravuje pro případ opuštění obydlí v důsledku vzniku mimořádné události a nařízené evakuace. Evakuační zavazadlo by mělo obsahovat zejména:

- Osobní doklady, peníze, cennosti a pojistné smlouvy.
- Léky, toaletní a hygienické potřeby.
- Základní trvanlivé potraviny a pitnou vodu.
- Náhradní oblečení, obuv, pláštěnku, spací pytel nebo přikrývku.
- Předměty denní potřeby, jídelní potřeby.
- Svítilnu, kapesní nůž, zápalky, šití a další drobnosti.
- Přenosné rádio a náhradní baterie.

Evakuační zavazadlo dospělé osoby by nemělo vážit více než 25 kg a evakuační zavazadlo dítěte více než 10 kg. (Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015b)

## Před odchodem z obydlí

- Před odchodem je nutné uhasit otevřený oheň, vypnout elektrické spotřebiče, ale ledničku a mrazničku nechte zapnutou. Uzavřete přívod plynu a vody.
- Dětem připněte nebo do kapsy vložte cedulku se jménem a adresou bydliště.
- Ověřte, zda sousedé vědí, že se mají evakuovat.
- Domácí mazlíčky vezměte s sebou v uzavřených přepravech. Exotické mazlíčky, která jsou schopná přežít bez péče delší dobu nechejte doma a zásobte je potravinami.
- Po opuštění obydlí zamkněte dveře a umístěte na ně oznámení, že jste byt opustili a dostavte se na určené místo. (Portál krizového řízení JmK, 2020) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, c2022) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012) (Kroupa, 2004)



### Prostředky improvizované ochrany

Improvizované ochranné prostředky se využívají primárně k rychlému opuštění zamořeného prostoru a slouží pouze jako provizorní řešení. V zásadě platí, že improvizovaná ochrana je lepší než žádná ochrana. (Záchranný kruh, c2022) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014) (Hylák & Pivovarník, 2016)

- K ochraně hlavy se doporučuje použít čepice, kukly, kapuce, šály nebo šátky. Při jejich nasazování dbejte, aby byly vlasy zcela zakryty. Stejně tak i čelo, uši a krk.
- K ochraně obličeje a očí je nutné věnovat zvýšenou pozornost. K ochraně dýchacích cest lze použít navlhčený šátek nebo kapesník a k ochraně očí jsou nejlepší brýle uzavřeného typu plavecké, lyžařské nebo potápěčské brýle. Pokud nemáte brýle tohoto typu, je možné použít průhledný igelitový sáček, který přetáhnete přes hlavu a stáhnete provázkem v úrovni lícních kostí.
- Ruce lze chránit koženými nebo gumovými rukavicemi, nohy holínkami, kozačkami nebo jinou vysokou obuví.
- Pro ochranu povrchu těla je vhodné použít kombinézu, sportovní soupravu, kalhoty a mikinu nebo bundu. Jako poslední vrstva ochrany těla jsou doporučené pláštěnky, plachty, pláště do deště, kombinézy či jiné prostředky z nesavého materiálu. (Záchranný kruh, c2022) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014) (Hylák & Pivovarník, 2016)

Každá vrstva oděvu poskytuje určitou míru ochrany. Důležité je, aby žádná část těla nebyla odkrytá a vystavena nebezpečné látce. Přejechy mezi oděvy u krku, zápěstí a kotníků musí být utěsněny a chráněny. (Záchranný kruh, c2022) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014) (Hylák & Pivovarník, 2016)

### Po návratu ze zamořené oblasti

Po návratu do Vašeho obydlí ze zamořeného prostředí je nutné stále dbát zvýšené opatrnosti, z důvodu zamoření oblečení nebezpečnou látkou.

- V předsíni nebo na chodbě odložte veškerý svrchní oděv a všechny ochranné prostředky, které jste použili.
- Vše vložte do igelitového pytle a uzavřete jej.
- Pečlivě se osprchujte, utřete do sucha a oblékněte na sebe čistý oděv.

- Vyčistěte si nos, uši, ústní dutinu a proveďte výplach očí. (Portál krizového řízení JmK, 2020) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, c2022) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012) (Kroupa, 2004)

## Článek 5

### Ochrana životního prostředí při úniku nebezpečných látek

Nebezpečné látky nepříznivým způsobem ovlivňují životní prostředí. Jsou škodlivé pro zdraví osob a zvířat. Poškozují složky životního prostředí a obtěžují okolí s nepříjemným pachem, snížením viditelnosti a přítomností v půdě a následně v potravinách a vodě.

### Preventivní opatření ochrany životního prostředí

Mezi nejlepší ochranu patří především prevence. Ve vztahu k životnímu prostředí se již po mnoho let preventivně omezuje přeprava nebezpečných chemických látek přes vybraná území. V blízkosti národních parků, chráněných krajinných oblastí, Národních přírodních památek, Národních přírodních rezervací a přírodních památek a rezervací je přeprava nebezpečných látek úplně zakázána nebo omezena. Mezi další preventivní opatření patří vysazování porostů zadržujících nebezpečnou látku v okolí řek a silnic, které kdyby došlo k úniku nebezpečné látky, látku zpomalí nebo zamezí jejímu dalšímu šíření. Pro ochranu vodních toků je zakázáno stavění průmyslových zón v jejich blízkosti. (Denios, c2022) (Envi Web, c2022)

### Ochrana vod a vodní hladiny při úniku nebezpečných látek

Při úniku nebezpečných látek na vodní hladině je nejdůležitější zamezit dalšímu šíření nebezpečné látky dál po proudu. Úniky nebezpečných látek a olejů musí být neprodleně nahlášeny hasičskému záchrannému sboru nebo policii. Osoba zodpovědná za únik látky do životního prostředí musí učinit bezprostřední nápravná opatření k odstranění příčin a následků havárie. Je také povinna uhradit veškeré náklady na likvidaci úniku nebezpečné látky a na následnou sanaci zasaženého prostředí. (Denios, c2022) (Envi Web, c2022)

### Na co si při ochraně vod dát pozor

- Při ochraně vod je důležité brát zřetel o jaký druh vody se jedná. Vody mohou být stojaté nebo tekoucí. Bere se v potaz jejich šířka, hloubka a rychlost proudění vody, protože tato fakta ovlivňují použití ochranných opatření.
- Nebezpečná látka se může dostat do spodních vod a v tomto případě ohrozit zdraví a životy osob při konzumaci vody ze studny.
- U toků se zvýšeným průtokem, jde nebezpečná látka obtížně zachytit. Proto je vhodné použít více bariér za sebou. (Portál krizového řízení JmK, 2020) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, c2022) (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012) (Kroupa, 2004)

### Ochranné prostředky

Mezi nejčastěji užívané ochranné prostředky při úniku nebezpečných látek patří zátarasy, které zabraňují dalšímu šíření látky. Bariéry nebo zátarasy mohou být použity pasivně nebo aktivně. (Denios, c2022) (Envi Web, c2022)

- Při pasivním použití, se užívají stěny skládající se z ponorné zástěrky ze speciálních nepropustných vláken a z uvnitř zabudovaného vztlakového tělesa. Mají speciální ukotvení a aby spodní část ponorné zástěrky nevyplouvala k hladině, je zatížena závažím.
- Při aktivním použití, se užívají zátarasy, které sbírají olej či nebezpečnou látku z hladiny, zatímco čistá voda může volně protékat pod olejovým filmem. Zátarasy odpuzují vodu a plavou na vodní hladině stojatých a mírně tekoucích vod. Díky vysoce savému polypropylenovému rounu, ze kterého jsou olejové zátarasy vyrobeny, do sebe absorbují nebezpečnou látku.

Nejúčinnější je použít oba druhy zátarasů zároveň.

- Jako další ochranný prostředek lze využít sorpční normé stěny, které jsou vyplněny mikro-vláknou polypropylenovou textilií. Mají vysokou objemovou kapacitu, sají ropné látky, oleje, tuky a zároveň odpuzují vodu.
- Sorbenty ekologicky a bezpečně likvidují rozlité či uniklé nebezpečné kapaliny. Při absorpci vážou na strukturu sorbentu a neodkapávají. Vyrábí se ve třech provedeních, která jsou rozpoznatelná podle zbarvení. Modré zbarvení slouží na oleje, naftu, benzín a uhlovodíky. Univerzál je zbarvený šedě a slouží pro absorpci

chladící kapaliny, rozpouštědla a emulzí a speciální sorbenty se žlutým zbarvením jsou pro agresivní chemikálie, kyseliny, louhy, vodu a neznámé kapaliny. Skládají se z vysoce savého sorpčního rouna, které je pokryto hladkou netřepivou ochrannou vrstvou. V závislosti na verzi dokáže sorpční materiál zachytit až 16násobek své vlastní váhy.

Sorbenty se mohou lišit podle použití a druhu látky.

