

# Přeprava nebezpečných věcí v Uherském Hradišti

Michal Šobáň

---

Bakalářská práce  
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal Šobáň**  
Osobní číslo: **L16429**  
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**  
Studijní obor: **Ovládání rizik**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Přeprava nebezpečných věcí v Uherském Hradišti**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte rešerši vztahující se k problematice přepravy nebezpečných věcí.
2. Proveďte analýzu současného stavu přepravy nebezpečných věcí v Uherském Hradišti.
3. Na základě provedené analýzy navrhněte případná doporučení pro zvýšení bezpečnosti procesu přepravy nebezpečných věcí v Uherském Hradišti.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] MÁLEK, Zdeněk a Miroslav TOMEK. Logistika přeprav nebezpečných věcí. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2011, 163 s. ISBN 978-80-7454-131-5.

[2] MILETÍN, Jiří a Pavel KONEČNÝ. ADR 2017: přeprava nebezpečných věcí po silnici dle Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí : příručka pro školení řidičů a osob podílejících se na přepravě nebezpečných věcí dle Dohody ADR. Praha: M Konzult, 2017, 159 s. ISBN 978-80-902202-5-6.

[3] BARTLOVÁ, Ivana. Prevence a připravenost na závažné havárie. 2. vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017, 67 s. SPBI Spektrum. Modrá řada. ISBN 978-80-7385-184-2.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Petr Svoboda**

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce:

**30. listopadu 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**15. května 2019**

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

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



Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

**Prohlašuji,**

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

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2019

Jméno a příjmení studenta: Michal Šobáň

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá silniční přepravou nebezpečných věcí v Uherském Hradišti dle mezinárodní Dohody ADR. V teoretické části je, podle dostupné literatury a platné legislativy, shrnuta přeprava nebezpečných věcí, povinnosti účastníků přepravy, včetně označení vozidel a obalů nebezpečných látek příslušnými bezpečnostními značkami. Praktická část se zabývá statistikou dopravních nehod, kontrol státního odborného dozoru a průzkumem zaměřeným na přepravu nebezpečných věcí v Uherském Hradišti. Hlavní část je věnována modelování případové studie úniku nebezpečné látky v Uherském Hradišti na celém úseku silnice I/55. Součástí případové studie je i provedená a vyhodnocená analýza rizik.

Klíčová slova: analýza rizik, přeprava nebezpečných věcí, nebezpečné věci, dopravní nehoda, ADR

## **ABSTRACT**

The focus of this BA thesis is on road transport of hazardous materials around the town of Uherské Hradiště according to the international ADR treaty. The theoretical part, based on literary sources and current legislation, summarizes transport of hazardous materials, personal duties, including marking of vehicles and hazardous goods with appropriate labels. The practical part deals with traffic accident statistics, government agency checks and a survey of hazardous material transport in Uherské Hradiště. The main part outlines a case study of a hazardous material leak along the whole length of road I/55 in Uherské Hradiště. The case study also includes a complete risk analysis.

Keywords: risk analysis, hazardous material transport, hazardous materials, traffic accident, ADR

**Poděkování:**

Touto cestou bych chtěl velmi poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Petrovi Svobodovi, za jeho ochotu, trpělivost, odborné vedení, cenné rady a návrhy, které mi poskytl ke zpracování této práce. Velké díky patří také mým nejbližším, kteří mě ve studiu podporovali a byli mi velikou oporou.

**Motto**

*„Nikdo nedělá větší chybu než ten, kdo nedělá nic v domnění, že to málo, co udělat může, nemá smysl.“*

Edmund Burke

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

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>11</b>
<b>1 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ.....</b>	<b>12</b>
1.1 DRUHY PŘEPRAV NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ .....	12
1.1.1 Silniční přeprava .....	13
1.1.2 Železniční přeprava .....	14
1.1.3 Letecká přeprava .....	14
1.1.4 Námořní přeprava.....	14
1.1.5 Vnitrozemská vodní přeprava .....	14
<b>2 NEBEZPEČNÉ VĚCI.....</b>	<b>15</b>
2.1 LEGISLATIVA V ČESKÉ REPUBLICE .....	15
2.2 LEGISLATIVA V EVROPSKÉ UNII .....	16
2.3 TŘÍDY NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ.....	17
2.4 KLASIFIKAČNÍ KÓD .....	18
2.5 OBALOVÁ SKUPINA .....	20
2.6 ZNAČENÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.....	20
2.6.1 Bezpečnostní značky .....	20
2.6.2 Identifikační číslo nebezpečnosti – Kemlerův kód .....	21
2.6.3 Identifikační číslo látky - UN kód.....	23
2.6.4 Systém Diamant .....	23
2.6.5 Hazchem kód.....	24
<b>3 SILNIČNÍ PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ .....</b>	<b>25</b>
3.1 FORMY PŘEPRAV NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ .....	25
3.2 POVINNOSTI ÚČASTNÍKŮ PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ .....	26
3.2.1 Povinnosti odesílatele.....	26
3.2.2 Povinnosti dopravce .....	27
3.2.3 Povinnosti příjemce.....	27
3.3 OZNAČOVÁNÍ OBALŮ (KUSŮ) .....	28
3.4 OZNAČENÍ VOZIDEL.....	29
3.4.1 Označování vozidel přepravujících NV v kusech.....	29
3.4.2 Označování vozidel přepravujících NV ve volně loženém stavu .....	30
3.4.3 Označování vozidel přepravujících NV v cisternách.....	31
<b>4 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY .....</b>	<b>34</b>
4.1 POUŽITÉ METODY .....	34
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>35</b>
<b>5 STATISTIKY.....</b>	<b>36</b>
5.1 DOPRAVNÍ NEHODY .....	36
5.1.1 Dopravní nehody vozidel ADR ve Zlínském kraji .....	41

5.2	KONTROLY STÁTNÍHO ODBORNÉHO DOZORU.....	44
5.2.1	Statistiky kontrol ve Zlínském kraji.....	44
5.3	PŘEPRAVOVANÉ NV V UHERSKÉM HRADIŠTI .....	46
<b>6</b>	<b>RIZIKA PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ .....</b>	<b>48</b>
<b>7</b>	<b>PŘÍPADOVÁ STUDIE ÚNIKU NEBEZPEČNÉ LÁTKY PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ V UHERSKÉM HRADIŠTI.....</b>	<b>52</b>
7.1	MĚSTO UHERSKÉ HRADIŠTĚ .....	52
7.2	CHARAKTERISTIKA A PARAMETRY ZVOLENÉHO ÚSEKU.....	54
7.3	TEREX.....	55
7.3.1	Charakteristika látky Propan-butan-LPG:.....	55
7.3.2	Základní model.....	55
7.3.3	Úsekový model.....	61
7.4	ANALÝZA RIZIK.....	64
7.4.1	Skórovací metoda s mapou rizik.....	65
7.4.2	Identifikace rizik při přepravě nebezpečných věcí.....	65
7.4.3	Ohodnocení rizik.....	67
7.4.4	Mapa rizik .....	73
7.4.5	Návrhy na opatření pro snížení rizik.....	75
<b>8</b>	<b>DOPORUČENÍ PRO ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI SILNIČNÍ PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ.....</b>	<b>78</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>80</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>83</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>84</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>85</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>87</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>88</b>



## ÚVOD

Se silniční přepravou nebezpečných věcí se setkáváme, vědomě či nevědomě, dnes a denně. Tato přeprava je nedílnou součástí našeho každodenního života. Například z důvodu nárůstu počtu motorových vozidel, vzrostl i požadavek na zásobování čerpacích stanic pohonnými hmotami. Také rozrůstající se průmysl stojí za zvýšeným počtem realizovaných přeprav nebezpečných věcí.

Přitom rizika spojená se silniční přepravou nebezpečných věcí, jsou často veřejností mylně opomíjena. Je-li v místě velký chemický podnik či skladiště, vždy tato skutečnost vyvolává pozornost nejen veřejnosti, ale i úřadů. Přeprava nebezpečných látek často uniká pozornosti i přes to, že riziko vzniku havárie automobilu či dopravní nehody je pravděpodobnější, než například havárie v chemickém podniku, který podléhá potřebnému dozoru, revizím a údržbě.

V případě havárie v chemickém podniku jsou zaměstnanci podniku proškoleni a poučeni, jak se v takových situacích chovat, kde se ukryt a také jsou vybaveni potřebnými ochrannými pomůckami. V případě běžného obyvatelstva tomu tak není. Proto rizika, která se silniční přepravou nebezpečných věcí souvisí, mohou velice snadno přerůst v mimořádnou událost, která může ohrozit naše životy, zdraví, majetek a životní prostředí.

Cílem bakalářské práce je seznámit čtenáře s problematikou spojenou se silniční přepravou nebezpečných věcí dle mezinárodní Dohody ADR a upozornit na rizika, která jsou s touto přepravou spojena.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části a to na část teoretickou a část praktickou.

Teoretická část na úvod rozděluje jednotlivé druhy přeprav nebezpečných věcí. Dále se zabývá aktuální rešerší platné legislativy v České republice i Evropské unii a zmiňuje, co nebezpečné věci jsou, jak jsou tříděny dle svých nebezpečných vlastností, jaké jsou jim přiděleny klasifikační kódy a obalové skupiny a jaké jsou možnosti značení nebezpečných látek. Dále se zabývá samotnou silniční přepravou nebezpečných věcí, včetně výčtu povinností jednotlivých účastníků přepravy. Řeší označování a umístění bezpečnostních značek na obalech a na vozidlech. V závěru teoretické části jsou uvedeny cíle bakalářské práce a použité metody.

Praktická část na úvod analyzuje statistiky dopravních nehod, kontrol státního odborného dozoru a přepravy nebezpečných věcí v Uherském Hradišti. Následně rozebírá jednotlivé

rizika přepravy nebezpečných věcí. Dále se zabývá hlavními cílemi praktické části bakalářské práce a to v rámci případové studie vytvořit model úniku nebezpečné látky, LPG (propan-butan), v Uherském Hradišti na celém úseku silnice I/55 pomocí programu TerEx (Teroristický expert). Tento program je běžně využíván pro modelování následků teroristických útoků nebo mimořádných událostí spojených s únikem nebezpečné látky v konkrétním místě. Dalším cílem je pomocí skórovací metody provést analýzu rizik silniční přepravy nebezpečných věcí, včetně návrhu opatření pro snížení rizika této přepravy.

## I. TEORETICKÁ ČÁST

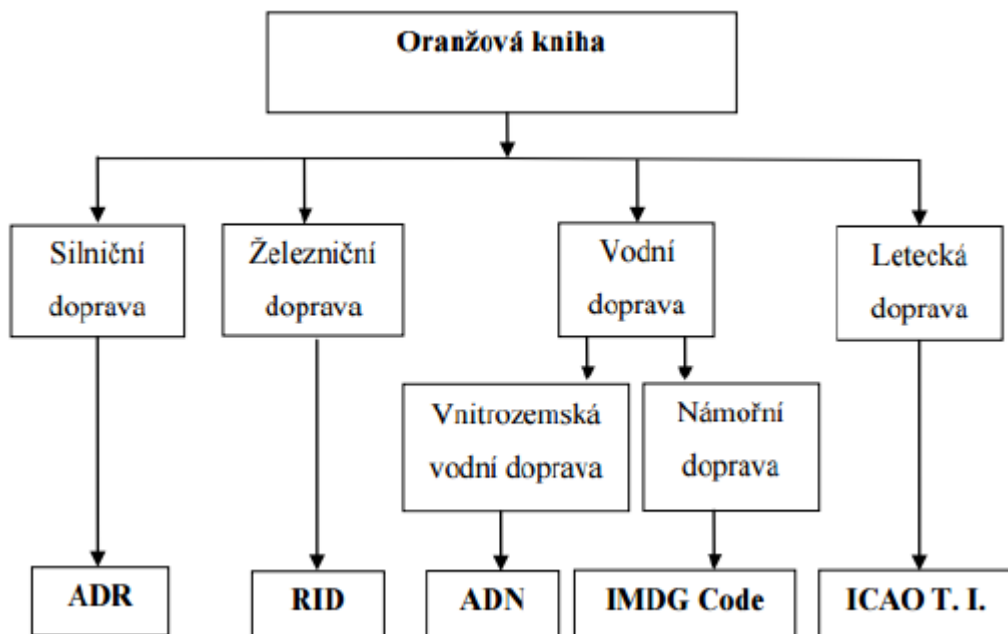
## 1 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ

Nebezpečné látky se staly součástí našeho života a pro člověka i životní prostředí představují závažná rizika. Některé látky a přípravky mají toxické, karcinogenní či mutagenní účinky na živý organismus a jsou nebezpečné pro životní prostředí. Také mohou zapříčinit vznik požáru nebo výbuchu, přičemž vznikající zplodiny rozkladu, a hoření rovněž negativně působí na člověka i životní prostředí.

Vzhledem k tomu, že jsou technické požadavky pro silniční, železniční, leteckou, vnitrozemskou vodní a námořní přepravu nebezpečných látek velmi odlišné, byly jednotlivé druhy přeprav nebezpečných látek zpracovány do samostatných předpisů. Tyto předpisy upravují mezinárodní přepravu nebezpečných věcí a vycházejí z předpisů OSN, které jsou nazývány jako tzv. Oranžové knihy. [1,2]

### 1.1 Druhy přeprav nebezpečných věcí

Následující obrázek graficky znázorňuje jednotlivé druhy přeprav nebezpečných věcí.



Obr. 1: Evropské mezinárodní dohody [1]

### 1.1.1 Silniční přeprava

**ADR** – Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí.

Dohoda byla sjednána pod záštitou EHK OSN v Ženevě v roce 1957 a Československo bylo členem dohody od roku 1986. Do právního řádu České republiky se dohoda dostala na základě Ústavního zákona č. 4/1993 Sb.[3]

Dohoda ADR stanovuje a třídí nebezpečné látky a předměty podle jejich nebezpečných vlastností, stanovuje podmínky pro jejich přepravu, balení a značení, stanovuje způsob používání a vyplňování průvodních dokladů. Také stanovuje požadavky na balení kusu, vyplňování přepravních dokladů. Stanovuje dopravní prostředky, které lze pro přepravu nebezpečných věcí použít a také stanovuje technické požadavky na vozidla podle jednotlivých tříd nebezpečnosti. Dále také upravuje způsob stání, parkování a dozor nad nimi.[3]

Dohoda se skládá z vlastního textu dohody a přílohy **AaB**.

#### **Příloha A: Ustanovení o nebezpečných látkách a předmětech**

1. Všeobecná ustanovení
2. Klasifikace
3. Vyjmenování nebezpečných věcí, zvláštní ustanovení a vynětí z platnosti pro omezená a vyňatá množství
4. Ustanovení o používání obalů a cisteren
5. Postupy při odesílání
6. Požadavky na konstrukci a zkoušení obalů, velkých nádob pro volně ložené látky (IBC), velkých obalů a cisteren
7. Ustanovení o podmínkách přepravy, nakládky, vykládky a manipulace[3]

#### **Příloha B: Ustanovení o dopravních prostředcích a přepravě**

8. Požadavky na osádky vozidel, jejich výbavu, provoz a průvodní doklady
9. Požadavky na konstrukci a schvalování vozidel

Přílohy jsou každý lichý rok upravovány a mají platnost dva roky. Na vnitrostátní dopravu se Evropská dohoda ADR vztahuje s účinností zákona č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě.[3]

### 1.1.2 Železniční přeprava

**RID** – Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží po železnici.

RID platí jako příloha 1 k Jednotným právním předpisům pro smlouvu o mezinárodní železniční přepravě zboží CIM. Ustanovení, která se vztahují jen na vnitrostátní přepravu jsou přílohou k železničnímu přepravnímu řádu.[3]

### 1.1.3 Letecká přeprava

Letecká přeprava nebezpečných nákladů se řídí předpisy vydávanými organizací pro civilní letectví **ICAO** (International Civil Aviation Organization) a předpisy Mezinárodní organizace leteckých dopravců **IATA**. Základním manuálem jsou **IATA-DGR** (Dangerous Goods Regulations).[3]

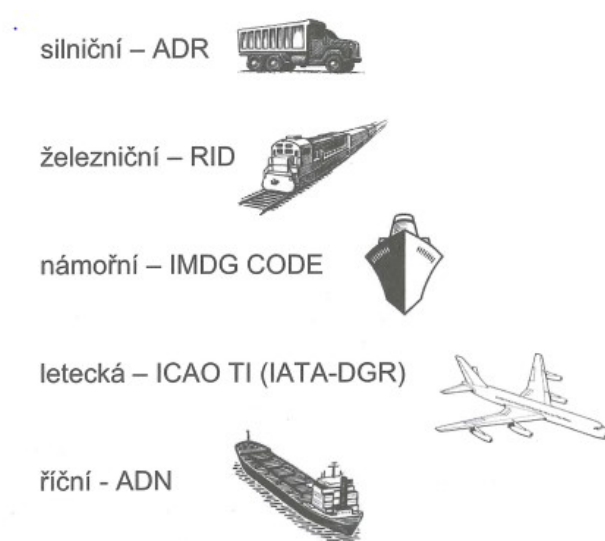
### 1.1.4 Námořní přeprava

**IMDG-Code** – Řád pro dopravu nebezpečného zboží námořními loděmi.

V námořní dopravě ČR dosud nepřistoupila k mezinárodnímu kodexu IMDG o nebezpečných nákladech na moři.[3]

### 1.1.5 Vnitrozemská vodní přeprava

**ADN** – Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách.[3]



Obr. 2: Druhy přeprav nebezpečných věcí a jejich předpisy [8]

## 2 NEBEZPEČNÉ VĚCI

Nebezpečné věci jsou „*látky a předměty, jejichž přeprava je podle dohody ADR vyloučena, nebo připuštěna pouze za podmínek v ní stanovených*“.[4]

Dále zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě charakterizuje nebezpečné věci jako „*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*.“[5]

### 2.1 Legislativa v České republice

V České republice je přeprava nebezpečných věcí usměrněna v mnoha zákonech, vyhláškách a nařízeních, která vydávají různá ministerstva. České normy vycházejí ve velké míře z Evropských směrnic. V této kapitole jsou zmíněny vybrané právní normy vztahující se k přepravě nebezpečných věcí po silnici.

1. Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 64/1987 Sb., o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)
2. Sbírka mezinárodních smluv – částka 12, č. 21/2017 Sb. m. s., Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o vyhlášení přijetí změn a doplňků „Přílohy A – Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů“ a „Přílohy B – Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě“ evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)
3. Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, v platném znění (§ 22, 23)
4. Vyhláška č. 478/2000 Sb., kterou se provádí zákon o silniční dopravě, v platném znění (§ 16 – 18)
5. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění (zákon č. 223/2015 Sb., o odpadech)
6. Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, v platném znění
7. Vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, v platném znění
8. Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích, v platném znění [8]

**zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě**

- tento zákon je nejdůležitější zákon, který upravuje provozování silniční dopravy silničními motorovými vozidly prováděné pro vlastní a cizí potřeby za účelem podnikání, kdy stanovuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob, pravomoc a působnost orgánů státní správy na tomto úseku a v ustanovení § 22 a § 23 se vztahuje na silniční dopravu nebezpečných věcí po dálnicích, silnicích, místních komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích a volném terénu

**Další právní předpisy:**

- zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií
- zákon. č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích

**2.2 Legislativa v Evropské unii**

Zde jsou zmíněny další důležité nařízení upravující manipulaci a nakládání s nebezpečnými látkami v EU mimo mezinárodní dohody uvedeny v kapitole 1.1.

**Nařízení REACH**

Nařízení vychází z právní úpravy Evropské unie, kdy dne 1. Června 2007 vstoupilo v platnost na základě nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a o zřízení Evropské agentury pro chemické látky (ECHA). Pro nařízení se používá zkratka REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Chemicals Restrictions). Nařízení vzniklo za účelem zajistit účinné fungování společného trhu pro chemické látky a zajistit ochranu lidského zdraví a životního prostředí systémem předběžné opatrnosti před nežádoucími účinky chemických látek. Týká se všech látek vyráběných v EU nebo dovážených do EU a to v množství větším než 1 tona ročně. [2]

**Nařízení CLP**

Nařízení CLP (Classification – Klasifikace, Labelling – Označování, Packaging – Balení) je nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení chemických látek a směsí. Toto nařízení sjednocuje kritéria pro klasifikaci a označování látek a směsí v EU. Zavádí mezinárodní kritéria dohodnutá Hospodářskou a sociální radou Organizace spojených národů pro klasifikaci a označování nebezpečných látek a směsí nazvaná globálně harmoni-



zovaný systém klasifikace, označování a balení chemických látek. Cílem nařízení je volný pohyb látek a směsí na vnitřním trhu při zajištění vysoké úrovně ochrany lidského zdraví a životního prostředí.[2]

Nařízení přináší nové rozdělení tříd nebezpečnosti, mění grafickou úpravu výstražných symbolů nebezpečnosti, nová signální slova (nebezpečí, varování) a přepisuje R a S věty, kdy R věty jsou nahrazeny H větami – standardní věty o nebezpečnosti a S věty jsou nahrazeny P větami – pokyny pro bezpečné zacházení.[2]

### 2.3 Třídy nebezpečných věcí

Dle dohody ADR jsou nebezpečné látky rozděleny do jednotlivých tříd nebezpečnosti.

Třída značí skupinu nebezpečných věcí, které mají stejnou hlavní nebezpečnou vlastnost obsaženou v názvu třídy.

