



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR INŽENÝRSTVÍ RIZIK

DEPARTMENT OF RISK ENGINEERING

**URČENÍ ZDROJŮ RIZIK PŘI PŘEPRAVĚ
NEBEZPEČNÝCH LÁTEK NA SILNICÍCH A NÁVRH
OPATŘENÍ NA SNÍŽENÍ ZTRÁT A ŠKOD NA
VEŘEJNÝCH AKTIVECH**

IDENTIFYING THE SOURCES OF RISK RELATED TO ROAD TRANSPORT OF HAZARDOUS SUBSTANCES
AND A PROPOSAL OF MEASURES FOR REDUCING LOSSES ON PUBLIC ASSETS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Poul

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jana Victoria Martincová, Ph.D.

BRNO 2020

Zadání diplomové práce

Student:	Bc. Adam Poul
Studijní program:	Řízení rizik technických a ekonomických systémů
Studijní obor:	Řízení rizik technických systémů
Vedoucí práce:	Ing. Jana Victoria Martincová, Ph.D.
Akademický rok:	2020/2021
Ústav:	Odbor inženýrství rizik

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Určení zdrojů rizik při přepravě nebezpečných látek na silnicích a návrh opatření na snížení ztrát a škod na veřejných aktivech

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Vytvořit soubor 10 velkých dopravních nehod s přítomností nebezpečných látek. Určit zdroje rizik při přepravě nebezpečných látek. Pro vybrané dopravní nehody stanovit dopady na veřejná aktiva pomocí modifikované metody What, If. Posoudit přijatelnost dopadů z pohledu veřejného zájmu. Pro nepřijatelné dopady navrhnout protiopatření.

Cíle diplomové práce:

Nebezpečné látky lidé potřebují k životu, proto jejich touha žít v bezpečí a mít možnost rozvoje musí respektovat potřebu a zároveň vlastnosti nebezpečných látek. Pro existenci přiměřených podmínek v území je zapotřebí zajistit bezpečnou přepravu nebezpečných látek. Na základě analýzy konkrétních 5 – 10 dopravních nehod s přítomností nebezpečných látek určit jejich příčiny, ocenit příslušná rizika modifikovanou metodou What, If a navrhnout vhodná protiopatření.

Seznam doporučené literatury:

PROCHÁZKOVÁ, D. Analýza, řízení a vypořádání rizik spojených s technickými díly. ISBN 978-80-- 1-06480-1. Praha: ČVUT 2018, 222p. <http://hdl.handle.net/10467/78442>

UN. Human Development Report. New York: UN 1994, www.un.org.

HAIMES, Y. Y. On the Complex Definition of Risk: A Systems-Based Approach. Risk Analysis 29(2009), 12, pp. 1647–1654.

ALE, B., PAPAOGLOU, I., ZIO, E. (eds). Reliability, Risk and Safety. ISBN 978-0-415-60427-7.

London: Taylor & Francis Group 2010, 2448p

PERROW, CH. Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies. Princeton: Princeton University Press 1999.

REASON, J. Human Error. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

US EPA. PHA Techniques in Chemical Emergency Prevention & Planning. Newsletter 2008, No. 8, pp. 3-6.

MELCHERS, R. E. On the ALARP Approach to Risk Management. Reliability Engineering and System Safety 71 (2000), pp. 201–208.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/2021

V Brně, dne:

L. S.

Ing. Jana Victoria Martincová, Ph.D.

vedoucí odboru

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.

ředitel

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá riziky přepravy nebezpečných věcí po silnici. Úvodní část se věnuje související legislativě České republiky a dále legislativě mezinárodní. V Evropské unii je přeprava nebezpečných věcí upravena především Evropskou dohodou o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). V rozmezí let 2002 až 2019 diplomová práce analyzuje a popisuje statistiku dopravních nehod s účastí nebezpečných věcí. Další část se zabývá charakteristikou zdrojů rizik dopravních nehod, a při aktivaci rizika jsou popsány možné dopady dopravní nehody a následného úniku nebezpečných věcí. Při naplňování cílů práce byla zjištěna shoda v příčinách dopravních nehod ve statistikách a v odborné literatuře, přičemž v 80 % případů se jedná o zavinění chybou lidského faktoru. Analýzou souboru 10 velkých nehod s přítomností nebezpečných věcí pomocí modifikované metody „What, if“ byly identifikovány dopady na veřejná aktiva. Na základě těchto identifikovaných dopadů byla navržena opatření, která by byla vhodná ve veřejném zájmu aplikovat.

Klíčová slova

Riziko; silniční přeprava; dopravní nehoda; nebezpečné věci; Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR).

ABSTRACT

The master's thesis focuses on the risks of transporting dangerous goods by road. The introductory part deals with related legislation of the Czech Republic is analyzed, followed by international legislation. In the European Union, the transport of dangerous goods is regulated primarily by the European agreement concerning the International carriage of dangerous goods by road (ADR). Between 2002 and 2019, master's thesis analyzes and describes the statistics of traffic accidents with the presence of dangerous goods. Furthermore, this master's thesis also analyzes the characteristics of the sources of traffic accident risks, and when activating the risk, the possible effects of traffic accidents and subsequent leakage of dangerous goods are described. In fulfilling the aims of the master's thesis, agreement was found in the causes of traffic accidents in statistics and in the literature in the fact that in 80% it is the fault of the human factor. Analysis of a set of 10 large accidents with the presence of dangerous goods using a modified "What, if" method identified impacts on public assets. Based on these identified impacts, measures were proposed that would be appropriate to apply in the public interest.

Keywords

Risk; road transport; road accident; dangerous goods; European agreement concerning the International carriage of dangerous goods by road (ADR).

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Citace tištěné práce:

POUL, Adam. Určení zdrojů rizik při přepravě nebezpečných látek na silnicích a návrh opatření na snížení ztrát a škod na veřejných aktivech. Brno, 2020. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/120377>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Odbor inženýrství rizik. Vedoucí práce Jana Victoria Martincová.

Citace elektronického zdroje:

POUL, Adam. *Určení zdrojů rizik při přepravě nebezpečných látek na silnicích a návrh opatření na snížení ztrát a škod na veřejných aktivech* [online]. Brno, 2020 [cit. 2020-10-09]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/120377>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Odbor inženýrství rizik. Vedoucí práce Jana Victoria Martincová.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma „Určení zdrojů rizik při přepravě nebezpečných látek na silnicích a návrh opatření na snížení ztrát a škod na veřejných aktivech“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a/nebo majetkových a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

V Brně 9. 10. 2020

Podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval své vedoucí práce Ing. Janě Victorii Martinové, Ph.D., za její odbornou pomoc a cenné rady, které mi pomohly při zpracování diplomové práce, a dále bych chtěl poděkovat kpt. Mgr. Pavlovi Kukletovi z HZS Brno za cenné rady a umožnění přístupu k mnoha důležitým informacím a materiálům. Také bych rád poděkoval mé rodině za jejich podporu.

Bc. Adam Poul

Obsah

1 Úvod	10
2 Současný stav přepravy nebezpečných věcí	12
2.1 Legislativní rozbor silniční přepravy nebezpečných věcí	12
2.1.1 Právní úprava silniční přepravy nebezpečných věcí v ČR	13
2.1.2 Mezinárodní právní úprava silniční přepravy nebezpečných věcí	14
2.1.3 Dohoda ADR 2019	15
2.2 Dopravní nehody vozidel přepravující nebezpečné věci	23
2.2.1 Statistiky nehod při přepravě nebezpečných věcí	24
2.3 Příčiny vzniku dopravní nehody na pozemní komunikaci	26
2.4 Zdroje rizik při silniční přepravě nebezpečných věcí	28
2.4.1 Ložní operace	29
2.4.2 Přeprava po silnici	30
2.4.3 Trasa přepravy nebezpečných věcí	32
2.5 Dopady dopravních nehod s účastí nebezpečných věcí	33
2.5.2 Účinky chemických látek	35
3 Stanovení problému a stanovení cílů řešení	38
4 Použité metody	39
4.1 Posuzování rizik	39
4.1.1 Modifikovaná metoda What, if	40
5 Vlastní řešení	42
5.1 Acetylen, 78,5 km dálnice D5 ve směru na Prahu, 2. 5. 2011	43
5.2 Kapalně hnojivo DAM 390, Žerůtky, 3. 10. 2007	44
5.3 Kyselina fosforečná, 113 km dálnice D1 směr na Brno, 11. 5. 2017	47
5.4 Kyselina chlorovodíková, 176,4 km dálnice D1 ve směru na Prahu, 21. 1. 2014	49
5.5 Kyselina sírová a fluorovodíková, Jihlava, 23. 5. 2010	50
5.6 Technický benzín, 121,5 km dálnice D1 ve směru na Prahu, 2. 9. 2004	52

5.7	Metylakrylát a hydroxid sodný, Karlovy Vary, 25. 5. 2006.....	55
5.8	Kyselina fluorovodíková, Dobkovice, 10. 9. 2015	56
5.9	Kyselina chlorovodíková, sírová a fosforečná, Skuhrov, 25. 1. 2007	58
5.10	Kyselina fosforečná, 65,5 km dálnice D1 ve směr Brno, 18. 4. 2020	59
6	Diskuze.....	62
6.1	Výsledky analýzy dopravních nehod	62
6.2	Návrh opatření vůči dopadům	65
6.2.1	Bezpečnostní plán	65
6.2.2	Elektronická evidence/elektronické dopravní dokumenty.....	70
6.2.3	Vytyčení přepravní trasy a GPS lokátor.....	71
6.2.4	Telefonní aplikace.....	71
7	Závěr.....	73
	Seznam použitých zdrojů	75
	Seznam použitých zkratk, základní pojmy a definice	82
	Seznam použitých tabulek	87
	Seznam použitých grafů	88
	Seznam použitých obrázků.....	89
	Seznam příloh	90

1 ÚVOD

Globalizace a neustálé rozšiřování průmyslu znamenají nové výzvy mimo jiné i pro dopravu. Prudký nárůst dopravy podporuje hospodářství, ale také přináší mnoho negativ. Podíl na nárůstu má i chemický průmysl, který je třetí největší součástí zpracovatelského průmyslu v Evropské unii i České republice a škála látek vyráběných v tomto odvětví je velká. Bez používání chemických látek a z nich vyrobených výrobků si dnešní svět není možné představit a je součástí každodenního života nás všech. Stále rostoucí požadavky zákazníků vyvolávají u společností na trhu výkonný pohon vývoje nových produktů. Tento vývoj často zapříčiní používání nových chemických látek, které mohou vedle užitku přinášet také řadu rizik, a tak lze říci, že se jedná o nebezpečné věci. Na Evropském trhu je registrováno okolo 100 000 chemických látek a každý rok se vyvine 200 – 300 nových chemických látek.

Námětem ke sledování jsou dopravní nehody s přítomností nebezpečných látek, tedy dva zásadní problémy propojeny v souvislostech. Dopravní nehody jsou problémem samy o sobě a v této práci nebudou řešeny do hloubky. Nebezpečné věci jsou chemické látky a chemické prostředky, které provází člověka v každodenním životě, téměř v každém odvětví. Pomocí různých zpracovatelských procesů slouží k výrobě konečných prostředků a produktů. Jsou součástí například hygienických prostředků, léků, hnojiv, plastů apod. Výrobní proces vždy předchází bezpečná doprava na místo zpracování, skladování, samotný proces výroby produktů a meziproduktů a následně ve většině případech zase přeprava a skladování.

Přeprava nebezpečných věcí je mobilní zdroj rizik. Jako důsledek havárie může v souvislosti s nebezpečnými věcmi dojít k jejich úniku. Dopadem může být poškození zdraví přítomných osob a následná kontaminace povrchových vod, půdy a do okolí mohou uniknout i pohonné hmoty, motorové oleje a další provozní kapaliny, které škodlivě působí na okolí. Z tohoto důvodu je nezbytné snižovat potencionální rizika vzniku nehod vozidel přepravujících nebezpečné věci na co nejvyšší úroveň.

Přeprava nebezpečných věcí je stále fenoménem dopravy a rizik s ní spojených. Jedná se o mobilní zdroj rizik, který svojí nebezpečností a náhodilostí možného vzniku nehody a úniku nebezpečných věcí postihuje celé území České republiky. Toto uvědomění si a obecná zajímavost tohoto odvětví mě vedla k výběru tématu této práce.

Diplomová práce se bude zabývat nejprve legislativou upravující přepravu nebezpečných věcí. Bude uvedena legislativa České republiky a dále legislativa mezinárodní. V Evropské unii je přeprava nebezpečných věcí po silnici upravena především Dohodou ADR. V další části práce bude uveden rozbor Dohody ADR 2019. Struktura rozboru Dohody ADR je následující: základní charakteristika Dohody ADR, obsah, povinná školení, doprava nebezpečných věcí za změněných podmínek, značení dopravních

prostředků, doprava podlimitního množství, třídy nebezpečnosti a obalové skupiny, dokumenty přepravy a povinnosti účastníků přepravy.

Následně bude provedena analýza statistiky dopravních nehod při převozu nebezpečných věcí v ČR za období 2002 až 2019. Jedním z účelů této práce je prozkoumat zdroje rizik silniční přepravy nebezpečných věcí. Rizika nastávají při manipulaci a ložních operacích, tedy při nakládce a vykládce nebezpečných věcí. Ty nejzásadnější rizika však nastávají při samotné přepravě, hlavně kvůli nepředvídatelnosti místa vzniku dopravní nehody. Dopady vznikají jak samotnou dopravní nehodou, tak následným únikem nebezpečných věcí a jejich škodlivým působením. Je velmi důležité a nezbytné vyvíjet metody a postupy k zajištění bezpečné přepravy nebezpečných věcí po silnicích, snižující možnosti vzniku havárií.

V další části bude vytvořen soubor 10 velkých nehod s přítomností nebezpečných věcí a jejich následná analýza - určení příčiny dopravní nehody nebo úniku nebezpečných věcí. Dále určím dopady na sledovaná veřejná aktiva, tedy na životy a zdraví lidí, majetek, životní prostředí, bezpečí lidí, infrastruktury a technologie, pomocí modifikované metody What, if. Výstupem této diplomové práce je návrh protipatření vůči dopadům analyzovaných dopravních nehod.

2 SOUČASNÝ STAV PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ

Pod pojmem nebezpečné věci, si každý pravděpodobně představí něco odlišného. Jedná se o látky a předměty, pro jejichž povahu, vlastnosti nebo stav v souvislosti s jejich přepravou vytváří určité riziko pro obyvatelé, zvířata a životní prostředí. Dle české legislativy (zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě) zní definice nebezpečných věcí takto: „*Nebezpečné věci jsou látky a předměty, pro jejichž povahu, vlastnosti nebo stav může být v souvislosti s jejich přepravou ohrožena bezpečnost osob, zvířat a věcí nebo ohroženo životní prostředí.*“ [1] Nejvíce přepravovanými a pro laickou veřejnost zřejmě nejznámějšími jsou hořlaviny, kam patří například benzín, nafta, nebo nátěrové hmoty či alkoholy. Dalšími často přepravovanými nebezpečnými věcmi jsou žíravé látky používané v průmyslu i v domácnostech, jako třeba kyseliny, louhy nebo různé desinfekční a čistící prostředky. [2]

Častým mylným názorem je, že působením chemických látek jsou ohroženi pouze zaměstnanci chemických závodů. Ve skutečnosti vývoj, management a šíření zjištěných znalostí vztahující se k nebezpečným látkám, by měl pokrývat celý životní cyklus látek. Nebezpečné věci jsou přepravovány po silnicích, železnicích, vodě, vzduchem a potrubími. Přepravě nebezpečných věcí je proto nutno věnovat alespoň stejnou pozornost, jako jejich výrobě a skladování. V běžném silničním provozu se denně setkáváme s dopravními vozidly označenými oranžovými tabulkami, přičemž mnozí ani neví, že se jedná o přepravu nebezpečných věcí. [3]

S ohledem na stále rostoucí požadavky byla za účelem zdraví člověka a životního prostředí přijata celá řada národních i celoevropských legislativních opatření. Snaží se harmonizovat základní požadavky na výrobu, balení, přepravu a uvádění látek na trh nejen na úrovni celoevropské, ale i celosvětové. O jednotlivých klíčových problémech týkajících se převozu a nakládání s chemickými látkami je pojednáno v následujících kapitolách. [4]

2.1 LEGISLATIVNÍ ROZBOR SILNIČNÍ PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ

Aby se co nejvíce snížila rizika při přepravě nebezpečných věcí, zavedla se v této oblasti určitá pravidla. Jsou obsahem předpisů mezinárodních i vnitrostátních a týkají se silniční přepravy ale i železniční, lodní a letecké přepravy. Do současnosti bylo schváleno a posléze novelizováno mnoho zákonů, nařízení a vyhlášek, které upravují přepravu nebezpečných věcí po silnicích. Pravdou je, že legislativa v České republice neupravuje přepravu nebezpečných věcí do detailu. Z tohoto důvodu a také z důvodu nutnosti sjednocení podmínek pro přepravu nebezpečných věcí mezi státy se používají mezinárodní předpisy a dohody.

2.1.1 Právní úprava silniční přepravy nebezpečných věcí v ČR

V České republice spravuje zákony pro přepravu nebezpečných věcí Ministerstvo dopravy ČR. Obecně je silniční doprava upravena **zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích** a o změně některých zákonů. Tento zákon upravuje především práva a povinnosti účastníků provozu, pravidla provozu, úpravu a řízení provozu a působnost a pravomoc orgánů státní správy. [5]

Přepravu nebezpečných věcí v silniční přepravě řeší § 22 a § 23 **zákona č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě**, ve znění pozdějších předpisů. Tato ustanovení se vztahují na veškerou silniční přepravu nebezpečných věcí mimo jaderný materiál a radionuklidové zářiče, které se řídí vlastními právními předpisy. Zákon o silniční dopravě dále přepravu nebezpečných věcí neupravuje, ale odkazuje v § 22 odstavci 2 na Dohodu ADR, podle které se určují podmínky přepravy nebezpečných věcí. Zároveň si Ministerstvo dopravy nechává tzv. zadní vrátka, kdy v souladu s dohodou ADR může povolit přepravu nebezpečných věcí za odchylných podmínek od Dohody ADR. [1]

Jako například novela pod č. 115/2020 Sb. Mění od 1. července 2020 povinnosti při přepravě nebezpečných věcí podle Dohody ADR. Upravují se povinnosti odesílatelů, dopravců, příjemců a řidičů. Tato novela v § 23 odst. 1, § 23 odst. 2 upravuje povinnosti odesílatele a dopravce, kde upravuje dobu, po kterou musí odesílatel a dopravce uchovávat předepsané doklady ze 2 let na 1 rok. V § 23 odst. 3 pro příjemce potom tato povinnost byla zrušena zcela. Z hlediska nedostatečnosti byly upraveny v § 23 odst. 4 i povinnosti řidičů. Například řidičům a posádce byl udělen výslovný zákaz kouření. Současně dochází k vypuštění úpravy, dle níž musí být povinnosti při přepravě nebezpečných věcí zajištěny i v případě, že jde o přepravu pro vlastní potřeby. [6]

Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon) zpracovává a navazuje na celou řadu příslušných předpisů Evropské unie. Zákon mimo jiné upravuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob při výrobě, klasifikaci, balení, označování, testování vlastností, používání, uvádění na trh a dovozu a vývozu chemických látek nebo jejich směsí na území České republiky. Zákon zařazuje látky do skupin nebezpečnosti podle jejich vlastností a následně je hodnotí. [7]

Další předpisy, související s nebezpečných věcí jsou:

- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví upravuje nakládání s chemickými látkami a směsmi, včetně skladování, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 254/2001 Sb. zákon o vodách řeší přepravu a skladování zejména z pohledu zabezpečení proti úniku do životního prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

- Zákon č. 167/2008 Sb. zákon o předcházení ekologické újmě a o její nápravě, který zavádí povinnost provést posouzení základního hodnocení rizik skladování a přepravy nebezpečných látek, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 239/2000 Sb., o Integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, v platném znění, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 522/2006 Sb., o státním odborném dozoru a kontrolách v silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. [2]

2.1.2 Mezinárodní právní úprava silniční přepravy nebezpečných věcí

Přeprava nebezpečných věcí probíhá ve velké míře na mezinárodní úrovni. Silniční přeprava nebezpečných věcí je upravena mezinárodním předpisem **Evropskou dohodou o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí ADR** (dále jen „**Dohoda ADR**“). V každém druhu přepravy nebezpečných věcí je speciální předpis. [8] Ostatní předpisy přepravy nebezpečných věcí:

- **Železniční doprava** - Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných látek po železnici (RID),
- **námořní doprava** - Mezinárodního předpis o námořní přepravě nebezpečných věcí (IMDG CODE),
- **letecká doprava** - Mezinárodní asociace leteckých dopravců - předpisy o nebezpečném zboží (IATA-DGR),
- **řiční doprava** - Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách (ADN). [8]

Před vstupem České republiky do Evropské unie existovaly bilaterální smlouvy o dopravě nebezpečných věcí s okolními státy. [9] Silniční dopravou je dovoleno přepravovat pouze nebezpečné věci vymezené mezinárodními smlouvami, kterými je Česká republika vázána a které byly vyhlášeny ve sbírce zákonů. Nejvýznamnějším legislativním dokumentem v rámci Evropské unie je **Dohoda ADR**. To znamená, že Dohoda ADR má prioritu před vnitrostátními právními předpisy smluvních států Dohody ADR. Pokud však Dohoda ADR nějaké podmínky neupravuje, tak se na ně vztahují podmínky stanovené ve vnitrostátní legislativě daného státu. Smluvní státy Dohody ADR se na svém zasedání v Ženevě

dohody, že od roku 2021 bude z názvu vyškrtnuto slovo „evropská“. Tato dohoda tedy již nebude jen evropská, ale mezinárodní. [6] [10]

Další mezinárodní předpisy, související s přepravou nebezpečných věcí jsou:

- Nařízení vlády č. 208/2011 Sb., o technických požadavcích na přepravitelná tlaková zařízení, ve znění pozdějších předpisů.
- Rozhodnutí Komise 2011/26/EU ze dne 14. ledna 2011, kterým se členské státy podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/68/ES o pozemní přepravě nebezpečných věcí opravňují k přijetí některých odchylek, ve znění pozdějších předpisů.
- Rozhodnutí Komise 2009/10/ES ze dne 2. prosince 2008, kterým se stanoví formulář pro podávání zpráv o závažných haváriích podle směrnice Rady 96/82/ES o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek, ve znění pozdějších předpisů.
- Směrnice Komise EU 2018/1846 ze dne 23. listopadu 2018, kterou se s ohledem na vědecký a technický pokrok mění přílohy směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/68/ES o pozemní přepravě nebezpečných věcí pokroku, ve znění pozdějších předpisů. – ADR 2019
- Odchytky od ADR pro vnitrostátní přepravu v některých státech EU. [8]
- Směrnice Rady č. 94/55/ES, o sblížení právních předpisů členských států týkajících se silniční přepravy nebezpečných věcí, s ohledem přizpůsobení se technickému pokroku, ve znění pozdějších předpisů.
- Směrnice Rady č. 95/50/ES, o jednotném postupu při kontrolách při přepravě nebezpečných věcí po silnici, ve znění pozdějších předpisů.
- Směrnice Rady č. 96/35/ES, o jmenování a odborné způsobilosti bezpečnostních poradců pro přepravu nebezpečných věcí po silnici, železnici a vnitrozemských vodních cestách, ve znění pozdějších předpisů.

Přeprava nebezpečných věcí je sice příslušnými předpisy upravena, největším problémem však stále zůstává nedodržování těchto předpisů, a to i přesto, že v případě nehody může dojít jen ke škodě na převáženém nákladu, ale také ke škodám na životním prostředí nebo jiných veřejných aktivech. [3]

2.1.3 Dohoda ADR 2019

Byla uzavřena v Ženevě dne 30. září 1957 pod záštitou Evropské hospodářské komise OSN. Vstoupila v platnost až dne 29. ledna 1968. Poprvé byla zavedena do legislativy Československa vyhláškou Ministerstva zahraničních věcí č. 64/1987 Sb. V roce 1986 a po vzniku České republiky v roce 1993 tímto závazkem pokračovala. [11] Dohoda ADR je aktualizována pravidelně každý druhý rok. Poslední novelizace proběhla 1. 7. 2019 a v platnost vstoupila nová aktualizace dohody ADR. Členy dohody ADR je 52 států. [12]

Dohoda ADR sjednocuje pro členské země podmínky pro zařazování nebezpečných věcí do tříd. Sjednocuje požadavky na obaly a jejich značení, na školení řidičů, na technické podmínky vozidel, na povinnou výbavu a průvodní doklady. ADR se vztahuje na transportní operace prováděné na území alespoň dvou stran. Každá smluvní strana si vyhrazuje právo regulovat nebo zakázat z jiných důvodů, než je bezpečnost během přepravy vstup nebezpečných věcí na jeho území. Samotná dohoda je krátká a jednoduchá. Klíčovým článkem je druhý, který říká, že kromě některých příliš nebezpečných věcí mohou být jiné nebezpečné věci přepravovány mezinárodně v silničních vozidlech za předpokladu splnění:

- Podmínky pro dotyčné zboží stanovené v příloze A, zejména pokud jde o jejich balení a označování,
- podmínky stanovené v příloze B, zejména pokud jde o konstrukci, vybavení a provoz vozidla přepravujícího dané zboží. [13]

Na přepravní operace, na které se vztahuje tato dohoda, se nadále vztahují vnitrostátní nebo mezinárodní předpisy obecně platné pro silniční dopravu, mezinárodní silniční dopravu a mezinárodní obchod. [13] To znamená, že ADR je dohoda mezi státy a z tohoto důvodu neexistuje žádný nadnárodní orgán, který by mohl uplatňovat vynucovací pravomoc. V praxi jsou silniční kontroly prováděny smluvními stranami, příklad check listu silniční kontroly vozidla spadajícího pod ADR, který provádí Policie ČR je uveden v příloze číslo 1. Nedodržení ustanovení Dohody ADR může mít za následek právní kroky vnitrostátních orgánů v souladu s jejich vnitrostátními právními předpisy. V samotné Dohodě ADR nejsou stanoveny žádné pokuty. [14] Výjimku platnosti Dohody ADR tvoří armáda ČR a jiné ozbrojené a bezpečnostní složky.