- Existuje speciální sada sorbentů na oleje. Kdy lze využít role, rohože, dočišťovací sorbenty, hady, polštáře, kostky nebo havarijní sady.
- Sypké sorbenty ve formě granulátu lze využít k absorpci látek z vodní hladiny. Tento druh sorbentu má však nevýhody při odstraňování. Látkou nasáklý sorbent nelze z vodní hladiny zcela odstranit. Při naplavení ke břehu ulpí na vegetaci a existuje i velký problém otravy vodní fauny, kdy zrnka sorbentu připomínají rybám a ptákům potravu.
- Mezi univerzální sorbenty patří role, rohože, hadi, polštáře, sudové rohože a plátna pro krytí podlah.
- Pro již zmíněné chemikálie, kyseliny a neznámé látky se používají role, rohože, hadi nebo polštáře. (Denios, c2022) (Envi Web, c2022)

Po úspěšném provedení zásahu a zachycení nebezpečné látky následuje řádná likvidace kontaminovaného materiálu. Příslušné úřady monitorují postiženou oblast, aby došlo k včasnému odhalení zbytkového znečištění. (Denios, c2022) (Envi Web, c2022)

### **Únik nebezpečných látek do podzemních vod**

Úniky nebezpečných látek do podzemních vod se často stávají pomalým šířením látky přes terén. Rychlost šíření látky závisí na její hustotě, odporu a propustnosti zeminy. (Portál krizového řízení JmK, 2020)

- Při kontaminaci spodních vod je důležité odtěžit zasaženou zeminu.
- Odtěžená zemina se následně převáží ke zneškodnění do spaloven, nebo se vyloží na skládce. Spalovny i skládky, do kterých se zemina nasáklá nebezpečnou látkou přiváží k tomu musí být určeny. V některých případech se dočasně uloží k biodegradaci.
- Asanační práce se provádí specializovanými organizacemi, které asanaci provádí systémem čerpacích vrtů a zářezů, umístěných kolmo nad směrem proudění

podzemní vody. Asanační práce jsou dokončeny až po prokázání, že nehrozí nebezpečí pro vodní zdroje a životní prostředí. (Portál krizového řízení JmK, 2020)

### **Ochrana půdy při úniku nebezpečných látek**

Půda je přírodním bohatstvím a nepostradatelným prvkem v oblasti zemědělství. Znečištění bývá v mnoha případech dlouhodobé a v nejhorších případech až trvalé a půda kompletně ztrácí svoji cenu. Půdní prostředí je také membránou při kontaminaci podzemních vod. Proto je nutné reagovat na únik okamžitě. (Portál krizového řízení JmK, 2020)

- Při úniku do půdy se musí zastavit výtok nebezpečné látky ze zdroje. Buď zalepením otvoru, kterým látka uniká, nebo použitím záchytných van, do kterých se nechá nebezpečná látka vytéct.
- Musí se zamezit šíření látky do okolí, ohrazováním, vykopáním rýh a svedením látky k sorpčnímu materiálu. Po ohrazení oblasti, kde látka unikla, se místo vysype sypkým sorbentem, nebo se použijí role, rohože nebo absorpční hadi a polštáře.
- Sypký sorbent se po nasáknutí musí sesbírat a vložit do vhodných nádob, sudů nebo kontejnerů a odvést k likvidaci. (Portál krizového řízení JmK, 2020)

Při úniku nebezpečných látek je vždy nutné zamezit vniknutí látky do kanalizace. Musí se utěsnit kanalizační vpusti a revizní šachty pomocí těsnicí hmoty, fólií z gumy nebo speciálních gumových fólií se sorpčním polštářem. K zamezení vniknutí látky do kanalizace ze střešních okapů lze využít i záchytné plachty pro únik kapalin ze střech. (Envi Web, c2022)

### **Ochrana ovzduší při úniku nebezpečných látek**

Při úniku nebezpečných látek nelze ovzduší chránit takovým způsobem jako při ochraně vod nornými stěnami a bariérami. Ochrana ovzduší spočívá spíše v prevenci a omezování znečišťování nařízenými limity.

Pokud ale dojde k jednorázovému úniku nebezpečné látky do ovzduší, nejdůležitější je zamezení dalšího šíření nebezpečné látky. To příslušníci HZS zajistí přímo u zdroje unikající nebezpečné látky a zároveň vodními sprchami, které vytvoří vodní stěnu kolem místa havárie a omezí šíření nebezpečné látky do okolí. (Portál krizového řízení JmK, 2020)

## ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

### Článek 6

#### Využitelnost metodiky

Metodika slouží jako průvodce nebo učební materiál osobám, které se zajímají o problematiku ochrany osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek. Koncovými uživateli mohou být studenti základních, středních a vysokých škol, zaměstnanci podniků zabývajících se výrobou, manipulací nebo přepravou nebezpečných látek a osoby toužící se sebevzdělávat v oblasti ochrany osob a životního prostředí.

## 9 NÁVRHY A MOŽNÁ OPATŘENÍ VEDOUcí K MINIMALIZACI RIZIK

Nejdůležitějším opatřením, která mohou spolehlivě minimalizovat rizika úniku nebezpečných látek, je prevence a připravenost na mimořádnou událost. Pokud jsou rizika správně analyzována a vyhodnocena, mohou se vytvořit spolehlivá a účinná opatření, díky kterým lze snadno minimalizovat rizika.

Možná opatření k minimalizaci rizik úniku nebezpečných látek:

- 1) Zpracování a využití metodiky** – vytvořená metodika na ochranu osob a životního prostředí může být velmi nápomocná nejen studentům, ale také osobám, které se nešťastnou náhodou ocitnou u vzniku mimořádné události s únikem nebezpečných látek. Díky metodice, by i „laik“, rychle podle bodů postupu, mohl přivolat správnou pomoc a urychlit tak příjezd jednotek HZS na místo zásahu. Jednotky HZS už by měly dostatečné informace např. o povaze nebezpečné látky a mohly se rychleji připravit na zásah.
- 2) Pravidelné školení** – zainteresované osoby, jako řidiči, převážející nebezpečné látky, bezpečnostní poradci ADR, osoby zabývající se manipulací s nebezpečnými látkami tzn. plněním, balením, nakládkou, vykládkou, skladováním, závozem, nebo i řidiči převážející podlimitní množství nebezpečných látek a věcí, by se měli pravidelně účastnit školení a následnému ověření znalostí, které dokazuje jejich způsobilost k těmto činnostem. Tato školení také výrazně zvyšují šance, kdy zásah jednotek HZS může proběhnout bez komplikací a minimalizuje se tak možné další riziko.
- 3) Zahrnutí problematiky Integrovaného záchranného systému do osnov výuky** – pokud by problematika IZS byla zakomponována do osnov žáků a studentů základních škol II. stupně a středních škol, buď jako samostatný předmět, nebo v počtu určitých hodin. Studenti a žáci by měli o možných rizicích a opatřeních povědomí již v brzkém věku. Zavedení samostatného předmětu o integrovaném záchranném systému do osnov výuky by prohlubovalo strategické myšlení studentů a žáků. Každým rokem by se jejich vědomosti prohlubovaly i pouhým opakováním a studenti a žáci by si uvědomovali rizika a jejich následky daleko dříve a stejně tak by se naučili rizika řádně zvládat.

- 4) Zahrnutí problematiky ochrany osob při úniku nebezpečných látek při přepravě do teoretické části výuky v autoškole** – autoškola je dalším krokem k dospělosti a samostatnosti mladistvých. Mladí řidiči si však pod vlnou entusiasmů často neuvědomují nebezpečí, která mohou na silnicích hrozit. Mladí řidiči také podle statistik způsobují nejvíce dopravních nehod a s dnešní vzrůstající agresí, která se projevuje všude, ji přenáší i na silnice. Zakomponováním problematiky úniku nebezpečných látek při dopravní nehodě do teoretické části výuky v autoškole, by si mladí a začínající řidiči více uvědomovali možná rizika při dopravě, upravili by tak svůj způsob jízdy a věděli by, pokud by takováto situace vznikla, jak se správně zachovat.

Uvedené návrhy a možná opatření jsou zaměřené na ochranu osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek při přepravě. Složky integrovaného záchranného systému se při zásazích snaží maximálně eliminovat riziko kontaminace životního prostředí. Eliminují tak možná rizika vniknutí nebezpečných látek do půdy a vody, kde by došlo k ohrožení vodní fauny a flory.



## 10 DÍLČÍ ZÁVĚR PRAKTICKÉ ČÁSTI

V praktické části diplomové práce byla v první řadě řešena práce a bezpečná manipulace s chemickými látkami. Za pomoci Kontrolního seznamu (Checklistu) byly stanoveny kontrolní otázky týkající se požadavků na zabezpečení pracoviště a požadavků na zaměstnance, kteří s chemickými látkami pracují. Na tento Kontrolní seznam (Checklist) navazuje metoda Co se stane když (What-If), kde jsou rozebrány negativní odpovědi Checklistu, je na ně stanovena příčina, následek a následné opatření vedoucí k minimalizaci rizik. Ve druhé řadě je řešena dopravní nehoda s únikem nebezpečných látek, konkrétně oxidu siřičitého. Tato dopravní nehoda je simulována v programu TerEx, pro stanovení jednotlivých zón nebezpečí a znázornění nutné oblasti k evakuaci. Následně je dopravní nehoda rozebrána analýzou stromu poruch (Failure Tree Analysis – FTA), kde byly zjištěny hlavní příčiny vzniku dopravní nehody. V návaznosti na dopravní nehodu byly uvedeny v práci statistické informace o dopravních nehodách na území ČR za rok 2021 a statistické údaje o přepravě nebezpečných látek a věcí na území ČR z poslední zveřejněný rok. V neposlední řadě byla v praktické části zpracována metodika ochrany osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek. Finální kapitola praktické části obsahuje návrhy a možná opatření vedoucí k minimalizaci rizik.

## ZÁVĚR

Diplomová práce pojednávala o způsobech a principech ochrany osob a životního prostředí při úniku nebezpečných chemických látek. Teoretická část se zabývala nebezpečnými látkami jejich dělením, druhy a použitím. Dále také jejich přepravou, skladováním a označováním při přepravě. V praktické části byla řešena problematika práce s nebezpečnými chemickými látkami prostřednictvím zpracovaných Kontrolních seznamů (Checklistů) a na ně navazující metodou Co se stane když (What-If), pomocí které byly popsány možné dopady nesprávného zacházení s nebezpečnou látkou a navrženými opatřeními. Dále byla zpracována modelace dopravní nehody nákladního automobilu přepravujícího oxid siřičitý. Model byl zpracován v softwaru TerEx, kde byly stanoveny jednotlivé nebezpečné zóny a koncentrace nebezpečné látky. Příčiny nehody vyhodnotila analýza stromu poruch (Failure Tree Analysis – FTA). V neposlední řadě byla zpracována metodika na ochranu osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek. Praktickou část uzavřela kapitola obsahující návrhy možných opatření vedoucích k minimalizaci rizik.