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

Tab. 1: Třídy nebezpečnosti [6]

## 2.4 Klasifikační kód

Každá nebezpečná látka nebo předmět zařazená do seznamu látek a předmětů ADR má přidělen tzv. klasifikační kód, který vyjadřuje nebezpečné vlastnosti dané látky nebo předmětu. [8]

Kód	Význam písmen - nebezpečí
A	dusivé
C	žravé
D	výbušné látky, znečtivěné (pouze látky tříd 3 a 4.1)
F	hořlavé
I	infekční (pouze látky třídy 6.2)
M	látky, které během přepravy mohou vytvořit nebezpečí (pouze látky třídy 9)
O	podporující hoření
P	organický peroxid
PM	polymerizující látky
S	samozápalné látky
SR	látky samovolně se rozkládající
T	toxické
W	látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny

Tab. 2: Význam písmen klasifikačního kódu[1,8]

Látka může mít nebezpečnou vlastnost jednu ale i více (dle dohody ADR může mít však maximálně 3). Pokud má látka více nebezpečí, tak první písmeno v klasifikačním kódu vyjadřuje hlavní nebezpečí a další písmena vyjadřují vedlejší nebezpečí. Pořadí písmen je vždy nutné zachovat.[8]

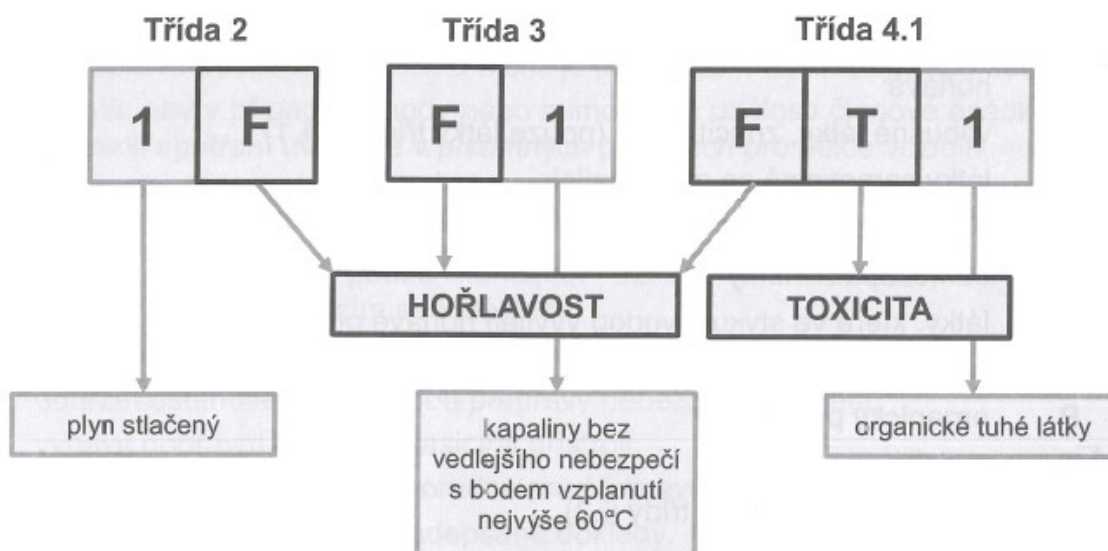
V následující tabulce vidíme ukázky možných zápisů klasifikačního kódu.

klasifikační kód	hlavní nebezpečí	vedlejší nebezpečí
FC	hořlavost	žíravost
TS	toxicita	samozápalnost
OW	podpora hoření	ve styku s vodou vyvíjí hořlavé plyny
FTC	hořlavost	toxicita, žíravost
TOC	toxicita	podpora hoření, žíravost
FWC	hořlavost	ve styku s vodou vyvíjí hořlavé plyny, žíravost

Tab. 3: Hlavní a vedlejší nebezpečí [8]

### Příklady klasifikačních kódů dle nebezpečných vlastností

Na následujících obrázcích jsou vyobrazeny možné zápisy klasifikačních kódů. Jak bylo zmíněno již výše tak pořadí písmen je vždy nutné zachovat a význam písmen v klasifikačních kódech se u jednotlivých tříd nemění. Jinak je tomu u významu čísel, která blíže charakterizují danou látku.[8]



Obr. 3: Příklady klasifikačních kódů dle nebezpeč. vlastností [8]

## 2.5 Obalová skupina

Na základě svého stupně nebezpečnosti můžou být určité látky přiřazeny do obalových skupin. Tyto obalové skupiny vyjadřují míru nebezpečí přepravované látky popřípadě předmětu. Obalové skupiny jsou přiřazeny látkám třídy 3, 4.1 (mimo samovolně se rozkládajících látek), 4.2, 4.3, 5.1, 6.1, 8 a 9. Obalová skupina se látce přiřazuje na základě postupů a zkoušek, které jsou uvedeny v části 2 Dohody ADR a některé UN čísla mohou mít i několik obalových skupin. [7]

obalová skupina	míra nebezpečí	příklad
I	látky s vysokým stupněm nebezpečí	allylalkohol
II	látky se středním stupněm nebezpečí	benzín
III	látky s malým stupněm nebezpečí	nafta motorová

Tab. 4: Obalové skupiny [7]

## 2.6 Značení nebezpečných látek

Z důvodu zvýšení bezpečnosti při nakládání s nebezpečnými látkami a věcmi se využívá několik druhů značení, které mají za úkol upozornit osoby, které přijdou s nebezpečnými látkami do styku na nebezpečí, které látka skýtá. Hlavní úkol bezpečnostních značek je názorně a rychle informovat o možném riziku. Proto musí být volené značení vytvořeno tak, aby bylo přehledné a čitelné. Pro zdůraznění nebezpečí nebezpečných látek a věcí se využívá mimo číslic a písmen i různé barevné provedení a symbolů.

### 2.6.1 Bezpečnostní značky

Bezpečnostní značky slouží pro rychlé a přehledné upozornění na nebezpečí zejména symbolem na nich ztvárněným a svou barvou. Symbol výbuchu upozorňuje na výbušnost látky, plamen na hořlavost, lebka se zkříženými kostmi na toxicitu, značka biohazardu na infekčnost a radioaktivní trojlístek na radioaktivitu. Červená barva upozorňuje na nebezpečí požáru, oranžová na nebezpečí výbuchu, žlutá na podporu hoření, bílá označuje možnost poškození zdraví.[8]

Bezpečnostní značky mají tvar čtverce postaveného na vrchol. Bezpečnostní značky jsou rozděleny na dvě poloviny. Horní polovina bezpečnostní značky je vyhrazena pro obrazový symbol a dolní polovina pro text a číslo třídy.[8]

### **Bezpečnostní značky na kusech**

Základní rozměr bezpečnostních značek je 100 x 100 mm, kdy v případě potřeby je možné rozměr zmenšit ale stále musí být symboly na ní vyobrazené a číslice zřetelné a dobře čitelné. Do bezpečnostních značek lze vpisovat i text jako např. UN číslo látky nebo slova popisující nebezpečí, které látka vykazuje např. „HOŘLAVINA“. Vpisovaný text nesmí snižovat základní význam značky a nesmí zakrývat symboly nebo číslice.[8]

### **Bezpečnostní značky na dopravních jednotkách**

Základní rozměr velkých bezpečnostních značek je 250 x 250 mm. Stejně jako u kusů musí bezpečnostní značka odpovídat pro dané nebezpečné věci z hlediska barvy a symbolu.

Pro cisterny s vnitřním objemem nejvýše 3 m<sup>3</sup> a malé kontejnery mohou velké bezpečnostní značky nahradit bezpečnostní značky určené pro kusy (100 x 100 mm). Stejně tak pro třídy 1 a 7 pokud rozměry a konstrukce vozidla jsou takové, že plocha povrchu není dostatečná pro umístění velkých bezpečnostních značek, mohou být zmenšeny až na rozměr 100 x 100 mm. [8]

Vzory jednotlivých bezpečnostních značek jsou uvedeny v příloze P I: Vzory bezpečnostních značek.

#### **2.6.2 Identifikační číslo nebezpečnosti – Kemlerův kód**

K označení nebezpečnosti nebezpečných věcí se používá tzv. **Kemlerův kód**, který využívá identifikační čísla nebezpečnosti. Je tvořen ze dvou nebo třech čísel, případně bývá doplněn písmenem X. Tento systém je nejrozšířenější systém označování nebezpečí slouží k rychlé identifikaci druhu a intenzity nebezpečí.[2]

Nejčastěji se s nimi setkáme při značení vozidel a kontejnerů pro volně ložené látky a cisternových vozidel a cisternových kontejnerů, včetně vozidel bateriových a MEGC.[7]

První číslice v identifikačním čísle nebezpečnosti označuje hlavní nebezpečí látky. Pokud k označení postačuje první číslice, na druhém místě se doplní nulou. Zdvojení číslice slouží k intenzifikaci příslušného nebezpečí.[3]

Písmeno „X“ uvedené před identifikačním číslem nebezpečnosti znamená, že látka nebezpečně reaguje s vodou.[7]

První číslo identifikačního čísla nebezpečí označuje třídu, do které látka patří. Další čísla upozorňují na vedlejší nebezpečí a zvyšují intenzitu nebezpečí.[7]

#### **Jednotlivé číslice mají tento význam:**

- 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 [7]

#### **Význam některých identifikačních čísel nebezpečnosti:**

- 20 dusivý plyn nebo plyn bez vedlejšího nebezpečí
- 22 hluboce zchlazený zkapalněný plyn, dusivý
- 268 toxický plyn, žíravý
- 30 hořlavá kapalina (bod vzplanutí od 23°C do 60°C včetně)
- 33 velmi hořlavá kapalina (bod vzplanutí pod 23°C)
- 606 infekční látka
- X886 silně žíravá látka, toxická, reagující nebezpečně s vodou
- 90 látka ohrožující životní prostředí, jiné nebezpečné látky [8]

### 2.6.3 Identifikační číslo látky - UN kód

Identifikační číslo látky je mezinárodně známo jako **UN kód**. Jde o čtyřmístný číselný kód, který jednoznačně identifikuje nebezpečnou věc. Je přiřazen nebezpečným věcem, jejichž manipulace podléhá mezinárodním předpisům v oblasti přepravy nebezpečných věcí. UN kód patří mezi nejčastěji používaný systém sloužící pro rychlou identifikaci nebezpečných látek, jehož autorem je OSN. [4]

V následující tabulce jsou uvedeny příklady identifikačních čísel nebezpečných věcí.

Číslo	Název	Vzorec
1005	Amoniak kapalný	NH <sub>3</sub>
1017	Chlór	CL <sub>2</sub>
1040	Etylenoxid s dusíkem	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O + N <sub>2</sub>
1789	Kyselina chlorovodíková	HCL

Tab. 5: Vybrané příklady UN kódů [5]

### 2.6.4 Systém Diamant

Systém Diamant patří mezi další ze způsobů, jak lze identifikovat nebezpečnou látku. Systém byl vytvořen Národní asociací požární ochrany (NFPA – National Fire Protection Association) ve Spojených státech Amerických, kde je také nejvíce využíván. Systém Diamant umožňuje rychlou orientaci o vlastnostech nebezpečné látky, který ale nelze použít k přímé identifikaci látky.[6]

Označuje se značkou ve tvaru čtverce, který je rozdělen na čtyři části. Každá část jiný význam a odlišnou barvu. Nahoře je červená část udávající nebezpečí požáru. Vpravo je žlutá, která značí nebezpečí samovolné reakce. Vlevo je modrá označující zdravotní rizika a dole je bílá, která označuje možnosti použití vody.[7]

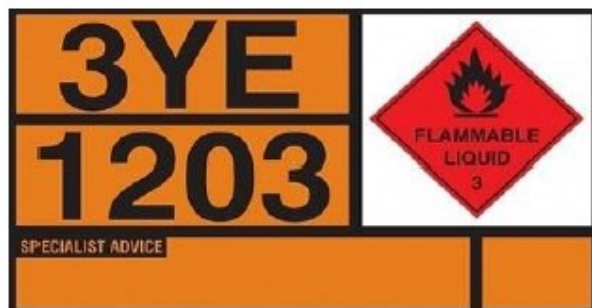
Uvedená čísla 0 až 4 v příslušných částech značí míru nebezpečí, kdy platí čím vyšší číslo, tím vyšší nebezpečí. [9]



Obr. 4: Systém Diamant [9]

### 2.6.5 Hazchem kód

Je to informační systém zavedený ve Velké Británii, který slouží k jednoduché a rychlé orientaci při vzniku mimořádné události spojené s únikem nebezpečné látky. Systém využívá dvoumístné či trojmístné kombinace znaků (číslíce, písmena), který poskytuje informace o vhodných hasicích látkách a ochranných prostředcích. Také předkládá informace o možnosti snížení nebezpečí látky a možnosti zvážení evakuace.[8]



Obr. 5: Hazchem kód [9]



### 3 SILNIČNÍ PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ

V dnešní době vzniká zvýšené riziko úniku škodlivých látek, jelikož je denně přepravováno několik desítek tun jedovatých a škodlivých látek, které jsou využívány jako suroviny v průmyslu. Z toho důvodu vznikla potřeba stanovit podmínky a pravidla na zajištění bezpečné přepravy nebezpečných látek. [6]

V této kapitole se seznámíme, s jakými formami přeprav nebezpečných věcí se můžeme v silničním provozu setkat, jak jsou jednotlivé dopravní jednotky označeny a také jaké povinnosti spojené s přepravou nebezpečných věcí jsou kladeny na jednotlivé účastníky přepravy.

#### 3.1 Formy přeprav nebezpečných věcí

Existují tři způsoby přeprav nebezpečných věcí po pozemních komunikacích, které jsou pro názornost vyobrazeny na níže přiloženém obrázku. Jedná se o přepravu v kusech, přepravu ve volně loženém stavu a přepravu v cisterně.

Je důležité zmínit, že po silnici nelze přepravovat ty nebezpečné látky, jejichž přeprava je dohodou ADR zakázána. [7]

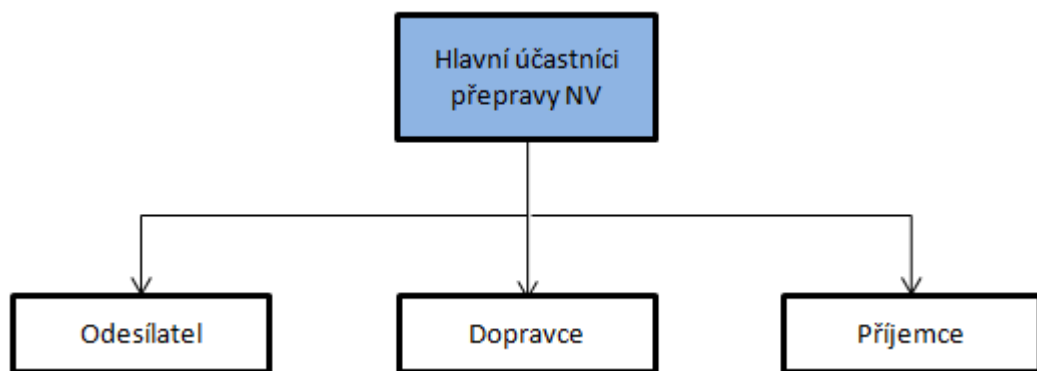


Obr. 6: Formy přeprav nebezpečných věcí [8]

### 3.2 Povinnosti účastníků přepravy nebezpečných věcí

Pro všechny účastníky přepravy nebezpečných věcí jsou stanoveny závazné povinnosti jednotlivými předpisy, nařízeními, pokyny. Jako hlavní účastníky přeprav nebezpečných věcí můžeme stanovit Odesílatele, Dopravce a Příjemce. [9]

V právních předpisech ČR jsou povinnosti jednotlivých účastníků přepravy nebezpečných věcí stanoveny v zákoně č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě a to konkrétně v ustanovení § 23.



Obr. 7: Hlavní účastníci přepravy [10]

#### 3.2.1 Povinnosti odesílatele

Odesílatel je osoba (právnícká či fyzická), která předává nebezpečné věci k přepravě a v souladu s Dohodou ADR je povinen:

- předat dopravci průvodní doklady řádně a úplně vyplněné
- přepravovat pouze nebezpečné věci, které jsou zařazeny a připuštěny k dopravě dle dohody ADR
- předat nebezpečné věci k přepravě pouze pokud je dodržen způsob přepravy nebezpečných věcí dle dohody ADR
- dodržovat zákaz společné nakládky
- při balení nebezpečných věcí používat pouze schválené a předepsané obaly
- bezpečnostními značkami a nápisy zatřídit, zabalit a označit kusy nebezpečných věcí
- označit kontejner bezpečnostními značkami a označením vztahujícím se k nákladu
- určit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí

- u všech osob podílejících se na přepravě zabezpečit školení
- po dobu dvou let uchovávat předepsané doklady [5]

### 3.2.2 Povinnosti dopravce

Doprovce je v souladu s Dohodou ADR při přepravě nebezpečných věcí povinen:

- vybavit vozidlo (dopravní jednotku) převážející nebezpečné věci řádně a úplně vyplněnými průvodními doklady
- zajistit, aby použitá dopravní jednotka byla způsobilá pro přepravu nebezpečných věcí
- zajistit, aby osádka dopravní jednotky, která provádí přepravu, byla řádně vyškolená
- ujistit se, zda přepravované nebezpečné věci jsou v souladu s Dohodou ADR
- zabezpečit dodržení ustanovení o provozu dopravní jednotky, zajištění nákladu, manipulaci, o nakládce a vykládce, včetně společné nakládky
- nepřepřavovat nebezpečné věci, u nichž je poškozený nebo netěsný obal a zabránit úniku látek nebo poškození přepravovaných věcí
- zabezpečit, aby členové osádky provedli opatření uvedená v pokynech pro řidiče v případě nehody nebo mimořádné události
- označit dopravní jednotku nebo převzít k přepravě kontejner označený příslušnými bezpečnostními značkami a označením
- zabezpečit, aby byla dopravní jednotka vybavena povinnou výbavou a hasicími přístroji
- určit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí
- po dobu dvou let uchovat předepsané doklady [5]

### 3.2.3 Povinnosti příjemce

Příjemce je osoba zajišťující vykládku při přepravě nebezpečných věcí a v souladu s Dohodou ADR je povinen:

- stanovit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí
- zajistit dodržení ustanovení o vykládce, čištění a dekontaminaci vozidla
- zajistit příslušné školení ostatních osob podílejících se na přepravě
- po dobu dvou let uchovat předepsané doklady [5]

### 3.3 Označování obalů (kusů)

V souladu s Dohodou ADR musí být každý obal určený pro přepravu nebezpečných látek označen bezpečnostními značkami, UN kódem obalu, který je označen výrobcem obalu a identifikačním číslem látky (UN číslem), které značí odesílatel.[8]

#### **Značení UN kódem obalu**

UN kód obalu uvádí, že obal splňuje požadavky dle Dohody ADR a dále, že plně odpovídá odzkoušenému konstrukčnímu typu.[8]

Uvedený UN kód na obale musí být trvanlivý, dobře čitelný a viditelně umístěný. Podle celkové hmotnosti nebo objemu kusu jsou stanoveny minimální rozměry číslic a písmen v kódu.[8]

#### **Značení UN číslem**

Písmena UN a čísla musí být nejméně 12 mm vysoká, kdy výjimku tvoří kusy o vnitřním objemu nejvýše 30 litrů nebo hmotnosti 30 kg a pro láhve s vnitřním objemem nejvýše 60 litrů hydraulického objemu, kdy tyto musí být nejméně 6 mm vysoké. Další výjimku tvoří kusy o velikosti nejvýše 5 litrů nebo 5 kg, kdy velikost značení musí být přiměřená jejich velikosti. [11]

#### **Značení bezpečnostními značkami**

Na každém kusu musí být umístěna bezpečnostní značka, která vyjadřuje nebezpečné vlastnosti přepravované látky a nebezpečné věci. Látky ohrožující životní prostředí musí být taktéž označeny značkou pro látky ohrožující životní prostředí. Tyto značky musí splňovat stejné požadavky na čitelnost a trvanlivost provedení jako výše uvedené značení.[8]

Bezpečnostními značkami na dvou protilehlých stranách musí být označeny velké nádoby pro volně ložené látky (IBC – přepravní obalový prostředek do 3 000 litrů) s vnitřním objemem větším než 450 litrů a velké obaly (nad 400 kg, nad 450 litrů).[8]

#### **Přepravní obalový soubor**

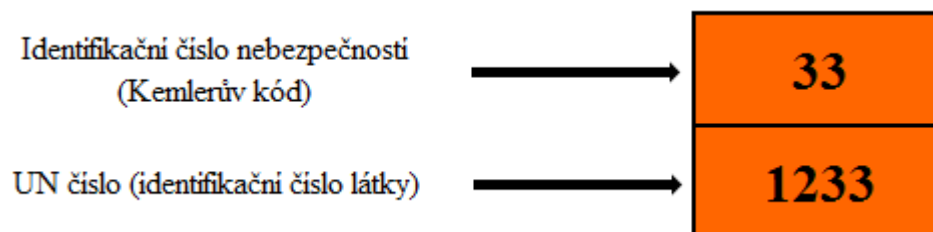
Přepravní obalový soubor se používá pro usnadnění manipulace a uložení při přepravě. Jedná se o obalový prostředek, který obsahuje jeden nebo více kusů pevně spojených do jednoho manipulačního předmětu. Pokud tím dojde k omezení čitelnosti značení na jednotlivých kusech, musí být přepravní obalový soubor označen snadno viditelným a čitelným nápisem „PŘEPRAVNÍ OBALOVÝ SOUBOR“ (tento musí být v jazyce země původu a

také v angličtině, francouzštině nebo němčině) a UN čísla, bezpečnostními značkami pro každou nebezpečnou věc v obalovém souboru.[8]

### 3.4 Označení vozidel

Silniční vozidla přepravující nebezpečně věci musí být označeny výstražnými oranžovými tabulkami, které jsou černě orámovány. Oranžové výstražné tabulky jsou buď bez čísel, nebo jsou rozděleny vodorovně na dvě poloviny, kdy v horní polovině je uvedeno identifikační číslo nebezpečnosti tzv. **Kemlerův kód** a dolní polovině je uvedeno identifikační číslo látky tzv. **UN číslo**. [12]

Oranžové tabulky mají základní rozměr 400 x 300 mm. Pokud rozměry a konstrukce vozidla nemají dostatečnou plochu pro upevnění, lze je zmenšit na rozměr 300 x 120 mm. Musí být umístěny na přední a zadní straně dopravní jednotky a to kolmo k podélné ose a v případě umístění po stranách, musí být rovnoběžně s podélnou osou. [13]



Obr. 8: Vzor výstražné oranžové tabulky [14]

Označování silničních vozidel lze rozdělit podle formy přeprav nebezpečných věcí na vozidla přepravující nebezpečně věci v kusech, ve volně loženém stavu a v cisternách, kdy každá forma přepravy má svá určitá specifika, kdy silniční vozidla musí být také za určitých podmínek označena bezpečnostními značkami.

#### 3.4.1 Označování vozidel přepravujících NV v kusech

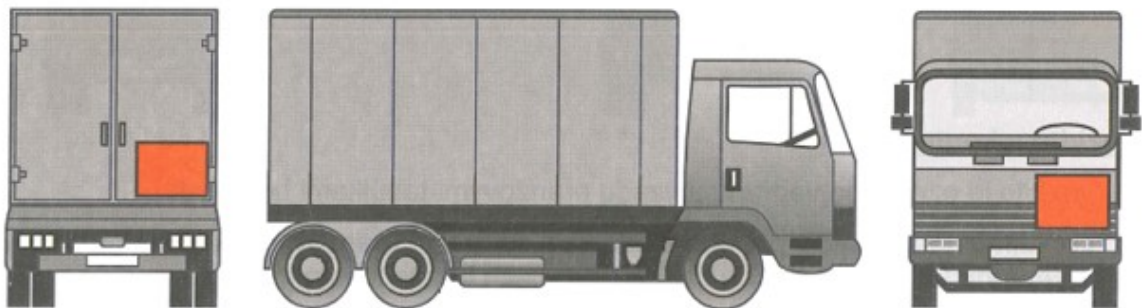
Níže přiložené obrázky znázorňují správné označení vozidel přepravujících nebezpečně věci v kusech.

