

Návrh opatření pro zmírnění rizik při přepravě nebezpečných věcí v železniční dopravě

Bc. Natálie Nedobová

Diplomová práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

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

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Natálie Nedobová**
Osobní číslo: **L21225**
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**
Specializace: **Bezpečnost logistických systémů**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Návrh opatření pro zmírnění rizik při přepravě nebezpečných věcí v železniční dopravě**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte z dostupných domácích a zahraničních zdrojů literární rešerši na zvolené téma.
2. Proveďte analýzu současného stavu vybraného procesu přepravy.
3. Vyhodnoťte analýzu rizik při přepravě nebezpečných věcí v železniční dopravě.
4. Na základě zjištěných poznatků navrhnete opatření vedoucí ke zmírnění rizik při přepravě nebezpečných věcí v železniční dopravě.

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

Seznam doporučené literatury:

1. GAŠPARÍK, Jozef a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3.
2. RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER and Peter BAKER. *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. London, New York, New Delphi: Kogan Page, 2017. ISBN 978-0-7494-7677-9.
3. VĚŽNÍKOVÁ, Hana. *Transport nebezpečných věcí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019. ISBN 978-80-7385-217-7.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Kateřina Víchová, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání diplomové práce: **28. dubna 2023**

L.S.

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

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 28. 4. 2023

Jméno a příjmení studenta: Bc. Natálie Nedobová

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá riziky při přepravě nebezpečných věcí v železniční dopravě. Práce obsahuje teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zaměřena na literární rešerši v oblasti železniční nákladní dopravy a přepravy nebezpečných věcí. V praktické části je popsán současný stav vybraného procesu přepravy nebezpečné věci u zvoleného dopravce, na něhož navazuje analýza i vyhodnocení rizik při přepravě nebezpečných věcí. Výstupem diplomové práce je návrh opatření, který by měl vést ke zmírnění rizik a zvýšení bezpečnosti při přepravě nebezpečných věcí po železnici. Cílem diplomové práce je pomocí návrhu opatření zmírnit rizika v procesu přepravy nebezpečných věcí.

Klíčová slova: Železniční doprava, přeprava nebezpečných věcí, analýza rizik, vyhodnocení rizik, návrh opatření

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the risks in the transport of dangerous goods in rail transport. The thesis contains theoretical and practical part. The theoretical part is focused on the literature research in the field of rail freight transport and transport of dangerous goods. The practical part describes the current state of the selected process of transporting dangerous goods by the selected carrier, followed by the analysis and evaluation of risks in the transport of dangerous goods. The output of the thesis is a draft of measures that should lead to mitigation of risks and increase of safety in the transport of dangerous goods by rail. The aim of the thesis is to mitigate the risks in the process of transporting dangerous goods by drafting of measures.

Keywords: Rail Transport, Transport of Dangerous Goods, Risk Analysis, Risk Evaluation, Draft of Measures

Zde bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce, paní Ing. Kateřině Víchové, Ph.D., která při zpracování diplomové práce poskytovala cenné rady. Dále bych také ráda poděkovala zaměstnancům ČD Cargo, a. s., paní Mgr. Aleně Zátopkové a panu Ing. Janu Krškovi, za cenné rady z praxe, a také konzultace ohledně psaní diplomové práce.

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

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 ÚVOD DO DOPRAVY	14
2 ŽELEZNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVA	16
2.1 ROZVOJ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY VE SVĚTĚ	17
2.2 ŽELEZNIČNÍ SÍŤ V ČESKÉ REPUBLICE.....	18
2.3 PRÁVNÍ PŘEDPISY V NÁKLADNÍ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVĚ	22
2.4 ŽELEZNIČNÍ VOZIDLA V NÁKLADNÍ DOPRAVĚ.....	24
2.5 DOKLADY V MEZINÁRODNÍ ŽELEZNIČNÍ PŘEPRAVĚ ZBOŽÍ.....	25
3 TECHNOLOGIE V ŽELEZNIČNÍ DOPRAVĚ	27
3.1 ŘÍZENÍ DOPRAVNÍHO PROVOZU V ČESKÉ REPUBLICE.....	28
3.2 ŽELEZNIČNÍ STANICE.....	28
3.3 INFORMAČNÍ A ŘÍDÍCÍ SYSTÉMY V ŽELEZNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVĚ.....	30
4 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ V ŽELEZNIČNÍ DOPRAVĚ	31
4.1 NEBEZPEČNÉ VĚCI.....	31
4.2 PRÁVNÍ PŘEDPISY A PRAVIDLA PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ	32
4.3 ÚČASTNÍCI PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ	33
4.4 BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY A OZNAČOVÁNÍ DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ	35
4.5 ZDROJE NEBEZPEČÍ A RIZIKA PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ	36
5 ŘÍZENÍ RIZIK	38
DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI	41
II PRAKTICKÁ ČÁST	42
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI ČD CARGO, A. S.	43
7 PŘEHLED MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ V LETECH 2021-2022	46
8 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ	49
8.1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ	50
8.2 PROCES PŘEPRAVY VYBRANÉ NEBEZPEČNÉ VĚCI.....	56
8.3 AKTUÁLNÍ OPATŘENÍ PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ.....	58
9 ANALÝZA RIZIK PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ	64
9.1 KONTROLNÍ SEZNAM	64
9.2 WHAT-IF	68
9.3 ISHIKAWA DIAGRAM.....	74

9.4	FMEA.....	77
9.5	MATICE RIZIKA	82
9.6	VYHODNOCENÍ ANALÝZY RIZIK.....	86
10	ÚNIK VYBRANÉ NEBEZPEČNÉ VĚCI PŘI PŘEPRAVĚ	88
10.1	CHARAKTERISTIKA VYBRANÉ NEBEZPEČNÉ VĚCI	89
10.2	MODELOVÁNÍ ÚNIKU VYBRANÉ NEBEZPEČNÉ VĚCI V SOFTWARE TEREX.....	90
10.3	VYHODNOCENÍ MODELU.....	93
11	NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZMÍRNĚNÍ RIZIK	95
11.1	NÁVRHY OPATŘENÍ	95
11.2	SHRNUTÍ NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ	100
	ZÁVĚR	103
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	105
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	111
	SEZNAM OBRÁZKŮ	114
	SEZNAM TABULEK.....	115
	SEZNAM PŘÍLOH.....	116

ÚVOD

Česká republika je důležitým tranzitním uzlem, a to jak v oblasti nákladní, tak i osobní dopravy. Jedním z nejvýznamnějších dopravců v oblasti nákladní dopravy je společnost ČD Cargo, a. s., která realizuje přepravu nejen na území České republiky, ale také v zahraničí. Po železnici se dennodenně přepravuje značné množství nejrůznějších komodit, mezi něž se řadí i nebezpečné věci. Celkový objem přeprav jednotlivých komodit je proměnlivý a mění se v závislosti na aktuálních potřebách dopravců, ale také aktuální situaci ve světě. Přeprava nebezpečných věcí s sebou nese různá rizika, která mohou mít mnoho podob. Zejména při mimořádných událostech na železnici, kdy samotná přepravovaná komodita může být zdrojem rizika, dochází k ohrožení životů a zdraví osob, majetku a životního prostředí, ale i narušení funkce infrastruktury. Vzhledem k takovému riziku jsou ale nebezpečné věci po zpracování součástí běžných výrobků, jež lidé užívají v každodenním životě. I proto je doprava důležitou součástí logistiky, a podílí se tak značným způsobem na dodání požadovaného výrobku zákazníkovi.

Dopravce ČD Cargo, a. s. přepravuje širokou škálu komodit, včetně několika chemických výrobků a kapalných paliv. Za účelem zúžení řešené problematiky byla vybrána konkrétní nebezpečná věc, a to žlutý fosfor, neboť se jedná z hlediska přepravy nebezpečných věcí dopravcem ČD Cargo, a. s. o vysoce rizikovou nebezpečnou věc. Z důvodu nejčastěji realizované přepravy pohonných hmot je zmíněna také přeprava motorové nafty a benzínu. Téměř každá domácnost v České republice vlastní alespoň jeden dopravní prostředek, zemědělské, zahradnické, či jiné pracovní zařízení, jehož provoz je podmíněn spotřebou pohonných hmot. Spotřeba, ale i současná cena pohonných hmot je poměrně turbulentní, ale většina populace je na užití automobilů, či jiných zařízení, závislá. Ostatně i v železniční dopravě se využívají dieselové lokomotivy, které jsou poháněny naftovým motorem. Stejně jako pohonné hmoty sehrává ale i jedovatý žlutý fosfor v běžném životě důležitou roli, neboť se využívá k výrobě farmaceutických a čistících přípravků.

Důvodem pro výběr tohoto téma, a také vybrané nebezpečné věci, je jedinečnost realizace těchto přeprav přes území České republiky, a také zájem o případná rizika související s procesem přepravy takové vysoce rizikové nebezpečné věci, jež je přepravována přes několik hustě osídlených oblastí a center měst, jejichž obyvatelstvo by mohlo být v případě mimořádné události negativně zasaženo.

Cílem diplomové práce je navrhnout nebo doporučit pro dopravce ČD Cargo, a. s. taková opatření pro zmírnění rizik v procesu přepravy nebezpečných věcí, jež nebudou pro dopravce příliš nákladná, ani organizačně náročná z hlediska zachování plynulosti přeprav a provozu na seřadovacích nádražích, a jež zároveň povedou ke snížení výskytu rizik na provozním pracovišti Břeclav. Veškerá opatření by pak měla být reálně zavést v časovém horizontu do jednoho roku. Pro splnění tohoto cíle je nutno definovat současný stav přepravy nebezpečných věcí a provést analýzu a hodnocení provozních a bezpečnostních rizik prostřednictvím vybraných metod analýzy rizik. K popisu současného stavu procesu přepravy nebezpečné věci je přistoupeno zejména z pohledu provozního pracoviště Břeclav, jež pro zpracování diplomové práce poskytne potřebné údaje. V procesu přepravy vybrané nebezpečné věci tak budou posouzena potenciální rizika, která mohou za daných okolností nastat, jak při přepravě vysoce rizikové nebezpečné věci, žlutého fosforu, tak i jiné nebezpečné věci, na jejíž přepravě se dopravce ČD Cargo, a. s. podílí. Na základě zjištěných poznatků z provedených analýz bude přistoupeno k návrhu opatření.

CÍLE A METODY PRÁCE

Cíle diplomové práce

Hlavním cílem diplomové práce je navrhnout nebo doporučit pro dopravce ČD Cargo, a. s. opatření pro zmírnění rizik v procesu přepravy nebezpečných věcí, jež nejsou finančně, ani organizačně náročná na provedení, a jejichž zavedení je reálné v časovém horizontu do jednoho roku. Dílčími cíli diplomové práce je zpracování literární rešerše na zvolené téma, analýza současného stavu přepravy vybrané nebezpečné věci, analýza a hodnocení rizik.

Metody zpracování diplomové práce

Při zpracování diplomové práce je užito kvalitativního výzkumu. Za účelem zpracování literární rešerše, ale také analýzy současného stavu přepravy nebezpečných věcí vybraným dopravcem, je užito analýzy dokumentů, zejména pak odborné literatury, výročních zpráv, platných právních předpisů a interních dokumentů dopravce. Popisovaný proces současného stavu přepravy nebezpečné věci je v práci graficky doplněn vývojovým diagramem, který znázorňuje posloupnost jednotlivých činností v procesu přepravy vybrané nebezpečné věci. Pro zpracování grafického přehledu mimořádných událostí je využito sloupcového grafu, vytvořeného v softwaru Microsoft Excel, který je doplněn spojnicí trendu, znázorňující klesající nebo rostoucí trend počtu mimořádných událostí, a také spojnicí trendu znázorňující klesající nebo rostoucí trend odpovědnosti zaměstnanců dopravce ČD Cargo, a. s. za vzniklou mimořádnou událost.

V diplomové práci jsou za účelem provedení analýzy rizik využity metody analýzy rizik. Jednou z týmových metod k identifikaci i analýze rizik, odchylek a nebezpečí v procesu je kontrolní seznam, skládající se z otázek, odvozených z pracovních postupů, a odpovědí ano, či ne. Aby metoda plnila svůj účel, musí být zaměřena na konkrétní postupy analyzovaného procesu. Metoda What-If je kvalitativní metodou pro identifikaci i analýzu nebezpečí, přičemž jejím primárním cílem je v procesu identifikovat a analyzovat nebezpečí, příčiny, odchylky, důsledky a kontrolní, či bezpečnostní opatření, která vedou k dosažení přijatelné úrovně rizika (Lyon, 2016). Ishikawa diagram, nebo také diagram příčin a následků, je známý podle svého tvaru také jako rybí kost, a je v práci aplikován na identifikaci a analýzu rizik. Diagram se skládá z „hlavy“, v níž je uveden následek, a z „páteře“, na kterou v podobě šipek navazují jednotlivé kategorie příčin. Z jednotlivých příčin lze následně identifikovat rizika ve vybraném procesu. Další použitou metodou je analýza způsobů a důsledků poruch (dále jen FMEA), která patří mezi metody identifikace a analýzy možných negativních

následků při nevhodném provádění procesů, a to zejména z hlediska jejich bezpečnosti a spolehlivosti (Korecký a Trkovský, 2011). Matice rizika je metoda pro definování úrovní rizik v rámci organizace a v diplomové práci je aplikována při hodnocení rizik. Účelem matice rizika je kategorizace kombinací pravděpodobností výskytu a závažnosti poškození, čímž se stanoví úroveň rizika (Hollcroft and Lyon, 2016).

Použité metody jsou vybrány z důvodu znalosti jejich tvorby a přehlednosti analyzovaných informací, která spočívá v grafickém nebo tabulkovém zpracování. Na základě výsledků analyzovaných rizik je přistoupeno také k modelování úniku nebezpečné věci pomocí softwaru TerEx, který vyhodnocuje dopad úniku nebezpečné věci v daném prostředí. Při shrnutí výsledků diplomové práce je následně využita také syntéza poznatků.

Limity diplomové práce

Diplomová práce je částečně limitována několika faktory. Z hlediska sběru dat je práce limitována zejména datem vydání výročních zpráv a statistických ročenek za rok 2022, jež budou zveřejněny až v druhé polovině roku 2023. I proto jsou některé informace použité pro popis současného stavu na železnici čerpány z dokumentů shrnujících rok 2021. Sběr dat pro praktickou část diplomové práce byl realizován v druhé polovině roku 2022, kdy byla zároveň absolvována odborná studentská praxe na provozním pracovišti Břeclav. Neboť byla odborná praxe absolvována v pohraniční přechodové stanici Břeclav, a došlo tak k poznání místního pracoviště a technologických postupů provozních procesů v této železniční stanici, je tak přistoupeno i k řešení zvoleného téma na zmíněném pracovišti.

Vzhledem k tomu, že dopravce ČD Cargo, a. s. přepravuje ihned několik nebezpečných věcí, je diplomová práce zaměřena především na přepravu vybrané nebezpečné věci, a to žlutého fosforu, neboť se jedná z pohledu provozního pracoviště Břeclav o přepravu nejvíce nebezpečné látky, přičemž zmíněna je také přeprava pohonných hmot, jež jsou v obvodu provozního pracoviště Břeclav nejčastěji přepravovanou komoditou z hlediska chemických výrobků a kapalných paliv. Při identifikaci, analýze a hodnocení rizik je následně pozornost zaměřena zejména na provozní a bezpečnostní rizika.

Diplomová práce je následně celkově zaměřena výhradně na nákladní železniční dopravu a na prostředí České republiky, i přes to, že je vybraná nebezpečná věc přepravována přes území několika států. Hlavní důvod zaměření se na Českou republiku, a tudíž i limit pro zpracování diplomové práce, spočívá zejména v neznalosti cizích poměrů na železnici a předpisů zahraničních železničních dopravců a provozovatelů infrastruktury.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ÚVOD DO DOPRAVY

Doprava, jako nositel hmotného toku ovlivňuje logistický systém, a představuje činnost, jíž se provádí přemístění osob a věcí prostřednictvím vlastní nebo zprostředkované síly (Svoboda, 2006). Přemístováním zboží a osob v dopravní síti se zabývá dopravní logistika, která řeší jejich pohyb od vstupu do sítě, až po jejich výstup. Doprava figuruje jak ve sféře výroby, tak i oběhu a spotřeby, a od ostatních odvětví se liší tím, že je nehmotnou službou (Široký, 2018). Její podstatou je tedy přemístění osob a věcí dopravními prostředky po dopravní cestě v různém množství, prostoru a čase (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008).

Dopravní infrastrukturou se rozumí soubor dopravních sítí, staveb, zařízení a prostředků, které se v síti pohybují (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Široký (2018) tento souhrn stabilních a mobilních prostředků označuje jako technickou základnu dopravy. Doprava je nedílnou součástí logistické infrastruktury, kterou tvoří energetické, distribuční, přepravní a komunikační sítě, a patří tak k nejdůležitějšímu průmyslovému odvětví každého státu (Gros, 2016). Provozování dopravy je ale investičně náročné a značně tak závisí na zdrojích ze státního rozpočtu (Eisler, Kunst a Orava, 2011). Dopravní infrastruktura tvoří také kritickou infrastrukturu, jejíž zranitelnost spočívá zejména v jejím selhání, i proto by z hlediska bezpečnosti měla být zajištěna vhodná dopravní obslužnost (Procházková, 2017).

Doprava je součástí mnoha sektorů. Její klíčovou rolí je tedy zajistit kvalitu dopravní infrastruktury a dopravních výkonů, což je ovlivněno časovým a prostorovým rozptylem, ale i odlišnými požadavky na kapacitu dopravy a dopravních prostředků (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Doprava uspokojuje potřeby přepravečů čili přímých uživatelů dopravy, ale negativně ovlivňuje ostatní nepřímé uživatele dopravy, či poškozují kvalitu územních celků, což je protichůdné vůči potřebám přímých uživatelů (Eisler, Kunst a Orava, 2011).

Dopravu lze rozdělit na dopravně-přepravní činnosti, legislativně-správní činnosti, ale také zastupitelské a obchodní služby (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Z hlediska prostředí se dělí na dopravu pozemní, podzemní, vodní, či vzdušnou. Dle územního rozdělení existuje doprava mezistátní, vnitrostátní, příměstská, městská, či místní. Důležitým rozdělením je pak dle přemístovaného objektu dělení na dopravu osobní a nákladní (Široký, 2018).

Dopravní systém je tvořen technologickou, technickou a ekonomickou realitou dopravního procesu. Souhrnem vlastností tohoto systému je funkční efektivnost dopravy, která zahrnuje schopnost dopravy zabezpečit obsluhu daného místa, přepravovat libovolné množství

materiálů, dodržovat čas přepravního výkonu a úroveň rychlosti, či zajistit bezpečnost dopravy, a to tak, aby náklady na přepravu nerostly (Svoboda, 2006).

K růstu dopravního sektoru přispívají změny ve výrobě vedoucí k potřebě rychlé a pružné dopravy, což ale koreluje s rostoucím objemem investic určených na rozvoj dopravy. Vývoj tohoto sektoru může být ovlivněn politickými, ekonomickými, technickými, ekologickými a sociálními faktory a způsobuje také tlak na kapacitu dopravní sítě (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Mezi subjekty ovlivňující dopravní sektor se řadí ale také dopravci, přepravci, vlastníci a správci cest, ale i vládní a mezinárodní organizace (Gros, 2016). Při tvorbě dopravního sektoru je tedy nutné respektovat principy otevřenosti, adaptability a flexibility systému, segregace, integrace a minimalizace ekonomické náročnosti dopravy (Široký, 2018). Gros (2016) ve své knize dále zmiňuje základní charakteristiky, kterými je dopravní systém vymezen, a to rychlost, dostupnost, spolehlivost, univerzálnost, frekvence, náklady nebo ekologická zátěž.

Aby bylo možné dopravu řídit a regulovat, musí být ustanovena **dopravní politika**, jejímž cílem je rozvoj a fungování dopravy s minimálními ztrátami pro společnost. Dopravní politika se ale celosvětově potýká s řadou energetických, ekologických a bezpečnostních problémů, problematikou dostupnosti, přetíženými kapacitami dopravních cest a rostoucím objemem přeprav osob i zboží (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Mezi její priority tak patří vhodná dělba práce mezi jednotlivé druhy doprav, financování a zajištění kvalitní dopravní infrastruktury, zvýšení bezpečnosti dopravy, ale také podpora rozvoje národní i mezinárodní dopravy. Obecné priority a cíle dopravní politiky České republiky jsou charakterizovány v „Dopravní politice České republiky pro období 2014-2020 s výhledem do roku 2050“ (Široký, 2018). Priority nákladní dopravy jsou pak shrnuty v dokumentu „Koncepce nákladní dopravy“, který popisuje strategii státu na období 2017-2023 s výhledem do roku 2030, kdy by mělo vzniknout prostředí pro nezbytnou a konkurenceschopnou úroveň služeb (Věžníková, 2019).

Své místo má v dopravní politice také Evropská unie, jejímž cílem je odstraňovat bariéry v mezinárodním obchodu a více podporovat železniční dopravu v rámci transevropské železniční sítě (Svoboda, 2006). Evropská unie dlouhodobě podporuje revitalizaci železnic, přičemž prioritou je také otevřenost trhu pro mezinárodní dopravu. Veškeré návrhy pro zlepšení dopravní politiky jsou pak obsaženy v „Bílé knize“ (Široký, 2018).

2 ŽELEZNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVA

Železniční doprava je ve srovnání s vodní a silniční dopravou poměrně mladý druh dopravy (Rushton, Croucher and Baker, 2017). Díky průmyslové revoluci došlo v 19. století k jejímu rozšíření do průmyslových podniků. Musely tak vzniknout rozsáhlé železniční sítě, které si vyžadovaly různá vozidla, přizpůsobená konkrétnímu typu přepravy (Kolektiv autorů, 2011). Železniční doprava se potýká s nerovnoměrným růstem výkonu, vysokými náklady na rekonstrukci tratí a nedostatečnými investicemi. Neboť má omezenou dostupnost, je také nevhodná pro přepravu jednotlivých zásilek, její výhoda ale spočívá v šetrnosti k životnímu prostředí, vyšší kapacitě, bezpečnosti a rychlosti (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Oproti silniční dopravě se vyznačuje nízkým odporem tření, nižší závislostí na počasí, ale také přepravou těžkých a hromadných zásilek na střední a delší vzdálenosti (Široký, 2018). Lochmannová (2022) ale v souvislosti s přepravou velkých objemů zboží poukazuje na problematiku přeprav mrtvé váhy. Železniční vozy jsou těžší než silniční vozidla a aby byla přeprava po železnici efektivní, je nutné také jejich dostatečné vytížení (Lochmannová, 2022). Železniční nákladní doprava převládá spíše v geograficky větších zemích a tam, kde je omezena silniční nákladní doprava. V mezinárodní dopravě může být velkým problémem kompatibilita železnic, ale také upřednostňování osobní dopravy před nákladní, což může způsobit její zpoždění. Kromě toho, že jsou železniční vozy vystaveny otřesům, je železniční doprava limitována také počtem kolejí a potřebou překládky zboží na jiný dopravní prostředek. To vše je ale kompenzováno efektivním využitím půdy, energetickou flexibilitou a vhodností pro přepravu nebezpečných věcí (Rushton, Croucher and Baker, 2017).

Nákladní vlaky v České republice (dále jen ČR) přepravily v roce 2021 celkem 99 550 tisíc tun nákladu, přičemž bylo zmodernizováno 92 km tratí (Ministerstvo dopravy, 2022). Dle výroční zprávy Správy železnic výkon nákladní dopravy vzrostl oproti roku 2020 cca o 5 %, přičemž rozhodující podíl měl dopravce ČD Cargo, a. s. (Správa železnic, 2022). Obecně nákladní vlaky představují doprovázenou skupinu vozidel, která je tvořena alespoň jedním hnacím a tažným vozidlem, označená návěstmi, jež jede podle jízdního řádu. Jestliže ale chybí některá z náležitostí, pak lze spíše hovořit o vlakové soupravě. Tyto vlaky mohou být manipulační, expresní, průběžné, či vlečkové (Široký, 2018). Dle vztahu k vlakové stanici ale mohou být také výchozí, končící, přímé, nebo tranzitní (Gašparík a Kolář, 2017).

V souvislosti se zajištěním volného pohybu zboží lze zmínit také základní **trendy v železniční dopravě**, a to rozvoj interoperability železniční infrastruktury, inovace technologií s využitím IS a simulací, či budování vysokorychlostních železnic (Gašparík

a Kolář, 2017). Dle Boháče et al. (2022) je ale k zamyšlení, zda má smysl vysokorychlostní trať budovat po vzoru Japonska, nebo se spíše inspirovat zeměpisně i kulturně bližšími zeměmi. Vysokorychlostní doprava nad 200 km/h je totiž relativně bezpečná, ale podstatná část provozu dosud probíhá pouze na vyhrazených úsecích (Thedéen et al., 2010).

Trendem je také digitalizace, uplatňující prvky virtuální a rozšířené reality, jež napomáhají při školení zaměstnanců, dálkové správě zařízení, či řízení provozu (Cejnarová, 2019). Od roku 2019 je trendem také zavádění jednotného celoevropského zabezpečovacího systému (dále jen ETCS), který má být do roku 2030 zaveden na 5416 km železničních cest (Čížek, 2022). Negativním trendem je pak rušení kolejí, a tudíž i omezování možností nakládky a vykládky železničních vozů (Roh, 2022).

Trendy jsou také dlouhodobě zaměřeny na multimodální přepravní systémy, které umožňují kombinovat železniční dopravu se silniční (Svoboda, 2006). Kombinovaná doprava je perspektivním segmentem, podílejícím se na zvyšování objemu přepravy, zejména pak užíváním kontejnerů (Lochmannová, 2022). Její rozvoj ale brzdí nedostatečná propustnost železniční sítě, která je už tak maximálně využívána. Současná železniční infrastruktura nemá dostatečnou kapacitu pro navyšování přeprav, proto je trendem také modernizace tratí a zvyšování jejich propustnosti (Podstawka, 2022). Přijímaná opatření spočívají v pořizování kolejových vozidel, odstraňování úrovňového křížení, či zvýšení traťové rychlosti a vedou ke zlepšení kvality stávajícího konvenčního systému železnic (Gašparík a Kolář, 2017).

V železniční dopravě figuruje několik důležitých **institucí**, mezi něž patří Ministerstvo dopravy, Drážní inspekce, Drážní úřad, Mezivládní organizace pro mezinárodní železniční přepravu (OTIF), či Mezinárodní železniční unie (dále UIC), která je nejvýznamnější světovou železniční institucí (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Činnost UIC je zaměřena na rozvoj železniční dopravy a na sjednocení technických a technologických standardů. Problematikou železniční dopravy se zabývá také Evropská železniční agentura (Novák et al., 2011). Z hlediska provozu nelze opomenout i Správu železnic a dopravce (Široký, 2018).

2.1 Rozvoj železniční dopravy ve světě

Počátky železniční dopravy sahají dále než do roku 1804, jež se stal významným díky sestrojení první parní lokomotivy. Ta na tehdejší dobu představovala významný prostředek hospodářského vývoje a v oblasti trakce také značný přelom. V roce 1825 byl stanoven normální rozchod kolejnic o rozměru 1435 mm, který byl souběžný s nápravami tehdejších silničních prostředků (Kolektiv autorů, 2011). Kolejová doprava byla realizována nejprve

po dřevěných kolejích, až na přelomu 18. a 19. století nastal rozmach ocelových kolejí, kdy se železniční doprava začala rozšiřovat z Ameriky a Velké Británie do světa (Lochmannová, 2022). Přeprava rozměrných a hromadných nákladů se začala rozvíjet v 19. století, ale její rychlost byla díky nevhodným brzdovým systémům omezená. Změna nastala při sestrojení vzduchových brzd, kdy nákladní vlaky dosahovaly rychlosti až 100 km/h (Coiley, 1998).

Rozvoj železniční dopravy vyvolal potřebu výkonnějších a spolehlivějších lokomotiv. Parním strojům začal postupně konkurovat elektrický a diesellový pohon. Sílicí silniční doprava přinutila po roce 1930 železniční společnosti modernizovat stroje tak, aby byly schopny táhnout těžké nákladní i osobní vlaky. Speciální místo tak zaujaly diesellové lokomotivy, které ale byly později stále více nahrazovány elektrickými jednotkami (Kolektiv autorů, 2011). Díky rozvoji silniční dopravy a úpadku průmyslových odvětví začala nákladní železniční doprava v polovině 20. století ztrácet svůj potenciál (Svoboda, 2006). Další rozvoj železnic byl doprovázen zapojením soukromého sektoru. Špatná údržba a konkurenční boj ale následně vedly ke znárodnění většiny evropských sítí (Kolektiv autorů, 2011). V 60. letech 20. století přispělo k rozvoji železniční nákladní dopravy zavedení ISO kontejnerů, ve kterých se přepravuje až 90 % mezinárodního zboží. Rozvoj intermodální dopravy tak přispěl k rychlému a bezpečnému logistickému procesu prostřednictvím zkrácení doby přeprav různými druhy dopravy (Rushton, Croucher and Baker, 2017).

2.2 Železniční síť v České republice

Železniční infrastrukturu tvoří dopravní prostředky, cesty, ale i objekty a zařízení. Mezi její významné prvky patří rozchod, sklon a počet kolejí na trati, průjezdný profil, rychlost, poloměr oblouků, trakce, či právě hustota sítě (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Dříve byla železnice v každém státě rozvíjena samostatně dle vlastních technických norem a předpisů. S dalším rozvojem železnic se ale už usilovalo o jednotný postup (Novák et al., 2011).

Pro provoz na železnici jsou důležité zejména železniční koleje, jež nesou železniční vozidla (Kolektiv autorů, 2011). Železniční dráhu tvoří železniční svršek a spodek. Železniční svršek je složen z kolejí, výhybek, upevňovadel, či kolejové lože. Jeho složení pak zásadně ovlivňuje přenos zatížení od kolejových vozidel. Pouze 23 % českých tratí je ale uzpůsobeno pro provoz s maximální hmotností 22,5 tuny na nápravu, což představuje evropský standard. Železniční spodek je pak složen zemním tělesem, stavbami, dopravními plochami a komunikacemi. Mezi další prvky se řadí také železniční přejezdy, zabezpečovací zařízení, či budovy a pozemky v obvodu dráhy (Široký, 2018).

Z hlediska evropské železniční infrastruktury je důležitá také interoperabilita železniční sítě, tedy způsobilost železnice provozovat bezpečnou a plynulou dopravu. Aby byla ale zajištěna kompatibilita evropských železničních sítí, je vyžadována institucionální, technologická, legislativní a provozní spolupráce (Gašparík a Kolář, 2017). Významný krok k dosažení interoperability pak představuje kombinovaná přeprava (Novák et al., 2011).

Historie železniční dopravy se v České republice datuje od 20. let 19. století, kdy byla železnice budována zejména pro nákladní dopravu (Gašparík a Kolář, 2017). Významný rozmach nastal po roce 1839, kdy se začaly budovat parostrojní železnice. Jedním z prvních úseků na českém území byl úsek Vídeň-Břeclav a Břeclav-Brno (Lochmannová, 2022). Osobní doprava na Severní dráze císaře Ferdinanda byla zahájena v roce 1837, přičemž nákladní doprava až o pár let později, a to v roce 1840 (Eisler, Kunst a Orava, 2011).

Železniční síť ČR patří mezi nejhustší na světě. Železniční doprava je tak poměrně dostupná a nabízí značné možnosti odklonu od původní trasy (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Pojem železniční síť v sobě zahrnuje souhrn všech železničních tratí na daném území, které slouží veřejné železniční dopravě (Gašparík a Kolář, 2017). Dle Správy železnic činí ke konci roku 2021 celková délka železniční sítě v ČR 9358 km, z nichž má 9335 km normální rozchod a až 6142 km tratí je neelektrifikovaných. Na železniční infrastruktuře se koncem roku 2021 nachází celkem 7734 úrovnových přejezdů, což je oproti roku 2020 o 50 přejezdů méně, a neměnný počet 6719 železničních mostů a 166 tunelů (Správa železnic, 2022).

Z hlediska mezinárodní železniční dopravy lze najít nejvíce hraničních přechodů na hranici s Německem, které jsou stejně jako v případě Slovenska využívány pouze pro osobní dopravu. Vazbu na Polsko zajišťuje ihned několik hraničních přechodů, z nichž většina slouží pro nákladní dopravu. V případě Rakouska se používá několik hraničních přechodů, a to jak pro osobní i nákladní dopravu (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). V mezinárodní nákladní dopravě mají velký význam zejména pohraniční přechodové stanice. Mezi ty nejznámější patří na hranici s Rakouskem Břeclav-Hohenau. Na hranici se Slovenskem se jedná o stanici Lanžhot-Kúty. S Polskem se používají zejména stanice Bohumín-Chalupki a Petrovice u Karviné-Zebrzydowice. V případě Německa je pak nejvyužívanější pohraniční přechodovou stanicí Děčín-Bad Schandau (Gašparík a Kolář, 2017).

Hlavní tratě jsou v ČR v poměrně uspokojivém stavu. V návaznosti na evropské koridory byly stanoveny čtyři **tranzitní železniční koridory**, které jsou vzájemně propojené (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Tyto koridory jsou určeny primárně pro dálkovou tranzitní dopravu a jedná se o páteřní železniční infrastrukturu v ČR s celkovou délkou 1801

km a rychlostí až 160 km/h (Lochmannová, 2022). Dosažení této rychlosti je ale možné pouze na vybraných úsecích, neboť převážná část tratí je konstruována na rychlost mezi 80 až 120 km/h (Široký, 2018). Správa železnic (2022) uvádí, že pouze 1284 km tratí je uzpůsobeno pro rychlost nad 120 km/h. Široký (2018) pak tyto koridory dělí následovně:

- I. Německo-Děčín-Praha-Česká Třebová-Brno-Břeclav-hranice Rakouska a Slovenska;
- II. Polsko-Ostrava-Přerov-Břeclav-hranice Rakouska, Přerov je v tomto případě spojovacím ramenem II. a III. koridoru;
- III. Německo-Plzeň-Praha-Česká Třebová-Přerov-Ostrava-hranice Polska a Slovenska;
- IV. Německo-Děčín-Praha-Veselí nad Lužnicí-České Budějovice-Horní Dvořiště-hranice Rakouska (Široký, 2018).

Pro srovnání používají například Zurynek, Zelený a Mervart (2008) místo železničního uzlu Přerov železniční uzel Olomouc. Po modernizaci I. a II. koridoru se usiluje i o modernizaci zbylých dvou koridorů, a to za účelem zkrácení přepravní doby (Gašparík a Kolář, 2017). I z důvodu zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti je dlouhodobě usilováno o modernizaci signalizačního zařízení a odstranění úrovnového křížení (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Na základě nařízení Evropského parlamentu jsou pak pro nákladní dopravu stanoveny již zmiňované 4 rychlostní evropské koridory RFC 5, RFC 7, RFC 8 a RFC 9, jejichž propojení je důležité pro konkurenceschopnou mezinárodní železniční nákladní dopravu (Gašparík a Kolář, 2017). Dle výroční zprávy Správy železnic (2022) se jedná o Baltsko-jadranský, Východo-středomořský, Severomořsko-baltský a Rýnsko-dunajský koridor, jichž se také dotkla postupná modernizace, včetně modernizace velkých železničních uzlů na jejich trase.