S jistotou je možné říct, že na základě prostudování literárních a vyhodnocení metod a analýzy v praktické části je ochrana osob a životního prostředí při úniku nebezpečných látek je v našem státě zajištěna. Složky integrovaného záchranného systému dokáží rychle a účinně zasáhnout při chemických haváriích. Pro zásah mají kvalitní vybavení, které v souvislosti s novými trendy, technologiemi a poznatky obměňují. Vzhledem k faktu, že lidský život je natolik svázaný s používáním chemických látek, nelze v dohledné době předpokládat snížení využívání nebezpečných látek a je nutné se neustále připravovat na možnost úniku nebezpečných látek, potažmo vzniku průmyslových havárií. I když je zajištěno striktní dodržování stanovených nařízení a právních předpisů, vždy se najdou jedinci, kteří tento ucelený proud systému poruší. Chod cyklu se tak naruší, a to dává možnost vzniku technickým problémům a chybám, tudíž řetězec chyb tak následně postupuje dál. Proto je nutné neustále aktualizovat zavedené normy, nařízení a způsoby nakládání s chemickými látkami ve vztahu k prevenci.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ANDĚL, Petr a Michal BITTNER, c2022. Vybrané nástroje ochrany životního prostředí. Slide Player [online]. Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí [cit. 2022-06-26]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/15512608/>
- ARNIKA, 2021. Člověk, voda a toxické látky. Arnika [online]. Praha [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://arnika.org/clovek-voda-a-toxicke-latky>
- BARTLOVÁ, Ivana, 2005. Nebezpečné látky I. 2., rozš. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 211 s. SPBI Spektrum. Červená řada. ISBN 8086634590.
- BARTLOVÁ, Ivana, 2012. Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků. 2., rozš. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-112-5.
- BARTLOVÁ, Ivana, 2017. Prevence a připravenost na závažné havárie. 2. vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-184-2.
- BOSKEY, Elizabeth, 2022. What It Means When a Disease Is Endemic. Verywell Health [online]. New York: Dotdash Meredith [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://www.verywellhealth.com/what-is-an-endemic-disease-3132825#toc-hepatitis-b>
- CARMEUSE CZECH REPUBLIC, 2021a. Bezpečnostní list: Hydroxid vápenatý. 8. Mokrý. Dostupné také z: [https://www.carmeuse.com/sites/default/files/2022-03/sds\\_supercalco\\_cz\\_ver8.1.pdf](https://www.carmeuse.com/sites/default/files/2022-03/sds_supercalco_cz_ver8.1.pdf)
- CARMEUSE CZECH REPUBLIC, 2021b. Bezpečnostní list: Oxid vápenatý. 10. Mokrý. Dostupné také z: [http://www.carmeuse.eu/sites/default/files/sds\\_vapno\\_cz\\_ver10.1.pdf](http://www.carmeuse.eu/sites/default/files/sds_vapno_cz_ver10.1.pdf)
- CÍDLOVÁ, Hana, 2004. Nebezpečné chemické látky v běžném životě. Masarykova univerzita Pedagogická fakulta [online]. Brno: Masarykova univerzita Pedagogická fakulta [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/zfc/nebezp-latky/nebezp-chem-1.htm>
- COLUMBIA UNIVERSITY IRVING MEDICAL CENTER, 2021. Epidemic, Endemic, Pandemic: What are the Differences?. Columbia Mailman School of Public Health [online]. New York: Columbia University [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://www.publichealth.columbia.edu/public-health-now/news/epidemic-endemic-pandemic-what-are-differences>

CRDR, 2018. Převaha nebezpečných látek a věcí v režimu ADR. DokumentaceBOZP.cz [online]. Praha: CRDR spol. [cit. 2022-06-26]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/adr-preprava-nebezpecnych-latek-a-veci/>

ČEPRO, 2017. Bezpečnostní list: Bezolovnaté automobilové benzíny. 2. 17 s. Dostupné také z: [http://www.kralupol.cz/wp-content/uploads/2019/09/BA\\_HEPRO\\_REACH\\_GHS\\_22\\_9\\_2017\\_TO1\\_6\\_18.pdf](http://www.kralupol.cz/wp-content/uploads/2019/09/BA_HEPRO_REACH_GHS_22_9_2017_TO1_6_18.pdf)

ČESKÁ ASOCIACE HASIČSKÝCH DŮSTOJNÍKŮ, 2012. Kemler a UN – označování nebezpečných látek při silniční přepravě. Požáry.cz [online]. Varnsdorf: Česká asociace hasičských důstojníků [cit. 2022-07-02]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/50601-kemler-a-un-oznacovani-nebezpecnych-latek-pri-silnicni-preprave/>

ČESKO. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 9. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>

ČESKO. Vyhláška č. 429/2003 Sb., vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 24. 6. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-429>

ČESKO. Zákon č. 114/1992b Sb., České národní rady o ochraně přírody a krajiny. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 9. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>

ČESKO. Zákon č. 17/1992a Sb., o životním prostředí. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 26. 6. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17>

ČESKO. Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 25. 6. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-201>

ČESKO. 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: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 9. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>

ČESKO. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), Příloha I. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 24. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>

ČESKO. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 9. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>

ČESKO. Zákon č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 9. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-281>

ČESKO. Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 9. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>

DAMOHOŘSKÝ, Milan a Vojtěch STEJSKAL, ed., 2003. Koncepční nástroje ochrany životního prostředí z pohledu práva: mezinárodní česko-polsko-slovenská konference konaná na Právnické fakultě Univerzity Karlovy v Praze ve dnech 24. až 26. října 2002 v Praze: sborník konference. 1. Praha: Univerzita Karlova. ISBN 80-85889-47-1.

DENIOS, c2022. Denios [online]. Strakonice: Denios [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.denios.cz/>

ENVI GROUP, 2015. Obecné zásady první pomoci. Envi Group [online]. Tachov: Envi Group [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: [https://www.envigroup.cz/www\\_podnikova-ekologie\\_chlp\\_prvni-pomoc.html](https://www.envigroup.cz/www_podnikova-ekologie_chlp_prvni-pomoc.html)

ENVI WEB, c2022. Únik nebezpečných látek - prevence a likvidace. Envi Web [online]. Brno: Envi Web [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.enviweb.cz/112663>

EU-OSHA, 2021. Nebezpečné látky. Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci [online]. Bilbao: EU-OSHA agentura Evropské unie [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/cs/themes/dangerous-substances>

EUROPEAN CHEMICAL AGENCY, c2022. Seznam ES. European Chemical Agency [online]. Helsinky: European Chemical Agency [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/information-on-chemicals/ec-inventory>

EUROPEAN CHEMICALS AGENCY, c2022. Výstražné symboly CLP. European Chemicals Agency [online]. Helsinki: European Chemicals Agency [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>

EVROPSKÁ AGENTURA PRO BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, 2021. Nařízení REACH – nařízení o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek. EU-OSHA [online]. Bilbao: Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci [cit. 2022-06-26]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/cs/themes/dangerous-substances/reach>

FILDÁN, Zdeněk, 2019. Povinnosti firem v podnikové ekologii: legislativa životního prostředí v kostce (povinnosti, komentáře, řešení). Upravené a rozšířené vydání (5/2019). Tachov: Envi Group. ISBN 978-80-904215-7-8.

GABRIŠ, David a Tomáš KUDRNA, 2022. VÝROČNÍ ZPRÁVA Vyhodnocení činnosti systému TRINS za rok 2021. Litvínov. Dostupné také z: [https://www.orlenunipetrolrpa.cz/CS/sluzby-areal/trins/Documents/VZ\\_TRINS.pdf](https://www.orlenunipetrolrpa.cz/CS/sluzby-areal/trins/Documents/VZ_TRINS.pdf)

GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR, 2012. Nebezpečné chemické látky. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [online]. Praha [cit. 2022-06-26]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/prostredky-individualni-ochrany-nebezpecne-chemicke-latky.aspx?q=Y2hudW09MQ%3d%3d>

GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR, 2014. Prostředky individuální ochrany. Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2022-06-28]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/prostredky-individualni-ochrany-prostredky-individualni-ochrany.aspx>

GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR, c2022. Nebezpečné látky. Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/menu-ochrana-obyvatelstva-nebezpecne-latky-nebezpecne-latky.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR HL. M. PRAHY, c2022. Havarijní plán hl. m. Prahy. Magistrát HMP [online]. Praha: Magistrát HMP [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://bezpecnost.praha.eu/clanky/havarijni-plan-hl-m-prahy>

HEALTH AND SAFETY AUTHORITY, 2020. 2020 Biological Agents Code of Practice. 1. Dublin: Health and Safety Authority. ISBN 978-1-84496-278-5. Dostupné také z: [https://www.hsa.ie/eng/publications\\_and\\_forms/publications/biological\\_agents/cop\\_biological\\_agents\\_2020.pdf](https://www.hsa.ie/eng/publications_and_forms/publications/biological_agents/cop_biological_agents_2020.pdf)

HOFFMAN, Vít, 2019. Chemické látky na pracovišti – co vše byste měli vědět z pohledu BOZP. BOZP Magazín [online]. [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://www.bozppforum.cz/2019/06/24/chemicke-latky-na-pracovisti-co-vse-byste-meli-vedet-z-pohledu-bozp/>

HORÁK, Rudolf et al., 2015. Zásady ochrany společnosti. Ostrava: Key Publishing. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-236-5.

HRADIL, Jaroslav et al., 2018. Základy ochrany obyvatelstva v České republice: odborná monografie. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. ISBN 978-80-7454-774-4.

HYLÁK, Čestmír a Ján PIVOVARNÍK, 2016. Individuální a kolektivní ochrana obyvatelstva ČR. 1. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-87544-18-1.

KROUPA, Miroslav, 2004. Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/chovani-obyvatelstva-v-pripade-havarie-s-unikem-nebezpecnych-chemicky-latek.aspx>

KROUPA, Miroslav, 2004. Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/chovani-obyvatelstva-v-pripade-havarie-s-unikem-nebezpecnych-chemicky-latek.aspx>

KUBÁTOVÁ, Hana, 2018. Průmyslová toxikologie a životní prostředí. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-210-8.