V zájmu jednotnosti volného trhu v Evropské unii byla dohoda ADR přijata členskými státy Evropské Unie jako základ právní úpravy silniční přepravy nebezpečných věcí po jejich území. (Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/68 z 20. října 2008 o pozemní přepravě nebezpečných věcí). Dohodu ADR rovněž přijali do své vnitrostátní legislativy i některé nečlenské státy Evropské unie. Jak již bylo zmíněno, Dohoda ADR je v české legislativě ukotvena, respektive zákon na dohodu odkazuje v zákoně č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě § 22 a § 23. [14]

Obsah Dohody ADR

Přílohy A a B byly od vstupu ADR v platnost pravidelně měněny a aktualizovány. V důsledku změn, které vstoupily v platnost dne 1. ledna 2019, byla zveřejněna revidovaná konsolidovaná verze jako dokument ECE / TRANS / 275, sv. I a II („ADR 2019“). Struktura je v souladu se strukturou doporučení OSN o přepravě nebezpečných věcí, vzorových předpisů, Mezinárodního předpisu o námořní přepravě nebezpečných věcí (Mezinárodní námořní organizace), technických pokynů pro bezpečnou leteckou přepravu nebezpečných věcí (Mezinárodní organizace pro civilní letectví) a předpisy týkající

se mezinárodní železniční přepravy nebezpečných věcí (Mezivládní organizace pro mezinárodní železniční dopravu). [13]

Obsahem přílohy A Dohody ADR jsou obecná ustanovení týkající se nebezpečných předmětů a látek, školení osob podílejících se na přepravě nebezpečných věcí, způsob kontroly pro zajištění bezpečnosti a bezpečnostní předpisy, klasifikace nebezpečných věcí a věcí podle nebezpečných vlastností, seznam nebezpečných věcí, balení nebezpečných věcí, postupy při odesílání (značení a průvodní doklady), Požadavky na konstrukci a zkoušení obalů, kontejnerů na přepravu volně loženého zboží (IBC), velkých obalů, nádrží a kontejnerů na volně ložený materiál, Ustanovení týkající se podmínek přepravy, nakládky, vykládky a manipulace. Příloha B obsahuje ustanovení týkající se dopravního zařízení a přepravních operací, požadavky na posádku vozidel, vybavení, provoz a dokumentaci, a dále požadavky na konstrukci a schvalování vozidel. [14]

Školení

Podle zákona o silniční dopravě a Evropské dohody ADR jsou účastníci převozu nebezpečných věcí povinni zúčastnit se zvláštního školení zakončeného zkouškou před komisařem Ministerstva dopravy ČR. Na základě splnění zkoušky obdrží účastníci osvědčení o školení. Platnost tohoto osvědčení je 5 let a v celém posledním roce platnosti je možné prodloužit platnost osvědčení o dalších 5 let absolvováním obnovovacího školení. [15]

Dohoda ADR předepisuje tři povinná školení:

- Školení řidičů (nutné pro získání průkazu ADR, kdy školení je povinné pro všechny řidiče, kromě těch, kteří převážejí pouze podlimitní množství nebezpečných věcí),
- školení bezpečnostních poradců ADR (nutné pro všechny podniky, které se zabývají přepravou nebezpečných věcí nebo jejich balením, nakládkou, plněním nebo vykládkou),
- školení pro ostatní osoby podílející se na přepravě nebezpečných věcí (kromě řidičů musí být proškoleny i ostatní osoby přicházející do styku s nebezpečnými věcmi, tj. závozníci, skladníci, řidiči převážející podlimitní množství nebezpečných věcí apod.). [16]

Veřejný seznam bezpečnostních poradců je uveden na webu centra dopravního výzkumu. Každý podnik, jehož činností je mimo jiné i přeprava nebezpečných věcí, musí jmenovat jednoho či více bezpečnostních poradců. Jeho úloha je zabraňovat rizikům, které vyplývají z přepravy nebezpečných věcí. Musí být držitelem osvědčení odborné způsobilosti bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí po silnici. K tomuto osvědčení slouží speciální odborné školení a složení odborné závěrečné zkoušky. [17]

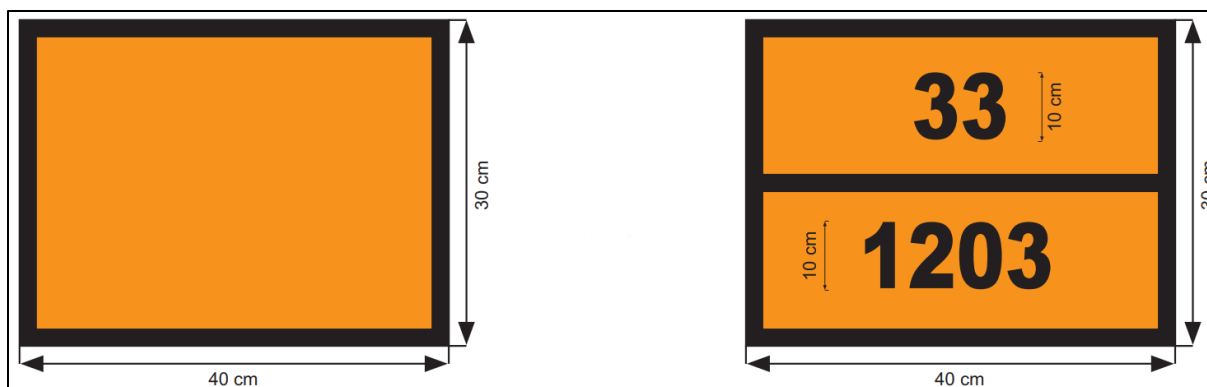
Doprava za změněných podmínek

Doprava nebezpečných věcí mezi členskými státy dohody ADR může probíhat také za změněných podmínek reagujících na specifické požadavky nebo průmyslový a technický pokrok daných států, ovšem nesmí být snížena bezpečnost přepravy. Jedná se o mnohostranné dohody, které jsou nástrojem k obcházení předpisů Dohody ADR. Jedná se o dohody mezi dvěma nebo více zeměmi, ve kterých je dohodnut obsah ADR a méně omezující ustanovení. Žádost musí být zpravidla uvedena v přepravním dokladu nebo musí být při přepravě přepraven text dohody. Tato dohoda na změnění podmínek může ovšem platit maximálně 5 let. Odchylná nařízení se vztahují na přepravu mezi signatářskými státy přes společné hranice. Dále si členské státy mohou také upravit seznam zakázaných nebezpečných věcí a tak omezit přepravu těchto věcí přes jejich území a to z i z jiných důvodů, než je bezpečnost na silnici. [14] [18]

Vozidla ADR mohou podléhat zvláštním dopravním omezením stanoveným místně v případě zvláštních rizik v určitých lokalitách. To zahrnuje zvláštní rychlostní omezení, zákaz vjezdu na vybrané komunikace, dodatečná ustanovení nebo omezení pro zvláštní silniční infrastrukturu, jako jsou mosty, tunely nebo oblasti se zvláštními místními riziky a omezeními pro přepravu nebezpečných věcí v určitých pracovních dnech. [19]

Značení dopravních prostředků dle Dohody ADR

Dále by měl být dopravní prostředek při přepravě pod podmínkami plné ADR přiměřeně vybaven a označen v souladu s požadavky stanovenými v ADR. Na cisternové vozy, kontejnery, odeslané věci a vozidla musí být vhodně umístěno příslušné označení ve formě nálepek, štítků a oznámení. Třída přepravovaných nebezpečných věcí je identifikována pomocí systému značení. Základní značení dopravních jednotek dle Dohody ADR je uvedeno v příloze 2. [14] Značka obsahuje v dolní části UN číslo, což je čtyřmístné identifikační číslo látky nebo předmětu převzaté ze vzorových předpisů OSN a každá látka má své specifické číslo. V horní části se nachází identifikační číslo nebezpečnosti, tedy dvou nebo třímístné číslo označující druh a intenzitu nebezpečnosti látek a předmětů (tzv. Kemler kód). Značky by měly být vyrobeny z materiálu odolného vůči proměnlivým atmosférickým podmínkám. Měly by také zajistit dobrou viditelnost barev a symbolů. Vozidla přepravující nebezpečné věci by měla být navíc vybavena oranžovou tabulkou o rozměrech 30 x 40 cm s označením materiálu a nebezpečím. Tabulky by měly být položeny na přední a zadní přepravní jednotku, kolmo k podélné ose vozidla. [20]



Obrázek č. 1 – Příklad tebulky značení vozidla dle ADR [21]

Význam identifikačních čísel nebezpečnosti:

- 2 Únik plynu tlakem nebo chemickou reakcí,
- 3 hořlavost kapalin (par) a plynů nebo kapalin schopných samoohřevu,
- 4 hořlavost tuhých látek nebo tuhých látek schopných samoohřevu,
- 5 podpora hoření,
- 6 toxicita nebo nebezpečí infekce,
- 7 radioaktivita,
- 8 žíravost,
- 9 nebezpečí prudké samovolné reakce. [22]

Kód je **dvou** nebo **třímístný**, pokud stačí k vyjádření nebezpečí jedna číslice, tak za ní na druhém místě bude dodatkovou číslicí nula. První číslice vyjadřuje hlavní nebezpečí, druhá, popřípadě třetí, vyjadřuje nebezpečí vedlejší. Pokud jsou číslice zdvojeny nebo ztrojeny, znamenají stupňování nebezpečí dané látky. Pokud je před identifikačním číslem nebezpečnosti uvedeno „X“, znamená to, že látka reaguje nebezpečně s vodou. [22]

Doprava podlimitního množství

Dle Dohody ADR lze přepravovat nebezpečné věci za jiných podmínek v podlimitním množství. A to za podmínky že celková hmotnost nepřekročí 30 kg a nebezpečné věci budou speciálně zabaleny dle předepsaných instrukcí v tzv. „dvojbalu“. Velice často se za podmínek omezeného množství převážejí například různé aerosoly, barvy, ředidla, kosmetické výrobky atd. Dle podmínek se musí na vnější obal umístit specifický symbol - čtverec postavený na vrchol, kde horní a dolní roh je černý a pruh uprostřed musí být bílý (tzv. diamant). Značka pro převoz v omezeném množství uvedena v příloze 3. [23]

Podlimitní množství (vynětí z platnosti pro množství přepravované jednou dopravní jednotkou):

- Řidič vozidla nemusí absolvovat školení řidičů ADR,
- dopravní jednotka se nemusí označit oranžovými tabulkami ani bezpečnostními značkami,
- dopravní jednotka nemusí mít výbavu předepsanou Dohodou ADR,
- ve vozidle nemusí být písemné pokyny pro případ nehody nebo mimořádné události,
- dopravní jednotka nemusí mít druhý hasicí přístroj - neplatí zákaz přepravy osob mimo členů osádky vozidla,
- lze použít vozidlo, které neodpovídá požadavkům na konstrukci vozidel dle části 9 Dohody ADR.

[14]

Třídy nebezpečnosti a obalové skupiny dle Dohody ADR

V Dohodě ADR je devět tříd nebezpečných věcí, které jsou uvedeny v tabulce číslo 1. Každá z těchto tříd má značky, které jsou uvedeny v příloze 4.

Tabulka č. 1 – Třídy nebezpečných věcí Dohody ADR [14]

Třídy nebezpečných věcí dle ADR	
Třída 1	Výbušné látky a předměty
Třída 2	Plyny
Třída 3	Hořlavé kapaliny
Třída 4.1	Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky, polymerizující látky a znečítlivěné tuhé výbušné látky
Třída 4.2	Samozápalné látky
Třída 4.3	Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny
Třída 5.1	Látky podporující hoření
Třída 5.2	Organické peroxidy
Třída 6.1	Toxické látky
Třída 6.2	Infekční látky
Třída 7	Radioaktivní látky
Třída 8	Žíravé látky
Třída 9	Jiné nebezpečné látky a předměty

Dohoda ADR udává obalové skupiny, ke kterým mohou být pro účely balení přiřazeny určité látky podle jejich stupně nebezpečnosti, viz Tabulka číslo 2. Některým předmětům a látkám není přiřazena žádná obalová skupina. Podle Dohody ADR mají obalové skupiny následující významy:

Tabulka č. 2 – Obalové skupiny Dohody ADR [14]

Obalové skupiny dle ADR	
Obalová skupina I	látky velmi nebezpečné
Obalová skupina II	látky středně nebezpečné
Obalová skupina III	látky málo nebezpečné

Dokumenty přepravy nebezpečných věcí

K přepravě nebezpečných věcí dle ADR náleží také doklady. Prvním a nejdůležitějším z nich je **přepravní doklad**, který obsahuje například pojmenování a identifikační číslo – UN číslo, technický název látky, skupinu obalu, kód pro omezení pro tunely, čísla vzorů bezpečnostních značek, údaje o odesílateli, příjemci atd. Pokud jsou přepravní doklady v jiném jazyce než angličtina, němčina nebo francouzština, musí odesílatel přiložit kopii v alespoň jednom z těchto tří jazyků. Dalším dokladem jsou **písemné pokyny dle ADR**, který musí být v kabině řidiče a musí být v jazyce, kterému řidič zcela rozumí. Tento dokument musí pro případ nehody zajistit dopravce a jsou jednotné pro všechny členské státy Dohody ADR. Tento dokument obsahuje např. vzory bezpečnostních značek, hlavní nebezpečí a opatření k těmto nebezpečím. Dalšími doklady jsou osvědčení o schválení vozidla a osvědčení o školení řidiče. Příklad dopravního dokumentu uveden v příloze 5. [14]

Povinnosti účastníku přepravy nebezpečných věcí

V rámci přepravy nebezpečných věcí po silnici v rámci ADR nemá povinnosti pouze samotný **řidič**. Ale dalšími dvěma základními účastníky jsou **odesílatel** a **příjemce**. Každý z těchto třech účastníků přepravy má své povinnosti při manipulaci s nebezpečnou látkou. Na začátku přepravy je odesílatel, který je v přepravních dokumentech uveden a zásilka se posílá jeho jménem. Je tedy povinnen zásilku zaslat v takovém stavu, aby splňovala všechna legislativní kritéria jak v rámci Evropské unie, tak České republiky. [14]

Dohoda ADR udává v souvislosti s ložními operacemi povinnosti. Osoba předávající nebezpečné věci k přepravě „odesílatel“ je při přepravě nebezpečných věcí povinna v souladu s Dohodou ADR:

- Předat dopravci řádně a úplně vyplněné průvodní doklady,
- zatřídit a předat k přepravě pouze nebezpečné věci, jejichž přeprava je povolena,
- předat nebezpečné věci k přepravě pouze, jsou-li dodržena ustanovení o způsobu přepravy nebezpečných věcí,
- dodržet ustanovení o zákazu společné nabládky,
- použít k balení nebezpečných věcí pouze schválené a předepsané obaly,
- zatřídit, zabalit a označit kusy nebezpečných věcí nápisy a bezpečnostními značkami,
- označit kontejner bezpečnostními značkami a označením vztahujícím se k nákladu,
- ustanovit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí,
- zabezpečit školení ostatních osob podílejících se na přepravě a
- uchovávat po dobu 2 let předepsané doklady. [14]

Osoba zajišťující vykládku nebezpečných věcí „příjemce“ je při přepravě nebezpečných věcí povinna v souladu s Dohodou ADR:

- Ustanovit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí,
- dodržet ustanovení o vykládce, čištění a dekontaminaci vozidla,
- zabezpečit školení ostatních osob podílejících se na přepravě,
- uchovávat po dobu 2 let předepsané doklady. [16]

Odpovědnost je jednou ze základních povinností Dohody ADR. Povinnosti by měly být splněny poctivě, jinak by neměla být zahájena žádná přeprava. „Dopravce“ je při přepravě nebezpečných věcí povinen v souladu s Dohodou ADR:

- Zajistit, aby v dopravní jednotce byly při přepravě řádně a úplně vyplněné průvodní doklady,
- zajistit, aby pro přepravu nebezpečných věcí byla použita dopravní jednotka k tomu způsobilá a vybavená předepsanými doklady,
- zajistit, aby přepravu prováděla pouze osádka dopravní jednotky složená z držitelů odpovídajících osvědčení,
- převzít k přepravě a přepravovat pouze nebezpečné věci, jejichž přeprava je dovolena,
- zajistit dodržení ustanovení o nakládce, včetně zákazu společné nakládky, vykládce, manipulaci,
- zajištění nákladu, provozu dopravní jednotky a dozoru nad ní,
- zabránit úniku látek nebo poškození přepravovaných věcí a nepřevzít k přepravě nebezpečné věci, u nichž je jejich obal poškozený nebo netěsný,
- zajistit, aby v případě nehody nebo mimořádné události členové osádky vozidla provedli opatření uvedená v písemných pokynech pro řidiče vozidla,
- provádět přepravu dopravní jednotkou označenou bezpečnostními značkami a označením vztahujícím se k nákladu,
- převzít k přepravě pouze kontejner označený bezpečnostními značkami a označením vztahujícím se k nákladu,
- používat dopravní jednotku vybavenou předepsanou výbavou,
- dodržet ustanovení o způsobu přepravy nebezpečných věcí,
- vybavit dopravní jednotku hasicími přístroji,
- ustanovit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí a
- uchovávat po dobu 2 let předepsané doklady. [16]

Jestliže dopravce zjistí jakékoliv nesrovnalosti nebo nedostatky týkajících se povinností danými legislativou, nesmí se zásilkou vyjet, dokud se dané nedostatky nedají do souladu s legislativou. Pokud k nedostatkům, či jiným problémům se zásilkou dojde v průběhu přepravy, je dopravce povinen neodkladně zásilku odstavit na takovém místě, kde neohrozí bezpečnost okolí a silničního provozu a odstranit nedostatky. Poté může dále pokračovat v přepravě nebezpečných věcí.

Povinnosti osádky vozidla ADR při vzniku nehody nebo nouzové situace

V případě nehody nebo nouzové situace, k níž může dojít nebo která může vzniknout během přepravy, musí členové osádky vozidla učinit následující opatření, kde je to bezpečné a proveditelné:

- Použít brzdový systém, zastavit chod motoru a odpojit akumulátor použitím odpojovače akumulátoru, pokud je jím vozidlo vybaveno,
- vyloučit zápalné zdroje, zejména nekouřit, nepoužívat elektronické cigarety nebo podobné prostředky a nezapínat žádné elektrické zařízení,
- informovat příslušné zásahové jednotky a poskytnout jim co možno nejvíce informací o události nebo nehodě a o dotčených látkách,
- obléci si fluoreskující výstražnou vestu a umístit stojací výstražné prostředky, jak je to vhodné,
- uchovávat průvodní doklady snadno přístupné pro zásahové jednotky při jejich příjezdu,
- nevstupovat do vyteklých nebo vysypaných látek, ani se jich nedotýkat, a vyhnout se vdechnutí výparů, kouře, prachu a par zdržováním se na návětrné straně,
- kde je to vhodné a bezpečné, použít hasicí přístroje k uhašení malých/začínajících požárů pneumatik, brzd a motorových prostorů,
- požáry v ložných prostorech nesmějí členové osádky vozidla hasit,
- kde je to vhodné a bezpečné, použít výbavu vozidla k zamezení úniků do vodního prostředí nebo do kanalizačního systému a k sebrání vyteklých nebo vysypaných látek,
- vzdálit se z blízkosti místa nehody nebo nouzové situace, upozornit jiné osoby, aby se vzdálily, a řídit se pokyny zásahových jednotek,
- odložit všechno kontaminované oblečení a použitou kontaminovanou ochrannou výbavu a bezpečně je zlikvidovat. [14]

2.2 DOPRAVNÍ NEHODY VOZIDEL PŘEPRAVUJÍCÍ NEBEZPEČNÉ VĚCI

Zajištění bezpečnosti v dopravě je stále diskutovanou problematikou. Hlavní oblastí, kde se tento problém vyskytuje je silniční doprava, která vykazuje více než 97 % všech nehod. Oproti říční, železniční, letecké a ostatní dopravě nebezpečných věcí zaujímá ta silniční více než 70 % celkového objemu. Zároveň silniční doprava nebezpečných věcí na objemu roste. Od roku 2012 do roku 2017 vzrostla o 11,1 % a je tedy hlavním druhem dopravy v Evropské unii. [20]

Dopravní nehodou se rozumí „nepředvídatelná, ale zpravidla předvídatelná událost, která vznikla během provozu na dopravní komunikaci a měla za následek škodu na životě, zdraví nebo majetku či jiný závažný následek“. [24] IZS se drží definice dle zákona o silničním provozu je dopravní nehoda událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku

v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu. (§ 47 odst. 1 zákona 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změně některých zákonů – zákon o silničním provozu). [5]

Dle Katalogu typových činností IZS STČ – 08/IZS je definice pojata jako mimořádná událost, při které v souvislosti s provozem na dálnici, silnici místní nebo účelové komunikaci hrozí ohrožení nebo je přímo ohrožen život nebo zdraví osob, případně hrozí či vznikla škoda na majetku nebo na životním prostředí, která podléhá oznamovací povinnosti. [25] Dopravní nehoda s přítomností nebezpečných věcí je mobilní zdroj rizik, protože nelze zcela přesně určit místo spuštění zdroje rizika a vzniku dopadů na aktiva z daného rizika plynoucích. Dopravní nehoda může obecně vzniknout kdekoliv na pozemní komunikaci. Uživatelem dopravy je v různé míře každá fyzická i právnická osoba.

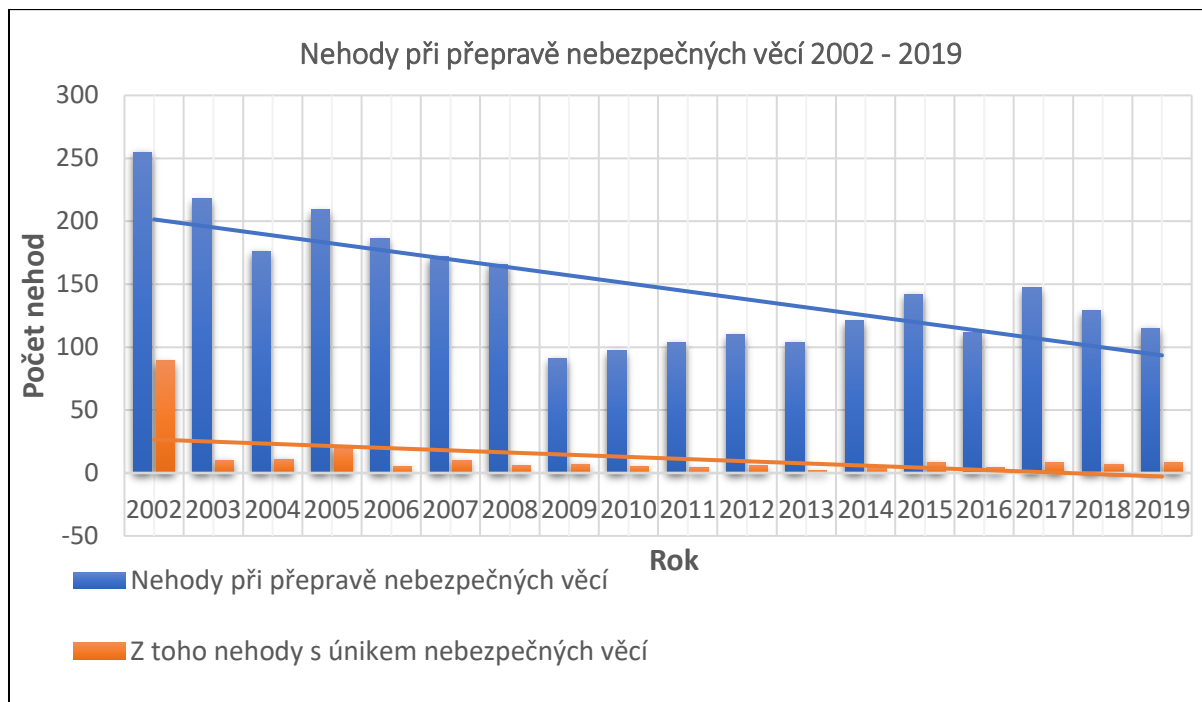
2.2.1 Statistiky nehod při přepravě nebezpečných věcí

Nehodovost v silniční dopravě je mnohokrát vyšší než u jiných typů dopravy. Dopravní nehody s účastí vozidel přepravujících nebezpečné věci představují značný problém a lze ji považovat za nejsložitější a nejméně prozkoumanou. Poněvadž únik nebezpečných věcí může mít mnohem větší dopady než dopravní nehoda samotná. Škody může způsobit například na zdraví, majetku (ekonomické) a životním prostředí. [8]

Tabulka č. 3 - Nehody při přepravě nebezpečných věcí [Policejní prezidium ČR [26]]

Nehody při přepravě nebezpečných věcí; 2010-2019	Nehody při přepravě nebezpečných věcí				Z toho nehody s únikem nebezpečných věcí			
	pevných	kapalných	plynných	celkem	pevných	kapalných	plynných	Celkem
2002	91	139	25	255	1	82	6	89
2003	84	118	16	218	3	7	0	10
2004	13	146	17	176	1	10	0	11
2005	31	163	15	209	3	15	2	20
2006	12	149	25	186	0	5	0	5
2007	17	131	24	172	1	9	0	10
2008	25	124	17	166	0	5	1	6
2009	5	72	14	91	1	5	1	7
2010	6	73	18	97	1	4	0	5
2011	11	80	13	104	0	0	4	4
2012	19	81	10	110	2	4	0	6
2013	15	77	12	104	0	2	0	2
2014	18	91	12	121	0	0	4	4
2015	18	100	24	142	0	8	0	8
2016	16	78	18	112	2	2	0	4
2017	15	109	23	147	0	8	0	8
2018	21	96	12	129	1	6	0	7
2019	13	93	9	115	1	7	0	8

Jak je patrné z tabulky číslo 3, počet dopravních nehod při přepravě nebezpečných věcí za rozmezí od roku 2002 do roku 2009 má klesající tendenci. Za posledních 10 let, tedy od roku 2009 do roku 2019, má stabilní hodnotu průměrně zhruba 120 nehod ročně. Při tom průměrná hodnota úniku nebezpečných věcí při dopravní nehodě za rok je 6. Lze tedy říci, že průměrně dojde k úniku nebezpečné věci u každé 20 dopravní nehody.



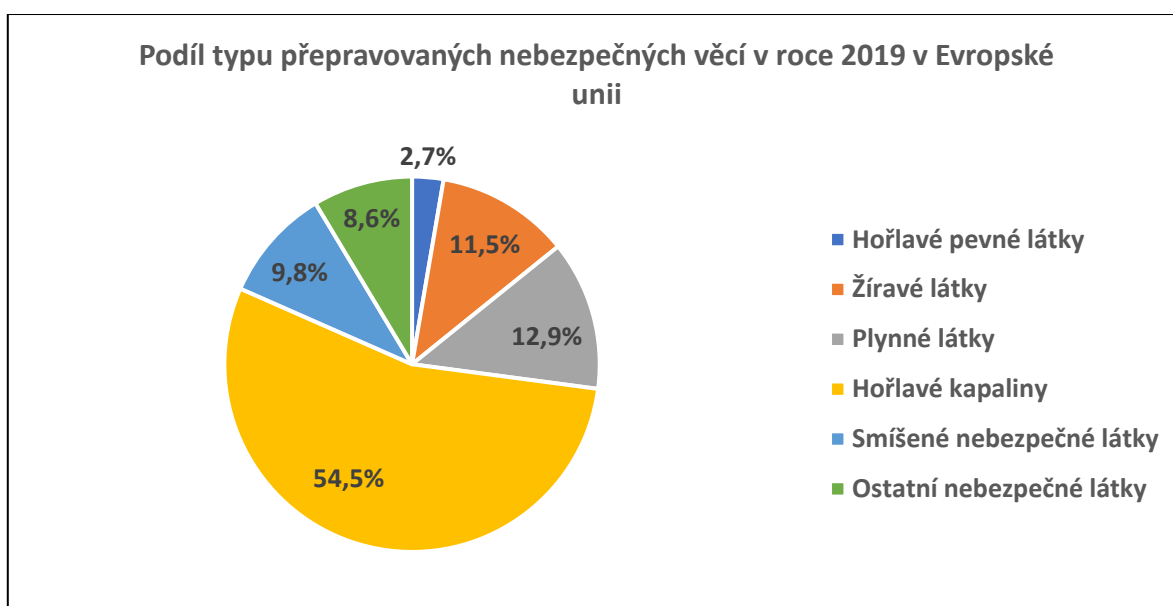
Graf č. 1 - Nehody při přepravě nebezpečných věcí [vlastní zpracování]

Dle spojnice trendu v grafu číslo 1 lze říci, že za sledované období (2002 – 2019) počet dopravních nehod při přepravě nebezpečných věcí má klesající vývoj, ale v posledních 10 letech se hodnota ustálila. Stejně tak i počet úniků nebezpečných věcí při nehodě.



Graf č. 2 – Skupenství nebezpečných věcí při úniku [vlastní zpracování]

Z grafického porovnání skupenství nebezpečných věcí při úniku v grafu číslo 2 lze říci, že 80 % všech uniklých věcí je kapalného skupenství. Skupenství plynné a pevné mají obě 10 %. Tento rozdíl lze odůvodnit daty z grafu číslo 3. Podle statistického úřadu Evropské unie je podíl hořlavých kapalin (např. pohonné hmoty) více než polovina celkového objemu převezených nebezpečných věcí z hmotnostního hlediska. Takže lze říci, že v silniční dopravě dominují kapalná paliva, tedy extrémně hořlavé a výbušné látky. Při analýze dopravních nehod s nebezpečnými věcmi v letech 2010–2015 se největší počet vyskytl v dopravě motorové nafty (26%), LPG – zkapalněný ropný plyn (13%) a benzínu (5,2%). Jako další nejčastější nebezpečné látky jsou zkapalněné plyny (např. zkapalněný dusík, kyselina dusičná, acetylen, chlor), dále barvy, n.o.s., xyleny, ethanol, hydroxidy atd. [27], [20]

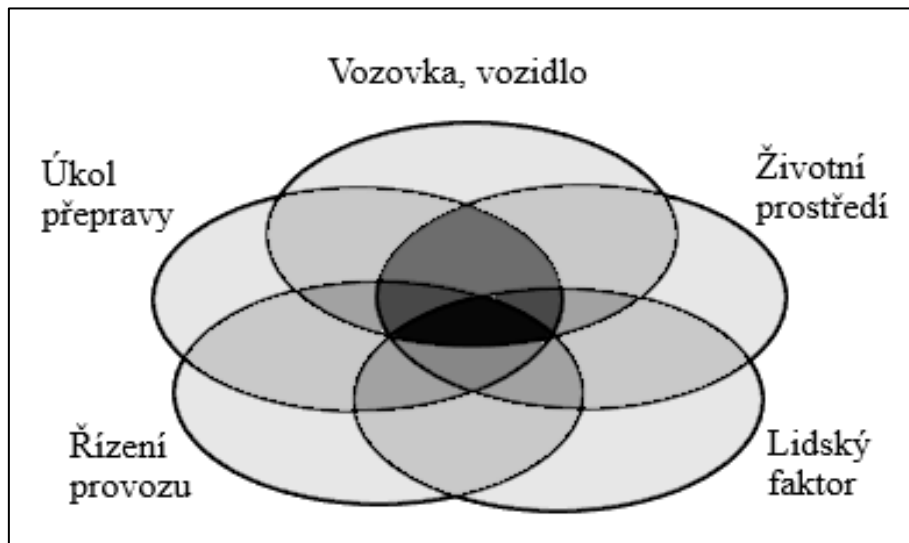


Graf č. 3 – Podíl typu skupenství přepravovaných nebezpečných věcí v roce 2019 v Evropské unii [vlastní podle dat z [27]]

2.3 PŘÍČINY VZNIKU DOPRAVNÍ NEHODY NA POZEMNÍ KOMUNIKACI

Dopravní nehody vznikají ve velké míře souhrou řady příčin a podmínek, více či méně významných pro vznik dopravní nehody. Je časté, že příčina, která vede ke vzniku dopravní nehody, existuje dříve, než započne samotná přeprava. Například řidič ví předem, že se chystá usednout do technicky nezpůsobilého vozidla a účastní se s ním tak provozu na pozemní komunikaci. K dopravním nehodám dochází zpravidla výsledkem působení činitelů – lidského faktoru (člověka), materiálního (vozovky a vozidla), a objektivních podmínek dopravního provozu jako je řízení provozu, úkolu přepravy a životního prostředí kolem vozovky. [24] V odborné literatuře lze dnes dohledat řadu modelů příčin dopravních nehod. Všechny dostupné modely i zkušenosti ukazují na fakt, že příčina dopravní nehody

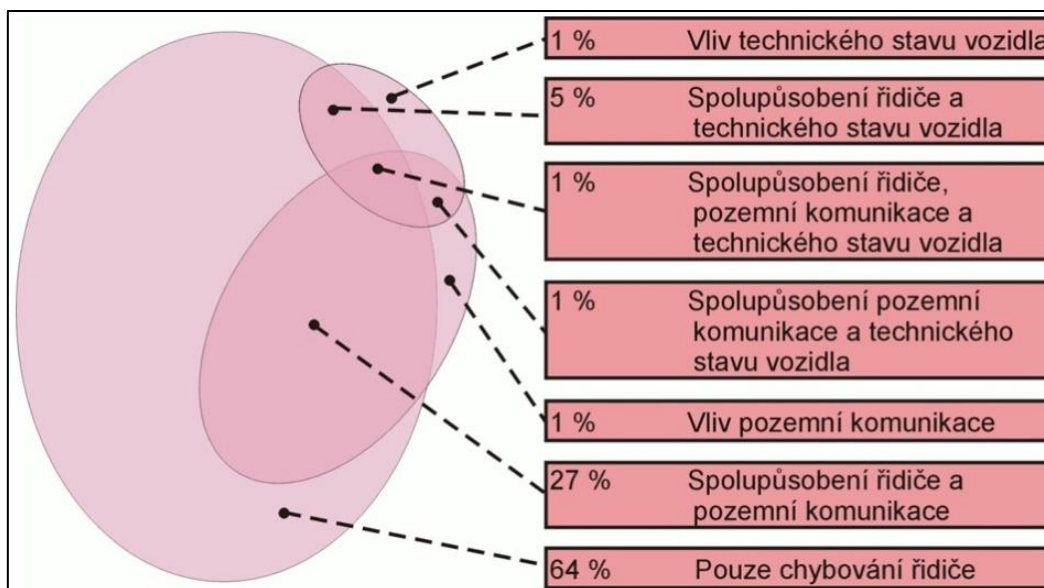
je obvykle důsledkem kombinace několika faktorů, podobně jako je na obrázku č. 2. Pro odhalení příčin dopravní nehody je potřeba použít multikriteriální přístupy. [8]



Obrázek č. 2 - Příčiny dopravních nehod [vlastní zpracování podle [8]]

Mezi příčinami nehod v silniční dopravě nebezpečných věcí je člověk nejzásadnějším faktorem. Neuvážené jednání nebo opomenutí a někdy i nevědomění si dopadů potenciálních rizik na straně účastníků dopravního procesu, jsou jen některé z příčin dopravních nehod, ale zdaleka nejčastějšími. Nikdo není neomylný a zvláště v náročných situacích člověk často dělá chyby. Žádné školení nemůže připravit účastníky dopravy na všechny nástrahy, která silnice naskýtá. Dalšími faktory, které mohou přispívat ke vzniku nehody jsou design vozidla a vozovky, rychlost provozu, prostředí kolem vozovky, dovednost a pochybení v chování řidiče. Riziko je především v kvalitě připravenosti řidičů do silničního provozu. Kvalitu a bezpečnost silničního provozu z jejich strany výrazným způsobem můžou ovlivnit následující faktory – věk, zkušenosti, psychický a zdravotní stav, styl jízdy, morálka apod.