Kategorie železničních tratí se liší zejména dle jejich konstrukce, i proto jsou stále na většině z nich zavedena trvalá omezení rychlosti. V České republice jsou železniční dráhy rozděleny podle významu a technických podmínek do tří kategorií, a to na celostátní, regionální a vlečky (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). Železniční dráhu lze dále rozdělit i dle zákona č. 266/1994 Sb., o drahách a Širokého (2018) na místní, zkušební a speciální.

Železniční tratě lze také rozdělit na hlavní a vedlejší. Hlavní tratě zajišťují především celostátní a mezinárodní dopravu, kdežto vedlejší tratě slouží spíše pro dopravu regionální. Vedlejší tratě se vyznačují jednodušší infrastrukturou a jsou zřídka elektrifikované. Kromě hlavních a vedlejších tratí vznikaly v době průmyslové revoluce i soukromé vlečky, které napojovali důležité průmyslové objekty na železniční síť (Kolektiv autorů, 2011). Dle

použité energie se tyto tratě dělí na neelektrifikované a elektrifikované, které lze dále dělit na tratě se stejnosměrným nebo střídavým proudem (Gašparík a Kolář, 2017).

Podle rozchodu kolejí se železniční tratě dělí na trať s normálním rozchodem 1435 mm, který standardně užívá 60 % železnic na světě, s úzkým rozchodem nejméně 600 mm a nejvíce 1076 mm, a širokým rozchodem nejméně 1520 mm, užívaným zejména v Rusku, a nejvíce 1676 mm, užívaným v Indii (Gašparík a Kolář, 2017). Převážná část české, ale i zahraniční sítě, je normálního rozchodu, přičemž některé regionální a soukromé dráhy se vyznačují úzkým rozchodem koleje 760 mm (Široký, 2018). Samotným rozchodem se rozumí vzdálenost mezi bočními stěnami hlav kolejnic, která musí být, až na malé odchylky, přesně dodržována (Antonický, 1987). Ani v rámci jednoho kontinentu se ale dosud nepoužívá jednotný rozchod kolejí, což při přechodu mezi jednotlivými železničními sítěmi může představovat komplikaci (Kolektiv autorů, 2011). Problematika rozchodu kolejí je citelná zejména na hranici bývalého Sovětského svazu s Polskem, Slovenskem, Maďarskem a Rumunskem, kde je nutná překládka zboží (Novák et al., 2011).

S rozchodem kolejí souvisí také mezinárodně dohodnutý průjezdný průřez, což je prostor, do něhož nesmí z důvodu bezpečného průjezdu vlaků zasahovat žádné předměty, stavby, ani návěstidla (Antonický, 1987). Tento průřez je stanoven tak, aby nedocházelo k dotyku drážních vozidel s ostatními objekty jak podél trati, tak i v tunelech nebo na mostech. V návaznosti na průjezdný průřez je vhodné zmínit i traťové třídy, podle nichž jsou tratě rozděleny dle přípustnosti nejvyšších hodnot hmotnosti na nápravu a hmotnosti vozidla do tříd A, B1, B2, C2, C3, C4, D2, D3 a D4. Písemné označení odpovídá hmotnosti na nápravu, číselné označení pak hmotnosti vozidla na jednotku délky (Gašparík a Kolář, 2017).

Elektrifikace železnic byla předmětem výzkumu již v 19. století, kdy společnost Siemens představila první elektrickou lokomotivu. V dnešní době napájí většinu železnic střídavý proud, který se oproti stejnosměrnému proudu vyznačuje lehčím nadzemním trakčním vedením a potřebou menšího počtu napájecích stanic. Za významné období rozšíření elektrické trakce se ve světě považují 20. léta 20. století, kdy došlo k jejímu rozšíření do regionální a městské dopravy. Elektrická trakce umožnila pohyb vysokou rychlostí a od roku 1970 se začala využívat i pro přepravu těžkých nákladů. Vůbec první elektrifikace železnice v České republice proběhla v roce 1903 na trati z Tábora do Bechyně (Kolektiv autorů, 2011). Z geografického hlediska je sever republiky elektrizován stejnosměrným proudem a jih pak proudem střídavým, což si vyžaduje používání více systémových lokomotiv a vozidel nezávislé trakce (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). V současnosti celkovou

kompatibilitu elektrifikovaných tratí narušují právě různé proudové soustavy, což si většinou vyžaduje přeprah lokomotiv (Novák et al., 2011). Coiley (1998) pak ve své knize uvádí, že i přesto, že je výstavba elektrifikovaných tratí nákladná, tak je i hospodárná a výkonná.

Každý úsek evropských tranzitních koridorů má jasně stanovenou délku a **propustnost železniční sítě** (Novák et al., 2011). Propustnost dopravní sítě je ale omezená a rozumí se jí počet dopravních prostředků, které mohou za určitý čas projít dopravní sítí. Samotná dopravní síť je složitý a rozsáhlý územní systém, který často překračuje hranice států a vyznačuje se jistou hierarchií. Od propustnosti dopravní sítě je tedy nutné odlišit propustnost jejích prvků, tedy uzlů a hran, bez nichž nelze stanovit propustnost celé dopravní sítě (Svoboda, 2006). Celková propustnost sítě je pak dána propustností právě toho prvku, který vykazuje při dané organizaci práce nejmenší propustnost (Široký, 2018).

Gašparík a Kolář (2017) ve své knize poukazují na problematiku propustnosti hlavních tahů železniční dopravy, kdy je v posledních letech trendem upozadování nákladní dopravy na úkor osobní, i přes to, že jsou na ni kladeny stejné požadavky v souvislosti s přesností jízd (Gašparík a Kolář, 2017). Díky nedostatečné propustnosti dopravní sítě ale mohou vznikat kongesce, které lze očekávat zejména v místech, zvaných úzká hrdla, kde je trvale nebo dočasně omezena kapacita dopravní sítě. V důsledku toho tak dochází i ke ztrátám přepravního výkonu, což se negativně projevuje na celém procesu přepravy (Svoboda, 2006). V těchto místech dochází také k mísení osobní a nákladní dopravy (Gašparík a Kolář, 2017). Propustnou výkonnost zjišťuje v České republice Správa železnic, která přiděluje kapacitu drah ve vlastnictví státu (Široký, 2018). Přednostně pak může být kapacita dráhy přidělena provozovateli veřejné drážní osobní dopravy (Gašparík a Kolář, 2017).

2.3 Právní předpisy v nákladní železniční dopravě

Mezi nejdůležitější mezinárodní smlouvy upravující mezinárodní právní vztahy patří Mezinárodní smlouva o přepravě zboží po železnici, Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (dále Úmluva COTIF), či Evropská dohoda o mezinárodních železničních magistrálách z roku 1985, která stanovuje železniční koridory a minimální požadované parametry objektů železniční infrastruktury (Široký, 2018). Za účelem přímé přepravy zboží v mezinárodní železniční přepravě mezi Evropou a Asií je důležitá také Dohoda o mezinárodní železniční přepravě zboží, známá jako Dohoda SMGS (Tomek a Málek, 2013). Mezi důležité právní předpisy patří dále Směrnice 2001/14/EC o přidělování kapacity železniční infrastruktury, zpoplatnění železniční infrastruktury a o vydávání osvědčení

o bezpečnosti, Směrnice 2001/16/ES evropského parlamentu a rady, ze dne 19. března 2001, o interoperabilitě transevropského konvenčního železničního systému, nebo Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU)č. 913/2010, o evropské železniční síti pro konkurenceschopnou nákladní dopravu. Mezi styčný český zákon upravující železniční dopravu patří především Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, ale také Zákon č. 77/2002 Sb., o akciové společnosti České dráhy, státní organizaci Správa železniční dopravní cesty a o změnách zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů, nebo také Vyhláška č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah, ve znění pozdějších předpisů (Široký, 2018). Předpisy v drážní dopravě mají zároveň učební charakter, zejména pak předpisy Správy železnic, jež určují postup při zabezpečení železničního dopravního provozu, jako je předpis D1 (Gašparík a Kolář, 2017).

Smlouva o mezinárodní železniční přepravě zboží (CIM), známá také jako Bernská dohoda CIM z roku 1890, je považována za základní právní předpis, který upravuje samotnou přepravu zboží po železnici. Tato dohoda je platná pro všechny zásilky, které byly k přepravě podány s platným nákladním listem, jež byl vystaven pro přepravu vedoucí přes nejméně dva státy zapsané v seznamu dle smlouvy COTIF (Tomek a Málek, 2013). CIM také upravuje dispoziční právo k přepravované zásilce, kdy je odesílatel oprávněn disponovat zbožím a dodatečně měnit přepravní smlouvu. Zabývá se také problematikou překážek při dodání, ale i vzájemnými vztahy mezi dopravci (Novák et al., 2011).

Důležitým předpisem je v železniční dopravě **Úmluva COTIF**, která byla podepsána v roce 1980 v Bernu, a v roce 1999 také nově přijata „Protokolem 1999“ ve Vilniusu (Tomek a Málek, 2013). Z důvodu revize této úmluvy z roku 1999 se lze v některé literatuře setkat také s označením COTIF 99, jež v ČR vstoupila v platnost v roce 2006 (Novák et al., 2011). Současná Úmluva COTIF se skládá ze sedmi přípojků A-G: JPP CIV, JPP CIM, RID, JPP CUV, JPP CUI, JPP APTU a JPP ATMF (Široký, 2018). Z hlediska přepravy nebezpečných věcí je důležitý zejména Přípojek B, známý jako Úmluva CIM, Přípojek C, známý jako RID, a Přípojek D, známý jako Jednotné právní předpisy pro smlouvu o užívání vozů v mezinárodní železniční přepravě CUV (Tomek a Málek, 2013).

Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů upravuje podmínky pro stavbu železničních, tramvajových, trolejbusových a lanových drah, včetně staveb na nich. Zabývá se podmínkami provozování drážní dopravy, právy a povinnostmi právnických a fyzických osob, výkonem státní správy a dozoru ve věcech drah, a také regulací přístupu dopravců na dopravní cestu (Široký, 2018). Podle tohoto zákona může v ČR provozovat

drážní dopravu bezúhonná právnická nebo fyzická osoba, která je finančně i odborně způsobilá pro získání licence od drážního úřadu a zapsaná v obchodním rejstříku. Tato osoba musí být držitelem platné licence a osvědčení dopravce, musí mít uzavřeno pojištění odpovědnosti a smlouvu o provozování drážní dopravy, přidělenou kapacitu dráhy a sjednané ceny za použití dopravní cesty. V případě přepravy mimořádných zásilek musí mít s provozovatelem dráhy sjednány zvláštní technické a provozní podmínky. Tento zákon také upravuje zpoplatnění železniční infrastruktury, přičemž poplatky jsou stanoveny a vybírány Správou železnic a regulovány Ministerstvem financí (Novák et al., 2011).

2.4 Železniční vozidla v nákladní dopravě

V železniční dopravě lze přepravovat velké množství rozmanitých produktů a vozový park jim tak musí být přizpůsoben (Kolektiv autorů, 2011). Nejdůležitější rozdělení železničních vozidel je na elektrická nebo motorová hnací vozidla, určená pro vedení vlaku, a vozidla přípojná (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). V souvislosti s trakcí je nutné rozlišovat vozidla závislé a nezávislé trakce (Široký, 2018). Neboť železniční vozy představují základní prostředek pro přepravu zboží, mají i specifickou konstrukci (Gašparík a Kolář, 2017). Hlavní části nosné konstrukce tvoří skříň a rám, položený na podvozky. Některé vozy mohou být vybaveny i hroty, které při jízdě fixují přepravní prostředky proti posunu (Antonický, 1987). Veškerá kolejová vozidla pak musí splňovat provozně technické požadavky na bezpečnost, hospodárnost provozu, životnost a spolehlivost. Při jejich výběru je nutno zohlednit také ložnou plochu a nejvyšší přípustnou hmotnost (Široký, 2018).

Nákladní vozy jsou rozděleny na uzavřené skříňové, chladiřské, násypné, plošinové a cisternové vozy, či vozy pro přepravu automobilů nebo kontejnerů (Rushton, Croucher and Baker, 2017). Přeprava kapalin a chemikálií je realizována pomocí cisternových vozů, či cisternových kontejnerů, které mají stejný rozměr jako velké kontejnery typu 1A. Plošinové vozy pak mají poměrně široké využití neboť mohou přepravovat kontejnery, potrubí, strojírenské výrobky, ale i dopravní prostředky. Cisternové kontejnery jsou manipulační jednotky používané v kombinované dopravě, které se od běžného kontejneru liší tím, že místo klasické skříňe je v ocelové kleci umístěna cisterna (Gros, 2016). Neboť jsou v přímém kontaktu s nebezpečnou věcí, musí bránit úniku obsahu a proniknutí nečistot do vnitřku kontejneru. Jejich konstrukce i příslušenství tak musí odolávat statickému a dynamickému namáhání při přepravě i havárii, a musí být z materiálu, který nebude

nebezpečně reagovat s přepravovaným obsahem Goga a Kanocz (2005). Veškeré nákladní vozy pak mohou být ve volném oběhu, pronajaté, ale také smluvních držitelů (Široký, 2018).

Označování železničních nákladních vozů slouží k evidenci vozidel, provozu drážní dopravy a k orientaci přepravců a dopravců. Nákladní vozy musí být opatřeny značkami a nápisy, označující jejich přepravně-provozní a technické charakteristiky (Široký, 2018). Každý vůz má své jedinečné označení, které se řídí vyhláškou UIC 438-2, přičemž se pro identifikaci vozů používají také mezinárodně dohodnuté značky (Gašparík a Kolář, 2017).

Jednotné označení nákladních vozů se skládá z dvanáctimístných čísel a malých a velkých písmen abecedy. První dvě číslice představují kód interoperability, vyjadřující způsobilost vozu k použití pro mezinárodní nebo vnitrostátní provoz, vlastnictví, a také systém pojezdu. Třetí a čtvrtá číslice označuje zemi, ve které je vůz registrován. Číselný kód je přidělen jednotlivým státům spolu s podtrženou zkratkou složenou ze znaků abecedy, která charakterizuje držitele nákladního vozu. ČR používá označení 54 CZ. Pátá a šestá číslice určuje základní technické parametry vozu, dle kterých jsou nákladní vozy rozděleny do deseti základních skupin. Těmto číslicím odpovídá také velké písemné značení vozů: T-vůz s otvíratelnou střechou; G-krytý vůz běžné stavby; H-krytý vůz zvláštní stavby; K, O, R-plošinový vůz běžné stavby; L, S-plošinový vůz zvláštní stavby; E-otevřený vůz běžné stavby; F-otevřený vůz zvláštní stavby; Z-cisternový vůz; I-chladicí vůz a U-speciální vůz, který nelze zařadit do řad F, H, L, S a Z. Devátá a jedenáctá číslice pak označuje pořadové číslo vozu, přičemž poslední kontrolní číslice je od ostatních oddělena pomlčkou (Široký, 2018). Nákladní vozy jsou nejčastěji označeny na boční straně vozu. Hnací vozidla pak mají zpravidla méně značení, než vozidla přípojná (Antonický, 1987).

2.5 Doklady v mezinárodní železniční přepravě zboží

Doklady a jejich náležitosti upravuje v železniční dopravě Úmluva COTIF. Ta obsahuje dva důležité přípojky, a to Úmluvu CIV a Úmluvu CIM, která upravuje přepravní smlouvy a doklady v mezinárodní železniční přepravě zboží (Poláček a Novák, 2019). Přepravní doklady poskytují v případě mimořádné události prvotní informace o přepravované věci, přičemž jedním z nejdůležitějších dokladů je nákladní list CIM (Tomek a Málek, 2013).

Realizace přepravy se uskutečňuje na základě **smlouvy o přepravě věci**, jejíž platnost vzniká podpisem smluvních stran, a to odesílatele, dopravce a přepravce. Dle této smlouvy odpovídá za škody vzniklé na přepravované zásilce dopravce, a to od jejího převzetí až do jejího předání příjemci (Novák et al., 2011). Přepravní smlouva zavazuje dopravce

k přepravě zásilky za úplatu na místo určení, přičemž sjednání smlouvy ze stanice odeslání až do stanice určení probíhá na základě nákladního listu CIM (Poláček a Novák, 2019).

Nákladní list CIM je nejpoužívanější mezinárodní přepravní doklad, který slouží jako potvrzení o uzavření přepravní smlouvy, ale i jako doklad o převzetí zboží dopravcem, jehož platnost není zpochybněna jeho nedostatky ani absencí (Novák et al., 2011). Každá zásilka musí mít vlastní nákladní list, který označuje odesílatel i dopravce, přičemž náklady s ním spojené, jako je dovozní, či cla, hradí odesílatel (Poláček a Novák, 2019).

Nákladní list CIM je tvořen pěti díly a vyhotovuje se v mezinárodně unifikované formě (Novák et al., 2011). Prvopis nákladního listu provází zásilku až do místa určení a je vydán spolu se zásilkou příjemci. Druhý díl je účetní doklad, jež provází zásilku až do stanice určení a zpravidla zůstává uložen u dopravce, stejně jako třetí díl, jež plní funkci návěštního a celního listu. Čtvrtý díl, druhopis nákladního listu, je určen odesílateli jako potvrzení o převzetí zboží k přepravě a úhradě výdajů, a dává odesílateli také dispoziční právo k zásilce. Pátý díl, účetní list, zůstává u odesílajícího dopravce (Poláček a Novák, 2019).

Za správnost údajů v nákladním listu odpovídá odesílatel nesoucí odpovědnost za všechny náklady a škody, které by dopravci v souvislosti s absencí těchto údajů vznikly (Poláček a Novák, 2019). Při přepravě nebezpečných věcí musí být uvedeno jejich identifikační číslo, technický název, obalová skupina a celkové množství. Jejich označení se musí shodovat s označením v třídách „Řádu RID“, přičemž v příslušném sloupci nákladního listu musí být tato přeprava zaznačena křížkem (Tomek a Málek, 2013). Je-li realizována přeprava nebezpečných věcí, má odesílatel dle Úmluvy RID povinnost tuto skutečnost uvést v nákladním listu CIM. Pokud tak neučiní, může dopravce zboží kdykoliv vyložit, neboť nebyl na nebezpečnou povahu nákladu upozorněn (Poláček a Novák, 2019).

Při přepravě mezi Asií a Evropou se využívá také **společný nákladní list CIM/SMGS**, jehož hlavní výhodou je zrychlení přeprav (Poláček a Novák, 2019). Tato listina nabyla platnosti v roce 2006 a je používána souběžně i s jinými nákladními listy. Její užití také přispělo ke zkvalitnění a harmonizaci přepravních podmínek dle CIM a SMGS (Novák et al., 2011).

K dalším důležitým dokumentům patří také „Písemné pokyny dle RID“, které musí být na stanovišti strojvedoucího po celou dobu přepravy (Tomek a Málek, 2013). Dále se používají také celní doklady, které jsou důležité u celního řízení při dovozu a vývozu zboží. Zejména celní prohlášení pak slouží také jako tiskopis v tranzitním režimu (Novák et al., 2011).

3 TECHNOLOGIE V ŽELEZNIČNÍ DOPRAVĚ

Bezpečnost dopravy se dotýká všech uživatelů dopravní infrastruktury, a je považována za stav, kdy je zajištěno fungování dopravního systému bez jakékoliv narušení plynulosti provozu a výskytu mimořádné události (Zurynek, Zelený a Mervart, 2008). K zajištění bezpečnosti provozu na trati přispívá **jízdní řád**, který je souhrnem opatření a pomůcek, vytvořených provozovatelem dráhy a dopravci. Jízdní řád je modelem řízení železniční dopravy a plánem provozních činností všech složek podílejících se na železniční dopravě. Vypracovává se na stanovené období a určuje plánovaný celkový rozsah dopravy v železniční síti (Gašparík a Kolář, 2017). Zavádí se na celé síti pravidelně druhou neděli v prosinci, přičemž jeho tvorba závisí na kapacitě železničních tratí. Současný stav se ale vyznačuje tím, že počet provozovaných vlaků je vyšší, než kapacita tratí (Široký, 2018).

Za účelem zajištění bezpečnosti a propustnosti železniční dopravy se využívají také technické prostředky, zvané **zabezpečovací zařízení**, jejichž porucha nesmí ohrozit bezpečnost drážní dopravy, a proto musí být konstruovány na principu „Fail-safe“ (Gašparík a Kolář, 2017). K zabezpečení provozu na trati slouží zejména návěstidla, kilometrovníky, rychlostníky, a další prostředky, upravující jízdu vlaku (Antonický, 1987). Pro přenos informací při řízení dopravy mezi dopravkami a řídicími centry se pak užívají sdělovací prostředky, jako jsou telefonní, rádiová nebo rozhlasová zařízení (Gašparík a Kolář, 2017). Dle Coileya (1998) měli, a stále mají z hlediska bezpečnosti také velký význam stavědla.

Návěstní soustava na železnici představuje souhrn příkazů a informací, která mají určitý tvar, barvu, velikost nebo zvuk. Návěstidla jsou většinou umístěna vpravo od koleje, pro níž aktuálně platí, nebo nad ní. Mohou být rozdělena dle barev, dle nichž platí pro posun, nebo pro jízdu vlaku (Gašparík a Kolář, 2017). Za účelem předání příkazů strojvedoucím a zajištění bezpečného a hladkého provozu postupně vznikla také nová technika zabudovaných signalizačních zařízení v kabině hnacího vozidla (Kolektiv autorů, 2011).

Železniční síť provozovaná v České republice je vybavena různými typy zabezpečovacího zařízení, která jsou mechanická nebo světelná elektrická (Široký, 2018). Gašparík a Kolář (2017) pak zabezpečovací zařízení rozdělují ještě na staniční, traťová, vlaková, spádovištní nebo přejezdová. Zejména u vlakových zabezpečovacích systémů je nutné poukázat na systém ETCS, který přenáší informace o maximální povolené rychlosti, dohlíží na její nepřekročení, ale také dovoluje jízdu vlaku pouze tam, kde je tato jízda oprávněná (Gašparík a Kolář, 2017).

3.1 Řízení dopravního provozu v České republice

Řízení dopravního provozu se v posledních letech vyznačuje dálkově řízenými tratěmi, na němž se podílí dispečeri, výpravčí, či zabezpečovací zařízení (Gašparík a Kolář, 2017). Dispečeri zajišťují řízení dopravního provozu na vrcholovém a středním stupni řízení, kde sledují plnění „Plánu vlakové dopravy“, operativně řídí provoz a koordinují práci provozních dispečerů a výpravčích. Dispečerské řízení spadá pod Správu železnic a je složeno z ústředního dispečera, vedoucích a provozních dispečerů, kteří jsou nadřizeni výpravčím na všech tratích. Do tohoto aparátu dále spadají také dozorcí provozu, či staniční dispečeri, jejichž náplní práce je přehled o pohybu vlaků, hlášení ze stanic na trati a vydávání příkazů k předjíždění a křižování vlaků (Široký, 2018). Pro dálkové řízení dopravního provozu jsou v ČR zřízena dvě centrální dispečerská pracoviště (Gašparík a Kolář, 2017). Dle Správy železnic (2021) bylo ke konci roku 2021 řízeno z Prahy celkově 525 km a z Přerova 550 km železniční sítě. Na obou místech tak došlo nově ke vzniku pracoviště dispečera ETCS.

Pro řízení dopravního provozu je ale potřeba mnohem více pracovníků, jako jsou jednotlivá oddělení železničních podniků a specializovaná pracoviště, zajišťující plynulost provozu (Coiley, 1998). Organizace a řízení železniční nákladní dopravy podléhá také směrovacím a vlakotvorným předpisům (Eisler, Kunst a Orava, 2011). Řízení dopravního provozu může být tedy vykonáváno správně pouze tehdy, jsou-li stanoveny, ale i zohledněny technologické postupy řízení dopravy a provozní podmínky tratí (Gašparík a Kolář, 2017).

3.2 Železniční stanice

Železniční stanice představuje místo, kde dochází k organizaci provozu, řízení vlakové dopravy a setkávání železniční dopravy s nákladem a cestujícími. Technická základna stanic je závislá na rozsahu a povaze dopravního provozu, a je tvořena kolejištěm, pozemními stavbami, zabezpečovacím zařízením, prostředky posunu, zařízením pro kolejová vozidla, či zařízením pro sběr, přenos a zpracování informací (Antonický, 1987). Úsek mezi dvěma stanicemi se pak nazývá železniční trať (Eisler, Kunst a Orava, 2011).

Gašparík a Kolář (2017) dělí železniční stanice dle přepravního hlediska na nákladní, osobní a smíšené, a dle dopravního hlediska na úsekové, mezilehlé, vlakotvorné, překládkové, pohraniční přechodové a odstavné. Antonický (1987) ve srovnání s těmito autory člení železniční stanice totožně a rozděluje je na nákladní, osobní, smíšené, překládkové, pohraniční a celní. Stanice vlakotvorné pak nazývá jako seřadovací. Dle umístění na trati ještě rozlišuje stanice koncové, styčné nebo mezilehlé.

Seřadovací stanice zajišťují obsluhu výchozích, cílových a tranzitních nákladních vlaků, rozřadování a sestavování vlaků, přivěšování a odvěšování vozů, přístavbu vozů na manipulační místa, úkony související s nakládkou, vykládkou a překládkou zboží, či opravy vozů. Kromě toho mají zajistit potřebnou propustnost a efektivní provádění provozních procesů (Gašparík a Kolář, 2017). Provozními neboli dopravními procesy se rozumí splnění požadavku na přemístění. Převravní proces je pak v nákladní dopravě soubor činností počínající objednaním přepravy a končící předáním zboží příjemci (Eisler, Kunst a Orava, 2011). Převravní proces se tak člení na přípravné a zakončovací práce, nakládku, přepravu a vykládku (Lochmannová, 2022). Jelikož vzniká tento nerovnoměrný proces na základě poptávky, je tak kladen důraz zejména na rychlost, bezpečnost, pravidelnost a včasnost přemístění zboží (Široký, 2018).

Dopravní a převravní procesy ve stanici tvoří místní dopravní procesy, které spolu s procesy v síti tvoří **technologické procesy na železnici**. Sestava technologických procesů je v nákladní dopravě složitá, neboť dopravci poskytují přepravním různorodé služby. Z dlouhodobého hlediska je trendem pokles přeprav jednotlivých zásilek a roste zájem o ucelené vlaky. Do vlaků směřjí být ale zařazeny pouze vozy způsobilé k jízdě, které prohlédl určený zaměstnanec dopravce. I proto připadá rozhodující podíl provozních činností na seřadovací nádraží (Gašparík a Kolář, 2017). Pro něž je také typické jejich budování v železničních uzlech a na státních hranicích (Antonický, 1987). Obsluha nákladních vlaků v těchto stanicích zahrnuje provedení několika nezbytných činností před příjezdem, v době příjezdu, a po příjezdu vlaku, včetně využití příslušných informačních systémů. Před příjezdem vlaku dostává seřadovací nádraží zprávu o odjezdu vlaku z předcházející stanice, včetně jeho soupisu. Činnosti po příjezdu vlaku zahrnují převzetí a předání vlakové dokumentace, zpracování průvodních listin, převravní prohlídku, označení vozů, technickou prohlídku, zajištění soupravy vozidel proti neúmyslnému pohybu, odstup vlakové lokomotivy a v poslední řadě přípravu soupravy k rozřazení. Po samotném rozřazování souprav vozidel na výtazné koleji nebo svážném pahrbku dochází k obsluze souprav výchozích vlaků, které ve stanici svou jízdu začínají. Zde je potřeba provést stlačení a svěšení souprav vozidel. Po sestavě soupravy výchozího vlaku pak dochází k několika operacím, jako je technická příprava soupravy, příprava a předání vlakové dokumentace, a v poslední řadě odjezd vlaku ze stanice. V souvislosti s hodnocením technologických postupů se pak v současné době využívá modelování procesů pomocí počítačových simulací, v nichž se modeluje celá technologie práce vlakových stanic (Gašparík a Kolář, 2017).

3.3 Informační a řídicí systémy v železniční nákladní dopravě

Informační a řídicí systémy představují na železnici podporu při řízení provozu a zajišťování osobní i nákladní přepravy, a neustále se modernizují (Široký, 2018). Z hlediska uživatelů existují systémy pro provozovatele infrastruktury, dopravce, držitele železničních vozů, či provozovatele vleček. Společným znakem těchto systémů jsou pak informace, vycházející z technologických procesů a zásad řízení železniční dopravy (Gašparík a Kolář, 2017).

Informační systémy v oblasti infrastruktury slouží pro potřeby dispečerského řízení provozu. Představují nástroj pro komunikaci mezi provozovatelem infrastruktury a dopravci, slouží k vyřízení žádostí o přidělení kapacity tratě, umožňují řešit výluková opatření, plánovat přepravy mimořádných zásilek, a zároveň sledovat změny trasy, počet skutečně jedoucích vlaků, či poplatky za využití infrastruktury (Široký, 2018). Primárním úkolem je tedy podpora rozhodování a dohled nad železniční dopravní cestou (Gašparík a Kolář, 2017).

Důležitou aplikací je informační systém (dále jen IS) MIMOZA, sloužící k prověřování tratí pro přepravu mimořádných zásilek. Dalším využívaným IS je ISOŘ, který je v mnoha modifikacích učen k prodeji volných kapacit železniční cesty, plánování a hodnocení dopravních výkonů, či poskytování aktuálních informací o podmínkách vstupu na železniční dopravní cestu. Dále slouží také k řízení vlakové dopravy a zajišťuje aktualizaci skutečných jízd vlaku, poskytuje dopravci informace o poloze a stavu vlaku, či prognózuje vývoj dopravní situace (Široký, 2018). ISOŘ je tedy určen pro sledování a řízení osobní i nákladní dopravy a je využíván výpravčími a provozními dispečery (Gašparík a Kolář, 2017)

Podporu při provozování dopravy poskytují také **informační systémy dopravce**. Jedním z mnoha informačních systémů je IS ÚDIV, jež určen k přidělování prázdných vozů dopravce na požadovanou přepravu a umožňuje plánovat obsluhu manipulačních míst (Široký, 2018). Mimo jiné také monitoruje výskyt vozidel a předvídá doběh vozidel do stanice manipulace. Dalším IS je PRIS, který je úzce provázán s Centrální nákladní pokladnou a jeho součástí je i modul „Provozní databáze vozů“, obsahující údaje o vozech dopravce. IS PRIS má také podsystém IS VlaSta, který komplexně napomáhá pracovníkům pokrýt veškeré činnosti související s provozními procesy ve vlakových stanicích. V rámci tohoto podsystému lze provádět kontrolu vlaku po příjezdu, tvorbu tříděnek, soupisu vlaku před odjezdem, či sestavovat a sledovat plán práce dané stanice. Aplikaci ISOŘ pak používá kromě provozovatele dráhy také dopravce, kterému poskytuje informace o obsazenosti kolejí (Gašparík a Kolář, 2017).

4 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ V ŽELEZNIČNÍ DOPRAVĚ

Potřebu přeprav nebezpečných věcí, jejíž intenzita neustále roste, chtějí většinou uspokojit podniky zabývající se chemickým, či farmaceutickým průmyslem (Věžníková, 2019). I proto ČR představuje díky své poloze důležitý tranzitní železniční uzel. Přeprava nebezpečných věcí je na rozdíl od ostatních přeprav odlišná a její realizace podléhá několika technologickým, provozním, přepravním, ale i bezpečnostním opatřením (Tomek a Málek, 2013). 80 % přeprav nebezpečných věcí tvoří hořlavé kapaliny, jež jsou přepravovány cisternovými dopravními a přepravními prostředky. Ty mohou přepravovat nebezpečné věci v kapalné i plynné formě (Goga a Kanocz, 2005). Cisternové vozy umožňují přepravovat látky o velkých objemech, což ale zvyšuje nebezpečí při přepravě (Šenovský et al., 2007).

Doba každé přepravy se skládá z pobytu v místě odeslání, jízdy a pobytu v mezilehlých a seřadovacích stanicích (Široký, 2018). Nebezpečné věci musí být při přepravě chráněny proti krádeži nebo zneužití, i z toho důvodu se mohou předávat pouze důvěryhodným dopravcům. U pobytu vozů v seřadovacích stanicích musí být tedy tato místa přiměřeně zabezpečena, dobře osvětlená a veřejnosti nepřístupná (Goga a Kanocz, 2005). Nakládku a vykládku si většinou obstarává přepravce. Podej a výdej zásilek je pak možný na místech stanovených dopravcem, přičemž přeprava je ukončena v okamžiku vyrozumění příjemce. Přepravu může provádět několik dopravců, přičemž se uzavírá pouze jedna přepravní smlouva platná po celou přepravní cestu, jejíž změna je při přepravě nebezpečných věcí povolena pouze v případě přepravní překážky (Novák et al., 2011).

Každý článek přepravy nebezpečných věcí musí mít zpracovaný bezpečnostní plán, který obsahuje údaje týkající se jejich tvorby, aktualizace, odpovědnosti za přepravu, záznamů o přepravovaném zboží, opatření pro zajištění bezpečnosti při přepravě, či ohlašování a zvládání bezpečnostních incidentů. S ohledem na míru rizik musí dopravci přijímat opatření, která zabrání zneužití nebezpečných věcí, přičemž mohou dopravní prostředky vybavit zařízením monitorující jejich pohyb (Goga a Kanocz, 2005). Jako příloha Staničního řádu se zpracovává i havarijný plán, který je schvalován drážními hasiči. Při přepravě a nakládání s nebezpečnými věcmi se využívají také informace v bezpečnostních listech, které zpracovávají podniky uvádějící tyto látky na trh (Procházková et al., 2014).

4.1 Nebezpečné věci

Nebezpečnou věcí se rozumí zboží, které při přepravě nebo uložení může svými vlastnostmi způsobit požár, výbuch, či poškození vozu nebo drážního zařízení (Novák et al., 2011). Tyto

věci mohou svou toxicitou, hořlavostí, výbušností nebo jinou nebezpečnou vlastností ohrozit osoby, zvířata, či životní prostředí (Tomek a Málek, 2013).

Dle RID se jedná o látky a předměty, jejichž přeprava je vyloučena nebo připuštěna za stanovených podmínek, přičemž se dělí do následujících tříd: Třída 1–Výbušné látky a předměty, Třída 2–Plyny, Třída 3–Hořlavé kapaliny, Třída 4.1–Hořlavé tuhé látky, Třída 4.2–Samozápalné látky, Třída 4.3–Látky vyvíjející ve styku s vodou zápalné plyny, Třída 5.1–Látky podporující hoření, Třída 5.2–Organické peroxidy, Třída 6.1–Toxické látky, Třída 6.2–Infekční látky, Třída 7–Radioaktivní látky, Třída 8–Žíravé látky a Třída 9–Jiné nebezpečné látky a předměty (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021). Pro volbu vhodného způsobu přepravy a obalu je důležitou vlastností skupenství látky, podle něhož jsou nebezpečné věci rozděleny na plyny a hořlavé kapaliny (Věžníková, 2019). Dle bezpečnosti přeprav jsou rozděleny také na všeobecně povolené zboží k přepravě, zboží přepravované pouze za zvláštních podmínek, a zboží vyloučené z přepravy (Tomek a Málek, 2013). GHS pak klasifikuje vlastnosti nebezpečných věcí dle fyzických a zdravotních rizik, či ohrožení životního prostředí (Šenovský et al., 2007).