Vozidlo nebo souprava vozidel je označeno vepředu a vzadu oranžovými výstražnými tabulkami bez čísel. V případě vozidla s kontejnerem se také označí kontejner vepředu, vzadu a po obou bočních stranách bezpečnostními značkami. [8]

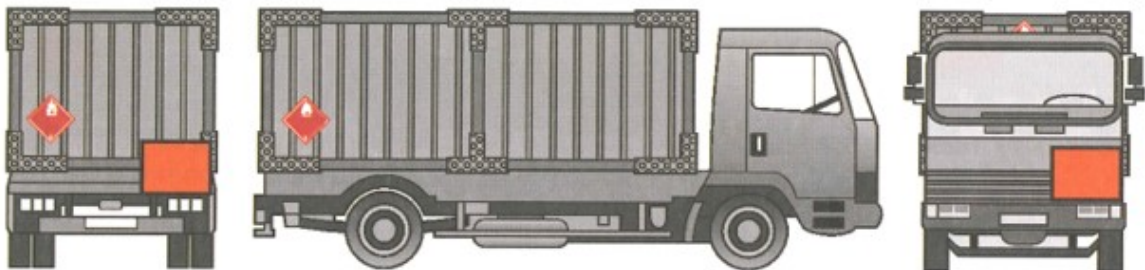
#### Označení osobního vozidla s přívěsným vozíkem



#### Skříňové vozidlo, vozidlo s plachtou



#### Vozidlo s kontejnerem



Obr. 9: Označení vozidel přepravujících NV v kusech [8]

### 3.4.2 Označování vozidel přepravujících NV ve volně loženém stavu

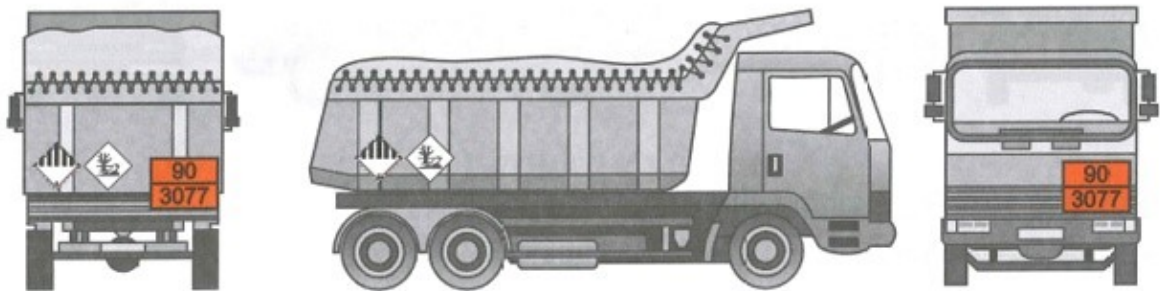
Níže přiložené obrázky znázorňují správné označení vozidel přepravujících nebezpečné věci ve volně loženém stavu.

Tyto vozidla můžeme rozdělit na vozidla s nesnímatelnou nástavbou a vozidla s kontejnerem.

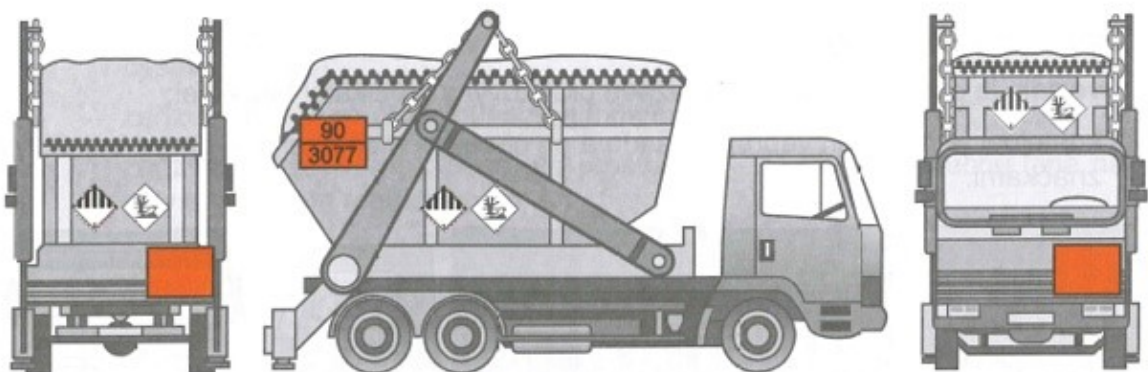
Vozidla s nesnímatelnou nástavbou označujeme vepředu a vzadu oranžovými výstražnými tabulkami s čísly (Kemler kód, UN kód) a nástavbu po obou bočních stranách a vzadu bezpečnostními značkami.[8]

Vozidla s kontejnerem označujeme vepředu a vzadu oranžovými výstražnými tabulkami bez čísel a kontejner označujeme na obou bočních stranách oranžovými výstražnými tabulkami s čísly (Kemler kód, UN kód) a ze všech stran také bezpečnostními značkami.[8]

#### Nesnímatelná nástavba (sklápečka)



#### Vozidlo s kontejnerem



Obr. 10: Označení vozidel přepravujících NV ve volně loženém stavu [8]

### 3.4.3 Označování vozidel přepravujících NV v cisternách

Níže přiložené obrázky znázorňují správné označení vozidel přepravujících nebezpečné věci v cisternách.

Označování vozidla přepravující NV v cisternách můžeme rozdělit z hlediska, zda přepravují jednu látku, více látek, zda se jedná o bateriové vozidlo nebo zda převáží cisternový kontejner či snímatelnou cisternu.[10]

#### Přeprava jedné látky

Při přepravě jedné látky existují dvě varianty označení cisteren oranžovými výstražnými tabulemi. V prvním případě je vozidlo označeno vepředu a vzadu oranžovými výstražnými

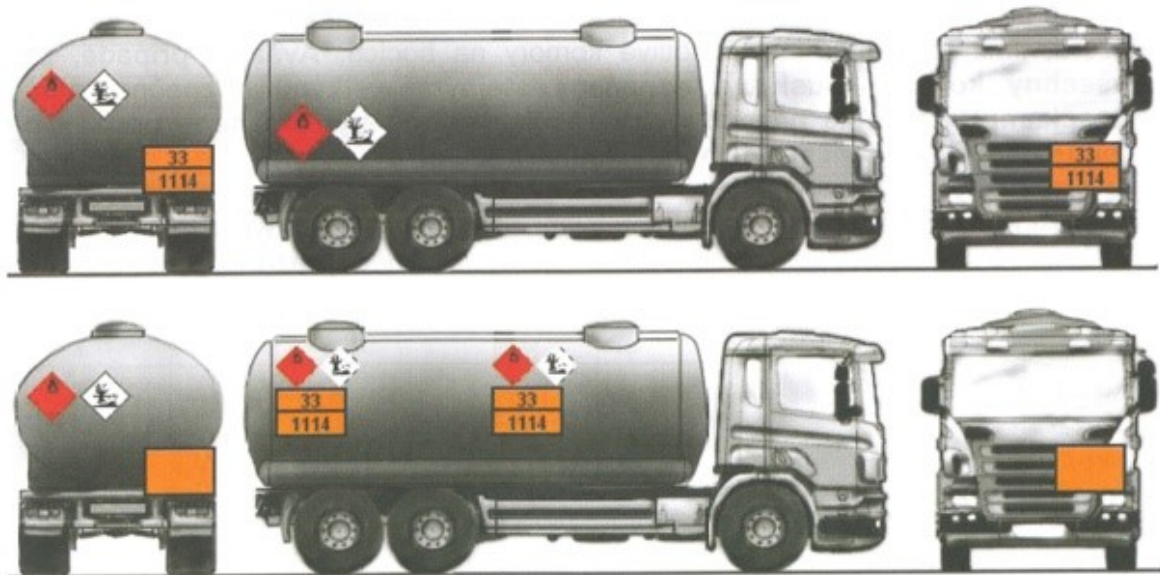


tabulemi s čísly a ve druhém případě je vozidlo označeno vepředu a vzadu oranžovými výstražnými tabulemi bez čísel a na obou bočních stranách každé komory oranžovými výstražnými tabulemi s čísly. V obou případech je vozidlo také označeno na obou bočních stranách a vzadu bezpečnostními značkami.[10]

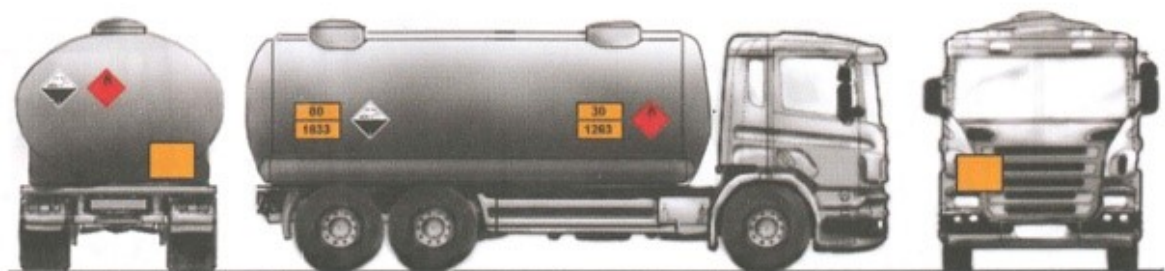
#### Přeprava více látek

Při přepravě více látek je vozidlo označeno vepředu a vzadu oranžovými výstražnými tabulemi bez čísel a na obou bočních stranách každé komory oranžovými výstražnými tabulemi s čísly a dále je vozidlo označeno na obou bočních stranách každé komory bezpečnostní značkou a vzadu bezpečnostní značkou všech látek, které se nachází v komorách. [10]

#### Označení cisternového vozidla při přepravě jedné látky



#### Označení cisternového vozidla při přepravě více látek



Obr. 11: Označení cisternového vozidla[10]

#### Označení bateriového vozidla

Vozidlo je označeno vepředu a vzadu oranžovými výstražnými tabulemi s čísly a na obou bočních stranách a vzadu bezpečnostními značkami.[10]

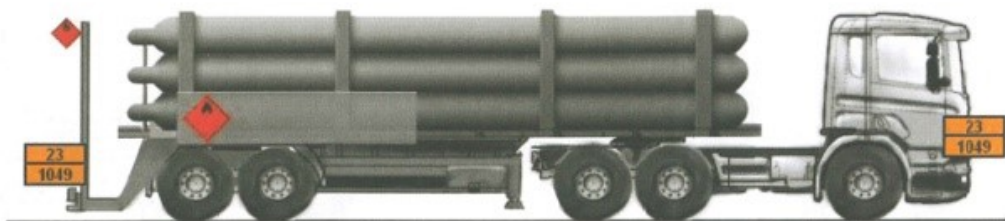
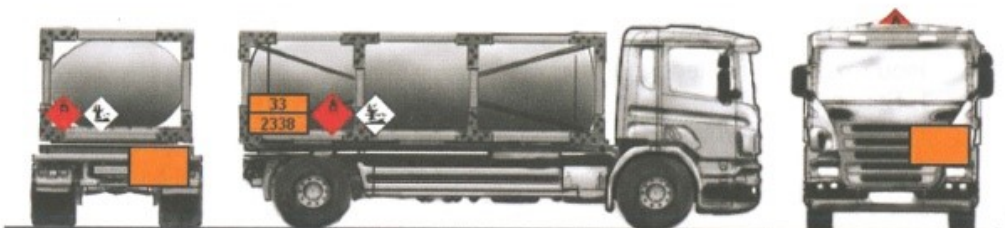
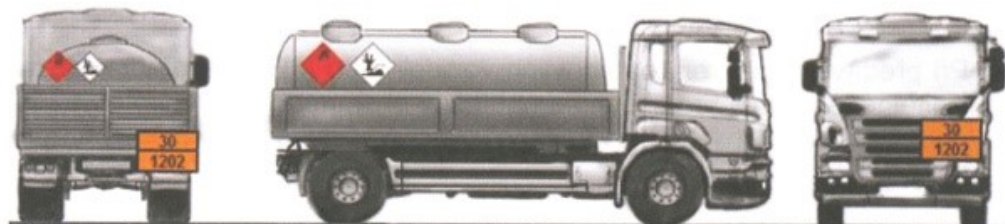
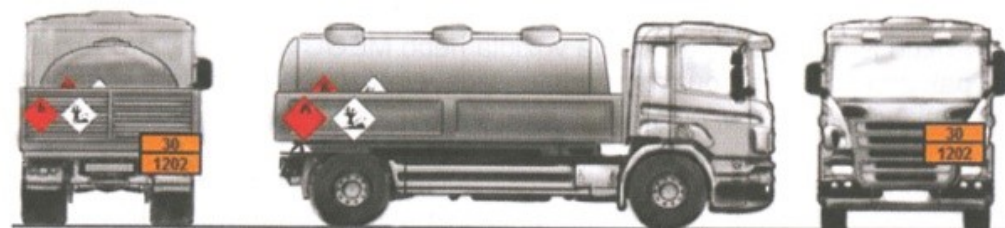


Označení cisternového kontejneru

Vozidlo je označeno vepředu a vzadu oranžovými výstražnými tabulemi bez čísel a na obou bočních stranách kontejneru oranžovými výstražnými tabulemi s čísly a ze všech stran je kontejner označen bezpečnostními značkami.[10]

Označení snímatelné cisterny

Vozidlo je označeno vepředu a vzadu oranžovými výstražnými tabulemi s čísly a na obou bočních stranách a vzadu se označuje bezpečnostními značkami v případě, že tyto značky umístěné na snímatelné cisterně nejsou dobře viditelné.[10]

Označení bateriového vozidlaOznačení cisternového kontejneruOznačení snímatelné cisterny

Obr. 12: Označení dalších cisternových dopravních jednotek [10]

## 4 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem bakalářské práce je seznámit čtenáře s problematikou spojenou se silniční přepravou nebezpečných věcí dle mezinárodní Dohody ADR a upozornit na rizika, která jsou s touto přepravou spojena.

Hlavním cílem bakalářské práce je v rámci případové studie vytvořit model úniku nebezpečné látky, LPG (propan-butan), v Uherském Hradišti na celém úseku silnice I/55 pomocí programu TerEx (Teroristický expert). Tento program je běžně využíván pro modelování následků teroristických útoků nebo mimořádných událostí spojených s únikem nebezpečné látky v konkrétním místě. Dalším cílem je pomocí skórovací metody provést analýzu rizik silniční přepravy nebezpečných věcí, včetně návrhu opatření pro snížení rizika této přepravy.

### 4.1 Použité metody

Pro zpracování bakalářské práce byly využity následující metody:

- **metoda sběru dat a informací** – tato metoda spočívala v rozboru literární rešerše, analýze statistických údajů, rozhovorů s lidmi, kteří mají praxi spočívající v provádění silničních kontrol vozidel převážejících nebezpečné věci dle Dohody ADR, jako je např. vedoucí expertní mobilní jednotky Centra služeb pro silniční dopravu, vedoucí oddělení dopravní policie ČR, policisty vyšetřující dopravní nehody a provádějící dohled nad silničním provozem,
- **metoda modelování** – metoda spočívala ve vytvoření modelu následků úniku nebezpečné látky pomocí programu TerEx – Teroristický expert,
- **skórovací metoda s mapou rizik** – tato metoda slouží v analýze rizik k identifikaci rizikových faktorů, k jejich ohodnocení a k vytvoření návrhu opatření pro snížení rizika, grafickým východiskem této metody je mapa rizik, kdy jde o bodový graf, který rozděluje ohodnocené rizikové faktory do čtyř kvadrantů – kvadrant kritických hodnot, kvadrant významných hodnot, kvadrant běžných hodnot a kvadrant bezvýznamných hodnot.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 STATISTIKY

Na úvod bakalářské práce zabývám statistikami dopravní nehod, rozbořem kontrol silničních vozidel dle zákona č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě včetně přepravy nebezpečných věcí a vlastním průzkumem provedeným za účelem zmapování jaké nebezpečné látky se přes území města Uherské Hradiště přepravují.

Jelikož se bakalářská práce zabývá silniční přepravou nebezpečných věcí v Uherském Hradišti a modelováním úniku nebezpečné látky, je dle mého názoru důležité zmínit statistiky, které se zabývají silničním provozem, aby se upozornilo na rizika, která jsou se silničním provozem spojena.

Statistiky nám dávají důležité informace, které se využívají při nejrůznějších analýzách včetně analýz rizik. Ze statistik lze odvodit příčiny vzniku negativních jevů, jejich následky ale také v nich lze nalézt zpětnou vazbu, například, zda provedená opatření vedla ke snížení následku mimořádných událostí, k jejich prevenci, apod.

### 5.1 Dopravní nehody

Silniční dopravní nehody můžeme spatřit na našich i zahraničních silnicích dnes a denně. Silniční dopravní nehody patří mezi jedny z nejzávažnějších přestupků a nejčastěji páchaných trestných činů, při kterých dochází ke značným škodám na majetku ale hlavně i na zdraví a životech účastníků silničního provozu. Aby se zabránilo vzniku dopravních nehod a z důvodu snížení jejich následků začala Policie ČR vést statistiky dopravní nehodovosti, ve kterých lze sledovat četnost jednotlivých negativních jevů, které vedou ke vzniku dopravní nehody. Tato statistika také zkoumá vývoj dopravní nehodovosti, jednotlivé účastníky, následky a příčiny vzniku dopravních nehod. Statistiky dopravní nehodovosti nám slouží k tomu, abychom se mohli poučit z chyb a abychom mohli následně realizovat opatření, která poslouží ke snížení nehodovosti na pozemních komunikacích.

Pojem dopravní nehoda upravuje zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích (zákon o silničním provozu) a to konkrétně § 47 odst. 1, kde je uvedeno:

*„Dopravní nehoda je 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.“ [154]*

Z výše uvedené definice dopravní nehody jsou odvozeny základní znaky silniční dopravní nehody:

1. **Nepředvídatelnost** (neočekávanost)

- Dílo náhody
- Moment překvapení

2. **Událost v silničním provozu**

- Platnost pravidel silničního provozu v plném rozsahu

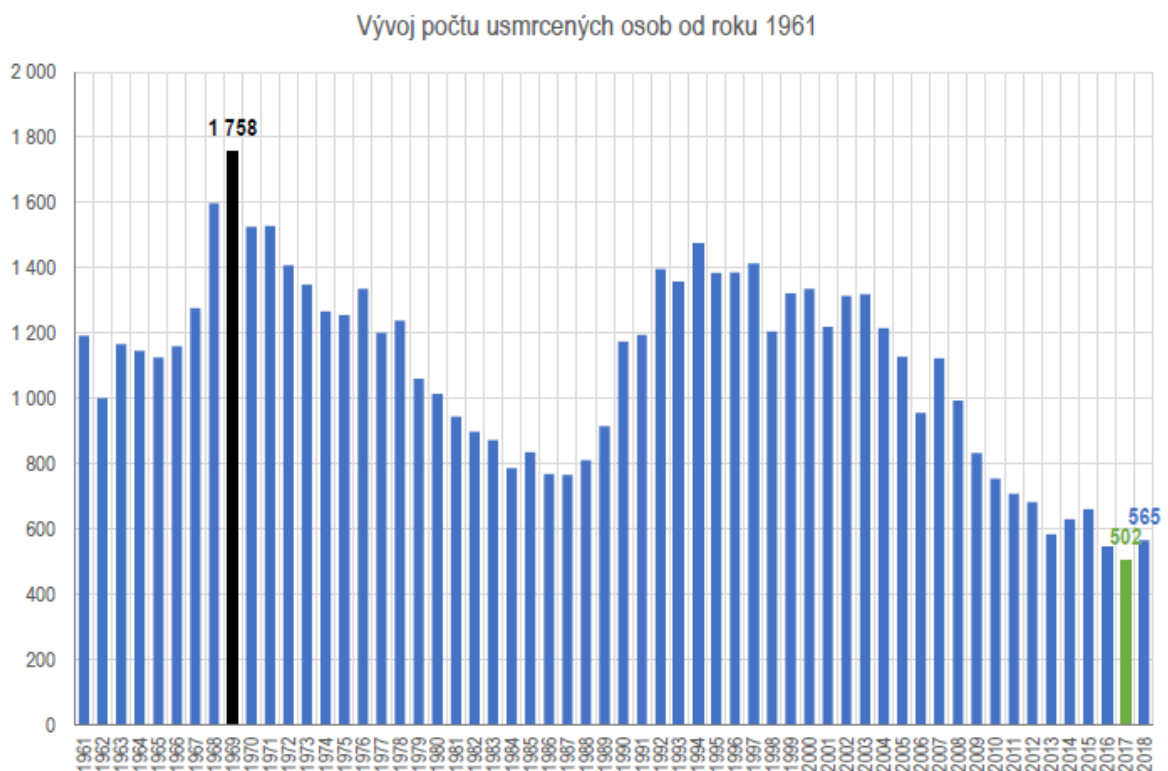
3. **Způsobení škody na životě nebo zdraví osoby nebo na majetku**

- Škoda, která vznikla v příčinné souvislosti s nehodovou událostí

4. **Přímá souvislost s provozem vozidla v pohybu**

- Přímá souvislost vozidla, které se pohybuje na PK (motorové, nemotorové, tramvaj, s řidičem nebo bez něj) [165]

Následující graf vyobrazuje počet nejzávažnějšího následku při dopravní nehodě a to počet usmrcených osob v období od roku 1961 do roku 2018. Z grafu lze vyčíst, že nejnižší počet usmrcených osob při dopravní nehodě byl v roce 2017 (502 usmrcených osob) a naopak nejvíce osob bylo při dopravních nehodách usmrceno v roce 1969 (1 758 usmrcených osob).



Graf 1: Vývoj počtu usmrcených osob od roku 1961 [16]

Následující tabulka č. 6 obsahuje počty dopravních nehod a jejich následků za roky 2009 – 2018. V této tabulce vidíme, že počet dopravních nehod neustále roste, což lze přisoudit stále většímu počtu účastníků silniční dopravy. Dále zde vidíme, že počet usmrcených a těžce zraněných osob klesá. Za tento pozitivní trend můžou zejména stále bezpečnější motorová vozidla, kdy výrobci vozidel dbají více na bezpečnost posádky vozidla a využívají spoustu moderních technologií z prvků pasivní i aktivní bezpečnosti. Neméně důležité jsou stavební a technické úpravy pozemních komunikací, kdy tzv. bezpečný prostor je jednou z priorit stanovených policejním prezidentem v oblasti silničního provozu.