Centrum dopravního výzkumu (CDV) provedla v roce 2016 „Hlubkovou analýzu silničních dopravních nehod“. V této analýze pojednává pouze o třech příčinách vzniku dopravní nehody. A to o vlivu technického stavu vozidla, vlivu pozemní komunikace a chybování řidiče. K analýzám šetřených dopravních nehod z hlediska příčinných souvislostí se tedy přistupovalo s vědomím, že spolupůsobení pozemní komunikace na jednání účastníka je zřejmé, a ukázalo se, že podíl jednotlivých činitelů na vznik dopravních nehod se jen mírně liší od podílu uváděného v zahraniční analýze z Dánska. [28] Výsledky jsou patrné z obrázku číslo 3, kde 64 % dopravních nehod zapříčinila chyba řidiče, tedy lidský faktor. [29]



Obrázek č. 3 – Podíl činitelů na vzniku dopravních nehod [29]

2.4 ZDROJE RIZIK PŘI SILNIČNÍ PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ

Riziko je velmi ovlivněno náhodností a neurčitostí procesů, které probíhají v prostředí kolem nás. Pokud chceme s rizikem pracovat s cílem zajistit bezpečí lidí, musíme pochopit co riziko znamená. Jde o normované očekávané škody, ztráty a újmy na chráněných aktivech. Musíme také znát nebezpečí, která pro chráněná aktiva představují všechny možné zdroje rizik a umět pracovat s pravděpodobností. Dále je třeba si uvědomit existenci neurčitosti spojených s podmínkami, ve kterých přeprava nebezpečných věcí probíhá, protože prostředí kolem nás se dynamicky vyvíjí. Posledním krokem je udělat vše pro bezpečnost chráněných zájmů a okolí při nehodách. [30]

Přeprava jakéhokoliv nákladu má svá nebezpečí. Pro přepravu po silnici tento fakt platí několikanásobně víc, jelikož neustále stoupá počet dopravních nehod a s nimi i pravděpodobnost vzniku nehody vozidla, který jako náklad má právě nebezpečné věci. Jelikož už samotný náklad má jednu nebo více nebezpečných vlastností, zvyšuje se tím nebezpečnost pro okolí. Přeprava nebezpečných věcí po silnici má však i svoje výhody oproti ostatním druhům dopravy. Přepravovaný náklad lze přepravit prakticky kamkoliv a přeprava je rychlá a operativní.

Správně prováděná přeprava nebezpečných věcí zvyšuje bezpečnost procesu dopravy a zajišťuje ochranu ostatních účastníků silničního provozu. Nakládání s nebezpečnými věcmi vyžaduje znalosti z fyziky, chemie, techniky a technologie, systémového inženýrství a z legislativy. Rozmanitost škodlivých látek, které jsou v dnešní době přepravovány, je značná. Přepravují se od výrobců k dodavatelům a následně k uživatelům. Nakonec i do úložišť odpadů. Průmysl a ekonomiky zemí jsou na těchto látkách

závislé. Každá z nebezpečných věcí má své specifické vlastnosti. V důsledku toho lze konstatovat, že nebezpečné věci mají v různých podmínkách rozdílný stupeň nebezpečnosti, což je rozhodující kritérium při jejich přepravě nebo manipulaci s nimi. [8]

Bezpečnost přepravy nebezpečných věcí ovlivňuje způsob jejího vykonání. Může být realizována **legálním** způsobem a **nelegálním** způsobem. Nelegálním způsobem znamená porušení jednoho nebo více doporučených postupů a podmínek určených legislativou týkající se přepravy nebezpečných věcí. [31]

Mezi nebezpečné věci lze zařadit i provozní kapaliny (nafta, benzín, oleje), které obsahuje každé silniční vozidlo. K úniku provozních kapalin do okolí tedy zpravidla dochází u každé větší silniční nehody. Může se jednat i o více než desítky litrů nebezpečných věcí z jednoho vozidla. Tyto úniky nebezpečných věcí, zejména ty, které se vyskytnou v obydlených oblastech nebo v přírodně chráněných oblastech, mohou vést k místním ekologickým katastrofám, mimo jiné k úmrtí lidí.

Při dopravní nehodě s nebezpečnými věcmi může nastat řetězová reakce vzájemně se ovlivňujících aktivací zdrojů rizika a jejich dopadů, tzv. **domino efekt**. Výrazným příkladem takového incidentu je dopravní nehoda cisternového vozu přepravujícího zkapalněný ropný plyn, která se stala 7. srpna 2018 na předměstí Boloně (Itálie). Při nadjezdu poblíž letiště došlo k nouzové situaci, kdy došlo k výbuchu cisternového vozu, který se účastnil dopravní nehody. Oheň se rozšířil na automobily v prodejních střediscích umístěných po obou stranách silnice. Došlo k dominovému efektu a automobily v blízkosti začaly také explodovat a důsledku toho se vyvýšená dálnice částečně zhroutil. Dva lidé byli zabití a více než 70 bylo zraněno. [32]

2.4.1 Ložní operace

Při přepravě nebezpečných věcí mohou vzniknout rizika jejich úniku. A to vlivem nesprávného umístění nebo zajištění nákladu. Nejzásadnějšími jsou však rizika úniku při dopravních nehodách. Pokud se jedná o rizika spojená s únikem nebezpečných věcí do okolí vlivem nevhodného postupu při ložních operacích, jde ve většině případech o místa, která jsou pro případ úniku nebezpečné věci připravena. Je zde vyškolená obsluha a technické zázemí pro likvidaci nebezpečných věcí. Při ložních operacích, kam lze zařadit nakládku, překládku a vykládku nastávají nebezpečné situace, které mohou mít za následek případný únik nebezpečné věci:

- Poškození obalu při manipulaci a následný únik nebezpečné věci,
- překročení celkové hmotnosti vozidla a dovoleného zatížení jeho náprav,
- porušení zákazu otevírání obalu s nebezpečnou věcí,
- použití nevhodného obalu,
- špatné umístění nákladu,

- špatné upevnění a zajištění nákladu proti pohybu,
- použití nevhodného vozidla pro přepravovaný druh zboží,
- použití nedostatečně dekontaminovaného vozidla,
- porušení zákazu společné nakládky nebezpečných věcí,
- porušení zákazu kouření v blízkosti nebezpečných věcí.

Z těchto vyjmenovaných nebezpečných situací nejčastěji dochází k porušení obalu nevhodným zacházením a manipulací. Při ložních operacích je také možnost vozidlo přeložit a překročit tak celkovou povolenou hmotnost vozidla. Tímto může dojít k zhoršení jízdních vlastností daného vozidla. [33]

V procesu realizace silniční přepravy lze rozlišit tři způsoby přepravy, které značně ovlivňují způsob provedení ložních operací. První sestává z přepravy nebezpečných věcí zabalených po kusech. To je v kusech obalů jako jsou igelitové pytle, kovové nádoby, tlakové láhve atd. Druhým způsobem jsou cisterny a třetím jsou volně ložené nebezpečné věci. Nebezpečné věci mohou být kapalné, plynné nebo pevné.

2.4.2 Přeprava po silnici

Nejzásadnější nebezpečí nastávají ve fázi, kdy se vozidlo přepravující nebezpečné věci nachází mezi místem nakládky a místem vykládky. Úroveň rizika se zvyšuje, pokud jsou tyto látky přepravovány hustě osídlenými oblastmi. Nehody mohou způsobit nekontrolované uvolňování nebezpečných plynů nebo kapalin. Ve většině případů jsou nehody způsobeny kombinací hned několika okolnostmi, jako například:

- Špatně označení dopravního vozidla,
- nedostatek přesně určených bezpečných dopravních tras,
- nedodržení dopravních předpisů,
- nepřizpůsobení jízdy atmosférickým podmínkám prostředí,
- špatný stav silnic a její označení,
- špatný technický stav vozidla,
- velká intenzita provozu,
- nevhodné manévry s vozidlem,
- žádné nebo nevhodné vyplnění průvodních dokladů,
- nerespektování obecných zásad přepravy nebezpečných věcí,
- vysoké riziko pochybení jiného účastníka provozu,
- nedostatečné vyškolení osádky vozidla,
- nesprávná organizace přepravy,
- nepřizpůsobení jízdy typu převáženého nákladu,
- nedodržení stanoveného režimu jízdy,

- přeprava látky, která nesplňuje kritéria pro přepravu po silnici,
- velký rozsah převozu nebezpečných věcí,
- vysoká nepředvídatelnost místa selhání.

Ne vždy nese vinu řidič vozidla přepravující nebezpečnou látku nebo jakýkoliv jiný účastník v rámci přepravy nebezpečných věcí. Prostřednictvím studie nehod s nebezpečnými věcmi v Číně z let 1999 až 2013, dospěli k závěru, že rychlost byla hlavním příčinou nehod vozidel s nebezpečnými věcmi. [34]
Dopravní nehodu kde viníkem je vozidlo ADR nebo řidič vozidla ADR jsou většinou způsobeny:

- Nízkou kvalitou řidičů (zaměstnavatel by měl před přijetím řidiče požadovat výpisy z evidenční karty řidiče, protože často způsobují dopravní nehody řidiči, kteří mají už nějaké záznamy v této kartě),
- nízkou kvalitou školení,
- únavou řidičů (dodržování bezpečnostních přestávek s nařízeným postihem nejen pro řidiče, ale také pro dopravce),
- nedodržováním bezpečnostních předpisů (např. zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů),
- špatný technický stav vozidla aj. [33]

Dopravní nehody vozidel ADR jsou ve větší míře zaviněny řidičem jiného vozidla, případně jiným účastníkem silničního provozu. Jedná se tedy především o porušení Zákona o provozu na pozemních komunikacích. Pro minimalizaci nehod se zaviněním jiného účastníka provozu než je řidič ADR by měli řidiči a ostatní účastníci silničního provozu neporušovat výše uvedený zákon a být více ohleduplní a dodržovat zásady jako například:

- Bezpečnou vzdálenost, větší než obvykle,
- dostatečný boční odstup při předjíždění,
- při předjíždění neohrožovat ani neomezovat řidiče vozidel ADR,
- v případě dopravní nehody dbát na své zdraví a ihned informovat o přepravované nebezpečné věci (dle označení vozidel) Integrovaný záchranný systém (IZS) k zahájení dalších opatření,
- dbát pokynů pracovníků IZS. [33]

Požadavky na styl jízdy řidiče s vozidlem zatáčkou, případně při prudkém brzdění ovlivňuje převážený náklad. Jinak se chovají nebezpečné věci v kapalném skupenství a jinak v tuhém, a to především z hlediska změny těžiště. Změna polohy těžiště přepracovaného kapalného nákladu může mít za následek neovladatelnost vozidla nebo převrnutí vozidla na bok v zatáčce. [31]

Důležitou úlohu sehrává i stanovený režim jízdy. Režim jízdy se skládá z – rychlosti vozidla, bezpečnostních přestávek, zabezpečení vozidla, dopravní disciplíny a trasy přepravy. Dalším faktorem

vytvářející zdroj rizika je použité vozidlo. Osoby zodpovědné za povolení použít vozidlo na přepravu nebezpečných věcí, ale i ze strany řidičů by měla být věnována velká pozornost vykonávání pravidelných kontrol, údržby vozidel. Velkým rizikem vzniku havárie může být skrytá vada materiálu. [31]

V případě unikající nebezpečné věci v průběhu dopravy vlivem nedostatečného zabezpečení nákladu nebo vlivem špatného či nevhodného technického stavu vozidla vzniká nebezpečná situace, která by se měla bezodkladně řešit. Ve většině případů na vzniklou situaci přijde přímo řidič s osádkou vozidla. V takovém případě by měla osádka vozidla učinit potřebná opatření z hlediska své bezpečnosti a bezpečnosti okolí vozidla. Dalším krokem je zabránit dalšímu úniku nebezpečné věci do okolí. Pro takové účely je vozidlo vybaveno technickými prostředky a pomůckami (např. plastové záklopy, kanalizační propusti) pro zamezení kontaminace životního prostředí. O vzniklé události je povinností neprodleně informovat IZS ČR, který odborně provede následný postup. [35]

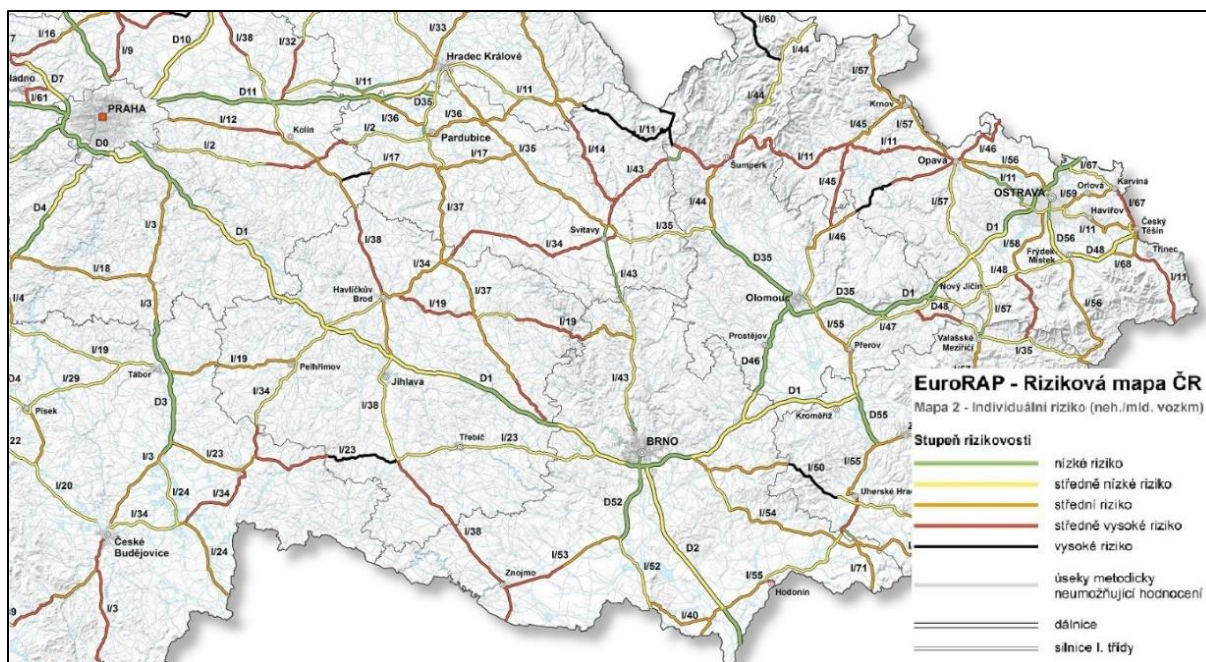
Přeprava často vede hustě zalidněnými oblastmi (města, vesnice). V neposlední řadě nelze zapomenout ani na chodce, kteří jsou také účastníky silničního provozu, případně hrající děti v blízkosti silnicí, po kterých projíždějí vozidla s nebezpečnými věcmi. [31]

2.4.3 Trasa přepravy nebezpečných věcí

Špatně zvolená trasa nebo nedostatek určených náhradních tras, kterou má řidič vozidla ADR vézt náklad je velmi závažné pochybení ze strany dopravce. První kritérium, na které by se dopravce u návrhu trasy pro přepravu nebezpečných věcí, by mělo být dopravní značení zakazující vjezd vozidlům s nebezpečnými věcmi. Například v případě dálnice D1 je toto značení hned několikrát.

Zmíněné dopravní značení zákazu vjezdu vozidel obsahuje dva typy značek. První je značka B18 „*Zákaz vjezdu vozidel přepravujících nebezpečný náklad*“. Druhou je značka B19 „*Zákaz vjezdu vozidel přepravujících náklad, který může způsobit ohrožení životního prostředí*“, která zakazuje vjezd vozidlům s nákladem ropy, ropných materiálu nebo podobných nebezpečných věcí, které by mohli ohrozit životní prostředí, zejména znečistit vodu. Značky jsou k nahlédnutí v příloze 6. [36]

V České republice není zpracována riziková mapa přepravy nebezpečných věcí. Poslední tato mapa byla zpracována pro roky 2001 – 2004. [37] Nástroj, který mohl nějakým způsobem dopomoci k plánování tras je riziková mapa nehodovosti na silnicích. Tato mapa (vyřez mapy na obrázku číslo 4) přehledně znázorňuje a odlišuje rizikové trasy. Tato mapa pracuje s tzv. „relativní nehodovostí“. Poměříje počet nehod na daném úseku s intenzitou dopravy.



Obrázek č. 4 – Riziková mapa ČR EuroRAP [37]

V současné době neexistuje žádná technika a kritéria pro odhad bezpečnosti trasy pro přepravu nebezpečných věcí. Je proto možné, že pravděpodobnost rizika místní ekologické katastrofy je stejná jako riziko dopravní nehody motorového vozidla přepravujícího nebezpečné věci. Jinými slovy, míra rizika ekologické katastrofy během přepravy nebezpečných věcí po silnici závisí na úrovni bezpečnosti dopravní cesty.

Například Španělsko má vytyčeny takzvané trasy RIMP. Tyto trasy vedou mimo města a řidič se z těchto tras nesmí odklonit, s výjimkou ložních operací, jinak mu hrozí finanční postih. Výhodou je snadnější plánování tras a v případě nehody by nemělo dojít k výrazným dopadům, jelikož trasy vedou mimo obydlená území. [33] Dle studie v Číně se 708 nehodami s nebezpečnými věcmi z let 2004 až 2011 bylo zjištěno větší pravděpodobnost k nehodám je na silnicích rychlostních silnicích a dálnicích. [38]

Podle statistického úřadu Evropské unie je Česká republika 10. největším nákladním dopravcem po silnici v Evropě. [39] V oblasti převozu nebezpečných věcí, je Česká republika na celkovém 6. místě co se týče celkového převezeného objemu. [40]

2.5 DOPADY DOPRAVNÍCH NEHOD S ÚČASTÍ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ

Pokud dojde k dopravní nehodě s přítomností nebezpečných věcí je dobré zanalyzovat, zda byla použita všechna protipatření a dodrženy všechny legislativní povinnosti a pokud ano, proč tedy k havárii vůbec došlo, určit tedy zdroj aktivace rizika a vznik dopadů. Podle analýz dochází k nehodám i v případech

dodržení všech povinností a protopatření. [8] Vozidla přepravují nebezpečné věci po silnicích denně. Každý den tedy nastává nebezpečí úniku nebezpečných věcí do životního prostředí a následně ke vzniku dopadů s tímto unikem spojených. Jestliže už k úniku nebezpečné věci dojde, je nezbytné bezodkladně zasáhnout a snížit tak co nejvíce dopady na minimální možnou míru. Pro tyto účely fungují jednotky integrovaného záchranného systému (IZS), kde každá jednotka má svůj účel a plní specifické úkoly.

Při sledovaných dopravních nehodách může dojít v souvislosti s nebezpečnými věcmi k jejich úniku a následnému poškození zdraví přítomných osob a následné kontaminaci povrchových i podzemních vod, půdy a horninového prostředí. Chemické látky mohou mít skupenství kapalné, pevné nebo plynné. Nebezpečí, které chemické látky vytvářejí může být různé a může se projevit při špatné manipulaci nebo úniku do životního prostředí pěti způsoby, a to:

- Nebezpečím exploze buď samotné látky nebo ve směsi s ovzduším nebo jinými látkami,
- nebezpečím požáru buď samotné látky nebo ve směsi s jinými látkami,
- nebezpečím negativních dopadů na duševní zdraví účastníků nehody,
- nebezpečím toxického působení při vstupu toxické látky do organismu dýchacími cestami, vstřebáváním kůží nebo sliznicemi nebo požitím (některé látky mohou zesilovat nebo zeslabovat účinek jiných toxických látek),
- kumulací v životním prostředí, možností vzniku nežádoucích reakcí a sekundární nebezpečností nově vzniklých produktů.

U nebezpečí exploze a požáru dochází k zasažení živých organismů a životního prostředí tlakovou vlnou, tepelným zářením, působením ohně, zplodinami hoření, letícími úlomky, projektily atd. v určitém okruhu okolo místa vzniku.

Nebezpečné věci mají z pravidla stejné vlastnosti jak v kilogramových, tak v tunových množstvích. Na množství však závisí jejich dopady, tedy velikost působení i rozsah zasažené oblasti. Závažnost dopadů nebezpečných věcí na člověka a okolní prostředí se tedy odvíjí přímo úměrně od jejich množství. Je pouze na lidech, aby zajistili bezpečné vytváření a využívání nebezpečných věcí a současně snížili jejich nepřijatelné dopady na nejnižší možnou míru. Tohoto dosáhnout prostřednictvím vysoce specializované technické disciplíny, jako je bezpečnostní inženýrství a dále také tím, že se pozvedne vědomostní úroveň společnosti jako celku, pomocí níž se zvýší kultura bezpečnosti v příslušné oblasti. [8]

Nebezpečí je něco, co může způsobit újmu. Čím větší je nebezpečí, tím větší je schopnost způsobit újmu. [41] Nebezpečí je založeno na vlastnostech vlastních materiálu a úrovni expozice. Mezi nebezpečné vlastnosti patří například hořlavost, výbušnost, uvolňování a tlak plynů, žíravost, toxicita - jedovatost, samovolná reakce, radioaktivita, oxidace, infekčnost, rakovinotvornost a další. Například kyselina

fluorovodíková je toxická, propan je vysoce hořlavý. Ke změně těchto charakteristik lze udělat jen málo. Závažnost nebezpečí často závisí na expozici. Expozici lze měřit podle množství uvolněné látky a okolností uvolňování (například povětrnostní podmínky, topografie nebo zmírňující opatření). Expozici lze snížit například snížením množství převážené chemické látky nebo lepší propracovaností vhodných protipatření.

Přepravují se nejrůznější chemické látky jako například: pohonné hmoty, kyselina dusičná, kyselina sírová, kyselina fosforečná, kyselina mléčná, fosforečnany, dusičnany, fosforečnany zinku, manganu a niklu, hydroxid draselný, styren, kapalný chlór, plynný argon, formaldehyd, asphalt, vápno, práškové PVC aj. [8]

V případě nehody při převozu nebezpečných věcí a následnému úniku látek, se jedná většinou o jednu někdy dvě látky, než o zcela neznámou směs látek. Rozptyl látky do značné míry ovlivňují vlastnosti uniklých látek, prostředí do kterého unikly a klimatické podmínky v okolí. [42] Velké chemické havírie i včetně velkých dopravních nehod při převozu nebezpečných věcí se dají označit jako imořádné události. Vyčíslené škody na majetku a další škody jako úklid, likvidace látek, obnova komunikace se pohybují v obrovských finančních částkách.

Dopady na duševní zdraví

Negativní dopady na duševní zdraví souvisí se zkušenostmi s traumatickými událostmi. Účinky na duševní zdraví, konečný typ „zranění“ není určen pouze vystavením chemické látky, požáru nebo výbuchu, ale také samotným „vystavením události“. Závažné incidenty mají potenciál narušit životy obětí zraněním, ztrátou příbuzných, majetku nebo zaměstnání a narušením společnosti. Bylo prokázáno, že značná část obětí závažných incidentů má dlouhodobé problémy s duševním zdravím. [42]

2.5.2 Účinky chemických látek

„Chemické látky jsou chemické prvky a jejich sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním postupem včetně případných přísad nezbytných pro uchování jejich stability a jakýchkoliv nečistot vznikajících ve výrobním procesu, s výjimkou rozpouštědel, která mohou být z látek oddělena bez změny jejich složení nebo ovlivnění jejich stability. Chemické přípravky jsou směsi nebo roztoky složené ze dvou nebo více látek.“ [43]

Účinky na živý organismus

V případě nebezpečí toxického působení na organismus a kumulace v životním prostředí se dostane nebezpečná látka do přímého kontaktu s živým organismem. **Vstup** látky do organismu se děje plícemi,

kůži, zažívacím traktem, sliznicemi. Dopad chemické látky na organismus záleží na faktorech, jako například na:

- Cestě průniku do organismu,
- koncentraci nebezpečné věci nebo přípravku,
- na tom, zda se organismus s látkou nebo přípravkem setká poprvé nebo zda má již nějakou úroveň „adaptace“,
- na tom, zda látka či přípravek působí samostatně nebo je působení látky ovlivněno jinou látkou či skupinou látek,
- stavu exponovaného organismu.

Velká část chemických látek po vstupu do organismu a při průchodu organismem podléhá metabolickým proměnám (biotransformaci). Dochází k různě časově závislé koncentraci látky (metabolizace podle poločasu rozpadu) v různých orgánech organismu a posléze k následnému vylučování. **Vylučování** se děje močí, plícemi, stolicí. Vstup látky do organismu i její vylučování se může dít kombinovaně a zpravidla se tak většinou děje. [8]

Biologické účinky chemických látek – účinkem se rozumí projev interakce látky s organismem, biologická změna vyvolaná nebo související s působením škodliviny jsou například:

- Akutní otrava je náhle vzniklá porucha zdraví,
- chronická otrava je poškození zdraví vznikající delší expozicí, chemická látka se postupně kumuluje v organismu, nežádoucí projevy mohou být zpočátku nezřetelné,
- subchronická otrava je výsledkem několikrát opakované expozice nebo expozice trvající omezenou dobu,
- pozdní účinky chemických látek škodlivých zdraví - projevují se po dlouhé době expozice, případně po jejím skončení. Časový odstup, tzv. stádium latence může trvat i několik let nebo desítek let dokonce se mohou projevit až v následujících generacích. [43]

Do této skupiny se řadí:

- karcinogeny,
- mutageny,
- látky působící nepříznivě na reprodukci a vývoj (teratogeny),
- alergeny. [43]

Dále se rozlišují:

- Místní účinky chemických látek škodlivých zdraví - účinky v místě kontaktu chemické škodliviny s tkání (leptavé účinky žíravín, louhů a kyselin na kůži anebo dráždivé účinky oxidu siřičitého

nebo chlóru na dýchací systém). Dále se může jednat o podráždění až otok spojivek, zakalení rohovky,

- celkové účinky chemických látek škodlivých zdraví - látka při vstupu do organismu proniká do ostatních struktur a orgánů člověka a vyvolává reakce, případně poškozuje orgány vzdálené od původního místa vstupu,
- kombinované účinky chemických škodlivin nebo aerosolů, vznikají tehdy, vyskytnou-li se na pracovišti v současné době dvě a více škodlivin. [43]

Možné cesty expozice člověka a výsledné dopady látek závisí na **fyzikálně-chemických vlastnostech** látky a jejím případném působení v životním prostředí. Těkavé látky se mohou rychle odpařit a být detekovány jejich zápachem nebo chutí. Chemikálie s nízkým tlakem par se budou dělit především mezi vodu a půdu nebo jiné substráty bohaté na organickou hmotu v závislosti na jejich struktuře a rozpustnosti ve vodě.