Každá nebezpečná věc má přiřazeno čtyřmístné číslo UN, převzaté ze Vzorových předpisů OSN, ale také obalovou skupinu a identifikační číslo nebezpečnosti. Obalové skupiny jsou rozděleny na obalové skupiny I.: látky velmi nebezpečné, II.: látky středně nebezpečné a III.: látky málo nebezpečné. Identifikační číslo nebezpečnosti (dále jen IČN) má maximálně 3 číslice, jejichž význam se vztahuje k třídám nebezpečnosti. Je-li jeho součástí písmeno X, pak látka prudce reaguje s vodou, jestliže pak nemá látka vedlejší nebezpečnou vlastnost, je na druhé pozici nula (Věžníková, 2019). U havárií s přítomností nebezpečných věcí poskytuje IČN důležité informace o povaze nebezpečí a umožňuje rychlou orientaci záchranným složkám, včetně stanovení bezpečnostních zón (Šenovský et al., 2007).

4.2 Právní předpisy a pravidla při přepravě nebezpečných věcí

Podmínky bezpečného transportu, označování a způsob zacházení s nebezpečnými věcmi stanovují mezinárodní předpisy (Věžníková, 2019). Za účelem předcházení a minimalizace škod při přepravě nebezpečných věcí byla OSN vedena k tvorbě jednotných pravidel, která upravují název nebezpečné věci, popis jejích negativních účinků, bezpečné zacházení, požadavky na dopravce a přepravce, nakládku, vykládku, technické prostředky, ale také ochranu osob a životního prostředí. V souvislosti s touto problematikou byl pro všechny druhy dopravy vypracován dokument s názvem „Doporučení pro přepravu nebezpečných

věcí“, známý také jako „Oranžová kniha“ (Tomek a Málek, 2013). Ta obsahuje mimo jiné přehled UN čísel, přičemž jedním ze zažitých názvů jsou také Vzorové předpisy OSN, z nichž vychází i předpis RID (Věžníková, 2019). Kromě tohoto předpisu je v České republice přeprava nebezpečných věcí vymezena také Úmluvou COTIF a CIM (Procházková et al., 2014). K nezbytným dokumentům se řadí také licence k provozování železniční přepravy nebezpečných věcí. Zásadou a podmínkou přeprav nebezpečných věcí je pak jejich realizace v dostatečné vzdálenosti od obytných budov (Věžníková, 2019).

Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID) je právní předpis stanovující nebezpečné věci, které lze přepravovat po železnici. Vždy 1. ledna lichého roku pak podléhá tento předpis pravidelné aktualizaci (Tomek a Málek, 2013). RID slouží účastníkům přepravy nebezpečných věcí a je součástí Úmluvy COTIF. Skládá se ze sedmi hlavních částí, přičemž obsahem jsou všeobecná ustanovení, povinnosti účastníků přepravy, dopravní omezení, kontroly a opatření pro zajištění bezpečnostních požadavků, klasifikace a seznam nebezpečných věcí, ustanovení o používání obalů a cisteren, postupy při odesílání, požadavky na dopravní prostředky, konstrukci a zkoušení obalů a cisteren, či ustanovení o podmínkách přepravy, nakládky, vykládky a manipulace (Věžníková, 2019).

4.3 Účastníci přepravy nebezpečných věcí

Bezpečná a kvalitní přeprava nebezpečných věcí závisí na připravenosti všech účastníků přeprav. Mezi hlavní účastníky patří odesílatel, dopravce a příjemce, kteří provádí při přepravách kontroly. Tyto kontroly se vztahují na dokumentaci, dopravní prostředky a samotnou přepravu, přičemž cílem je předcházet mimořádným situacím a zmírňovat jejich následky, chránit zdraví i majetek osob a životní prostředí, sledovat proces přepravy, ale také zabránit zneužití ložených dopravních prostředků. Na kontrolách se podílí dopravci, ale také Policie ČR, Vojenská policie, Celní správa ČR, či Drážní úřad (Tomek a Málek, 2013). Jelikož RID stanovuje povinnosti účastníků, může je také z hlediska bezpečnosti přesunout na jiné účastníky, pokud tím nedojde k jejímu zhoršení. V případě jakéhokoliv ohrožení pak musí tito účastníci kontaktovat složky Integrovaného záchranného systému (dále jen IZS) (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021).

Mezi **povinnostmi odesílatele** patří zejména dodržování ustanovení RID, a to tak, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí. Nebezpečná věc určená k přepravě musí být správně zapsána v nákladním listu, musí pro ni být použit správný obal a označení vozů, nesmí být překročena maximální hmotnost vozu, a také musí být dodržen zákaz společné nakládky s jinými

látkami (Novák et al, 2011). Odesílatel je povinen přesvědčit se, zda je daná věc připuštěna k přepravě dle RID, předat dopravci veškerou dokumentaci, a také splnit požadavky ohledně omezení přepravy (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021). Další povinností odesílatele je také označit prázdné obaly a kontejnery tak, jako by byly naplněné (Goga a Kanocz, 2005)

Práva a povinnosti dopravce spočívají zejména v provádění kontrol zásilek, jejichž rozsah je stanoven ve směrnici IRS 40471-3 „Kontroly zásilek nebezpečných věcí“ vydanou UIC (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021). Každý dopravce musí provést kontrolu, zda je zásilka připuštěna k přepravě dle RID, a v případě látek ohrožujících životní prostředí musí být tato skutečnost zaznamenána v přepravním dokladu. Při kontrole musí být vozy bez viditelných závad a jejich označení musí být shodné s údaji v nákladním listu. Určený zaměstnanec dopravce je povinen provádět tyto kontroly po obou stranách vozů (UIC, 2021). Dopravce si je povinen ověřit, že vozy nejsou přetíženy, a že hnací vozidla jsou vybavena pokyny pro případ nehody (Goga a Kanocz, 2005). Dopravce musí také vyrozumět strojvedoucího o charakteru nákladu a o jeho umístění v soupravě vlaku. Právem dopravce je v případě porušení předpisů RID, či při ohrožení bezpečnosti přepravy, pozastavení přepravy. Jestliže dojde při přepravě nebezpečných věcí ke vzniku mimořádné události, je určený zaměstnanec dopravce povinen vypracovat zprávu o mimořádné události, a to tehdy, dojde-li k ohrožení životního prostředí, osob, či hmotným škodám, je-li současně splněno jedno z kritérií, kterým je množství uniklé látky a zranění osob (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021).

Povinnosti příjemců je od roku 2004 ustanovení bezpečnostních poradců pro přepravu nebezpečných věcí (Věžníková, 2019). Kromě toho jsou povinni nezdržovat převzetí zásilky a ověřovat dodržení předpisů RID (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021).

Každý hlavní účastník přeprav nebezpečných věcí musí mít ustanoveny bezpečnostní poradce, a to tehdy, jestliže celkový objem přeprav překračuje za jeden kalendářní rok 50 tun (Novák et al., 2011). Interní i externí poradci jsou odpovědní za zabránění rizikům a měli by doporučovat proveditelné změny. Mezi **povinnosti bezpečnostních poradců** patří rozbor mimořádné události, či zpracování zprávy o nehodě, jež se vypracovává při větším riziku úniku látky, které by způsobilo velké škody nebo uzavření veřejných komunikací (Věžníková, 2019). Mezi další povinnosti se dle Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s. (2021) řadí i dohled nad dodržováním předpisů, poskytování rad při přepravě nebezpečných věcí, dohled nad pořizováním dopravních prostředků pro přepravu nebezpečných věcí, školení zaměstnanců, analýza mimořádných událostí a uplatňování opatření proti jejich vzniku, ale také vykonávají činnosti, které souvisí s existencí bezpečnostního plánu.

4.4 Bezpečnostní značky a označování dopravních prostředků

Způsob označování nebezpečných chemických látek a směsí vychází z Globálně harmonizovaného systému klasifikace chemikálií, který byl vytvořen OSN za účelem identifikace chemikálií a informování o jejich nebezpečných vlastnostech. Pro zmírnění překážek v mezinárodním obchodu tak bylo přikročeno Evropskou unií k tvorbě Nařízení CLP, a to Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, které jej sjednocuje (Věžníková, 2019). GHS řeší tedy i látky a předměty, které podléhají předpisu ADR i RID, přičemž pravidla pro označování dopravních a přepravních prostředků jsou víceméně při přepravě po silnici i železnici obdobná (Šenovský et al., 2007).

Označení nebezpečných věcí na dopravním prostředku poskytuje v případě mimořádné události prvotní informace o charakteru nákladu. Každý dopravní prostředek, kontejner, cisterna nebo obal, v němž jsou přepravovány nebezpečné věci, musí být označen velkými bezpečnostními značkami, jinými stanovenými značkami, a dále oranžovou tabulkou, která se skládá z UN čísla a IČN. Za správné označení, stejně jako za zařazení nebezpečných věcí do tříd nebezpečnosti, odpovídá odesílatel. Velké bezpečnostní značky i oranžová tabulka musí být umístěny na příslušném dopravním nebo přepravním prostředku tak, aby je nezakrývala žádná část obalu nebo jiná značka a nápis. V případě, kdy je vyžadována více než jedna značka, musí být tyto značky umístěny vedle sebe. Pro tyto značení platí, že musí být dodrženy minimální rozměry, musí být čitelné a odolné vůči povětrnostním vlivům, a musí být připevněny tak, aby i v případě nehody zůstaly na svém místě (Věžníková, 2019). Minimální rozměr velkých bezpečnostních značek je 250 x 250 mm a musí mít kosočtvercový tvar s úhlem 45°. V případě označování cisternových kontejnerů jsou velké bezpečnostní značky umístěny na obou podélných stranách a na každém konci cisternového kontejneru. Oranžová tabulka pak musí být umístěna na každé podélné straně cisternového kontejneru (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021). Oranžové značení je umístěno rovnoběžně s podélnou osou vozu, a stejně jako velké bezpečnostní značky musí být zachováno i u prázdných cisternových kontejnerů a vozů. Společná nakládka nebezpečných věcí s odlišnými bezpečnostními značkami může být z důvodu bezpečnosti zakázána, výjimku tvoří pouze přeprava v uzavřených plnostěnných kontejnerech. Obaly pak musí být označeny platnými bezpečnostními značkami (Goga a Kanocz, 2005). Železniční cisternové vozy přepravující stlačené nebo zkapalněné plyny musí být ještě označeny 30 cm širokým oranžovým podélným pruhem (Šenovský et al., 2007).

4.5 Zdroje nebezpečí a rizika při přepravě nebezpečných věcí

Mimořádné události s přítomností nebezpečných věcí mohou ohrozit životy a zdraví osob, nebo životní prostředí. Každý druh dopravy má vymezené podmínky pro posuzování mimořádných událostí, jež mohou být rozděleny na krizovou, havarijní a nehodovou událost (Tomek a Málek, 2013). Příčinou rizik na železnici je většinou střet s jinými dopravními prostředky a překážkami na trati, čímž dochází k deformaci dopravních prostředků i objektů srážky. Zdrojem nebezpečí může být také opomenutí údržby drážních vozidel, přičemž intenzita ohrožení je dána vlastnostmi nebezpečné věci, místem nehody, či jejich kombinací (Věžníková, 2019). Šenovský et al. (2007) uvádí, že za většinu havárií s nebezpečnými věcmi může lidský faktor a dělí je na dopravní nehody, úniky toxických látek, poleptání, požáry, výbuchy a poškození objektů. Procházková (2017) uvádí, že doprava představuje mobilní zdroj nebezpečí, neboť nehody mohou vznikat na různém místě, a je tak obtížné je předvídat. Dále také uvádí, že příčiny nehod v provozu drah mohou být neúmyslné nebo úmyslné, způsobené interakcí osob, strojů, prostředí, IT, organizace provozu, či legislativy.

Bezpečnost přepravy nebezpečných věcí je stav, v němž je míra rizika vzniku mimořádné události přijatelná. **Rizika související s přepravou nebezpečných věcí** je nutné včas identifikovat, ale také ošetřovat, aby nedošlo k projevu negativních účinků na okolí (Tomek a Málek, 2013). Rizika zejména vzrostla poté, co se nebezpečné věci začaly převážet na delší vzdálenosti a přeprav se ujaly subjekty, kteří si nebyli vědomi souvisejících rizik. I z toho důvodu vznikly pozice bezpečnostních poradců (Věžníková, 2019). Nárůst těchto přeprav vedl i k růstu rizik souvisejících s jejich využíváním, naproti tomu jsou ale nebezpečné věci důležitou součástí každodenně využívaných výrobků (Goga a Kanocz, 2005).

Jedním z největších rizik je únik nebezpečné věci, který může být zapříčiněn poškozením nádrže cisternového vozu (Tomek a Málek, 2013). Při úniku může ale také dojít k jejímu vznícení, výbuchu nebo požáru. Dojde-li na území ČR ke vzniku takové události, pak jsou k jejímu odstranění přivolány složky IZS, jejichž zásah si vyžaduje speciální přístup a vybavení. Kromě vlastností nebezpečné věci představuje riziko také nebezpečí odcizení a zneužití přepravované věci (Věžníková, 2019). To může být využito i pro teroristický útok na dopravní infrastrukturu, což by způsobilo dopad v podobě obětí na životech, narušení bezpečnosti, kontaminace životního prostředí, či narušení průmyslu. To tedy může vyvolat potřebu nahradit železniční dopravu jiným druhem dopravy, i přesto, že představuje účinný způsob přepravy nebezpečných věcí (Doro-on, 2014). Rizikem při přepravě nebezpečných věcí v souvislosti s jejich únikem je dále i netěsnost a nesprávné uzavření cisternových vozů,

neprovedení zkoušek těsnosti, technické závady na vozech, či samotné nehodové události, jako je vykolejení soupravy vozidel a střety na přejezdech. Dalším rizikem při provozování drážní dopravy je obecně také hluk a vibrace, či zábor půdy, který je ale stále menší v porovnání se silniční dopravou. Z hlediska spotřeby energií se železniční doprava potýká s vyšší spotřebou elektrické energie a motorové nafty. Rizikem je tudíž i únik provozních kapalin z drážních vozidel (Eisler, Kunst a Orava, 2011).

Veškerá rizika jsou ovlivněna intenzitou dopravy, počtem přeprav, vlastností nebezpečných věcí, technickým stavem, kapacitou a vybavením dráhy, dopravními prostředky, okolím dopravní cesty, zranitelností území, meteorologickými podmínkami, či dostupností složek IZS. Železniční tratě vedou skrz zalidněné oblasti, tudíž důležitou roli sehrávají i osoby, jež nejsou do procesu přeprav zainteresovány (Tomek a Málek, 2013). Mnohdy pak k nehodám s nebezpečnými věcmi dochází při manipulaci v seřaďovacích nádražích, v nichž se mění personál a povinnosti, což může vést k tomu, že u dané přepravy nejsou dostatečně zajištěny požadavky na bezpečnost (Věžníková, 2019). Procházková et al. (2014) ale poukazují, že k mimořádným událostem může dojít i tehdy, pokud se bezpečnostní předpisy dodržují.

V praxi se pro snižování havárií přistupuje k analyzování příčin, vyhledávání kritických míst, ale i **modelování dopadů havárií**. K tomu se využívají různé databáze a modelovací programy, jako je Aloha, Rozex, či TerEx. Pro vyhodnocení následků úniků nebezpečných věcí jsou potřebné konkrétní hodnoty nebezpečných vlastností, parametry okolí, množství uniklé látky nebo znalost projevů látek při nehodě, přičemž výstupem je model popisující studovaný objekt a děje v něm (Věžníková, 2019). Většina softwarových nástrojů, které lze využít i pro analýzu a hodnocení rizik, pak využívá fyzikální modely, jejichž složitost ovlivňuje spolehlivost výsledků. Samotný model, který je zasazen do konkrétního prostředí tedy představuje zjednodušené zobrazení reálné situace (Procházková, 2011).

5 ŘÍZENÍ RIZIK

Riziko představuje kombinaci odhadu pravděpodobnosti výskytu nežádoucí události a závažnosti poškození, které by mohlo způsobit (Hollcroft and Lyon, 2016). Rizika nabývají stále většího významu, přičemž z pohledu služeb a absence prevence rizik dochází k jejich podceňování, a i řešení závažných mezinárodních rizik (Častorál, 2017). Za účelem efektivní identifikace a zmírnění rizik byl vytvořen standard ISO 31000-Řízení rizik, který napomáhá organizaci zvyšovat ochranu podnikových aktiv a dosahovat vytyčených cílů (Ostrom and Wilhelmsen, 2019). Řízení rizik lze v kteroukoliv dobu aplikovat v celé organizaci nebo v jejích jednotlivých úrovních. Samotná norma ISO 31000 obsahuje několik zásad, které uvádí, že systematický, strukturovaný, dynamický, iterativní, a včasný management rizik je upravený organizaci na míru a je součástí všech procesů organizace (Častorál, 2017). Proces řízení rizik zahrnuje systematické uplatňování zásad a postupů managementu při komunikaci a konzultaci, stanovení kontextu, identifikaci, analýze, hodnocení, ošetření, monitorování a přezkoumání rizik. Jedná se tedy o účinný nástroj k dosažení celopodnikové spolupráce (Drennan, McConnell and Stark, 2015). Řízení rizik je kontinuální proces, kde je nutné vymezit chráněné zájmy, rizikové procesy, zranitelnost objektů a infrastruktury, příčiny ohrožení i stupnice přijatelných, podmíněčně přijatelných a nepřijatelných dopadů (Procházková, 2011). Přijatelnost rizika je ale subjektivní záležitost, tudíž se při vypořádání s riziky musí brát i ohled na vhodnost opatření (Procházková, 2017). Pritchard (2015) uvádí, že samotné přijetí rizika pak představuje rozhodnutí uznat a ustát důsledek rizikové události.

Samotná rizika lze v logistice klasifikovat dle pohybu hmot, peněz a informací na rizika fyzických, finančních a informačních toků. Dle zdroje rizik jsou pak rizika poptávky, dodavatelská, prostředí, procesní, řídicí a týkající se zmírňujících a pohotovostních opatření. Dle logistického rozhraní jsou pak rizika vzájemných vztahů mezi organizacemi, vnitřní a vnější (Macurová et al., 2011). Pritchard (2015) rizika klasifikuje jako vnitřní, vnější předvídatelné a nepředvídatelné, technické, či právní. Obdobné členění používá také Častorál (2017), který rizika klasifikuje dle místa výskytu, času, či závažnosti důsledků.

Efektivní komunikace a konzultace o rizicích by měla probíhat v celém procesu řízení rizik, a to mezi všemi stakeholdery, stejně jako dokumentace, která celý proces zaznamenává. Stanovení jasného, stručného a srozumitelného kontextu definuje parametry celého procesu řízení rizik, a to jeho účel a rozsah, očekávání, stupně hodnocení, kritéria rizik, či samotnou metodiku (Hollcroft and Lyon, 2016). Posuzování rizik představuje základní složku řízení rizika a zahrnuje proces identifikace, analýzy a hodnocení rizik, spočívající ve vyjádření

rizika. Je také důležitou náplní práce bezpečnostních poradců (Manuele, 2016). Identifikace rizik představuje proces zjišťování příčin a zdrojů rizik. Za tímto účelem se používají metody jako je Brainstorming, Checklist, What-If, ale také různé průmyslové standardy a techniky identifikace rizik uvedené v normě ISO 31010 (Hollcroft and Lyon, 2016). Z hlediska drážního standardu IRIS, jež je implementován i do systému řízení jakosti dle ISO 9001, je využívána také matice rizik, která se využívá s důrazem na kvalitu a bezpečnost systémů (Procházková, 2017). Identifikaci rizik je možné provést i pomocí scénářů nehod, které většinou odkazují na události z minulosti a představují soubor dopadů v určitém prostoru a čase (Procházková, 2011). Kvantitativní, semikvantitativní nebo kvalitativní analýza rizik představuje porozumění riziku a zahrnuje odhad pravděpodobnosti výskytu i následků, či odhad úrovně rizika. Hodnocení rizik pak zahrnuje porovnání odhadovaných úrovní rizika s kritérii rizika za účelem určení jeho významnosti (Hollcroft and Lyon, 2016). Doro-on (2014) ale poukazuje na to, že se většina hodnocení rizik vztahuje pouze ke konkrétním podmínkám rizik a nezohledňuje celkové příčiny rizikové události, následky ani přijatelná rizika. V této souvislosti se pro posuzování rizik užívá několik metod, jako je Checklist, What-If Analýza, HAZOP, ETA, FMEA, bezpečnostní audit, či různé softwarové nástroje (Procházková, 2011). Tyto nástroje lze různě kombinovat, přičemž při jejich volbě je vhodné dbát na oprávněnost a vhodnost nástroje pro potřeby organizace, opakovatelnost a ověřitelnost metody, či na formu výsledků. Zmíněné metody mohou využívat jako podkladové materiály vývojové diagramy, síťové grafy a mohou také pracovat s grafickými nástroji, jako je matice rizik (Macurová et al., 2011). Veškeré nástroje posuzování rizik by měly být použity systematicky, aby byly co nejúčinnější (Ostrom and Wilhelmsen, 2019). Dle Drennana, McConnella a Starka (2015) posuzování rizik zahrnuje mnohem více než jen stanovení škod, ale je bezprostředním krokem k přijetí opatření, jak rizikům předcházet. Ošetření rizik pak spočívá ve snížení rizik (Drennan, McConnell and Stark, 2015).

Při ošetřování rizik se v logistice užívá několik základních opatření, jako je přijetí nebo sdílení rizika, vyhnutí se riziku, či jeho přesun na ekonomicky silnější subjekt, a to nejčastěji formou pojištění. Zejména v oblasti mezinárodní dopravy je pojištění nutností, neboť kryje ztrátu nebo poškození zboží během dopravy, ale i škody způsobené přirozenou povahou věci. Dalším způsobem ošetření rizik je také redukce rizika, a to formou zkrácení vzdáleností, ale také vytváření časových rezerv a rezervních kapacit, které představují „zásobu“ dopravních prostředků pro vykrytí nepředvídatelných událostí. Veškerá tato opatření k řešení primárních rizik ale mohou být také zdrojem sekundárních rizik (Macurová

et al., 2011). Nejběžnější strategií zvládnání rizik je pak zmírnění rizika prostřednictvím kroků vedoucích ke snížení pravděpodobnosti vzniku nebo dopadu rizik. I přesto, že může být tato strategie finančně i časově náročná, umožňuje přijímat jasná opatření (Pritchard, 2015). Velmi často se přistupuje k implementaci více opatření dohromady, přičemž ošetřena musí být především nepřijatelná rizika. Nezbytné je také posoudit účinnost všech opatření (Hollcroft and Lyon, 2016). Procházková et al. (2014) posuzování rizik vidí jako multidisciplinární vědeckou činnost, oproti níž si řízení a zvládnání rizik vyžaduje vzhledem k dopadům přijatých opatření praxi. Hollcroft and Lyon, (2016) v poslední řadě popisují monitoring a přezkoumání jako kontrolní mechanismus, který vede k dalšímu snižování rizik a neustálému zlepšování. Pritchard (2015) poukazuje na to, že se jedná o individuální, ale i kolektivní proces určování, zda nedochází k překračování prahových hodnot organizace.

Pro zmírnění rizik v dopravě je v první řadě nezbytné bezpečné chování v provozu a správná funkce dopravních prostředků (Ostrom and Wilhelmsen, 2019). Analýzy rizik na železnici se rozvinuly víceméně až v posledních několika letech, k čemuž přispěly značné organizační změny, zvýšená technická náročnost, či vysoká nehodovost, která ovlivnila další vývoj legislativy a požadavků na posuzování rizik. Železniční průmysl tak přijal většinu přístupů posuzování rizik, kde jednu z hlavních rolí sehrála Agentura Evropské unie pro železnice. V roce 2006 vstoupila v platnost Směrnice EU 2004/49/EC o bezpečnosti železnic, která vyžadovala, aby provozovatelé železnic zavedli systém řízení bezpečnosti a prováděli posuzování rizik pomocí společných bezpečnostních metod. Na základě této směrnice vstoupilo následně v roce 2010 v platnost Zvláštní nařízení EU 352/2009 o přijetí společných bezpečnostních metod pro hodnocení a posuzování rizik (Rausand, 2011).

Přeprava nebezpečných věcí je často zdrojem havárií, přičemž rizikovým faktorem je především kombinace lidských chyb, selhání zařízení, či porušování základních technických postupů, i proto se přistupuje k neustálému zdokonalování bezpečnostních podmínek (Procházková, 2011). Vhodná opatření vedoucí ke zvýšení bezpečnosti spočívají ve zpracování domácí legislativy pro přepravu nebezpečných věcí, zvýšení nároků na přepravce a znalostí o přepravě nebezpečných věcí, či zpracování krizových plánů a plánů pro řízení rizik. Neboť tato rizika ovlivňují dopravní infrastrukturu musí být i předmětem řízení rizik s ohledem na bezpečnost území (Procházková et al., 2014). Z hlediska kritičnosti tvoří železnice rozsáhlý systém a je tak značně zranitelná. Dopady na kritickou infrastrukturu mohou být okamžité a dlouhodobé, i proto by se měl na železnici uplatňovat přístup All-Hazard-Approach zaměřený na veškeré druhy pohrom (Procházková, 2017).

DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část diplomové práce byla zpracována s ohledem na zvolené téma, přičemž obsahuje literární rešerši z oblasti železniční nákladní dopravy a přepravy nebezpečných věcí v železniční dopravě. V celkem pěti kapitolách teoretické části diplomové práce byl kladen důraz na problematiku železniční infrastruktury a železniční sítě v České republice, legislativu, trendy v železniční dopravě, subjekty působící v oblasti železničního provozu, technologické procesy na železnici, přepravu nebezpečných věcí a s ní související problematiku, ale také na řízení rizik.

Z hlediska použité literatury byla v teoretické části diplomové práce použita dostupná novější, ale i starší domácí i zahraniční literatura, či důvěryhodné internetové zdroje, vytvořené státní organizací Správa železnic nebo společností ČD Cargo, a. s. Údaje z výročních zpráv Správy železnic a dopravce ČD Cargo, a. s., nebo statistické ročenky Ministerstva dopravy České republiky použité pro účely popisu aktuálního stavu železnice vychází z roku 2021, neboť celkové údaje za rok 2022 bývají obvykle zveřejněny až od poloviny následujícího roku. Uvedené údaje budou ale víceméně srovnatelné s rokem 2022.

Některá starší literatura použitá v teoretické části pak byla převážně použita pro popis dřívějšího stavu na železnici nebo pro potřeby popisu skladby železniční infrastruktury, která je v dnešní době víceméně stejná.

Při definování klasifikace železnic, ale i rizik, se většina domácích, ale i zahraničních autorů příliš nelišila, a to bez ohledu na data vydání odborné literatury. Většina autorů tak sdílí stejný pohled na věc.

V rámci problematiky přeprav nebezpečných věcí a souvisejících rizik se domácí i zahraniční odborná literatura zabývá převážně silniční dopravou. Ostatní druhy doprav jsou tak spíše v této oblasti odsunuty do pozadí a železniční doprava, která je pro přepravu nebezpečných věcí více než vhodná, byla většinou druhořadá. I přesto lze v odborné literatuře vyhledat o přepravě nebezpečných věcí v železniční dopravě relevantní informace, které poskytují postačující teoretický základ.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI ČD CARGO, A. S.

Akciová společnost České dráhy a státní organizace Správa železnic vznikly v roce 2003 rozdělením Státní organizace České dráhy (Gašparík a Kolář, 2017). Společnost ČD Cargo, a. s. (dále jen ČD Cargo) vznikla 1. prosince 2007 a je dceřinou společností Českých drah, a. s. v oblasti nákladní dopravy. Dopravce ČD Cargo je důležitým zaměstnavatelem, a také jedním z nejvýznamnějších železničních nákladních dopravců v Evropě (ČD Cargo, 2022).

České dráhy, a. s. jsou jediným zakladatelem společnosti ČD Cargo, 100% vlastníkem, a také nejvyšším orgánem, jež vykonává působnost valné hromady. Statutárním orgánem společnosti ČD Cargo je tříčlenné představenstvo, v jehož čele je předseda představenstva Ing. Tomáš Tóth. Kontrolní orgán tvoří šestičlenná dozorčí rada, přičemž od roku 2009 má společnost zřízen výbor pro audit. Celá společnost je následně rozdělena na úseky, které jsou řízeny jednotlivými řediteli. Organizační strukturu tvoří na centrální úrovni generální ředitelství, pod něhož spadá úsek obchodu, provozu, finanční úsek a úsek výkonného ředitele. Provozní jednotky Brno, Česká Třebová, České Budějovice, Ostrava, Praha a Ústí nad Labem se dále člení na provozní pracoviště, které spolu se středisky oprav kolejových vozidel, řízením provozu v České Třebové a odúčtovnou přepravních tržeb tvoří výkonnou úroveň. Zde náleží i pobočky ČD Niederlassung Wien a ČD Cargo Niederlassung Deutschland (ČD Cargo, 2022). Detailní organizační strukturu společnosti lze následně najít v příloze P I. V roce 2022 také vznikl nový odbor „Odbor bezpečnosti provozování drážní dopravy“, jehož součástí je „Skupina RID/ADR, nakládání a kontroly kvality“. Logo společnosti ČD Cargo lze najít dále v této kapitole, viz Obrázek 1.

Skupina ČD Cargo zajišťuje komplexní služby zákazníkům v celé Evropě, přičemž je tvořena mateřskou společností ČD Cargo, a. s. a jejími dceřinými společnostmi. Dceřiné společnosti na území Maďarska, Polska, Slovenska a Chorvatska, ale i pobočky v Rakousku a Německu, které jsou na úrovni provozních jednotek, napomáhají společnosti poskytovat služby zákazníkům i za hranicemi České republiky (ČD Cargo, 2022).

Společnost ČD Cargo nabízí svým zákazníkům přepravu široké škály komodit, mezi něž se řadí především železo, stavebniny, hnědé a černé uhlí, dřevo, automotive, potraviny, chemické produkty a kapalná paliva, ale i strojírenské, zemědělské a papírenské výrobky. Zaměřuje se ale také na kombinovanou dopravu a přepravu mimořádných zásilek. Veškerá přeprava komodit probíhá jednak v ucelených vlacích, které jsou nejvhodnější pro přepravu větších objemů zboží, ale také jednotlivými vozy nebo skupinou vozů, které jsou užívány

pro přepravu menších objemů zboží. Provozování nákladní přepravy pak zahrnuje vývozní, dovozní, tranzitní, či vnitrostátní aktivity, ale i realizaci dopravy zcela mimo území České republiky (ČD Cargo, 2022).

Technologicky náročnější přepravu jednotlivých zásilek v České republice nabízí pouze společnost ČD Cargo, a to na principu svozu jednotlivých zásilek manipulačními vlaky od odesílatele do nejbližšího seřadovacího nádraží, odkud jsou zásilky dopraveny dálkovými vlaky ke svým příjemcům. Z hlediska doplňkových služeb se společnost zaměřuje dále na celní a logistické služby, služby bezpečnostních poradců, pronájem nevyužitých kapacit železničních vozů a hnacích vozidel externím subjektům, či opravu a údržbu kolejových vozidel pro interní potřeby i externí zákazníky, ale také další služby předcházející a navazující na samotný proces přepravy zboží po železnici (ČD Cargo, 2022).

Dopravce se zaměřuje na 2 hlavní činnosti, a to dopravu a doplňkové služby. Z hlediska **klasifikace ekonomických činností (CZ-NACE)** se doprava řadí do sekce H. Jelikož společnost ČD Cargo podniká v oblasti železniční nákladní dopravy, lze tuto hlavní činnost společnosti dle klasifikace CZ-NACE zařadit do skupiny 49-Pozemní a potrubní doprava, s podskupinou 49.2-Železniční nákladní doprava. Díky zaměření společnosti na související činnosti s dopravou lze tyto činnosti zařadit také do skupiny 52-Skladování a vedlejší činnosti v dopravě, s podskupinou 52.2-Vedlejší činnosti v dopravě.

Z hlediska výkonu dopravců na síti má společnost ČD Cargo obecně největší podíl, přičemž za rok 2021 činil výkon tohoto dopravce 21 619 233 vlakových kilometrů, z celkových 37 566 000 vlakových kilometrů (Správa železnic, 2022). Největší podíl na přepravách pak mělo železo a strojírenské výrobky. Vozový park této společnosti ke konci roku 2021 činil 773 lokomotiv a 20 418 nákladních vozů. Dopravce také nadále prosperuje z užívání interoperabilních lokomotiv Siemens Vectron, které umožňují přepravu ve všech okolních státech, přičemž z hlediska bezpečnosti probíhá na lokomotivách také implementace ETCS (ČD Cargo, 2022). Za rok 2022 společnost ČD Cargo přepravila přibližně 62 milionu tun zboží, přičemž největší podíl měli vojenské přepravy, pošta a mimořádné zásilky. Většinový podíl na přepravách ale měli také komodity, jako jsou strojírenské výrobky a železo, či hnědé uhlí. Menší podíl na přepravách pak měli v roce 2022 kontejnery, stavebniny, papírenské výrobky a dřevo, koks a černé uhlí, a také chemické výrobky. Nejmenší podíl přeprav pak připadal na automotive, potraviny a zemědělské výrobky. Oproti roku 2021 tak byl v roce 2022 zaznamenán meziroční nárůst přeprav o více než půl milionu tun zboží (Roh, 2023).

Za účelem neustálého zlepšování poskytovaných služeb je ve společnosti zaveden integrovaný systém řízení dle ISO, přičemž plnění požadavků definovaných příslušnými standardy ISO osvědčují certifikáty ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 a ISO 50001. Společnost je také držitelem Osvědčení pro funkce údržby, Osvědčení pro subjekt odpovědný za údržbu, Osvědčení AEO, jehož držitelem je od roku 2009, ale také Osvědčení SQAS Core and Rail Specific, které má společnost od roku 2015 a osvědčuje kvalitu a bezpečnost při přepravě chemických látek po železnici. Stejně jako mnohé jiné společnosti má také zavedenou politiku bezpečnosti informací, etický kodex dodavatele ČD Cargo, či bezpečnostní politiku (ČD Cargo, 2022).