Počet nehod a následků, ČR, 2009 - 2018	počet nehod	z toho následky na životě a zdraví	usmrceno	těžce zraněno osob	lehce zraněno osob
2009	74 815	21 706	832	3 536	23 777
2010	75 522	19 676	753	2 823	21 610
2011	75 137	20 487	707	3 092	22 519
2012	81 404	20 504	681	2 986	22 590
2013	84 398	20 342	583	2 782	22 577
2014	85 859	21 054	629	2 762	23 655
2015	93 067	21 561	660	2 540	24 426
2016	98 864	21 386	545	2 580	24 501
2017	103 821	21 263	502	2 339	24 740
2018	104 764	21 889	565	2 465	25 215

Tab. 6: Počty dopravních nehod a jejich následků 2009 – 2018 [16]

Nehody a následky po měsících, 2018	počet nehod	usmrceno	těžce zraněno	lehce zraněno	hmotná škoda
leden	8 366	39	160	1 726	525 179 400
únor	6 953	21	119	1 248	427 218 400
březen	8 008	28	128	1 547	517 798 200
duben	8 581	38	234	2 143	528 613 800
květen	9 444	55	214	2 442	582 983 700
červen	8 876	47	265	2 423	565 121 400
červenec	8 844	51	290	2 601	553 900 100
srpen	9 170	64	273	2 623	595 831 500
září	9 237	64	247	2 578	590 067 600
říjen	10 066	51	228	2 247	609 078 100
listopad	8 988	55	168	1 861	547 128 800
prosinec	8 231	52	139	1 776	504 983 500
<b>Celkem</b>	<b>104 764</b>	<b>565</b>	<b>2 465</b>	<b>25 215</b>	<b>6 547 904 500</b>

Tab. 7: Nehody a následky po měsících v roce 2018 [16]

Tabulka č. 7 vyhodnocuje počet nehod a jejich následky v roce 2018 po jednotlivých měsících. Z tabulky můžeme vyhodnotit, že nejhorším měsícem co do počtu dopravních nehod byl měsíc říjen, kdy došlo k 10 066 nehodám. Nejtragičtější měsíce byly srpen a září, kdy v každém z nich přišlo o život 64 osob.

Nejtragičtějším a nezávažnějším následkem dopravní nehody je usmrcení osoby. Níže uvedená tabulka č. 8 udává počet usmrcených osob z roku 2018, který je rozdělen na jednotlivé kategorie osob.

počet usmrcených	Kategorie osoby
201	řidič osobního vozidla
113	chodec
97	spolujezdec v osobním vozidle
86	řidič motocyklu
38	cyklista
13	řidič nákladního vozidla
4	řidič nákladního vozidla s návěsem
2	řidič malého motocyklu
2	řidič nákladního vozidla s přívěsem
2	cestující v autobusu
2	spolujezdec na motocyklu
1	řidič autobusu
1	řidič mopedu
1	řidič osobního vozidla s přívěsem
1	spolujezdec v osobním vozidle s přívěsem
1	spolujezdec v nákladním vozidle
0	řidič traktoru
0	spolujezdec v traktoru
0	cestující v tramvaji
0	řidič jiného motorového vozidla
0	řidič jiného nemotorového vozidla
0	spolujezdec v nákladním vozidle s návěsem
<b>565</b>	<b>CELKEM</b>

Tab. 8: Kategorie usmrcených osob v roce 2018 [16]

Z tabulky č. 8 vyplývá, že v roce 2018 bylo při dopravních nehodách usmrčeno 565 osob, kdy největší zastoupení bylo 201 řidičů osobních automobilů, 113 chodců, 97 spolujezdců v osobním vozidle, 86 řidičů motocyklů a 38 cyklistů.

Tabulka č. 9 se zabývá nejčtenějšími příčinami dopravních nehod v roce 2018 zaviněných řidiči motorových vozidel. Na prvním místě je nevěnování se řízení vozidla, kdy tato příčina má za následek cca 20 % všech dopravních nehod v roce 2018. Z toho plyne, že řidiči nesledují dostatečně situaci v silničním provozu. Příčin nepozornosti může být hned několik: únava z dlouhé jízdy, únava v důsledku nepříznivých povětrnostních podmínek, pozornost zaměřená na jinou činnost (např. telefonování za jízdy popř. manipulace s mobilním telefonem, navigací, rádiem apod.), sledování objektů u pozemních komunikací (reklamy, budovy, osoby, aj.).

Pořadí	Nejčtenější příčiny nehod zaviněných řidiči motorových vozidel	počet nehod
1.	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	17 266
2.	nesprávné otáčení nebo couvání	9 085
3.	jiný druh nesprávné jízdy	8 573
4.	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	7 740
5.	nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky	5 849
6.	nezvládnutí řízení vozidla	4 718
7.	vyhýbání bez dostatečného bočního odstupu	4 381
8.	nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky	4 160
9.	nedání přednosti upravené dopravní značkou "DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ!"	3 982
10.	vjetí do protisměru	2 671

Tab. 9: Nejčtenější příčiny DN zaviněných řidiči MV v roce 2018 [16]

Tabulka č. 10 udává pořadí nejtragičtějších příčin dopravních nehod zaviněných řidiči motorových vozidel v roce 2018. Z této tabulky vyplývá, že rychlost jízdy způsobuje nejvíce tragických dopravních nehod. Nové motorové vozidla mají stále vyšší výkon, dosahují vyšších rychlostí a často i mladší či méně zkušené řidiči si takové vozidla pořizují. Proto je potřeba o těchto následcích informovat veřejnost a vést preventivní kampaně ke snížení nehodovosti. Dále je také potřeba kontrolovat dodržování stanovených rychlostních limitů ze strany státních orgánů, např. dopravní policií.



Pořadí	Nejtragičtější příčiny nehod zaviněných řidiči motorových vozidel	počet usmrcených
1.	nepřízpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky	95
2.	vjetí do protisměru	79
3.	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	70
4.	nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	37
5.	nedání přednosti při odbočování vlevo	26
6.	jiný druh nepřiměřené rychlosti	25
7.	nezvládnutí řízení vozidla	24
8.	nepřízpůsobení rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu	22
9.	nedání přednosti upravené dopravní značkou "DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ!"	18
10.	nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu	16

Tab. 10: Nejtragičtější příčiny DN zaviněných řidiči MV v roce 2018 [16]

### 5.1.1 Dopravní nehody vozidel ADR ve Zlínském kraji

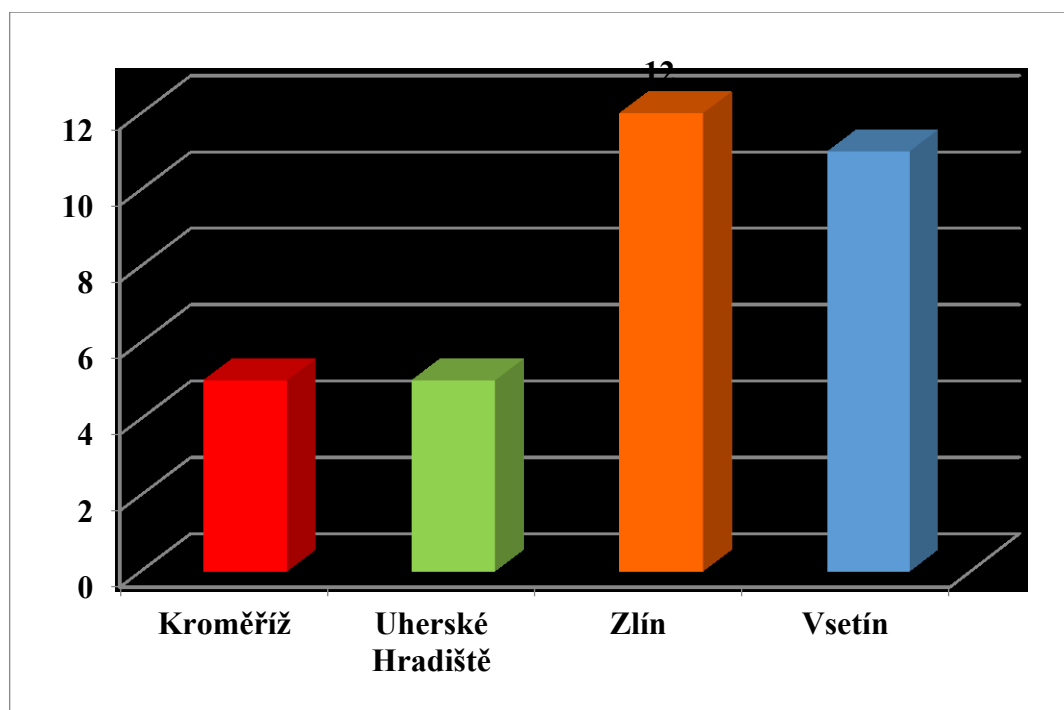
Jelikož se bakalářská práce věnuje přepravě nebezpečných věcí v Uherském Hradišti a analýze rizik při vzniku dopravní nehody, je potřeba zmínit ke kolika dopravním nehodám na tomto území došlo. V následujících tabulkách jsou uvedeny dopravní nehody vozidel jedoucích v režimu ADR v období 2015 – 2018 ve Zlínském kraji. Dopravní nehody jsou rozděleny podle dopravního inspektorátu, který byl místně příslušný k jejich projednání a dále jsou tyto dopravní nehody rozděleny dle skupenství přepravované látky (pevné, kapalné, plynné).

rok	2015				2016			
	Druh nebezpečné látky			Celkem	Druh nebezpečné látky			Celkem
	pevné	kapalné	plynné		pevné	kapalné	plynné	
<b>Kroměříž</b>	0	3	0	<b>3</b>	0	0	0	<b>0</b>
<b>Uherské Hradiště</b>	0	1	0	<b>1</b>	1	0	0	<b>1</b>
<b>Zlín</b>	0	5	1	<b>6</b>	0	1	0	<b>1</b>
<b>Vsetín</b>	1	3	1	<b>5</b>	0	0	0	<b>0</b>
<b>Celkem</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

Tab. 11: Počet DN vozidel ADR ve Zlínském kraji v letech 2015, 2016 [17]

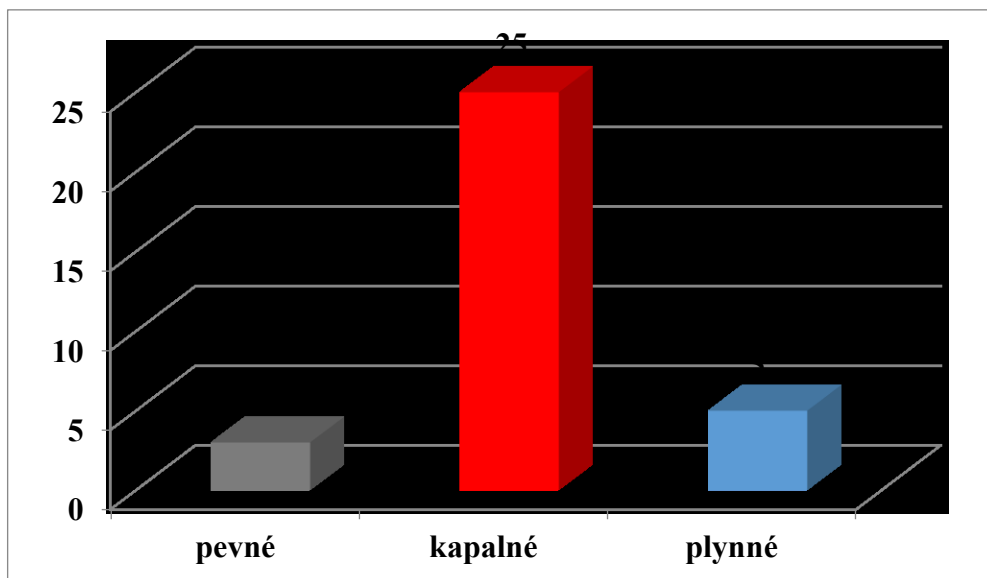
rok	2017				2018			
Útvar DI	Druh nebezpečné látky			Celkem	Druh nebezpečné látky			Celkem
	pevné	kapalné	plynné		pevné	kapalné	plynné	
<b>Kroměříž</b>	0	1	0	<b>1</b>	0	1	0	<b>1</b>
<b>Uherské Hradiště</b>	0	2	0	<b>2</b>	0	1	0	<b>1</b>
<b>Zlín</b>	0	1	3	<b>4</b>	1	0	0	<b>1</b>
<b>Vsetín</b>	0	1	0	<b>1</b>	0	5	0	<b>5</b>
<b>Celkem</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

Tab. 12: Počet DN vozidel ADR ve Zlínském kraji v letech 2015, 2016 [17]

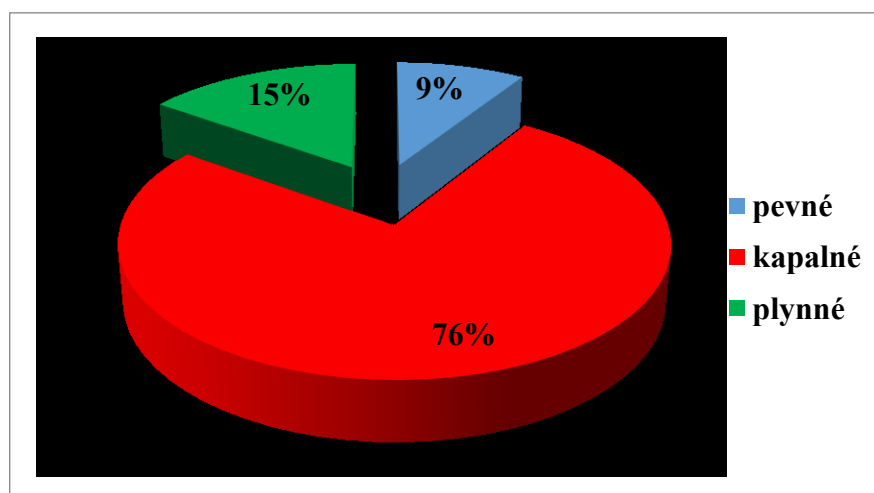


Graf 2: Počet DN vozidel ADR ve Zlínském kraji v letech 2015 – 2018 [17]

Z tabulek 11 a 12 jsou použita čísla v grafu 2, ze kterého vyplývá, že za poslední čtyři roky bylo nejvíce dopravních nehod motorových vozidel jedoucích v režimu ADR na území spadající pod dopravní inspektorát ve Zlíně, kde celkový počet byl 12 nehod. Na druhém místě za ním skončily dopravní nehody spadající pod dopravní inspektorát Vsetín s celkovým počtem 11. Na území dopravních inspektorátů Uherské Hradiště a Kroměříž došlo shodně k 5 nehodám za uvedené období.



Graf 3: Počet DN v režimu ADR dle skupenství látek v letech 2015 – 2018 [17]



Graf 4: Podíl DN v režimu ADR dle skupenství látek v letech 2015 – 2018 [17]

Z grafu 3 a 4 lze vyčíst, že nejvyšší podíl dopravních nehod vozidel v režimu ADR na celkovém počtu v letech 2015 – 2018 mají vozidla přepravující kapalné látky, kdy nehody těchto vozidel tvořily 76 % z celkového počtu. Druhé za nimi byli vozidla přepravující plynné látky, které se na celkovém počtu podílely 15 % a vozidla převážející pevné látky se podílely na celkovém počtu 9 %.

## 5.2 Kontroly státního odborného dozoru

V České republice probíhají kontroly státního odborného dozoru jako silniční kontroly, které provádí policie ČR, celní správa ČR a pracovníci krajských úřadů. Při silničních kontrolách orgány provádějící státní odborný dozor postupují dle vyhlášky č. 522/2006 Sb., o státním odborném dozoru a kontrolách v silniční dopravě. V rámci EU je sjednocen postup při kontrole vozidel v režimu ADR, kdy je vytvořen jednotný protokol o kontrole tzv. kontrolní seznam a nedodržení předpisů ADR je shodně rozděleno do tří kategorií. Mimo silniční kontroly může státní odborný dozor provádět kontrolu v provozovnách dopravců a všech místech, kde se provádí nakládka a vykládka nebezpečných věcí. [7]

Z důvodu jednotného postupu při kontrolách vozidel přepravujících nebezpečné věci v EU dle Dohody ADR a také pro účely statistik byly vyhláškou č. 522/2006 Sb., o státním odborném dozoru a kontrolách v silniční dopravě stanoveny tři kategorie rizik nedodržení předpisů ADR:

1. **Kategorie rizik I** – vysoké riziko úmrtí, závažného poranění osoby nebo významného poškození životního prostředí,
2. **Kategorie rizik II** – riziko poranění osoby nebo poškození životního prostředí,
3. **Kategorie rizik III** – nízké riziko poranění osoby nebo poškození životního prostředí. [18]

### 5.2.1 Statistiky kontrol ve Zlínském kraji

Následující tabulky a grafy udávají počty vozidel zastavených příslušníky PČR ve Zlínském kraji za účelem provedení silniční kontroly dle zákona č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě. Tyto kontroly se provádí na různých místech a v různých časech tak, aby nebyly předvídatelné. Kontrolu provádějí řádně vyškolení policisté, kteří se vyznají v dané problematice. Často jsou tyto kontroly prováděny ve spolupráci s vyškolenými techniky z CSPSD (centrum služeb pro silniční dopravu) Zlín.

Počet vozidel zastavených za účelem silniční kontroly dle typu silnice ve Zlínském kraji										
rok	2015		2016		2017		2018			
typ silnice	vozidel celkem	vozidel se závadou	vozidel celkem	vozidel se závadou	vozidel celkem	vozidel se závadou	vozidel celkem	vozidel se závadou	celkem vozidel	celkem závad
dálnice	67	9	111	50	104	49	113	25		
silnice	1706	132	997	216	755	113	610	79		
místní komunikace	20	1	2	0	4	0	2	2		
<b>Celkem</b>	<b>1793</b>	<b>142</b>	<b>1110</b>	<b>266</b>	<b>863</b>	<b>162</b>	<b>725</b>	<b>106</b>	<b>4491</b>	<b>676</b>

Tab. 13: Počet sil. kontrol ve Zlínském kraji v letech 2015 – 2018 [19]

V tabulce č. 13 je počet zkontrolovaných vozidel při silničních kontrolách ve Zlínském kraji v letech 2015 – 2018. Tabulka rozděluje tyto kontroly dle typu silnice, na které byla silniční kontrola provedena a také je v tabulce uveden počet vozidel, u kterých bylo zjištěno porušení povinností vyplývajících ze zákona č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě.

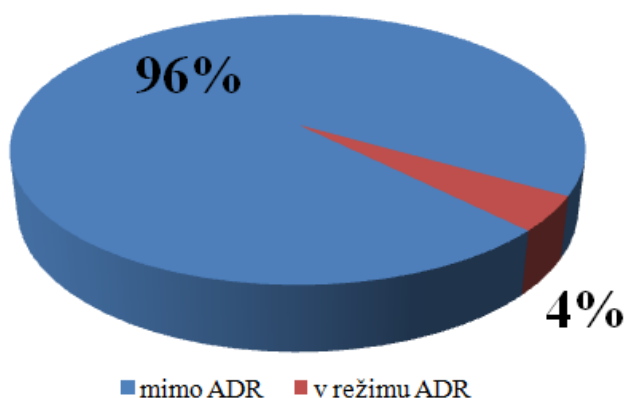
Kontrola přeprav nebezpečných věcí ve Zlínském kraji						
Rok		2015	2016	2017	2018	celkem
Počet dopravních jednotek v režimu ADR		313	34	45	34	<b>426</b>
Počet dopravních jednotek neodpovídajících ADR		11	12	5	10	<b>38</b>
Počet odstavených dopravních jednotek		0	1	1	0	<b>2</b>
Počet zaznamenaných porušení při přepravě nebezpečných věcí	Riziková kategorie I	1	3	2	2	<b>8</b>
	Riziková kategorie II	9	7	2	7	<b>25</b>
	Riziková kategorie III	1	2	1	1	<b>5</b>

Tab. 14: Kontroly vozidel ADR ve Zlínském kraji v letech 2015 – 2018 [19]

Tabulka č. 14 se zabývá kontrolou vozidel, které přepravují nebezpečné věci dle Dohody ADR ve Zlínském kraji v letech 2015 – 2018. Tabulka obsahuje celkový počet zkontrolovaných dopravních jednotek, počet jednotek, u kterých bylo zjištěno porušení při přepravě nebezpečných věcí včetně hodnocení závad dle rizikových kategorií. Z tabulky vyplývá, že nejvíce porušení bylo zjištěno v rizikové kategorii II.

Na tabulky č. 13 a 14 navazuje graf č. 5, který znázorňuje kolik procent silničních kontrol je provedeno v režimu ADR z celkového počtu všech silničních kontrol příslušníky PČR ve Zlínském kraji v letech 2016 – 2018. Rok 2015 jsem vynechal, jelikož je zavádějící z důvodu výbuchu muničních skladů ve Vrběticích, kdy do statistik byly započítány vozidla, která prováděla vývoz munice z nepoškozených skladů.

Poměr silničních kontrol mimo režim ADR a v režimu ADR ve Zlínském kraji v letech 2016 - 2018



Graf 5: Poměr silničních kontrol ve Zlínském kraji v letech 2016 – 2018 [19]

### 5.3 Přepravované NV v Uherském Hradišti

Jelikož se bakalářská práce zabývá přepravou nebezpečných věcí v Uherském Hradišti, tak jsem provedl v měsíci dubnu 2019 vlastní průzkum, který spočíval ve zjištění, jaké nebezpečné věci se v Uherském Hradišti přepravují.

Průzkum jsem provedl pozorovací metodu, kdy jsem využil zákonné povinnosti, že silniční vozidla přepravující nebezpečně věci musí být označeny výstražnými oranžovými tabulkami, které jsou černě orámovány. Oranžové výstražné tabulky jsou rozděleny vodorovně na dvě poloviny, kdy v horní polovině je uvedeno identifikační číslo nebezpečnosti tzv. **Kemlerův kód** a dolní polovině je uvedeno identifikační číslo látky tzv. **UN číslo**. Vozidla přepravující více nebezpečných věcí (většinou v kusech), která nebyla označena Kemler kódem a UN číslem jsem do pozorování nezahrnul. Ze začátku jsem pozorování prováděl v určitý čas, ale jelikož provoz vozidel převážející nebezpečné věci není, tak častý, byl jsem nucen přejít k náhodnému pozorování, kdy jsem si zapisoval v průběhu dne projíždějící vozidla.