Účinky na prostředí

Pokud nastane náhlá emise nebezpečné věci do prostředí, látka se usazuje na vozovce, v půdě, či vodě, kde zůstává, dokud není odstraněna úmyslně (např. při čištění) nebo přirozenými mechanismy (např. větrem nebo deštěm). Kontaminovaná oblast se může pohybovat v kilometrech, v závislosti na typu události (např. exploze), charakteristikách uniklé látky a okolních podmínkách. K expozici vdechnutí obvykle dochází během a krátce po emisi; prachový materiál může být znovu roznesen větrem, vozidly a jinými mechanismy. Stejně tak jako těkavé látky a plyny větrem. Primární expozice ústními a kožními cestami je možná na místě a kdekoli (a jak dlouho) uložený materiál přetrvává. [42]

Velké chemické havárie i včetně velkých dopravních nehod při převozu nebezpečných věcí se dají označit jako mimořádné události. Působením chemických látek a projev jejich vlastností na okolí má potenciál napáchat značné dopady. Vyčíslené škody na majetku a další škody jako úklid, likvidace látek, obnova komunikace a životního prostředí se pohybují v obrovských finančních částkách.

3 STANOVENÍ PROBLÉMU A STANOVENÍ CÍLŮ ŘEŠENÍ

Oblast sledování jsou dopravní nehody s přítomností nebezpečných látek. Tudiž dva problémy propojeny v souvislostech. Dopravní nehody jsou obsáhlým problémem samy o sobě a v této práci nebudou podrobně řešeny, ikdyž s přepravou nebezpečných věcí po silnici velmi úzce souvisí. Z hlediska veřejného zájmu je žádoucí zajistit bezpečnou přepravu nebezpečných věcí.

K dosažení hlavních cílů diplomové práce bylo nejprve nutné zjistit současný stav přepravy nebezpečných věcí. Například vypracovat rozbor legislativy související s přepravou nebezpečných věcí, určit zdroje rizik při přepravě nebezpečných věcí a určit dopady úniku nebezpečných věcí na veřejná aktiva. Následně statisticky určit vývoj počtu dopravních nehod s účastí nebezpečných věcí. Bylo zjištěno že počet dopravních nehod s účastí nebezpečných věcí za posledních 10 let stagnuje na stejné hodnotě. Je však otázkou, zda je tento stav dostatečně vyhovující.

Cílem této práce je vytvořit soubor 10 velkých nehod s únikem nebezpečných věcí a provést analýzu těchto nehod. Tedy k těmto nehodám určit příčiny vzniku a stanovit dopady na veřejná aktiva pomocí modifikované metody What, if.

V poslední části diplomové práce vytvořit vyhodnocení zvoleného souboru 10 nehod a na nepřijatelné dopady z pohledu veřejného zájmu navrhnout opatření.

4 POUŽITÉ METODY

Prvotní analýzy zpracování dat dopravních nehod bylo provedeno s použitím statistik a tvorby grafů. Pro splnění cílů práce, tedy pro vybrané dopravní nehody stanovit dopady na chráněná veřejná aktiva bude použita modifikovaná metoda What, If. Dále posoudit přijatelnost dopadů z pohledu veřejného zájmu a pro nepřijatelné dopady navrhnout protipatření na základě dedukce z literatury a dostupných informací.

4.1 POSUZOVÁNÍ RIZIK

Posuzování rizik je proces identifikace, analýzy a hodnocení rizik. Tento proces vede k ošetření rizik, tzv. systému řízení rizik.

Identifikace nebezpečí je procesem hledání, rozpoznávání a popisování rizik. Zahrnuje zjišťování zdrojů rizik, událostí a jejich příčin a potenciálních následků. Identifikace nebezpečí může zahrnovat údaje z minulých období, teoretickou analýzu, názory znalců a odborníků. Nástroji identifikace mohou být metody brainstormingu, check listy, pomocné seznamy, předběžná analýza nebezpečí (PHA), delphi, studie nebezpečí a provozuschopnosti (HAZOP), stromy příčin a následků (ETA, FTA), what, if a další. Volba nástroje pro identifikaci vždy závisí na cíli a způsobnosti pro konkrétní rizika. Účelem identifikace rizik je vyselektovat významné zdroje rizik a ty detailněji analyzovat a řídit. [44]

Analýza rizik zahrnuje proces pochopení povahy rizika a stanovení úrovně rizika, obsahuje odhad rizika. Analýza rizika poskytuje základ pro hodnocení rizika a pro rozhodnutí o ošetření rizika (návrh protipatření). Zahrnuje zvažování příčin a zdrojů rizik jejich následky a možnosti výskytu. Analýza rizik může být provedena do různé hloubky v závislosti na rizicích, účelu a dostupných informacích. Analýza může být kvalitativní, semikvantitativní nebo kvantitativní, nebo může být jejich kombinací. Následky a jejich možnost výskytu mohou být stanoveny pomocí modelování nebo pomocí sledu událostí nebo extrapolací z experimentálních studií nebo z dostupných údajů. Jsou vyjadřovány číselnou hodnotou nebo deskriptorem pro specifikování následků a možnosti jejich výskytu pro různý čas, místa, skupiny nebo situace. Metody a jejich kombinace jsou vybírány s ohledem na požadovaný výstup. Jiné metody slouží k analýze následků, jiné k odhadu pravděpodobnosti a jiné k hodnocení úrovně rizika. [44]

Hodnocení rizik je proces porovnání výsledků analýzy rizik a kritérií rizik k určení za riziko anebo jeho velikost je přijatelná nebo tolerovatelná. Hodnocení rizik často pomáhá při rozhodování o ošetření rizik, tj. zmírňování rizik a jejich předcházení, které může zahrnout vyhnutí se riziku rozhodnutím nezačít nebo nepokračovat v činnosti, která způsobuje riziko, převzetí nebo zvýšení rizika ve snaze chopit se příležitosti, odstranění zdroje rizika, změnit možnost výskytu, změnu následků, sdílení rizik s jinou

stranou nebo stranami. Cílem hodnocení rizika je napomoci při rozhodování o tom, která rizika potřebují být ošetřena a pro stanovení priorit pro implementování řešení. [44]

4.1.1 Modifikovaná metoda What, if

Analýza What, if je založena na pokládání série otázek založených na frázi "co se stane když" a následných odpovědí neočekávaných událostí a scénářů, které mohou nastat. Tento postup je prostředek, který má za cíl identifikaci rizik. Dotazy jsou předem předurčené a formulované. Ty následně odhadují následky vzniklých stavů či situací, podle kterých se následně navrhnou opatření či doporučení ke snížení rizika. Tato metoda je v praxi relativně oblíbená, jelikož má malé nároky na čas. Nejedná se o vnitřně strukturovanou techniku jako například metoda FMEA. Namísto toho umožňuje přizpůsobení základního konceptu určitému účelu. [45] [46] [8]

Pro účely práce byly dopady dopravní nehody s přítomností nebezpečných věcí analyzovány pomocí modifikované metody What, if. Dopady na chráněná aktiva lze určit pomocí pokládání série otázek založených na frázi "Co se stane když ..?" jako prostředku pro identifikaci rizik a následném vyplnění tabulky číslo 4 na základě dat ze sledovaného místa (např. dat o území a charakteru nehody atd.).

Chráněná aktiva jsou definována v základních právních předpisech a jsou předmětem nouzového plánování. V tomto případě se používá i pojem právem chráněné zájmy. Jinými slovy lze říct, že se také jedná o základní zájmy státu a těmi podle Ministerstva vnitra ČR a legislativy ČR jsou **životy a zdraví lidí, majetek, životní prostředí** apod. [47] Na základě posuzování rizik je metoda What, if aplikována na následující chráněná aktiva:

- Životy a zdraví lidí,
- majetek,
- životní prostředí,
- bezpečí lidí,
- infrastruktury a technologie,
 - dodávky energií (elektřina, plyn, teplo),
 - dodávky vody,
 - kanalizační systém,
 - přepravní síť (dopravní obslužnost, dodávky pohonných hmot, mosty, tunely, zácpy apod.),
 - kybernetické sítě (komunikační a informační sítě),
 - složky IZS. [8]

Tabulka č. 4 – Tabulka pro stanovení dopadů dopravní nehody na veřejná aktiva [8]

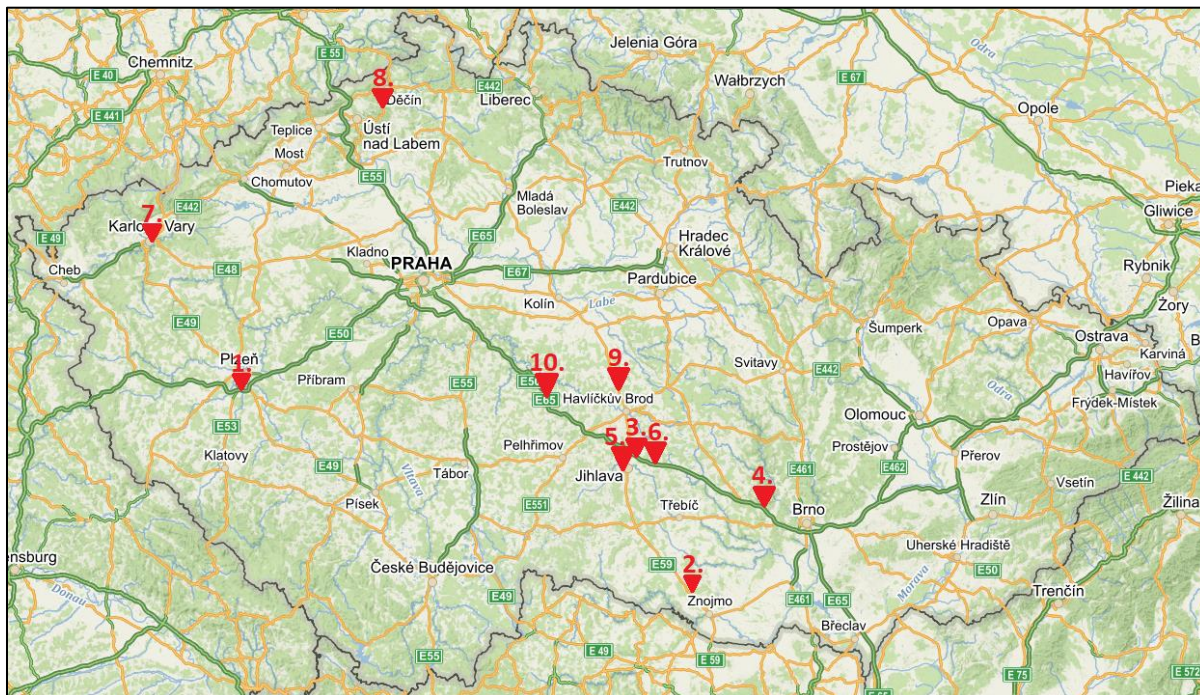
Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	
Majetek	
Životní prostředí	
Bezpečí lidí	
Infrastruktury a technologie	

5 VLASTNÍ ŘEŠENÍ

Tato kapitola obsahuje analýzu vybraných dopravních nehod při převozu nebezpečných věcí. U těchto nehod budou určeny jejich příčiny a identifikovány dopady na veřejná aktiva pomocí modifikované metody What, if. Data o nehodách budou čerpány z protokolů HZS o zásahu u nehody a zpráv z novinářských serverů. Soubor velkých dopravních nehod s přítomností nebezpečných věcí byl vytvořen na konzultaci s pracovníkem HZS s přihlédnutím na dostupnost dat.

Seznam vybrancých dopravních nehod s přítomností nebezpečných věcí – látka, místo, datum:

1. Acetylen, 78,5 km dálnice D5 ve směru na Prahu, 2. 5. 2011,
2. kapalné hnojivo DAM 390, Žerůtky, 3. 10. 2007,
3. kyselina fosforečná, 133 km dálnice D1 směr na Brno, 11. 5. 2017,
4. kyselina chlorovodíková ,176,4 km dálnice D1 ve směru na Prahu, 21. 1. 2014,
5. kyselina sírová a fluorovodíková, Jihlava, 23. 5. 2010,
6. technický benzín, 121,5 km dálnice D1 ve směru na Prahu, 2. 9. 2004,
7. metylakrylát a hydroxid sodný, Karlovy Vary, 25. 5. 2006,
8. kyselina fluorovodíková, Dobkovice, 10. 9. 2015,
9. kyselina chlorovodíková, sírová a fosforečná, Skuhrov, 25. 1. 2007,
10. kyselina fosforečná, 65,5 km dálnice D1 ve směr Brno, 18. 4. 2020.

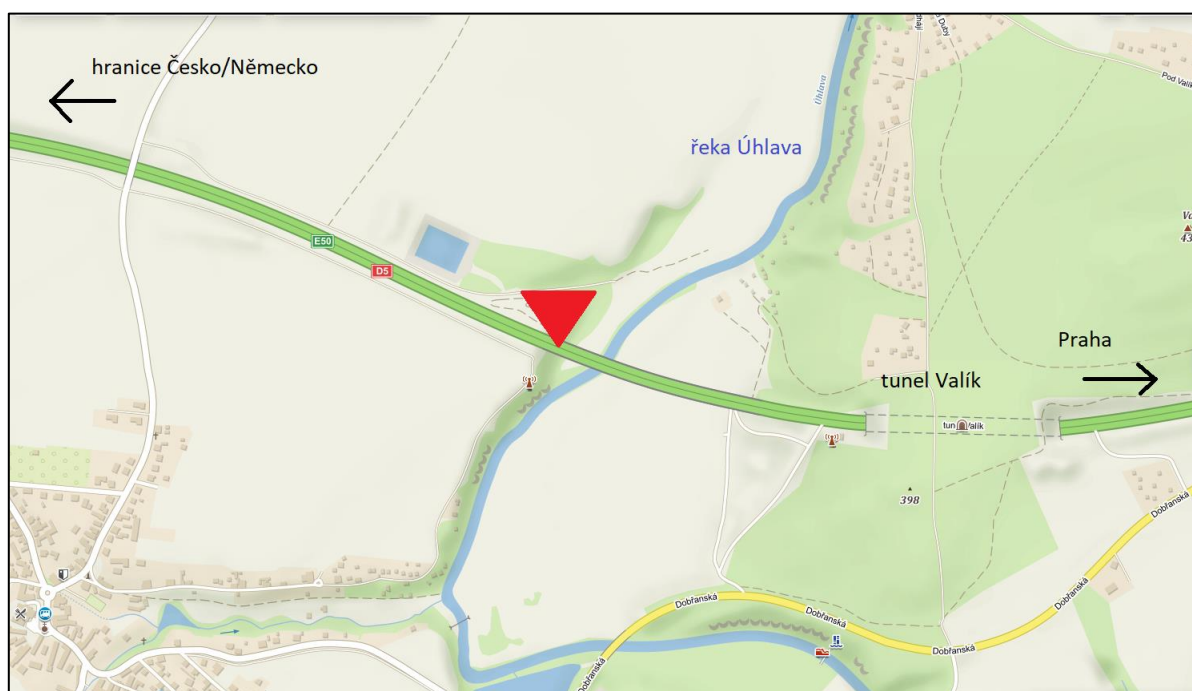


Obrázek č. 5 – Místa nehod na mapě ČR - červené trojúhelníky [48]

5.1 ACETYLEN, 78,5 KM DÁLNIČE D5 VE SMĚRU NA PRAHU, 2. 5. 2011

Místo, kde 2. 5. 2011 došlo k dopravní nehodě při převozu nebezpečných věcí se nachází na 78,5 kilometru dálnice D5 ve směru na Prahu. Jedná se o úsek dálnice, kde začíná dálniční most přes řeku Úhlavu před tunelem Valík viz obrázek číslo 6. V blízkém okolí se nenachází žádný důležitý objekt. 60 metrů od místa nehody se nachází vysílač a nejbližší obydlený objekt se nachází 350 metrů vzdušnou čarou od místa nehody. Nákladní vozidlo převáželo na valníku 14 svazků lahví acetylenu. Celý svazek lahví byl mezi sebou vzájemně propojen pro potřebu současného plnění a vyprazdňování a byly vestavěny v tuhém rámu tzv. „bindlu“ pro potřeby manipulace jeřábem nebo vysokozdvížným vozíkem. **Příčinou nehody** byla vysoká rychlost v kombinaci s defektem, kdy řidič následně nezvládnul řízení nákladního vozidla.

Jeden svazek obsahoval 14 tlakových lahví se 149 kg náplně plynu. Celková převážená hmotnost acetylenového plynu byla tedy 2086 kg. Acetylen byl rozpuštěn v dimethylformamidu (DMF) v porézni hmotě. Porézni hmoty drží rozpouštědlo DMF, ve kterém je acetylen rozpuštěn za příslušného tlaku. Nákladní vozidlo dále převáželo 450 kg plynu CO₂ a 650 kg zkapalněných chladicích plynů, které jsou nehořlavé a nevýbušné. [49]



Obrázek č. 6 – Místo nehody na mapě D5 - červený trojúhelník [48]

Acetylen se dle Dohody ADR řadí do třídy 2, tedy do plynů. Jedná se o **extrémně hořlavý** plyn. Ve vysokých koncentracích může způsobit udušení. V nižších koncentracích může mít narkotický účinek. V tlakových láhvích se používá například ke svařování.

Tabulka č. 5 – Výsledky analýzy dopadů co se stane, když dálnice D5 u tunelu Valík [vlastní zpracování]

Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Úmrtí či zranění účastníků dopravní nehody, jednotek IZS a lidí nacházejících se blízkosti nehody vlivem exploze tlakových lahví; odletujících úlomků; požáru; vdechnutí zplodin požáru do plic; vdechnutí unikajícího plynu z tlakových lahví.
Majetek	Poškození povrchu vozovky, svodidel kolem a uprostřed vozovky, protihlukových stěn, dilatačního závěru mostu, portálu dopravního značení (majetku státu), vozidel účastníků dopravní nehody vlivem explozí tlakových lahví a požárem vzniklého z ušlého acetyleny z lahví a provozních kapalin z vozidel, které se nehody účastnili.
Životní prostředí	Kontaminace řeky Úhlavy a okolního prostředí vlivem úniku nebezpečných věcí a provozních kapalin - možný úhyn fauny a flóry. Vznik nebezpečných zplodin z požáru. Oslabení ekosystému vlivem kontaminace.
Bezpečí lidí	Možná panika a stres ze stoupajících zplodin z požáru acetyleny či provozních kapalin a z explozí tlakových lahví. Vyvolaný stres z dlouhé objízdny trasy. Možné obavy z kontaminace vody a půdy nebezpečnými věcmi v okolí nehody.
Infrastruktury a technologie	Tvoření kolon na dálnici a kompletní zablokování hlavní trasy z Prahy do Německa. Nutnost odklonění dopravy jinou trasou a následné přetížení těchto objízdnych tras. Velké vytížení složek IZS vlivem nehody a úniku nebezpečných věcí.

V okolí nehody se nenachází žádný objekt kritické infrastruktury nebo objekt, který by mohl vyvolat domino efekt. Dopady jsou tedy vyvolány pouze nehodou samotnou spojenou s únikem nebezpečných věcí. Z tabulky číslo 5 je zřejmé, že se jedná o závažnou nehodu, která vedla k řadě komplikací. Dopady vznikly především působením požáru.

5.2 KAPALNÉ HNOJIVO DAM 390, ŽERŮTKY, 3. 10. 2007

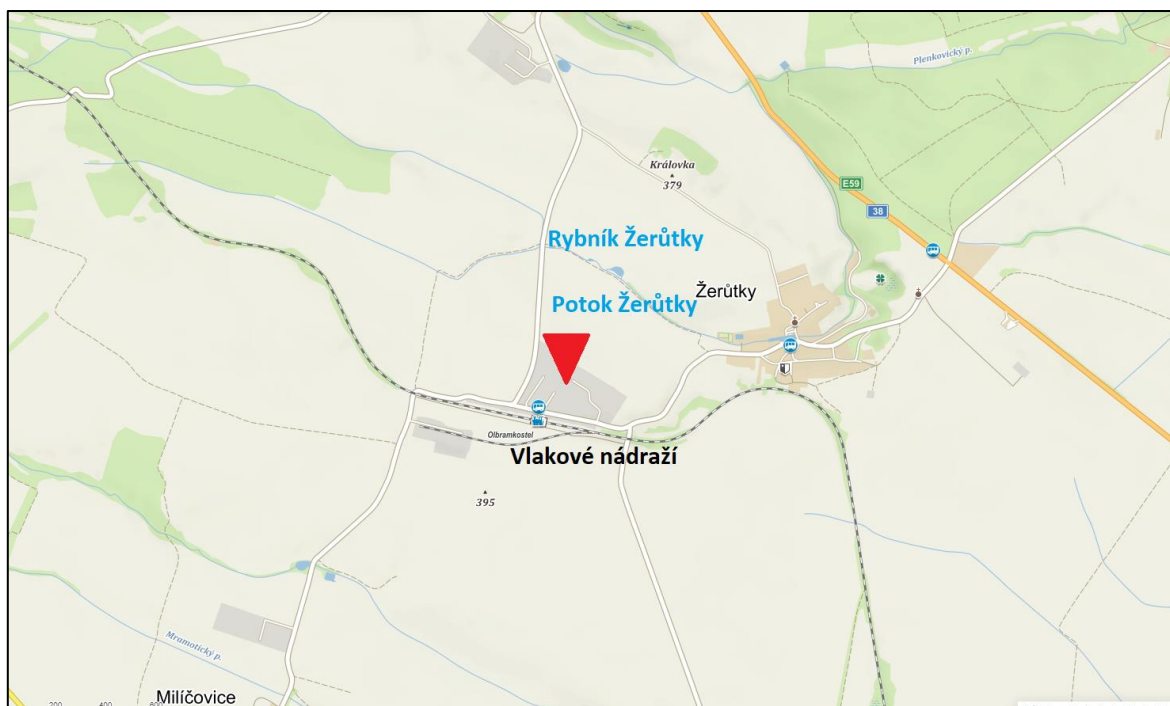
Ke vzniku mimořádné události došlo dne 3. 10. 2007 v obci Žerůtky vlivem úniku více než 700 tun kapalného čpavkového hnojiva s názvem DAM/390. K velkému úniku došlo při ložních operacích v areálu firmy. Došlo ke zřícení jedné z kovových skladovacích věží, která svým pádem poškodila i vedle stojící druhou věž se stejným obsahem, jak je znázorněno na obrázku číslo 7. Vlivem úniku hnojiva bylo

kontaminován prostor provozovny zemědělské firmy, ikdyž bylo zadrženo velké množství uniklé látky v zádržných jímkách. Hnojivo DAM/390 prostřednictvím kanalizace vniklo do strouhy, kterou se dostalo do místního potoku odkud se šířilo dále. **Příčinou nehody** byla nehoda při ložních operacích a zanedbání údržby skladovacích sil.



Obrázek č. 7 – Místo nehody, zřízená skladovací věž, Žerůtky [50]

Hnojivo DAM/390 není látkou požárně nebezpečnou ani výbušnou, má však **oxidační** účinky a při velkém množství hrozí **kontaminace** vod. Může poškodit zdraví zejména při požití či kontaktu se sliznicemi, zasažení očí či opakovaném kontaktu s pokožkou. Působí dráždivě, může být příčinou přecitlivění a vyvolat ekzémy. [51]



Obrázek č. 8 – Místo nehody na mapě Žerůtky - červený trojúhelník [48]

Tabulka č. 6 – Analýza co se stane, když únik hnojiva DAM/390 Žerůtky [vlastní zpracování]

Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Ohrožení zdraví lidí vlivem kontaktu s hnojivem. Podráždění sliznic a pokožky, vznik ekzému. Při nechtěném požitím kontaminované vody může dojít k poruchám zažívacího systému.
Majetek	Zničení skladovacích věží na kapalné hnojivo. Možný úhyn ryb v rybnících či nutný bezodkladný výlov rybníku. Nutná sanace vod vlivem kontaminace hnojivem.
Životní prostředí	Kontaminace a eutrofizace (obohacování vod o živiny) povrchových a podpovrchových vod.
Bezpečí lidí	Možný vznik paniky a stresu z užívání vody. Traumata ze zamoření povrchových a podpovrchových vod.
Infrastruktury a technologie	Možné narušení funkčnosti vlakového nádraží. Možné negativní dopady na nouzové služby (hasiči, policie, nemocnice). Nebezpečí kontaminace spodních vod a narušení dodávek vody. Nutný proplach kanalizačního systému.

Z tabulky číslo 6 plyne, že ohroženým aktivem je především životní prostředí - okolní potoky, rybníky a spodní vody, kde hrozí jejich kontaminace složkami z hnojiva. Velikost dopadů záleží především na

rychlosti zásahu složek IZS či ostatních účastníků zachranných prací a odstraňování následků úniku hnojiva.

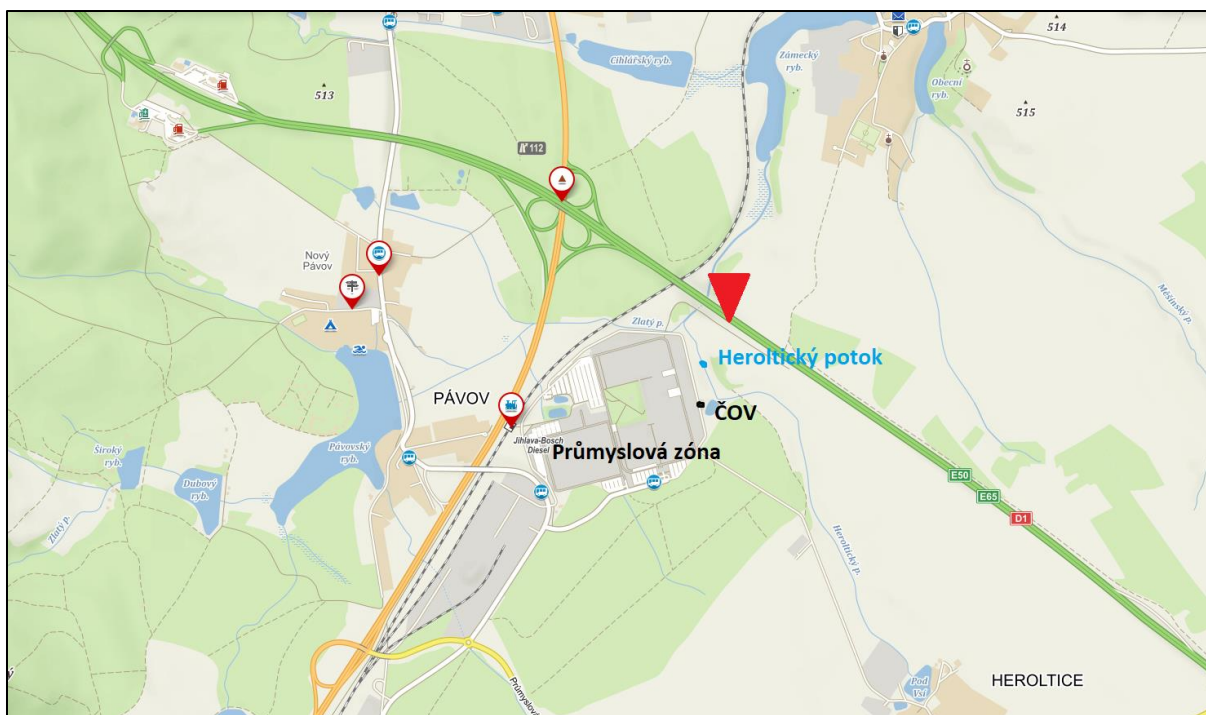
5.3 KYSELINA FOSFOREČNÁ, 113 KM DÁLNIČE D1 SMĚR NA BRNO, 11. 5. 2017

K úniku 2000 litrů kyseliny fosforečné došlo 11. 5. 2017 na 113 kilometru dálnice D1 ve směru na Brno. K nárazu mezi dvěma nákladními auty došlo na úseku, kde se nacházelo zúžení do jednoho pruhu a k následnému úniku nebezpečných věcí došlo na mostě. **Příčinou nehody** bylo nedodržení bezpečné vzdálenosti, nevhodná dopravní situace a následné nedobrzdnění v koloně. **Příčinou úniku chemické látky** byly nevhodně zvolené obaly (některé byly dokonce prasklé). Obaly nebyly zajištěny proti posunu v nákladovém prostoru. Nákladní automobil nebyl dokonce patřičně označen a nebylo tak poznat, kterou látku převáží. [52]



Obrázek č. 9 – Foto likvidace kyseliny fosforečné 113km D1 směr Brno [53]

Kyselina fosforečná se dle dohody ADR řadí do třídy 8, tedy do **žiravých látek**. Při styku s živou tkání způsobuje těžké poleptání, podáždění kůže a očí. Vdechnutí par může mít za následek vznik akutní inhalační otravy a to v závislosti na výši koncentrace a doby expozice. Kyselina fosforečná je velmi korozivní pro kovy.



Obrázek č. 10 – Místo nehody na mapě Žerůtky - červený trojúhelník [48]

Tabulka č. 7 – Analýza co se stane, když 113 km dálnice D1 směr Brno [vlastní zpracování]

Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Dojde k ohrožení životů lidí vlivem zhoršené dopravní situace na objízdné trase. Ohrožení zdraví lidí vlivem kontaktu kyselinou. Poleptání sliznic a pokožky. Nebezpečí vdechnutí aerosolu kyseliny.
Majetek	Poškození povrchu vozovky, svodidel kolem vozovky, protihlukových stěn. Nutné sanační práce kolem vozovky. V případě vniknutí uniklých látek do ČOV poškození systémů čištění vody. Možný úhyn fauny a flóry v rybníce.
Životní prostředí	Kontaminace půdy v okolí nehody. Možná kontaminace povrchové vody, 60 metrů vzdáleného Heroltického potoka, 150 metrů vzdálené čističky odpadních vod, či blízkých rybníků.
Bezpečí lidí	Vznik stresu a chaosu z úniku neznámé látky. Vyvolaný stres řidičů z dlouhé objízdné trasy. Vznik možných obav z kontaminace vody a půdy nebezpečnými věcmi v okolí nehody.
Infrastruktury a technologie	Tvoření kolon na dálnici a kompletní výpadek postiženého úseku dálnice. Nutnost odklonění dopravy jinou trasou a následné přetížení těchto objízdných tras. Velké vytížení složek IZS vlivem nehody a úniku

nebezpečných věcí. Možná nutná evakuace blízké průmyslové zóny a čističky odpadních vod.