LACINA, Petr, Otakar J. MIKA a Kateřina ŠEBKOVÁ, 2013. Nebezpečné chemické látky a směsi. Brno: Masarykova univerzita, Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí. Recetox. ISBN 978-80-210-6475-1.

LINDE GAS, 2021. Bezpečnostní list: Chlór. 2. Praha. Dostupné také z: [https://www.linde-gas.cz/cs/images/Chl%C3%B3r\\_tcm79-635461.pdf](https://www.linde-gas.cz/cs/images/Chl%C3%B3r_tcm79-635461.pdf)

LINHART, Igor, 2019. Základní pojmy v toxikologii, ekologii a ekotoxikologii: Basic terms in toxicology, ecology and ecotoxicology. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7592-040-9.

MAGISTRÁT HLAVNÍHO MĚSTA PRAHA, c2022. Přeprava nebezpečných látek. Bezpečnost. Praha. eu [online]. Praha: Magistrát Hlavního města Praha [cit. 2022-06-26]. Dostupné z: <https://bezpecnost.praha.eu/clanky/preprava-nebezpecnych-latek>

MACH CHEMIKÁLIE, 2018. Bezpečnostní list: Chlornan sodný. 2. Ostrava. Dostupné také z: <https://www.mach-chemikalie.cz/images/download/chlornan-sodn--.pdf>

MATĚJKA, Jiří, 2012. Chemická služba: učební skripta. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-87544-09-9.

MINISTERSTVO VNITRA – GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR, 2015a. Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86466-62-0.

MINISTERSTVO VNITRA – GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY, 2017. Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu: Zásah s přítomností nebezpečných látek [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:6ouXTD\\_cu3cJ:https://www.hzscr.cz/soubor/8-l-l-ml-1-r-nebezpecne-latky-pdf.aspx+&cd=3&hl=cs&ct=clnk&gl=cz](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:6ouXTD_cu3cJ:https://www.hzscr.cz/soubor/8-l-l-ml-1-r-nebezpecne-latky-pdf.aspx+&cd=3&hl=cs&ct=clnk&gl=cz)

MINISTERSTVO VNITRA – GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR, 2015b. Evakuace obyvatelstva. Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/evakuace-obyvatelstva.aspx>



MINISTERSTVO VNITRA GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR, 2014. Studijní materiály ke zkoušce ve smyslu ustanovení § 12 zákona č. 361/2003 Sb. Praha. Dostupné také z: [https://www.hasici-vzdelavani.cz/download/benes/slzk\\_texty.pdf](https://www.hasici-vzdelavani.cz/download/benes/slzk_texty.pdf)

MINISTERSTVO VNITRA-GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR, 2022. Statistická ročenka Hasičského záchranného sboru ČR 2021. Praha. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>

MÜLLEROVÁ, Veronika, Tomáš NÁBĚLEK a Vladimír KUCHAR, ed., 2014. Rok zahradníka: praktický pomocník při pěstování plodin či hubení škůdců ve vaší zahradě. Oldřišov: AgroBio Opava. ISBN 978-80-260-5664-5.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 ze dne 18. prosince 2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES. In: Úřední věstník. L 396 30.12.2006, s. 1. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:02006R1907-20220301>

NEUGEBAUER, Tomáš, 2016. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, O čem je současná BOZP. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-106-4.

ORAVEC, Milan et al., 2017. Manažérstvo priemyselných havárií - SEVESO III. 1. Ostrava: SPBI. ISBN 978-80-7385-181-1.

ORLEN UNIPETROL, 2018. Bezpečnostní list: Motorová nafta. 9. Litvínov. Dostupné také z: [https://www.unipetrolrpa.cz/CS/NabidkaProduktu/rafinerske-produkty/PohonneHmoty/Nafty/Documents/Motorova\\_nafta\\_CZ.pdf](https://www.unipetrolrpa.cz/CS/NabidkaProduktu/rafinerske-produkty/PohonneHmoty/Nafty/Documents/Motorova_nafta_CZ.pdf)

PENTA CHEMICALS UNLIMITED, 2019. Bezpečnostní list: Kyselina chlorovodíková. 4. Praha. Dostupné také z: [https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/kyselina\\_chlorovodikova\\_35.pdf](https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/kyselina_chlorovodikova_35.pdf)

PENTA CHEMICALS UNLIMITED, 2020. Bezpečnostní list: Ethanol. 2. Praha. Dostupné také z: [https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/ethanol\\_96.pdf](https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/ethanol_96.pdf)

PENTA CHEMICALS UNLIMITED, 2021. Bezpečnostní list: Peroxid vodíku 35 %. 1. Praha. Dostupné také z: [https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/peroxid\\_vodiku\\_35.pdf](https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/peroxid_vodiku_35.pdf)

PENTA CHEMICALS UNLIMITED, 2022a. Bezpečnostní list: Kyselina octová. 6. Praha. Dostupné také z: [https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/kyselina\\_octova\\_99.pdf](https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/kyselina_octova_99.pdf)

PENTA CHEMICALS UNLIMITED, 2022b. Bezpečnostní list: Aceton. 5. Praha. Dostupné také z: <https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/aceton.pdf>

PENTA CHEMICALS UNLIMITED, 2022c. Bezpečnostní list: Toluén. 2. Praha. Dostupné také z: <https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/toluen.pdf>

POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL, 2017. Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze. ISBN 978-80-7251-467-0.

PORTÁL KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ JMK, 2020. A2-05. HAVARIJNÍ ZNEČIŠTĚNÍ VOD - ÚNIK ROPNÝCH PRODUKTŮ. Portál krizového řízení JmK [online]. Brno: Portál krizového řízení JmK [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/plany-havarijni/havarijni-plan-jmk/informacni-cast/a2-05-havarijni-znecisteni-vod-unik-ropnych>

PORTÁL KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ JMK, 2020. Nebezpečné látky. Portál krizového řízení JmK [online]. Brno: Portál krizového řízení JmK [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/rady/chytre-blondynky-radi/nebezpecne-latky#dom>

PORTÁL KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ JMK, 2020. Oxid siřičitý. Portál krizového řízení [online]. Brno: Portál krizového řízení JmK [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/ohrozeni/nebezpecne-latky-v-jmk/oxid-siricity#vzhled>

PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2014. Kritické vyhodnocení přepravy nebezpečných látek po pozemních komunikacích v ČR. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, Ústav bezpečnostních technologií a inženýrství. ISBN 978-80-01-05599-1.

PROXIM, 2015. Bezpečnostní list: Hydroxid sodný. 2. Rybitví. Dostupné také z: [https://uloziste.primalex.cz/gallery/hydroxid\\_sodny\\_tech.pdf](https://uloziste.primalex.cz/gallery/hydroxid_sodny_tech.pdf)

RICHTER, Rostislav, 2018. Slovník pojmů krizového řízení. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-87544-91-4.

ROTHER, Camilla et al., 2020. Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany. In: New England Journal of Medicine [online]. Massachusetts: The New England Journal of Medicine, 382(10), s. 970-971 [cit. 2022-06-27]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: [doi:10.1056/NEJMc2001468](https://doi.org/10.1056/NEJMc2001468)

ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR, 2022. Přehledy z informačního systému o silniční a dálniční síti ČR. Ředitelství silnic a dálnic České republiky [online]. Praha: Ředitelství silnic a dálnic České republiky [cit. 2022-07-07]. Dostupné z: [https://www.rsd.cz/documents/38144/90062/prehledy\\_2022\\_1\\_cr.pdf/cab93dce-5319-ac70-3830-2ec66d387e7d?t=1653546786041](https://www.rsd.cz/documents/38144/90062/prehledy_2022_1_cr.pdf/cab93dce-5319-ac70-3830-2ec66d387e7d?t=1653546786041)

SAID CZECH, 2015. Bezpečnostní list: Propan - butan. 2. Praha. Dostupné také z: <https://www.siad.cz/documents/261220/0/propan+butan.pdf/0227a1d8-3e18-426f-ca62-f5217b93f4d4>

SCHNEPP, 2019. Hazardous Materials Awareness and Operations. Third edition. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. ISBN 978-1-28414-070-5.

SIAD CZECH, 2015. Oxid siřičitý: Bezpečnostní list. 08. Praha. Dostupné také z: <https://www.siad.cz/documents/261220/0/oxid+siricity.pdf/309018f4-cccd-a0b5-cfda-8559a6a4eb4b>

SIGMA-ALDRICH, 2015. Sulfur dioxide: Bezpečnostní list. 5. Praha. Dostupné také z: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qlvoqS2q7dgJ:https://www.krizp.kri.cz/file-download/download/private/539+&cd=7&hl=cs&ct=clnk&gl=cz&client=avast-a-1>

SÍKOROVÁ, Kateřina a Aleš BERNATÍK, 2014. Analýza a hodnocení rizik při dopravě nebezpečných látek. 1. Ostrava: Vysoká škola Báňská - Technická Univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-3492-4.