Následující tabulka obsahuje seznam nebezpečných látek, které jsem na území Uherského Hradiště zpozoroval. Tabulka obsahuje název látky, její UN kód a Kemler kód, třídu nebezpečnosti dle ADR, požadovanou obalovou skupinu a nebezpečné vlastnosti látky.

Seznam je seřazen abecedně a v tabulce není uváděna četnost z důvodu náhodného pozorování, kdy přesná data by byla zavádějící. Obecně lze ale konstatovat, že tři nejčastěji převážené látky byly benzín, motorová nafta a LPG (propan butan), který bude dále využit v bakalářské práci v případové studii při modelování nehody s únikem nebezpečné látky.

název	UN	Kemler	třída nebezpečnosti	obalová skupina	nebezpečné vlastnosti
alu cleaner	3264	80	8 - žiravé látky	II	způsobuje těžké pleptání kůže a poškození očí
benzín	1203	33	3 - hořlavé kapaliny	II	extrémně hořlavá kapalina (páry), při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt, dráždí kůži, ospalost, závratě, genetické poškození, rakovinu, toxický pro vodní organismus
dichroman draselný	3086	90	6.1 - toxické látky	I	může zesílit požár, oxidnat, může vyvolat rakovinu, toxický při požití, způsobuje těžké poleptání kůže a očí, poškozuje reprodukční schopnosti, plod, toxický pro vodní organismus
ethanol	1170	33	3 - hořlavé kapaliny	II	vysoce hořlavá kapalina (páry), způsobuje vážné podráždění očí
hydroxid sodný	1824	80	8 - žiravé látky	II	způsobuje těžké poleptání
chlornan sodný	1791	80	8 - žiravé látky	II	způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí, korozivní pro kovy, vysoce toxický pro vodní organismy
kyslík kapalný	1073	225	2 - plyny	není	zchlazený plyn, může způsobit ormrzliny nebo poškození chladem, oxidant, může způsobit nebo zesílit požár
LPG (propan butan)	1965	23	2 - plyny	není	extrémně hořlavý plyn, při zahřítí může vybuchnout, vytěsňuje z prostředí vzduch, stykem s kapalinou vznik omrzlin, působí slabě narkoticky
nafta motorová	1202	30	3 - hořlavé kapaliny	III	hořlavá kapalina (páry), dráždí kůži, při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt, toxický pro vodní organismy
vodík	1049	23	2 - plyny	není	extrémně hořlavý plyn, plyn pod tlakem, při zahřítí může vybuchnout

Tab. 15: Seznam převážených nebezpečných látek v Uherském Hradišti v dubnu 2019 [zdroj vlastní]

## 6 RIZIKA PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ

Všechny druhy přeprav nebezpečných věcí sebou nesou velké riziko vzniku nepředvídatelných událostí jako např. únik, zničení, zneužití nebo odcizení nebezpečných věcí. Při přepravě nebezpečných věcí se musí přijmout konkrétní opatření pro zajištění bezpečnosti přepravy již před její samotnou realizací a to s důrazem na bezpečnost osob a životního prostředí. [17]

Riziko přepravy nebezpečných věcí ovlivňuje celá řada faktorů. Mezi základní faktory patří:

- hustota provozu
- třída pozemní komunikace a její technický stav
- počet realizovaných přeprav nebezpečných věcí
- vlastnosti přepravovaných nebezpečných věcí
- technický stav a kapacita dopravních prostředků
- kvalitní osádka dopravních prostředků
- klimatické, povětrnostní podmínky a charakter krajiny
- dostupnost složek IZS [18]

Přepřavu nebezpečných věcí ovlivňuje mimo výše uvedených základních faktorů zejména způsob jejího provedení a to legální nebo nelegální. Legální způsob je realizován v souladu s právními předpisy jednotlivých států i v souladu s mezinárodními dohodami. Právní předpisy tuto přepravu upravují a tím i snižují míru vzniku negativní mimořádné události spojené s přepravou NV. Na druhou stranu nelegální způsob přepravy nebezpečných věcí sebou přináší vyšší míru rizika vzniku negativní události. Důvodů nelegální přepravy může být hned několik. Jedním z důvodů může být, že účastníci přepravy (firmy, organizace, atd.) nedokážou správně klasifikovat nebezpečnou věc, úmyslně se vyhýbají povinnostem, jež přeprava nebezpečných věcí obnáší, nemají dostatečnou znalost právních předpisů, jde jím o ušetření finančních prostředků nebo také z důvodu nelegálního prodeje a nakládání s nebezpečnými věci. [19]

Faktory, které ovlivňují bezpečnost přepravy nebezpečných věcí, můžeme také rozdělit podle jejich zdroje:

- **člověk – lidský faktor**
- **dopravní prostředek**



- **prostředí** [20]

Tyto základní faktory lze vzhledem na specifika přepravy nebezpečných věcí, které mají určité fyzikální a chemické vlastnosti doplnit o další faktor a to **druh přepravované nebezpečné věci**.

### **Rizika vyplývající z lidské činnosti**

Lidská činnost či lidský faktor patří mezi nejvýznamnější faktory ovlivňující přepravu nebezpečných věcí, jelikož lidskou činností dochází nejčastěji ke vzniku mimořádných událostí. [21]

Lidský faktor může ohrozit přepravu i za předpokladu, že jsou dodrženy všechny požadavky na zabezpečení přepravy nebezpečných věcí a to zejména z hlediska svého negativního zdravotního stavu (nevolnost, horečka, požití léků, alkoholu, apod.) nebo také z hlediska aktuálního psychického stavu (časový stres, rodinné problémy, atd.).[22]

Kvalitu a bezpečnost přepravy nebezpečných věcí také výrazně ovlivňují zkušenosti z praxe a věk účastníků přepravy, kdy svou roli sehrává např. styl řízení vozidla (projíždění zatáček, jízda kopcovitým terénem, brzdění,..), vlastnosti přepravovaných nebezpečných věcí (kapaliny oproti pevným látkám se při přepravě chovají jinak, mění např. těžiště). [23]

Selhání lidského faktoru může být vědomé nebo nevědomé a může nastat ve všech fázích manipulace s nebezpečnými věcmi, včetně jejich přepravy. Nejčastěji však bývá selhání lidského faktoru zapříčiněno přímo účastníkem přepravy nebo obsluhujícím personálem. V menší míře pak dopravcem či osobami zodpovědnými za řízení přepravy nebezpečných věcí a dalšími osobami, které manipulují s nebezpečnými věcmi např. při balení, označování, skladování a expedici. Příčiny selhání lidského faktoru mohou mimo jiné vycházet zejména:

- z neznalosti základních pravidel manipulace s nebezpečnými věcmi,
- s nedostatečným a nepravidelným školením z hlediska BOZP,
- s přeceněním svých schopností, nedostatkem znalostí a zkušeností,
- s časové tísně. [24]

I řádně proškolené osoby se dopouští chyb. Tyto chyby se vyskytují především ve:

- špatné volbě obalu, druhu dopravy či dopravního prostředku
- špatném značení a výběru bezpečnostních značek

- chybném výběru trasy přepravy
- neúplném či chybně vybavení vozidla (povinná výbava, průvodní doklady)
- upevnění nákladu
- nedodržení pravidel provozu (bezpečnostních přestávek, rychlostních limitů, zákazů vjezdu, apod.) [25]

V silniční dopravě mimo osoby, které se přímo podílejí na přepravě nebezpečných věcí včetně její přípravy a realizace (osádka vozidla, osoby podílející se na nakládání, vykládání, značení, balení apod.), významnou roli sehraávají i další účastníci silničního provozu a to ostatní řidiči motorových i nemotorových vozidel a chodci, kteří svým chováním mohou zapříčinit vznik mimořádné události. [26]

### **Vliv dopravního prostředku**

Dopravní prostředek ovlivňuje bezpečnost přepravy nebezpečných věcí zejména svou konstrukcí a provozními vlastnostmi. Dopravní prostředek musí splňovat všechny kritéria, dle mezinárodních norem a musí být zabezpečena jeho pravidelná údržba, ošetření a technické prohlídky, aby se předešlo vzniku havárie či dopravní nehody zapříčiněné skrytou závadou. [27]

### **Vliv prostředí**

Prostředí ovlivňuje bezpečnost přepravy nebezpečných věcí celou škálou činitelů, které působí na člověka a dopravní prostředek. Tyto činitele můžeme rozdělit do dvou skupin:

- 1) **faktory přírodní**, kde můžeme zařadit
  - a) povětrnostní podmínky (déšť, slunce, náledí),
  - b) roční období,
  - c) reliéf krajiny, zalesnění,
  - d) přírodní pohromy (povodně, zemětřesení, aj..),
- 2) **faktory technické, psychologické a organizační**.
  - a) dopravní objekty a zařízení (kvalita a stav dopravních prvků a infrastruktury, dopravní značení, zabezpečovací zařízení),
  - b) organizaci řízení provozu a informační systémy,
  - c) právní předpisy,
  - d) okolí pozemních komunikací (objekty, které rozptylují – billboardy, překážky).

[28]

**Vliv druhu přepravované nebezpečné věci**

Druh a množství přepravované nebezpečné věci ovlivňuje bezpečnost přepravy zejména jejich fyzikálními a chemickými vlastnostmi, které za předpokladu iniciace svých nebezpečných vlastností (např. výbušnost, samovznícení, hoření) mohou negativně působit na životy a zdraví osob anebo na životní prostředí. Tato iniciace může být způsobena:

- nedodržením bezpečnostních předpisů,
- selháním dopravního prostředku,
- selháním přepravního obalu,
- působením vnějšího prostředí. [29]

## 7 PŘÍPADOVÁ STUDIE ÚNIKU NEBEZPEČNÉ LÁTKY PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ V UHERSKÉM HRADIŠTI

Praktická část bakalářské práce se zabývá analýzou modelové situace úniku nebezpečné látky při přepravě nebezpečných věcí v souladu s Dohodou ADR v Uherském Hradišti. Cílem práce je vytvořit model ohroženého území při úniku nebezpečné látky v celém úseku sil. I/55 ve městě Uherské Hradiště, za využití programu TerEx (Teroristický expert), který se převážně využívá k modelování a vyhodnocení situace v konkrétním místě.

### 7.1 Město Uherské Hradiště

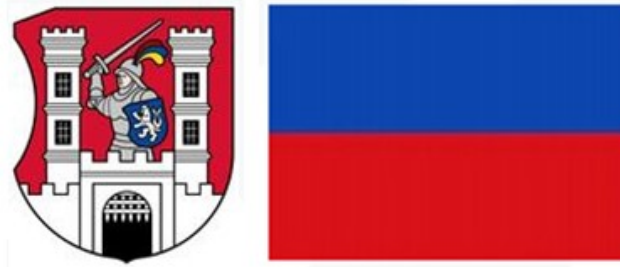
Na úvod praktické části bakalářské práce je nutné si uvést základní údaje o městě Uherské Hradiště, abychom získali základní informace o tomto městě, které dále využijeme v další části bakalářské práce, kde se zabývám případovou studií vzniku dopravní nehody při přepravě nebezpečných věcí v Uherském Hradišti.



Obr. 13: Logo města Uherské Hradiště [12]

Uherské Hradiště je významným historickým městem jihovýchodní Moravy a bylo založeno v roce 1257 českým králem Přemyslem Otakarem II. V současné době je Uherské Hradiště obcí s rozšířenou pravomocí a současně se jedná o okresní město, v jehož správním obvodu žije přes 90 tis. obyvatel. Město je součástí Zlínského kraje, který společně s Olomouckým krajem vytváří tzv. region soudržnosti Střední Morava. Uherské Hradiště leží na dolním toku řeky Moravy v nadmořské výšce od 180 m n. m. do 320 m n. m. Průměrná roční teplota se zde pohybuje v rozmezí 8,7 – 9,3 °C a roční úhrn srážek činí 590 mm. Na severu sousedí se Zlínskem, na západě a severozápadě s Kroměřížskem, na jihu s Hodonínkem a na východě s Uherskobrodskem. [11]

Správní území města je rozdělené do 6 katastrálních území a zabírá rozlohu 21,3 km<sup>2</sup> s více než 25 tis. obyvateli. Město Uherské Hradiště tvoří 7 částí: samotné Uherské Hradiště a šest přilehlých sídel Jarošov, Mařatice, Rybárny, Sady, Vésky a Míkovice. [11]



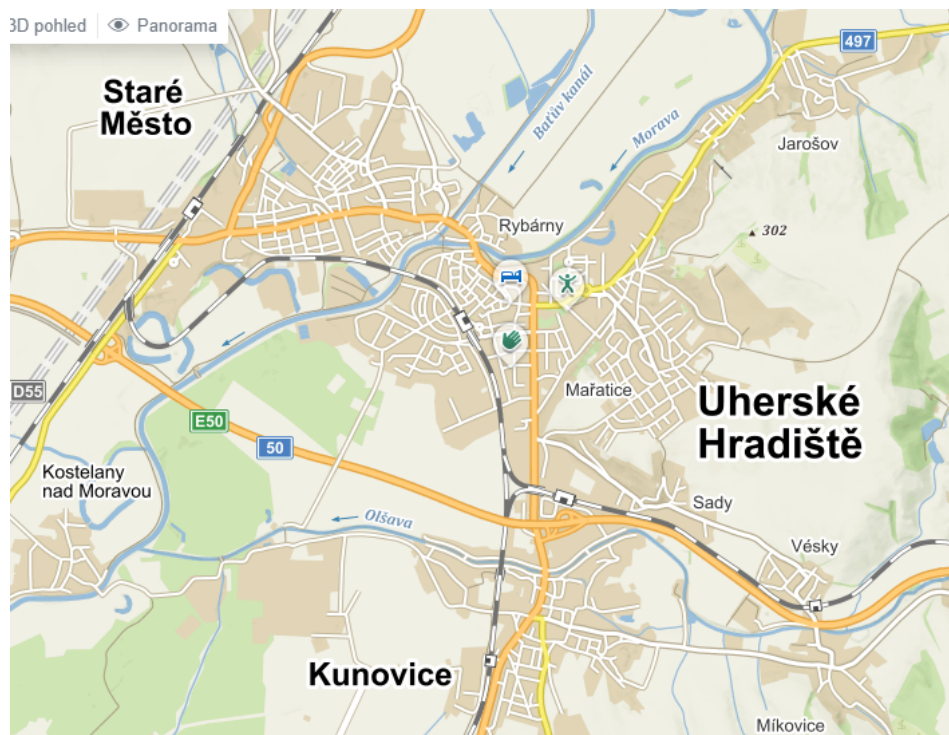
Obr. 14: Znak a vlajka Uherského Hradiště [12]

### **Dopravní obslužnost**

Městem Uherské Hradiště a jeho blízkým okolí prochází významné dopravní trasy a železniční tratě. Zejména se jedná o silnice I. třídy č. 55 a 50. Silnice č. I/55 spojuje města Olomouc, Přerov, Otrokovice, Uherské Hradiště, Hodonín a Břeclav, kde se napojuje na dálnici D2 spojující Bratislavu a Brno. Silnice č. I/50 je zařazena mezi komunikace s mezinárodním provozem kategorie E a je pokračováním dálnice D1 z Prahy a Brna, kde přes Uherské Hradiště a Uherský Brod směřuje do Trenčína, kde se napojuje na slovenskou dálnici Bratislava – Žilina. [11]

Mezi nejvýznamnější železniční tratě patří železniční trať č. 330, 340 a 341. Železniční trať č. 330 spojuje města Přerov, Otrokovice, Staré Město, Hodonín a Břeclav. Tato elektrifikovaná trať je součástí tzv. II. železničního koridoru Českých drah, který umožňuje jízdu vysokorychlostních vlakových souprav. Železniční trať č. 340 spojuje města Brno, Veselí nad Moravou, Kunovice a Uherské Hradiště. Železniční trať č. 341 spojuje města Uherské Hradiště, Kunovice, Uherský Brod a Bylnice, odkud pokračuje do Slovenské republiky směr Trenčianská Teplá. [11]

V těsné blízkosti Uherského Hradiště v sousedícím městě Kunovice se nachází neveřejné mezinárodní letiště Kunovice, které je hlavním letišťem Zlínského kraje. Toto letiště disponuje dvoukilometrovou betonovou vzletovou a přistávací dráhou. Dále je vybaveno radionavigačními systémy a další infrastrukturou, která umožňuje provoz všech typů dopravních letadel. [11]



Obr. 15: Základní mapa Uherského Hradiště [13]

## 7.2 Charakteristika a parametry zvoleného úseku

V daném případě se jedná o sil. I třídy číslo 55, která je tvořena ulicemi Tyršovo náměstí, Velehradská třída a Třída Maršála Malinovského. Povrch vozovky je tvořen živicí, je v dobrém technickém stavu a bez komunikačních závad. Silnice I/55 je o čtyřech jízdních pružích vyznačených na vozovce, kdy pro každý směr jízdy jsou vyhrazeny dva jízdní pruhy. Jízdní pruhy jsou široké přibližně 3,3 m. Počet jízdních pruhů je zvýšen na 5 a jejich šířka se liší v křižovatce s ul. Sokolovská (sil. II/497) a ul. Všehrdova, kdy se jedná o tzv. hlavní světelnou křižovatku, kde je nejvyšší intenzita dopravy a dále v křižovatce s ul. 28. Října u OD Tesco. V obou směrech pozemní komunikaci přiléhají chodníky a stezky pro chodce a cyklisty, které jsou od komunikace odděleny vyvýšeným betonovým obrubníkem. Dále se po obou stranách komunikace nachází rozsáhlá zástavba povětšinou vyšších budov.

Provoz je řízen svislým i vodorovným dopravním značením a v celém úseku se nachází 10 křižovatek s provozem řízeným světelnými signály.

Na tomto úseku je nejvyšší intenzita dopravy, která dosahuje až 21 tis. vozidel za 24 hodin. Dopravní zácpy v ranní i odpolední špičce jsou na denním pořádku. Druhým nejzatíženějším úsekem je silnice II/497 na ulicích Sokolovská a Pivovarská, kde projede až 16 tis. vozidel za 24 hodin, kdy tato silnice se se silnicí I/55 křížuje v tzv. hlavní světelné křižovatce ul. Sokolovská, Velehradská třída, Tř. M. Malinovského a ul. Všehrdova. [11]

### 7.3 TerEx

Teroristický expert – TerEx je software určený pro modelování a vyhodnocení následků mimořádných událostí jako např. teroristické útoky, úniky nebezpečných látek, apod.

Pro účely modelování následku úniku nebezpečné látky při silniční přepravě nebezpečných věcí v Uherském Hradišti, jsem si zvolil jako zdroj nebezpečí automobilovou cisternu převažující tlakem zkapalněný Propan-butan-LPG. Jedná se o nebezpečnou látku, se kterou se můžeme běžně v silniční dopravě setkat, což ukázal i mou provedený průzkum viz kapitola 4.3.

#### 7.3.1 Charakteristika látky Propan-butan-LPG:

Po zadání látky Propan-butan-LPG UN kód 1965 lze v programu TerEx nalézt popis vlastností. LPG je hořlavý, lehce vznětlivý, bezbarvý, zkapalněný plyn, páry se vzduchem tvoří výbušné směsi, při zahřátí může vybuchnout, unikající kapalina přechází rychle do plynné fáze a tvoří chladné mlhy těžší než vzduch, při úniku do kanalizace hrozí nebezpečí vzniku výbušných směsí, vytěsňuje z prostředí vzduch, stykem s kapalinou vznikají bělavě zbarvené omrzliny, působí slabě narkoticky, působí závratě, nevolnost, ospalost, svalovou slabost, stavy podráždění, bezvědomí. [20]

Program TerEx také mimo základní charakteristiku a vlastnosti látky nabízí další důležité informace jako např.: informace k poskytnutí první pomoci, požární projevy, jaké hasební prostředky lze použít, jaké ochranné prostředky v případě úniku použít.

#### 7.3.2 Základní model

Jelikož jsem chtěl využít program TerEx, který je běžně využíván pro modelování následků mimořádných událostí v konkrétním místě, pro modelování úseku, který by šel využít při havarijním plánování a analýze rizik při silniční přepravě nebezpečných věcí v Uherském Hradišti, musel jsem postupovat systematicky.

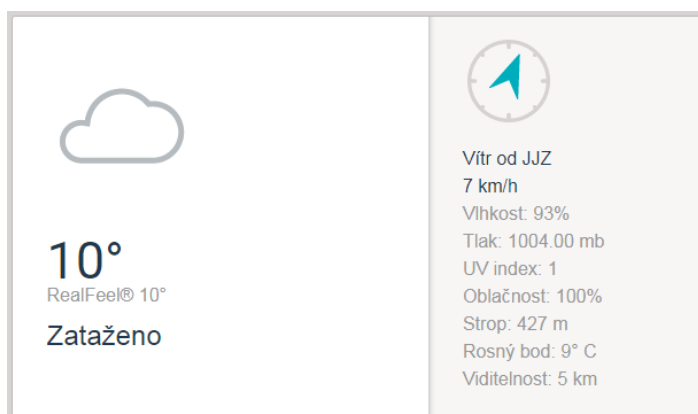
Nejprve jsem vytvořil model možných následků při úniku LPG v důsledku dopravní nehody v konkrétním místě a to na sil. I/55 v Uherském Hradišti na křižovatce s řízením provozem ul. Svatojiřské nábřeží a ul. Tyršovo náměstí u Moravního mostu. Tento základní model bude důležitý pro další postup při vytváření cíle bakalářské práce a to vytvoření modelu v celém úseku sil. I/55.

Pro látku LPG nabízí TerEx tyto modely:

- BLEVE – Ohrožení nádrže plošným požárem,
- PLUME – Déletrvající únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku,
- POOL FIRE – Hoření louže kapaliny nebo vroucí kapaliny,
- PUFF – Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku.

Cílem bakalářské práce nebylo vytvořit model následku úniku nebezpečné látky, který ohrozí celé město ale vytvořit za použití programu TerEx úsekový model ohrožení. Pro tento účel jsem vybral model PUFF – Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku.

Po vybrání modelu PUFF bylo nutné zadat vstupní informace - meteorologická data, teplota kapaliny v zařízení, celkové uniklé množství kapaliny, dobu a typ povrchu šíření látky. Pro zadání jsem vybral reálná meteorologická data ze dne 9. května 2019 v 11:00 hodin: teplota 10°C, vítr JJZ 7 km/h, oblačnost 100 %. Viz obrázek č. 16. Teplotu kapaliny jsem zvolil jako teplotu okolního vzduchu, jelikož v modelování je zvolena látka tlakem zkapalněný plyn (cisterna není vybavena chladícím zařízením). Doba vzniku byl zvolen Den – Jaro a jako typ povrchu obytná krajina. Množství uniklé kapaliny jsem zvolil 100 kg, jelikož, jak je zmíněno výše, cílem je vytvořit model následku při úniku nebezpečné látky v celém úseku sil. I/55 v Uherském Hradišti.