Z tabulky číslo 7 vyplývá, že jsou ohroženi všichni v blízkosti úniku kyseliny fosforečné, kteří nemají ochranné pomůcky a obleky. Na místě je potřeba udělat odbornou likvidaci kyseliny fosforečné pomocí vápenného hydrátu a dalších následků a dále provést sanaci prostředí.

5.4 KYSELINA CHLOROVODÍKOVÁ ,176,4 KM DÁLNIČE D1 VE SMĚRU NA PRAHU, 21. 1. 2014

Dne 21. 1. 2014 na 176,4 km dálnice D1 ve směru na Prahu došlo k nehodě nákladního vozidla, který na návěsu převážel v IBC kontejnerech celkem 19 tisíc litrů 31% roztoku kyseliny chlorovodíkové. Došlo k úniku 3500 litrů kyseliny. **Příčinou úniku** kyseliny byl střet návěsu s dálničním mostem. To vedlo k uvolnění upínacích popruhů, které zabezpečovali IBC kontejnery, a následnému pádu čtyř kontejnerů na povrch dálnice. **Příčinou nehody** a střetu návěsu s dálničním mostem bylo plynulé sjetí vozidla z dálnice a následný střet se svodidly. V blízkém okolí se nenachází žádný důležitý objekt. Nejbližší obydlý objekt se nachází 300 metrů vzdušnou čarou od místa nehody. [54]

Kyselina chlorovodíková se dle dohody ADR řadí do třídy 8, tedy do **žiravých látek**. Při styku s živou tkání způsobuje těžké poleptání, podráždění kůže a očí. Vdechnutí par může mít za následek vznik akutní inhalační otravy a to v závislosti na výši koncentrace a doby expozice. Zároveň vykazuje **toxicitu** pro určité orgány. Kyselina chlorovodíková je zároveň velmi korozivní látka.



Obrázek č. 11 – Foto likvidace kyseliny chlorovodíkové 176,4 km D1 směr Praha [55]

Tabulka č. 8 – Analýza co se stane, když dálnice 176,4 km D1 směr Praha [vlastní zpracování]

Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Ohrožení životů lidí vlivem zhoršené dopravní situací na objízdné trase. Ohrožení zdraví lidí vlivem kontaktu kyselinou. Poleptání sliznic a pokožky. Nebezpečí vdechnutí aerosolu nebo výparů kyseliny.
Majetek	Poškození povrchu vozovky, svodidel kolem vozovky, protihlukových stěn, kanalizačních odtoků. Nutné rozsáhlé sanační práce kolem vozovky.
Životní prostředí	Kontaminace půdy, a poškození fauny a flóry v těsném okolí. Možná kontaminace povrchové vody, 300 metrů vzdáleného Říčanského potoka.
Bezpečí lidí	Možná panika a stres z úniku neznámé látky, z toxického oblaku uvolňujícího se z návěsu nákladního automobilu. Vyvolaný stres řidičů a z dlouhé objízdné trasy a obyvatel obcí na této trase. Možné obavy z kontaminace vody a půdy nebezpečnými věcmi v okolí nehody.
Infrastruktury a technologie	Tvoření kolon na dálnici a kompletní zablokování úseku dálnice. Nutnost odklonění dopravy jinou trasou a následné přetížení těchto objízdných tras. Velké vytížení složek IZS vlivem nehody a úniku nebezpečných věcí. Nutný proplach kanalizace v blízkosti nehody, vlivem vniknutí nebezpečných věcí.

Únik kyseliny chlorovodíkové je nebezpečný pro okolí kvůli tvoření hustého oblaku vypařené kyseliny. Vdechnutí této látky do plic může způsobit akutní zdravotní potíže. Vniknutí kyseliny do kanalizačního systému tvoří problém a je tak nutné provést proplachy celého kanalizačního systému.

5.5 KYSELINA SÍROVÁ A FLUOROVODÍKOVÁ, JIHLAVA, 23. 5. 2010

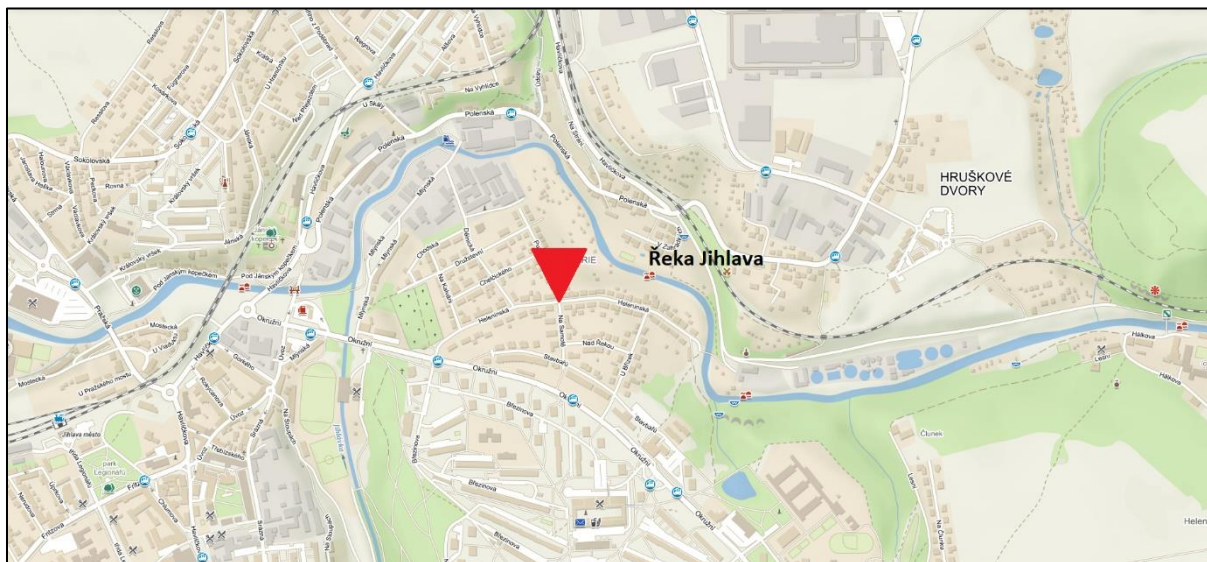
Z poškozené odstavené cisterny v zastavěné části města několik dní unikla kyselina sírová, fluorovodíková a siřičitá. K nahlášení od náhodného kolemjdoucího došlo dne 23. 5. 2010. Foto odstavené cisterny je na obrázku číslo 12. **Příčinou úniku** nebezpečných věcí byl prasklý svár na cisterně. [56]

Kyselina sírová, fluorovodíková i siřičitá se dle dohody ADR řadí do třídy 8, tedy do **žravých látek**. Mimo žravých vlastností mají i **toxické** působení. Při styku s živou tkání způsobuje těžké poleptání,

podáždění kůže a očí. Vdechnutí par může mít za následek vznik akutní inhalační otravy a to v závislosti na výši koncentrace a doby expozice.



Obrázek č. 12 – Foto odstavené cisterny Jihlava [56]



Obrázek č. 13 – Místo nehody na mapě Jihlava - červený trojúhelník [48]

Tabulka č. 9 – Analýza co se stane, když Jihlava [vlastní zpracování]

Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Ohrožení zdraví lidí vlivem kontaktu s kyselinou, která volně tekla několik dní po chodníku a vozovce. Vážné poškození zdraví při vdechování, styku s kůží či požití.
Majetek	Poškození povrchu vozovky, a chodníků. Poškození aut vlivem projetí kyselých kalužin. Nutné rozsáhlé sanační práce celého kontaminovaného místa.
Životní prostředí	Kontaminace půdy, a poškození fauny a flóry v těsném okolí. Možná kontaminace podpovrchové a povrchové vody - 130 metrů vzdálené řeky Jihlavy.
Bezpečí lidí	Obavy a panika z úniku neznámé látky. Možné obavy z kontaminace vody a půdy nebezpečnými věcmi v okolí úniku.
Infrastruktury a technologie	Nebezpečí kontaminace spodních vod a následné narušení dodávek vody. Nutný proplach kanalizačního systému, možné poškození kanalizačního systému nebo čističky vod. Uzavření ulice na dobu sanačních prací. Vytížení složek IZS.

Z obrázku číslo 12 lze vidět, že k úniku nebezpečných kyselin došlo obytné zóně města Jihlavy. Do styku s kyselinami mohl tak přijít téměř kdokoliv včetně dětí. Kyselina unikala několik dní a roztekla se po velké ploše a i do kanalizace. Sanace celého území a proplach kanalizace tak zabere několik dní. Vzniklo velké nebezpečí kontaminace řeky Jihlavy.

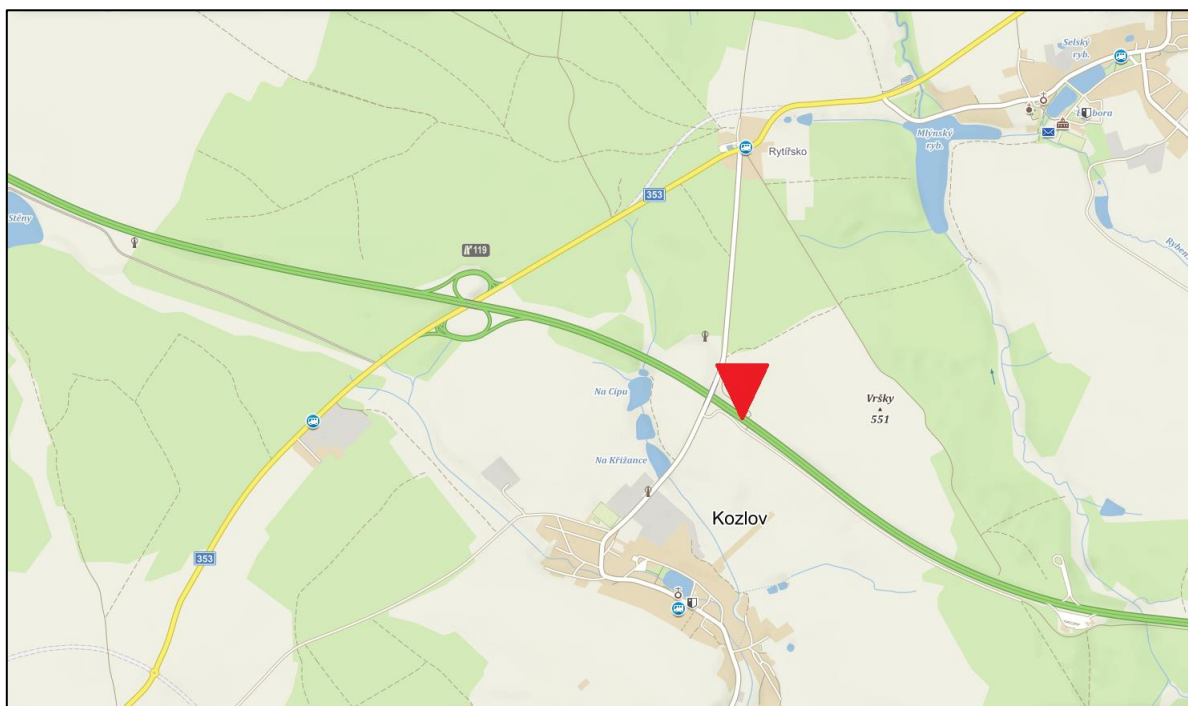
5.6 TECHNICKÝ BENZÍN, 121,5 KM DÁLNIČE D1 VE SMĚRU NA PRAHU, 2. 9. 2004

K převrácení cisterny s 33 000 litry technického benzínu došlo 2. 9. 2004 na 121,5 km dálnice D1 ve směru na Prahu. Unikající hořící kapalina odtékala z místa dopravní nehody kamionu kanalizací pod dálničním tělesem a vytékala do prostoru vedle dálnice na 119,8 km, kde intenzivně hořela a uvolňovala velké množství tepla. Hořící kapalina dále odtékala do kanalizace ve směru k obci Kozlov. Kapalina hořela a explodovala na třech místech zároveň. **Příčinou dopravní nehody** byla kolize s jiným nákladním automobilem. Cisterna při předjíždění zavadila o nákladní automobil před ní, dostala smyk a převrátila se do stráně. Došlo k výbuchu a následnému požáru. [57]



Obrázek č. 14 – Hořící tekoucí kapalina na místě nehody 121,5 km D1 směr Praha [57]

Technický benzín je dle Dohody ADR ve skupině 3, tedy **vysoce hořlavá** kapalina. Při hoření mohou vznikat **toxické** plyny (oxid uhelnatý, oxid uhličitý atd.) Odpařené plyny tvoří se vzduchem výbušnou směs. Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit ospalost, závratě až smrt. Dráždí kůži, může vyvolat genetické poškození a rakovinu. Látka je toxická pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.



Obrázek č. 15 – Místo nehody na mapě Kozlov - červený trojúhelník [48]

Tabulka č. 10 – Analýza co se stane, když 121,5 km dálnice D1 směr Praha [vlastní zpracování]

Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Dojde k úmrtí či zranění účastníků dopravní nehody, jednotek IZS a lidí nacházejících se v blízkosti nehody vlivem exploze par (benzín tvoří se vzduchem velice výbušnou směs); odletujících úlomků; požáru; vdechnutí zplodin požáru do plic. Ohrožení lidí nacházejících se v blízkosti kanalizace, vlivem exploze uniklé látky v kanalizačním systému. Ohrožení vlivem špatné dopravní situace na objízdných trasách.
Majetek	Poškození povrchu vozovky, svodidel kolem vozovky, kanalizace, vozidel účastníků dopravní nehody vlivem exploze par či požárem uniklé látky a provozních kapalin. Ohrožení objektů nacházejících se v blízkosti kanalizačního systému. Nutná sanace kontaminovaného prostředí.
Životní prostředí	Možná kontaminace povrchových a podpovrchových vod a půdy uniklou látkou nebo provozními kapalinami. Kontaminace vzduchu zplodinami z požáru. Oslabení ekosystému vlivem kontaminace.
Bezpečí lidí	Panika a stres ze stoupajících zplodin z požáru benzínu či provozních kapalin a z doléhajících zvuku explozí. Vyvolaný stres řidičů z dlouhé objízdné trasy. Možné obavy z kontaminace vody a půdy nebezpečnými věcmi v okolí nehody.
Infrastruktury a technologie	Tvoření kolon na dálnici a kompletní zablokování úseku dálnice na několik dní. Nutnost odklonění dopravy jinou trasou a následné přetížení těchto objízdných tras. Velké vytížení složek IZS vlivem nehody a úniku nebezpečných věcí a snížení jejich dostupnosti. Velké vytížení bezpečnostních linek vlivem velkého náporu volajících.

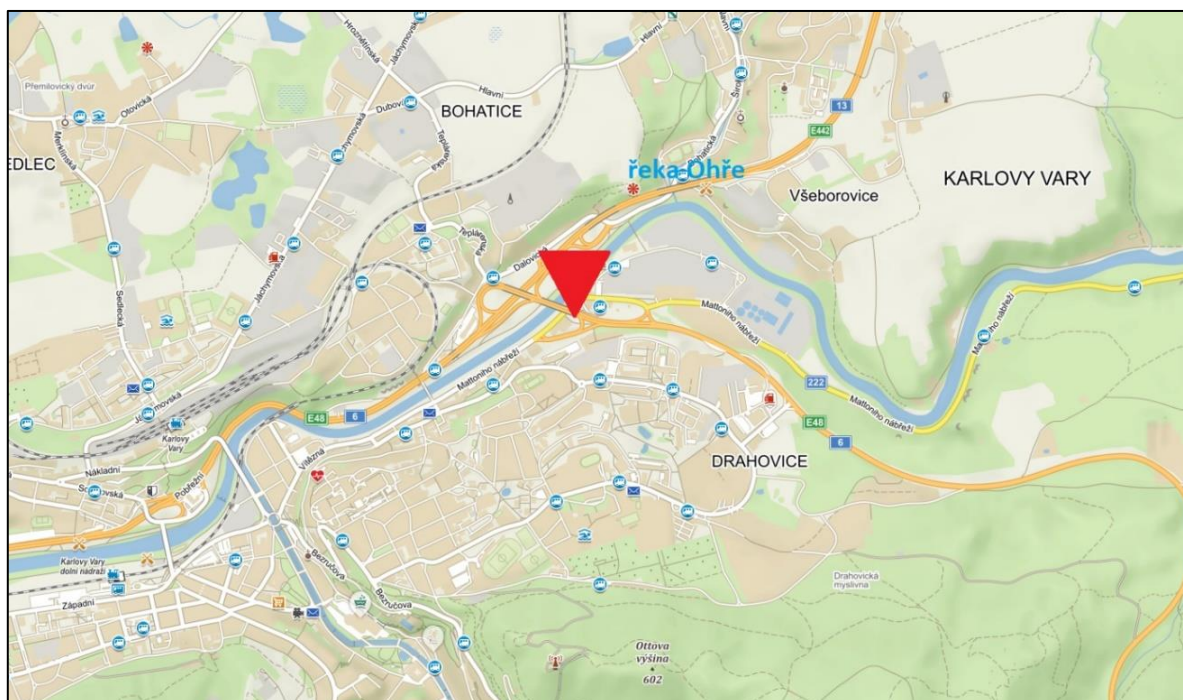
Ke zbytečnému hazardu mohlo dojít i vlivem toho, že 19 letý řidič neměl oprávnění k přepravě nebezpečných věcí dle Dohody ADR. Prvotnímu úspěšnému potlačení dopadů nehody zabraňoval nečitelný UN kód z tabulky na návěsu, a zasahující jednotky tak nevěděli, s jakou nebezpečnou látkou se potýkají. Velmi závažné dopady by mohla mít exploze uniklého benzínu v kanalizačním systému blízké obce.

5.7 METYLAKRYLÁT A HYDROXID SODNÝ, KARLOVY VARY, 25. 5. 2006

Na silničním viaduktu, který překlenuje řeku Ohří, se 25. 5. 2006 v Karlových Varech převrátila cisterna s 22 tunami nebezpečných věcí. Uzávěry cisterny a výpustné ventily se nehodou poškodily a došlo tak k úniku metylakrylátu a hydroxidu sodného na vozovku a následně odpadními kanály do prostoru pod viaduktem. **Příčinou dopravní nehody** byla nepřiměřená rychlost a nezvládnutí vozidla v pravotočivé zatáčce řidičem. [58]

Metylakrylátové se dle ADR řadí do třídy 3, tedy do **hořlavých kapalin**. Páry mohou po smísení se vzduchem vybuchnout. Silně dráždí oči, dýchací cesty a plíce i pokožku. Pokud se tekutina dostane pokožkou do těla, může poškodit centrální nervovou soustavu, někdy i játra a ledviny. Toxický pro vodní organismy.

Hydroxid sodný se dle ADR řadí do třídy 8, **žíravé látky**. Také je **výbušný** ale nehořlavý. Při kontaktu způsobuje těžké poleptání kůže, hluboké rány, nekrózu kůže a poškození očí. Po vdechnutí silně dráždí a leptá dýchací cesty a plíce.



Obrázek č. 16 – Místo nehody na mapě Karlovy Vary - červený trojúhelník [48]

Tabulka č. 11 – Analýza co se stane, když Karlovy Vary [vlastní zpracování]

Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Úmrtí či zranění účastníků dopravní nehody, jednotek IZS a lidí nacházejících se v blízkosti nehody vlivem exploze; odletujících úlomků; požáru; vdechnutí zplodin požáru do plic. Ohrožení lidí vlivem kontaktu

	s nebezpečnými věcmi. Vážné poškození zdraví při vdechování, styku s kůží či požití. Možné ohrožení lidí v blízkých objektech.
Majetek	Poškození povrchu vozovky, svodidel kolem vozovky, vozidel účastníků dopravní nehody vlivem exploze či požárem uniklé látky a provozních kapalin. Ohrožení objektů nacházejících se v blízkosti viaduktu. Možné narušení statiky viaduktu vlivem výbuchu. Nutná sanace kontaminovaného prostředí.
Životní prostředí	Možná kontaminace povrchových (řeka Ohře) a podpovrchových vod a půdy uniklou látkou nebo provozními kapalinami. Kontaminace vzduchu zplodinami z požáru.
Bezpečí lidí	Vznik paniky a strachu ze stoupajících zplodin z požáru či zvuku exploze. Možná panika z kontaminace vody a půdy nebezpečnými věcmi v okolí nehody.
Infrastruktury a technologie	Nutnost odklonění dopravy jinou trasou a následné přetížení těchto objízdnych tras. Výpadek městské hromadné dopravy. Velké vytížení nouzových složek (hasiči, policie, zdravotní služba vlivem nehody a úniku nebezpečných věcí a snížení jejich dostupnosti.

Viadukt přes řeku Ohři se nachází v blízkosti autobusových zastávek, penzionu nebo restaurace. Nehoda a únik nebezpečných věcí tyto objekty může ohrozit. Látky se pomocí odtoků dostanou do prostoru pod viaduktem. Je tedy na místě zvážit evakuaci těchto objektů a lidí v okolí. Ohrožení životního prostředí není vážné, jelikož unikající látky nejsou příliš persistentní a tak k jejich rozkladu dojde za nedlouho.

5.8 KYSELINA FLUOROVODÍKOVÁ, DOBKOVICE, 10. 9. 2015

Na frekventované silnici mezi Děčínem a Ústím nad Labem 10.9.2015 v obci Dobkovice zjistil řidič únik kapalně kouřící látky z nákladního prostoru a nákladní vozidlo odstavil u krajnice. Sám řidič nevěděl o jakou látku se jedná a nákladní vozidlo nebylo označeno dle požadavků Dohody ADR. K úniku došlo v bezprostřední blízkosti řeky Labe viz obrázek číslo 17 a 150 metrů od úniku se nachází základní škola a stejnou vzdálenost i centrum obce Dobkovice. **Příčinou úniku** nebezpečných věcí bylo nevhodné upevnění a oddělení nákladu zabaleného v plastových sudech a jejich následné proražení. [59]

Kyselina fluorovodíková se dle dohody ADR řadí do třídy 8, tedy do **žiravých látek**. Patří mezi slabé kyseliny, je bezbarvá dýmající kapalina se silně leptavými účinky, včetně leptání kovů. Mimo žiravých vlastností má i **toxické** působení. Při styku s živou tkání způsobuje těžké poleptání, podáždění kůže

a očí. Vdechnutí par může mít za následek vznik akutní inhalační otravy a to v závislosti na výši koncentrace a doby expozice.



Obrázek č. 17 – Místo nehody na mapě Dobkovice - červený trojúhelník [48]

Tabulka č. 12 – Analýza co se stane, když Dobkovice [vlastní zpracování]

Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Ohrožení zdraví lidí a členů IZS vlivem kontaktu s kyselinou. Vážné poškození zdraví při vdechování par, styku s kůží či požití.
Majetek	Poškození povrchu vozovky a celého okolí nehody nebezpečnou kyselinou. Nutné rozsáhlé sanační práce celého kontaminovaného území.
Životní prostředí	Kontaminace půdy, a poškození fauny a flóry v těsném okolí. Možná kontaminace blízké povrchové vody - řeky Labe.
Bezpečí lidí	Možná panika a stres z úniku neznámé dýmící látky. Zákaz větrání po nehodě v blízkosti nehody. Možné obavy z kontaminace vody a půdy nebezpečnými věcmi v okolí nehody. Ohrožení blízké základní školy.
Infrastruktury a technologie	Uzavření silnice na dobu sanačních prací. Nutné objízdné trasy a následné jejich vytížení. Vytížení složek IZS a snížení jejich dostupnosti.

Zásah složek IZS a prvotní omezení dopadů značně komplikován vlivem neoznačeného nákladního automobilu a převáženého nadlimitní množství. Ohrožení blízké základní školy. Únik v bezprostřední blízkosti řeky Labe a následní kontaminace povrchových a podpovrchových vod.

5.9 KYSELINA CHLOROVODÍKOVÁ, SÍROVÁ A FOSFOREČNÁ, SKUHROV, 25. 1. 2007

K dopravní nehodě kamionu došlo 25. 1. 2007 v obci Skuhrov. Nákladní automobil převážel 7000 litrů kyseliny chlorovodíkové, 120 litrů kyseliny sírové, 300 litrů kyseliny dusičné, 4000 litrů hydroxidu sodného a potravinářské přísady. Celkem uniklo 4000 litrů kyseliny. Tyto nebezpečné věci unikaly na vozovku, okolní zeminu a do potoka. Od nehody stoupaly štiplavé páry. **Příčinou nehody** byl nevhodný manévr vozidla, následný smyk a převrhnutí vozidla na bok. [60]

Kyselina dusičná se dle dohody ADR řadí do třídy 8, tedy do **žiravých látek**. Jedná se bezbarvou až lehce nažloutlou kapalinu. Kyselina dusičná je také **oxidant** a zesiluje tedy intenzitu požáru. Dále je korozivní pro kovy. Způsobuje poleptání kůže, poškození očí a je **toxická** při vdechnutí.

Nebezpečné vlastnosti kyseliny chlorovodíkové jsou popsány v kapitole 5.4, kyseliny sírové potom v kapitole 5.5 a vlastnosti hydroxidu sodného v kapitole 5.7.



Obrázek č. 18 – Foto z místa nehody Skuhrov [60]

Tabulka č. 13 – Analýza co se stane, když Skuhrov [vlastní zpracování]

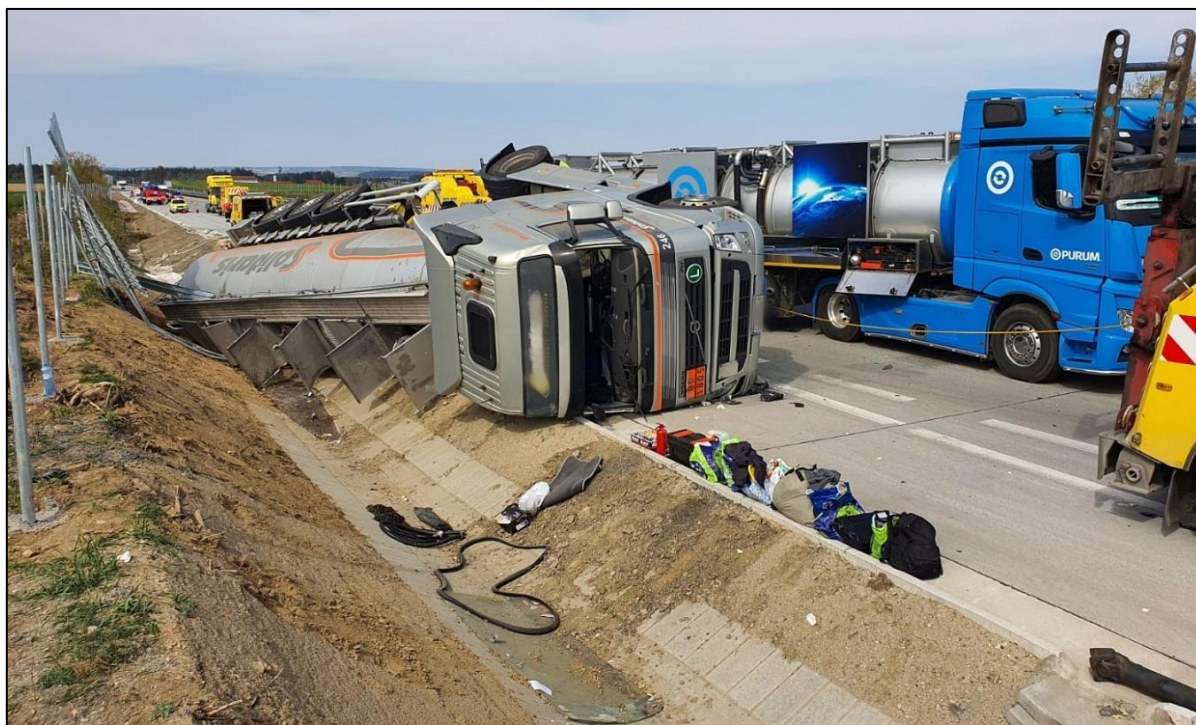
Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Ohrožení lidí a členů IZS vlivem kontaktu s uniklými věcmi. Vážné poškození zdraví při vdechování par, styku s kůží či požití. Nebezpečí vzniku požáru a rychlého růstu intenzity požáru - vznik popálenin, možnost nadýchání zplodin a ohrožení života lidí.
Majetek	Poškození dopravní komunikace (povrchu, svodidel, značení). Nutné rozsáhlé sanační práce celého kontaminovaného místa.
Životní prostředí	Kontaminace půdy, a poškození fauny a flóry v místě úniku nebezpečných věcí. Možná kontaminace povrchové vody – Skuhrovský potok a podpovrchových vod.
Bezpečí lidí	Možná panika a stres z úniku neznámé látky a oblaku štiplavých par. Doporučení zákazu větrání v blízkosti nehody a vycházení ven. Možné obavy z kontaminace vody a půdy nebezpečnými věcmi v okolí nehody.
Infrastruktury a technologie	Uzavření silnice na dobu sanačních prací. Nutné objízdné trasy a následné jejich vyřízení. Vyřízení složek IZS a snížení jejich dostupnosti. Vyřízení bezpečnostních linek vlivem velkého náporu volajících (oblak par z kyselin lze vidět z velké vzdálenosti).