SLOVNÍK CIZÍCH SLOV, 2020. Exotermní [online]. [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://ceskyslovnicek.cz/exotermni/>

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

TILHON, Jiří, c2022. Nebezpečné chemické látky, chemické směsi a jejich odpady. Praha. Dostupné také z: <https://www.bozpinfo.cz/sites/default/files/obsah/super-obsah/nebezpecne-latky-ochrana-zdravi/soubory/nchlpromaleastrednipodnikyfinal.pdf>

VÝZKUMNÝ ÚSTAV BEZPEČNOSTI PRÁCE, 2021. Chemické látky a chemické směsy. Praha. Dostupné také z: <https://vubp.cz/soubory/produkty/informacni-materialy-bozp/infomaterialy-bozp-cze/cze-chemicke-latky-a-chemicke-smesi-zakladni-obecne-informace-o-bezpecnem-zachazeni-s-chemickymi-latkami-a-chemickymi-smesmi.pdf>

VÝZKUMNÝ ÚSTAV BEZPEČNOSTI PRÁCE, c2022. Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce při práci s chemickými látkami. Znalostní systém prevence rizik v BOZP [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/zakladni-pozadavky-k-zajisteni-bezpecnosti-prace-pri-praci-s-chemickymi-latkami>

Znázornění místa nehody, 2022. Mapy.cz [online]. [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.1175355&y=49.3042807&z=13&q=lhotka&source=ward&id=9469&ds=2>

ŽABKA, Jiří, 2021. Hlavní důvod dopravních nehod. LEVEL s.r.o. [online]. Klatovy: LEVEL [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://level-cz.com/aktuality/articles/10-nej%C4%8Dast%C4%9Bj%C5%A1%C3%ADch-p%C5%99%C3%AD%C4%8Din-dopravn%C3%ADch-nehod>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

|        |   |
|--------|---|
| %      | procento  |
| °C     | stupeň celsia   |
| a kol. | a kolektiv  |
| ADN    | Accord Européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par navigation intérieures                                |
| ADR    | Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Přeprava nebezpečných látek a věcí po silnici) |
| apod.  | a podobně   |
| BOZP   | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci   |
| CLP    | Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures (Klasifikace, označování a balení látek)                               |
| COTIF  | La Convention relative aux transports internationaux ferroviaires (Úmluva o mezinárodní železniční přepravě)                              |
| č.     | číslo   |
| ČR     | Česká republika   |
| D1     | dálnice 1   |
| ECHA   | European Chemical Agency (Evropská chemická agentura)   |
| EINECS | European Inventory of Existing Commercial chemical Substances (Evropský seznam existujících obchodovaných chemických látek)               |
| ELINCS | European List of Notified Chemical Substances (Evropský seznam oznámených chemických látek)   |
| EMAS   | Eco Management and Audit Scheme (Schéma systému environmentálního managementu)  |
| ES     | Evropská směrnice   |
| EU     | Evropská unie   |
| FTA    | Failure Tree Analysis (Analýza stromu poruch)   |
| GHS    | Globally Harmonized System (Globální harmonizovaný systém)  |

---

|            |   |
|------------|---|
| hod.       | hodina  |
| HZS        | Hasičský záchranný sbor   |
| ICAO – DGR | International Civil Aviation Organization – Dangerous Goods Regulations (Organizace pro civilní letectví – předpisy pro nebezpečné zboží) |
| IMDG CODE  | International Maritime Dangerous Goods Code (Mezinárodní kodex námořní přepravy nebezpečného zboží)                                       |
| ISO        | International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)   |
| IZS        | Integrovaný záchranný systém  |
| JČK        | Jihočeský kraj  |
| kg         | kilogram  |
| km         | kilometr  |
| kPa        | kilo pascal   |
| m/s        | metrů za sekundu  |
| MV GŘ HZS  | Ministerstvo vnitra Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru  |
| např.      | například   |
| NLP        | No-Longer Polymers (Látky vyloučené ze seznamu polymerů)  |
| NPK        | nejvyšší přípustná koncentrace  |
| OECD       | Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj   |
| OOPP       | Osobní ochranné pracovní prostředky   |
| OSN        | Organizace spojených národů   |
| PEL        | přípustný expoziční limit   |
| REACH      | Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (Registrace, hodnocení, povolování a omezování chemických látek)     |

---

|       |  |
|-------|--|
| RID   | Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (Mezinárodní železniční přeprava nebezpečných věcí) |
| Sb.   | sbírky   |
| TerEx | Teroristický expert  |
| tzv.  | takzvaně   |
| UN    | United Nations   |
| ZIZ   | zdroj ionizujícího záření  |
| ŽP    | životní prostředí  |
| ŽP ČR | životní prostředí České republiky  |

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1 Příklady výstražných symbolů, .....                                     | 33 |
| Obrázek 2 Výstražná tabulka ADR – Benzín .....                                    | 49 |
| Obrázek 3 Příklady výstražných značek .....                                       | 51 |
| Obrázek 4 Vývojový diagram požadovaných OOPP .....                                | 57 |
| Obrázek 5 Symboly vývojového diagramu .....                                       | 58 |
| Obrázek 6 Znázornění místa nehody .....   | 69 |
| Obrázek 7 Vstupní parametry softwaru TerEx .....                                  | 70 |
| Obrázek 8 Výsledek výpočtu TerEx .....  | 70 |
| Obrázek 9 Znázornění nebezpečného prostoru TerEx.....                             | 71 |
| Obrázek 10 Graf doporučeného průzkumu TerEx.....                                  | 71 |
| Obrázek 11 Grafické znázornění nebezpečného prostoru na mapě TerEx.....           | 72 |
| Obrázek 12 Diagram metody FTA ve vztahu k dopravní nehodě .....                   | 77 |
| Obrázek 13 Délka silniční sítě k 1.1.2022 na území ČR .....                       | 78 |
| Obrázek 14 Graf nehod za rok 2021 po měsících.....                                | 79 |
| Obrázek 15 Následky dopravních nehod za rok 2021 .....                            | 79 |
| Obrázek 16 Grafický přehled úniků nebezpečných chemických látek za rok 2021 ..... | 80 |



**SEZNAM TABULEK**

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1 Přehled tříd nebezpečnosti látek při silniční přepravě.....                 | 48 |
| Tabulka 2 Identifikační čísla nebezpečnosti a jejich význam podle Kemlerova kódu..... | 50 |
| Tabulka 3 Kontrolní seznam (Checklist) s požadavky na zabezpečení pracoviště .....    | 59 |
| Tabulka 4 Co se stane když (What-If) s požadavky na zabezpečení pracoviště .....      | 60 |
| Tabulka 5 Kontrolní seznam (Checklist) s požadavky na zaměstnance.....                | 63 |
| Tabulka 6 Co se stane když (What-If) s požadavky za zaměstnance .....                 | 64 |
| Tabulka 7 Věty nebezpečnosti oxidu siřičitého .....                                   | 66 |
| Tabulka 8 Pokyny pro bezpečné zacházení s oxidem siřičitým .....                      | 66 |
| Tabulka 9 Pokyny k první pomoci při reakci s oxidem siřičitým.....                    | 67 |
| Tabulka 10 Bezpečnostní pokyny pro bezpečné skladování oxidu siřičitého .....         | 67 |
| Tabulka 11 Tabulka pravděpodobnosti k analýze stromu poruch (Failure Tree Analysis).  | 73 |

**SEZNAM ROVNIC**

|          |    |
|----------|----|
| (1)..... | 74 |
| (2)..... | 74 |
| (3)..... | 74 |
| (4)..... | 74 |

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Kontrolní seznam (Checklist) s požadavky na zabezpečení pracoviště

Příloha P II: Co se stane když (What-If) s požadavky na zabezpečení pracoviště

Příloha P III: Kontrolní seznam (Checklist) s požadavky na zaměstnance

Příloha P IV: Co se stane když (What-If) s požadavky na zaměstnance

Příloha P V: Diagram analýzy stromu poruch (Failure Tree Analysis – FTA) ve vztahu k dopravní nehodě

Příloha P IV: Metodický list ochrany osob při úniku nebezpečných látek

Příloha P V: Metodický list ochrany životního prostředí při úniku nebezpečných látek

**PŘÍLOHA P I: KONTROLNÍ SEZNAM (CHECKLIST)  
S POŽADAVKY NA ZABEZPEČENÍ PRACOVIŠTĚ**

| <b>P. č.</b> | <b>Otázka</b>  | <b>ANO</b> | <b>NE</b> |
|--------------|--|------------|-----------|
| <b>1</b>     | <b>Požadavky na pracoviště</b>   |            |           |
| <b>1.1</b>   | Má pracoviště funkční ventilaci pro větrání, odsávání plynů a par?                               |            |           |
| <b>1.2</b>   | Má pracoviště technické zařízení poskytující vhodné mikroklimatické podmínky?                    |            |           |
| <b>1.3</b>   | Je na pracoviště vhodné osvětlení?   |            |           |
| <b>1.4</b>   | Je na pracovišti pitná voda?   |            |           |
| <b>1.5</b>   | Má pracoviště ruční sprchu, zařízení pro výplach očí, sprchu v bezprostředním dosahu pracoviště? |            |           |
| <b>1.6</b>   | Jsou na pracovišti přístupné bezpečnostní listy?   |            |           |
| <b>1.7</b>   | Má zaměstnanec z pracoviště přístup ke stanoveným OOPP?  |            |           |
| <b>1.8</b>   | Má pracoviště zpracovaný seznam OOPP podle vyhodnocení rizik?                                    |            |           |
| <b>1.9</b>   | Je pracoviště vybaveno lékárníčkou s odpovídajícími prostředky k poskytnutí první pomoci?        |            |           |
| <b>1.10</b>  | Má pracoviště vhodné skladovací zařízení?  |            |           |
| <b>1.11</b>  | Jsou na pracovišti vyčleněné prostředky pro zásah?   |            |           |
| <b>1.12</b>  | Je pracoviště vybaveno prostředky požární ochrany?   |            |           |
| <b>1.13</b>  | Je pracoviště označeno jako kontrolované pásmo?  |            |           |
| <b>1.14</b>  | Mají zaměstnanci na pracovišti dostatečný pracovní prostor pro manipulaci?                       |            |           |
| <b>1.15</b>  | Jsou na pracovišti vyznačeny únikové cesty a východy?  |            |           |