V oblasti řízení rizik jsou sledována finanční, obchodní a provozní rizika, ale také rizika compliance, a to v rámci integrovaného systému řízení rizik ČD Cargo, a. s. V této oblasti má tak dopravce nastavenou určitou politiku, manuál a strategii, přičemž za účelem standardizace postupů využívá také softwarovou podporu „eRisk“. Za účelem posuzování bezpečnosti bylo v roce 2021 zavedeno také pravidelné čtvrtletní hodnocení bezpečnosti, a to na základě analýzy mimořádných událostí a hodnocení rizik. Do září roku 2023 je pak cílem dopravce obdržet „Jednotné osvědčení o bezpečnosti“, které umožní dopravci provozovat drážní dopravu ve vícero členských zemích Evropské unie (ČD Cargo, 2022).



Obrázek 1 Logo společnosti ČD Cargo, a. s. (ČD Cargo, 2022)

V posledních letech je vývoj společnosti ovlivněn zejména výkyvy v automobilovém průmyslu. Strategickým cílem společnosti ČD Cargo je ale nadále zachování vedoucí pozice na trhu v oblasti železniční nákladní dopravy v České republice i střední Evropě a efektivní orientace na potřeby svých zákazníků (ČD Cargo, 2022).

7 PŘEHLED MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ V LETECH 2021-2022

Dle statistické ročenky Správy železnic (2022) se událo v roce 2021 celkem 1014 mimořádných událostí, jež zahrnovaly nehody drážních vozidel, srážky se silničními vozidly a jiná ohrožení. Ministerstvo dopravy (2022) uvádí, že počet nehod v železniční dopravě činil v roce 2021 celkem 113 vážných nehod, do nichž se ale nepočítaly pokusy o sebevraždu (Ministerstvo dopravy, 2022). Z hlediska informací uvedených ve statistické ročence lze konstatovat, že většina osob byla přítomna právě u srážky drážních vozidel, nehod na úrovňových přejezdech a nehod způsobených pohybem železničních vozidel, přičemž při požáru nebo vykolejení drážních vozidel nebyly evidovány žádné vážně zraněné nebo usmrcené osoby.

Výroční zpráva dopravce ČD Cargo (2022), stejně jako Hnilica (2022), uvádí, že bylo v roce 2021 evidováno celkem 230 mimořádných událostí, přičemž za 120 mimořádných událostí nesl dopravce odpovědnost. Z doposud uzavřených vyšetřování za 87 mimořádných událostí odpovídal lidský faktor, a to zaměstnanci dopravce. Celkový počet mimořádných událostí pak čítal 2 vážné nehody, 41 nehod a 187 incidentů. Bez ohledu na faktor zavinění byla celková škoda odhadnuta na přibližnou částku 112 milionu Kč. Z celkového počtu zásahů pak Hasičský záchranný sbor (dále jen HZS) Správy železnic pro společnost ČD Cargo provedl 237 zásahů, přičemž se jednalo zejména o požáry, odstranění úkapů z cisteren, střety s osobami a silničními vozidly, či nakolejení vozidel.

Celkový přehled mimořádných událostí z roku 2022 nebyl doposud veřejně zpřístupněn. Předběžný počet evidovaných mimořádných událostí ve společnosti ČD Cargo za rok 2022, na nichž se společnost podílela, činí 246 mimořádných událostí, přičemž ještě nejsou zdaleka všechny uzavřeny. Dle interních informací se ve dvou případech jednalo o kategorii „A-Vážné nehody“, 52 mimořádných událostí bylo zařazeno do kategorie „B-Nehody“, přičemž zbylých 191 mimořádných událostí bylo zařazeno do kategorie „C-Incidenty“. Na základě emailové konverzace s odpovědným zaměstnancem ČD Cargo ze dne 26. 2. 2023 by pak měla předpokládaná odpovědnost zaměstnanců dopravce na mimořádných událostech za rok 2022 činit přibližně 55-56 %.

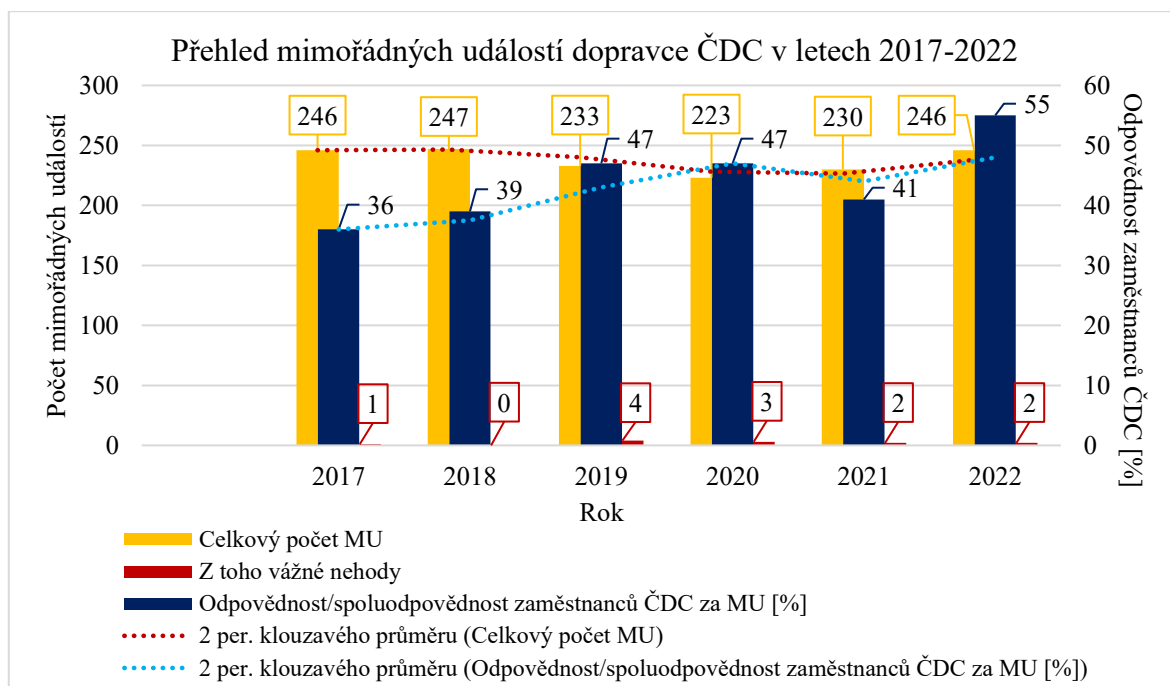
Několik mimořádných událostí se také stalo s přítomností nebezpečných věcí. V polovině roku 2022, a to ihned ve dvou případech, došlo k v železniční stanici Děčín k incidentu, a to úniku motorové nafty z cisternového vozu, a v železniční stanici Ostrava hlavní nádraží k úniku motorové nafty z hnacího vozidla. I přesto, že nedošlo k újmě na zdraví osob, byla

ale způsobena škoda na životním prostředí, kdy došlo ke kontaminaci železničního podloží (Hybrant, 2022). V říjnu téhož roku došlo v železniční stanici Poříčany k vykolejení hnacího vozidla a dvou cisternových vozů převážejících benzen. Příčinou byla nedovolená jízda za návěstidlo a vjetí na kusou kolej. V důsledku toho došlo k vykolejení části soupravy vlaku, přičemž byly zraněni dva zaměstnanci ČD Cargo. I když nedošlo k úniku nebezpečné věci, byla způsobena škoda na drážních vozidlech i na železniční infrastruktuře (Mašek a Rašková, 2022). Na základě interních zdrojů společnosti došlo v roce 2022 také k vykolejení cisternového vozu v železniční stanici Vlkoš u Kyjova. Mimořádná událost se stala v blízkosti železničního přejezdu, přičemž cisternový vůz přepravující jinak motorovou naftu byl v době mimořádné události prázdný. Při této události nedošlo k žádné újmě na zdraví, ale došlo ke škodě na železniční infrastruktuře, k poškození železničního vozu a osobního automobilu stojícího v blízkosti dráhy.

Níže uvedený graf znázorňuje počet mimořádných událostí dopravce ČD Cargo (dále jen ČDC), na jejichž vzniku se společnost, ať už škodou na majetku, infrastruktuře nebo na životech, podílela v posledních šesti letech. Součástí grafu je také znázornění odpovědnosti, či spoluodpovědnosti zaměstnanců ČD Cargo na vzniku mimořádné události, a to uvedené procentuálně. Počet mimořádných událostí je numericky uveden vždy nad daným sloupcem a graficky je odlišen žlutým ohraničením. Vážné nehody z celkového množství mimořádných událostí, při nichž v důsledku došlo k usmrcení, či zranění více jak pěti osob nebo škodě na majetku, infrastruktuře a životním prostředí přesahující 5 milionů Euro, jsou v grafu znázorněny červeně. Odpovědnost nebo spoluodpovědnost, kterou nesou zaměstnanci dopravce za vznik mimořádné události, je v grafu vyznačena tmavě modrou barvou. Součástí grafu je také červená spojnice trendu, která byla použita pro znázornění rostoucího nebo klesajícího počtu mimořádných událostí v rozmezí posledních šesti let, a světle modrá spojnice trendu pro znázornění rostoucí nebo klesající odpovědnosti za vznik mimořádných událostí, s nimiž jsou zaměstnanci dopravce spojováni.

Srovnání mezi lety 2017 až 2022 ukazuje, že počet mimořádných událostí v roce 2022 je srovnatelný s lety 2017 a 2018. Po tříletém poklesu četnosti výskytu mimořádných událostí tak lze zaznamenat v posledních dvou letech rostoucí trend. Za nejčastější příčinu pak lze považovat nedovolenou jízdu za návěstidlo zakazující jízdu, ale také nedovolený vstup cizích osob do prostoru dráhy, který je veřejnosti nepřístupný. Počet vážných nehod, označovaných písmenem A, jako vážné nehody, je v roce 2022 srovnatelný s rokem 2021.

Z hlediska odpovědnosti za vznik vážných nehod, nehod a incidentů se rok 2022 prozatím řadí mezi nejkritičtější. Mezi lety 2017 až 2020 se odpovědnost za vznik mimořádných událostí mírně zvyšovala, přičemž v roce 2021 došlo k jejímu poklesu. V roce 2022 je ale v této oblasti zaznamenán rostoucí trend, a to až o 14 %, přičemž veškeré mimořádné události nebyly ještě doposud uzavřeny, viz Obrázek 2. Přibližný počet mimořádných událostí (dále jen MU), která jsou i nadále v šetření, přesahuje 60 událostí.



Obrázek 2 Graf mimořádných událostí a odpovědnosti za jejich vznik (ČD Cargo, 2022, Cargovák, vlastní zpracování)

Na základě poskytnutých informací lze konstatovat, že z hlediska přepravovaného nákladu došlo v roce 2022 pouze v jednom případě k mimořádné události kategorie „C17-Únik nebezpečné věci při její přepravě s následky menšími než u nehody“, jež charakterizuje mimořádné události ve spojitosti s RID, a jedná se o již zmiňovaný incident v železniční stanici Děčín. Jednalo se o jeden poškozený cisternový vůz, převážející motorovou naftu, jejíž únik zjistil strojvedoucí nákladního vlaku. Závěry z šetření uvádí, že příčinou mimořádné události byla technická závada, přičemž předběžná škoda byla odhadnuta přibližně na 10 tisíc Kč.

S mimořádnými událostmi ve spojitosti s RID je spojována také kategorie „C18-Ohrožení bezprostředním rizikem úniku nebezpečné věci při její přepravě“, která ale doposud nebyla žádná mimořádné události přidělena.

8 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ

Společnost ČD Cargo se kromě běžně přepravovaných komodit specializuje také na přepravu nebezpečných věcí. Mezi nejčastěji přepravovanou nebezpečnou věc patří pohonné hmoty, jako je nafta a automobilový a letecký benzín, ale dále je realizována také přeprava čpavku, hydroxidu sodného, LPG, či propan-butanu. Od roku 2015 se společnost specializuje také na přepravu vysoce rizikové nebezpečné věci, žlutého fosforu, z Kazachstánu do Břeclavi, kterou v minulosti realizovala soukromá konkurenční společnost AWT. Samotný předpis RID (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021) pak definuje vysoce rizikové nebezpečné věci (dále jen VRNV) jako věci, mající potenciál být zneužity pro teroristické akce, a takové věci, které mohou vyvolat vážné důsledky v podobě hromadného ničení, hromadných obětí na životech nebo, zejména pro třídu 7, hromadný socio-ekonomický rozvrat.

Přeprava nebezpečných věcí je uskutečňována prostřednictvím cisternových vozů nebo cisternových kontejnerů, které mohou být poskytnuté, k nimž má společnost dispoziční právo a může s nimi hospodařit, ale i neposkytnuté, k nimž dispoziční právo nemá a může je pouze přepravovat. Ve většině případů jsou pro přepravy ať už nebezpečných věcí, tak i jiného zboží využívány tzv. tiché vozy, které jsou z důvodu odhlučnění v některých státech již přímo vyžadovány. Vozy, které nesplňují tuto podmínku pak ve většině případů nelze použít pro přepravu zboží do zahraničí.

Veškeré vozy, které jsou určeny pro přepravu jakéhokoliv zboží, musí být označeny nálepkami a tiskopisy, jež mají svůj ustálený vzor. Tiskopisy a nálepky jsou příslušnými zaměstnanci ČD Cargo vyhotoveny prostřednictvím výpočetní techniky, přičemž veškerý tisk na nich musí být čitelný a trvanlivý. Vozové nálepky příslušní zaměstnanci umísťují po obou stranách železničních vozů, a to do řádně uzavřených schránek. V případě ztráty nebo poškození tiskopisu musí vyhotovit tiskopis nový (ČD Cargo, 2020). Při přepravě jakékoliv nebezpečné věci pak musí být přepravcem řádně označeny všechny vozy vhodnými velkými bezpečnostními značkami, oranžovou tabulkou obsahující UN číslo a IČN, ale také musí být zásilka doprovázena nákladním listem, a to jak v loženém, tak i prázdném stavu. Veškeré tyto náležitosti musí určení zaměstnanci dopravce důsledně kontrolovat.

Společnost ČD Cargo využívá pro vnitrostátní přepravu prázdných i ložených nákladních vozů nákladní listy vnitro v tištěné nebo elektronické podobě. Ložené i prázdné vozy jsou v mezinárodní přepravě dle charakteru přepravy doprovázeny tištěným nebo elektronickým

česko-německým nákladním listem CIM nebo CIM/SMGS, popřípadě průvodkou. Veškeré údaje v nákladním listu musí být shodné s údaji na železničních vozech, přičemž jejich kontrolu musí vykonat k tomu určený zaměstnanec, který také v případě potřeby odstraňuje veškeré neplatné nálepky z vozů. Ložené i prázdné vozy přepravující nebezpečnou věc, nebo její zbytky, musí být také řádně zaplombovány, aby mohlo být ověřeno, zda při přepravě nedošlo k narušení obsahu vozu. Plombování vozů je vykonáváno přepravci, tedy, jsou-li vozy přistaveny na podnikové vlečce. V případě, že jsou vozy přistaveny na smluvních místech, uvedených v technické dokumentaci dopravce, odpovídá za plombování dopravce, který jinak provádí pouze kontrolu uzávěrů a plomb (ČD Cargo, 2020).

V souladu s ustanovením RID má společnost zaměstnance, kteří jsou držiteli Osvědčení o odborné způsobilosti bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí. Veškeré osoby podílející se na přepravě nebezpečných věcí pak musí striktně dodržovat bezpečnostní předpisy, které odpovídají jejich pracovnímu zařazení.

Společnost ČD Cargo má také zavedeny určité požadavky na přepravu týkající se objednávků vozů a dalších činností. Požadavky na přepravu zásilky musí zákazníci dopravce uplatňovat prostřednictvím „Přihlášek nakládky“, jejíž veškeré náležitosti musí překontrolovat zaměstnanec přejímající objednávky. Tím je zpravidla vozový disponent. Objednávky jsou následně zaevidovány v informačním systému dopravce ÚDIV, aby mohly být pokryty konkrétními vozy. Vyčleněné vozy jsou pak většinou opakovaně určeny pro konkrétního zákazníka nebo pro přepravu konkrétní komodity. Pro výběr vhodného vozu jsou rozhodující informace v „Přihlášce nakládky“, přičemž poskytnutý vůz musí být v dobrém technickém stavu, vhodný pro přepravu konkrétního zboží, a musí vyhovovat pro přepravu na dané dopravní cestě. Za účelem nakládky a vykládky jsou pak vozy přistaveny na smluvní manipulační místa, vlečky, či místa k tomu určená, přičemž samotnou nakládku a vykládku si obstarává sám přepravce. Při nakládce a vykládce pak musí být se zbožím manipulováno tak, aby nedošlo k poškození vozů a majetku dopravce. Z hlediska stanovení dovozného pak cenu stanovuje obchodní zástupce pro danou komoditu (ČD Cargo, 2020).

8.1 Analýza současného stavu přepravy nebezpečných věcí

Popis současného stavu a související problematika bude popisována z pohledu provozní jednotky Brno, a to konkrétně provozního pracoviště Břeclav. Provozní pracoviště Břeclav bylo pro účely zpracování diplomové práce vybráno z důvodu absolvované odborné praxe v rámci magisterského studia, zájmu o budoucí povolání, ale také znalosti daného prostředí.

Praktická část diplomové práce je následně zpracována s daty poskytnutými v průběhu roku 2022, získanými během výkonu odborné praxe.

Provozní jednotce Brno jsou ke konci roku 2022 podřízeny tři provozní pracoviště, a to Brno-Maloměřice, Břeclav a Havlíčkův Brod. V současné době pod provozní pracoviště Břeclav spadají i místní pracoviště Otrokovice a Znojmo.

Železniční stanice Břeclav na jihu Moravy slouží pro vnitrostátní i mezinárodní osobní a nákladní dopravu. Jedná se o důležitý železniční tranzitní uzel, který propojuje I. a II. tranzitní železniční koridor. Seřaďovací a vlaková stanice Břeclav-přednádraží je pohraniční přechodovou stanicí, přes kterou nákladní vlaky směřují ze zahraničí do České republiky, nebo z České republiky směrem na Slovensko, nebo do Rakouska. I z toho důvodu se v této stanici provádí technické prohlídky železničních vozů. Ve stanici Břeclav-přednádraží se nachází 30 kolejí, přičemž se jedná o koleje dopravní a seřaďovací, a také kolej odstavnou. Samotné seřaďovací nádraží se tedy skládá z vjezdových, odjezdových a směrových kolejových skupin, přičemž dále disponuje technickým vybavením, jako je kolejová váha, zařízení pro měření radioaktivity a rampou. Přimo v obvodu železniční stanice Břeclav jsou na celostátní dráhu napojeny také vlečky, vedoucí do společností Gumotex, a. s. a OTIS, a. s. K 1. 1. 2023 má železniční stanice Břeclav evidováno 7 manipulačních míst, a to společnost Fosfa, a. s., Gumotex, a. s., OKV Břeclav, Terminál Břeclav, smluvní místo Břeclav, kolejovou váhu a měření radioaktivity. Ke konci roku 2022 provozní pracoviště Břeclav evidovalo 220 zaměstnanců, kteří se aktivně podílí na chodu železniční nákladní dopravy.

Za účelem vybraného téma diplomové práce, která je zaměřena na zmírnění rizik při přepravě nebezpečných věcí, budou následující kapitoly diplomové práce zaměřeny na nejrizikovější přepravu žlutého fosforu, ale zmíněna bude také nejčastěji realizovaná přeprava pohonných hmot. Kromě těchto vybraných nebezpečných věcí se v obvodu provozního pracoviště Břeclav přepravuje také kyselina fosforečná, hydroxid draselný a sodný, benzaldehyd, benzín lakový, xyleny, butanoly, výrobky zábavné pyrotechniky, lithiové a lithium-iontové baterie, hasicí přístroje, alkoholické nápoje, či látky ohrožující životní prostředí, látky toxické, žíravé organické nebo alkalické.

Přepravě rizikového žlutého fosforu, ale i nafty a benzínu je nutné věnovat pozornost, zejména z hlediska bezpečnosti, plynulosti a rychlosti přeprav, jejichž nevhodné provádění a zabezpečení by mohlo mít dopad na bezprostřední okolí provozního pracoviště, životní prostředí, dopravní infrastrukturu, ale i samotnou činnost dopravce.

Nejvíce rizikovým druhem přeprav je **přeprava žlutého fosforu**. Žlutý fosfor je přepravován z Kazachstánu polským železničním dopravcem CD Cargo Poland, který je dceřinou společností ČD Cargo. Odesílatelem této vysoce rizikové nebezpečné věci je kazašský chemický podnik. Z Polska je následně přeprava na českém území realizována společností ČD Cargo, a to až na vlečku příjemce nebezpečné věci, kterým je chemická společnost Fosfa a. s. v Břeclavi. Rizikové přepravy žlutého fosforu jsou v současné době realizovány pravidelně, a to i přes stále trvající konflikt mezi Ruskem a Ukrajinou.

Přeprava fosforu je realizována v cisternových kontejnerech „Eurotainer“ ISO řady 1C, které vlastní společnost ČD Cargo, viz Obrázek 3. Většina přeprav je uskutečňována přibližně ve dvaceti tankových kontejnerech, které jsou po dvou kusech uloženy na poskytnutých plošinových železničních vozech dopravce. Celkovou dobu přepravy z Kazachstánu do České republiky nelze přesně určit, neboť je závislá na okolních podmínkách přepravy. Ze státní hranice Petrovice u Karviné do Břeclavi pak přeprava trvá přibližně 2-4 dny a je realizována zejména v noci, přičemž tarifní vzdálenost činí 215 km. Množství přepravované látky je v nákladním listu uvedeno v kilogramech nebo tunách, přičemž standardní množství přepravované látky v jednom cisternovém kontejneru činí 27 910 kg. Veškeré cisternové kontejnery jsou také opatřeny plombami, jejichž čísla jsou pro potřebu kontroly uvedeny ve výkazu vozů. Standardní počet železničních vozů, který se ale může operativně měnit, činí 10 vozů. Z hlediska přepravy na českém území se nejedná o ucelený vlak, ale o soupravu složenou z několika vozů, které přepravují také dřevo, uhlí a další komodity. Přeprava je zpravidla realizována ve stejných přepravních prostředcích, které jsou určeny pouze pro přepravu nebezpečného žlutého fosforu, a po vyprázdnění se vrací zpět do Kazachstánu pro další zásilku. I po vyprázdnění tyto cisternové kontejnery ale obsahují stále určité zbytkové množství látky, včetně vody, proto s nimi musí být zacházeno jako s vozy loženými, a tak musí být i označeny.

Neboť se jedná o VRNV, je žlutý fosfor z důvodu bezpečnosti přepravován v kombinaci s vodou, aby při styku se vzduchem nedošlo k jeho vznícení. Přepravní listiny pak v položce „Označení zboží“ mají uvedenou nebezpečnou věc pod názvem „Fosfor žlutý, pod vodou“, jehož UN číslo je 1381 s identifikačním číslem nebezpečnosti 46. Žlutý fosfor, jehož chemický, obchodní název je fosfor bílý, se řadí do obalové skupiny I. a třídy nebezpečnosti 4.2-Samozápalné látky. Bezpečnostní značení umístěné na cisternových kontejnerech obsahuje kromě velké bezpečnostní značky 4.2 také značku 6.1-toxické látky, a dle bezpečnostního listu se jedná o látku ohrožující životní prostředí, takže je nutné cisternové

kontejnery označovat také značkou „Ohrožující životní prostředí“. Samotné železniční vozy musí být také při přepravě z důvodu manipulace v seřadovacích nádražích označeny značkami „Zákaz odrážení a spouštění“, která slouží pro potřeby posunu (ČD Cargo, 2019).



Obrázek 3 Cisternový kontejner na plošinovém voze v železniční stanici Břeclav (Zdroj vlastní)

Od bezpečnostních značek na vozech se dále také odvíjí společná nakládka kusů s různými bezpečnostními značkami do stejného vozu nebo kontejneru. Dle ustanovení RID o nakládce, vykládce a manipulaci je v případě žlutého fosforu společná nakládka povolena. Při nakládce a vykládce musí být také striktně dodržován bezpečnostní plán. V případě přepravy žlutého fosforu si nakládku a vykládku zajišťuje sám odesílatel a příjemce, který má potřebné vybavení. Dopravce zajišťuje pouze manipulaci s vozy, která je považována za nejrizikovější část celé přepravy, přičemž právě na seřadovacím nádraží v Břeclavi dochází na točně v depu kolejových vozidel k otáčení vozů „na východ“, a to z důvodu následné vykládky na vlečce příjemce. Děje se tak ale pouze v případě, kdy během celé přepravy nedošlo k otočení celé soupravy na úvratěvé koleji. Cisternové kontejnery jsou totiž vybaveny oproti běžným cisternovým vozům žebříkem pouze na jedné straně, což může při

vykládce na vlečce příjemce představovat z důvodu bezpečnosti problém. Proto tyto žebříky musí směřovat na východ, neboť v případě jejich nevhodné polohy nemůže dojít k vykládce.

Žlutý fosfor je žlutá až žlutozelená želatinová hmota, která specificky zapáchá po česneku. Jedná se o vysoce toxickou a v kombinaci se vzduchem samo vznětlivou látku, která vytváří bílé paprsky oxidu fosforu. Přeprava v cisternových kontejnerech musí být realizována pod vrstvou nejméně 20 cm vody, přičemž teplota látky při přepravě by měla činit 26 °C (Kazphosphate, 2022). Součástí cisternových kontejnerů je tak i zařízení regulující teplotu.

Po celou dobu přepravy je zásilka doprovázena kromě nákladní listu CIM také nákladním listem SMGS, výkazem vozů, výkazem k RID zboží, fakturou, certifikátem kvality a bezpečnostním, či kontrolním listem. Při přepravě nebezpečných věcí musí být přeprava ložených i prázdných cisternových kontejnerů doprovázena přepravním dokladem, aby v případě mimořádné události bylo zřejmé, co je přepravováno, a jak s danou nebezpečnou věcí nakládat. V případě závady na vozech je nutno poškozené vozy odvěsit, přičemž tyto vozy dále doprovází doklad zvaný průvodka.

Mezi nejčastěji realizovaný druh přepravy nebezpečných věcí pak patří **přeprava pohonných hmot**. Z pohledu brnělavského provozního pracoviště je nejčastější, ale zároveň nejproblematictější přepravou přeprava nafty a benzínu z Bratislavy do Vlkoše u Kyjova.

Pohonné hmoty jsou přepravovány z bratislavské rafinerské společnosti Slovnaft do čerpací stanice ve Vlkoši u Kyjova soukromými železničními vozy společnosti RTI. Na základě toho jsou z provozních, ale i finančních důvodů kladeny vysoké požadavky na dodržení termínů přepravy, aby byly vozy přistaveny v požadovaný den a hodinu v místě určení. Tento požadavek může být ale z hlediska současného stavu problematický, neboť se jedná o ad-hoc přepravy. Plánování těchto přeprav si vyžaduje značně operativní přístup, neboť se velice často mění přepravované množství látky, ale také dny samotných přeprav. Na základě domluvy je následně stanoven předpokládaný měsíční plán, přičemž přepravy jsou realizovány většinou 2-3x týdně. Ucelený nákladní vlak je pak složen přibližně z dvaceti cisternových vozů přepravujících naftu a vozů, které obsahují benzín, přičemž v jednom železničním cisternovém voze se nachází přibližně 50 tun.

Motorová nafta, jejíž UN číslo je 1202 a identifikační číslo nebezpečnosti 30, spadá do třídy nebezpečnosti 3, stejně jako benzín, jehož UN číslo je 1203 a identifikační číslo nebezpečnosti 33. Z hlediska značení jsou železniční cisternové vozy označeny standardní velkou bezpečnostní značkou 3-Hořlavé kapaliny a oranžovou tabulkou (ČD Cargo, 2019).

Na základě těchto tříd je stejně jako u fosforu dovolena společná nakládka. Na rozdíl od žlutého fosforu a UN 1203 se u UN čísla 1202 nejedná o VRNV, ale i tak musí být při přepravě dodrženy bezpečnostní předpisy, neboť se jedná o hořlavou a velmi hořlavou kapalinu. Na rozdíl od žlutého fosforu pak posun není žádným způsobem omezen, tudíž vozy nemusí být označeny značkami vzoru č. 13 upravujícími posun.

Přeprava pohonných hmot je organizována zejména v noci a podílí se na ní jak společnost ČD Cargo, tak i společnost Cargo Slovakia, a. s., která předává vozy k přepravě ve slovenské pohraniční přechodové stanici Kúty, odkud soupravu vozů dopravuje do místa určení tuzemský dopravce. V pohraniční přechodové stanici Břeclav dochází k provedení vstupní technické prohlídky, po jejímž dokončení dochází k tvorbě vlakové dokumentace. Obsah technické prohlídky je následně zmíněn v kapitole 8.2. Na rozdíl od žlutého fosforu při této přepravě neprobíhá z hlediska manipulace v seřaďovací stanici Břeclav žádné otáčení vozů. Ze stanice Břeclav jsou následně vozy přepraveny do úvrat'ové stanice Moravský Písek, kde dochází ke změně směru jízdy, aby mohla být souprava dopravena do Vlkoše u Kyjova. Další podstatnou změnou je také přechod z elektrifikované hlavní tratě na neelektrifikovanou vedlejší trať. Ve stanici Vlkoš u Kyjova pak dochází k výměně souprav, kdy jsou na základě požadavků zákazníka nejprve z vlečky vytaženy prázdné vozy a následně jsou sunuty vozy ložené. Tyto vozy jsou doprovázeny nákladním listem CIM a další dokumentací, která je víceméně shodná s dokumentací při přepravě žlutého fosforu.

Z pohledu dopravce se jedná o spotové přepravy, které ale mohou představovat riziko z důvodu nesplnění požadavků zákazníků. Jedním z požadavků příjemce je přistavení vozů vždy v 6:00 ráno ve Vlkoši u Kyjova. Pro dopravce je tak obtížné naplánovat směny zaměstnanců vzhledem s přihlédnutím k požadavkům zákazníka. V případě zpoždění soupravy při jejím předání ve slovenské stanici Kúty a následné potřebě provedení vstupní technické prohlídky v pohraniční přechodové stanici Břeclav tak může dojít také k pozdržení přepravy a neuspokojení požadavků zákazníka. Jestliže ale není možné z provozních důvodů danou technickou prohlídku provést na vstupu, musí dojít k jejímu provedení alespoň po vyložení zboží u příjemce.

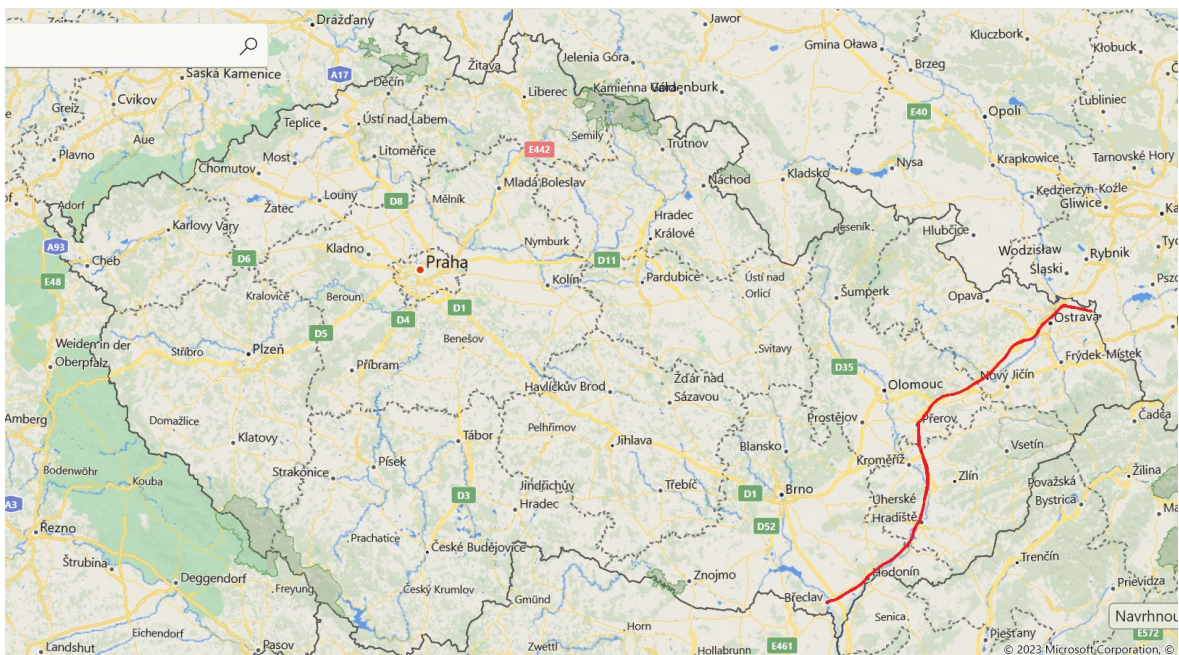
Problematika těchto přeprav spočívá zejména v jejím zajištění vícero dopravci, použití soukromých neposkytnutých vozů, které nemusí být ve vhodném technickém stavu, nedostatku personálu pro vykonání technických prohlídek, ale také v samotných měnicích se požadavcích zákazníků ohledně doby přeprav, které se mohou krýt v závislosti s jízdním řádem.

8.2 Proces přepravy vybrané nebezpečné věci

Proces přepravy vybrané nebezpečné věci, žlutého fosforu, je detailněji popsán až z hlediska přepravy na českém území čili od pohraniční přechodové stanice Petrovice u Karviné, přičemž důvodem je neznalost předpisů a technologických procesů zahraničních dopravců a provozovatelů infrastruktury.

Celá přeprava vysoce rizikového nebezpečného žlutého fosforu je realizována z Kazachstánu, přes Rusko, Bělorusko, Polsko až na území České republiky, kde je vedena po II. tranzitním železničním koridoru. Neboť se jedná o přepravu z Kazachstánu do České republiky, musí se dotčení dopravci potýkat s problematikou rozlišného rozchodu kolejí na stanovené přepravní trase. Z toho důvodu probíhá v polské železniční stanici Malaszewicze překládka na železniční vozy společnosti ČD Cargo, které splňují podmínky pro provoz na domácí železniční síti, mající rozchod 1435 mm.

Trasa přepravy, která je na níže přiloženém obrázku vyznačena červeně, vede z pohraniční přechodové stanice Petrovice u Karviné do Břeclavi, přes Bohumín, Ostravu levé nádraží, Hranice, Lipník nad Bečvou, Přerov, Hulín, Otrokovice, Staré město a Hodonín. Přepravní trasa vede přes hustě obydlená místa, ale i chráněnou krajinnou oblast Poodří, či národní přírodní památkou Váté písky. V mnoha případech je trať vedena také přímo středem měst a v blízkosti vodních toků, viz Obrázek 4.