Při převozu více druhů nebezpečných věcí a jejich úniku po nehodě mohlo dojít k jejich smíšení a vzniku neočekávaných nebezpečí vlivem chemických reakcí látek. Další komplikací při zásahu tvoří hustá štiplavá pára vznikající odpařováním kyselin. Vlivem úniku velkého objemu (4000 litrů) kyselin a vniknutí do tekoucí povrchové vody se tyto látky mohou dostat do větší vzdálenosti od místa nehody.

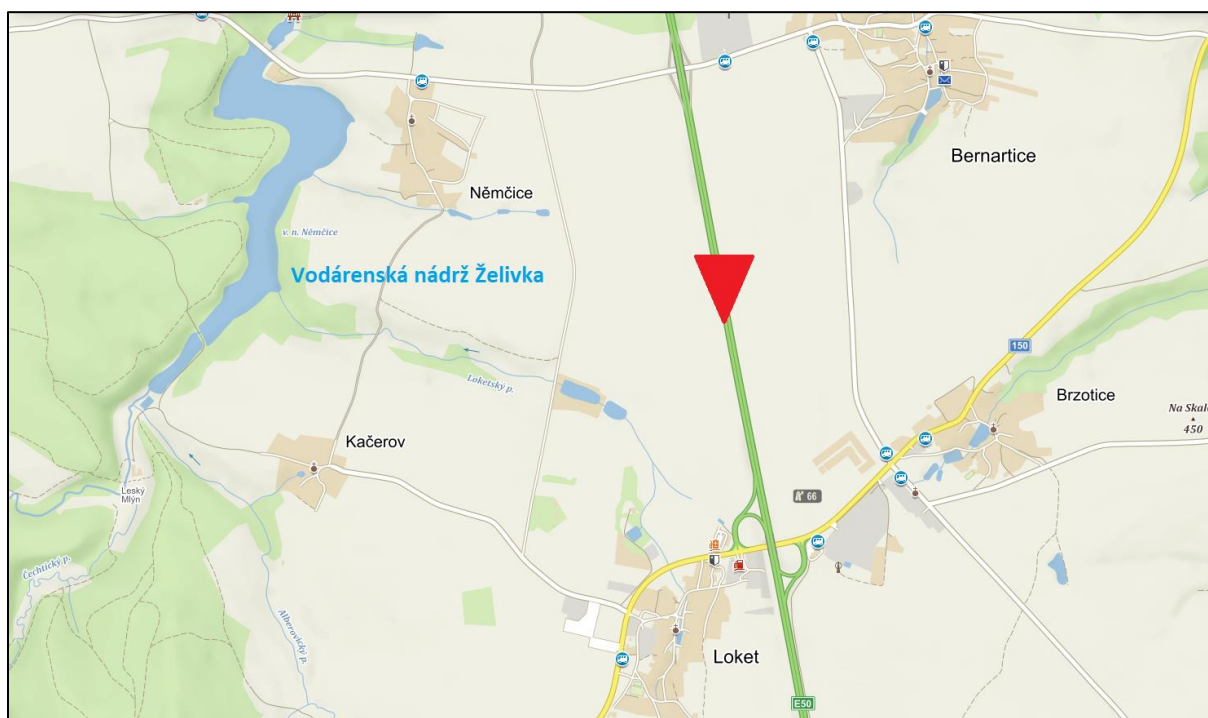
5.10 KYSELINA FOSFOREČNÁ, 65,5 KM DÁLNIČE D1 VE SMĚR BRNO, 18. 4. 2020

K vážné dopravní nehodě nákladního automobilu převážející nebezpečné věci došlo 26. 2. 2013 na dálnici D1 u křižovatky Loket na Benešovsku. Cisterna převážela 24 tun kyseliny fosforečné a unikly 2 tuny kyseliny. Nehoda se stala v bezprostřední blízkosti vodního zdroje Želivka. Tento zdroj zásobuje pitnou vodou mimojiné Prahu a její přilehlé oblasti. **Příčinou nehody** byl mikrospánek a následné neovládnutí řízení nákladního vozidla. [61]

Kyselina fosforečná se dle dohody ADR řadí do třídy 8, tedy do **žiravých látek**. Nebezpečné vlastnosti kyseliny fosforečné jsou popsány v kapitole 5.3. Kyselina se v průmyslu používá při zpracování ropy, úpravě kovů či ve velmi nízkých koncentracích v potravinářství.



Obrázek č. 19 – Foto z místa nehody 65,5 km D1 směr Brno [61]



Obrázek č. 20 – Místo nehody na mapě Loket - červený trojúhelník [48]

Tabulka č. 14 – Analýza co se stane, když 65,5 km D1 směr Brno [vlastní zpracování]

Chráněná aktiva	Možné dopady na chráněná aktiva
Životy a zdraví lidí	Ohrožení životů lidí vlivem zhoršené dopravní situací na objízdné trase. Ohrožení zdraví účastníků v místě dopravní nehody vlivem kontaktu kyselinou. Poleptání sliznic a pokožky. Nebezpečí vdechnutí výparů kyseliny.
Majetek	Poškození povrchu vozovky, svodidel kolem vozovky, protihlukových stěn. Nutné rozsáhlé sanační práce kolem vozovky.
Životní prostředí	Kontaminace půdy v okolí nehody. Možná kontaminace povrchové a podpovrchové vody. Možná kontaminace velkého zdroje pitné vody Želivky.
Bezpečí lidí	Možný úlek a stres z úniku neznámé látky a vznikajícího oblaku par z kyseliny. Vyvolaný stres z dlouhé objízdné trasy a vzniklé nepříjemnosti spojené s omezením dopravy vlivem poškozené komunikace. Možné obavy z kontaminace povrchové a podpovrchové vody a půdy nebezpečnými věcmi v okolí nehody.
Infrastruktury a technologie	Tvoření kolon na dálnici a kompletní zablokování postiženého úseku dálnice. Nutnost odklonění dopravy jinou trasou a následné přetížení těchto objízdných tras. Nebezpečí kontaminace spodních vod a narušení dodávek vody. Velké vytížení složek IZS vlivem nehody a úniku nebezpečných věcí. Vytížení bezpečnostních linek vlivem velkého náporu volajících.

Z tabulky číslo 14 plyne, že největším nebezpečím této nehody je možnost kontaminace zdroje pitné vody Želivky pro Prahu a okolí. Velikost dopadů záleží především na rychlosti zásahu složek IZS či ostatních účastníků zachranných prací a odstraňování následků úniku kyseliny fosforečné po nehodě.

6 DISKUZE

Obnova poškozeného životního prostředí sanačními firmami a likvidace havárií složkami IZS je vždy hrou o čas. Čím rychleji se rozpozná uniklá nebezpečná věc a její vlastnosti, dopraví se potřebné zdroje k místu nehody a započne likvidace a dekontaminace, tím lépe. Mimo času likvidace dopadů vyžaduje finance, techniku a jiné potřebné vybavení, materiál a personál. K rozpoznání převážených nebezpečných věcí slouží UN kód umístěný na vozidle nebo přepravní dokumentace. Ve dvou případech sledovaných nehod nebyla na nákladním vozidle nebezpečná věc vůbec označena a jednou označena špatně, což značně komplikovalo zásah složek IZS a efektivní práci ostatních likvidačních složek. Pokud složky IZS neznají nebezpečnou látku, která do okolí unikla, postupují dle nejhoršího možného scénáře co může v danou situaci nastat.

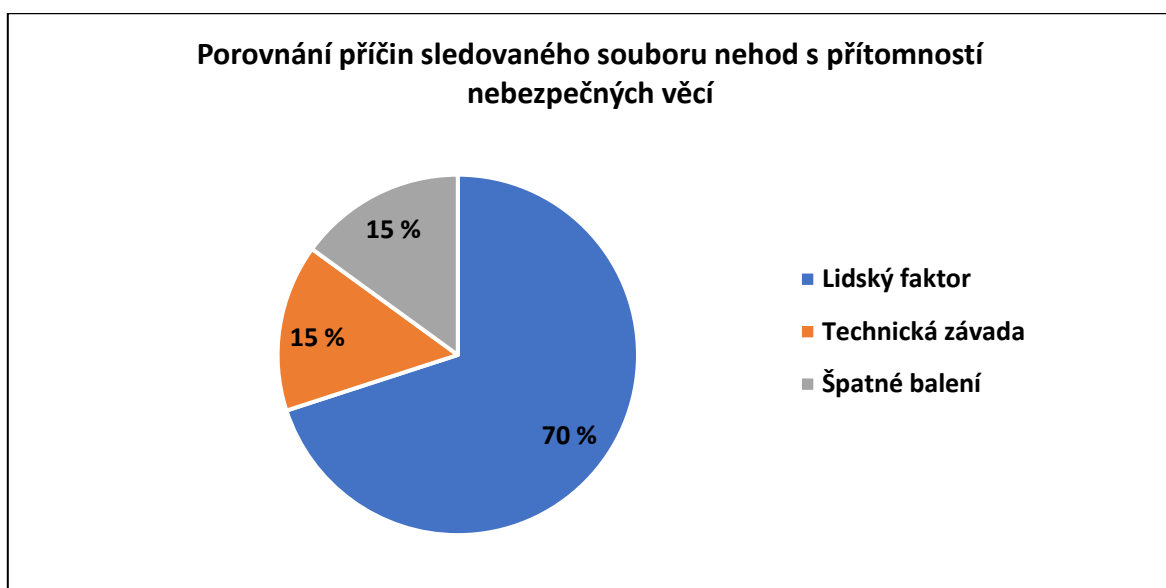
6.1 VÝSLEDKY ANALÝZY DOPRAVNÍCH NEHOD

Z výše uvedené analýzy souboru deseti nehod bylo cílem určit příčiny dopravních nehod a úniků nebezpečných věcí a určit dopady na chráněná veřejná aktiva. V této kapitole budou shrnuty výstupy analýz. Příčinou uniknutí nebezpečných věcí do životního prostředí jen v jednom případě nebyla dopravní nehoda, ale technická závada. Jako příčinu úniku nebezpečných věcí lze určit dopravní nehodu. Byly tedy sledovány příčiny vzniku dopravní nehody, která byla ve většině případů lidský faktor, takže pochybení člověka.

Analýzou sledovaných dopravních nehod a úniku nebezpečných věcí se zjistilo, že příčinami jsou:

1. Příliš vysoká rychlost v kombinaci s defektem vedlo k nezvládnutí řízení nákladního vozidla. Za příčinu dopravní nehody tedy lze určit **kombinaci lidského faktoru a technické závady**.
2. Nehoda při ložních operacích a zanedbání údržby skladovacích sil. Za příčinu dopravní nehody lze určit **lidský faktor**.
3. Nedodržení bezpečné vzdálenosti a špatná dopravní situace v kombinaci s použitím nevhodných obalů a jejich špatné zajištění v nákladním prostoru. Za příčinu dopravní nehody lze určit **kombinaci lidského faktoru a nevhodného balení nebezpečných věcí**.
4. Mikrospánek a následné nezvládnutí řízení nákladního vozidla. Za příčinu dopravní nehody lze určit **lidský faktor**.
5. Příčinou úniku nebezpečných věcí nebyla dopravní nehoda - nákladní vozidlo nebylo v pohybu. Příčinou úniku nebezpečných věcí do okolí byl prasklý svár na cisterně. Za příčinu lze tedy určit **technickou závadu**.
6. Příliš vysoká rychlost, předjíždění, kolize s jiným nákladním vozidlem a následný smyk vedlo k převržení nákladního vozidla do stráně. Za příčinu dopravní nehody lze určit **lidský faktor**.

7. Příliš vysoká rychlost a nezvládnutí řízení nákladního vozidla vedlo k následnému převržení nákladního vozidla na bok. Příčinou dopravní nehody lze určit **lidský faktor**.
8. Příčinou úniku nebezpečných věcí nebyla dopravní nehoda. Příčinou úniku nebezpečných věcí do okolí bylo nevhodné upevnění a oddělení nákladu zabaleného v plastových sudech a jejich následné proražení. Příčinou úniku nebezpečných věcí bylo **nevhodné balení nebezpečných věcí**.
9. Nevhodný manévr a následný smyk vedlo k převrnutí nákladního vozidla na bok. Za příčinu dopravní nehody lze určit **lidský faktor**.
10. Mikrospánek a následné nezvládnutí řízení nákladního vozidla. Za příčinu dopravní nehody lze určit **lidský faktor**.



Graf č. 4 – Porovnání příčin sledovaného souboru nehod s přítomností nebezpečných věcí [vlastní zpracování]

V grafu číslo 4 lze vidět, že ve velké většině případu dopravní nehody a následného úniku nebezpečných věcí, nebo jen úniku nebezpečných věcí došlo za příčiny chyby lidského faktoru a až na jeden případ, kdy dopravní nehodu zavinil jiný účastník provozu, vznikla dopravní nehoda chybou řidiče vozidla převážející nebezpečné věci. Analýza souboru 10 nehod tedy potvrdila tvrzení statistik a odborné literatury např. [8], [24], [29], [31], která také uváděla nejčastější příčinu dopravní nehody právě lidský faktor, tedy selhání člověka. Ostatními zjištěnými příčinami byla technická závada nebo špatné balení nebezpečných věcí. Naopak vliv okolí a meteorologických se v analyzovaných příčinách ani jednou neobjevil.

Dopravní nehody na silničních vozovkách nelze zcela opomenout, ať už je příčinou jakékoliv selhání, opomenutí pravidel nebo nevhodných podmínek. Je na místě a žádoucí odstranit co největší spektrum příčin a dopadů, které v souvislosti s dopravními nehodami vznikají.

Dopady na chráněná veřejná aktiva byla rozdělena na životy a zdraví lidí, majetek, životní prostředí, bezpečí lidí, infrastruktury a technologie. Úlohu v míře a velikosti dopadů hraje především množství uniklé látky, meteorologické jevy, stupeň opatření/ochrany, zranitelnost chráněných aktiv, prostředí nebo uzpůsobení a vlastnosti terénu, rychlost zásahu složek IZS nebo ostatních účastníků záchranných prací a zda se vyskytuje možnost zdroje způsobení domino efektu (například čerpací stanice pohonných hmot, sklady nebo výroby nebezpečných látek atd.).

Dopady analyzovaných dopravních nehod na chráněná veřejná aktiva u souboru:

- U všech sledovaných nehod docházelo k ohrožení zdraví účastníků dopravní nehody, složek IZS a lidí nacházejících se v blízkosti nehody. K ohrožení zdraví docházelo vlivem kontaktu s uniklou látkou, požítím, či vdechnutím vypařujících se par. K ohrožení života přítomných osob docházelo vlivem dopravní nehody a nebezpečí s dopravní nehodou spojených. Únik nebezpečných věcí přímo na životě ohrožoval v případě úniku látky, u které hrozila exploze, následného rozletu úlomků, požáru, nadýchání zplodin z požáru. U nehod na dálnicích, které vedly k uzavření celého úseku dálnice a nutnosti vytvoření objízdných tras dochází k zhoršení dopravní situace na objízdných trasách, a tak ohrožení životu účastníků silniční dopravy.
- U všech sledovaných nehod došlo k poškození majetku. Především škod na vozovce a objektech kolem vozovky (svodidla, protihlukové stěny) jak vlivem dopravní nehody, tak vlivem působení uniklých nebezpečných věcí (exploze, požár, poleptání). Další škody vznikly u některých nehod na automobilech v blízkosti nehody, kanalizačním systému nebo staveních. K finančním újmám docházelo vlivem nutných sanačních prací jak na kontaminované půdě a vodě, vlivem úhynu fauny a flóry v uniklém prostředí (například ryb v rybníce, nebo úrody na polích).
- U všech sledovaných nehod došlo ke kontaminaci půdy uniklými provozními kapalinami vlivem dopravní nehody nebo únikem nebezpečných věcí do okolí nehody. Ke kontaminaci povrchové vody došlo asi v polovině případů. Ke kontaminaci spodních vod došlo u jednoho případu, a to u nehody z roku 2004 u obce Kozlov. Dodnes jsou známky kontaminace ve studních. Vlivem požáru dochází i ke kontaminaci ovzduší. Vlivem kontaminace životního prostředí dochází k úhynu fauny a flóry a k oslabení ekosystému.
- U všech sledovaných nehod došlo k narušení bezpečí lidí vlivem způsobení psychické újmy. Stres, panika nebo obavy z uniklé neznámé látky (stoupajících zplodin nebo par, zvuku explozí atd.) a její působení na zdraví, životní prostředí nebo majetek. U nehod s nutností objízdných tras je možnost vyvolání nepříjemnosti a stresu jak ze strany účastníků silničního provozu, tak lidí v blízkosti objízdne trasy. Některé nehody doprovázelo doporučení nevětrat a nevycházet z domu.

- U všech sledovaných dopravních nehod došlo nějakým způsobem k narušení infrastruktur a technologií. Vlivem kontaminace spodních vod dochází k narušení dodávek vody. Narušením sloupů elektrického vedení k narušení dodávek elektrické energie. Vniknutím nebezpečných věcí nebo provozních kapalin do kanalizace může jejich působením narušit kanalizační systém. Ať už působením požáru, exploze či poleptáním. Vlivem uzavření úseku dálnic dochází k narušení linek autobusů (například linka Praha – Brno na D1) nebo uzavřením ulic k narušení městské hromadné dopravy. Při vzniku velké dopravní nehody, úniku nebezpečných věcí (například technický benzín) a vzniku požáru lze vidět stoupající zplodiny z velkého okolí. Tímto vzniká velké zatížení tísňových linek. Vlivem rozsáhlých likvidačních prací je potřeba množství pracovní techniky a lidí. Snížením dostupnosti složek IZS z důvodu likvidačních prací u tak rozsáhlé nehody, může způsobit absenci těchto složek na jiných potřebných místech.

Výše uvedené shrnutí dopadů, které vznikají na sledovaných veřejných aktivech naznačuje významnost sledované problematiky a z tohoto důvodu je nezbytné snižovat potenciální rizika vzniku nehod vozidel přepravujících nebezpečné věci na co nejnižší úroveň pomocí vhodných opatření.

6.2 NÁVRH OPATŘENÍ VŮČI DOPADŮM

Přeprava nebezpečných věcí je regulována, aby se pokud možno předešlo nehodám osob nebo majetku a poškození životního prostředí, použitých dopravních prostředků nebo jiného zboží. Současně by měly být stanoveny předpisy, aby nebránily přepravě takového zboží, které není příliš nebezpečné na to, aby bylo přijato pro přepravu. S touto výjimkou je cílem předpisů učinit dopravu proveditelnou eliminací rizik nebo jejich snížením na minimum. Jde tedy o bezpečnost, která není menší než usnadnění přepravy.

Použitím postupů posuzování rizik bylo v předchozí kapitole 5 identifikováno různorodé spektrum dopadů na chráněná veřejná aktiva. Z hlediska veřejného zájmu se jedná o významné a nepřijatelné dopady. Je důležité vyvíjet metody, postupy, doporučení k zajištění bezpečné přepravy nebezpečných věcí po silnici, které snižují možnost vzniku nehod.

6.2.1 Bezpečnostní plán

Bezpečnostní plán je manuál obsahující informace a postupy, které v souvislosti s bezpečnou přepravou nebezpečných věcí je potřeba znát a realizovat. Bezpečnostní plán systematizuje přijatá opatření do jednoho celku.

Opatření pro prevenci dopravních nehod s přítomností nebezpečných věcí

Výchozí opatření pro prevenci dopravních nehod s přítomností nebezpečných věcí jsou ukotvena v legislativě ČR. Je to především stavební zákon č. 183/2006 Sb. a dále zákony upravující provoz po pozemních komunikacích jako například zákon č. 361/2000 Sb., dále č. 12/1997 Sb., č. 13/1997 Sb. Opatření mohou být navrhována z mnoha hledisek jako například technická opatření, organizační, kontrolní atd.

Mezi opatření lze uvést například:

- Tvorba organizačních opatření přepravy,
- podpora součinnosti kontrolních orgánů, zejména policejní silniční kontroly zaměřené na dodržování základních povinností řidičů a kontrolu technického stavu vozidel,
- vytyčení bezpečné trasy přepravy,
- vytvořit plány objízdných tras,
- zavádění nových informačních systémů a světelného dopravního značení,
- důsledná a kvalitní výstavba silniční a dálniční vozovky, pravidelné opravy a pravidelná údržba povrchu,
- pravidelná údržba vodorovného a svislého dopravního značení,
- pravidelné údržba trávy kolem vozovky,
- výstavba plotů a jiných opatření proti vniknutí divoké zvěře na silniční vozovku,
- pravidelná kontrola technického stavu vozidel,
- zavádění nových řídicích, kontrolních a bezpečnostních systémů u vozidel,
- informování veřejnosti o problematice nebezpečných věcí,
- bezpečnostní výchova nových řidičů,
- pravidelné a kvalitní školení účastníků přepravy nebezpečných věcí,
- pravidelné a kvalitní školení řidičů vozidel převážejících nebezpečné věci a přísné závěrečné zkoušky,
- statisticky evidovat dopravní nehody s účastí nebezpečných věcí a jejich příčiny a na základě těchto evidencí navrhopvat a aplikovat vhodná opatření,
- tvorba nouzových a evakuačních plánů na rizikové části silničních komunikací,
- tvorba bezpečnostních plánů pro dopravní nehody s únikem nebezpečných věcí,
- pravidelná cvičení jednotek IZS pro připravenost na dopravní nehody s únikem nebezpečných věcí,
- vhodné technické vybavení složek IZS a všech účastníků likvidačních prací,
- tvorba plánu součinnosti složek IZS u nehody.

Organizační opatření

Důležitým faktorem, který snižuje riziko spojené s přepravou nebezpečných věcí, jsou vhodná **školení** a pravidelné doplňování znalostí a cvičení všech účastníků dopravního procesu. Příslušné povinnosti zajišťují kontrolu v každé fázi procesu přepravy a jasně definují úkoly, které mají provádět odesílatelé, dopravci a příjemci nebezpečných věcí. Každý řidič by měl absolvovat příslušný výcvikový kurz, jak zasáhnout bezprostředně po úniku nebezpečných věcí, protože je osobou odpovědnou za přepravované nebezpečné věci. Jelikož svým odpovědným jednáním je první, kdo může minimalizovat riziko nežádoucích událostí. [20] Veškeré zanedbání postupů a doporučení nabytých na školeních mohou vést k nežádoucí nebezpečné situaci a být tak potencionálním zdrojem rizika. Mimo plánovaná školení lze ke krátkým připomenutím využít např. porady či briefingy před začátkem směn. V případě bezpečnostního incidentu je také dobré svolat poradu a vyhodnotit konkrétní řešení nastalé situace. V současné době upravuje školení řidičů zákon 374/2007 Sb.

Přihlášení na školení není ničím podmíněno až na bezpečnostního poradce ADR, u kterého je podmínka maturitní zkouška. Cena školení účastníků silniční dopravy nebezpečných věcí u společnosti DEKRA je následující:

- Řidič 5500,- Kč a obnova školení po 5 letech 3400,- Kč,
- bezpečnostní poradce ADR 16 000,- Kč a obnova 9500,- Kč,
- osoba podílející se na přepravě ADR 2000,- Kč.

Vzhledem k faktu, že více než 80 % dopravních nehod při převozu nebezpečných věcí je zaviněno chybou lidského faktoru, měl by být kladen velký důraz na pečlivé školení a výcvik všech aktérů přepravy. především řidičů nákladních vozidel přepravujících nebezpečné věci. Je zřejmé, že právě u řidičů vozidel převážejících nebezpečné látky je potřeba začít s výcvikem ke zvládnutí mimořádných a stresových situací. Zároveň začít s výcvikem bezpečnostního proaktivního chování, který je základem ke snížení pravděpodobnosti aktivace rizika při dopravě po silnicích. Dalším vhodným kurzem pro řidiče přepravy nebezpečných věcí může například škola smyku a bezpečné jízdy, kde se řidiči naučí jak zvládnout nákladní automobil v jakékoliv krizové situaci, vyzkouší si různé druhy povrchů, kluzké plochy a překážky.

U přijetí na školení řidičů dle Dohody ADR není žádná podmínka. V tomto případě schledávám za vhodné určit základní povinnosti před přijetím ke školení a to:

- Absolvovat vstupní pohovor,
- výpis z rejstříku trestů,
- zdravotní prohlídka, fyzická a profesní způsobilost,
- platný řidičský průkaz k řízení nákladních vozidel a aspoň dvou letá praxe v řízení nákladních vozidel,

- psychologický test.

Každý zájemce o školení by absolvoval vstupní pohovor s vyškoleným personalistou, který by zjistil motivaci zájemce, zda má čistý výpis z rejstříku trestů, zda je fyzicky a profesně způsobilý, zda již podobné školení někdy absolvoval. Dalším bodem pohovoru by bylo vhodné zjistit zkušenosti zájemce s řízením nákladních vozidel. Vlivným faktorem ke zvýšení bezpečnosti jsou získané zkušenosti s manipulací a řízením nákladního vozidla v dopravě. Následoval by psychologický test, který by obsahoval základní otázky na zjištění osobnostního profilu (např. zda má zájemce cholerické sklony, agresivita, lhostejnost), zvládání stresových situací, zda si zájemce uvědomuje rizika přepravy nebezpečných věcí. Dále by psychologický test měl za úkol zjistit, zda zájemce je uživatel návykových látek, drog či pravidelný uživatel alkoholu.

Školení provádí několik firem a společností. Kvalitu školení nelze zpochybnit, ale v rámci fungování trhu zde funguje konkurenční boj, tedy boj o nejnižší cenu na trhu. Navrhnuté podmínky cenu školení zcela jistě negativně ovlivní.

Seznam kontaktů

Komunikace je jeden ze základních prvků bezpečnosti a případného včasného a účinného zásahu nouzových jednotek. Pokud dojde k bezpečnostnímu incidentu, je dopředu nutné vědět, s kým potřebné informace sdílet a komu podat vyrozumění. Důkladně sestavený seznam kontaktů v případě bezpečnostního incidentu snižuje stres a napětí, tím se zvyšuje pravděpodobnost, že reakce bude dostatečně pohotová a pomůže tak snížit následek incidentu. Seznam může také zkrátit čas potřebný k hledání kontaktů jiným způsobem. Seznam kontaktů by měl obsahovat:

- Odpovědná osoba,
- bezpečnostní poradce,
- kontakty na složky IZS (hasiči, policie, zdravotnická záchranná služba),
- likvidační a dekontaminační firmy,
- linka podpory vozidel ADR.

Evakuační plány pro dopravní nehodu s přítomností nebezpečných věcí

Evakuační plány obyvatel obcí a měst jsou zpracovávány a realizovány činiteli veřejné správy. Dopravní nehody s přítomností nebezpečných věcí nejsou v evakuačních plánech jmenovitě uvedeny. [62] Tenhle fakt není v legislativě ČR ukotven a z hlediska ochrany obyvatelstva to není zcela v pořádku, ale zároveň to není zásadní problém. Protože například u analyzované nehody ze dne 2. 9. 2004 na dálnici D1 u obce Kozlov, kde se vysoce hořlavá a výbušná nebezpečná látka dostala do kanalizace a hrozil tak

výbuch v kanalizaci v obci. Situace se řešila operativně pomocí PČR, HZS a starostky obce využitím evakuačního plánu, zpracovaného pro jiné mimořádné události.

Nouzové plány pro dopravní nehodu s přítomností nebezpečných věcí

Řešení vzniklých mimořádných událostí dopravních nehod s únikem nebezpečných věcí má na starosti integrovaný záchranný systém (IZS). Jedná se o koordinovaný postup složek IZS při provádění záchranných a likvidačních prací. Při koordinované činnosti jsou rozděleny kompetence tak, aby při záchranných a likvidačních pracích nedocházelo ke zmatečnému chování. Každá základní složka IZS má na místě dopravní nehody své úkoly. Toto upravuje Katalogový soubor typových činností složek IZS pro společný zásah u dopravní nehody s číslem 8 [25], kde ale problematika přepravy nebezpečných věcí není řešena dostatečně detailně. Hlavní kompetenci a veškerou činnost v oblasti nebezpečných věcí řídí velitel zásahu, tedy určený člen HZS ČR. Nouzový plán může obsahovat následné činnosti:

- **Monitoring** silnic a dálnic provádí Správa a údržba silnic (SÚS) a Střediska správy a údržby dálnic/rychlostních silnic (SSÚD/SSÚRS) a Operační střediska základních složek IZS. Sledují situaci na místně příslušných komunikacích s využitím vlastních informačních systémů, dopravního zpravodajství rozhlasových stanic, ale zejména s využitím prvků Jednotného systému dopravních informací (JSDI), provozovaného NDIC. Poskytují základním složkám IZS informace o dopravní situaci.
- **Hlášení** o dopravní nehodě přijímá Místně příslušné operační a informační středisko IZS (KOPIS) tísňové linky 150 a 112, které následně vyhodnocuje a předává informace složkám IZS. Povolává na místo dopravní nehody jednotlivé složky IZS a správce komunikace podle požadavků velitele zásahu. Organizuje mezikrajskou pomoc v rámci HZS ČR v případě speciálních technických činností. Organizuje společnou činnost složek IZS, která začíná od okamžiku přijetí oznámení. Dále zabezpečuje informování dotčených institucí a orgánů pro koordinaci záchranných a likvidačních prací. Požaduje zveřejnění informací ve sdělovacích prostředcích, které slouží zejména pro ochranu obyvatelstva. Zabezpečuje také u velkých dopravních nehod přednostní spojení v mobilní telefonní síti pro složky IZS.
 - **Hlášení** také přijímá Místně příslušné pracoviště integrovaného operačního střediska OS KŘ PČR, která přijímá výzvy na lince tísňového volání 158 nebo také 112. Povolává na místo nehody hlídky dopravní policie, koordinuje činnost hlídek PČR, přijímá neodkladná opatření v souvislosti s řízením, udržením nebo obnovou bezpečnosti a plynulosti provozu na komunikaci, vysílá policisty k provedení úkolu v souvislosti s dopravní nehodou a jejími následky (např. informování pozůstalých).
- **Označení** dopravní nehody zajišťuje Správa a údržba silnic (SÚS) nebo Střediska správy a údržby dálnic/rychlostních silnic (SSÚD/SSÚRS) s přenosným dopravním značením.