Obr. 16: Meteorologická data pro modelování [21]



Po zadání všech potřebných vstupních informací program TerEx provedl modelování následků úniku nebezpečné látky. Výsledkem modelování je grafický a textový výstup.

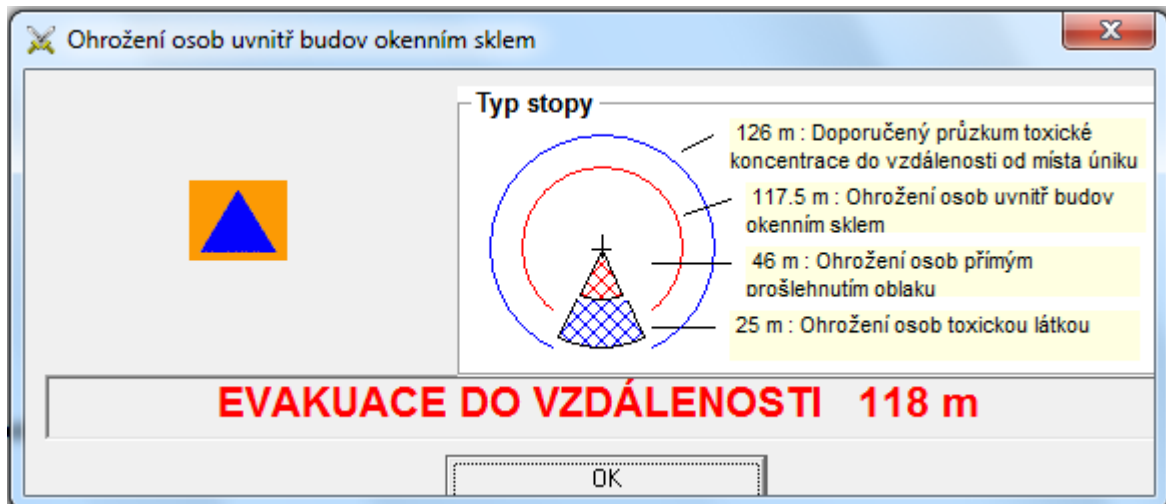
Událost: TE190510_1149	
Model:	PUFF - Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku
Látka:	Propan-butan - LPG
Teplota kapaliny v zařízení:	10 °C
Celkové uniklé množství kapaliny:	100 kg
Rychlost větru v přízemní vrstvě:	7 m/s
Pokrytí oblohy oblaky:	100 %
Doba vzniku a průběhu havárie:	Den - Jaro
Typ atmosférické stálosti:	D - izotermie
Typ povrchu ve směru šíření látky:	Obytná krajina
Ohrožení osob toxickou látkou	
NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB	25 m (82 ft.)
[ Koncentrace: 157,8 g/m <sup>3</sup> ]	
Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku	126 m (413 ft.)
[ Koncentrace IDLH: 3,44 g/m <sup>3</sup> (Aktuální: 3,123 g/m <sup>3</sup> ) ]	
Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku	
NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB	46 m (151 ft.)
Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním	
NUTNÝ ODSUN OSOB	70,5 m (231 ft.)
Závažné poškození budov	
NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB	52,5 m (172 ft.)
Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem	
DOPORUČENÁ EVAKUACE OSOB Z BUDOV DO VZDÁLENOSTI	118 m (385 ft.)

Obr. 17: Textový výstup programu TerEx [20]

Z textového výstupu programu TerEx vyplývá, že ve vzdálenosti do 25 m o místa úniku nebezpečné látky jsou ohroženy osoby toxickou látkou a do vzdálenosti 126 m je doporučeno provést průzkum toxické koncentrace. Do vzdálenosti 46 m hrozí ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku. Do 70, 5 m hrozí osobám, které jsou mimo budovy závažné poranění. Do vzdálenosti 52, 5 m může dojít k závažnému poškození budov a do vzdálenosti 118 m je doporučena evakuace osob z budov z důvodu ohrožení okenním sklem.

Textový výstup je graficky znázorněn na obrázku č. 18. Na tomto obrázku jsou znázorněny čtyři možné zóny ohrožení. Modrá kružnice znázorňuje vzdálenost pro provedení toxického průzkumu. Červená kružnice znázorňuje ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem a doporučenou vzdálenost evakuace osob. U vzdálenosti, kde dochází k ohrožení osob při-

mým prošlehnutím oblaku a ohrožením osob toxickou látkou je zohledněna síla a směr větru a proto zóny tvoří kruhovou výseč.

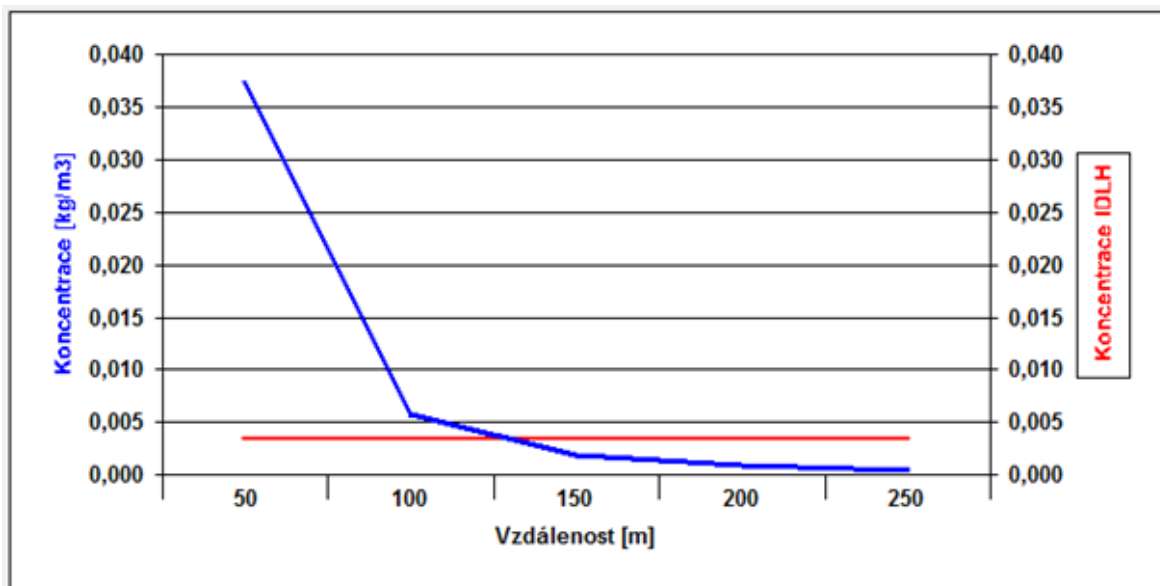


Obr. 18: Doporučená evakuace [20]

Mezi grafické vyhodnocení následku úniku nebezpečné látky je v programu TerEx série grafů, které vyhodnocují Nezbytnou evakuaci, Oblast možného výbuchu, Ohrožení výbuchem.

### Nezbytná evakuace

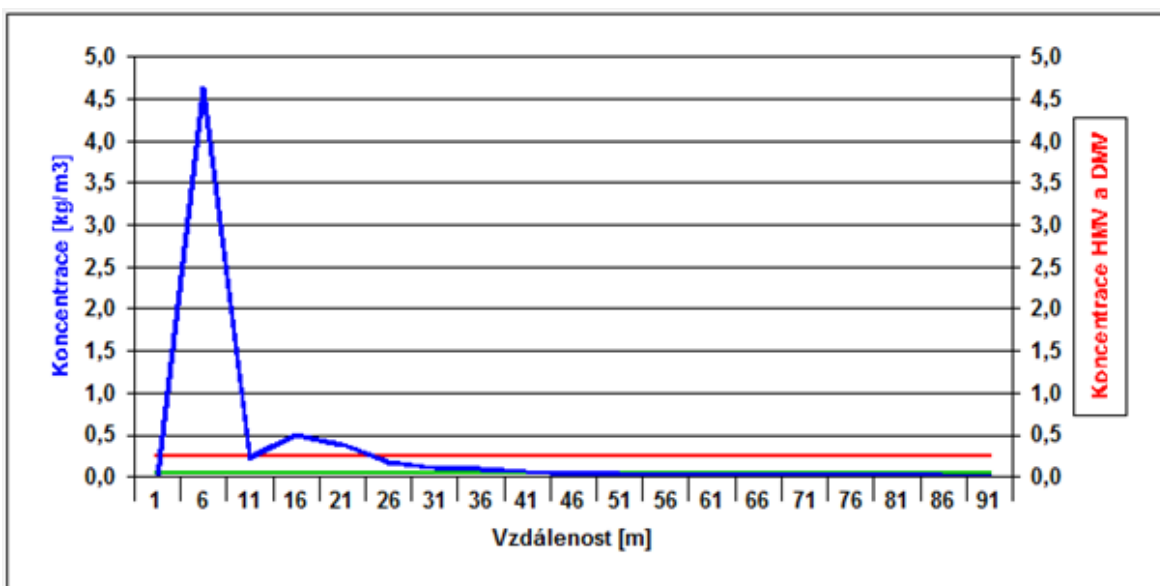
Na grafu č. 6 je znázorněn vliv narůstající vzdálenosti na účinek havárie. V místě protnutí modré a červené křivky se nachází vzdálenost 118 m, do které je doporučena evakuace osob. Graf znázorňuje závislost vzdálenosti na koncentraci nebezpečné látky, kde modrá křivka zastupuje koncentraci v  $\text{kg/m}^3$  a červená křivka znázorňuje hranici IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) neboli mezní koncentraci, kde hrozí bezprostřední nebezpečí ohrožení života nebo zdraví.



Graf 6: Nezbytná evakuace [20]

### Oblast možného výbuchu

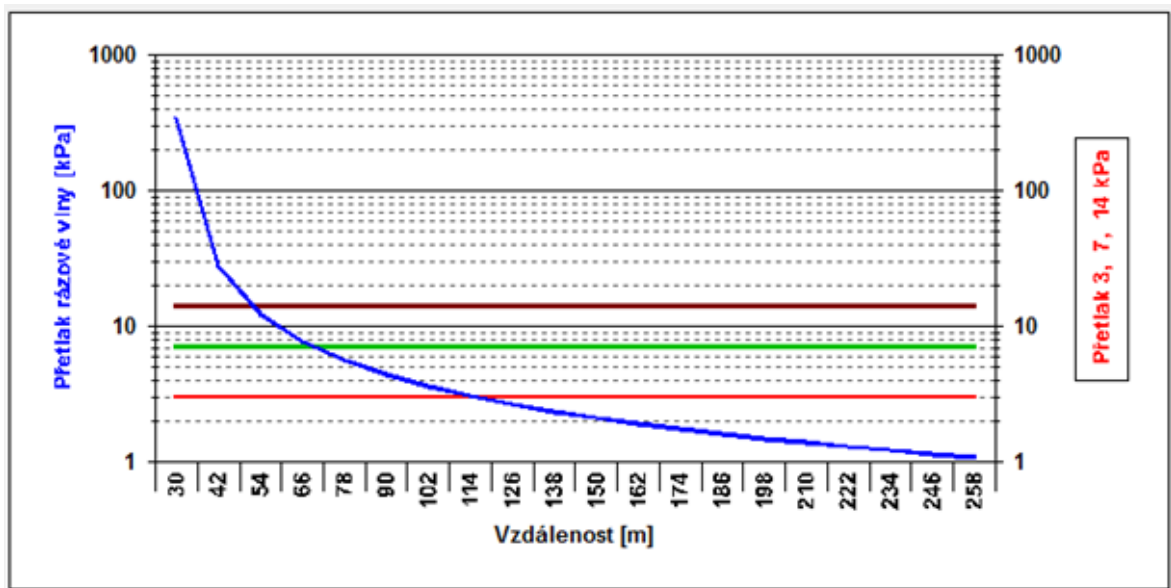
Na grafu č. 7 je znázorněn vliv narůstající vzdálenosti na účinek havárie. Graf znázorňuje závislost vzdálenosti na koncentraci nebezpečné látky vzhledem k hranici HMV – Horní mez výbuchu a DMV – Dolní mez výbuchu. Modrá křivka zastupuje koncentraci látky v  $\text{kg/m}^3$ . Červená křivka zastupuje koncentraci HMV – horní mez výbuchu a zelená křivka zastupuje koncentraci DMV – dolní mez výbuchu. K výbuchu může dojít v mezích koncentrací HMV a DMV.



Graf 7: Oblast možného výbuchu [20]

### Ohrožení výbuchem

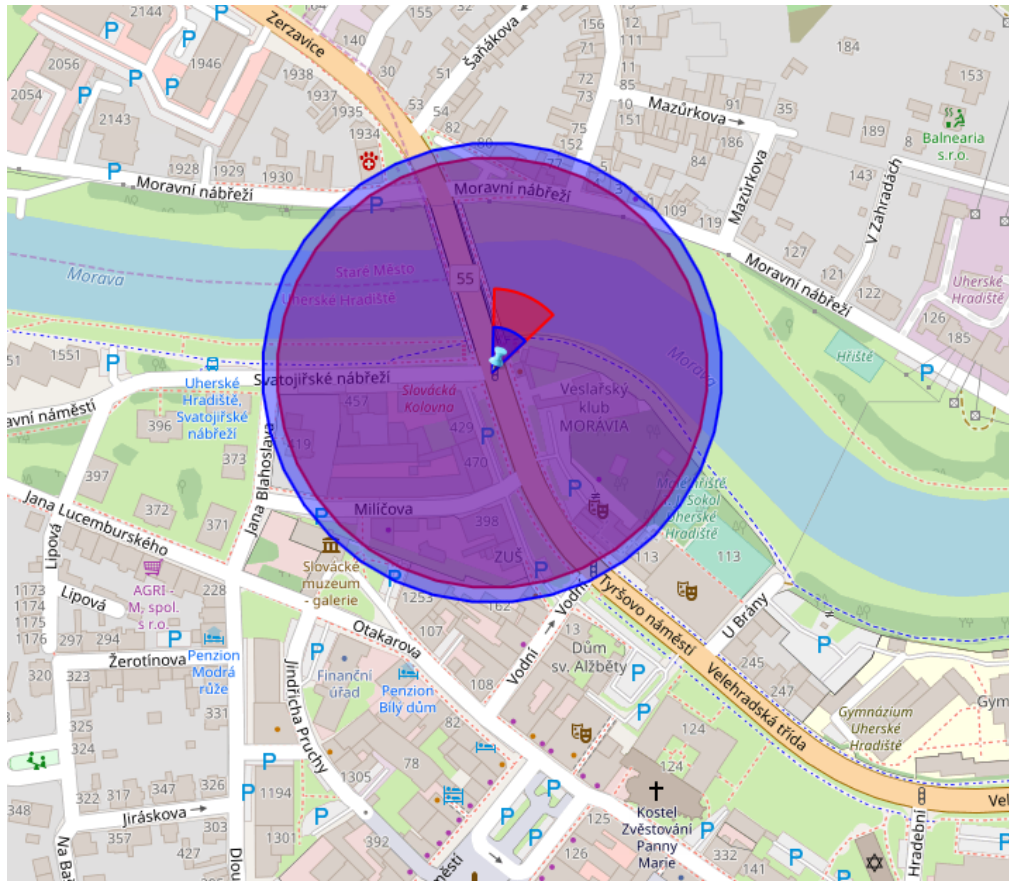
Graf č. 8 znázorňuje vliv narůstající vzdálenosti na velikosti přetlaku rázové vlny. Graf znázorňuje závislost velikosti přetlaku rázové vlny vzhledem k možnému poškození budov, ohrožení osob střepy a přímému ohrožení osob. Modrá křivka zastupuje velikost přetlaku rázové vlny v kPa. Černá křivka zastupuje velikost přetlaku rázové vlny, při kterém může dojít k poškození budov, zelená křivka značí přímé ohrožení osob a červená křivka značí ohrožení osob střepy.



Graf 8: Ohrožení výbuchem [20]

Následky úniku nebezpečné látky lze po zadání vstupních informací také znázornit v mapových podkladech.

Na obrázku č. 19 je v mapovém podkladu vyznačena modrou kružnicí velikost doporučeného průzkumu toxické koncentrace zasaženého území, která se odvíjí od celkového množství uniklé látky, její poloměr je 126 m. Fialová kružnice znázorňuje ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem a doporučenou vzdálenost evakuace osob, její poloměr je 118 m. Sytě červená kruhová výseč znázorňuje ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku do vzdálenosti 46 m a sytě modrá kruhová výseč znázorňuje ohrožení osob toxickou látkou do vzdálenosti 25 m. U vzdálenosti, kde dochází k ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku a ohrožením osob toxickou látkou je zohledněna síla a směr větru a proto zóny tvoří kruhovou výseč.



Obr. 19: Zóny ohrožení únikem NL v mapovém podkladu [20]

Nyní je vytvořen základní model úniku nebezpečné látky v konkrétním bodě. Tento model jsem využil při následném modelování úniku nebezpečné látky a vytvoření zón ohrožení v celém úseku sil. I/55 v Uherském Hradišti.

### 7.3.3 Úsekový model

Úsekový model úniku nebezpečné látky na sil. I/55 v Uherském Hradišti jsem vytvořil opětovným modelováním základního modelu. Při modelování úseku jsem zachoval vstupní informace základního modelu, ale postupně, systematicky jsem měnil místo úniku nebezpečné látky. Místo úniku jsem měnil ve směru jízdy od Starého Města na Kunovice. Tento postup je vyobrazen na obrázku č. 20.





Obr. 20: Postup modelování při vytváření úseku [20]

Následně jsem u zóny, kde dochází k ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku (sytě červená kruhová výseč) a u zóny ohrožení osob toxickou látkou (sytě modrá toxická výseč) ze vstupních dat, kde je zohledněna síla a směr větru, odebral parametr směr větru. Tím jsem docílil vytvoření kružnic pro jednotlivé zóny ohrožení.

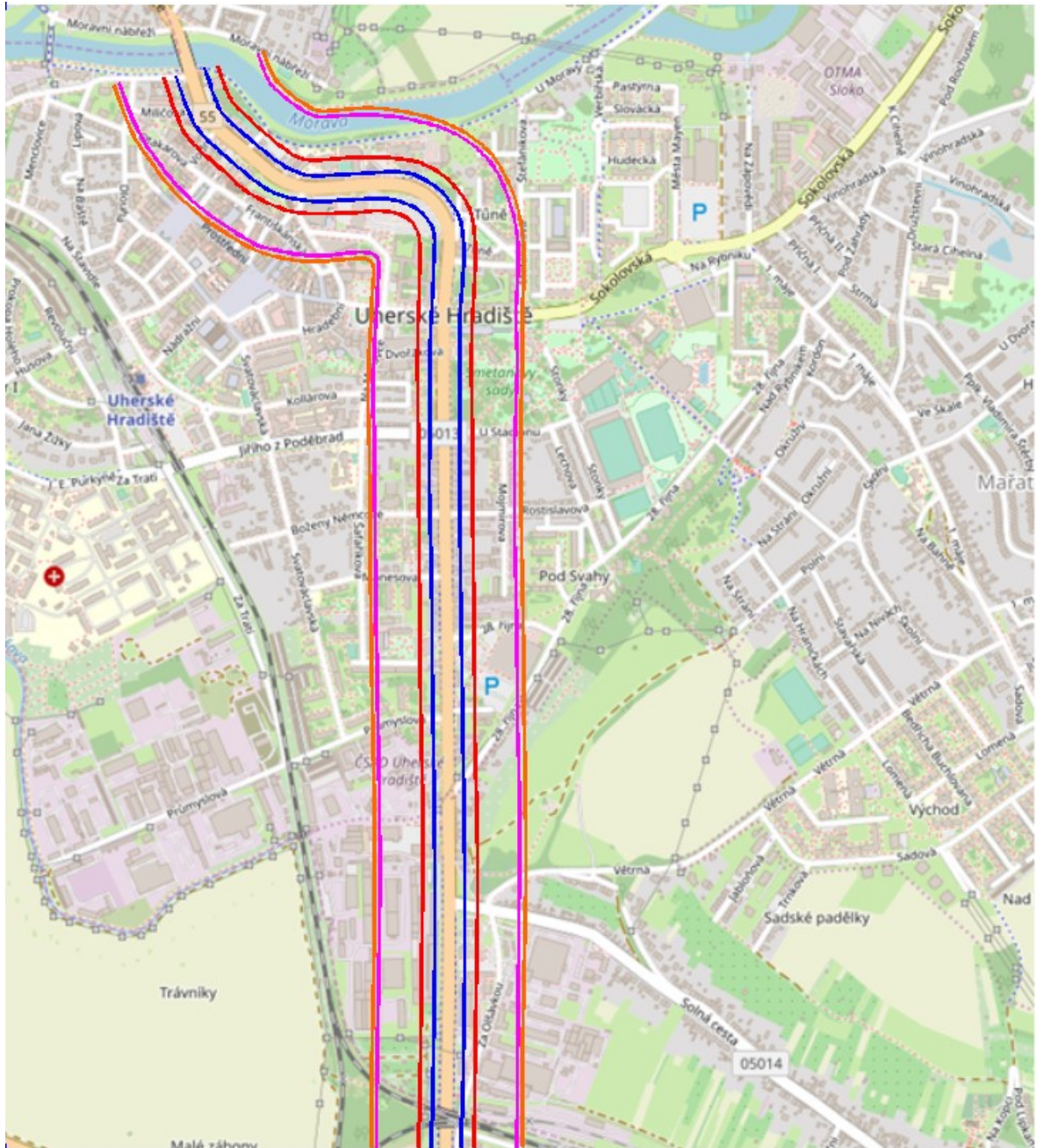
Směr větru jsem při modelování úseku odebral, protože dle mého názoru při havarijním plánování při úniku plynných látek je směr větru proměnná veličina, kdy je potřeba mít na mysli možnost, že se směr větru může změnit. Síla větru je sice také proměnný parametr, ale změnou síly větru se mění velikost oblasti zasažení a tím i výsledný model.

Dalším krokem jsem od místa úniku nebezpečné látky na sil. I/55 vytvořil nejvzdálenější body ze všech zón ohrožení a tím jsem stanovil nejvzdálenější místa ohrožení od každé barevně zvýrazněné kružnice. Dále jsem vytvořil body tečen sousedních kružnic. Následným spojením nejvzdálenějších bodů a tečen, jednotlivě barevně odlišených kružnic, jsem vytvořil souvislou zónu ohrožení podél sil. I/55 pro každé ohrožení.