Obrázek 4 Přepravní trasa na území České republiky
(Aplikace Mapy Microsoft, vlastní zpracování)

V Petrovicích u Karviné dochází k převzetí soupravy hnacím vozidlem společnosti ČD Cargo, kde také dochází ke vstupní technické prohlídce, neboť se jedná o první stanici na českém území. Kontrolu vlaku po příjezdu provádí vozmistr s dalším určeným zaměstnancem, a to z důvodu ověření, zda při přepravě nedošlo k poškození cisternového kontejneru, nebo zda na železničních nákladních vozech nejsou závady. Při této prohlídce vozů dochází také ke kontrole správného a nepoškozeného označení vozů správnými nálepkami. Jelikož se žlutý fosfor nepřepravuje na českém území formou uceleného vlaku, dochází tak v Petrovicích u Karviné k posunu a rozřazení vozů podle relace. Po nasměrování souprav vozů dochází opět k technické prohlídce vozů, zda nedošlo při rozřazování k jejich poškození a dochází k tvorbě soupisu vlaku. Od pohraniční přechodové stanice Petrovice u Karviné, odkud nákladní vlak pokračuje do stanice určené Břeclav, jsou následně veškeré vozy monitorovány prostřednictvím systému GPS. Dopravce má tak přehled, kde se vozy aktuálně vyskytují, což ostatně napomáhá zvyšovat bezpečnost přepravy. Vzhledem k tomu, že se nejedná o ucelené vlaky, může vlak také zastavovat ve stanici Ostrava nebo Přerov, kde může docházet k přivěšení nebo odvěšení vozů.

Po příjezdu nákladního vlaku do stanice Břeclav-přednádraží se provádí kontrola vlaku po příjezdu, a to za účelem ověření, zda dorazila souprava v pořádku, a v takovém složení, jaké bylo předhlášeno. Neboť vybraná nebezpečná věc přijíždí do železniční stanice Břeclav pod celním dohledem, je povinností tuto zásilku ohlásit celnímu úřadu kvůli vykládce. Příjemce má za účelem vykládky určenou kolej pro odstavení tohoto nákladu, přičemž vykládka tohoto zboží je povolena až v případě povolení od celního úřadu. Do udělení povolení ale mohou být vozy ze seřadovacího nádraží v Břeclavi převezeny na vlečku příjemce, a to na základě daného ohlášení zásilky.

Po provedení kontroly vlaku po příjezdu se následně vozy se žlutým fosforem musí z vlaku odvěsit a rozřadit dle cílové relace, kterou je vlečka společnosti Fosfa, a. s. Na tuto relaci následně pokračují už jen vozy určené pro tohoto příjemce. Jelikož se cisternové kontejnery z důvodu bezpečnosti nesmí odrážet a spouštět, neprobíhá odvěšování a rozřazování vozů na svážném pahrbku, ale na výtahové koleji. V případě nevhodného otočení železničních vozů, tudíž i nevhodné polohy žebříků při následné vykládce, musí dojít jednotlivě k otočení všech vozů na točně kolejových vozidel v místním depu.

Po rozřazení a otočení vozů dochází opět k provedení technické prohlídky vozů vozmistrem, který je v kontaktu s provozní kanceláří, kde tranzitér-přípravář provádí soupis vozů pro příjemce. Zde se provádí technická prohlídka až při odjezdu, neboť vstupní technická

prohlídka již proběhla při příjezdu soupravy z Polska, a to opět z důvodu ověření, zda při manipulaci s vozy nedošlo k jejich poškození, nebo poškození cisternového kontejneru. Na základě toho se následně sestavuje výkaz vozů a vlaková dokumentace. U soupisu vozů se vykonává kontrola všech nákladních listů doprovázející zásilku, přičemž účetní listy se následně odevzdávají centrální nákladní pokladně, která provádí dodej vozové zásilky. Po vyhotovení veškeré vlakové dokumentace odjíždí nákladní vlak ze stanice Břeclav-přednádraží na vlečku příjemce v Bořím lese, kde dochází k převzetí vozů určeným zaměstnancem příjemce, nejčastěji vlečkařem, který si také sám zajišťuje vykládku.

Po odjezdu vozů ze seřadovacího nádraží v Břeclavi dochází v informačním systému dopravce k ukončení vlaku a přistavení na vlečku, přičemž se v informačním systému ÚDIV vyhotovuje odevzdávkový list.

Veškeré úkony jsou prováděny v informačních systémech dopravce, kterými jsou již zmiňovaný ÚDIV, PRIS a jeho moduly, či DISC OŘ, kde jsou evidovány pouze vlaky dopravce ČD Cargo. Zaměstnanci, kterých se tyto pracovní povinnosti týkají pak zastávají pozice vozmistra, strojvedoucího, vozového disponenta, tranzitéra-přípraváře, agenta pohraniční přechodové stanice, nákladní pokladní, ale i dispečera vedoucí směny.

Zpracovaný vývojový diagram procesu přepravy nebezpečné věci je přiložen v příloze P II.

8.3 Aktuální opatření při přepravě nebezpečných věcí

Každý zaměstnanec ČD Cargo, podílející se na přepravě nebezpečných věcí, byl k výkonu své práce řádně proškolen z příslušných ustanoveních předpisu RID, ke kterým náleží mimo jiné také označování dopravních a přepravních jednotek příslušnými velkými bezpečnostními značkami a jiným označením, jejichž kontrolu je povinen provádět. Přesné školení je pak dle profesního zařazení blíže specifikováno v předpise RID. Kromě toho zaměstnanci podstupují také bezpečnostní školení o rizicích a nebezpečích, které mohou při přepravě nastat, a musí být znalí bezpečné manipulace a nouzových postupů. Samotný předpis RID (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021) pak stanovuje pro všechny osoby podílející se na přepravě nebezpečných věcí v kapitole 1.10 tohoto předpisu bezpečnostní předpisy, mimo jiné definující opatření ke snížení nebezpečí odcizení a zneužití nebezpečných věcí.

Neboť se dopravce podílí na přepravě VRNV má zpracovaný bezpečnostní plán. **Bezpečnostní plán ČD Cargo, a. s.** představuje souhrn preventivních opatření, která jsou zaměřena na pracovní činnosti zaměstnanců, a jeho cílem je zajistit takové podmínky, které

vedou k minimalizaci bezpečnostních rizik. Jeho součástí jsou také dodatky, které jsou blíže specifikovány pro každý obvod daného provozního pracoviště (ČD Cargo, 2013).

Mezi opatření ke snížení bezpečnostních rizik, které má již společnost zavedena, patří preventivní školení o povaze bezpečnostních rizik a prokazování totožnosti všemi zaměstnanci podílejícími se na přepravě nebezpečných věcí, a to z toho důvodu, aby k daným přepravám měli přístup jen určené osoby. K bezpečnosti přeprav přispívá také existence bezpečnostní politiky a součinnost s bezpečnostními složkami, zejména pak s jednotlivými odděleními Policie České republiky, která se podílí ve výjimečných případech na doprovodu nákladních vlaků nebo na výkonu hlídkové a obchůzkové služby, ale také s Hasičským záchranným sborem České republiky, který se podílí na řešení mimořádných událostí. Při přepravě rizikových nebezpečných věcí zaměstnanci dodržují v průběhu přepravního procesu stanovené provozní procesy, které respektují jak vnitrostátní, tak i mezinárodní předpisy a interní normy společnosti ČD Cargo. Jedním z opatření je ostatně samotné pořízení vhodných dopravních a přepravních prostředků pro přepravu nebezpečných věcí, které jsou z důvodu ochrany před zcizením soupravy vybaveny zařízením pro sledování pohybu vysoce rizikových nebezpečných věcí, tedy systémy GPS (ČD Cargo, 2013). Těmito prostředky jsou poměrně nové cisternové kontejnery umístěné na plošinových železničních vozech, které nahradily dřívější nevyhovující cisternové vozy, a usnadnily tak i překládku v polských Malaszewiczích. K ochraně nebezpečných věcí se přistupuje při přepravě, manipulaci, ale i na samotné dopravní cestě a při mimořádnostech v provozu, a to na všech úrovních organizační struktury dopravce ČD Cargo.

Při přepravě zejména vysoce rizikových nebezpečných věcí jsou dodržována organizační a technologická opatření, ale také již zmiňované monitorování zásilek a kontrola pohybu cizích osob v prostorech dráhy. Soupravy s nebezpečnými věcmi jsou odstavovány pouze v místech, které jsou v nočních hodinách řádně osvětleny, a tam, kde je zajištěna kontrola pohybu osob v kolejišti. K bezpečnosti přepravovaných zásilek tak přispívá zajišťování fyzické ochrany vlastními zaměstnanci, kteří využívají také kamerový systém monitorující celý obvod seřadovacího nádraží. Patříčné předpisy dopravce mimo jiné zakazují odstavovat zásilky nebezpečných věcí v místech s vyšší koncentrací osob, do míst ohrožených spodní a povrchovou vodou, či neosvětlených míst s přístupem veřejnosti (ČD Cargo, 2013).

Z hlediska organizačních opatření je v obvodu provozního pracoviště Břeclav v rámci Bezpečnostního plánu zpracován seznam zákazníků, u nichž je prováděna nakládka nebo vykládka vysoce rizikových nebezpečných věcí. Tento seznam je v závislosti na měnících

se zákaznických pravidelně aktualizován, stejně jako seznam zaměstnanců, kteří se na přepravě podílí. Seznam zákazníků s přepravou vysoce rizikových věcí, včetně jejich adresy a kontaktních údajů, je součástí „Dodatku č. 5“, který je k Bezpečnostnímu plánu přiložen stejně jako „Dodatek č. 6-Seznam zaměstnanců podílejících se na zajišťování přepravy vysoce rizikových nebezpečných věcí“. Z hlediska ochrany osobních údajů ale nebude „Dodatek č. 6“ v této práci dále rozebírán. V obvodu provozního pracoviště Břeclav je k 1. 9. 2022 zajišťována přeprava nebezpečných a vysoce rizikových nebezpečných věcí pro společnosti Fosfa, a. s. v Břeclavi-Poštorná, Flaga Český Plyn s. r. o. v Hustopečích u Brna, MND, a. s. v Hodoníně-pracoviště Lužice, Metrans, a. s. v Želechovicích nad Dřevnicí, Colorlak, a. s. ve Starém Městě, DEZA, a. s. ve Valašském Meziříčí, ale také pro samotnou společnost České dráhy, a. s., a to konkrétně DKV Brno a Olomouc. Pod DKV Brno následně spadá právě i pracoviště v Břeclavi, ale i v Hodoníně a Znojmě. Mezi nejvíce rizikové přepravované nebezpečné věci pak patří kapalné uhlovodíky, surová ropa, ethylmethylketon, methylišobutylketon, toluen, karbid vápenatý, zemní plyn, hexany, či methylnmethakrylát (ČD Cargo, 2013).

Z hlediska technologických opatření se dotčení zaměstnanci řídí staničním řádem, technologickými postupy provozních procesů, jízdním řádem, ale i již zmíněnými technicko-organizačními opatřeními. K bezpečnosti přeprav přispívá také zajištění vozů proti samovolnému pohybu na seřaďovacím nádraží. Samotní zaměstnanci dopravce pak zajišťují ochranu informací o přepravovaných VRNV tím, že jsou informace o zásilkách komunikovány pouze mezi zainteresovanými osobami. Na dopravní cestě se také přistupuje k předhlašování zásilek z výchozích železničních stanic. Vlakové čety jsou dále z důvodu běžného dorozumívání, ale i pro případ mimořádné události vybaveny sdělovacími prostředky, přičemž pro případ mimořádné události jsou zpracovány přesné postupy činností. Mimořádné události v provozu, stejně jako postupy v případě havárie, upravují předpisy Správy železnic, a to konkrétně předpis „D17-Předpis pro hlášení a šetření mimořádných událostí“ a „Směrnice 103-Řešení ekologických škodných událostí“. K nim se dále vztahují opatření a nařízení Integrovaného záchranného systému a „Směrnice ORs-80-B-2022-Hlášení a šetření mimořádných událostí v ČD Cargo, a. s.“ (ČD Cargo, 2013).

Dle posledního zmíněného opatření je v případě vzniku mimořádné události v obvodu provozního pracoviště Břeclav potřeba ohlásit mimořádnost příjemci a odesílateli zásilky, ale také informovat příslušného bezpečnostního poradce, kterému se zasílá i potřebná fotodokumentace. U instradovaných zásilek se v případě potřeby provádí následně i změna

instradace, včetně ohlášení události na skupinu zvláštních přeprav „Řízení provozu Česká Třebová“. Tento postup činností v případě vzniku mimořádné události při přepravě vysoce rizikových nebezpečných věcí v obvodu provozního pracoviště Břeclav upravuje „Bezpečnostní plán-Dodatek č. 7“ (ČD Cargo, 2013).

Bezpečnostní plán obsahuje také přílohu č. 1 a 2, a kromě již zmiňovaných dodatků č. 5, 6 a 7, také dodatky č. 3, 4, 8 a 9. Příloha 1 obsahuje schematický postup při ohlašování mimořádné události a je určena pro zaměstnance ČD Cargo, příloha 2 pak slouží pro potřeby strojvedoucích. Z hlediska ohlašovací povinnosti jsou ale téměř shodné. Dle přílohy 2 jsou zaměstnanci povinni při zjištění mimořádné události ohlásit tuto událost dispečerovi vedoucí směny a na ohlašovací pracoviště Správy železnic, které dále kontaktuje dle potřeby HZS Správy železnic, ZZS, Policii ČR, ale také dispečerský aparát Správy železnic, jehož prostřednictvím je vyrozuměna Drážní inspekce. Dispečer vedoucí směny následně kontaktuje ústředního dispečera dopravce, nehodovou pohotovost provozní jednotky, strojmistra „Střediska oprav kolejových vozidel“, ale také vedoucí zaměstnance provozní jednotky a provozovatele dráhy nebo vlečky. V případě, kdy je potřeba přivolat nejprve složky IZS, se ohlašovací pracoviště kontaktuje až po informování IZS. Obsahem samotného hlášení o mimořádné události je datum, čas a místo výskytu, popis a následky mimořádné události, jméno ohlašovatele a telefonní spojení na něj, ale také název provozovatele dráhy a drážní dopravy. Zaměstnanec musí zjištěnou událost oznámit i v případech, kdy ji nezpůsobil nebo se na jejím vzniku nepodílel (ČD Cargo, 2013).

Jestliže dojde v seřadovacím nádraží ke vzniku mimořádné události je potřeba následovat technologické postupy a aktivovat svolávací plán. Dle tohoto plánu se veškeré mimořádné události na provozním pracovišti Břeclav musí ohlašovat dispečerovi vedoucí směny, který následně kontaktuje IZS (ČD Cargo, 2013). Prvotní zásah je většinou zajišťován jednotkou požární ochrany z hasičské stanice Břeclav, neboť nejbližší drážní hasiči se nachází až v Brně. Dispečer vedoucí směny musí následně incident ohlásit Správě železnic.

Dodatek č. 3 obsahuje jména a kontakty bezpečnostních poradců společnosti ČD Cargo pro přepravu nebezpečných věcí. Hlavní bezpečnostní poradkyní ČD Cargo je paní Mgr. Alena Zátopková. Ve společnosti působí další čtyři zaměstnanci s Osvědčením o odborné způsobilosti bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí, kteří se různou měrou podílejí na práci v této oblasti. Dodatek č. 4 obsahuje pro daný obvod provozního pracoviště telefonní spojení na Policii ČR. V případě provozního pracoviště Břeclav se tak jedná o Policii České republiky-Obvodní oddělení Břeclav (ČD Cargo, 2013).

Dodatek č. 8 k Bezpečnostnímu plánu obsahuje seznam vhodných míst pro odstavování vozů přepravujících vysoce rizikové nebezpečné věci v obvodu provozního pracoviště Břeclav. Ve stanici Břeclav se jedná o kolej č. 320, kde samotné odstavení a zajištění vozů zajišťuje posunová četa a vrchní dohled zajišťuje vozmistr, který je v oblasti kontroly vozů největším znalcem. V některých stanicích spadajících pod provozní pracoviště Břeclav, jako je například Podivín, může být odstavná kolej použita ale pouze k odstavování hnojiv. V případě delšího odstavení soupravy zajišťuje ve stanici příslušný zaměstnanec, zpravidla vozmistr, technickou prohlídku, ale také trvalé osvětlení prostoru s odstavenou soupravou. Dojde-li pak v obvodu provozního pracoviště Břeclav k mimořádnému zastavení vlaku z důvodu poruchy hnacího vozidla nebo jiné technické závady, musí být o této skutečnosti vyrozuměn dispečer vedoucí směny v Břeclavi (ČD Cargo, 2013).

Neboť jsou pohonné hmoty, ale i žlutý fosfor, přepravovány jak vozy, respektive cisternovými kontejnery starší i nové výroby, může u nich docházet k úniku těchto látek nebo mohou vykazovat jiné technické problémy. Pro tyto případy má seřaďovací nádraží v Břeclavi zřízenou již zmiňovanou odstavnou kolej č. 320. Pro zachycení úkapů je stanice vybavena nádržemi, které jsou umístěny pod střechou, pod níž se vlezou přibližně 2 vozy. Pro obdobné mimořádné události je nádraží vybaveno také stáčecím zařízením, které umožňuje v případě potřeby přečerpát obsah poškozené cisterny do jiného vozu. To ale neplatí pro přepravu žlutého fosforu. V případě poškození se vozy se žlutým fosforem musí vyložit v místě určení, pokud to situace umožňuje, nebo zaslat k opravě a překládce do železniční stanice Přerov. V případě úniku se pak vozy musí odstavit a přivolat Hasičský záchranný sbor, který má pro tyto situace své postupy. V případě poškozeného vozu je nutno jej označit vhodnou nálepkou, která indikuje, že je vůz určen k opravě.

Dodatek č. 9, který je poslední přílohou „Bezpečnostního plánu“, následně pro všechny stanice v obvodu provozního pracoviště Břeclav upravuje technologii práce při přepravě vysoce rizikových nebezpečných věcí, která specifikuje ustanovení, jež mají být při přepravě dodržena, včetně předávky nebezpečných věcí příjemci. V případě, že není zásilka příjemci předána, zůstává odpovědnost za bezpečnost zásilky na dopravci v obvodu provozního pracoviště Břeclav, kde dispečer vedoucí směny rozhoduje o dohledu nad zásilkou určeným zaměstnancem nebo příslušníky Policie ČR (ČD Cargo, 2013).

K samotným opatřením při přepravě nebezpečných věcí, ale i jiných zásilek, patří také **technická prohlídka vozů**, které do seřaďovací stanice Břeclav přijíždí nebo z ní odjíždí. Výjimku mají akorát železniční vozy, které jsou přepravovány tzv. na důvěru.

Technické prohlídky provádí zpravidla vozmistři, kteří mají ohledně vozů i provozu dostatečné znalosti, a to ve dne i v noci, bez ohledu na nepřízeň počasí. Do kolejiště je ale povolen vstup pouze osobám, které disponují průkazem opravňujícím vstup do kolejiště, a které jsou řádně vybaveny pracovními ochrannými pomůckami, zejména pak pracovní obuví, reflexní vestou a helmou, ale také vysílačkou. Při příjezdu nákladních vlaků ze zahraničí se v pohraniční přechodové stanici Břeclav provádí vstupní technická prohlídka, která zahrnuje obhlídku a kontrolu technického stavu vozů a přepravních prostředků, kontrolu bezpečnostních značek u RID zboží a dalšího značení vozů, přítomnost plomb, či upevnění nákladu. Veškeré údaje na vozech hlásí vozmistr určenému zaměstnanci, tranzitéru-přípraváři, který spolu s vozmistrem kontroluje správnost dokumentace a vyhotovuje další vlakovou dokumentaci. Před samotným odjezdem souprav vozů ze stanice dochází také k provedení technické prohlídky, a to zejména z toho důvodu, zda při rozvěšování a svěšování jednotlivých vozů do souprav nedošlo k jejich poškození. Díky provádění technických prohlídek tak dochází k odhalení nevyhovujícího technického stavu vozů, ale také nejasnostem v přepravních listinách.

Problematikou ale může být v současné době nedostatek personálu na provozním pracovišti Břeclav, a tedy i personálu provádějícího technické prohlídky, jejichž doba trvání může mít vliv na rychlost přepravy.

9 ANALÝZA RIZIK PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ

Za účelem návrhu opatření ke zmírnění rizik při přepravě nebezpečných věcí v železniční dopravě bylo přistoupeno k identifikaci, analýze a hodnocení rizik. Proces posouzení rizik by měl napomoci navrhnout nebo aktualizovat opatření, která povedou ke snížení provozních a bezpečnostních rizik při přepravě nebezpečných věcí, ale i přepravě žlutého fosforu, na níž se společnost ČD Cargo podílí. Na rizika bude v celém procesu posuzování rizik pohlíženo zejména z pohledu provozního pracoviště Břeclav.

9.1 Kontrolní seznam

První metodou, která je využita za účelem identifikace rizik v procesu přepravy nebezpečných věcí, je kontrolní seznam, viz Tabulka 1. Ten byl konkrétně vytvořen pro provozní pracoviště Břeclav, a to za účelem kontroly správného provádění pracovních povinností na místním seřadovacím nádraží při obsluze nákladních vlaků přepravujících nebezpečné věci (dále jen NV), ale zejména vysoce rizikovou nebezpečnou věc, žlutý fosfor.

Kontrolní seznam byl vytvořen na základě vývojové diagramu procesu, viz Příloha P II, a na základě popisu současného stavu vybraného procesu přepravy nebezpečných věcí, viz kapitola 8.2. Položky s hvězdičkou jsou pak platné pouze u přepravy žlutého fosforu.

Tabulka 1 Kontrolní seznam (vlastní zpracování)

Kontrolní seznam-přeprava nebezpečných věcí		PJ Brno	
Přepřavovaná NV/VRNV:		PP Břeclav	
Pracovní zařazení zaměstnance:		ČD Cargo, a. s.	
Podpis zaměstnance:		Datum:	
Č.	POPIS ČINNOSTI	ANO	NE
1	Odpovídá počet/značení železničních vozů s NV předhláše z předcházející železniční stanice?		
2	Je-li přepravována i jiná NV, je dodržena bezpečná vzdálenost mezi železničními vozy?		
3	* Je zásilka přepravována železničními vozy dopravce ČDC?		
4	Je zásilka přepravována ve standardních cisternových kontejnerech/cisternových vozech?		
5	Je zásilka doprovázena nákladním listem?		

Kontrolní seznam-přeprava nebezpečných věcí		PJ Brno	
Přpravovaná NV/VRNV:		PP Břeclav	
Pracovní zařazení zaměstnance:		ČD Cargo, a. s.	
Podpis zaměstnance:		Datum:	
Č.	POPIS ČINNOSTI	ANO	NE
6	Je k nákladnímu listu přiložena dodatečná vlaková dokumentace (výkaz vozů RID, certifikát jakosti)?		
7	Je vykonána kontrola vlaku ihned po příjezdu?		
8	Je zásilka opatřena plombami?		
9	* Je cisternový kontejner opatřen značkami upravující posun?		
10	Nejsou cisternové kontejnery/vozy přeplněny?		
11	* Byla zásilka ohlášena celnímu úřadu?		
12	Jsou z příchozího nákladního vlaku odvěšeny všechny vozy určené na vlečku příjemce?		
13	Došlo k rozřazení vozů podle relace na určenou kolej?		
14	* Je posun realizován na výtažné koleji?		
15	* Jsou vozy otočeny pro potřeby vykládky na „východ“?		
16	Je na soupravě vykonána řádná technická prohlídka před odjezdem vlaku do místa určení?		
17	Je cisternový kontejner/vůz bez viditelných závad? (závada-násilné poškození, trhliny, vypukliny, nezajištěné otvory)		
18	* Je uzavřeno víko/veškeré ventily na cisternovém kontejneru?		
19	Jsou na cisternových kontejnerech/vozech řádně utaženy veškeré šrouby?		
20	* Je cisternový kontejner správně uchycen fixačními trny?		
21	Je nádrž cisternového kontejneru/vozu řádně utěsněna?		
22	Je okolí železničních vozů prosté úniku přepravované věci?		
23	Jsou sklopné tabule na železničních vozech řádně zajištěny a nastaveny?		
24	U cisternových kontejnerů/vozů je po celou dobu přepravy dodrženo (není překročeno) datum prohlídky?		

Kontrolní seznam-přeprava nebezpečných věcí		PJ Brno	
Převážovaná NV/VRNV:		PP Břeclav	
Pracovní zařazení zaměstnance:		ČD Cargo, a. s.	
Podpis zaměstnance:		Datum:	
Č.	POPIS ČINNOSTI	ANO	NE
25	Jsou cisternové kontejnery/vozy označeny velkými bezpečnostními značkami a oranžovou tabulkou dle NV?		
26	Je veškeré značení na cisternových kontejnerech/vozech čitelné a nepoškozené?		
27	Odpovídá veškeré značení na železničních vozech a cisternových kontejnerech údajům v nákladním listu?		
28	Je soupravě přiděleno hnací vozidlo?		
29	Je zpracován soupis vlaku v informačním systému dopravce?		
30	Je vlaková dokumentace vytištěna?		
31	Je veškerá vlaková dokumentace předána strojvedoucímu?		
32	Bude zásilka doručena včas podle požadavků zákazníka?		
33	Je zásilka předhlášena příjemci nebezpečné věci?		
34	Je zásilka řádně ukončena v informačním systému dopravce?		

Neboť byl kontrolní seznam vytvořen průřezově bez ohledu na pracovní zařazení zaměstnanců, a nebyl jim z důvodu značné časové vytíženosti poskytnut k vyplnění, byla při jeho vyhodnocení u každé číslované položky předpokládána negativní odpověď. To tak umožnilo v následujících metodách postihnout rizika, která by se v případě nesprávného plnění pracovních povinností zaměstnanců provozního pracoviště Břeclav k tomuto procesu mohla vázat, a navrhnout adekvátní opatření, viz Tabulka 2 a Tabulka 7.

Z hlediska možných negativně zodpovězených otázek kontrolního seznamu lze za **rizika** v procesu přepravy nebezpečných věcí považovat tato rizika:

1. Počet nebo značení železničních vozů s NV nacházejících se na seřadovacím nádraží neodpovídá údajům v předhláše z předchozí železniční stanice
2. Při přepravě NV není dodržena bezpečná ochranná vzdálenost mezi železničními vozy přepravujícími odlišnou NV
3. Zásilka není naložena na železničních vozech dopravce ČD Cargo (dále jen ČDC)

4. K přepravě NV nejsou použity cisternové kontejnery nebo cisternové vozy dopravce
5. Zásilka není doprovázená nákladním listem
6. Zásilka není doprovázená doprovodnou dokumentací
- 7. Kontrola vlaku není vykonána ihned po příjezdu vlaku do železniční stanice**
8. Zásilka není opatřena plombami
9. Na cisternových kontejnerech nejsou umístěny bezpečnostní značky pro posun
10. Cisternové kontejnery nebo cisternové vozy jsou přeplněny
11. Zásilka není ohlášena celnímu úřadu
12. Veškeré vozy směřující k příjemci nejsou včas odvěšeny z příchozího vlaku
13. Rozřazení vozů dle relace není dokončeno v požadovaném čase
14. Posun nebyl realizován na výtažné koleji, ale byl uskutečněn na svážném pahrbku
15. Železniční vozy nebyly v depu otočeny, žebříky nemají správnou polohu
- 16. Technická kontrola před odjezdem vlaku není řádně vykonána**
- 17. Cisternový kontejner nebo cisternový vůz vykazuje viditelné závady**
- 18. Víko dómu, uzavírací ventily na cisternovém kontejneru nejsou řádně uzavřeny**
19. Železniční vozy nebo cisternové kontejnery nemají náležitě utaženy šrouby
20. Cisternový kontejner není na plošinovém voze uchycen všemi čtyřmi fixačními trny
21. Nádrž cisternového kontejneru nebo cisternového vozu netěsní
- 22. V okolí železničního vozu jsou náznaky úniku NV, nebo došlo k úniku NV**
23. Sklopné tabule na vozové nálepky nejsou vhodně zajištěny
24. Železniční vozy, popř. cisternové kontejnery, mají nebo v blízké době budou mít překročeno datum revize
25. Cisternové kontejnery nebo cisternové vozy nejsou označeny velkými bezpečnostními značkami a oranžovou tabulkou odpovídající přepravované NV
- 26. Značení na dopravních a přepravních prostředcích není čitelné, je poškozené**
27. Údaje v nákladním listu se neshodují s údaji na železničních vozech a cisternových kontejnerech
28. Soupravě není včas přiřazeno hnací vozidlo
29. Není včas vyhotoven soupis vlaku
30. Vlaková dokumentace nemá tištěný výstup
31. Vlaková dokumentace není předána strojvedoucímu v kompletním stavu
- 32. Zásilka je opožděna, zpozdí se doba dodání příjemci**
33. Zásilka není předhlášena příjemci nebezpečné věci
34. Zásilka není v informačním systému dopravce řádně ukončena

Z výše uvedeného kontrolního seznamu může vyplývat celkem 34 možných rizik, která budou v následujících metodách analýzy rizik dále rozebrány.

Z hlediska návrhu opatření ke zmírnění rizik na pracovišti může být výše vytvořený kontrolní seznam použit zaměstnanci seřaďovacího nádraží, a to za účelem kontroly správného výkonu svých pracovních povinností, zejména pak nově přichozími zaměstnanci, u nichž je potřeba osvojení pracovních postupů.

9.2 What-If

Další vybranou metodou je metoda What-If, která byla použita za účelem provedení identifikace a analýzy rizik. Tato metoda byla vytvořena na základě kontrolního seznamu, u něhož byla každá položka seznamu považována za negativně zodpovězenou. U každé této položky, která by mohla představovat riziko vybraného procesu v oblasti provozu nebo bezpečnosti, byla v této metodě identifikována příčina, následek a možné opatření. Za účelem doplnění informací pak byl přidán nepovinný sloupec s poznámkami, viz Tabulka 2. Čísla v prvním sloupci tabulky What-If následně odpovídají číslům popisujícím konkrétní riziko, charakterizované v předchozí kapitole, viz kapitola 9.1.

Součástí této metody je také hodnocení rizik, které bylo provedeno pomocí metody matice rizika. Tato metoda je ale detailněji specifikována v jiné kapitole této diplomové práce, viz kapitola 9.5. Tabulka What-If je tak tedy pouze rozšířena o sloupce s označením P, D a R, které značí pravděpodobnost výskytu, dopad a míru rizika.