- **Technické činnosti** provádí na místě nehody přivolané jednotky požární ochrany ve spolupráci s SÚS a SSÚD/SSÚRS a s havarijní chemickou službou společnosti DEKONTA a.s. Provádí se vyproštění postižených lidí z vozidel, odstranění zbytku vozidel a jiných trosek, zamezení úniku nebezpečných věcí, úklid vozovky a okolí, likvidace nebezpečných věcí, uvedení místa nehody do původního stavu.
 - Správa a údržba silnic (SÚS) a Střediska správy a údržby dálnic/rychlostních silnic (SSÚD/SSÚRS) posuzuje a organizuje potřebu provedení likvidačních a asanačních prací (opravy a úklid komunikace, odtahy vozidel atd.)
 - Dispečinky smluvních partnerů nasazují své síly a prostředky (obvykle pro odtah nepojízdných vozidel) podle požadavků SSÚD nebo SÚS.
- **Ošetření** zraněných účastníků dopravní nehody, převoz a zajištění lůžkových zdravotních služeb s urgentním příjmem a ověření možnosti přijetí zraněných zajišťuje ZZS v možné spolupráci s hygienickou službou. KOPIS zajišťuje případné nasazení vrtulníku letecké služby PČR s leteckými záchranáři HZS ČR a soupravou pro vyprošťování na nepřístupná místa.
- **Šetření** příčiny dopravní nehody provádí PČR, v případě požáru v součinnosti s vyšetřovatelem HZS.
- **Předávání informací**, styk s veřejností a monitoring vnějších informací zajišťuje OS KŘ PČR – integrované operační odbor PČR. [25]

Momentálně není legislativně vyžadováno vypracovat konkrétní nouzový plán pro dopravní nehody s přítomností nebezpečných věcí.

6.2.2 Elektronická evidence/elektronické dopravní dokumenty

K přepravě nebezpečných věcí dle ADR náleží přepravní doklady. A to za prvé písemné pokyny dle ADR a za druhé přepravní doklad obsahující informace o přepravovaném nákladu. U druhého zmíněného dokumentu by bylo výhodné z mnoha hledisek vést elektronickou online evidenci. Tato evidence by byla neveřejná z bezpečnostního hlediska zneužití například teroristy. V provedené analýze souboru nehod v této práci bylo zjištěno pochybení právě v tomto hledisku. Řidič sám nevěděl co vlastně veze, značení látky na vozidle bylo nesprávné, značení na vozidle bylo po dopravní nehodě nečitelné. Elektronická evidence by ušetřila drahocenný čas v řetězci předávání informací. Nouzové jednotky a ostatní účastníci likvidačních prací by se tak rychleji mohli připravit na dané nebezpečné vlastnosti unikající látky a následně na likvidační a obnovovací činnosti.

6.2.3 Vytyčení přepravní trasy a GPS lokátor

Vytyčení přepravní trasy přináší pro přepravu nebezpečných věcí po silnici hned několik výhod a zároveň riziko snižujících faktorů. Jak již bylo zmíněno, v některých zemích systém vytyčení tras byl zaveden, jako např. Španělsko nebo Švýcarsko.

Optimalizace přepravní trasy by si kladla za cíl dojít k co nejoptimálnějšímu kompromisu v bezpečnosti, schopnosti zásahu nouzových jednotek a udržitelnosti trasy. Na vytyčené trase by se nacházelo co nejméně možných komplikací a zdrojů rizika jako například úpravy vozovky, zúžení, mosty, tunely, hustě obydlené části, vysoce rizikové silniční úseky apod. V případě komplikací na hlavních přepravních trasách by byly vytyčeny náhradní přepravní trasy. Tyto vytyčené trasy by procházely schválením od příslušných státních orgánů.

Součástí přepravní dokumentace by byla mapa vytyčené přepravní trasy a náhradních tras, která by obsahovala vyznačené rizikové místa, maximální povolené rychlosti, odpočinková místa, speciální pokyny atd. Vozidlo přepravující nebezpečné věci by bylo zároveň sledováno pomocí GPS lokátoru v reálném čase, pomocí kterého by kontrolní středisko mohlo sledovat dodržování vytyčené přepravní trasy, přepravního manuálu (dodržování předepsaného odpočinku), dodržování maximální povolené rychlosti, případně měnit trasu na základě náhlých změn na trase. Kontrolní středisko by zároveň mohl fungovat jako přepravní telefonická/online podpora.

Faktor který značně ovlivňuje bezpečnost přepravy je úroveň dopravního vytížení nebo výskyt dopravní nehody na dané vytyčené trase. Dalším faktorem který se rychle mění v čase jsou meteorologické podmínky na části nebo celém úseku trasy. Náledí, intenzivní sněžení nebo velká rychlost větru může značně ztížit přepravu. Na základě kombinace těchto faktorů by měla být výsledná vytyčená přepravní trasa aktualizována.

Pro vytyčení bezpečné trasy a její dodržování by bylo vhodné podat návrh a následně absolvovat další kroky nutné k ukotvení v legislativě upravující přepravu nebezpečných věcí.

6.2.4 Telefonní aplikace

Chytrý mobilní telefon má v dnešní době téměř každý. Návrhem je pomůcka v podobě mobilní aplikace pro účastníky přepravy nebezpečných věcí. Tato aplikace by obsahovala množství informací týkající se přepravy nebezpečných věcí i bez internetového připojení. Tato aplikace by byla neveřejná z bezpečnostního hlediska zneužití. Aplikace by obsahovala např.:

- Popis legislativy, zvláštních ustanovení,
- seznam kódů pro skladování a manipulaci,
- seznam nebezpečných věcí a jejich vyhledávání dle UN čísla či názvu dle Dohody ADR,

- seznam značek nebezpečnosti dle ADR,
- informace o nebezpečných vlastnostech chemických látek dle ADR,
- třídy nebezpečnosti dle ADR,
- obalové skupiny dle ADR,
- informace o omezeném množství přepravy dle ADR,
- informace o smíšených nákladech,
- informace o prvních krocích a postupu zvládnání při úniku nebezpečných věcí,
- komunikační platforma mezi odesílateli, řidiči a příjemci zásilek,
- rychlé vytáčení tísňových linek.

Aplikace by mimo offline režim mohla zároveň obsahovat platformu pro komunikaci mezi odesílatelem a příjemcem přepravované zásilky a GPS sledování pomocí mobilní internetové sítě. Řidič by zde našel informace například o práci jednotlivých provozů na terminálech přepravy, plánování nakládky, organizování silniční přepravy k cílovým zákazníkům, online evidenci přepravních dokumentů, informace o přepravní trase nebo například sledování veškerých přeprav nebezpečných látek.

7 ZÁVĚR

V České republice naštěstí není zatím dodnes evidována velká nehoda s přítomností nebezpečných věcí následným domino efektem, jako se dějí ve světě, kde nehody mohou mít dopady na extrémně velké území a chráněná aktiva. Velký díl mají naše vnitrostátní složky IZS, které jsou na poměrně dobré úrovni a dopadům těchto nehod dokáží velmi dobře zabránit, nebo je aspoň snížit na přijatelnou míru. To ale neznamená, že taková nehoda by se nikdy nemohla vyskytnout. Je tedy dobré mít tuto problematiku dobře legislativně a proceduálně podchycenou, a mít k dispozici vhodná protipatření. Vhodné by bylo zvýšit četnost policejní silniční kontroly zaměřené na dodržování základních povinností řidičů a kontrolu technického stavu vozidel.

V diplomové práci byl proveden rozbor legislativy upravující přepravu nebezpečných věcí. Nejdříve byla uvedena legislativa České republiky a dále legislativa mezinárodní. Z důvodu nutnosti sjednocení podmínek pro přepravu nebezpečných věcí mezi státy se používají v České republice předpisy a dohody Evropské unie. Vnitrostátní legislativa tyto předpisy a dohody jen v určitých směrech modifikuje. V Evropské unii je přeprava nebezpečných věcí upravena především Dohodou ADR, která která je každý lichý rok upravována a aktualizována a zároveň v nové aktualizaci od roku 2021 nebude „jen“ Evropská ale bude mezinárodním předpisem.

Dle statistiky dopravních nehod při převozu nebezpečných věcí za období 2002 až 2019 lze říci, že počet nehod za posledních 10 let ustálil průměrně na 120 nehodách za rok v ČR. Jedním z účelů této práce je prozkoumat zdroje rizik silniční přepravy nebezpečných věcí. Rizika nastávají při ložních operacích, tedy při nakládce a vykládce nebezpečných věcí. Ty nejzásadnější rizika však nastávají při samotné přepravě, hlavně kvůli nepředvídatelnosti místa vzniku dopravní nehody. Dopady vznikají jak samotnou dopravní nehodou, tak následným únikem nebezpečných věcí.

V rámci diplomové práce byla provedena analýza souboru 10 nehod a simulace dopadů dopravních nehod s přítomností nebezpečných věcí provedené metodou What, If a ukázalo se, že při velkých dopravních nehodách s přítomností nebezpečných věcí je postiženo dopady okolí, tj. veřejná chráněná aktiva. Příčinou sledovaných dopravních nehod a úniku nebezpečných věcí nebo jen úniku nebezpečných věcí ve velké většině případů došlo za příčiny chyby lidského faktoru a až na jeden případ, kdy dopravní nehodu zavinil jiný účastník provozu, vznikla dopravní nehoda chybou řidiče vozidla převážející nebezpečné věci. Analýza souboru 10 nehod tedy potvrdila tvrzení statistik a odborné literatury, která také uváděla nejčastější příčinu dopravní nehody právě selhání lidského faktoru, tedy selhání člověka. Ostatními zjištěnými příčinami byla technická závada nebo špatné balení nebezpečných věcí. Naopak vliv okolí a meteorologických se v analyzovaných příčinách jako přímá příčina vzniku dopravní nehody ani jednou neobjevil.

Zvláště velké ztráty a škody mohou nastat v případech, pokud k dopravní nehodě dojde v blízkosti lidských obydlí v blízkosti objektů s velkým počtem lidí, jako jsou školy, nemocnice apod. V případě životního prostředí dochází k velkým dopadům, pokud dochází k rozsáhlé kontaminaci povrchových vod nebo půdy, či kontaminaci podpovrchových vod.

Analýza sledovaných dopravních nehod a úniku nebezpečných věcí ukázala, že dochází k:

- Ohrožení života a zdraví osob jak vlivem dopravní nehody, tak vlivem působení nebezpečných vlastností nebezpečných věcí a jejich působení na okolí.
- Poškození majetku na vozovce a objektech kolem vozovky (svodidla, protihlukové stěny atd.), zúčastněných vozidlech, kanalizačním systému, staveb v okolí nehody. Dalším dopadem jsou finanční výdaje na obnovu okolí, tedy na sanační práce, dekontaminace vody atd.
- Poškození životního prostředí a okolí místa nehody. Tedy škodlivé působení na faunu, flóru, povrchové a podpovrchové vody, půdu a ovzduší.
- Narušení bezpečí lidí vlivem způsobení psychické újmy. Tedy vznik stresu, paniky, obav například stoupajícími párami, zvukem explozí nebo nepříjemnosti dlouhými objízdnými trasami.
- Narušení infrastruktur a technologií. Tedy narušení dodávek vody a energií, poškození či kontaminace kanalizačního systému, narušení přepravní sítě, narušení komunikačních a informačních sítí, zatížení a snížení složek IZS. Vlivem uzavření úseku dálnic dochází k narušení linek autobusů (například linka Praha – Brno na D1) nebo uzavřením ulic k narušení městské hromadné dopravy apod.

Úroveň rizika a druh potenciálních důsledků selhání na chráněná aktiva se liší v závislosti na uniklých nebezpečných věcech. Vyplývají z různých stavů agregace, různých vlastností, různých transportních parametrů, různých scénářů nehod. Další podstatnou úlohu v míře velikosti dopadů hraje také stupeň opatření, meteorologické jevy a podmínky, vlastnosti prostředí nebo uzpůsobení terénu, zranitelnost chráněných aktiv, rychlost zásahu likvidačních složek atd. Potvrzují to výsledky analýz uvedených v příspěvku.

Z provedené analýzy souboru dopravních nehod je zřejmá zcela eminentní významnost sledovaných dopadů. Proto je vhodné a žádoucí tvořit postupy ke snižování pravděpodobnosti aktivace rizika, následného vzniku dopravní nehody s možným únikem nebezpečných věcí a negativního působení dopadů na aktiva. Když ke vzniku dopravní nehody dojde, je potřebné včasné a vhodně zasáhnout a tímto snížit dopady na co nejmenší úroveň. K těmto účelům byl v diplomové této práci navrhnout bezpečnostní plán a další vedlejší opatření jako například elektronická evidence dopravních dokumentů, povinnost pro odesílatele nebezpečných věcí, podmínky pro přijetí ke školení, povinnost vytyčit přepravní trasu a hlídání pomocí GPS lokátoru. Jako poslední navrhnutá pomůcka byla telefonní aplikace pro účastníky převozu nebezpečných věcí.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] *Zákon č. 111/1994 Sb. Zákon o silniční dopravě*. In: . Praha, 1994, 37/1994. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-111>
- [2] *Elogistika* [online]. Bystřany, 2017 [cit. 2020-08-02]. Dostupné z: <https://www.elogistika.info/bezpecna-preprava-nebezpecnych-latek/>
- [3] *Bezpečná přeprava nebezpečných látek. ELogistika.info* [online]. eLogistika.info, 2017 [cit. 2020-08-03]. Dostupné z: <https://www.envigroup.cz/bezpecna-preprava-nebezpecnych-latek.html>
- [4] SKŘEHOT, Petr. *Nebezpečné chemické látky* [online]. In: . 2010, s. 123 [cit. 2020-08-03]. Dostupné z: http://www.portalbozp.cz/wp-content/uploads/2014/09/Prevence-nehod-a-havarii_1.dil_Kapitola-1.pdf
- [5] *Zákon č. 361/2000 Sb., Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů* [online]. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>
- [6] *Silniční zákon mění povinnosti v oblasti ADR. Ekoporadenství* [online]. [cit. 2020-08-02]. Dostupné z: <http://ekoporadenstvi.ic.cz/adr.htm>
- [7] *Zákon č. 350/2011 Sb. Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)*. In: . 2011, 122/2011. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>
- [8] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Kritické vyhodnocení přepravy nebezpečných látek po pozemních komunikacích v ČR*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, Ústav bezpečnostních technologií a inženýrství, 2014. ISBN isbn978-80-01-05599-1.
- [9] S., Kocourková. *Bezpečná silniční přeprava vybraných nebezpečných chemických látek*. Brno, 2011.. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická. Vedoucí práce Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.
- [10] *Dangerous Goods: unece.org* [online]. [cit. 2020-09-14]. Dostupné z: <https://www.unece.org/trans/danger/danger.html>

- [11] MILETÍN, Jiří a kol. *ADR 2009, 1. vydání*. Praha: M KONZULT s.r.o., 2009, 159 s. ISBN 978-80-902202-1-8.
- [12] *Adr.sk: ČLENSKÉ ŠTÁTY ADR* [online]. Bratislava [cit. 2020-08-03]. Dostupné z: <https://www.adr.sk/clenske-staty-adr/>
- [13] About the ADR. *UNECE* [online]. [cit. 2020-08-10]. Dostupné z: http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html
- [14] *ADR* [online]. United nations, 2018 [cit. 2020-08-10]. ISBN 978-92-1-363312-0.
- [15] *ADR - školení řidičů: TÜV SÜD Czech* [online]. [cit. 2020-09-17]. Dostupné z: <https://www.tuv-sud.cz/cz-cz/cinnosti/vzdelavani/technika/adr-skoleni-ridicu>
- [16] VALA, Jiří. *Přeprava nebezpečných věcí: BOZPinfo Téma BOZPinfo* [online]. 28.01.2019 [cit. 2020-08-13]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/preprava-nebezpecnych-veci>
- [17] *BOZP dokumentace: Přeprava nebezpečných látek a věcí v režimu ADR* [online]. [cit. 2020-09-02]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/adr-preprava-nebezpecnych-latek-a-veci/>
- [18] HUSTER, Frank. *ADR – das unbekannte Wesen: gefaehrliche-ladung.de* [online]. 2003, , 3 [cit. 2020-09-14]. Dostupné z: <https://www.gefaehrliche-ladung.de/downloads/self/adr-das-unbekannte-wesen.pdf>
- [19] *A foundational Safety System concept to make roads safer in the Decade 2021-2030* [online]. United States of America: United Nations Publications, 2020 [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/publications/ECE-TRANS-292e-v1.pdf>
- [20] *HAZARDS OF THE ROAD TRANSPORTATION OF HAZARDOUS MATERIALS* [online]. , 246 [cit. 2020-08-13]. Dostupné z: doi:10.2478/czoto-2020-0029
- [21] *Identifikácia NL: hasici-zsr.com* [online]. [cit. 2020-09-16]. Dostupné z: <http://hasici-zsr.szm.com/nl.html>

- [22] *Přeprava nebezpečných věcí, identifikace nebezpečí ADR: Centrum služeb pro silniční dopravu, MD, BESIP* [online]. In: . 2017 [cit. 2020-09-17]. Dostupné z: https://www.cspsd.cz/storage/files/Identifikace_nebezpeci_ADR_2017.pdf
- [23] *Transport of dangerous goods: Model regulations volume I* [online]. UNITED NATIONS. New York and Geneva, 2019 [cit. 2020-09-14]. ISBN 978-92-1-004112-6.
- [24] CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009. ISBN isbn978-80-7380-211-0.
- [25] MINISTERSTVO VNITRA GŘ HZS ČR. *Katalog typových činností integrovaného záchranného systému: Dopravní nehoda*. Praha, 2009, 41 s. STČ – 08/IZS.
- [26] *Policie.cz* [online]. 2019 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/silnicni-preprava-nebezpecnych-veci.aspx>
- [27] *Eurostatt: Transport of dangerous goods* [online]. 14.8.2020 [cit. 2020-08-18]. Dostupné z: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
- [28] HERRSTEDT, AGUSTSSON, NIELSEN a LEI. *SAFETY OF CYCLISTS IN URBAN AREAS* [online]. Linköping: Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), 1994 [cit. 2020-09-17]. Dostupné z: <https://trid.trb.org/view/409606>
- [29] *Hlubková analýza silničních dopravních nehod – hlavní příčiny vzniku nehod* [online]. CDV, 2016 [cit. 2020-09-17]. Dostupné z: <https://www.czrso.cz/clanek/hlubkova-analyza-silnicnich-dopravnich-nehod-hlavni-priciny-vzniku-nehod/?id=1654>
- [30] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza, řízení a vypořádání rizik spojených s technickými díly* [online]. ČVUT v Praze. Praha, 2018 [cit. 2020-08-18]. ISBN 978-80-01-06480-1.
- [31] PŘIBYL, Pavel, Aleš JANOTA a Juraj SPALEK. *Analýza a řízení rizik v dopravě: Tunely na pozemních komunikacích a železnicích*. 1. Praha: BEN, 2008. ISBN 978-80-7300-2140-0.
- [32] KUZMIN, A a T FREZE. *Is it safe to transport dangerous goods by road? (Environmental safety associated with dangerous goods transportation by road)* [online]. , 5 [cit. 2020-08-29]. Dostupné z: doi:10.1088/1757-899X/687/6/066026

- [33] BROŽOVÁ, Pavlína. *THE RISKS IN CONNECTION WITH ROAD TRANSPORT OF DANGEROUS MATTERS* [online]. 2008, s. 5 [cit. 2020-08-13]. Dostupné z: https://pernerscontacts.upce.cz/10_2008/Brozova.pdf
- [34] FANG, Kan a Ginger Y. KE. *A routing and scheduling approach to transportation of hazardous materials with demand due dates* [online]. 2017, , 154-168 [cit. 2020-08-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221717300802?via%3Dihub>
- [35] LHOTSKÝ, Petr. *Přeprava nebezpečných látek (ADR) a postup složek IZS při dopravní nehodě vozidla přepravující nebezpečné látky*. 2010.. Diplomová práce. JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA. Vedoucí práce Mgr. Lukáš Habich.
- [36] *10 dopravních značek, které jste od autoškoly zapomněli* [online]. 28. 12. 2019 [cit. 2020-08-26]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/auto/clanek/10-dopravnich-znacek-ktere-jste-od-autoskoly-zapomneli-40308256>
- [37] *UAMK: Nová riziková mapa ČR 2014 - 2016* [online]. 29.11. 2017 [cit. 2020-08-17]. Dostupné z: <https://www.uamk.cz/aktuality/2110-nova-rizikova-mapa-cr-2014-2016>
- [38] SHEN, Xiaoyan, Ying YAN, Xiaonan LI, Chenjiang XIE a Lihua WANG. *Analysis on Tank Truck Accidents Involved in Road Hazardous Materials Transportation in China, Traffic Injury Prevention* [online]. , 762-768 [cit. 2020-08-19]. Dostupné z: doi:10.1080/15389588.2013.871711
- [39] *Eurostat: Transport statistics* [online]. , 12 [cit. 2020-08-18]. Dostupné z: doi:10.2785/732286
- [40] *Eurostat: Transport of dangerous goods* [online]. 14.8.2020 [cit. 2020-08-18]. Dostupné z: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
- [41] DINARDI, S. R. *The Occupational Environment: Its Evaluation and Control and Management*. Amer Industrial Hygiene Assn, 1997. ISBN 978-0932627827.
- [42] *World Health Organization: Manual for the public health management of chemical incidents* [online]. 2009. Geneva, Switzerland [cit. 2020-08-26]. ISBN 978 92 4 159814 9.
- [43] *Chemické látky: EBOZP* [online]. [cit. 2020-08-17]. Dostupné z: http://ebozp.vubp.cz/wiki/index.php/Chemick%C3%A9_l%C3%A1tky

- [44] OCHRANA OBYVATELSTVA A KRIZOVÉ ŘÍZENÍ: Skripta. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
- [45] RAUSAND, Marvin a Stein HAUGEN. *Risk Assessment: Theory, Methods, and Applications (Statistics in Practice)*. 2nd. WILEY, 2020. ISBN 978-1119377238.
- [46] OSTROM, Lee a Cheryl WILHELMESEN. *Risk Assessment: Tools, Techniques, and Their Applications*. 2nd edition. WILEY, 2019. ISBN 978-1119483465.
- [47] MVCR: Základní zájmy státu [online]. [cit. 2020-08-18]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-zakladni-zajmy-statu.aspx>
- [48] Mapy.cz [online]. [cit. 2020-08-30]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [49] PATHY, Michal a Jaroslav ŘEPÍK. *Kvůli nehodě nákladního automobilu před tunelem Valík byla doprava na D5 zastavena dva dny: pozary* [online]. 03.05.2016 [cit. 2020-09-04]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/41955-02-05-2011-kvuli-nehode-nakladniho-automobilu-pred-tunelem-valik-byla-doprava-na-d5-zastavena-dva-dny/>
- [50] HRDLIČKA, Jan. *Žerůtky 3.10.2007: Prezentace k setkání s KOPIS*. 2.11.2007. HZS JmK ŠS Tišnov.
- [51] DAM 390: *adw.cz* [online]. , 1 [cit. 2020-08-31]. Dostupné z: <https://www.adw.cz/underwood/download/files/pl-dam.pdf>
- [52] *Srážka kamionů na D1: Z jednoho vytekla nebezpečná kyselina: tn.cz* [online]. 11.5. 2017 [cit. 2020-09-04]. Dostupné z: <https://tn.nova.cz/clanek/srazka-kamionu-na-d1-z-jednoho-vytekla-nebezpecna-kyselina.html>
- [53] *DN D1 VYSOČINA: Prezentace*. 2017. HZS.
- [54] ŠTĚRBA, Michal. *Na dálnici D1 u Brna museli hasiči po nehodě kamionu likvidovat tisíce litrů unikající kyseliny 19.01.2016 05:06: pozary* [online]. 19.01.2016 [cit. 2020-09-04]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/76206-21-01-2014-na-dalnici-d1-u-brna-museli-hasici-po-nehode-kamionu-likvidovat-tisice-litru-unikajici-kyseliny/>

- [55] *Z kamionu vytekly hektolitry kyseliny, D1 u Brna byla zavřena 12 hodin: idnes.cz* [online]. 22.1.2014 [cit. 2020-09-04]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/brno/zpravy/na-dalnici-se-prevratila-cisterna-z-kyselinou-chlorovodikovou.A140121_163719_brno-zpravy_cen
- [56] *Protokol z analýzy vzorků odebraných při zásahu - únik kyseliny do půdy na ulici Helenínská v Jihlavě*. 25.6.2010. Tišnov: HZS JMK.
- [57] *Na D1 se převrátila cisterna a vzplanula: pozary* [online]. 02.09.2004 [cit. 2020-09-06]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/2742-na-d1-se-prevratila-cisterna-a-vzplanula/>
- [58] *Převržená cisterna: pozary.cz* [online]. 25.05.2006 [cit. 2020-09-09]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/5201-prevrzena-cisterna/>
- [59] *Unikající nebezpečná kyselina na několik hodin uzavřela výpadovku na Ústí: decinsky.denik.cz* [online]. 10.9.2015 [cit. 2020-09-10]. Dostupné z: <https://decinsky.denik.cz/nehody/unikajici-nebezpecna-kyselina-na-nekolik-hodin-uzavrela-vypadovku-na-usti-20150910.html>
- [60] *Kamion s kyselinou havaroval, Skuhrovští nemohou větrat: idnes.cz* [online]. 25.1.2007 [cit. 2020-09-10]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/cerna-kronika/kamion-s-kyselinou-havaroval-skuhrovsti-nemohou-vetrat.A070125_140835_domaci_joh
- [61] BOCH, Vítězslav. *Na D1 se převrátila cisterna, vytékala z ní kyselina. Směr na Brno stál: tn.cz* [online]. 18. 4. 2020 [cit. 2020-09-12]. Dostupné z: <https://tn.nova.cz/clanek/d1-na-brno-je-uzavrena-prevratila-se-na-ni-cisterna-s-kyselinou.html>
- [62] *World Road Association - PIARC* [online]. [cit. 2020-09-30]. Dostupné z: <http://piarc.transportation.org/Pages/default.aspx>
- [63] *Zákon č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi*. In: . 2015, 93/2015, 224/2015 Sb. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224/zneni-20151001#p56-1-1>
- [64] *Škoda - definice, vysvětlení co je to škoda: Stránka definuje co znamená škoda z právního hlediska*. [online]. 2018 [cit. 2020-09-16]. Dostupné z:

<https://www.bezplatnapravniporadna.cz/ruzne/pravnicky-slovník/8936-skoda-definice-vysvetleni-co-je-to-skoda.html>

- [65] *Zákon č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. In: . Praha, 2000, 73/2000, 239/2000 Sb.
- [66] *Zákon č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. In: . Praha, 2000, 73/2000, 239/2000 Sb. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- [67] *Slovník pojmů: logex.cz* [online]. [cit. 2020-09-16]. Dostupné z: <https://www.logex.cz/slovník-pojmu>
- [68] *Nařízení Evropského parlamentu a Rady: o klasifikaci, označování a balení látek a směsí*. In: . ročník 2008, 1272/2008. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32008R1272>
- [69] HOMOLA, Vladimír. *Úvod do statistiky* [online]. In: . [cit. 2020-09-16]. Dostupné z: <https://homel.vsb.cz/~hom50/SLBSTATS/UST/GS02.HTM>
- [70] KUPKA, Karel. *Statistické řízení jakosti: interaktivní analýza a interpretace dat pro řízení jakosti a ekonomiku*. 1997. Pardubice: TriloByte, 1997. ISBN ISBN 80-238-1818-X.
- [71] JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Monografie. Praha: Grada Publishing, a.s., 2013. ISBN 978-80-247-4127-7.
- [72] KROUPA, Miroslav. *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek: příručka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby a podnikající fyzické osoby a obyvatelstvo*. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2004. ISBN ISBN 80-86640-23-X.
- [73] *Iuridictum: Encyklopedie v právu* [online]. [cit. 2020-09-24]. Dostupné z: https://iuridictum.pecina.cz/w/Ve%C5%99ejn%C3%BD_z%C3%A1jem

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, ZÁKLADNÍ POJMY A DEFINICE

Přehled použitých zkratek

ADN – European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways,

Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách.

ADR - Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route,

Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí.

ČR - Česká republika.

ČOV – Čistička odpadních vod.

D1 - Označení dálničního úseku na území České republiky,

EU – Evropská unie,

ETA – Event tree analysis,

Analýza stromu událostí.

FMEA – Failure mode and effects analysis,

Analýza možného výskytu a vlivu vad.

FTA – Fault tree analysis,

Analýza stromu poruchových stavů.

HAZOP – Hazard and operability study,

Analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti.

HZS - Hasičský záchranný sbor.

IATA-DGR - International air transport association - dangerous goods regulations,

Mezinárodní asociace leteckých dopravců - předpisy o nebezpečném zboží,

IBC - Intermediate bulk container,

Mezinárodní objemový kontejner.

IMDG CODE - The international maritime dangerous goods,

Mezinárodního předpis o námořní přepravě nebezpečných věcí.

IZS - Integrovaný záchranný systém.