Vytvořený model je znázorněn na obrázku č. 21. Na tomto obrázku jsou barevně ohraničeny čtyři zóny:

- oblast ohrožení osob toxickou látkou je uvnitř zóny ohraničené modrou barvou
- oblast ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku je uvnitř zóny ohraničené červenou barvou
- oblast ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem je uvnitř zóny ohraničené růžovou barvou
- oblast stanovená pro doporučený průzkum toxické koncentrace je uvnitř zóny ohraničené oranžovou barvou





Obr. 21: TerEX - Úsekový model [20, vlastní - zdroj]

## 7.4 Analýza rizik

K minimalizaci a k předcházení vzniku rizik při přepravě nebezpečných věcí je nutné poznat příčiny jejich vzniku a identifikovat zdroje jednotlivých rizik tak, aby bylo možné předcházet jejich vzniku nebo včas minimalizovat jejich následky.

Rizika spojená s přepravou nebezpečných věcí budu analyzovat za pomoci skórovací metody s mapou rizik.



#### 7.4.1 Skórovací metoda s mapou rizik

Pro ohodnocení rizik jsem vybral skupinu lidí, kteří se problematikou přepravy nebezpečných věcí zabývají a mají s kontrolou silniční přepravy nebezpečných věcí zkušenosti.

Rizikové faktory byly ohodnoceny mnou a dále je hodnotil vedoucí dopravního inspektorátu PČR v Uherském Hradišti npor. Mgr. Robert Rampáček, inspektor dopravního inspektorátu PČR Uh. Hradiště pprap. Mgr. Josef Miškář, vrchní asistent dopravního inspektorátu PČR Uh. Hradiště pprap. David Trojek, vedoucí mobilní expertní jednotky z Centra služeb pro silniční dopravu Zlín pan Michal Janda.

#### 7.4.2 Identifikace rizik při přepravě nebezpečných věcí

Při přepravě nebezpečných věcí mohou vzniknout rizika úniku nebezpečné látky a to nejen vlivem špatného umístění nebo zajištění nákladu, ale hlavně při dopravních nehodách.

K sestavení rizikových faktorů jsem využil znalosti s kapitoly č. 4 (statistiky) a č. 5 (Rizika při přepravě nebezpečných věcí) a také vlastních znalostí z kontrol vozidel přepravujících nebezpečné věci dle Dohody ADR.

Rizikové faktory jsou uvedeny v následující tabulce č. 16.

číslo	rizikový faktor
1.	srážka s jiným vozidlem
2.	srážka s chodcem
3.	srážka s vlakem
4.	nevyhovující technický stav vozidla
5.	neschválené vozidlo pro přepravované věci
6.	poškozené, nečitelné označení vozidla
7.	značení vozidla neodpovídá přeprav. látce
8.	chybějící, neúplná bezpečnostní výbava
9.	přeprava zakázaných věcí
10.	upevnění nákladu
11.	neschválený obal nebezpečné látky
12.	selhání přepravního obalu, únik látek, poškození kusů
13.	poškozené, nečitelné označení obalů
14.	značení obalu neodpovídá přeprav. látce
15.	zdravotní stav řidiče (únava, nemoc)
16.	zdravotní stav řidiče (alkohol, jiné návyk. látky)
17.	nedodržení pravidel sil. provozu (např. rychlost, bezp. vzdál.,..)
18.	nerespektování dopravního značení
19.	nedodržení sociálních předpisů (bezpečnostní přestávky, doby odpočinku)
20.	neproškolená osádka
21.	nekvalitní, nezkušený řidič
22.	nepříznivé klimatické podmínky na PK (sníh, náledí, voda)
23.	nepříznivé rozhledové podmínky (mlha, hustý déšť, sníh,)
24.	živelné pohromy (povodně, zemětřesení)
25.	teroristický útok

Tab. 16: Seznam rizikových faktorů [zdroj - vlastní]

### 7.4.3 Ohodnocení rizik

Do tabulky, kterou jsem vytvořil, byl hodnotící skupinou každý rizikový faktor ohodnocen dle možnosti výskytu a pravděpodobností jeho dopadu na přepravu nebezpečných věcí. Jednotlivé tabulky jsou uvedeny v Příloze PII – hodnocení rizik.

Riziko:	1. srážka s jiným vozidlem					Skóre (průměrná hodnota)
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	10	7	8	6	<b>7,2</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	8	10	5	8	7	<b>7,6</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>54,7</b>

Tab. 17: Ocenění rizika – faktor č. 1 [zdroj - vlastní]

Riziko:	2. srážka s chodcem					Skóre (průměrná hodnota)
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	1	5	3	5	3	<b>3,4</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	3	5	5	1	8	<b>4,4</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>15,0</b>

Tab. 18: Ocenění rizika – faktor č. 2 [zdroj - vlastní]

Riziko:	3. srážka s vlakem					Skóre (průměrná hodnota)
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	3	1	2	5	2	<b>2,6</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	10	5	10	10	<b>9,0</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>23,4</b>

Tab. 19: Ocenění rizika – faktor č. 3 [zdroj - vlastní]

Riziko:	4. nevyhovující technický stav vozidla					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	4	5	9	6	5	<b>5,8</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	7	1	2	7	5	<b>4,4</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>25,5</b>

Tab. 20: Ocenění rizika – faktor č. 4 [zdroj - vlastní]

Riziko:	5. neschválené vozidlo pro přepravované věci					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	4	5	2	2	2	<b>3,0</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	9	5	1	10	8	<b>6,6</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>19,8</b>

Tab. 21: Ocenění rizika – faktor č. 5 [zdroj - vlastní]

Riziko:	6. poškozené, nečitelné označení vozidla					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	1	2	2	4	<b>2,8</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	6	1	1	5	2	<b>3,0</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>8,4</b>

Tab. 22: Ocenění rizika – faktor č. 6 [zdroj - vlastní]

Riziko:	7. značení vozidla neodpovídá přeprav. látce					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	2	2	2	2	<b>2,6</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	2	1	8	5	<b>5,2</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>13,5</b>

Tab. 23: Ocenění rizika – faktor č. 7 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>8. chybějící, neúplná bezpečnostní výbava</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	10	4	4	3	<b>5,2</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	7	1	1	7	7	<b>4,6</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>23,9</b>

Tab. 24: Ocenění rizika – faktor č. 8 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>9. přeprava zakázaných věcí</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	2	1	2	2	<b>2,4</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	10	2	9	9	<b>8,0</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>19,2</b>

Tab. 25: Ocenění rizika – faktor č. 9 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>10. upevnění nákladu</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	3	10	7	5	6	<b>6,2</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	7	10	5	8	8	<b>7,6</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>47,1</b>

Tab. 26: Ocenění rizika – faktor č. 10 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>11. neschválený obal nebezpečné látky</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	3	8	2	3	2	<b>3,6</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	8	8	2	5	8	<b>6,2</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>22,3</b>

Tab. 27: Ocenění rizika – faktor č. 11 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>12. selhání přepravního obalu, únik látek, poškození</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	3	2	5	2	2	<b>2,8</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	9	10	2	10	10	<b>8,2</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>23,0</b>

Tab. 28: Ocenění rizika – faktor č. 12 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>13. poškození, nečitelné označení obalů</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	3	3	2	3	3	<b>2,8</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	8	10	2	5	7	<b>6,4</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>17,9</b>

Tab. 29: Ocenění rizika – faktor č. 13 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>14. značení obalu neodpovídá přeprav. Látky</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	3	1	2	2	2	<b>2,0</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	9	10	2	5	6	<b>6,4</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>12,8</b>

Tab. 30: Ocenění rizika – faktor č. 14 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>15. zdravotní stav řidiče (únava, nemoc)</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	3	7	3	6	<b>4,8</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	6	5	9	7	<b>7,4</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>35,5</b>

Tab. 31: Ocenění rizika – faktor č. 15 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>16. zdravotní stav řidiče (alkohol, jiné návyk. látky)</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	2	1	3	1	2	<b>1,8</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	10	5	9	9	<b>8,6</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>15,5</b>

Tab. 32: Ocenění rizika – faktor č. 16 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>17. nedodržení pravidel sil. provozu (např. rychlosti)</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	5	7	3	7	<b>5,4</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	8	8	5	8	7	<b>7,2</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>38,9</b>

Tab. 33: Ocenění rizika – faktor č. 17 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>18. nerespektování dopravního značení</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	5	3	2	4	<b>3,8</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	8	8	2	3	4	<b>5,0</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>19,0</b>

Tab. 34: Ocenění rizika – faktor č. 18 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>19. nedodržení sociálních předpisů (bezpečnostní předpisy)</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	5	5	3	4	<b>4,4</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	8	3	8	7	<b>7,2</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>31,7</b>

Tab. 35: Ocenění rizika – faktor č. 19 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>20. neproškolená osádka</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	3	1	1	2	3	<b>2,0</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	5	1	8	7	<b>6,2</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>12,4</b>

Tab. 36: Ocenění rizika – faktor č. 20 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>21. nekvalitní, nezkušený řidič</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	1	2	4	3	<b>3,0</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	1	1	8	7	<b>5,4</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>16,2</b>

Tab. 37: Ocenění rizika – faktor č. 21 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>22. nepříznivé klimatické podmínky na PK (sníh,...</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	2	2	2	2	<b>2,6</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	9	2	5	2	7	<b>5,0</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>13,0</b>

Tab. 38: Ocenění rizika – faktor č. 22 [zdroj - vlastní]

Riziko:	<b>23. nepříznivé rozhledové podmínky (mlha, hustý...</b>					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	5	2	2	2	2	<b>2,6</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	8	2	2	2	5	<b>3,8</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>9,9</b>

Tab. 39: Ocenění rizika – faktor č. 23 [zdroj - vlastní]



Riziko:	24. živelné pohromy (povodně, zemětřesení)					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	1	1	1	1	1	<b>1,0</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	10	9	8	10	<b>9,4</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>9,4</b>

Tab. 40: Ocenění rizika – faktor č. 24 [zdroj - vlastní]

Riziko:	25. teroristický útok					
Kvalifikace rizik členy analytického týmu	Hodnocení jednotlivých členů					Skóre (průměrná hodnota)
	Člen 1.	Člen 2.	Člen 3.	Člen 4.	Člen 5.	
Možnosti výskytu (1 min. až 10 max.)	1	1	1	1	1	<b>1,0</b>
Dopad (1 min. Až 10 max.)	10	10	9	10	10	<b>9,8</b>
Ocenění rizika=skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu						<b>9,8</b>

Tab. 41: Ocenění rizika – faktor č. 25 [zdroj - vlastní]

#### 7.4.4 Mapa rizik

Na základě zjištěných hodnot rizik z výše uvedených tabulek jsem vytvořil mapu rizik, která znázorňuje jednotlivá rizika.

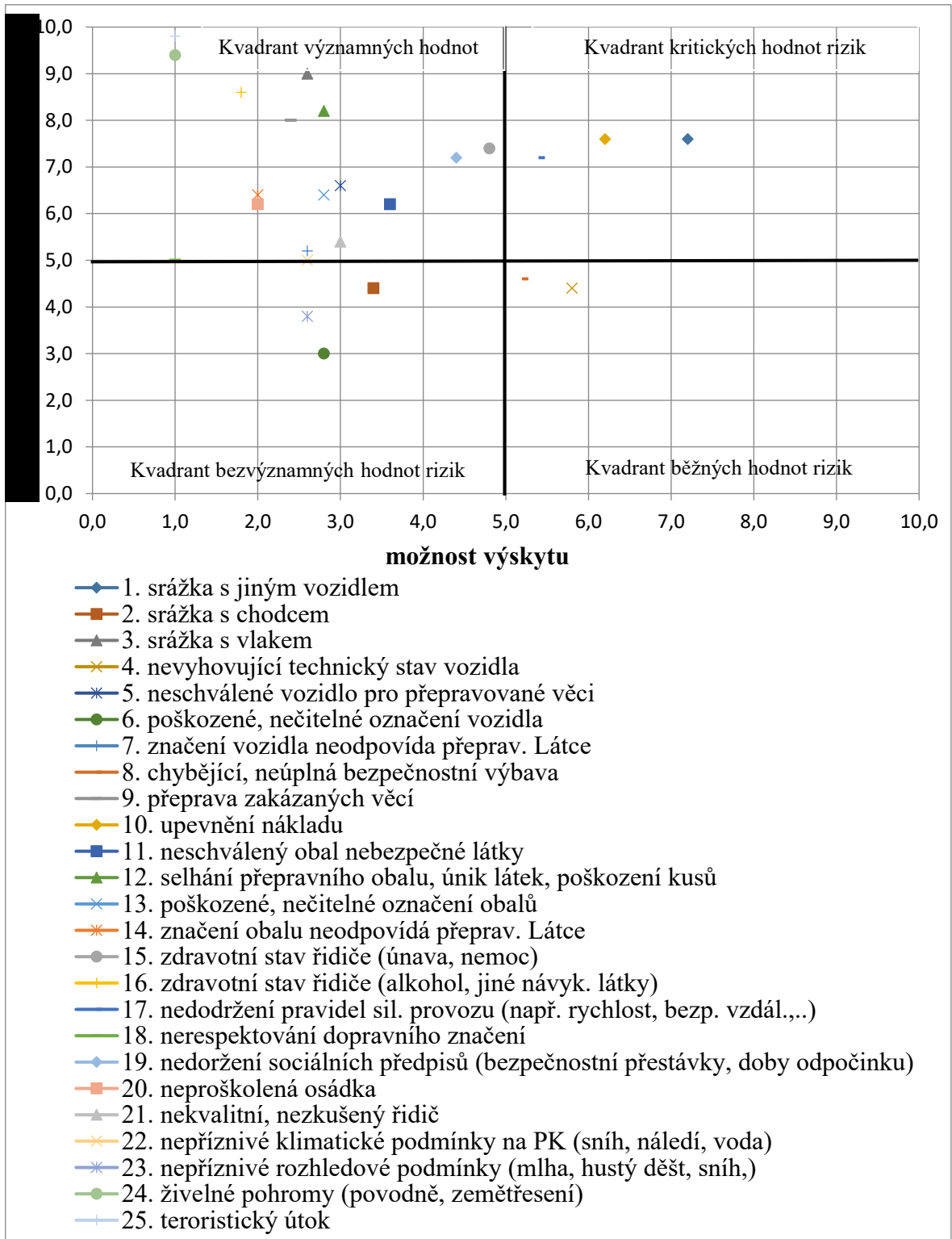
Grafu č. 9 zobrazuje mapu rizik a znázorňuje, do kterého kvadrantu patří jednotlivé rizikové faktory.

Kvadrant kritických hodnot rizik – rizikový faktor č. 1, 10, 17

Kvadrant významných hodnot rizik – rizikový faktor č. 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 25

Kvadrant běžných hodnot rizik – rizikový faktor č. 4, 8

Kvadrant bezvýznamných hodnot rizik – rizikový faktor č. 2, 6, 18, 22, 23



Graf 9: Mapa rizik [zdroj - vlastní]

#### 7.4.5 Návrhy na opatření pro snížení rizik

Návrhy na opatření pro snížení rizik jsou uvedeny v tabulce č. 42.

rizikový faktor	návrh na opatření
1.	dodržovat dopravní předpisy (věnovat se plně řízení mot. vozidla, dodržovat dostatečnou bezpečnostní vzdálenost za vozidlem, přizpůsobit rychlost jízdy), absolvovat školu bezpečné jízdy, dbát na výběr řidičů, nepřetěžovat řidiče
2.	dodržovat dopravní předpisy (věnovat se plně řízení mot. vozidla, přizpůsobit rychlost jízdy), dbát na výběr řidičů, nepřetěžovat řidiče, zvýraznit přechody pro chodce (dopravní značky, osvětlení), užívat chodci výrazné oblečení s retroreflexními prvky
3.	dodržovat dopravní předpisy (věnovat se plně řízení mot. vozidla, přizpůsobit rychlost jízdy), dbát na výběr řidičů, nepřetěžovat řidiče, zabezpečit železniční přejezdy závorami, umístit dopravní značky viditelně
4.	pravidelné prohlídky v autoservisu, provádět kontrolu vozidla řidičem před jízdou, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR
5.	řádná kontrola požadavků na typ vozidla dle bezpečnostních listů, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
6.	provádět kontrolu vozidla řidičem před jízdou, v případě zjištění závady ihned tuto odstranit, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
7.	řádná kontrola požadavků na označení vozidla dle bezpečnostních listů, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
8.	provádět kontrolu vozidla řidičem před jízdou, v případě zjištění závady ihned tuto odstranit, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy

9.	vysoké sankce pro dopravce a řidiče, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
10.	dbát na řádné upevnění nákladu, vícenásobná kontrola, pověřené osoby poslat na školení upevnění nákladu, kontrola řidičem během každé zastávky, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
11.	řádně vyškolená pověřená osoba, řádná kontrola požadavků na typ obalu dle bezpečnostních listů, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
12.	nepoužívat poškozené obaly, dbát na řádné upevnění nákladu, vícenásobná kontrola, pověřené osoby poslat na školení upevnění nákladu, kontrola řidičem během každé zastávky, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
13.	dbát na kvalitní provedení bezpeč. značek, provádět kontrolu pověřenou osobou před jízdou, v případě zjištění závady ihned tuto odstranit, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
14.	řádně vyškolená pověřená osoba, řádná kontrola požadavků na značení obalu dle bezpečnostních listů, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
15.	nepřetěžovat řidiče, dbát na dodržování dob odpočinku a bezpečnostních přestávek, pověřit osobu kontrolou stavu řidiče před jízdou
16.	pověřit osobu kontrolou stavu řidiče před jízdou, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
17.	pečlivý výběr řidičů, škola bezpečné jízdy, řádně dodržovat předpisy, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR
18.	dodržovat dopravní předpisy (věnovat se plně řízení mot. vozidla, dodržovat dostatečnou bezpečnostní vzdálenost za vozidlem, přizpůsobit rychlost jízdy), dbát na výběr řidičů, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR

19.	pověřit osobu kontrolou sociální předpisů ze strany řidiče, pravidelné školení řidičů, důraz na zvýšenou kontrolu nákladních vozidel ze strany PČR a celní správy
20.	provádět pravidelné školení osádky vozidla
21.	dbát na výběr řidiče (zjistit praxi v řízení, ověřit kartu řidiče), školení bezpečné jízdy
22.	přizpůsobit rychlost jízdy povětrnostním podmínkám, stavu pozemní komunikace, vlastnostem vozidla, svým schopnostem
23.	přizpůsobit rychlost jízdy povětrnostním podmínkám, stavu pozemní komunikace, vlastnostem vozidla, svým schopnostem
24.	plánování trasy mimo oblasti zasažené živelnými pohromami,
25.	bezpečnostní doprovod, komunikace s řidičem při neplánovaných zastávkách

Tab. 42: Návrhy na opatření snížení rizika [zdroj - vlastní]

## **8 DOPORUČENÍ PRO ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI SILNIČNÍ PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ**

Návrh doporučení vedoucí k minimalizaci rizik při přepravě nebezpečných věcí vychází z výše provedené analýzy rizik a z analýzy statistik.

Výsledek analýzy rizika ukázal, že je potřeba provádět opatření pro minimalizaci rizik při přepravě nebezpečných věcí ze strany jednotlivých účastníků přepravy i ze strany státního odborného dozoru a státní správy. Analýzou statistik jsem dospěl k závěru, že je potřeba dbát na zvýšení silničních kontrol vozidel přepravujících nebezpečné věci ze strany PČR, jelikož počet těchto kontrol provedených ve Zlínském kraji tvořil pouze 4 % z celkového počtu kontrol.

### **Návrh pro zvýšení bezpečnosti silniční přepravy nebezpečných věcí pro účastníky přepravy:**

- dbát na výběr vhodných a zkušených řidičů
- provádět řádné a pravidelné školení všech účastníků přepravy v oblasti BOZP a manipulace s nebezpečnými látkami
- dbát u řidičů na dodržování silničních předpisů, bezpečnostních přestávek a denních dob odpočinků
- provádět u řidičů kontroly na požití alkoholu nebo jiných návyk. látek
- nepřetěžovat řidiče a další osoby, které manipulují s nebezpečnými látkami
- provádět pravidelný servis a údržbu vozidel
- provádět kontrolu přepravních obalů a jejich značení, nepoužívat pro přepravu poškozené obaly
- proškolení pověřené osoby v souvislosti s upevňováním nákladu
- řádné dodržování pokynů z bezpečnostních listů jednotlivých nebezpečných látek
- kontrolovat úplnost přepravních dokladů a povinné výbavy vozidel
- vhodně plánovat trasu silniční přepravy
- zvolit si kvalitního bezpečnostního poradce a vybírat kvalitní školitele

- při manipulaci s nebezpečnou látkou dbát na používání stanovených ochranných prostředků

**Návrh pro zvýšení bezpečnosti silniční přepravy nebezpečných věcí pro státní odborný dozor a státní správu:**

- vybudovat síť odstavných parkovišť pro provádění odpočinku, kontrolu nákladu
- vytvořit bezpečný prostor kolem pozemních komunikací, dobré výhledové podmínky v křižovatkách, vybudování únikových zón např. pro případ selhání brzd při sjíždění z kopců
- vybudovat stavebně technické opatření na rizikových komunikacích ke snížení nehodovosti, včetně kontroly dopravního značení
- ze strany odborného státního dozoru zvýšit počet kontrol zaměřených na dodržování pravidel pro přepravu nebezpečných věcí a sociálních předpisů
- v řadách odborného státního dozoru vytvořit ADR týmy – pracovníky, kteří se budou specializovat na problematiku přepravy nebezpečných věcí
- zavést přísnější systém zkoušek vydání osvědčení o školení řidiče ADR, přísné psychologické vyšetření řidiče

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo v rámci případové studie vytvořit model úniku nebezpečné látky, LPG (propan-butan), v Uherském Hradišti na celém úseku silnice I/55 pomocí programu TerEx (Teroristický expert) a pomocí skórovací metody provést analýzu rizik silniční přepravy nebezpečných věcí, včetně návrhu opatření pro snížení rizika této přepravy.

Přeprava nebezpečných věcí dle Dohody ADR je obsáhlé a komplikované téma, které si ale zaslouží naši pozornost. Se silniční přepravou nebezpečných věcí se setkáváme dnes a denně na našich silnicích, zejména z důvodu zajištění výroby průmyslových podniků a zajištění zásobování čerpacích stanic pohonnými hmotami.

Rizika, která se silniční přepravou nebezpečných věcí úzce souvisí, mohou velice snadno přerůst v mimořádnou událost, která může ohrozit naše životy, zdraví, majetek a životní prostředí. Z tohoto důvodu je důležité identifikovat rizika této přepravy, vytvořit vhodná opatření pro snížení rizika a také je důležité důkladně připravit havarijní a krizové plány na co největší počet možných scénářů vzniku a následků mimořádné události.