Tabulka 2 What-If (vlastní zpracování)

Č.	Příčina	Následek	Návrh opatření k minimalizaci rizik	*Poznámka	P	D	R
1	Chyba zaměstnanců dopravce	Údaje o zásilce nejsou pravdivé	Oprava v informačním systému dopravce	Žel. vozů je ve skutečnosti více/méně	2	1	2
2	Chyba/nepozornost pracovníků posunu přešlé stanice	Při vzniku MU možná chemická reakce (požár, výbuch)	Nutnost posunu-okamžité vytvoření ochranné bezpečnostní vzdálenosti mezi vozy	Nedodržení ochranné vzdálenosti je porušením předpisů RID	1	4	4

Č.	Příčina	Následek	Návrh opatření k minimalizaci rizik	*Poznámka	P	D	R
3	Poškození žel. vozů	Dopravce postrádá plošinové vozy-nemůže s nimi hospodařit	Důslednější kontrola vozů; Překládka na náhradní železniční vozy dopravce;		1	2	2
4	Cisternové kontejnery/ vozy dopravce ČDC jsou poškozeny	Jiné cisternové kontejnery/ vozy nemusí vyhovovat potřebám přepravy	Provádění častějších revizí u nádrží cisternových kontejnerů/vozů; Důslednější kontrola cisternových kontejnerů/ vozů po nakládce;	Cisternové kontejnery/ vozy jiného dopravce mohou být závadné	1	2	2
5	Nákladní list nebyl předán k přepravě; Ztráta	Chybí údaje o zásilce; Dočasné pozastavení přepravy	Vyhotovení průvodky-bez dokumentace nesmí být přeprava NV realizována	V případě MU chybí informace k zásahu	2	2	4
6	Doprovodná dokumentace nebyla předána k přepravě; Ztráta	Chybí údaje o zásilce; Dočasné pozastavení přepravy	Informování odesílatele NV, popř. předcházejícího dopravce, který soupravu předával dopravci ČDC	V případě MU chybí informace k zásahu	2	2	4
7	Vytíženost zaměstnanců seřaďovacího nádraží	Nepostřehnutí úniku NV	Provádění kontroly vlaku ihned po příjezdu vlaku; Posílení směny ve vytiženějších dnech	Při úniku NV možné ohrožení osob, ŽP; Pozastavení provozu	4	4	16
8	Úmyslné/mechanické poškození plomb při přepravě; Upadnutí při přepravě	Pozastavení přepravy; Ztráta důvěry vůči dopravci	Kontaktování přepravce a předcházející železniční stanice ohledně ověření přítomnosti plomb; Fyzická kontrola plomb zatažením za poutko	Absence plomb může značit manipulaci s obsahem zásilky	1	3	3
9	Chyba/nepozornost zaměstnanců; Ztráta při přepravě	Nevhodná manipulace s železničními vozy při posunu	Okamžité opatření dopravních/přepravních prostředků novými bezpečnostními značkami upravující posun	Nevhodná manipulace s vozy může poškodit zásilku	2	3	6

Č.	Příčina	Následek	Návrh opatření k minimalizaci rizik	*Poznámka	P	D	R
10	Nepozornost pracovníků provádějících nakládku (odesílatel)	Pozastavení přepravy	Odstavení železničních vozů se zásilkou; Přivolání HZS; Bezodkladné vyprázdnění cisterny na požadované množství (přečerpání)	Nutno kontaktovat odesílatele NV	1	3	3
11	Opomenutí zaměstnance dopravce	Zásilku není možné vyložit	Neprodleně ohlásit zásilku celnímu úřadu k proclení	Vozy lze odvézt na vlečku příjemce, ale nelze s nimi hospodařit	1	3	3
12	Vytíženost pracovníků posunu na seřaďovacím nádraží	Zpoždění vlaku ve stanici	Okamžitá manipulace-odvěšení vozů směřujících k příjemci z příchozího vlaku	Zpožděné dodání zásilky	3	1	3
13	Vytíženost pracovníků posunu na seřaďovacím nádraží	Zpoždění vlaku ve stanici	Okamžitá manipulace-rozřazení vozů dle relace na správnou kolej	Zpožděné dodání zásilky	3	1	3
14	Zásilka nebyla označena vhodnými značkami upravujícími posun	Při manipulaci s vozy došlo k poškození cisternového kontejneru	Opatření zásilky bezpečnostními značkami pro posun; V případě poškození cisternového kontejneru ohlášení MU	Zásilky s vybranou NV je nutné realizovat na výtažné koleji	1	4	4
15	Nepozornost/vytíženost pracovníků posunu na seřaďovacím nádraží	Problémy při vykládce-není možné ji z důvodu bezpečnosti uskutečnit	Navrácení vozů do depa-vozy nutno neprodleně otočit	Prodloužení doby přepravy; Ovlivnění činnosti zákazníka	1	3	3
16	Nepozornost/vytíženost pracovníků posunu na seřaďovacím nádraží	Dopravní/přepravní prostředky mohou být v nevhodném stavu	Nábor nových zaměstnanců; Posílení směny; Vyhrazení dostatečného času na provedení technické kontroly souprav s NV	Uspěchání kontroly kvůli nedostatku času-skrytý únik NV	3	3	9

Č.	Příčina	Následek	Návrh opatření k minimalizaci rizik	*Poznámka	P	D	R
17	Nevhodná manipulace; Úmyslné poškození; Opotřebení	Není možné ihned dokončit přepravu NV; Možný únik NV	Odstavení vozu a překládka cisternového kontejneru/vozu; Zaslání vozu do nejbližší OKV; Přivolání dozoru-HZS	Ovlivní činnost zákazníka; Pozastavení přepravy	2	4	8
18	Technická závada; Nepozornost zaměstnanců	Možný únik NL z cisternového kontejneru	Uzavření plnicích a vyprazdňovacích zařízení a víka dómu CK; Ohlášení MU	Ohrožení osob, ŽP; Omezení provozu v místě úniku NV	2	4	8
19	Uvolnění při přepravě; Úmyslné poškození; Nepozornost zaměstnanců	Pohyb přepravní jednotky na žel. voze; Možná MU	Okamžité utažení šroubů na žel. vozech/víku CK, popř. zaslání dotčených vozů do nejbližší OKV; V krajním případě odstavení soupravy	Uvolnění šroubů může způsobit MU	2	3	6
20	Nepozornost zaměstnanců provádějících kontrolu vlaku	Pohyb přepravní jednotky na žel. voze; Možná MU	Odstavení vozu; Přivolání bezpečnostního dohledu; Přeložení/upevnění cisternového kontejneru na všech čtyřech fixačních trnech	Musí se řádně kontrolovat uchycení CK na žel. vozech	1	3	3
21	Technická závada; Úmyslné poškození; Opotřebení	Možný únik NV	Okamžité odstavení soupravy; V případě úniku okamžité ohlášení MU	Ohrožení osob, ŽP; Omezení provozu v místě úniku NV	1	4	4
22	Technická závada na žel. vozech/ cisternových kontejnerech; Sabotáž	Požár/výbuch; Omezení provozu na žel. trati a v žel. stanici	Okamžité zajištění místa úniku; Nasazení osobních ochranných pracovních prostředků; Odstavení soupravy; Ohlášení MU	Ohrožení osob, ŽP	2	4	8
23	Uvolnění při přepravě	Ztráta vozové nálepky	Zajištění a upevnění sklopných tabulí vozmistry před odjezdem vlaku ze seřadovacího nádraží; Vyhotovení nové vozové nálepky		3	1	3

Č.	Příčina	Následek	Návrh opatření k minimalizaci rizik	*Poznámka	P	D	R
24	Chyba/ nepozornost zaměstnanců dopravce	Pozdržení doručení zásilky; Pozastavení přepravy	Odstavení železničního vozu; Označení železničního vozu vhodnou nálepkou; Přeložení zásilky	Vozy/CK nesmí být použity, nemusí být technicky v pořádku	2	3	6
25	Chyba na straně odesílatele; Nepozornost zaměstnanců dopravce	Pozastavení přepravy; V případě MU zvolen nevhodný zásah	Povinná kontrola značení zaměstnanci dopravce při jakékoliv přepravě NV za pomocí příručky RID	Porušení předpisů RID; Nutná kontrola dopravcem	1	3	3
26	Poškození při přepravě; Úmysl	Nedostatečné informace o charakteru zásilky a bezpečné manipulaci	Opatření železničních vozů CK novými značkami, odolávající nevhodnému počasí	Značení musí být voděodolné	4	2	8
27	Pochybení odesílatele; Nepozornost zaměstnanců dopravce	Pozastavení přepravy; V případě MU nevhodný zásah	Kontaktování odesílatele z důvodu klamavých informací o zásilce; Odstavení zásilky;	Za správnost údajů v NL odpovídá odesílatel NV	1	3	3
28	Opomenutí zaměstnanců dopravce na seřaďovacím nádraží	Zpoždění vlaku ve stanici	Přistavení hnacího vozidla k soupravě s odpovídající trakcí-přechod z elektrifikované tratě na neelektrifikovanou	Zpožděné dodání zásilky	3	1	3
29	Vytiženost zaměstnanců dopravce; IS dopravce má výpadek	Zpoždění vlaku ve stanici	Okamžité vyhotovení soupisu vlaku; Posílení směny ve vytižených dnech	Nutnost přístupu do IS dopravce	3	1	3
30	Vytiženost zaměstnanců dopravce; Nefunkčnost tiskárny/IS dopravce	Zpoždění vlaku ve stanici	Okamžité vytištění dokumentace-archivace	Bez vlakové dokumentace nesmí vlak odjet	3	1	3

Č.	Příčina	Následek	Návrh opatření k minimalizaci rizik	*Poznámka	P	D	R
31	Ztráta/ poškození dokumentace	Zpoždění vlaků ve stanici	Okamžité vyhotovení a kompletace veškeré vlakové dokumentace; Předání dokumentace strojvedoucímu na stanoviště hnacího vozidla	Bez vlakové dokumentace nesmí vlak odjet	3	1	3
32	Technická závada na žel. vozech/ cisternových kontejnerech; MU	Pozastavení přepravy; Prodlouží se dodací lhůta zásilků	Kontaktování příjemce o zpoždění dodání zásilků; Zabezpečení zásilků proti krádeži/poškození	Zpoždění vlaků při přepravě; Ovlivněna činnost zákazníka	3	3	9
33	Nefunkčnost IS; Opomenutí zaměstnanců dopravce	Příjemce není o přistavení zásilků informován	Okamžité ohlášení dodání zásilků příjemci		1	1	1
34	Opomenutí zaměstnanců dopravce; Nefunkčnost IS dopravce	Nákladní vlak stále figuruje v IS	Okamžité ukončení nákladního vlaku v IS dopravce		2	1	2

Metoda What-If obsahuje 34 možných příčin a následků rizik v procesu přepravy nebezpečných věcí. Z hlediska metody What-If lze konstatovat, že většina příčin rizik může být způsobena lidským faktorem, technickými závadami nebo poškozením železničních vozů a cisternových kontejnerů. Nejvíce příčin rizik způsobených lidským faktorem může plynout z nepozornosti zaměstnanců, nebo chyb, kterých se mohou dopustit v pracovním procesu. Příčinou rizik ale mnohdy může být také časová vytíženost zaměstnanců dopravce, kteří nemusí mít dostatek prostoru pro výkon svých povinností, ale také sabotáž přeprav nebezpečných věcí širokou veřejností. Kromě lidského faktoru mohou být ale příčinou rizik i vnější vlivy, kdy mohou být rizika způsobena nevhodnými meteorologickými podmínkami, ale také otřesy a vibracemi při jízdě vlaku po kolejích. Mezi méně zmiňované příčiny rizik mohou patřit také problémy spojené s chybnou nebo chybějící dokumentací, či s nefunkčností IS dopravce, který mohou postihnout výpadky. Zaměstnanci tak nemusí být schopni plnit své povinnosti řádně a včas. Nejmenší zastoupení z pohledu příčin pak má nevhodné značení dopravních a přepravních prostředků, či nevhodná manipulace s nimi.

Za nejčastější následky zmíněných rizik by se mohla považovat zejména zpoždění v doručení zásilek, pozastavení přepravy, a tudíž i prodloužení doby přepravy, způsobené nápravou zjištěných nesrovnalostí a dobou trvání jednotlivých činností na seřadovacím nádraží. Dalším častým následkem může být nedostatek údajů o zásilce, ale také vznik mimořádné události. Z hlediska přeprav nebezpečných věcí by se mohlo jednat zejména o únik NV, nebo VRNV, ale také například o únik provozních kapalin z hnacích vozidel. Úniky nebezpečných věcí mohou mít ostatně za následek ohrožení životního prostředí, veřejnosti a zaměstnanců dopravce, ale také činnosti průmyslových podniků v okolí, či přerušování samotného provozu na trati. Dalším možným identifikovaným následkem, který se pojí s absencí údajů v nákladním listu nebo na dopravních a přepravních prostředcích, by mohla být nevhodná manipulace s železničními vozy při posunu, či jejich následné poškození a poškození cisternových kontejnerů. S nevhodnou dokumentací ale dále může být spojován také následek v podobě nevhodného vyhodnocení mimořádné události a následného zásahu ze strany složek IZS. Mezi nejméně zmiňované následky rizik lze pak zařadit nemožnost provedení vykládky, nevhodné upevnění cisternového kontejneru na plošinovém voze, kdy kontejner nemusí být upevněn všemi fixačními trny, a může tak dojít k jeho pohybu, přerušování provozu a přepravy, nefunkčnost IS dopravce, či možné porušení obsahu zásilky díky absenci plomb, a tudíž i možná ztráta důvěry ze strany přepravce.

Za účelem zmírnění rizik byla v metodě What-If navržena spíše opatření nápravného charakteru, aplikovatelná na zmírnění výskytu příčin nebo následků rizik. Z hlediska možného vzniku těchto rizik v budoucnu ale mohou být tato opatření využita i v rámci prevence, aby ke vzniku již identifikovaných nebo obdobných rizik nedocházelo. Návrhu opatření se dále věnuje poslední kapitola této práce, viz kapitola 11.

9.3 Ishikawa diagram

Za jedno z obecně nejzávažnějších, ale také nejčastěji zmiňovaných rizik, jak již vyplývá z metody What-If, lze považovat únik nebezpečné věci z cisternového kontejneru nebo cisternového vozu. Za účelem odhalení možných příčin, které by mohly vést ke vzniku této mimořádné události byl vytvořen Ishikawa diagram, poukazující na několik příčin celkem v šesti zvolených oblastech. Mezi vybrané oblasti příčin úniku nebezpečné věci byla zařazena oblast materiálu, managementu, prostředí, údržby, strojů a lidí. Z hlediska vybraného procesu přepravy žlutého fosforu se Ishikawa diagram zaměřuje především na přepravu této nebezpečné věci, popsanou v předchozí kapitole, viz kapitola 8.

Do oblasti materiálu byla zahrnuta samotná nebezpečná věc, ale také obal přepravního prostředku. Z hlediska vlastností samotné nebezpečné věci, které by mohly přispět k úniku nebezpečné věci do okolního prostředí, by se mezi příčiny mohlo řadit zejména nedodržení požadované a bezpečné teploty 26 °C, při které má být daná zásilka přepravována, ale také její nedostatečná koncentrace s vodou, které mohou v obou případech vést ke vznícení samotné nebezpečné věci v přepravním prostředku a následnému výbuchu. K příčinám úniku nebezpečné věci může také přispět nevhodný stav obalu nádrže přepravního prostředku, který může z materiálového hlediska vykazovat jisté nedostatky. Za ty by se mohla považovat koroze na obalu nádrže a její opotřebení, které by mohlo způsobit netěsnost nádrže cisternového kontejneru. Takový cisternový kontejner by ale neměl být z hlediska bezpečnosti používán, i proto prochází pravidelnými zkouškami těsnosti nádrže.

Na oblast prostředí bylo nahlíženo z pohledu přepravní trasy, ale zejména z pohledu seřaďovacího nádraží Břeclav, kde zásilka pobývá, než je doručena příjemci. Jednou z rizikových příčin úniku může být prostorové řešení seřaďovacího nádraží, které je poměrně rozlehlé a umístěné v blízkosti průmyslových podniků, zemědělských ploch a lidských obydlí, tudíž v jeho okolí dochází i k pohybu široké veřejnosti. Neboť je prostor železniční stanice otevřený, není oplocen a v blízkosti kolejí se vyskytuje polní cesta, může tak dojít i k úmyslnému poškození dopravních a přepravních prostředků veřejností, které může mít za následek právě únik přepravované nebezpečné věci. K takové rizikové události ale mohou přispět také nevhodné povětrnostní podmínky, kterým nebyla přizpůsobena jízda, či překážky na dopravní cestě, jež mohou vést k vykolejení nákladního vlaku. Za zmíněné překážky na dopravní cestě lze pak považovat zapomenuté nářadí a předměty v kolejišti, přebíhající zvěř, či komplikace spojené se stavbami úrovněvého a mimoúrovňového křížení.

Oblast strojů byla zaměřena na příčiny úniku nebezpečné věci spojené s železničními vozy a cisternovými kontejnery. Příčiny úniku jsou z hlediska strojů spojeny zejména s poškozením cisternových kontejnerů, jejich vybavení, nebo železničních vozů. Mezi příčiny poškození může patřit zejména poškození plnicích nebo vyprazdňovacích zařízení, ale také trhliny a vypoukliny na nádrži cisterny. Cisternový kontejner může být také přeplněn, nebo nemusí mít vhodně uzavřené víko dómu nebo ventily, přes které tak může dojít k úniku vody, s níž je žlutý fosfor přepravován, následnému vznícení a úniku VRNV. Nevhodně použitý dopravní, či přepravní prostředek, který běžně neslouží k přepravě dané nebezpečné věci, nemusí být vhodně vyčištěn a může tak následně dojít ke vzniku chemické reakce, v jejímž důsledku může dojít i k úniku nebezpečné věci do okolí. Poškození

železničních vozů, popř. cisternových kontejnerů, může být zapříčiněno nevhodnou rychlostí při posunu nebo také spouštěním vozů ze svážného pahrbku a jejich odražením, což je při přepravě žlutého fosforu zakázáno. U strojů, jakožto i hnacích vozidel, může dojít i ke srážce s jiným drážním, či silničním vozidlem, což může být příčinou vykolejení nákladního vlaku, při němž může dojít ke zmiňovanému incidentu.

Na oblast managementu bylo pohlíženo jako na oblast organizace procesu přepravy nebezpečné věci, jejíž nevhodné zajištění může být také příčinou úniku nebezpečné věci. Jednou z příčin může být nedodržení předpisů RID, které kladou požadavky na bezpečnost přepravy, ale také nakládku a vykládku. Samotná nevhodná komunikace mezi všemi stakeholdery podílejícími se na přepravě nebezpečných věcí o charakteru nebezpečné věci a souvisejících rizicích může být také příčinou zlehčování nebo opomenutí bezpečnostních předpisů, jejichž nedodržení může v mnoha podobách vést ke vzniku mimořádné události.

Příčiny úniku nebezpečných věcí z cisternového kontejneru lze hledat také v oblasti údržby. Ta může být provedena nevhodně jak u železničních vozů, tak i u přepravních prostředků, které jsou na nich uloženy. Samotný nedostatek personálu na daném provozním pracovišti dopravce může být příčinou nedostatečné údržby, díky které může být opomenuta revize vozů, přičemž také samotné urychlení technické prohlídky souprav může být příčinou nezjištění nevyhovujícího technického stavu dopravních a přepravních prostředků, který tak může vést k nezpozorovatelnému samovolnému úniku nebezpečné věci.

Poslední vybranou oblastí je oblast lidí, do které byla zahrnuta jak široká veřejnost, přepravci, tak i samotní zaměstnanci dopravce, působící na různých pracovních pozicích. K úniku nebezpečných věcí mohou přispět v první řadě příčiny zaviněné přepravci, a to nedodržení požadavků při provádění nakládky a vykládky. Zejména při nevhodném zajištění uzavíracích ventilů a otvorů cisternového kontejneru může dojít k úniku vody z přepravního prostředku, vznícení nebezpečné věci a jejímu úniku do okolí. Ze strany veřejnosti může dojít také k úmyslnému poškození železničního plošinového vozu nebo cisternového kontejneru. Neboť se konkrétně v případě žlutého fosforu jedná o vysoce toxickou látku, která při expozici může způsobit smrt, lze tuto příčinu úniku nebezpečné věci považovat i za teroristický útok, při němž jsou v ohrožení životy a zdraví osob, životní prostředí, ale i samotná funkce dopravní infrastruktury, neboť dojde k narušení provozu v daném místě. Z pohledu příčin na straně samotného dopravce by mohl nedostatek personálu vést k nevhodnému provedení technických prohlídek souprav vozů, byť i nově přijatý personál nemusí být zcela kompetentní. K úniku nebezpečné věci může vést také již

zmiňované poškození přepravního prostředku umístěného na železničním voze v důsledku špatné manipulace s ním, přičemž příčinou může být právě neumístění, nevhodné umístění nebo neprovedení kontroly značení na vozech a přepravních prostředcích, které provádí zaměstnanci dopravce z důvodu bezpečné manipulace.

S ohledem na zvolené oblasti se v Ishikawa diagramu některé příčiny vzniku mimořádné události vyskytují opakovaně, neboť jsou spolu vzájemně provázány. Ve většině případů tak lze konstatovat, že se na vzniku vybrané mimořádné události může podílet více než jen jedna příčina. V diagramu byly identifikovány příčiny vnitřního i vnějšího charakteru, které mohou být způsobeny širokou veřejností, která není do procesu přepravy zainteresována, přepravci, nebo zaměstnanci dopravce, ale i samotným charakterem nebezpečné věci. Za nejčastější opakovatelné příčiny úniku vysoce rizikové nebezpečné věci, žlutého fosforu, z cisternového kontejneru lze dle této metody považovat vznícení přepravované věci, vykolejení nákladního vlaku, nedodržení předpisů RID, či poškození železničního vozu nebo cisternového kontejneru a jeho vybavení, které je nejčastější zmiňovanou příčinou. Velkou roli by mohl hrát z hlediska příčin lidský faktor, a to zejména nedostatek personálu, díky kterému by pracovní postupy nemusely být vykonávány tak, jak by měly. Za nejvíce rizikové oblasti, které jsou pak spolu nejvíce propojeny lze považovat oblast prostředí, strojů a lidí. I přesto, že byl Ishikawa diagram zaměřen na přepravu žlutého fosforu, lze zmiňované příčiny shledat i u možného úniku jiných nebezpečných věcí z cisternových vozů.

Kompletní podobu Ishikawa diagramu lze také najít v příloze P III: Ishikawa digram.

9.4 FMEA

Metoda FMEA byla použita k identifikaci, analýze i hodnocení potenciálních rizik, označovaných také jako chyb, v procesu přepravy nebezpečných věcí po železnici, u nichž byly hledány příčiny, následky, ale i opatření vedoucí k nápravě chyb. Celý proces byl rozdělen na jednotlivé části, v nichž byla každá chyba kvantitativně ohodnocena. Na základě míry rizika pak byla vybrána ta rizika, na jejichž zmírnění je nutno zaměřit se přednostně.

Za účelem hodnocení rizik byly vytvořeny tabulky s kategorizací významu, výskytu a pravděpodobnosti odhalení chyby, z nichž každá obsahuje pět hodnot. Hodnoty byly následně přiřazeny konkrétní chybě, viz Tabulka 7.

Hodnota významu chyby se liší dle vlivu dané chyby na proces přepravy a činnost zákazníka, ale také dle vlivu na bezpečnost přepravy nebezpečných věcí, viz Tabulka 3.

Tabulka 3 Kategorizace významu chyby (vlastní zpracování)

Význam chyby	Popis	Hodnota
Nepostřehnutelný	Chyba nemá vliv na plynulost, ani bezpečnost přepravy	1
Postřehnutelný	Chyba mírně ovlivní činnost zákazníka i dopravce, mírné ovlivnění plynulosti a bezpečnosti přepravy	2
Patrný	Chyba vyvolá u zákazníka nespokojenost, ovlivní proces přepravy, má vliv na bezpečnost	3
Velký	Zákazník je nespokojen, proces, bezpečnost a plynulost přepravy je značně ovlivněna	4
Závažný	Chyba má významný vliv na bezpečnost přepravy, ohrožení bezpečnosti osob, dopravce může ztratit zákazníky, proces přepravy je ohrožen/pozastaven	5

Výskyt chyby je posuzován dle přítomnosti rizika v daném procesu, a to v závislosti na schopnosti dopravce dané riziko ovlivnit, viz Tabulka 4.

Tabulka 4 Kategorizace výskytu chyby (vlastní zpracování)

Výskyt chyby	Popis	Hodnota
Nepravděpodobný	Chyba je vyloučená, dopravce ji může značně ovlivnit	1
Pravděpodobný	Vznik ojedinělých chyb, dopravce je může ovlivnit	2
Malý	Vznik běžných chyb, dopravce je může ovlivnit	3
Velký	Vznik častých chyb, dopravce je může částečně ovlivnit	4
Vysoký	Chybě nelze zabránit, dopravce ji nemůže ovlivnit	5

Pravděpodobnost odhalení chyby vychází ze zabezpečení procesu dopravcem, přičemž se jednotlivé kategorie liší dle jistoty odhalení potenciálního rizika zaměstnancem dopravce při provádění kontrol přepravovaných zásilek a technický prohlídek, viz Tabulka 5.

Tabulka 5 Kategorizace pravděpodobnosti odhalení chyby (vlastní zpracování)

Pravděpodobnost odhalení chyby	Popis	Hodnota
Vysoká	Pravidelná kontrola a zabezpečení procesu dopravcem odhalí sebemenší chyby ihned na první pohled	1
Velká	Proces je pod pravidelnou kontrolou, která může s jistotou odhalit chyby	2
Malá	Pravděpodobnost včasného odhalení chyby dopravcem je malá, ale možná	3
Pravděpodobná	Chyby nelze s jistotou odhalit	4
Nepravděpodobná	Chyby nelze odhalit v žádném případě	5

Z hlediska přijatelnosti rizika byly v poslední řadě vytvořeny 3 kategorie přípustnosti rizik, do nichž byla potenciální rizika zařazena dle výsledné hodnoty rizik, vycházející z kombinací hodnot výskytu, významu a pravděpodobnosti odhalení chyb, viz Tabulka 6. Tato tabulka také dále specifikuje potřebu přijetí opatření v dané oblasti vybraného procesu.

Název FMEA:		Datum konání FMEA:		FMEA-typ:															
Proces přepravy nebezpečných věcí v železniční dopravě		11.2.2023		Procesní FMEA															
Předmět FMEA: Proces přepravy		FMEA-stav:		Datum poslední změny:															
Místo vyhotovení FMEA: PP Břeclav		Zpracovává se		7.3.2023															
FMEA tým: Bc. Natálie Nedobová, Ing. Jan Krška, Mgr. Alena Zátopková																			
Dílčí část procesu	Možná chyba	Možný důsledek	Možná příčina	Opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	Riziko	Vhodná opatření	Odpovednost	Termín	Vykonaná opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	Riziko	Stav		
Činnosti po příjezdu vlaku do železniční stanice Břeclav-přednádraží	Kontrola vlaku po příjezdu	Kontrola vlaku není provedena ihned po příjezdu	Nebyl včas postřehnout únik NV	Málo zaměstnanců na směně	Posílení směny, nábor nových zaměstnanců	3	3	2	18	Privolání IZS, přerušení provozu, použití OOPP	ČDC + DS								
		Nevhodné provedení kontroly vlaku	Nebyl včas postřehnout únik NV,	Chyba zaměstnanců ČDC	Provedení důsledné kontroly vlaku po příjezdu dle směrnic dopravce	4	3	4	48	Proškolení zaměstnanců,	Ihned								
		Kontrola vlaku po příjezdu nebyla provedena vůbec	nebo jiná závada na CK nebo žel. voze	Málo zaměstnanců, nedostatek času		5	3	3	45	Nábor nových zaměstnanců									
		Značení na CK/cist. vozech chybí	Chybí údaje o zásilce	Odlepení při přepravě	Důsledná kontrola správnosti značení, popř. vhodné označení CK/cist. vozů dle aktuálního znění RID	5	1	1	5	Proškolení zaměstnanců ohledně značení žel. vozů a CK dle RID. Používání vhodného materiálu pro tvorbu značení.	ČDC + vozmistr								
		Značení na CK/cist. vozech je nesprávné (odesílatel je nevhodně označil)	Při MU zvolen nevhodný zásah	Chybné údaje o zásilce		4	1	2	8										
			Nevhodná manipulace s žel. vozy	Chyba zaměstnanců ČDC, odesílatele		4	1	2	8										
	Řezání bezpečnostních značek	Nejsou přehledné údaje o zásilce		2		2	2	8											
	Posun	*Posun nebyl realizován na výtažné koleji, ale přes svázný pahrbek	Možné poškození CK/ žel. vozů	Nerespektování značení upravující posun	Proškolení zaměstnanců ČDC	3	1	2	6		ČDC								
				Chyběly bezpečnostní značky pro posun	Opatření vozů bezpečnostní značkou	3	1	2	6										
		Na dané koleji nejsou včas rozřazeny vozy pro příjemce	Nutnost dalšího posunu-delší doba přepravy		Chyba zaměstnanců ČDC	Proškolení zaměstnanců ČDC	2	2	2	8		ČDC							
					Málo času na provedení posunu	Posílení směny	2	2	2	8									
		*Žebříky na CK nejsou otočeny na „východ“	Není možné provést vykládku u příjemce	Chyba zaměstnanců ČDC	Otočení žel. vozů s CK na točné kolejových vozidel	4	2	2	16		Vozmistr								
*CK není usazen na všech fixačních trnech		Pohyb CK na žel. voze/vznik MU	Chyba zaměstnanců ČDC, odesílatele	Překládka CK	5	3	2	30	Privolání dozoru-IZS	ČDC + DS	Ihned								

Název FMEA:		Datum konání FMEA:		FMEA-typ:														
Proces přepravy nebezpečných věcí v železniční dopravě		11.2.2023		Procesní FMEA														
Předmět FMEA: Proces přepravy		FMEA-stav:		Datum poslední změny:														
Místo vyhotovení FMEA: PP Břeclav		Zpracovává se		7.3.2023														
FMEA tým: Bc. Natálie Nedobová, Ing. Jan Krška, Mgr. Alena Zátopková																		
Dílčí část procesu	Možná chyba	Možný důsledek	Možná příčina	Opatření	Význam Výskyt Odhalení Riziko	Vhodná opatření												
Dílčí část procesu Technická prohlídka	Uzavírací ventily nejsou vhodně uzavřeny	Únik NV, možnost výbuchu, či požáru	Chyba zaměstnanců ČDC, odesílatele	Vizuální kontrola a utažení ventilů	5	2	3	30	V případě úniku přivolání IZS, použití OOPP vlakovou četou	DS+ vozmistr + strojevodoucí	Ihned							
	Víko dómu CK/cist. vozu není vhodně upevněno	Únik NV/jiná MU		Vizuální kontrola a upevnění víka dómu/šroubů CK	5	3	5	75										
	Uplynutí data prohlídky žel. vozu a zkoušky nádrže CK	Delší doba přepravy	Chyba zaměstnanců ČDC	Odstavení žel. vozů, překládka CK	4	2	1	8										ČDC
	Údaje na žel. vozech/CK nejsou shodné s NL	Klamavé údaje o zásilce	Chyba na straně odesílatele	Přerušení přepravy	3	2	2	12										ČDC
NL chybí	Chybí údaje o zásilce	Ztráta při přepravě	Zhotovení průvodky	5	1	1	5											
Doprovodná dokumentace chybí			Zhotovení nové dokumentace	3	1	1	3											
Poškozený dokument	Nečitelné údaje	Roztržení/polití	Zhotovení nových listin	1	4	1	4	Umístění listin do složek	ČDC									
Vykládka	Zásilka není včas vyložena	Delší doba přepravy	Zásilka není proclena celním úřadem	Okamžité ohlášení zásilky celnímu úřadu	3	3	3	27	ČDC									
			*Poloha žebříků není ve správné pozici	Kontrola otočení vozů	3	3	3	27	Vozmistr									

Z metody FMEA vyplývá v procesu přepravy nebezpečných věcí celkem 22 možných chyb, tedy 16 přijatelných rizik, 5 podmíněčně přijatelných rizik a pouze jedno nepřijatelné riziko. Z hlediska významu chyb jsou použity poměrně vysoké hodnoty, které jsou ale kompenzovány poměrně nízkými hodnotami u výskytu a pravděpodobnosti odhalení chyby. U některých položek si lze všimnout, že příčina rizika může být zároveň důsledkem, či dokonce samotným rizikem procesu. S ohledem na příčiny a následky lze za nejzávažnější potenciální riziko v procesu přepravy nebezpečných věcí považovat nevhodně upevněné víko dómu cisternového kontejneru, či vozu, jehož příčinou mohou být nevhodně utažené

šrouby víka, ale také nepozornost zaměstnanců odesílatele i dopravce, vykonávajících kontrolu zásilky. Důsledkem tohoto rizika pak může být vznik mimořádné události, a to únik nebezpečné věci, výbuch nebo požár. Konkrétně žlutý fosfor je v kombinaci se vzduchem samo vznětlivý. I proto se účinným opatřením může jevit vizuální kontrola víka cisternového kontejneru ze žebříku, neboť ze země nemusí být nedovření víka, či uvolnění šroubů, patrné.

Za podmíněčně přijatelná rizika lze dle této metody považovat nevhodné provedení nebo nevykonání kontroly vlaku po příjezdu, a to zejména z důvodu možného pochybení zaměstnanců, nebo jejich časové vytíženosti. V důsledku toho může dojít k neodhalení úniku nebezpečné věci nebo závady na železničních vozech a cisternových kontejnerech. Vhodným opatřením by mohl být nábor nových zaměstnanců, aby byly dostatečně vykryty směny ve dnech, kdy je ve stanici větší provoz, ale také opětovné proškolení stávajících zaměstnanců ohledně správných postupů. Kritickou částí procesu může být také technická prohlídka před odjezdem vlaku ze stanice. Zde se může jednat zejména o možné zjištění, že cisternový kontejner nemusí být upevněn všemi fixačními trny k plošinovému vozu, a může tak dojít při přepravě k jeho pohybu a možné mimořádné události, ale také povolené plnicí a vyprazdňovací zařízení, v jehož důsledku může dojít k úniku přepravované komodity. V tomto případě by bylo vhodným opatřením přeložení cisternového kontejneru tak, aby byl uchycen všemi fixačními trny. U uvolněných uzavíracích ventilů je pak vhodné ventily uzavřít a v případě zjištění úniku tento incident ohlásit. Účinným opatřením by tak při výkonu technických prohlídek mohla být vizuální, a v případě ventilů fyzická kontrola, jež by na případné riziko upozornila. Posledním přechodně přijatelným rizikem se jeví riziko nečasného naložení zásilky u odesílatele, což v důsledku může vést k prodloužení celkové doby přepravy, která je už tak sama o sobě ovlivněna mnohými externalitami. Jedná se ale o riziko, které dopravce nemůže ovlivnit, neboť nakládka je realizována samotným odesílatelem. Vhodným opatřením ze strany dopravce by ale mohlo být sjednání přesných časů odjezdu vlaku od odesílatele a případné kompenzace za jejich nedodržení.

Zbýlá potenciální rizika jsou považována za přijatelná. Aby ale u nich nedošlo ke zhoršení úrovně rizika, je pak zejména důležité dbát na správný postup činností na pracovišti, jejichž porušení by mohlo vést ke vzniku z některého již zmíněného následku.

9.5 Matice rizika

Metoda matice rizika byla zpracována za účelem hodnocení rizik, které má pomoci určit rizika, jež je potřeba přednostně řešit. Za tímto účelem byly u metody What-If vytvořeny

doplňkové sloupce P, D a R, viz Tabulka 2, v nichž jsou k jednotlivým rizikům uvedeným v kapitole 9.1 přiřazeny numerické hodnoty. V souvislosti s těmito hodnotami byly v rámci metody matice rizika vytvořeny kategorie pravděpodobnosti výskytu, následku a přijatelnosti rizika, které jsou v této kapitole blíže specifikovány.

Za účelem ohodnocení pravděpodobnosti výskytu rizika byly vytvořeny čtyři kategorie úrovně rizika, které jsou odstupňovány dle denního, týdenního, měsíčního nebo ročního výskytu rizika na provozním pracovišti Břeclav, viz Tabulka 8.

Tabulka 8 Kategorizace pravděpodobnosti výskytu rizika (vlastní zpracování)

Úroveň rizika	Pravděpodobnost výskytu	Popis
I.	Nepravděpodobná	1x za rok, či více let, rizikové podmínky se vyskytují velmi zřídka
II.	Málo pravděpodobná	1x za měsíc, či více do roka, rizikové faktory jsou nahodilé a proměnlivé
III.	Pravděpodobná	1x a více za týden, častý výskyt rizika
IV.	Vysoce pravděpodobná	1x a více za den, neustálá existence rizika

Aby bylo možné kvantitativně ohodnotit následky rizika, byly definovány čtyři kategorie úrovně rizika, které se liší dle významu závady, realizace přepravy, složitosti problému pro dopravce a míry ovlivnění zákazníka, viz Tabulka 9.

Tabulka 9 Kategorizace závažnosti následku rizika (vlastní zpracování)

Úroveň rizika	Závažnost následku	Popis
I.	Bezvýznamný	Běžné poruchy a opravy bez pozastavení přepravy, dodání zásilky není ovlivněno, dopravce řeší běžné problémy
II.	Významný	Dočasné pozastavení přepravy, mírné zpoždění v dodání zásilky, dopravce má provozní problémy
III.	Kritický	Závažné poškození objektů, infrastruktury nebo dopravních a přepravních prostředků, pozastavení přepravy, značné zpoždění dodávky, dopravce se potýká se značnými provozními problémy, mírné ovlivnění výrobní činnosti zákazníka
IV.	Katastrofický	Závažné poškození objektů, infrastruktury nebo dopravních a přepravních prostředků, ohrožení osob a ŽP, úplné přerušování provozu a přepravy, zpoždění zásilky v řádu dní, dopravce má značné provozní problémy, výrobní činnost zákazníka je ovlivněna

Následující tabulka specifikuje čtyři úrovně přijatelnosti rizika. Rizika zařazená do prvních dvou kategorií jsou považována za relativně přijatelná a není nutné věnovat jim takovou

pozornost, jako rizikům ostatním. Z hlediska přijatelnosti je nutné zaměřit pozornost právě na ta rizika označená jako vysoká a nepřijatelná, a navrhnout opatření, jak tato rizika zmírnit, viz Tabulka 10. Samotnému návrhu opatření se dále samostatně věnuje kapitola 11.

Tabulka 10 Kategorizace přijatelnosti rizika (vlastní zpracování)

Úroveň rizika	Rizikové skóre	Popis
Přijatelné	1-3	Vhodné zavést preventivní opatření a průběžný monitoring rizika
Přechodně přijatelné	4-6	Nutnost zavést nápravná opatření a průběžný monitoring rizika
Vysoké	8-9	Nutné zavedení nápravných opatření a opakované zhodnocení rizik, hrozí ztráta zákazníka
Nepřijatelné	12-16	Nutnost okamžitého zásahu dopravce, spolupráce s IZS a Správou železnic

Z důvodu grafického a přehledného zpracování byla vytvořena obecná matice rizika, která kombinuje horizontální pravděpodobnost výskytu s vertikální závažností následku. Dle výsledné míry rizika jsou pak posuzovaná rizika rozmístěna v matici rizik, viz Tabulka 11.

Tabulka 11 Vzorová matice rizika (vlastní zpracování)

Dopad	Pravděpodobnost			
	I.	II.	III.	IV.
I.	1	2	3	4
II.	2	4	6	8
III.	3	6	9	12
IV.	4	8	12	16

Veškerý výskyt a následek rizik v metodě What-If, viz Tabulka 2, byl ohodnocen a na základě výsledků úrovně rizika byla daná rizika zařazena do následující matice rizika, viz Tabulka 12, dle vzoru v předcházející tabulce.