LPG - Liquefied Petroleum Gas,

Zkapalněné uhlovodíkové plyny.

MU – Mimořádná událost.

OSN – United nations,

Organizace spojených národů.

PVC – Polyvinylchlorid.

RID - Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by rail,

Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných látek po železnici.

UN – United nations,

Organizace spojených národů.

ZZS – Zdravotnická záchranná služba.

Vymezení základních pojmů a definice

Veřejná aktiva - chráněná aktiva jsou definována v základních právních předpisech / ústavě a jsou předmětem nouzového plánování. V tomto případě se používá i pojem právem chráněné zájmy. Jinými slovy lze říct, že se také jedná o základní zájmy státu a těmi podle Ministerstva vnitra ČR a legislativy ČR jsou **životy a zdraví lidí, majetek, životní prostředí** apod. [47] Dle [30] se do veřejných aktiv řadí dále bezpečí lidí, veřejné blaho, technologie, infrastruktura. Rovněž poukazuje na to, že se jedná o základní chráněná aktiva, protože nenastala-li nouzová situace tak ochraňujeme a zajišťujeme rozvoj i dalších aktiv jako jsou kulturní a přírodní památky, historické monumenty, kultura, rekreace apod.

Riziko – je možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, která se považuje z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy spojeno s konkrétním typem nebezpečí. Často je vyjadřováno jako kombinace následků události a s ní související pravděpodobností výskytu. [44]

Pravděpodobnost – riziko je měřítkem pravděpodobnosti. Poukazuje na pravděpodobnost výskytu události. [41] Čím větší je riziko, tím je pravděpodobnější, že nebezpečí způsobí škodu. Pravděpodobnost je založena na několika proměnných, včetně možnosti uvolnění, nebezpečí vyvolaného množstvím uvolněné chemické látky a možného dopadu uvolnění na veřejnost a životní prostředí.

Nebezpečí – je jakýkoliv jev, který má schopnost poškodit chráněné zájmy. Jedná se o nebezpečný jev, skutečnost, lidskou aktivitu nebo podmínky, které mohou způsobit ztráty na životech, zranění nebo jiné následky na zdraví, škody na majetku, ztrátu živobytí a služeb, sociální a ekonomické škody nebo škody na životní prostředí. [44]

Hrozba - je synonymem k pojmu nebezpečí. [44]

Zdroj rizika - vlastnost nebezpečné látky nebo fyzická či fyzikální situace vyvolávající možnost aktivace rizika vzniku závažné havárie a následně vyvolání dopadů. [63]

Bezpečí - představuje jeden ze stěžejních pocitů člověka. Dá se říci, že ihned po naplnění základních životních a fyziologických potřeb je pro člověka další nejdůležitější potřebou právě bezpečí. [44]

Následek - lze vyjádřit jako výsledek události působící na cíle. Jedna událost může vést k celé řadě následků, tyto mohou být jisté nebo nejisté, ve většině případů se zápornými účinky. Následky mohou být vyjadřovány kvalitativně nebo kvantitativně. Počáteční následky se mohou stupňovat v důsledku domino efektu. [44]

Domino efekt - možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo velikosti dopadů závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti objektů nebo zařízení nebo skupiny objektů nebo zařízení a umístění nebezpečných věcí. [63]

Škoda – v právním pojetí je škodou znehodnocení (újma), jež se vyjadřuje v penězích. Podle předmětu znehodnocení se rozlišují škody na majetku a škody nemajetkové (na zdraví, na občanské cti, bezpečí, životním prostředí). [64]

Dopad – účinek interakce, který nějakým způsobem pozmění dané entity. V této práci je nad dopadem smýšleno jako nad negativním působením na daná chráněná aktiva. Tedy spuštění zdroje rizika a vyvolání určité újmy.

Přijatelnost rizika - je určením hranice, proti kterým je vyhodnocována závažnost rizik. Cílem hodnocení přijatelnosti je posouzení přiměřenosti ztrát vzniklých mimořádných událostí a pravděpodobnosti. [44]

Mimořádná událost – mimořádnou událostí 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. [65]

Likvidační práce – jsou činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí. [65]

Životní prostředí – životním prostředím je vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie. [66]

Ekosystém - je funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase. [66]

Přeprava - označení spotřebního procesu, při němž dochází k přemístování nákladu z jednoho místa do jiného po dopravních komunikacích a za účelem zisku. Společnost, která přepravu zajišťuje, se nazývá dopravce, objednatel přepravy je přepravce. Dopravce a přepravce uzavírají přepravní smlouvu. Rozlišovat lze mezi přepravou zboží, která bývá označována jako nákladní doprava, a přepravou osob, označovanou jako osobní doprava. V nákladní přepravě vzniká přepravní smlouva přijetím objednávky, převzetím zásilky nebo započítáním přepravy. [67]

Doprava - pojmem doprava nazýváme pracovní neboli technologický proces, při němž dochází k pohybu dopravních prostředků po dopravní cestě. Provozovatel dopravy je nazýván dopravce. Podle vedení dopravní cesty rozlišujeme pozemní, podzemní (provádí se pod úrovní inženýrských sítí), podpovrchovou (provádí se v úrovni či nad úrovní inženýrských sítí), leteckou, vodní či potrubní dopravu. Nejčastěji se doprava dělí na kolejovou, silniční, leteckou, říční a městskou hromadnou. Podle míst přepravy lze rozlišovat dopravu vnitrostátní, zahraniční a tranzitní. [67]

Dopravní nehoda - událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu. [5]

Chemická látka - chemický prvek a jeho sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním procesem, včetně všech přídatných látek nutných k uchování jeho stability a všech nečistot vznikajících v použitém procesu, avšak s vyloučením všech rozpouštědel, která lze oddělit bez ovlivnění stability látky nebo změny jejího složení. [68]

Chemická směs/chemický přípravek - směs nebo roztok složený ze dvou nebo více látek. [68]

Popisná statistika - se zabývá popisem stavu nebo vývoje hromadných jevů. Nejprve se vymezí soubor prvků, na nichž se bude uvažovaný jev zkoumat. Následně se všechny prvky vyšetří z hlediska studovaného jevu. Výsledky šetření - kvalitativní i kvantitativní, vyjádřeny především číselným popisem. [69]

Matematická statistika - matematická statistika je vědecká disciplína na pomezí popisné statistiky a aplikované matematiky. Zabývá se teoretickým rozbohem a návrhem metod získávání analýzy empirických dat obsahujících prvek nahodilosti, tedy teorií plánování experimentů, výběrů, statistických odhadů, testování hypotéz a statistických modelů. S využitím aparátu teorie pravděpodobnosti se snaží odhadnout vlastnosti rozdělení pozorovaných dat, chápaných jako realizace náhodných veličin, a metodologicky plánovat sběr dat tak, aby toto odhadování bylo efektivní. [70]

Analýza - je jednou z metod cílovědomého vědeckého zkoumání, jejíž podstatnou charakteristikou je rozkládání (dekompozice) zkoumané entity na její části. [71]

Dedukce – je myšlenkový postup od obecného k jednotlivému, zvláštnímu. Je to tedy proces přechodu od myšlenkové operace, která z jedné nebo více premis vyvozuje výrok, který je jejich logickým důsledkem. Je to způsob myšlení, při němž se z obecnějších závěrů, tvrzení a soudů přechází k méně obecným. [71]

Integrovaný záchranný systém (IZS) – základními složkami integrovaného záchranného systému jsou Hasičský záchranný sbor České republiky, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby a Policie České republiky. Integrovaný záchranný systém se použije v přípravě na vznik mimořádné události a při potřebě provádět současně a koordinovaně záchranné a likvidační práce dvěma anebo více složkami integrovaného záchranného systému. [65]

Zranitelnost - je funkcí faktorů citlivosti a přizpůsobení se nebezpečí (např. expozici koncentrace nebezpečné látky v prostředí). Zranitelnost území lze chápat jako vnímavost území na dopady mimořádné události. Je to schopnost území negativně reagovat na působení nežádoucího jevu. Zranitelnost je vlastnost. [72]

Opatření – je prostředek k předcházení, odvrácení a zmenšení míry dopadů aktivovaného rizika na daná chráněná aktiva nebo k zajištění obnovy a rozvoje chráněných zájmů.

Veřejný zájem – Se řadí mezi tzv. neurčité pojmy. Je nutné ho vymezit vždy vzhledem k posuzované věci. Nejběžněji lze nalézt následující definici. „*Za zájem veřejný považuje se zejména dodržování zákonů a nařízení, snaha po odstranění zlořádů ve veřejné správě, hájení společných zájmů jednotlivých tříd a stavů společenských, národností a uznaných náboženských společností, obrana pracovních, mzdových a služebních smluv a řádů, usilování o zlepšení pracovních, služebních nebo mzdových poměrů a o zamezení toho, aby nebyly zhoršeny.*“ [73]

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

<i>Tabulka č. 1 – Třídy nebezpečných věcí Dohody ADR.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabulka č. 2 – Obalové skupiny Dohody ADR.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabulka č. 3 - Nehody při přepravě nebezpečných věcí [Policejní prezídium ČR.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabulka č. 4 – Tabulka pro stanovení dopadů dopravní nehody na veřejná aktiva.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka č. 5 – Výsledky analýzy dopadů co se stane, když dálnice D5 u tunelu Valík.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka č. 6 – Analýza co se stane, když únik hnojiva DAM/390 Žerůtky.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka č. 7 – Analýza co se stane, když 113 km dálnice D1 směr Brno.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka č. 8 – Analýza co se stane, když dálnice 176,4 km D1 směr Praha.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka č. 9 – Analýza co se stane, když Jihlava.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka č. 10 – Analýza co se stane, když 121,5 km dálnice D1 směr Praha.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka č. 11 – Analýza co se stane, když Karlovy Vary.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka č. 12 – Analýza co se stane, když Dobkovice.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabulka č. 13 – Analýza co se stane, když Skuhrov.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabulka č. 14 – Analýza co se stane, když 65,5 km D1 směr Brno.....</i>	<i>61</i>

SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

<i>Graf č. 1 - Nehody při přepravě nebezpečných věcí.....</i>	<i>25</i>
<i>Graf č. 2 – Skupenství nebezpečných věcí při úniku.....</i>	<i>25</i>
<i>Graf č. 3 – Podíl typu skupenství přepravovaných nebezpečných věcí v roce 2019 v Evropské unii.....</i>	<i>26</i>
<i>Graf č. 4 – Porovnání příčin sledovaného souboru nehod s přítomností nebezpečných věcí.....</i>	<i>63</i>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – Příklad tabulky značení vozidla dle ADR.....	19
Obrázek č. 2 - Příčiny dopravních nehod.....	27
Obrázek č. 3 – Podíl činitelů na vzniku dopravních nehod.....	28
Obrázek č. 4 – Riziková mapa ČR EuroRAP.....	33
Obrázek č. 5 – Místa nehod na mapě ČR - červené trojúhelníky.....	42
Obrázek č. 6 – Místo nehody na mapě D5 - červený trojúhelník.....	43
Obrázek č. 7 – Místo nehody, zřízená skladovací věž, Žerůtky.....	45
Obrázek č. 8 – Místo nehody na mapě Žerůtky - červený trojúhelník.....	46
Obrázek č. 9 – Foto likvidace kyseliny fosforečné 113km D1 směr Brno.....	47
Obrázek č. 10 – Místo nehody na mapě Žerůtky - červený trojúhelník.....	48
Obrázek č. 11 – Foto likvidace kyseliny chlorovodíkové 176,4 km D1 směr Praha.....	49
Obrázek č. 12 – Foto odstavené cisterny Jihlava.....	51
Obrázek č. 13 – Místo nehody na mapě Jihlava - červený trojúhelník.....	51
Obrázek č. 14 – Hořící tekoucí kapalina na místě nehody 121,5 km D1 směr Praha.....	53
Obrázek č. 15 – Místo nehody na mapě Kozlov - červený trojúhelník.....	53
Obrázek č. 16 – Místo nehody na mapě Karlovy Vary - červený trojúhelník.....	55
Obrázek č. 17 – Místo nehody na mapě Dobkovice - červený trojúhelník.....	57
Obrázek č. 18 – Foto z místa nehody Skuhrov.....	58
Obrázek č. 19 – Foto z místa nehody 65,5 km D1 směr Brno.....	60
Obrázek č. 20 – Místo nehody na mapě Locket - červený trojúhelník.....	60

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Check list silniční kontroly vozidla ADR prováděný PČR

Příloha 2: Základní značení dopravních jednotek dle Dohody ADR

Příloha 3: Značka omezeného množství Dohody ADR

Příloha 4: Bezpečnostní značky Dohody ADR

Příloha 5: Dopravní značení zakazující vjezd vozidlům s nebezpečnými věcmi

Příloha 6: Dopravní značení zakazující vjezd vozidlům s nebezpečnými věcmi

KONTROLNÍ SEZNAM

1. Místo kontroly 2. Datum 3. Čas
4. Rozlišovací značka státu a registrační značka vozidla
5. Rozlišovací značka státu a registrační značka přípojného vozidla
6. Podnik
provozující
dopravu/adresa
7. Jméno a příjmení
řidiče/pomocníka
řidiče
8. Odesílatel, adresa, místo nakládky^{1),2)}
9. Příjemce, adresa, místo vykládky^{1),2)}
10. Celkové množství nebezpečných věcí na dopravní jednotku
11. Překročení množství limitu ADR 1.1.3.6. ano ne
12. Způsob přepravy
 volně ložené v kusech v cisterně

Průvodní doklady

13. Přepravní doklad kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
14. Písemné pokyny kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
15. Dvoustředná/mnohostranná dohoda/
vnitrostátní povolení kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
16. Osvědčení o schválení vozidel kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
17. Osvědčení o školení řidiče kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné

Přeprava

18. Věci připuštěny k přepravě kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
19. Vozidla schválena pro přepravované věci kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
20. Ustanovení o způsobu přepravy (volně
ložené, v kusech, v cisterně) kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
21. Zákaz společné nakládky kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
22. Nakládka, zajištění nákladu a manipulace³⁾ kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
23. Únik látek nebo poškození kusu³⁾ kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
24. Značení obalů (UN kód)/značení
cisterny^{2),3)} (ADR 6) kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
25. Označení kusů nápisy (např. UN číslo) a
bezpečnostními značkami²⁾ (ADR 5.2) kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
26. Označení cisterny/vozidla velkými
bezpečnostními značkami (ADR 5.3.1) kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné
27. Označení vozidla/dopravní jednotky
(oranžová tabulka, značka pro zahřáté
látky) (ADR 5.3.2-3) kontrolováno porušení zjištěno bezpředmětné

- ¹⁾ Vyplňte pouze, je-li to relevantní pro protiprávní jednání
²⁾ U sběrných přeprav uveďte do „poznámek“
³⁾ Kontrola viditelných závad

Výbava vozidla

- | | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|
| 28. Bezpečnostní výbava pro všeobecné účely předepsaná ADR | <input type="checkbox"/> kontrolováno | <input type="checkbox"/> porušení zjištěno | <input type="checkbox"/> bezpředmětné |
| 29. Zvláštní výbava pro přepravované věci | <input type="checkbox"/> kontrolováno | <input type="checkbox"/> porušení zjištěno | <input type="checkbox"/> bezpředmětné |
| 30. Ostatní výbava uvedená v písemných pokynech | <input type="checkbox"/> kontrolováno | <input type="checkbox"/> porušení zjištěno | <input type="checkbox"/> bezpředmětné |
| 31. Hasicí přístroj (e) | <input type="checkbox"/> kontrolováno | <input type="checkbox"/> porušení zjištěno | <input type="checkbox"/> bezpředmětné |
| 39. Kategorie nejzávažnějších rizik plynoucích z případného zjištění porušení | <input type="checkbox"/> kategorie I | <input type="checkbox"/> kategorie II | <input type="checkbox"/> kategorie III |
-
40. Poznámky

Příloha k protokolu č.

(Protokol o výsledcích kontroly, zaměřené na dodržování zák. č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů, vyhl. č. 478/2000 Sb., jakož i předpisů souvisejících s provozováním silniční dopravy)

Vyjádření kontrované osoby:

.....

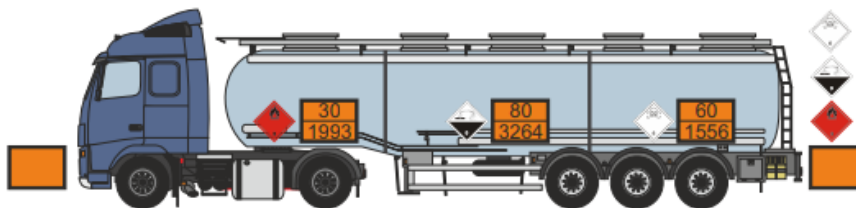
Podpis řidiče.....

Podpis dopravce:

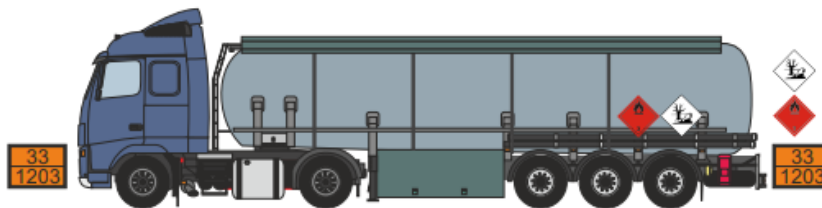
Orgán/úřední osoba, který (á) kontrolu provedl(a).....



Přeprava nebezpečných věcí v kusech



Přeprava nebezpečných věcí v cisternovém vozidle



Přeprava paliv, zjednodušený způsob značení



Přeprava nebezpečných věcí volně ložených



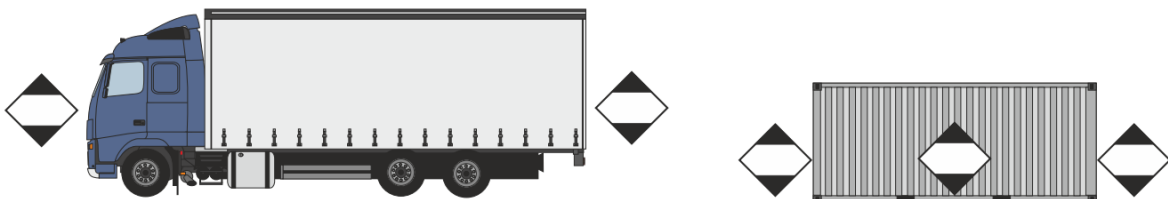
Přeprava nebezpečných věcí v kontejneru



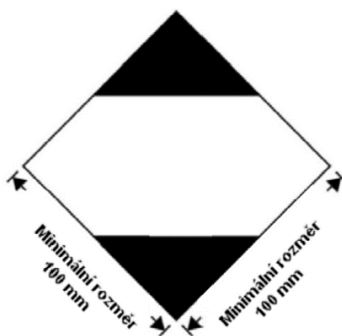
Přeprava nebezpečných věcí v cisternovém kontejneru



Přeprava nebezpečných věcí v zahřátém stavu















Příloha 3: Značka omezeného množství Dohody ADR










Příloha 4: Bezpečnostní značky Dohody ADR




Bezpečnostní značka	Podtřída nebo kategorie	Symbol a barva symbolu	Podklad	Číslice ve spodním rohu (a barva číslice)	Vzory bezpečnostních značek	Poznámka
Nebezpečí třídy 1: Výbušné látky a předměty						
1	Podtřída 1.1, 1.2, 1.3	Výbuchující puma: černá	oranžový	1 (černá)		** Podtřída – neudává se, je-li výbušnost vedlejším nebezpečím * Skupina snášenlivosti – neudává se, je-li výbušnost vedlejším nebezpečím
1.4	Podtřída 1.4	1.4: černá Výška číslic musí být přibližně 30 mm a Tloušťka čáry přibližně 5 mm (u bezpečnostní značky o rozměrech 100 mm × 100 mm)	oranžový	1 (černá)		* Skupina snášenlivosti
1.5	Podtřída 1.5	1.5: černá Výška číslic musí být přibližně 30 mm a Tloušťka čáry přibližně 5 mm (u bezpečnostní značky o rozměrech 100 mm × 100 mm)	oranžový	1 (černá)		* Skupina snášenlivosti
1.6	Podtřída 1.6	1.6: černá Výška číslic musí být přibližně 30 mm a Tloušťka čáry přibližně 5 mm (u bezpečnostní značky o rozměrech 100 mm × 100 mm)	oranžový	1 (černá)		* Skupina snášenlivosti



Bezpečnostní značka	Podtřída nebo kategorie	Symbol a barva symbolu	Podklad	Číslice ve spodním rohu (a barva číslice)	Vzory bezpečnostních značek	Poznámka
Nebezpečí třídy 2: Plyny						
2.1	Hořlavé plyny	Plamen: černý nebo bílý (s výjimkou případů uvedených v 5.2.2.2.1.6 (d))	Červený	2 (černá nebo bílá) (s výjimkou případů uvedených v 5.2.2.2.1.6 (d))	 	-
2.2	Nehořlavé, netoxické plyny	Plynová láhev: černá nebo bílá	Zelený	2 (černá nebo bílá)	 	-
2.3	Toxické plyny	Lebka na zkřížených kostech: černá	Bílý	2 (černá)		-
Nebezpečí třídy 3: Hořlavé kapaliny						
3	-	Plamen: černý nebo bílý	Červený	3 (černá nebo bílá)	 	-

Bezpečnostní značka	Podtřída nebo kategorie	Symbol a barva symbolu	Podklad	Číslice ve spodním rohu (a barva číslice)	Vzory bezpečnostních značek	Poznámka
Nebezpečí třídy 4.1: Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky, polymerizující látky a znečistivěné tuhé výbušné látky						
4.1	-	Plamen: černý	Bílý se sedmi svislými červenými pruhy	4 (černá)		-
Nebezpečí třídy 4.2: Samozápalné látky						
4.2	-	Plamen: černý	Horní polovina bílá, dolní polovina červená	4 (černá)		-
Nebezpečí třídy 4.3: Látky, které při styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny						
4.3	-	Plamen: černý nebo bílý	Modrý	4 (černá nebo bílá)	 	-
Nebezpečí třídy 5.1: Látky podporující hoření						
5.1	-	Plamen nad kruhem: černá	Žlutý	5.1 (černá)		-

Bezpečnostní značka	Podtřída nebo kategorie	Symbol a barva symbolu	Podklad	Číslice ve spodním rohu (a barva číslice)	Vzory bezpečnostních značek	Poznámka
Nebezpečí třídy 5.2: Organické peroxidy						
5.2	-	Plamen: černý nebo bílý	Horní polovina červená, dolní polovina žlutá	5.2 (černá)		-
Nebezpečí třídy 6.1: Toxické látky						
6.1	-	Lebka na zkřížených kostech: černá	Bílý	6 (černá)		-
Nebezpečí třídy 6.2: Infekční látky						
6.2		Kruh, který je překryt třemi srpkami měsíce: černý	Bílý	6 (černá)		V dolní polovině bezpečnostní značky mohou být uvedeny nápisy: "INFEKČNÍ LÁTKA" a "Při poškození nebo úniku uvědomte neprodleně veřejné zdravotnické orgány": černé
Nebezpečí třídy 7: Radioaktivní látky						
7A	Kategorie I - BILÁ	Symbol záření (trojlístek): černý	Bílý	7 (černá)		Text (předepsaný), černý v dolní polovině bezpečnostní značky: "RADIOACTIVE" "CONTENTS ..." "ACTIVITY ..." Za výrazem "RADIOACTIVE" následuje svislý červený pruh

Bezpečnostní značka	Podtřída nebo kategorie	Symbol a barva symbolu	Podklad	Číslice ve spodním rohu (a barva číslice)	Vzory bezpečnostních značek	Poznámka
7B	Kategorie II - ŽLUTÁ	Symbol záření (trojlístek): černý	Horní polovina žlutá s bílým okrajem, dolní polovina bílá	7 (černá)		Text (předepsaný), černý v dolní polovině bezpečnostní značky: "RADIOACTIVE" "CONTENTS ..." "ACTIVITY ..." V černě orámovaném poli: "TRANSPORT INDEX"; Za výrazem "RADIOACTIVE" následují dva svislé červené pruhy
7C	Kategorie III - ŽLUTÁ	Symbol záření (trojlístek): černý	Horní polovina žlutá s bílým okrajem, dolní polovina bílá	7 (černá)		Text (předepsaný), černý v dolní polovině bezpečnostní značky: "RADIOACTIVE" "CONTENTS ..." "ACTIVITY ..." V černě orámovaném poli: "TRANSPORT INDEX"; Za výrazem "RADIOACTIVE" následují tři svislé červené pruhy
7E	Štěpné látky	-	Bílý	7 (černá)		Text (předepsaný), černý v dolní polovině bezpečnostní značky: "FISSILE" V černě orámovaném poli v dolní polovině bezpečnostní značky: "CRITICALITY SAFETY INDEX"

Bezpečnostní značka	Podtřída nebo kategorie	Symbol a barva symbolu	Podklad	Číslice ve spodním rohu (a barva číslice)	Vzory bezpečnostních značek	Poznámka
Nebezpečí třídy 8: Žiravé látky						
8	-	Kapky padající z jedné zkumavky na kov a z druhé zkumavky na ruku	Horní polovina bílá, dolní polovina černá s bílým okrajem	8 (bílá)		-
Nebezpečí třídy 9: Jiné nebezpečné látky a předměty						
9	-	Sedm svislých černých pruhů v horní polovině,	Bílý	9 podtržená (černá)		-
9A	-	Sedm svislých černých pruhů v horní polovině, skupina baterií, jedna poškozená se šlehajícím plamenem v dolní polovině: černá	Bílý	9 podtržená (černá)		-

Dodatečné opatření pro členy osádky vozidla o nebezpečných vlastnostech nebezpečných věcí, označených značkami, a o činnostech za obvyklých okolností		
Značka (1)	Charakteristiky nebezpečí (2)	Dodatečná opatření (3)
Látky ohrožující životní prostředí 	Nebezpečí pro vodní prostředí nebo kanalizační systém.	
Zahřáté látky 	Nebezpečí popálenin horkem.	Vyvarovat se kontaktu s horkými částmi dopravní jednotky a s rozlitou nebo rozsypanou látkou.

Příloha 5: Tiskopis pro přepravu dle Dohody ADR

1. Odesílatel		2. Číslo přepravního dokladu		
		3. Strana 1 z stran	4. Referenční číslo odesílatele	
			5. Referenční číslo zasilatele	
6. Příjemce		7. Dopravce (vyplněno dopravcem)		
		PROHLÁŠENÍ ODESÍLATELE Tímto prohlašuji, že obsah zásilky je úplně a přesně popsán níže uvedeným oficiálním pojmenováním a že je správně klasifikován, zabalen, označen, polepen a opatřen nápisy a bezpečnostními značkami (velkými bezpečnostními značkami) a jsou v každém ohledu splněny všechny příslušné mezinárodní a národní předpisy.		
8. Tato zásilka odpovídá předepsaným mezním hodnotám pro (nehodící se škrtnout)		9. Dodatečná informace pro manipulaci		
OSOBNÍ A NÁKLADNÍ LETADLO		JEN NÁKLADNÍ LETADLO		
10. Loď / číslo letu a datum	11. Přístav / Místo nakládky			
12. Přístav / místo vykládky	13. Místo určení			
14. Označení pro přepravu * Počet a druh kusů, popis věci Hmotnost brutto (kg) Hmotnost netto Objemový prostor (m ³)				
* PRO NEBEZPEČNÉ VĚCI: Udává se: UN číslo, oficiální pojmenování pro přepravu, třída nebezpečnosti, obalová skupina (pokud je určena) a všechny ostatní informace, které jsou předepsány platnými národními nebo mezinárodními předpisy.				
15. Identifikační číslo kontejneru/registrační číslo vozidla	16. Číslo(a) plomb(y)	17. Rozměry a typ kontejneru/vozidla	18. Tara (kg)	19. Celková brutto hmotnost (včetně tary) (kg)
OSVĚDČENÍ O NALOŽENÍ KONTEJNERU/VOZIDLA Tímto prohlašuji, že výše popsané věci do výše uvedeného kontejneru/do výše uvedeného vozidla byly naloženy podle platných předpisů **. MUSÍ BÝT VYPLNĚN A PODEPSÁN PRO KAŽDÝ NÁKLAD V KONTEJNERU (VOZIDLE) OSOBOU ODPOVĚDNOU ZA BALENÍ/NAKLÁDKU		21. POTVRZENÍ PŘÍJMU Výše uvedený počet kusů /kontejnerů/ přívěsů je přijat ve zřejmě dobrém stavu, s výjimkou:		
20. Jméno firmy	Jméno dopravce		22. Jméno firmy (ODESÍLATELE, KTERÝ TENTO DOKUMENT PŘIPRAVUJE)	
Jméno a funkce deklaranta	Registrační značka vozidla		Jméno a funkce deklaranta	
Místo a datum	Podpis a datum		Místo a datum	
Podpis deklaranta	PODPIS ŘIDIČE VOZIDLA		Podpis deklaranta	

1. Odesílatel	2. Číslo přepravního dokladu	
	3. Strana 2 z stran	4. Referenční číslo odesílatele
	5. Referenční číslo zasílatele	
14. Označení pro přepravu * Počet a druh kusů, popis věci Hmotnost brutto (kg) Hmotnost netto Objemový prostor (m ³)		
PRO NEBEZPEČNÉ VĚCI: Udává se: UN číslo, oficiální pojmenování pro přepravu, třída nebezpečnosti, obalová skupina (pokud je určena) a všechny ostatní informace, které jsou předepsány platnými národními nebo mezinárodními předpisy.		

Příloha 6: Dopravní značení zakazující vjezd vozidlům s nebezpečnými věcmi