Bakalářská práce ukázala, jak lze využít modelování v programu TerEx pro vytvoření úsekového modelu následků úniku nebezpečné látky, který může posloužit zejména pro pracovníky krajských a obecních úřadů k vypracování havarijních plánů.

Přínos bakalářské práce také shledávám v identifikaci jednotlivých rizikových faktorů, které skýtá silniční přeprava nebezpečných věcí. Tyto rizikové faktory mohou být dále využity jednotlivými účastníky silniční přepravy nebezpečných věcí pro plánování preventivních opatření, které povedou ke snížení rizika této přepravy.

V bakalářské práci byla rizika přepravy nebezpečných věcí analyzována skórovací metodou s mapou rizik. Provedená analýza rizik poukázala na fakt, že velkým zdrojem nebezpečí při této přepravě je vznik dopravní nehody a především lidský faktor, který je odpovědný za zabezpečení nebezpečných látek při přepravě, tak i za své chování při účasti v provozu na pozemních komunikacích.

Rizika, která byla nalezena v této práci, byla za pomoci analýzy rizika zhodnocena a byla navržena patřičná opatření k jejich minimalizaci. Můžeme tak konstatovat, že se podařilo naplnit cíl bakalářské práce, který byl na jejím začátku vytyčen.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [30] MÁLEK, Zdeněk a Miroslav TOMEK. *Logistikapřepřav nebezpečných věcí*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2011, 164 s. ISBN 978-80-7454-131-5.
- [2] BARTLOVÁ, Ivana. *Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků*. 2., rozš. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012, 69 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-112-5.
- [3] ČESKÁ REPUBLIKA. *METODIKA kontroly přepravy nebezpečných věcí po silnici*. Ministerstvo dopravy, 2011, 118 s.
- [4] ČESKÁ REPUBLIKA. ADR: Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí. In: *Sbírka mezinárodních smluv*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2017, ročník 2017, částka 12, číslo 21.
- [5] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 111 ze dne 26. dubna 1994 o silniční dopravě. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra, 1994, ročník 1994, částka 37, číslo 111. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-111>.
- [6] BARTLOVÁ, Ivana. *Nebezpečné látky*. 2. rozš. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 211 s. ISBN 80-86634-59-3.
- [7] MILETÍN, Jiří a Pavel KONEČNÝ. *ADR 2017: přeprava nebezpečných věcí po silnici dle Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí: příručka pro školení řidičů a osob podílejících se na přepravě nebezpečných věcí dle Dohody ADR*. Praha: M Konzult, 2017. ISBN 978-80-902202-5-6.
- [8] DEKRA: *Přeprava nebezpečných věcí: Kusy a volně ložené látky ADR 2017*. Praha: Dekra CZ a.s., 2017, 80 s.
- [9] ŠENOVSKÝ, Michal. *Nebezpečné látky II*. 2., aktualit. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 229 s. ISBN: 978-80-7385-000-5.
- [10] DEKRA: *Přeprava nebezpečných věcí: CISTERNY 2017*. Praha: Dekra CZ a.s., 2017, 72 s.
- [11] BIČAN, RNDr. Jaroslav a Mgr. Pavel ROCHOVANSKÝ. *PROFIL MĚSTA: CHARAKTERISTIKA MĚSTA UHERSKÉ HRADIŠTĚ* [online]. Uherské Hradiště, 2018 [cit. 2019-04-25]. Dostupné z: <https://www.mesto-uh.cz/profil-mesta>

- [12] Symboly. *Město-uh.cz: symboly* [online]. [cit. 2019-04-25]. Dostupné z: <https://www.mesto-uh.cz/symboly>
- [13] Uherské Hradiště. *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-04-25]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.4699135&y=49.0597902&z=13&l=0>
- [14] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 361/2000 Sb.: Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. In: *Sbírka zákonů*. 2000, ročník 2000, částka 98, číslo 361. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>
- [15] KONEČNÝ, Kpt. Mgr. Jaroslav. *Šetření a dokumentace dopravních nehod*. Vyšší policejní škola MV v Brně: Odbor vzdělávání a správy policejního školství Ministerstva vnitra ve spolupráci s Vyšší policejní školou MV v Jihlavě, 2011, 141 s.
- [16] STRAKA, pplk. Mgr. Jan a kpt. Ing. Jana FABIÁNOVÁ. *INFORMACE o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2018*. Praha: Policejní prezidium České republiky, Ředitelství služby dopravní policie, 2019, 29 s.
- [17] ZETEK, kpt. Mgr. Petr a kpt. Mgr. Miloš Kuře, *Rozbor dopravních nehod – ADR*, Brno: Policie České republiky, Krajské ředitelství Jihomoravského kraje, Odbor služby dopravní policie
- [18] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 522 ze dne 13. listopadu 2006: o státním odborném dozoru a kontrolách v silniční dopravě. In: *Sbírka zákonů*. 2006, ročník 2006, částka 168, číslo 522. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-522>
- [19] Policie ČR, *interní statistiky ze systému KEP*, Uherské Hradiště 2019
- [20] TEREX: *Teroristický expert*, UTB ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení v Uherském Hradišti
- [21] Česká republika počasí: Uherské Hradiště. *AccuWeather.com* [online]. [cit. 2019-05-11]. Dostupné z: <https://www.accuweather.com/cs/cz/uherske-hradiot/126700/current-weather/126700>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
CLP	Classification – Klasifikace, Labelling – Označování, Packaging – Balení
ČR	Česká republika
DI	Dopravní inspektorát
DN	Dopravní nehoda
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
IZS	Integrovaný záchranný sbor
MV	Motorové vozidlo
NV	Nebezpečná věc
PČR	Policie České republiky
PK	Pozemní komunikace
REACH	Registration, Evaluation, Authorization and ChemicalsRestrictions
UN	Identifikační číslo nebezpečné látky

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1: Evropské mezinárodní dohody [1] .....	12
Obr. 2: Druhy přeprav nebezpečných věcí a jejich předpisy [8] .....	14
Obr. 3: Příklady klasifikačních kódů dle nebezpeč. vlastností [8] .....	19
Obr. 4: Systém Diamant [9].....	24
Obr. 5: Hazchem kód [9] .....	24
Obr. 6: Formy přeprav nebezpečných věcí [8] .....	25
Obr. 7: Hlavní účastníci přepravy [1] .....	26
Obr. 8: Vzor výstražné oranžové tabulky [1] .....	29
Obr. 9: Označení vozidel přepravujících NV v kusech [8] .....	30
Obr. 10: Označení vozidel přepravujících NV ve volně loženém stavu [8].....	31
Obr. 11: Označení cisternového vozidla[10] .....	32
Obr. 12: Označení dalších cisternových dopravních jednotek [10].....	33
Obr. 13: Logo města Uherské Hradiště [12].....	52
Obr. 14: Znak a vlajka Uherského Hradiště [12].....	53
Obr. 15: Základní mapa Uherského Hradiště [13].....	54
Obr. 16: Meteorologická data pro modelování [21] .....	56
Obr. 17: Textový výstup programu TerEx [20].....	57
Obr. 18: Doporučená evakuace [20] .....	58
Obr. 19: Zóny ohrožení únikem NL v mapovém podkladu [20] .....	61
Obr. 20: Postup modelování při vytváření úseku [20].....	62
Obr. 21: TerEX - Úsekový model [20, vlastní - zdroj].....	64

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1: Třídy nebezpečnosti [6].....	17
Tab. 2: Význam písmen klasifikačního kódu[1,8].....	18
Tab. 3: Hlavní a vedlejší nebezpečí [8] .....	19
Tab. 4: Obalové skupiny [7] .....	20
Tab. 5: Vybrané příklady UN kódů [1].....	23
Tab. 6: Počty dopravních nehod a jejich následků 2009 – 2018 [16].....	38
Tab. 7: Nehody a následky po měsících v roce 2018 [16].....	38
Tab. 8: Kategorie usmrcených osob v roce 2018 [16].....	39
Tab. 9: Nejčtetnější příčiny DN zaviněných řidiči MV v roce 2018 [16] .....	40
Tab. 10: Nejtragičtější příčiny DN zaviněných řidiči MV v roce 2018 [16].....	41
Tab. 11: Počet DN vozidel ADR ve Zlínském kraji v letech 2015, 2016 [17].....	41
Tab. 12: Počet DN vozidel ADR ve Zlínském kraji v letech 2015, 2016 [17].....	42
Tab. 13: Počet sil. kontrol ve Zlínském kraji v letech 2015 – 2018 [19] .....	45
Tab. 14: Kontroly vozidel ADR ve Zlínském kraji v letech 2015 – 2018 [19].....	45
Tab. 15: Seznam převážených nebezpečných látek v Uherském Hradišti v dubnu 2019 [zdroj vlastní] .....	47
Tab. 16: Seznam rizikových faktorů [zdroj - vlastní].....	66
Tab. 17: Ocenění rizika – faktor č. 1 [zdroj - vlastní] .....	67
Tab. 18: Ocenění rizika – faktor č. 2 [zdroj - vlastní] .....	67
Tab. 19: Ocenění rizika – faktor č. 3 [zdroj - vlastní] .....	67
Tab. 20: Ocenění rizika – faktor č. 4 [zdroj - vlastní] .....	68
Tab. 21: Ocenění rizika – faktor č. 5 [zdroj - vlastní] .....	68
Tab. 22: Ocenění rizika – faktor č. 6 [zdroj - vlastní] .....	68
Tab. 23: Ocenění rizika – faktor č. 7 [zdroj - vlastní] .....	68
Tab. 24: Ocenění rizika – faktor č. 8 [zdroj - vlastní] .....	69
Tab. 25: Ocenění rizika – faktor č. 9 [zdroj - vlastní] .....	69
Tab. 26: Ocenění rizika – faktor č. 10 [zdroj - vlastní] .....	69
Tab. 27: Ocenění rizika – faktor č. 11 [zdroj - vlastní] .....	69
Tab. 28: Ocenění rizika – faktor č. 12 [zdroj - vlastní] .....	70
Tab. 29: Ocenění rizika – faktor č. 13 [zdroj - vlastní] .....	70
Tab. 30: Ocenění rizika – faktor č. 14 [zdroj - vlastní] .....	70
Tab. 31: Ocenění rizika – faktor č. 15 [zdroj - vlastní] .....	70

Tab. 32: Ocenění rizika – faktor č. 16 [zdroj - vlastní] .....	71
Tab. 33: Ocenění rizika – faktor č. 17 [zdroj - vlastní] .....	71
Tab. 34: Ocenění rizika – faktor č. 18 [zdroj - vlastní] .....	71
Tab. 35: Ocenění rizika – faktor č. 19 [zdroj - vlastní] .....	71
Tab. 36: Ocenění rizika – faktor č. 20 [zdroj - vlastní] .....	72
Tab. 37: Ocenění rizika – faktor č. 21 [zdroj - vlastní] .....	72
Tab. 38: Ocenění rizika – faktor č. 22 [zdroj - vlastní] .....	72
Tab. 39: Ocenění rizika – faktor č. 23 [zdroj - vlastní] .....	72
Tab. 40: Ocenění rizika – faktor č. 24 [zdroj - vlastní] .....	73
Tab. 41: Ocenění rizika – faktor č. 25 [zdroj - vlastní] .....	73
Tab. 42: Návrhy na opatření snížení rizika [zdroj - vlastní] .....	77

**SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1: Vývoj počtu usmrcených osob od roku 1961 [16] .....	37
Graf 2: Počet DN vozidel ADR ve Zlínském kraji v letech 2015 – 2018 [17].....	42
Graf 3: Počet DN v režimu ADR dle skupenství látek v letech 2015 – 2018 [17].....	43
Graf 4: Podíl DN v režimu ADR dle skupenství látek v letech 2015 – 2018 [17] .....	43
Graf 5: Poměr silničních kontrol ve Zlínském kraji v letech 2016 – 2018 [19].....	46
Graf 6: Nezbytná evakuace [20] .....	59
Graf 7: Oblast možného výbuchu [20] .....	59
Graf 8: Ohrožení výbuchem [20].....	60
Graf 9: Mapa rizik [zdroj - vlastní].....	74

## **SEZNAM PŘÍLOH**

PŘÍLOHA P I: VZORY BEZPEČNOSTNÍCH ZNAČEK

PŘÍLOHA P II: OHODNOCENÍ RIZIK



## PŘÍLOHA P I: VZORY BEZPEČNOSTNÍCH ZNAČEK

č. 1



třída 1  
podtřídy 1.1, 1.2, 1.3

doplnit:  
podtřídu a skupinu  
snášlivosti

č. 1.4



třída 1  
podtřída 1.4

doplnit:  
skupinu snášlivosti

č. 1.5



třída 1  
podtřída 1.5

doplnit:  
skupinu snášlivosti

č. 1.6



třída 1  
podtřída 1.6

doplnit:  
skupinu snášlivosti

č. 2.1



třída 2  
Hořlavé plyny

č. 2.2



třída 2  
Nehořlavé, netoxické plyny

č. 2.3



třída 2  
Toxické plyny

č. 3



třída 3  
Hořlavé kapaliny

č. 4.1



třída 4.1  
Hořlavé tuhé látky, samovolně se  
rozkládající látky, polymerizující  
látky a znečlivěné tuhé výbušné  
látky

č. 4.2



třída 4.2  
Samozápalné látky

č. 4.3



třída 4.3  
Látky, které ve styku s vodou  
vyvíjejí hořlavé plyny

č. 5.1



třída 5.1  
Látky podporující hoření

č. 5.2



třída 5.2  
Organické peroxidy

## PŘÍLOHA P I: VZORY BEZPEČNOSTNÍCH ZNAČEK

č. 6.1



**třída 6.1  
Toxické látky**

č. 6.2



**třída 6.2  
Infekční látky**

č. 7A



**třída 7  
Kategorie I  
BÍLÁ**

č. 7B



**třída 7  
Kategorie II  
ŽLUTÁ**

č. 7C



**třída 7  
Kategorie III  
ŽLUTÁ**

č. 7E



**třída 7  
Štěpné látky**

č. 7D



**třída 7  
Označení dopravních  
jednotek**

č. 8



**třída 8  
Žravé látky**

č. 9



**třída 9  
Jiné nebezpečné látky a předměty**

č. 9A



**třída 9  
Jiné nebezpečné látky  
a předměty**

## PŘÍLOHA P II: OHODNOCENÍ RIZIK

Jméno a Příjmení: Josef Miškář

číslo	rizikový faktor	Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	Dopad (1 min. až 10 max.)
1.	srážka s jiným vozidlem	10	10
2.	srážka s chodcem	5	5
3.	srážka s vlakem	1	10
4.	nevyhovující technický stav vozidla	5	1
5.	neschválené vozidlo pro přepravované věci	5	5
6.	poškozené, nečitelné označení vozidla	1	1
7.	značení vozidla neodpovídá přeprav. Látce	2	2
8.	chybějící, neúplná bezpečnostní výbava	10	1
9.	přeprava zakázaných věcí	2	10
10.	upevnění nákladu	10	10
11.	neschválený obal nebezpečné látky	8	8
12.	selhání přepravního obalu, únik látek, poškození kusů	2	10
13.	poškozené, nečitelné označení obalů	3	10
14.	značení obalu neodpovídá přeprav. Látce	1	10
15.	zdravotní stav řidiče (únava, nemoc)	3	6
16.	zdravotní stav řidiče (alkohol, jiné návyk. látky)	1	10
17.	nedodržení pravidel sil. provozu (např. rychlost, bezp. vzdál,...)	5	8
18.	nerespektování dopravního značení	5	8
19.	nedoržení sociálních předpisů (bezpečnostní přestávky, doby odpočinku)	5	8
20.	neproškolená osádka	1	5
21.	nekvalitní, nezkušený řidič	1	1
22.	nepříznivé klimatické podmínky na PK (sníh, náledí, voda)	2	2
23.	nepříznivé rozhledové podmínky (mlha, hustý déšť, sníh,)	2	2
24.	živelné pohromy (povodně, zemětřesení)	1	10
25.	teroristický útok	1	10

Jméno a příjmení: Robert Rampáček

číslo	rizikový faktor	Moznost výskytu (1 min. až 10 max.)	Dopad (1 min. až 10 max.)
1.	srážka s jiným vozidlem	5	8
2.	srážka s chodcem	1	3
3.	srážka s vlakem	3	10
4.	nevyhovující technický stav vozidla	4	7
5.	neschválené vozidlo pro přepravované věci	4	9
6.	poškozené, nečitelné označení vozidla	5	6
7.	značení vozidla neodpovídá přeprav. Látce	5	10
8.	chybějící, neúplná bezpečnostní výbava	5	7
9.	přeprava zakázaných věcí	5	10
10.	upevnění nákladu	3	7
11.	neschválený obal nebezpečné látky	3	8
12.	selhání přepravního obalu, únik látek, poškození kusů	3	9
13.	poškozené, nečitelné označení obalů	3	8
14.	značení obalu neodpovídá přeprav. Látky	3	9
15.	zdravotní stav řidiče (únava, nemoc)	5	10
16.	zdravotní stav řidiče (alkohol, jiné návyk. látky)	2	10
17.	nedodržení pravidel sil. provozu (např. rychlost, bezp. vzdál.,...)	5	8
18.	nerespektování dopravního značení	5	8
19.	nedodržení sociálních předpisů (bezpečnostní přestávky, doby odpočinku)	5	10
20.	neproškolená osádka	3	10
21.	nekvalitní, nezkušený řidič	5	10
22.	nepříznivé klimatické podmínky na PK (sníh, náledí, voda)	5	9
23.	nepříznivé rozhledové podmínky (mlha, hustý déšť, sníh,)	5	8
24.	živelné pohromy (povodně, zemětřesení)	1	10
25.	teroristický útok	1	10

Jméno a příjmení: David Trojek

číslo	rizikový faktor	Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	Dopad (1 min. až 10 max.)
1.	srážka s jiným vozidlem	7	5
2.	srážka s chodcem	3	5
3.	srážka s vlakem	2	5
4.	nevyhovující technický stav vozidla	9	2
5.	neschválené vozidlo pro přepravované věci	2	1
6.	poškozené, nečitelné označení vozidla	2	1
7.	značení vozidla neodpovídá přeprav. Látce	2	1
8.	chybějící, neúplná bezpečnostní výbava	4	1
9.	přeprava zakázaných věcí	1	2
10.	upevnění nákladu	7	5
11.	neschválený obal nebezpečné látky	2	2
12.	selhání přepravního obalu, únik látek, poškození kusů	5	2
13.	poškozené, nečitelné označení obalů	2	2
14.	značení obalu neodpovídá přeprav. Látce	2	2
15.	zdravotní stav řidiče (únava, nemoc)	7	5
16.	zdravotní stav řidiče (alkohol, jiné návyk. látky)	3	5
17.	nedodržení pravidel sil. provozu (např. rychlost, bezp. vzdál.,...)	7	5
18.	nerespektování dopravního značení	3	2
19.	nedodržení sociálních předpisů (bezpečnostní přestávky, doby odpočinku)	5	3
20.	neproškolená osádka	1	1
21.	nekvalitní, nezkušený řidič	2	1
22.	nepříznivé klimatické podmínky na PK (sníh, náledí, voda)	2	5
23.	nepříznivé rozhledové podmínky (mlha, hustý déšť, sníh,)	2	2
24.	živelné pohromy (povodně, zemětřesení)	1	9
25.	teroristický útok	1	9

Jméno a příjmení: Michal Janda

číslo	rizikový faktor	Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	Dopad (1 min. až 10 max.)
1.	srážka s jiným vozidlem	8	8
2.	srážka s chodcem	5	1
3.	srážka s vlakem	5	10
4.	nevyhovující technický stav vozidla	6	7
5.	neschválené vozidlo pro přepravované věci	2	10
6.	poškozené, nečitelné označení vozidla	2	5
7.	značení vozidla neodpovídá přeprav. Látce	2	8
8.	chybějící, neúplná bezpečnostní výbava	4	7
9.	přeprava zakázaných věcí	2	9
10.	upevnění nákladu	5	8
11.	neschválený obal nebezpečné látky	3	5
12.	selhání přepravního obalu, únik látek, poškození kusů	2	10
13.	poškozené, nečitelné označení obalů	3	5
14.	značení obalu neodpovídá přeprav. Látce	2	5
15.	zdravotní stav řidiče (únava, nemoc)	3	9
16.	zdravotní stav řidiče (alkohol, jiné návyk. látky)	1	9
17.	nedodržení pravidel sil. provozu (např. rychlost, bezp. vzdál.,...)	3	8
18.	nerespektování dopravního značení	2	3
19.	nedodržení sociálních předpisů (bezpečnostní přestávky, doby odpočinku)	3	8
20.	neproškolená osádka	2	8
21.	nekvalitní, nezkušený řidič	4	8
22.	nepříznivé klimatické podmínky na PK (sníh, náledí, voda)	2	2
23.	nepříznivé rozhledové podmínky (mlha, hustý déšť, sníh,)	2	2
24.	živelné pohromy (povodně, zemětřesení)	1	8
25.	teroristický útok	1	10

Jméno a příjmení: Michal Šobáň

číslo	rizikový faktor	Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	Dopad (1 min. až 10 max.)
1.	srážka s jiným vozidlem	6	7
2.	srážka s chodcem	3	8
3.	srážka s vlakem	2	10
4.	nevyhovující technický stav vozidla	5	5
5.	neschválené vozidlo pro přepravované věci	2	8
6.	poškozené, nečitelné označení vozidla	4	2
7.	značení vozidla neodpovídá přeprav. látce	2	5
8.	chybějící, neúplná bezpečnostní výbava	3	7
9.	přeprava zakázaných věcí	2	9
10.	upevnění nákladu	6	8
11.	neschválený obal nebezpečné látky	2	8
12.	selhání přepravního obalu, únik látek, poškození kusů	2	10
13.	poškozené, nečitelné označení obalů	3	7
14.	značení obalu neodpovídá přeprav. látce	2	6
15.	zdravotní stav řidiče (únava, nemoc)	6	7
16.	zdravotní stav řidiče (alkohol, jiné návyk. látky)	2	9
17.	nedodržení pravidel sil. provozu (např. rychlost, bezp. vzdál.,...)	7	7
18.	nerespektování dopravního značení	4	4
19.	nedoržení sociálních předpisů (bezpečnostní přestávky, doby odpočinku)	4	7
20.	neproškolená osádka	3	7
21.	nekvalitní, nezkušený řidič	3	7
22.	nepříznivé klimatické podmínky na PK (sníh, náledí, voda)	2	7
23.	nepříznivé rozhledové podmínky (mlha, hustý déšť, sníh,)	2	5
24.	živelné pohromy (povodně, zemětřesení)	1	10
25.	teroristický útok	1	10