Tabulka 12 Matice rizika (vlastní zpracování)

Dopad	Pravděpodobnost			
	I.	II.	III.	IV.
I.	33	1, 34	12, 13, 23, 28, 29, 30, 31	
II.	3, 4	5, 6		26
III.	8, 10, 11, 15, 20, 25, 27	9, 19, 24	16, 32	
IV.	2, 14, 21	17, 18, 22		7

Na základě použitých hodnot pro ohodnocení pravděpodobnosti výskytu a závažnosti dopadu rizik lze konstatovat, že většina potenciálních rizik se sice vyznačuje nízkou

pravděpodobností výskytu, ale poměrně vysokou závažností dopadu. Ve výsledku se ale jedná o rizika s více méně přijatelnou úrovní rizika. Z metody matice rizika tak vyplývá celkem 19 přijatelných rizik z celkových 34, přičemž celkem 8 rizik bylo zařazeno do kategorie přechodně přijatelných. Jedná se o rizika, na něž nemusí být v první řadě brán značný ohled, ale musí být alespoň monitorována, aby nedošlo k jejich nárůstu. Rizika spadající do rizikových kategorií, které si ale vyžadují pokles, jsou rizika vysoká a nepřijatelná, u nichž budou v rámci této práce navrženy nebo aktualizovány stávající opatření, viz kapitola 11. Kategorii „Vysoká“ rizika tvoří celkem 6 potenciálních rizik, přičemž poměrně uspokojivým výsledkem je pouze jedno nepřijatelné riziko, stejně jako u metody FMEA, jež má v obou případech za možný následek únik nebezpečné věci.

Mezi rizika s vysokou úrovní by mohla patřit zejména nevhodně provedená a odbytá technická kontrola před odjezdem vlaku ze stanice, závadné železniční vozy nebo cisternové kontejnery a zpoždění zásilek. Do této kategorie lze také zařadit možné nevhodné uzavření víka a uzavíracích ventilů cisternového kontejneru, únik nebezpečné věci z cisternového vozu nebo kontejneru, či poškozené značení na dopravních a přepravních prostředcích.

Díky kombinaci s metodou What-If lze konstatovat, že zejména u zanedbané technické kontroly a nevhodně uzavřených uzavíracích ventilů a víka kontejneru je příčinou možné opomenutí nebo vytíženost zaměstnanců dopravce, přičemž následkem tak může být nezjištění nevyhovujícího stavu železničních vozů nebo cisternových kontejnerů, v horším případě pak možný únik nebezpečné věci. Příčinou závadných vozů a cisternových kontejnerů může být sabotáž ze strany veřejnosti, či přímo zaměstnanců dopravce, ale také nevhodná manipulace při posunu, což by v důsledku mohlo vést k pozastavení přepravy, neboť značně poškozené železniční vozy a cisternové kontejnery nesmí pokračovat v přepravě. K úplnému přerušení provozu by vedl únik nebezpečné věci, nebo náznak úniku, přičemž příčinou může být opět sabotáž nebo technická závada na cisternových kontejnerech a vozech. Samotné závady na dopravních a přepravních prostředcích pak mohou být příčinou opoždění zásilek s nebezpečnými věcmi, neboť musí dojít k pozastavení přepravy, a při jejich poškození také k odstavení a přeložení zásilky. V případě poškozeného, či nečitelného značení na železničních vozech a cisternových kontejnerech může být příčinou samovolné poškození při přepravě, k čemuž může dojít vlivem nevhodných meteorologických podmínek, přičemž v důsledku chybí nebo nejsou kompletní údaje o zásilce.

Jediným možným nepřijatelným rizikem, které z této metody vyplývá, je nevykonání kontroly vlaku ihned po jeho příjezdu do stanice. Příčinou tohoto rizika může být zejména

značná časová vytiženost zaměstnanců seřadovacího nádraží, kteří v případě většího množství nákladních vlaků ve stanici nemusí být schopni obsloužit v daný okamžik větší počet souprav. Z hlediska přepravy nebezpečných věcí tak může v důsledku opoždění nebo dokonce opomenutí této činnosti dojít k nepozorovanému úniku nebezpečné věci z cisternového kontejneru nebo cisternového vozu, což by představovalo nejen zdravotní riziko pro obyvatelstvo a zaměstnance dopravce, ale také riziko v podobě znečištění životního prostředí, či ohrožení činnosti okolních průmyslových podniků. Neboť je konkrétně popisovaný žlutý fosfor, viz 8.1, vysoce toxická látka, jednalo by se v případě úniku také o potřebu přivolání složek IZS, aktivaci havarijního plánu, ale také k úplnému zastavení provozu v celém obvodu železniční stanice Břeclav.

Příčiny i následky rizik zařazených do těchto kategorií lze najít již v kapitole 9.2, viz Tabulka 2, a to včetně navržených opatření. Na základě zhodnocených rizik pak byla v kapitole 9.1 zvýrazněna tučným písmem právě ta rizika, kterým je nutné se v procesu přepravy nebezpečných věcí věnovat prioritně.

9.6 Vyhodnocení analýzy rizik

Na závěr celého procesu posouzení rizik u přepravy nebezpečných věcí, či konkrétně žlutého fosforu, bylo přistoupeno k vyhodnocení rizik. Vzhledem k získaným znalostem z provozního pracoviště Břeclav během absolvované stáže lze konstatovat, že zaměstnanci si plní své povinnosti nanejvýš svědomitě a dodržují bezpečnostní i ostatní předpisy týkající se nejen přepravy nebezpečných věcí, ale i jiných komodit.

Celý proces posuzování rizik byl postaven na popisu současného stavu přepravy žlutého fosforu a vytvořeného kontrolního seznamu. Zmiňovaná rizika jsou tak pouze potenciálními riziky, která se mohou v procesu přepravy nebezpečných věcí vyskytovat. Z hlediska skutečného výskytu rizik lze konstatovat, že se některá rizika ve skutečnosti vyskytují pouze ojediněle, nebo se s nimi dopravce doposud ještě nasetkal.

Uvedené metody byly řešeny formou spolupráce se zaměstnanci ČD Cargo, kteří dohlíželi na správnost uvedených informací, a s nimiž byl proces přepravy nebezpečných věcí konzultován, neboť jsou do procesu přepravy nebezpečných věcí zainteresovány.

Na základě shrnutí výsledků všech metod lze konstatovat, že za nejčastější rizika by se v procesu přepravy nebezpečných věcí mohly považovat nevhodně provedené kontroly vlaků po příjezdu a technické prohlídky, absence nebo nevhodné značení na železničních

vozech a cisternových kontejnerech, ale také nevhodné uzavření výstrojních součástí cisternových kontejnerů, či cisternových vozů. Zejména pak díky uspěchaným a nedostatečným prohlídkám železničních vozů a cisteren nemusí dojít k odhalení technické závady, tudíž kvalita přeprav nemusí být zcela uspokojivá.

Z hlediska shrnutí všech možných příčin potenciálních rizik má největší zastoupení zejména lidský faktor, a to zaměstnanci dopravce i odesílatele, jež by si nemuseli správně plnit své povinnosti, což ostatně může být dáno jejich časovým vytížením. V návaznosti na lidský faktor má poměrně vysoké zastoupení také poškození a závady na železničních vozech, či cisternových kontejnerech a chybějící dokumentace, či značení na vozech.

Jedním z nejzávažnějších a také nejčastěji zmiňovaných následků rizik, které se ve vybraných metodách opakovaně vyskytují, je únik nebezpečné věci z cisternového kontejneru, či cisternového vozu. I proto je také v následující kapitole diplomové práce přistoupeno k modelování úniku vybrané nebezpečné věci na seřaďovacím nádraží v Břeclavi, viz kapitola 10.2. Dalšími častými následky rizik jsou ale také chybějící údaje o zásilce, způsobené ať už absencí značení na vozech nebo přepravními listinami, ale také zpoždění v dodání zásilky.

Většina rizik, příčin a následků se vzájemně prolínají, a mnohdy popisovaná příčina může být důsledkem, ba přímo i samotným rizikem. Z hlediska všech posuzovaných rizik se tato rizika nemusí nutně týkat jen přeprav nebezpečných věcí, ale také ostatních komodit, na jejichž přepravě se dopravce ČD Cargo podílí. Ať už se jedná o jakékoliv riziko, jeho zmírnění nebo odstranění si vždy vyžaduje určitý čas navíc, včetně personálního zabezpečení. I proto je jedním ze samotných rizik, ale také následků, prodloužení doby přepravy, a v tom důsledku zpoždění předpokládané doby dodání zásilky příjemci. Vzhledem k tomu, že je provoz na železnici velmi proměnlivý a může být ovlivněn řadou mimořádných událostí, které nemusí být zaviněny dopravcem, jedná se tak o riziko, které dopravce podstupuje téměř při každé přepravě. Za nejvíce rizikové faktory lze pak v každém případě v procesu přepravy nebezpečných věcí považovat interakci osob, strojů a prostředí.

Vhodná opatření, ať už preventivního nebo nápravného charakteru, zmíněná v jednotlivých metodách pro analýzu rizik, jsou dále rozebrána v poslední kapitole diplomové práce, viz kapitola 11.

10 ÚNIK VYBRANÉ NEBEZPEČNÉ VĚCI PŘI PŘEPRAVĚ

Na základě výsledků z posuzování rizik, a také na základě rizikových přeprav žlutého fosforu, bylo přes vzdálený přístup do laboratoře kybernetické bezpečnosti přistoupeno k modelování úniku nebezpečné věci v softwarovém programu TerEx. Při posuzování rizik se totiž jednalo o samotné riziko, ale také nejčastější následek, který by mohl nastat.

Přeprava ihned několika nebezpečných věcí, ale i přeprava VRNV, žlutého fosforu, je realizována napříč několika obydlými oblastmi, a v mnohých případech také přímo středem měst. I proto bylo přistoupeno k tvorbě modelu úniku žlutého fosforu v prostoru seřadovacího nádraží v Břeclavi, kde dochází k obsluze nákladního vlaku těsně před tím, než je zásilka doručena příjemci. K modelování úniku této nebezpečné věci bylo přistoupeno z důvodu nejvíce rizikové věci, na jejíž přepravě se dopravce ČD Cargo podílí, přičemž hlavním účelem tvorby modelu je poskytnout dopravci představu o rozsahu zasaženého území a následcích při možném úniku nebezpečné věci z cisternového kontejneru. Neboť ale databáze softwaru TerEx neobsahuje žlutý fosfor, bude pro potřeby modelování využita jiná nebezpečná věc s podobnými vlastnostmi, kterou je po konzultaci s hlavní bezpečnostní poradkyní dopravce ČD Cargo, oxychlorid fosforečný, nazývaný také jako fosforylchlorid.

K mimořádné události se žlutým fosforem již v minulosti došlo, a to 16. 7. 2007 ve Lvově na Ukrajině, kde došlo k vykolejení a převrácení několika cisteren s VRNV a následnému požáru. Těžký dým pokryl 90 km² a muselo být evakuováno přes 800 osob (Procházková et al., 2014). Na základě této události pak byla přeprava VRNV přes toto území pozastavena.

Z hlediska scénáře modelové mimořádné události dojde v brzké ranní hodině na seřadovacím nádraží Břeclav k nekontrolovatelnému úniku vody z cisternového kontejneru do kolejiště o množství 1000 kg. Neboť je žlutý fosfor z důvodu bezpečnosti uchovávaný právě pod vodou, která v důsledku nezajištěného uzavíracího ventilu cisternového kontejneru unikne, dojde po následném styku nebezpečné věci se vzduchem k požáru. V prostoru seřadovacího nádraží v Břeclavi se v době mimořádné události budou nacházet zaměstnanci provozní kanceláře a v okolí soupravy nákladního vlaku dokonce 2 zaměstnanci posunu, z nichž jeden mimořádnou událost zjistí při opožděné kontrole vlaku po příjezdu.

V návaznosti na vznik mimořádné události bude v železniční stanici Břeclav pozastaven provoz jak nákladní, tak i osobní dopravy, ale také činnost okolních průmyslových podniků, které budou stejně jako široká veřejnost v blízkosti místa mimořádné události evakuovány. Na místo mimořádné události bude přivolán HZS z Břeclavi, a také jednotka HZS Správy

železnic. Z důvodu evakuace, ale také uzavření místních komunikací bude kontaktováno i obvodní oddělení Policie ČR Břeclav. Daná mimořádná událost bude také řádně ohlášena dispečerem směny dle interních postupů dopravce ČD Cargo Správě železnic.

10.1 Charakteristika vybrané nebezpečné věci

Žlutý fosfor je klasifikována jako nebezpečná pevná látka silně zapáchající po česneku, která se při styku se vzduchem samovolně vznítí. Při hoření tato látka uvolňuje těžké, dráždivé a toxické výpary, a také výrazně reaguje s oxidujícími činidly či halogeny za rizika výbuchu. Jedná se o vysoce toxickou látku pro vodní organismy, přičemž při vdechování a požití může způsobit smrt, poleptání pokožky a poškození zraku. Využívá se jako surovina pro výrobu kyseliny fosforečné a jejím signálním slovem je nebezpečí (Kazphosphate, 2021). Následující obrázek znázorňuje výstražné symboly nebezpečnosti pro hořlavost, žíravost, toxicitu a ohrožení životního prostředí, viz Obrázek 5.



Obrázek 5 Výstražné symboly nebezpečnosti pro žlutý fosfor (Kazphosphate, 2021)

Z důvodu bezpečnosti je žlutý fosfor uchováván pod vodou. Při manipulaci s ním je nutno zabránit styku se vzduchem, používat osobní ochranné pracovní prostředky, jako jsou ochranné rukavice, ochranný oděv a ochranné prostředky očí a obličeje. Při styku s kůží se doporučuje svléknout kontaminovaný oděv a kůži opláchnout vodou. U požití je nutno okamžité přivolání lékařské péče. Při skladování v odděleném prostoru a manipulaci s touto nebezpečnou věcí je zakázáno kouřit, či konzumovat potraviny a nápoje. Vhodnými hasivý v případě požáru je užití suchého chemického prášku, či písku, nikoliv vodního proudu. Při úniku žlutého fosforu je také nutné zabránit jeho vniknutí do kanalizace, vodních toků, či uzavřených prostor. Žlutý fosfor je z hlediska předpisů Evropské unie kontrolován dle směrnice Seveso (Kazphosphate, 2021). Další doplňující informace ohledně žlutého fosforu, jako je UN číslo a IČN, byly popsány již v kapitole 8.1.

Z důvodu absence žlutého fosforu v databázi softwaru TerEx bylo přistoupeno k nahrazení této látky již zmiňovaným fosforylchloridem. Dle bezpečnostního listu látky, jejíž obchodní

název je trichlorid fosforu, se jedná o kapalnou látku nebezpečně reagující s vodou, jejímž signálním slovem je nebezpečí. I přesto, že je látka nehořlavá, v případě požáru uvolňuje toxické plyny. Oficiální pojmenování této látky pro přepravu je chlorid fosforu, s UN číslem 1810 a IČN X668, přičemž je zařazena do třídy nebezpečnosti 6.1-Toxické látky, a také třídy 8-Žíravé látky (Penta, 2022). Látka je stejně jako žlutý fosfor VRNV.

10.2 Modelování úniku vybrané nebezpečné věci v softwaru TerEx

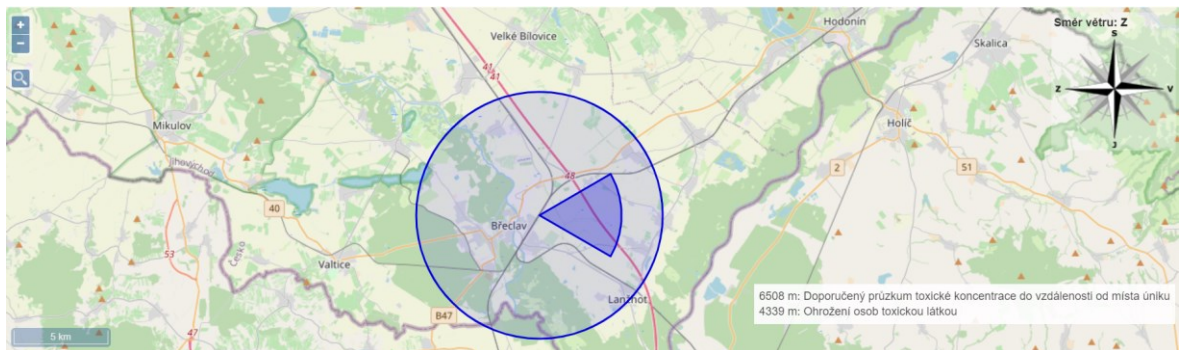
Pro účely modelování byl vybrán zimní den, a to konkrétně středa 22. 2. 2023. V tento den se denní teplota vzduchu pohybovala v rozmezí 8-12 °C a bylo polojasno, až zataženo. Během dne foukal západní vítr o rychlosti 3-7 m/s, místy s nárazy až 15 m/s (Večeřa, 2023).

Předpokládané uniklé množství nebezpečné věci z cisternového kontejneru bylo stanoveno na 1000 kg, přičemž louže uniklé nebezpečné věci v kolejišti byla o obsahu 1 m². Teplota látky 26 °C byla zachována jako u reálné přepravy žlutého fosforu. Pro zajímavost byl namodelován také únik nebezpečné věci, kdy byl předpokládán větší únik z více než jednoho cisternového kontejneru, tudíž louže v kolejišti měla celkový obsah 20 m². Při modelování byl využit havarijní model PLUME-pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku. Model byl zvolen na základě kapalného skupenství použité vybrané nebezpečné věci, fosforylchloridu, přičemž jak při úniku žlutého fosforu, tak i modelované látky dochází následně při požáru k uvolňování toxických plynů. Do vstupních parametrů modelu byla zahrnuta také 60% oblačnost, přičemž seřadovací nádraží v Břeclavi se nachází na rovině, viz Obrázek 6.

Vstupní parametry	
Látka	fosforylchlorid
Teplota látky	26 °C
Plocha	1 m²
Rychlost větru v přízemní vrstvě	7 m/s
Doba vzniku a průběhu havárie	Den - zima
Typ atmosférické stálosti	Izotermie - neutrální
Typ povrchu ve směru šíření látky	Rovina

Obrázek 6 Vstupní parametry modelu úniku nebezpečné věci v softwaru TerEx (TerEx)
Na základě výpočtu v programu TerEx byla softwarem na základě zadaných vstupních parametrů vyhodnocena evakuace do vzdálenosti 4339 m, tedy 4,3 km od místa vzniku mimořádné události. Neboť v den mimořádné události foukal západní vítr, všechny osoby nacházející se východně v této vzdálenosti od místa úniku nebezpečné věci byly ohroženy

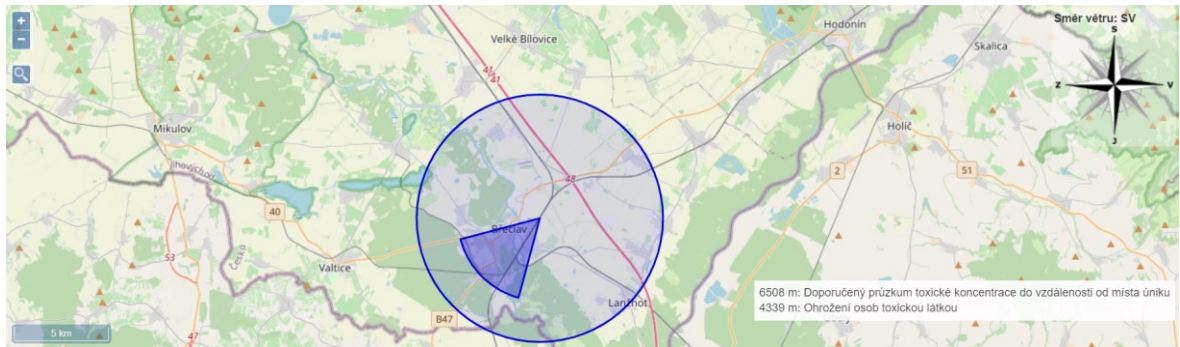
uniklou toxickou látkou. Na mapě znázorněné v níže přiloženém obrázku se jedná o modrou výšeč. Do vzdálenosti 6508 m, tedy 6,5 km od místa úniku nebezpečné věci, je pak doporučeno provést průzkum toxické koncentrace, přičemž tato oblast je na obrázku vyznačena modrým kruhem, viz Obrázek 7.



Obrázek 7 Mapa rozsahu mimořádné události na seřadovacím nádraží Břeclav (TerEx) Další doplňující obrázky k modelové situaci úniku nebezpečné věci a graf doporučeného průzkumu toxické koncentrace lze najít v příloze P IV.

Nejvíce ohroženou částí se na základě výše uvedeného obrázku stává bezprostřední okolí úniku nebezpečné věci, tedy železniční stanice Břeclav. Neboť se ve vzdálenosti podléhající evakuaci nenachází žádná obec, ale pouze zemědělská plocha, nebyla by v tomto případě nutná žádná rozsáhlá evakuace osob. Mezi bezprostředně ohrožené a evakuované osoby by patřily zejména zaměstnanci dopravce provozního pracoviště Břeclav a osoby nacházející se v přilehlé zahradnické osadě. Z důvodu ohrožení toxickou látkou by ale bylo nutné pozastavit provoz na dálnici D2.

Nejhorší možnou variantou, která by mohla při mimořádné události nastat, je změna směru větru. V případě, že by foukal severovýchodní, nebo východní vítr, muselo by být evakuováno téměř celé město Břeclav, a také jeho odlehlější městské části Charvátská Nová Ves a Poštorná. Bezodkladné evakuaci by tak podléhalo celé centrum města Břeclav, včetně nemocnice, či autobusového a vlakového nádraží, kde se každodenně vyskytuje velké množství osob v jakoukoliv denní dobu. Kromě rodinných domů a dalších obytných budov by musela být evakuována také zahradnická osada a průmyslové podniky v okolí železniční tratě. V důsledku mimořádné události by tak nebyla přerušena pouze činnost dopravce a provoz na železničním koridoru, ale také činnost větších podniků, jako je Otis, a. s., MoraviaPress, a. s., Alca Plast, s. r. o., Gumotex, a. s., a dalších podniků v oblasti. Na základě softwaru TerEx by musely být uzavřeny i hlavní silniční tahy do Rakouska a na Slovensko, které ostatně mohou sloužit jako evakuační trasy pro zasažené obyvatelstvo, viz Obrázek 8.

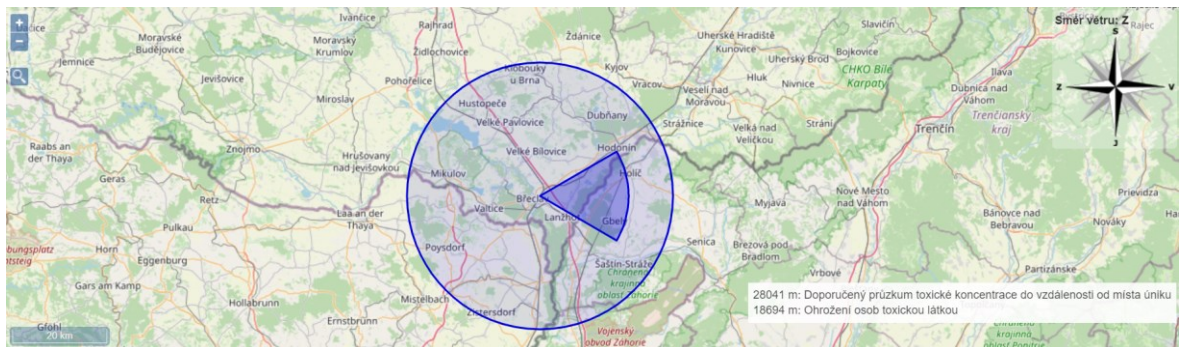


Obrázek 8 Mapa rozsahu mimořádné události při změně směru větru (TerEx)

Jestliže-by ale došlo k úniku nebezpečné věci ze všech dvaceti cisternových kontejnerů a předpokládaná louže u každého kontejneru by byla 1 m^2 , činil by celkový obsah louže 20 m^2 . Při změně vstupních parametrů by tak došlo pouze ke změně plochy z 1 m^2 na 20 m^2 .

Na základě pozměněných parametrů by si taková mimořádná událost vyžadovala evakuaci do vzdálenosti 18 694 m, v níž by mohly být osoby po směru větru ohroženy toxickou látkou. Vzdálenost 18,7 km je opět vyznačena na mapě prostřednictvím modré výseče. Vzdálenost, na mapě vyznačena modrým kruhem, v níž je pak doporučen průřez koncentrace toxické látky v ovzduší, by činila až 28 041 m neboli 28 km od místa úniku, viz Obrázek 9.

Další doplňující obrázky a graf doporučeného průřezu toxické koncentrace v případě úniku většího množství nebezpečné věci lze dále najít také v příloze P IV.



Obrázek 9 Mapa rozsahu mimořádné události při větším úniku nebezpečné věci (TerEx)

Na základě výsledků tohoto modelu, kdy byl opět použit model PLUME, počítající s louží uniklé nebezpečné věci o obsahu 20 m^2 , by oproti předcházejícímu modelu, viz Obrázek 7, měla tato mimořádná událost mnohem větší dopad, který by se kromě města Břeclav dotkl také okolních obcí a měst. Z hlediska ohrožení toxickou látkou by bylo nutné evakuovat částečně město Hodonín a obec Lužice, a dále zcela obec Mikulčice, městy Moravská Nová Ves, obce Hrušky, Týnec, Tvrdonice a Kostice. Kromě českého území by bylo potřeba také navíc částečně evakuovat obyvatelstvo slovenského města Holíč a Gbely, či obec Kopčany.

Hlídaná oblast, kde by měla být měřena koncentrace toxické látky, by zabírala značnou část Jihomoravského kraje, ale zasahovala by také na území Slovenska a Rakouska.

10.3 Vyhodnocení modelu

Rozsah mimořádné události, včetně velikosti ohrožení osob, by značně závisel na směru větru, a samozřejmě na množství a vlastnostech uniklé nebezpečné věci. Při tvorbě modelu byly významné změny zaznamenány především v souvislosti se změnou teploty přepravované látky a obsahu plochy uniklé nebezpečné věci. Při zvýšení teploty nebezpečné věci na dvojnásobek, tedy 52 °C, by byl rozsah mimořádné události o poznání větší, přičemž by došlo ke zvýšení evakuační vzdálenosti přibližně o 4,5 km, a to z původní vzdálenosti 4,3 km. Zvýšil-li by se pak obsah louže uniklé nebezpečné věci o pouhé jedno procento, zvýšila by se i hodnota ohrožení osob v průměru o 1,7 km u každého dalšího procenta navíc. Při navýšení parametrů teploty látky a obsahu plochy uniklé nebezpečné věci se tedy modelové hodnoty úměrně zvyšovaly. Při změně ostatních parametrů v softwaru TerEx nebyly zaznamenány žádné další významné změny. Z hlediska rychlosti větru umožňuje software zadat hodnoty v rozmezí 1 až 10 m/s. Při hodnotě 7 m/s se ale jedná o nejhorší možnou variantu. I při změně oblačnosti na nižší nebo vyšší procentuální hodnotu daný model vykazoval stejnou oblast ohrožení toxickou látkou. Pouze po zadání 20% oblačnosti ale činila evakuační vzdálenost, a tudíž i ohrožení osob, přibližně poloviční hodnotu, a to 2,8 km. Software TerEx nabízí pro volbu typu povrchu rovinnou, kultivovanou, zemědělskou a obytnou krajinu, či průmyslovou plochu. Prostor seřadovacího nádraží a jeho okolí představuje víceméně kombinaci všeho, po porovnání hodnot s použitým rovinným typem plochy ale všechny ostatní modely vykazovaly nižší hodnoty ohrožení osob a prostředí.

Mezi předpokládané následky, které by únik nebezpečné věci mohl způsobit, je především ohrožení osob toxickou látkou, a to jak zaměstnanců dopravce ČD Cargo a dalších zaměstnanců jiných dopravců, Správy železnic a široké veřejnosti. Vzhledem k době vzniku mimořádné události, kdy byl únik nebezpečné věci zaznamenán přibližně v 6 hodin ráno, lze předpokládat, že výskyt a následné ohrožení osob v okolí železniční stanice by v tuto brzkou dobu nebyl tak vysoký, jak v době kolem 8 hodiny ranní a odpoledních hodinách, kdy se v okolí železniční stanice vyskytuje poměrně vysoký počet osob cestujících za prací, ale i studentů. V případě úniku nebezpečné věci do kolejiště a následné kontaminaci podloží by mohlo dojít také k znečištění životního prostředí. Kromě ohrožení osob by byla ohrožena také plynulost provozu na železnici a plynulost silničního provozu v okolí, zejména by se

daná událost dotkla hlavních železničních a silničních tahů na Slovensko a Rakousko. Kromě přerušení provozu na železnici a přilehlých pozemních komunikacích by byl značně omezen také provoz místních průmyslových podniků. V případě samotného požáru by mohlo v důsledku dojít také k poškození železniční infrastruktury, drážních zařízení a vozidel, nacházejících se v okolí místa mimořádné události.

Havarijní model PLUME použitý pro tvorbu modelu s vybranou nebezpečnou věcí nemá havarijní projevy typu Flash Fire čili bleskového požáru, což by se ale v případě žlutého fosforu při styku se vzduchem dalo očekávat. Výše uvedené modely jsou tak spíše podhodnoceny, a v případě vznícení žlutého fosforu a následném požáru, kdy dochází k šíření toxických plynů, tak lze předpokládat přinejmenším stejné, nebo i horší výsledky, a také mnohem větší dopad na obyvatelstvo, či životní prostředí, pokud by se daná látka dostala do kanalizace, půdy, či podzemní vody. Vzhledem ke kapalnému skupenství vybrané látky bylo ale modelování limitováno právě použitím pouze havarijního modelu PLUME.

Dojde-li při přepravě k úniku nebezpečných věcí nebo hrozilo-li bezprostřední riziko úniku látky, došlo-li ke zranění osob, škodám na majetku, či životním prostředí, a jsou-li splněna kritéria oddílu 1.8.5.3 RID, je dopravce povinen vypracovat zprávu o dané události, kterou do měsíce po události musí předložit příslušnému orgánu (Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s., 2021). V tomto konkrétním případě by bylo příslušným orgánem Ministerstvo dopravy České republiky, odbor drážní dopravy.

Neboť bylo při modelované mimořádné události počítáno s únikem 1000 kg nebezpečné věci, je na základě předpisu RID dle vzoru v něm uvedeném vyhotovena „Zpráva o nehodě nebo mimořádné události při přepravě nebezpečných věcí“, viz Obrázek 10. Při sepisování zprávy byla v položce „Dotčené nebezpečné věci“ uvedena modelovaná látka, tedy fosforylchlorid, i když danou látku dopravce nepřepřavuje. Zbylé údaje ve zprávě ale již odpovídají přepravě žlutého fosforu, a také scénáři mimořádné události. Kompletní podobu zprávy lze najít v příloze P V, jež se skládá ze dvou stran.

Zpráva o nehodě nebo mimořádné události při přepravě nebezpečných věcí podle oddílu 1.8.5 RID/ADR

Dopravce/provozovatel železniční infrastruktury.....	ČD CARGO, A.S.
Adresa:	JAKKOVCOVA 1569/20, 170 00 PRAHA 7 - HOLEŠOVICE
Kontaktní osoba:	BC. M. KEDROVA
Telefon:	724 208 200
Fax:	

[Příslušný orgán odejme tento krycí list před dalším postoupením zprávy.]

Obrázek 10 Zpráva o mimořádné události (vlastní zpracování)

11 NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZMÍRNĚNÍ RIZIK

Některá opatření pro zmírnění rizik při přepravě nebezpečných věcí, jež lze ostatně využít také v případě přepravy jiných komodit, byla již zmiňována v metodách What-If, viz Tabulka 2, a FMEA, viz Tabulka 7. Metody What-If a FMEA byly spíše zaměřeny na nápravná opatření, ke kterým je nutno přistoupit v okamžiku výskytu rizika, v některých případech se ale může jednat také zároveň o preventivní opatření.

11.1 Návrhy opatření

Z hlediska četnosti navrhovaných opatření v metodách analýzy rizik je nutno zohlednit, že nejčastějším opatřením v případě výskytu rizika je **odstavení soupravy vlaku a přerušení přepravy**. Takové opatření je žádoucí zejména tehdy, pokud je zjištěna technická závada na železničním voze, či cisternovém kontejneru. V souvislosti s únikem VRNV by pak bylo vhodné také z důvodu bezpečnosti pozastavení provozu v místě mimořádné události a evakuace osob. Díky včasné evakuaci osob a pozastavení provozu v okolí mimořádné události tak lze předejít případnému ohrožení osob uniklou nebezpečnou věcí, jež by jinak mohla negativně ovlivnit životy a zdraví osob. Toto opatření si ale vyžaduje také spolupráci se Správou železnic, Hasičským záchranným sborem, či Policií České republiky, neboť si ho dopravce nemůže zajistit zcela sám.

Na základě posuzování rizik lze konstatovat, že většina rizik může být zapříčiněna nepozorností, opomenutím nebo vyčerpáním a nedostatkem personálu provozního pracoviště Břeclav. I proto lze dopravci navrhnout **nábor nových zaměstnanců**, kteří by problémy s obsazeností směn a vyčerpáním pracoviště v Břeclavi mohli vyřešit a odlehčit tak práci dosavadním zaměstnancům. Neboť ale nábor a zaučení nových zaměstnanců trvá poměrně dlouhou dobu, a předchází mu také mnohé zdravotní prohlídky, či školení, jeví se jako řešení oslovení studentů, ať už místní dopravní průmyslové školy nebo jiných středních a vysokých škol zaměřených na dopravu. Studenti takových škol mají možnost absolvovat u dopravce odbornou praxi již v době studia, načež již při výkonu praxe mohou nabýt znalosti a zkušenosti potřebné pro výkon tohoto zaměstnání, a v následném zácviku tak své znalosti a zkušenosti dále prohloubit. Oslovení studentů může být pro společnost výhodou, neboť studenti nemají zažité žádné negativní návyky z předchozích zaměstnání a dopravce si je může zaučit dle svých vlastních potřeb. Zejména v posledních letech je pro studenty bez praxe problematické získat budoucí zaměstnání, a taková nabídka ze strany zaměstnavatele je pro studenty více než žádoucí. V dnešní době navíc již zcela běžně funguje propagace

společností ve školách, kde lze získat potenciální zájemce o zaměstnání. Problémem může být obecně také úbytek zaměstnanců odcházejících do důchodu nebo měnících zaměstnání, a to takových, kteří oproti novým zaměstnancům mají dlouholetou zkušenost a praxi. Aby tedy nebylo na pracovišti nedostatek personálu, jeví se účinným opatřením také **motivace stávajících zaměstnanců** dopravce zavedením několika dalších benefitů, jako je týden dovolené navíc, den volna na narozeniny, či 3-5 dnů tzv. sick day.