## PŘÍLOHA P II: CO SE STANE KDYŽ (WHAT-IF) S POŽADAVKY NA ZABEZPEČENÍ PRACOVÍŠTĚ

| P. č. | Co se stane když...?   | Následek  | Navržená opatření   | Pozn. |
|-------|--|---|---|-------|
| 1.1.  | Pracoviště nemá funkční ventilaci pro větrání, odsávání plynů a par?   | Akumulace jedovatých par a plynů na pracovišti, které ohrožují život a zdraví zaměstnanců.                              | Nařízení nutné pravidelné kontroly pracoviště vedoucími zaměstnanci ve stanovených intervalech. |       |
| 1.2   | Pracoviště nemá technické zařízení poskytující vhodné mikroklimatické podmínky?                                | Příliš velké teplo nebo naopak zima může bránit zaměstnancům ve výkonu jejich pracovních úkolů a ohrozit jejich zdraví. | Nařízení nutné pravidelné kontroly pracoviště vedoucími zaměstnanci ve stanovených intervalech. |       |
| 1.3   | Na pracovišti není vhodné osvětlení?   | Možnost vzniku pracovního úrazu. Poškození zraku.   | Zajistit vhodné osvětlení, splňující požadavky pracoviště.                                      |       |
| 1.4   | Na pracovišti není pitná voda?   | Dehydratace zaměstnanců. Zhoršení možného vzniklého pracovního úrazu.   | Zajistit zavedení pitné vody na pracoviště. Popřípadě dodávat balenou pitnou vodu.              |       |
| 1.5   | Pracoviště není vybaveno ruční sprchou, zařízením pro výplach očí, sprchou v bezprostředním dosahu pracoviště? | Zhoršení možného vzniklého pracovního úrazu.  | Zajistit zbudování příslušných zařízení na pracovišti, popřípadě zajištění mobilních zařízení.  |       |

| <b>P. č.</b> | <b>Co se stane když...?</b>   | <b>Následek</b>   | <b>Navržená opatření</b>  | <b>Pozn.</b> |
|--------------|---|---|---|--------------|
| <b>1.6</b>   | Nejsou na pracovišti přístupné bezpečnostní listy?  | Vznik pracovního úrazu z důvodu nevědomosti.  | Zpřístupnit bezpečnostní listy na pracovišti. Pokud nelze v papírové podobě, zajistit v elektronické podobě.                          |              |
| <b>1.7</b>   | Nemá zaměstnanec z pracoviště přístup ke stanoveným OOPP?                                   | Vznik pracovního úrazu z důvodu nepoužití OOPP.   | Zajistit přístup zaměstnanců ke stanoveným OOPP.  |              |
| <b>1.8</b>   | Nemá pracoviště zpracovaný seznam OOPP podle vyhodnocení rizik?                             | Vznik pracovního úrazu z důvodu poskytnutí nevhodného OOPP.   | Zajistit zpracování seznamu OOPP pro dané pracoviště.   |              |
| <b>1.9</b>   | Pracoviště není vybaveno lékárníčkou s odpovídajícími prostředky k poskytnutí první pomoci? | Zhoršení možného vzniklého pracovního úrazu z důvodu neschopnosti poskytnout správnou první pomoc. Možný následek i smrt. | Určení zaměstnance, který bude za lékárníčky na pracovišti zodpovídat a pravidelně je kontrolovat a doplňovat.                        |              |
| <b>1.10</b>  | Pracoviště nemá vhodné skladovací zařízení?   | Možný únik chemických látek, nebo agresivní reakce mezi látkami. Pracovní úraz, smrt, ohrožení ostatních zaměstnanců.     | Zřídit skladovací zařízení. V případě nemožnosti stavebních úprav pracoviště, zajistit mobilní skladovací zařízení (kontejner apod.). |              |

| <b>P. č.</b> | <b>Co se stane když...?</b>  | <b>Následek</b>  | <b>Navržená opatření</b>  | <b>Pozn.</b> |
|--------------|--|--|---|--------------|
| <b>1.11</b>  | Na pracovišti nejsou vyčleněné prostředky pro zásah?                         | Únik chemické látky mimo pracoviště. Vznik pracovního úrazu. Ohrožení ostatních zaměstnanců.   | Určení zaměstnance, který bude za vyčleněné prostředky pro zásah na pracovišti zodpovídat a pravidelně je kontrolovat a doplňovat.      |              |
| <b>1.12</b>  | Pracoviště není vybaveno prostředky požární ochrany?                         | Při vzniklém požáru může dojít k ohrožení života a zdraví zaměstnanců. Reakci chemických látek s ohněm a následný výbuch, nebo únik par a plynů. | Určení zaměstnance, který bude za prostředky požární ochrany na pracovišti zodpovídat a pravidelně je kontrolovat a doplňovat.          |              |
| <b>1.13</b>  | Pracoviště není označeno jako kontrolované pásmo?                            | Hrozí vniknutí nepovolaných osob a ohrožení jejich života a zdraví.  | Zaměstnavatel musí zajistit označení kontrolovaného pásma a vedoucí zaměstnanec musí provádět pravidelné kontroly a adekvátně reagovat. |              |
| <b>1.14</b>  | Zaměstnanci na pracovišti nemají dostatečný pracovní prostor pro manipulaci? | Možný vznik pracovního úrazu a ohrožení okolních zaměstnanců z důvodu nedostatečného prostoru.   | Změnit organizaci pracoviště za účelem zajištění dostatečného pracovního prostoru pro zaměstnance.                                      |              |
| <b>1.15</b>  | Na pracovišti nejsou vyznačené únikové cesty a východy?                      | Ohrožení života a zdraví zaměstnanců při potřebné evakuaci z pracoviště.   | Neprodleně vyznačit únikové cesty a východy.  |              |

**PŘÍLOHA P III: KONTROLNÍ SEZNAM (CHECKLIST)  
S POŽADAVKY NA ZAMĚSTNANCE**

| <b>P.č.</b> | <b>Otázka</b>   | <b>ANO</b> | <b>NE</b> |
|-------------|---|------------|-----------|
| <b>2</b>    | <b>Požadavky na zaměstnance</b>                                 |            |           |
| <b>2.1</b>  | Podstoupil zaměstnanec vstupní lékařskou prohlídku?             |            |           |
| <b>2.2</b>  | Absolvoval zaměstnanec vstupní školení?                         |            |           |
| <b>2.3</b>  | Byl zaměstnanec dostatečně proškolen?                           |            |           |
| <b>2.4</b>  | Porozuměl zaměstnanec možným hrožícím rizikům při výkonu práce? |            |           |
| <b>2.5</b>  | Zná zaměstnanec povahu a účinky látek s nimiž pracuje?          |            |           |
| <b>2.6</b>  | Je zaměstnanec starší 18 let?                                   |            |           |
| <b>2.7</b>  | Používá zaměstnanec OOPP?                                       |            |           |
| <b>2.8</b>  | Postupuje zaměstnanec podle nařízených pracovních postupů?      |            |           |
| <b>2.9</b>  | Jsou zaměstnanci testováni na alkohol a omamné látky?           |            |           |
| <b>2.10</b> | Je zaměstnanec seznámen se zakázanými činnostmi na pracovišti?  |            |           |

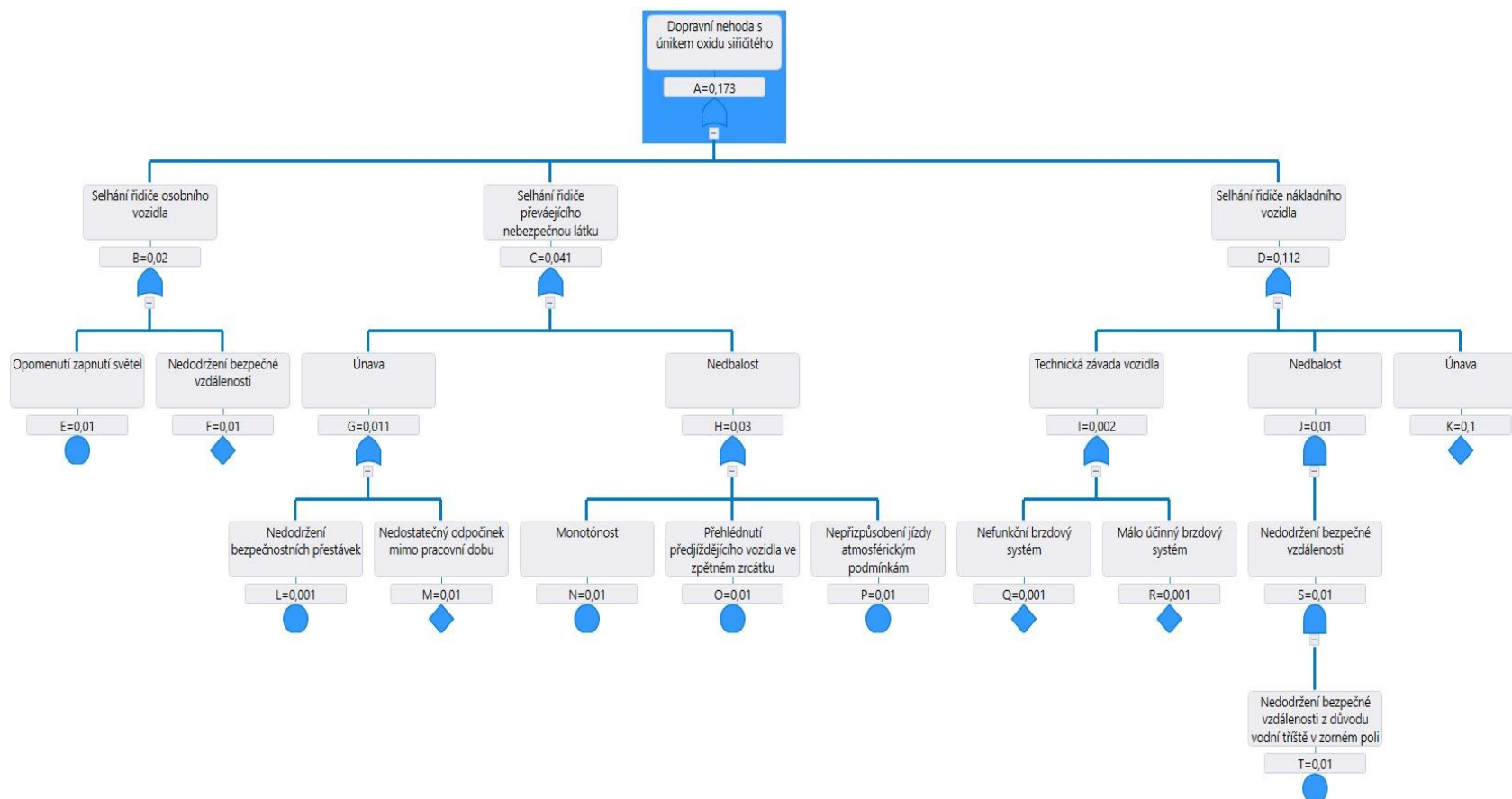


**PŘÍLOHA P IV: CO SE STANE KDYŽ (WHAT-IF) S POŽADAVKY NA ZAMĚSTNANCE**

| <b>P. č.</b> | <b>Co se stane když...?</b>                                       | <b>Následek</b>   | <b>Navržená opatření</b>   | <b>Pozn.</b> |
|--------------|---|---|--|--------------|
| 2.1          | Zaměstnanec nepodstoupil vstupní lékařskou prohlídku?             | Neodhalení skutečného zdravotního stavu zaměstnance a možné ohrožení života a zdraví zaměstnance při jeho vystavení chemickým látkám.       | Před vznikem pracovního poměru musí každý zaměstnanec podstoupit lékařskou prohlídku.  |              |
| 2.2          | Zaměstnanec neabsolvoval vstupní školení?                         | Riziko špatné manipulace s chemickými látkami. Při neznalosti prostoru pracoviště může ohrozit ostatní zaměstnance. Vznik pracovního úrazu. | Každý zaměstnanec musí podstoupit vstupní školení. Bez tohoto školení se nemůže zaměstnanec pohybovat po pracovišti.         |              |
| 2.3          | Zaměstnanec nebyl dostatečně proškolen?                           | Riziko špatné manipulace s chemickými látkami. Ohrožení ostatních zaměstnanců. Vznik pracovního úrazu.                                      | Zajistit dostatečné proškolení zaměstnanců, popřípadě změnit strukturu stávajícího školení pro lepší pochopení problematiky. |              |
| 2.4          | Zaměstnanec neporozuměl možným hrozícím rizikům při výkonu práce? | Riziko špatné manipulace s chemickými látkami. Ohrožení ostatních zaměstnanců. Vznik pracovního úrazu.                                      | V případě nepochopení, musí být zaměstnanci rizika objasněna znovu a takovou formou, aby je chápal.                          |              |
| 2.5          | Zaměstnanec si není vědom povahy a účinků látek s nimiž pracuje?  | Zaměstnanec si nemusí uvědomit riziko práce a ohrozit sebe i ostatní zaměstnance. Vznik pracovního úrazu.                                   | Zaměstnanci musí být seznámeni s povahou, vlastnostmi a účinky látek, s nimiž přichází do styku.                             |              |

| P. č. | Co se stane když...?  | Následek  | Navržená opatření  | Pozn. |
|-------|---|---|--|-------|
| 2.6   | Zaměstnanec není starší 18 let?                                   | V případě zaměstnání osob mladších 18 let, jedná se o porušení zákoníku práce ze strany zaměstnavatele.   | Nezaměstnávat osoby mladší 18 let.   |       |
| 2.7   | Zaměstnanec nepoužívá OOPP?                                       | Riziko vzniku pracovního úrazu.   | Kontrola užívání OOPP zaměstnanci vedoucím pracovníkem pod hrozbou sankce.   |       |
| 2.8   | Zaměstnanec nepostupuje podle nařízených pracovních postupů?      | Může dojít ke vzniku pracovního úrazu, ohrožení ostatních zaměstnanců, popřípadě poškození vybavení.      | Seznámit zaměstnance s platnými pracovními postupy a zajistit jejich dodržování, pod hrozbou sankce.                         |       |
| 2.9   | Zaměstnanec nebyl testován na alkohol a omamné látky?             | Možnost vzniku pracovního úrazu, ohrožení ostatních zaměstnanců, popřípadě poškození vybavení pracoviště. | Zajistit pravidelné náátkové, ale i plošné testování zaměstnanců na přítomnost alkoholu a omamných látek v těle.             |       |
| 2.10  | Zaměstnanec není obeznámen se zakázanými činnostmi na pracovišti? | Ohrožení ostatních pracovníků. Možný vznik pracovního úrazu.  | Obeznámit zaměstnance při vstupních a opakovaných školeních. Srozumění se zakázanými činnostmi zaměstnanec potvrdí podpisem. |       |

## PŘÍLOHA P V: DIAGRAM ANALÝZY STROMU PORUCH (FAILURE TREE ANALYSIS – FTA) VE VZTAHU K DOPRAVNÍ NEHODĚ



# PŘÍLOHA P IV: METODICKÝ LIST OCHRANY OSOB PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

|  |                               |                      |
|--|-------------------------------|----------------------|
| <i>Název:</i><br><b>Metodický list ochrany osob při úniku nebezpečných látek</b> | Metodický list číslo          | <b>1</b><br><b>0</b> |
|  | <i>Vydáno dne: 07.07.2022</i> | Strany: 6            |

## I.

### Ochrana osob při úniku nebezpečných látek

Metodický list ochrany osob při úniku nebezpečných látek znázorňuje správný postup chování osob v přítomnosti úniku nebezpečných látek, aby byl ochráněn jejich život a zdraví.

## II.

### Volání na tísňovou linku

|  |     |
|--|-----|
| Jednotné evropské číslo tísňového volání | 112 |
| Hasičský záchranný sbor ČR               | 150 |
| Zdravotnická záchranná služba            | 155 |
| Policie ČR                               | 158 |
| Městská a obecní policie                 | 156 |

- Popište, co se stalo, kdo je ohrožen nebo zasažen, a pokud víte, počet zraněných.
- Kde přesně se mimořádná událost stala. Řekněte konkrétní ulici, město, obec, nebo orientační číslo silnice, kilometr nebo směr jízdy.
- Uveďte své jméno a telefonní číslo ze kterého voláte a odkud voláte.
- Odpovídejte na otázky operátora a dbejte jejich pokynů.
- Pokud operátor hovor ukončí, může být po krátké době uskutečněn zpětný hovor pro ověření nebo zpřesnění údajů mimořádné události.

### III.

#### **V případě, že jste sami svědkem vzniku havárie s únikem nebezpečných látek**

- Opusťte ohrožený prostor. Využijte improvizované prostředky ochrany, pokud můžete. Zejména k ochraně dýchacích cest a povrchu těla. Pokud můžete, pomozte dalším osobám, ale dbejte pozor na své vlastní zdraví. Nejprve aplikujte improvizované ochranné prostředky na sebe, až poté pomozte ostatním osobám. Dýchací cesty můžete chránit přiložením roušky, kapesníku, ručníku, šátku, nebo jiného kusu oděvu na nos a ústa. Pokud máte možnost, navlhčete oděv k ochraně dýchacích cest ve vodě.
- Jakmile se dostanete z ohroženého prostoru havárie zavolejte na linku tísňového volání 112. Popište, co se stalo, kde jste, pokud víte, kolik je zraněných a uveďte své jméno. Neukončujte hovor sami a postupujte podle pokynů dispečera.
- Pokud jste schopni poskytnou první pomoc zraněným osobám, vždy dbejte na svoji vlastní bezpečnost abyste neohrozili svůj život a zdraví.
- Varujte osoby směřující k místu havárie a informujte je o vzniku mimořádné události.
- Po příjezdu složek integrovaného záchranného systému dbejte pokynů hasičů nebo dalších přítomných složek IZS a správních orgánů. Pokud jste prováděli u postižených osob první pomoc, informujte po příjezdu na místo poskytovatele zdravotnické záchranné služby o situaci a stavu postižených.

### IV.

#### **Obecné zásady první pomoci**

- Je nutné zamezit dalšího kontaktu zasažené osoby s nebezpečnou látkou.
- Pokud je možnost, okamžitě se postižené osobě nasazuje ochranná maska nebo dýchací přístroj. Postižená osoba se musí ihned přemístit ze zamořené oblasti do bezpečí. Důležité je, aby se postižená osoba příliš nepohybovala, přemístění se doporučuje v leže nebo v polosedě.
- Po přemístění do bezpečného prostoru se provádí okamžité svléknutí kontaminovaného oděvu, aby došlo k zamezení vstřebávání nebezpečné látky

nasycenou tkaninou. Následně se provede výplach očí a dekontaminace povrchu těla. Pokud dekontaminace není možná, je nezbytné alespoň omýt povrch těla vodou. Postižená osoba musí být v teple a v klidu.

- Pokud postižený ztrácí vědomí, je nezbytné kontrolovat jeho dýchání. Kontrolu je možné provést přiložením ucha k ústům a nosu postiženého nebo přiložením buď ucha nebo dlaně na hrudník postiženého. Pokud postižený dýchá, jsou pohyby hrudníku vizuálně i hmatatelně viditelné. Při ztrátě vědomí se postižený uloží do stabilizované polohy na boku.
- Pokud dojde u postiženého k zástavě dechu, je nutné uvolnit dýchací cesty a pokud po uvolnění postižená osoba nezačne sama dýchat, je nutné neprodleně zahájit umělé dýchání z plic do plic. Při zástavě srdeční funkce je nutné neprodleně provést nepřímou masáž srdce. Transport je možný pouze ve stabilizované poloze na boku se zakloněnou hlavou směrem dopředu.

## V.

### **V případě, že nejste přímým svědkem mimořádné události, ale jste ohrožení**

- Nepřibližujte se k místu havárie. Místo vzniku havárie je z důvodu úniku nebezpečné látky nejnebezpečnějším místem a přiblížení k němu bez ochranných prostředků může být životu nebezpečné.
- Vyhledejte vhodný úkryt, nejlépe ve vyšších patrech na odvrácené straně od místa havárie. Mnoho látek je těžší než vzduch, vyšší patra jsou proto bezpečnější. A pokud je nebezpečná látka lehčí než vzduch, ve většině případů rychle vyprchává. Pokud jste ve venkovním prostoru, vyhledejte bez váhání improvizovaný úkryt v nejbližších funkčních budovách.
- Zabezpečte místo ukrytí. Uzavřete všechna okna a dveře. Vypněte klimatizace a větrání. Utěsněte všechna okna, dveře a větrací otvory pomocí samolepící pásky a mokřých ručníků. Utěsněte klíčové dírky a prostory pod dveřmi.
- Využijte prostředky improvizované ochrany nebo prostředky individuální ochrany. Dýchací cesty můžete chránit přiložením roušky, kapesníku, ručníku, šátku, nebo jiného kusu oděvu na nos a ústa. Pokud máte možnost, navlhčete oděv k ochraně dýchacích cest ve vodě.

- Připravte si prostředky pro částečnou dekontaminaci. Postačí zásoby vody na omytí těla, k výplachu očí, ústní dutiny a nosu. Vhodné je připravit si náhradní oblečení pro případ nutné výměny.
- Poslouchejte rádio, rozhlas nebo televizní vysílání abyste měli stále nové informace o situaci. Nesnažte se telefonovat, aby se zamezilo blokování telefonního spojení. Řiďte se pokyny a nařízeními složek Integrovaného záchranného systému.
- Fyzicky se nenamáhejte a zachovejte klid. Při fyzické námaze se zvyšuje příjem vzduchu a pokud je ve vzduchu přítomna nebezpečná látka, rychleji se inhalací dostane do těla. Nepocházejte panice a pomozte uklidnit ostatní osoby, které mají strach. Respektujte pokyny složek integrovaného záchranného systému a dalších orgánů.
- Pomozte sousedům a ostatním osobám. Ověřte, zda vědí o vzniku mimořádné události a dodržují pokyny a nařízení. Pomozte starším, nemocným a nemohoucím osobám při utěsnění obydlí, aplikaci improvizovaných ochranných nebo individuálních prostředků nebo při evakuaci.
- Připravte se na možnou evakuaci zabalením evakuačního zavazadla.

## VI.

### **Obsah evakuačního zavazadla**

- Osobní doklady, peníze, cennosti a pojistné smlouvy.
- Léky, toaletní a hygienické potřeby.
- Základní trvanlivé potraviny a pitnou vodu.
- Náhradní oblečení, obuv, pláštěnku, spací pytel nebo přikrývku.
- Předměty denní potřeby, jídelní potřeby.
- Svítilnu, kapesní nůž, zápalky, šití a další drobnosti.
- Přenosné rádio a náhradní baterie.

## VII.

### **Před odchodem z obydlí**

- Před odchodem je nutné uhasit otevřený oheň, vypnout elektrické spotřebiče, ale ledničku a mrazničku nechte zapnutou. Uzavřete přívod plynu a vody.
- Dětem připněte nebo do kapsy vložte cedulku se jménem a adresou bydliště.
- Ověřte, zda sousedé vědí, že se mají evakuovat.
- Domácí mazlíčky vezměte s sebou v uzavřených přepravech. Exotické mazlíčky, která jsou schopná přežít bez péče delší dobu nechejte doma a zásobte je potravinami.

## VIII.

### **Prostředky improvizované ochrany**

- K ochraně hlavy se doporučuje použít čepice, kukly, kapuce, šály nebo šátky. Při jejich nasazování dbejte, aby byly vlasy zcela zakryty. Stejně tak i čelo, uši a krk.
- K ochraně obličeje a očí je nutné věnovat zvýšenou pozornost. K ochraně dýchacích cest lze použít navlhčený šátek nebo kapesník a k ochraně očí jsou nejlepší brýle uzavřeného typu plavecké, lyžařské nebo potápěčské brýle. Pokud nemáte brýle tohoto typu, je možné použít průhledný igelitový sáček, který přetáhnete přes hlavu a stáhnete provázkem v úrovni lícních kostí.
- Ruce lze chránit koženými nebo gumovými rukavicemi, nohy holínkami, kozačkami nebo jinou vysokou obuví.
- Pro ochranu povrchu těla je vhodné použít kombinézu, sportovní soupravu, kalhoty a mikinu nebo bundu. Jako poslední vrstva ochrany těla jsou doporučené pláštěnky, plachty, pláště do deště, kombinézy či jiné prostředky z nesavého materiálu.

## IX.

### **Po návratu ze zamořené oblasti**

- V předsíni nebo na chodbě odložte veškerý svrchní oděv a všechny ochranné prostředky, které jste použili.



- Vše vložte do igelitového pytle a uzavřete jej.
- Pečlivě se osprchujte, utřete do sucha a oblékněte na sebe čistý oděv.
- Vyčistěte si nos, uši, ústní dutinu a proveďte výplach očí.

# PŘÍLOHA P V: METODIKA OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

|   |                               |                |
|---|-------------------------------|----------------|
| <i>Název:</i><br><br><b>Metodický list ochrany životního prostředí při úniku nebezpečných látek</b> | Metodický list číslo          | <b>1</b><br>ŽP |
|   | <i>Vydáno dne: 07.07.2022</i> | Strany: 4      |

## I.

### Ochrana životního prostředí při úniku nebezpečných látek

Metodický list ochrany životního prostředí při úniku nebezpečných látek znázorňuje správný postup ochrany životního prostředí úniku nebezpečných látek, aby došlo k zamezení a minimalizaci úniku do životního prostředí.

## II.

### Ochrana vod a vodní hladiny při úniku nebezpečných látek

- Při pasivním použití, se užívají stěny skládající se z ponorné zástěrky ze speciálních nepropustných vláken a z uvnitř zabudovaného vztlakového tělesa. Mají speciální ukotvení a aby spodní část ponorné zástěrky nevyplouvala k hladině, je zatížena závažím.
- Při aktivním použití, se užívají zátarasy, které sbírají olej či nebezpečnou látku z hladiny, zatímco čistá voda může volně protékat pod olejovým filmem. Zátarasy odpuzují vodu a plavou na vodní hladině stojatých a mírně tekoucích vod. Díky vysoce savému polypropylenovému rounu, ze kterého jsou olejové zátarasy vyrobeny, do sebe absorbují nebezpečnou látku.

Nejúčinnější je použít oba druhy zátarasů zároveň.

- Jako další ochranný prostředek lze využít sorpční norné stěny, které jsou vyplněny mikro-vláknou polypropylenovou textilií. Mají vysokou objemovou kapacitu, sají ropné látky, oleje, tuky a zároveň odpuzují vodu.

- Sorbenty ekologicky a bezpečně likvidují rozlité či uniklé nebezpečné kapaliny. Při absorpci vážou na strukturu sorbentu a neodkapávají. Vyrábí se ve třech provedeních, která jsou rozpoznatelná podle zbarvení. Modré zbarvení slouží na oleje, naftu, benzín a uhlovodíky. Univerzál je zbarvený šedě a slouží pro absorpci chladící kapaliny, rozpouštědel a emulzí a speciální sorbenty se žlutým zbarvením jsou pro agresivní chemikálie, kyseliny, louhy, vodu a neznámé kapaliny. Skládají se z vysoce savého sorpčního rouna, které je pokryto hladkou netřepivou ochrannou vrstvou. V závislosti na verzi dokáže sorpční materiál zachytit až 16násobek své vlastní váhy.

Sorbenty se mohou lišit podle použití a druhu látky.

- Existuje speciální sada sorbentů na oleje. Kdy lze využít role, rohože, dočišťovací sorbenty, hady, polštáře, kostky nebo havarijní sady.
- Sypké sorbenty ve formě granulátu lze využít k absorpci látek z vodní hladiny. Tento druh sorbentu má však nevýhody při odstraňování. Látkou nasáklý sorbent nelze z vodní hladiny zcela odstranit. Při naplavení ke břehu ulpí na vegetaci a existuje i velký problém otravy vodní fauny, kdy zrnka sorbentu připomínají rybám a ptákům potravu.
- Mezi univerzální sorbenty patří role, rohože, hadi, polštáře, sudové rohože a plátna pro krytí podlah.
- Pro již zmíněné chemikálie, kyseliny a neznámé látky se používají role, rohože, hadi nebo polštáře.

### III.

#### **Na co si při ochraně vod dát pozor**

- Při ochraně vod je důležité brát zřetel o jaký druh vody se jedná. Vody mohou být stojaté nebo tekoucí. Bere se v potaz jejich šířka, hloubka a rychlost proudění vody, protože tato fakta ovlivňují použití ochranných opatření.
- Nebezpečná látka se může dostat do spodních vod a v tomto případě ohrozit zdraví a životy osob při konzumaci vody ze studny.

- U toků se zvýšeným průtokem, jde nebezpečná látka obtížně zachytit. Proto je vhodné použít více bariér za sebou.

#### IV.

##### **Únik nebezpečných látek do podzemních vod**

- Při kontaminaci spodních vod je důležité odtěžit zasaženou zeminu.
- Odtěžená zemina se následně převáží ke zneškodnění do spaloven, nebo se vyloží na skládce. Spalovny i skládky, do kterých se zemina nasáklá nebezpečnou látkou přiváží k tomu musí být určené. V některých případech se dočasně uloží k biodegradaci.
- Asanační práce se provádí specializovanými organizacemi, které asanaci provádí systémem čerpacích vrtů a zářezů, umístěných kolmo nad směrem proudění podzemní vody. Asanační práce jsou dokončeny až po prokázání, že nehrozí nebezpečí pro vodní zdroje a životní prostředí.

#### V.

##### **Ochrana půdy při úniku nebezpečných látek**

- Při úniku do půdy se musí zastavit výtok nebezpečné látky ze zdroje. Buď zalepením otvoru, kterým látka uniká, nebo použitím záchytných van, do kterých se nechá nebezpečná látka vytéct.
- Musí se zamezit šíření látky do okolí, ohrazováním, vykopáním rýh a svedením látky k sorpčnímu materiálu. Po ohrazení oblasti, kde látka unikla, se místo vysype sypkým sorbentem, nebo se použijí role, rohože nebo absorpční hadi a polštáře.
- Sypký sorbent se po nasáknutí musí sesbírat a vložit do vhodných nádob, sudů nebo kontejnerů a odvést k likvidaci.

## **VI.**

### **Ochrana ovzduší při úniku nebezpečných látek**

- Použitím vodního rozprašovače se vytvoří vodní stěna, která zamezí dalšímu šíření nebezpečné látky v ovzduší.