Preventivním opatřením, ať už při přepravě nebezpečných věcí nebo jiných komodit, lze považovat také **důslednější provádění technický prohlídek a kontrol vlaků po příjezdu**. Vhodným doporučením by pak mohlo být provedení vizuální kontroly v bezprostřední blízkosti vozů a fyzické ověření správného zajištění, uzavření, či utažení všech součástí výstroje cisternového kontejneru nebo vozu. V návaznosti na předchozí návrh opatření by tak díky náboru nových zaměstnanců, a tudíž i posílení směn na pracovišti, bylo více času pro provedení řádných a včasných kontrol vlaků po příjezdu a technických prohlídek dopravních a přepravních prostředků. Případný únik nebezpečných věcí z cisternových kontejnerů nebo cisternových vozů, ale také nevhodné zajištění nákladu nebo poškození dopravních a přepravních prostředků, či jejich značení, by tak mohli zaměstnanci dopravce včas zaznamenat ihned při příjezdu vlaku do stanice, aniž by došlo k větším škodám na majetku dopravce, nákladu nebo infrastruktury. Při výskytu vícero nákladních vlaků ve stanici by tak bylo možné také pružněji reagovat na danou situaci a obsloužit více souprav ihned po jejich příjezdu do železniční stanice Břeclav. V souvislosti se zmírněním rizik při přepravě nebezpečných věcí lze také doporučit **zavedení technických prohlídek a kontrol vlaků po příjezdu také u nákladních vlaků přepravovaných tzv. na důvěru**, u nichž technické prohlídky prováděny nejsou, neboť vlastníci těchto železničních cisternových vozů nebo kontejnerů ručí za jejich dobrý technický stav.

Účinným opatřením, zejména v případě úniku VRNV, nebo při jakémkoliv podezření úniku nebezpečných věcí, se jeví **použití osobních ochranných pracovních prostředků**, zejména pak nouzové únikové masky strojvedoucím nákladního vlaku, nebo zaměstnancem seřaďovacího nádraží. Na stanovišti strojvedoucího musí být ostatně ochranné pomůcky dle písemných pokynů RID přítomny. Z hlediska obsluhy nákladních vlaků přepravujících nebezpečné věci se tak vhodným preventivním opatřením jeví tyto pomůcky zavést také na seřaďovacích nádražích, pokud již tak nebylo učiněno. Zejména při kontrolách a technických prohlídkách nákladních vlaků přepravujících VRNV lze doporučit při každé kontrole použití osobních ochranných pracovních prostředků, a to ochranných rukavic a ochranných brýlí.

Častým zmiňovaným opatřením, které se vyskytovalo v metodách analýzy rizik, byla také **překládka cisternového kontejneru**, a to z důvodu nevhodně upevněného přepravního prostředku, možného poškození železničního vozu nebo také v případě uplynulého data revize železničního vozu. Aby byla zásilka dodána příjemci v požadovaný čas, jeví se tak účinným opatřením překládka cisternového kontejneru na jiný železniční vůz, nebo dokonce silniční kontejnerový návěs, či jeho opětovná nakládka na stejný železniční vůz, a to tak, aby byl kontejner řádně zajištěn všemi fixačními trny. K tomu všemu ale musí daná železniční stanice disponovat vhodnými prostory a prostředky, které překládku cisternového kontejneru v loženém stavu umožní. Varianta překládky na silniční návěs pro přepravu kontejnerů ale může být také problematická, neboť dopravci v oblasti silniční nákladní dopravy musí disponovat vyhovujícím návěsem s požadovanou nosností, ale musí se také specializovat na přepravy ADR. Mezi takové společnosti patří v okolí města Břeclav například SMAN SPED, spol. s r. o., nebo Knapěk Spedition sídlící přímo v Břeclavi. Dalším možnou variantou by mohlo být oslovení společnosti BORS Břeclav, která se také specializuje na silniční nákladní dopravu a sídlí poměrně blízko železniční stanice Břeclav. K realizaci takové překládky je ale nutno mít k dispozici potřebné manipulační zařízení.

V železniční stanici Břeclav se nachází kontejnerový překladač, který ale není vhodný pro manipulaci s loženými kontejnery, tudíž by v případě překládky bylo nutné zajistit **pronájem autojeřábu**, nebo pro tyto potřeby **pořídit vhodné manipulační zařízení**, které bude moci manipulovat s loženými cisternovými kontejnery alespoň o hmotnosti 35 tun. Z hlediska prostorového řešení by pro překládku kontejnerů mohlo sloužit místo, v němž jsou v současné době překládány kontejnery v systému Innofreight. Samotnou manipulaci s kontejnery by následně zajišťoval odborně proškolený personál dopravce.

Při jakékoliv překládce se ostatně jako více než vhodné preventivní opatření jeví **přivolání Hasičského záchranného sboru**, a to jako bezpečnostní dohled, který na danou činnost bude dohlížet a v případě komplikací při překládce by mohl včas zasáhnout, zejména pokud by se jednalo o překládku cisternového kontejneru přepravujícího VRNV. V případě úniku jakékoliv nebezpečné věci je pak přivolání HZS a **ohlášení mimořádné události** Správy železnic nezbytností. Na základě takového ohlášení pak může být přistoupeno k dalším nezbytným činnostem ke zmírnění daného rizika.

V souvislosti se správným prováděním činností zaměstnanci dopravce na seřadovacím nádraží lze jako preventivní opatření navrhnout **namátkové kontroly** zaměstnanců provozního pracoviště, jež povedou k ověření správného provádění technických prohlídek,

ale i posunu nejen cisternových vozů a kontejnerů, ale také jiných typů nákladních vozů. Za účelem upozornění na nevhodné provedení pracovního postupu a potvrzení správného vykonání kontroly vlaku po příjezdu, technické prohlídky a posunu, lze doporučit využití kontrolního seznamu, ať již v podobě kontrolního seznamu vytvořeného pro účely této diplomové práce, nebo jiného, a to zejména pro nově příchozí zaměstnance, kteří ještě nemají dostatek osvojených znalostí, a práce pro ně tak může být ze začátku alespoň trochu ulehčena, pokud budou podle kontrolního seznamu postupovat.

Preventivním i nápravným opatřením se může při nevhodném provádění pracovních povinností na pracovišti zdát pravidelné půlroční **školení** všech zaměstnanců dopravce, a to jak v oblasti bezpečnosti přeprav, tak i samotného značení vozů, které musí být v souladu s RID. V tomto případě lze preventivně po školení přistoupit také k **ověření nabytých znalostí**, a to formou dotazníkového šetření, či testových otázek.

Ať už z důvodu rychlého řešení problémů spojených se špatným zajištěním nákladu, značením cisternových vozů nebo kontejnerů, či dodržáním termínů nakládky a vykládky, se vhodným opatřením zdá **úzký kontakt a dobré vztahy s přepravci**. Zejména s odesílateli je vhodným opatřením **sjednání přesných termínů nakládky**, za jejichž nedodržení by odesílatel případně hradil poplatky. Zpoždění nakládky by se mohlo pravděpodobně promítnout do celé doby přepravy, a způsobit tak prodloužení celkové doby přepravy, což by ovlivnilo jak činnost příjemce, ale také činnost a kapacity dopravce. Dodržení termínů dodání zásilek ostatně dopravci zajistí dobré jméno.

Z hlediska logistického zabezpečení přeprav lze za vhodné opatření zmínit také **realizaci přeprav NV** především v **nočních a brzkých ranních hodinách**, kdy provoz na železnici není tak hustý, a případné kolize na železničních přejezdech jsou tak také z důvodu menšího provozu na pozemních komunikacích částečně vyloučeny. Vhodné by bylo také **přepravu NV realizovat přes méně zalidněné oblasti a mimo centra měst**. To může být ale problematické, neboť je konkrétně přeprava žlutého fosforu uskutečňována po hlavních elektrifikovaných tratích, konkrétně po II. tranzitním koridoru. Přeprava po vedlejších tratích, které jsou mnohdy neelektrifikované, by tak mohla být neekonomická, ale také zdoluhavá a složitá na zabezpečení. U přepravy nebezpečných věcí by také ke zmírnění rizik mohlo přispět **snížení traťové rychlosti u nákladních vlaků přepravujících VRNV**, a to zejména v místech s vyšším provozem, vyšší frekvencí osob a celkově na kritických místech na železnici, kterými jsou nechráněné i chráněné železniční přejezdy, mosty, ale také prostory v železniční stanicích, zejména pak nástupiště.

Vzhledem k možným rizikům spojeným se ztrátou dokumentace by bylo vhodné, aby byla **přeprava nebezpečných věcí realizována výhradně jedním dopravcem**, a to po celou dobu přepravy od odesílatele až k příjemci. Z hlediska zajištění kvality a bezpečnosti přeprav by také vhodným opatřením mohla být **realizace přeprav vlastními cisternovými vozy a kontejnery**, díky čemuž by se předešlo rizikům souvisejícím s jejich nevhodným technickým stavem, obzvláště tehdy, pokud se jedná o tzv. vozy přepravované na důvěru, u nichž není prováděna technická prohlídka.

Stejně tak by nákladní vlaky přepravující nebezpečné věci neměli zůstat delší dobu bez dozoru, a to zejména v seřadovacích nádražích, neboť by mohly být zneužity pro spáchání trestného činu. Opatřením by tak mohlo být po domluvě se Správou železnic **udělení přednostní jízdy vlakům přepravujícím VRNV** oproti ostatním přepravovaným komoditám, nebo alespoň jmenování konkrétního zaměstnance, jenž bude v rámci své směny vykonávat **dohled nad soupravou**.

V souvislosti s nebezpečností této věci lze také navrhnout **provedení taktického cvičení** úniku žlutého fosforu v prostoru seřadovacího nádraží v Břeclavi, jehož by se po domluvě s odpovědnými představiteli Hasičského záchranného sboru České republiky účastnil Hasičský záchranný sbor Správy železnic Brno a Hasičský záchranný sbor z Břeclavi, popř. jednotky požární ochrany hasičské stanice Hustopeče a Mikulov, které jsou součástí Územního odboru Břeclav. Taktické cvičení by bylo vhodné provést za přítomnosti zaměstnanců provozního pracoviště Břeclav, kteří by při cvičení mohli poskytnout součinnost záchranným složkám zejména při seznámení se s charakterem objektů v okolí dráhy, prostorem seřadovacího nádraží a možným nebezpečím. Celá organizace taktického cvičení ale nesmí ohrozit plynulost a bezpečnost drážní dopravy, ani činnost dopravce. Obdobné cvičení již v minulosti proběhlo v Petrovicích u Karviné, ale z důvodu přepravy této VRNV až do Břeclavi by tak bylo vhodné seznámit místní zaměstnance provozního pracoviště s postupy v případě vzniku takové mimořádné události, k níž doposud ještě na našem území nedošlo, a preventivně je připravit na možný incident. Součástí taktického cvičení by tak byla i evakuace zaměstnanců provozního pracoviště Břeclav. Podstatou tohoto cvičení pro zaměstnance dopravce by ale byla především preventivně výchovná činnost. Samotné taktické cvičení by bylo nařízeno a schváleno příslušnými představiteli Hasičského záchranného sboru České republiky a organizováno velitelem jednotky požární ochrany, nikoliv dopravcem, a to v souladu s jejich roční odbornou přípravou. Náklady na provedení taktického cvičení pak většinou zabezpečují ze svých zdrojů základní složky IZS.

Spíše doporučením, než opatřením se pro dopravce jeví **zavedení řízení rizik dle standardu ISO 31000-Systém řízení rizik**, jež může dopravci napomocť snížit rizika ovlivňující chod celé společnosti. Díky normě ISO 31000 by společnost mohla mít přehled o všech rizicích, která souvisí s provozováním nákladní železniční dopravy, včetně lepší identifikace hrozeb, a to nejen v oblasti provozu, ale také financí. Dopravce ČD Cargo již získal certifikáty v oblasti řízení kvality, environmentálního managementu, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a také v oblasti hospodaření s energií, v oblasti řízení rizik se ale žádným standardem neřídí. Před přijetím tohoto standardu je ale nutno provést interní audit.

Dalším doporučením, které by dopravci mohlo napomocť při možném řešení problémů souvisejících s manipulací s železničními vozy v železničních stanicích, a především pak v seřadovacích nádražích, je v rámci společnosti **využívání softwaru Witness Horizon** pro modelování technologických postupů provozních procesů ve stanici, a to za účelem jejich možného zjednodušení nebo zlepšení.

11.2 Shrnutí navrhovaných opatření

Veškerá výše uvedená opatření představují kombinaci zejména organizačních opatření, ale i investičně náročných opatření s poměrně rychlou ekonomickou návratností.

Mezi poměrně snadná organizační opatření patří z hlediska jejich zajištění samotným dopravcem běžné technologické procesy ve stanici, jako je odstavení soupravy vlaku, důsledné provádění technických prohlídek a kontrol vlaků po příjezdu, či přerušování přepravy. Za nenáročná organizační opatření lze také považovat zavedení a používání takových osobních ochranných pracovních prostředků zaměstnanci seřadovacího nádraží, které by při možném úniku VRNV poskytl zaměstnancům ochranu, provádění namátkových kontrol na pracovišti, či ohlašování mimořádných událostí a přivolání HZS, neboť zaměstnanci dopravce mají přesně stanovené postupy, jak tyto činnosti provádět.

Mezi organizačně náročnější opatření pak může patřit proškolení a půlroční ověření znalostí zaměstnanců, či nábor nových zaměstnanců, neboť se jedná o časově náročné aktivity. Z hlediska nábora nových pracovníků lze ale v souvislosti s nevhodnou obsluhou nákladních vlaků zmírnit rizika právě vytvořením rezervní kapacity v podobě nově přichozích zaměstnanců. Organizačně náročným opatřením může být také zajištění veškerých přeprav nebezpečných věcí vlastními cisternovými vozy a kontejnery dopravce, a to po celou dobu přepravy nebezpečné věci od odesílatele, až k jejímu příjemci. Dopravce totiž nemusí disponovat dostatečným počtem cisternových kontejnerů nebo železničních vozů, ale

problém může nastat také z hlediska personálního zabezpečení. Stejně tak by mezi náročnější opatření mohlo patřit také zajištění úzkého kontaktu a dobrých vztahů s přepravci, a to nejen s těmi, pro něž je realizována přeprava nebezpečných věcí, neboť v tomto případě nezáleží pouze na dopravci a jeho ochotě spolupracovat, ale také na odesílateli a příjemci zásilky. Z hlediska spolupráce dopravce se Správou železnic, která přiděluje kapacitu dráhy, tak může být složitějším organizačním opatřením také realizace přeprav nebezpečných věcí, či zejména VRNV, zejména v noci a brzkých ranních hodinách, sníženou traťovou rychlostí ve vybraných úsecích, či udělení přednostní jízdy při takových přepravách, a to zejména z důvodu omezené kapacity dráhy v souvislosti s jízdním řádem na železnici. Udělení přednostní jízdy by ale mohlo vést ke snížení rizika možného nedodržení termínu dodání zásilky právě vytvořením časové rezervy, stejně jako v případě sjednání přesných termínů nakládky. Z prostorového důvodu, ale také personálního zajištění, lze za náročnější organizační opatření považovat také provedení taktického cvičení, či překládku cisternových kontejnerů, neboť při nich musí být přítomen Hasičský záchranný sbor.

Mezi investičně náročnější opatření, které si vyžaduje vynaložení peněžních prostředků dopravce, může patřit pořízení nebo pronájem manipulačního zařízení, konkrétně kontejnerového překladače, či autojeřábu, pro překládku cisternových kontejnerů. Vzhledem k velikosti a významnosti společnosti, cenám manipulačních zařízení, ale i podnikatelským aktivitám, kdy se dopravce zaměřuje také na logistické služby, by se mohlo jednat zároveň také o opatření s rychlou ekonomickou návratností. Nově pořízené manipulační zařízení pro překládku kontejnerů v loženém stavu by totiž jistě našlo také uplatnění i pro případnou překládku jiných typů kontejnerů než jen těch cisternových. Nutno je také zohlednit možnou časovou úsporu při překládce v železniční stanici Břeclav, neboť případné překládky cisternových kontejnerů jsou v současné době realizovány až v železniční stanici Přerov.

Na základě návrhu pořídit nebo pronajmout vhodné manipulační zařízení je ale nutno zvážit, zda by pro překládku cisternového kontejneru na železniční vozy dopravce bylo vhodnější pro dopravce ČD Cargo pronajmout autojeřáb, nebo pořídit vlastní manipulační zařízení. Po průzkumu na internetu bylo zjištěno, že v okolí Břeclavi se na pronájem autojeřábů s požadovanou nosností minimálně 35 tun, neboť obsah jednoho cisternového kontejneru činí 27 tun, zaměřuje například společnost Zemánek Mikulov, spol. s r. o., jež má dle svých webových stránek k dispozici ihned 2 autojeřáby Liebherr o nosnosti 35 a 55 tun. Společnost ale neuvádí cenu za pronájem, tudíž byla vyhledána jiná konkurenční společnost v oblasti, jež ale bohužel nemá k dispozici autojeřáb s požadovanou nosností. Dle dostupných

informací na jejich webové stránce nabízí konkurenční společnost autojeřáb k pronájmu za 600 Kč/hod, přičemž cena za ujetý kilometr činí 32 Kč. U pronájmu je ale potřeba počítat s možností, že daný manipulační prostředek nemusí být v případě potřeby vždy k dispozici. V případě pořízení nového manipulačního zařízení, konkrétně kontejnerového překladače, se ceny pohybují v rozmezí několika milionů Kč a liší se dle výrobce, nosnosti, pohonu, životnosti, či provozuschopnosti. Jedním z možných výrobců je například společnost Kalmar Industries, která nabízí kromě prodeje také pronájem kontejnerových překladačů, přičemž v České republice poskytuje také servisní služby. Jak uvádí Bc. Jindřich Fousek ve své diplomové práci (2013) cena kontejnerového překladače od tohoto výrobce činí přibližně 8 milionů Kč.

Výhodami při pořízení vlastního kontejnerového překladače pro manipulaci s loženými kontejnery by byla možnost operativní překládky v případě potřeby, manipulace s ostatními loženými kontejnery, úspora času namísto překládky v Přerově, či možnost poskytnout manipulační zařízení ostatním podnikům v okolí. Nevýhodou ale může být samotná vysoká pořizovací cena, nutnost proškolení personálu, či nevyužití plné kapacity kontejnerového překladače. Vzhledem k tomu, že potíže s upevněním cisternového kontejneru nebo poškození železničních vozů vyžadující si překládku přepravního prostředku nejsou ale tak časté, a z hlediska výskytu takové rizika se jedná spíše o ojedinělou událost, bylo by vzhledem k nákladům účelnější přistoupit k pronájmu autojeřábu, nebo kontejnerového překladače o dostatečné nosnosti, než pořizovat vlastní manipulační zařízení.

Byť se může z hlediska navržených opatření jednat i o zcela banální návrhy, jedná se o opatření a postupy, jejichž dodržování napomáhá předcházet rizikům na pracovišti, a je tak zajištěna plynulost, rychlost a bezpečnost přeprav nebezpečných věcí, ale i jiných zásilek. Navržená opatření tedy mohou podpořit naplnění podstat logistického zabezpečení přepravy nebezpečných věcí v železniční dopravě.

Stejně jako navržená opatření, tak i opatření užitá v metodách analýzy rizik, směřují k naplnění tzv. 7R logistiky. Díky takovým opatřením je možné dodat požadovanou zásilku na smluvní místo nebo vlečku daného příjemce v požadovaném čase, bez narušení plynulosti přeprav, ve správném množství, kdy jsou přistaveny veškeré cisternové kontejnery nebo cisternové vozy k vykládce, v požadované kvalitě, bez sebemenšího úniku nebezpečné věci a opatřené plombami, a to vše za sjednaných smluvních podmínek.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala přepravou nebezpečných věcí v železniční dopravě, a to konkrétně přepravou vysoce rizikové nebezpečné věci dopravcem ČD Cargo, a. s., s cílem navrhnout opatření vedoucí ke snížení rizik při jejich přepravě. Za tímto účelem byla provedena identifikace, analýza a hodnocení zejména provozních a bezpečnostních rizik, čemuž předcházelo představení společnosti ČD Cargo, a. s. a vytvoření přehledu počtu mimořádných událostí, na kterých se dopravce v posledních letech podílel.

V současné době dopravce ČD Cargo, a. s. přepravuje značné množství nebezpečných věcí, ale i vysoce rizikových nebezpečných věcí, jejichž přeprava se dotýká také přímo zaměstnanců provozního pracoviště Břeclav. Bezesporu jednou z nejvíce rizikových přeprav je přeprava žlutého fosforu, který je přepravován v cisternových kontejnerech, a to za přísných bezpečnostních podmínek. Z důvodu přepravy vysoce rizikových nebezpečných věcí tak má dopravce zpracovaný i bezpečnostní plán, který je pravidelně aktualizován, a z hlediska příloh také přizpůsoben každému provoznímu pracovišti na míru.

Na základě údajů poskytnutých dopravcem ČD Cargo, a. s. lze konstatovat, že počet mimořádných událostí má od roku 2020 rostoucí trend, přičemž odpovědnost zaměstnanců za vznik mimořádné události se v posledních několika letech pohybuje přibližně kolem 45 %. Poměrně uspokojivým zjištěním ale bylo, že se nejedná o mimořádné události, u nichž by byla přítomna přepravovaná nebezpečná věc, natož vysoce riziková nebezpečná věc.

Identifikace, analýza a vyhodnocení rizik bylo provedeno prostřednictvím několika metod analýzy rizik. Z daných metod poměrně jasně vyplývá, že možnou příčinou téměř všech rizik by mohl být bezesporu lidský faktor. Z hlediska výsledků analyzovaných rizik lze konstatovat, že se příčiny, ale i následky potenciálních rizik v použitých metodách většinou opakovaly a výskyt daného rizika tak byl předmětem více než jedné metody.

Neboť byl poměrně častým následkem únik nebezpečné věci z cisternového kontejneru, nebo cisternového vozu, bylo nakonec přistoupeno také k modelování úniku nebezpečné věci v prostoru seřadovacího nádraží Břeclav. Jedním z důvodů modelování úniku nebezpečné věci bylo také získání představ o rozsahu mimořádné události a velikosti zasaženého území. V případě úniku nebezpečné věci, nebo dokonce vysoce rizikové nebezpečné věci, žlutého fosforu, lze předpokládat poměrně značné ohrožení obyvatelstva a životního prostředí, poškození infrastruktury, či majetku dopravce a nutné pozastavení silničního i železničního provozu v místě mimořádné události a blízkém okolí.

Poslední kapitola diplomové práce se zabývala návrhem opatření pro zmírnění rizik při přepravě nebezpečných věcí. Některá z navržených opatření vyplývala přímo z metod použitých pro analýzu rizik, přičemž se jednalo jak o opatření nápravného, tak i preventivního charakteru. Při návrhu opatření bylo snahou zaměřit se spíše na organizační opatření, která si nebudou vyžadovat vynaložení větších finančních prostředků, a která si bude moci realizovat sám dopravce. V několika případech by ale bylo nutno spolupracovat s provozovatelem dráhy nebo složkami integrovaného záchranného systému. Některá navrhovaná organizační opatření ale spíše přímo souvisí se správným prováděním pracovních povinností zaměstnanců na daném pracovišti. Mezi navrženými opatřeními lze také najít investičně náročnější opatření, které lze ale vzhledem k velikosti a podnikatelským aktivitám podniku považovat také za opatření s rychlou ekonomickou návratností. Takovým opatřením je pořízení vhodného kontejnerového překladače pro překládku ložených kontejnerů. Vzhledem k tomu, že pravděpodobnost výskytu rizika v podobě nevhodně zajištěného přepravního prostředku na železničním voze vyžadující si překládku není tak častá, bylo by pro dopravce pravděpodobně vhodnější pronajmout si vhodný manipulační prostředek, než pořídit nový.

Z hlediska dosažení stanoveného cíle v úvodu diplomové práce byla navržena opatření, která lze zavést v poměrně krátkém časovém horizontu, ale také opatření, která si vyžadují delší čas na přípravu, či provedení. Většinu opatření lze ale víceméně zavést během několika měsíců. Za účelem snížení rizik byla spíše navrhována opatření organizačního charakteru, která si v převážné většině dokáže zajistit dopravce sám, nebo ve spolupráci se Správou železnic, či Hasičským záchranným sborem České republiky. Navržená opatření by pak neměla ohrožovat plynulost, či bezpečnost přeprav, ani plynulost a bezpečnost provozu v železniční stanici Břeclav.

Dané téma diplomové práce by bylo možné také ještě dále rozšířit. Na základě vyhodnocení dopadů při úniku nebezpečné věci v prostoru seřaďovacího nádraží a dalších možných následků s tím spojených by bylo vhodné dále využít software Riskan, který by napomohl přesněji vyhodnotit daná aktiva, hrozby a ohrožení v místě modelované mimořádné události. Při zvažování výběru nového kontejnerového překladače by pak bylo vhodné pro zúžení výběru využít například analýzu multikriteriálního rozhodování, v níž si rozhodující subjekt stanoví vhodná kritéria pro výběr vhodného manipulačního zařízení.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANTONICKÝ, Stanislav, 1987. *Svet na kol'ajniciach*. Bratislava: Mladé letá. ISBN 066-127-87.

BOHÁČ, Martin, 2022. Analogie budování vysokorychlostních tratí v České republice a Japonsku? *Cargovák* [online]. Praha, 2022(04), 8 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/3673928/Cargovak_2022_04.pdf/2e4934e5-1f27-4229-a52a-38980930c506.

CEJNAROVÁ, Andrea, 2019. Jaké trendy letos provázejí železniční průmysl? *Technický týdeník* [online]. Praha: Business Media CZ [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: https://www.technickytydenik.cz/rubriky/archiv/jake-trendy-letos-provazeji-zeleznicni-prumysl_48422.html.

COILEY, John, 1998. *Vlaky: Oboznámte sa s históriou železnice – od prvých dní veku pary až po dnešné najmodernejšie vysokorychlostné vlaky*. Bratislava: Fortuna Print. ISBN 80-7153-157-X.

ČASTORÁL, Zdeněk, 2017. *Management rizik v současných podmínkách*. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. ISBN 978-80-7452-132-4.

ČD CARGO, 2013. *Přeprava vysoce rizikových nebezpečných věcí se společností ČD Cargo, a. s., (Bezpečnostní plán)*. Praha: ČD Cargo.

ČD CARGO, 2019. *Průvodce pro přejímku a kontrolu nebezpečných věcí (RID)*. Praha: ČD Cargo.

ČD CARGO, 2020. *Vnitřní pravidla a postupy v nákladní přepravě*. Praha: ČD Cargo.

ČD CARGO, 2022. Výroční zpráva 2021. In: *ČD Cargo* [online]. Praha [cit. 2023-01-15]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/70000/vz_2021.pdf/20e1cbec-c6b5-401c-bfb1-9d46b3f3a6de.

ČESKO, 2021. Sdělení č. 16/2021 Sb. m. s.: Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o přijetí změn Řádu pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID), který je Přípojkem C k Úmluvě o mezinárodní železniční přepravě (COTIF). In: *Mezinárodní smlouva*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/ms/2021-16/zneni-20210101>.

ČÍŽEK, Jakub, 2022. Česká železnice konečně vstoupí do 21. století. Za systém ETCS zaplatíme okolo 150 miliard. *Věda, technika, technologie, budoucnost* [online]. Praha: Czech News Center [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://vtm.zive.cz/clanky/ceska-zeleznice-konecne-vstoupi-do-21-stoleti-za-system-etcs-zaplatime-nejmene-47-miliard/sc-870-a-215950/default.aspx>.

DORO-ON, Anna Maricel, 2014. *Risk Assessment and Security for Pipelines, Tunnels, and Underground Rail and Transit Operations*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4665-6932-4.

DRENNAN, Lynn T., Allan MCCONNELL a Alastair STARK, 2015. *Risk and Crisis Management in the Public Sector*. London: Routledge, Taylor & Francis Group. ISBN 978-0-415-73969-6.

EISLER, Jan, Jaromír KUNST a František ORAVA, 2011. *Ekonomika dopravního systému*. Praha: Nakladatelství Oeconomica. ISBN 978-80-245-1759-9.

FOUSEK, Jindřich, 2013. *Možnosti rozvoje a modernizace překládkových operací v kontejnerovém terminálu Brno*. Pardubice. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Také dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/52026/FousekJ_Moznosti_Rozvoje_JS_2013.pdf;jsessionid=5597BD7F8D0EFAD5A8C2B30084D548D6?sequence=3.

GAŠPARÍK, Jozef a Jiří KOLÁŘ, 2017. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-271-0058-3.

GOGA, Miroslav a Štefan Kanocz, 2005. *Bezpečně s nebezpečnými věcmi*. Bratislava: Knihtlač Gerthofer, Zohor. ISBN 80-969095-1-7.

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.

HNILICA, Jan, 2022. Rok 2021 a mimořádné události. *Cargovák* [online]. Praha, 2022(03), 8 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/3673928/Cargovak_2022_03.pdf/4d0b2a97-09f2-43d4-a2a5-8df9914d0f4d.

HOLLCROFT, Bruce and Bruce K. LYON. Risk Assessment Fundamentals. In: POPOV, Georgi, Bruce K. LYON and Bruce HOLLCROFT, 2016. *Risk Assessment: A Practical Guide to Assessing Operational Risks*. Hoboken: Wiley, s. 49-66. ISBN 978-1-118-91104-4.

HOLLCROFT, Bruce and Bruce K. LYON. Risk Assessment Standards and Definitions. In: POPOV, Georgi, Bruce K. LYON and Bruce HOLLICROFT, 2016. *Risk Assessment: A Practical Guide to Assessing Operational Risks*. Hoboken: Wiley, s. 23-48. ISBN 978-1-118-91104-4.

HYBRANT, Vlastimil, 2022. Bezpečnost v železničním provozu. *Cargovák* [online]. Praha, 2022(08), 8 [cit. 2023-02-15]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/3673928/Cargovak_2022_08.pdf/6b1e85cc-b917-4e5c-a8e4-8b7002c4c23b.

KAZPHOSPHATE, 2021. *Safety Data Sheet: Yellow Phosphorus*. Kazakhstan: Kazphosphate. Také dostupné z: <https://www.krizport.cz/soubory/data/ohrozeni/nebezpecne-latky/bl-fosfor-bily-pdf>.

KAZPHOSPHATE, 2022. *Check-list for Tank Containers for Transportation of Yellow Phosphorus*. Kazakhstan: Kazphosphate.

Kolektiv autorů, 2011. *Železnice: historie a současnost*. Čestlice: Rebo Productions CZ. ISBN 978-80-255-0287-7.

KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ, 2011. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3221-3.

LOCHMANNOVÁ, Alena, 2022. *Logistika: základy logistiky*. Prostějov: Computer Media, s. r. o. ISBN 978-80-7402-449-8.

LYON, Bruce K. What-If Hazard Analysis. POPOV, Georgi, Bruce K. LYON a Bruce HOLLICROFT, 2016. *Risk Assessment: A Practical Guide to Assessing Operational Risks*. Hoboken, Wiley, s. 121-144. ISBN 978-1-118-91104-4.

MACUROVÁ, Pavla et al., 2011. *Řízení rizik v logistice*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-2538-0.

MANUELE, Fred A. Risk Assessments: Their Significance and the Role of the Safety Professional. In: POPOV, Georgi, Bruce K. LYON and Bruce HOLLICROFT, 2016. *Risk Assessment: A Practical Guide to Assessing Operational Risks*. Hoboken: Wiley, s. 1-22. ISBN 978-1-118-91104-4.

MAŠEK, Milan a Miroslava RAŠKOVÁ, 2022. Bezpečnost v železničním provozu. *Cargovák* [online]. Praha, 2022(11), 8 [cit. 2023-02-15]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/3673928/Cargovak_2022_11.pdf/2a56182a-c1ee-4208-8963-29466adad92a.

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2022. Ročenka dopravy České republiky 2021. In: *Ministerstvo dopravy* [online]. Praha [cit. 2022-11-17]. ISSN 1801-3090. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka_pdf/Rocenka_dopravy_2021.pdf.

NOVÁK, Radek et al., 2011. *Přepravní, zasílatelské a logistické služby*. Praha: Wolters Kluwer ČR. ISBN 978-80-7357-735-3.

OSTROM, Lee T. and Cheryl A. WILHELMSSEN, 2019. *Risk Assessment Tools, Techniques, and their Applications*. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-1-119-48346-5.

PENTA, 2022. Bezpečnostní list: Oxychlorid fosforečný. In: *Penta* [online]. Praha [cit. 2023-27-2]. Dostupné z: https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/oxychlorid_fosforecny.pdf.

PODSTAWKA, Václav, 2022. Kombinovanou dopravu brzdí propustnost. *Praktická logistika* [online]. Praha: WordPress [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.praktickalogistika.cz/doprava-a-spedice/kombinovanou-dopravu-brzdi-propustnost/>.

POLÁČEK, Bohumil a Radek NOVÁK, 2019. *Mezinárodní přepravní doklady*. Praha: Wolters Kluwer ČR. ISBN 978-80-7598-639-9.

PRITCHARD, Carl L., 2015. *Risk Management: Concepts and Guidance*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-03-234020-3.

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

PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2011. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-04841-2.

PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2017. *Zásady řízení rizik složitých technologických zařízení*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, Ústav bezpečnostních technologií a inženýrství. ISBN 978-80-01-06180-0.

RAUSAND, Marvin, 2011. *Risk Assessment: Theory, Methods, and Applications*. Hoboken, New Jersey: Wiley. ISBN 978-0-470-63764-7.

ROH, Michal, 2022. Kapacita tratí nejen na území Prahy je nedostatečná. *Cargovák* [online]. Praha, 2022(03), 8 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/3673928/Cargovak_2022_03.pdf/4d0b2a97-09f2-43d4-a2a5-8df9914d0f4d.

ROH, Michal, 2023. Jak jsme si vedli v roce 2022. *Cargovák* [online]. Praha, 2023(01), 8 [cit. 2023-02-15]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/3682745/Cargovak_2023_01.pdf/b3152e11-a973-41fd-b00e-6b48aa8fb3eb.

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER and Peter BAKER, 2017. *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. London: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-7677-9.

SPRÁVA ŽELEZNIC, 2022. Statistická ročenka 2021. In: *Správa železnic* [online]. Praha [cit. 2022-11-17]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznice.cz/documents/50004227/64057801/Statisticka%20ro%C4%8Denka+2021/68bdf1c9-2338-4d59-980f-7de431f82e48>.

SPRÁVA ŽELEZNIC, 2022. Výroční zpráva 2021: Vysokou rychlostí rokem 2021. In: *Správa železnic* [online]. Praha [cit. 2022-11-17]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznice.cz/documents/50004227/50168475/V%20ro%C4%8Dn%C3%AD+zpr%20va+2021/c9f204a0-e574-4b08-b6f1-838b7b8c6b3b>.

SVOBODA, Vladimír, 2006. *Doprava jako součást logistických systémů*. Praha: Radix, spol. s r. o. ISBN 80-86031-68-3.

ŠENOVSKÝ, Michail et al., 2007. *Nebezpečné látky II*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-000-5.

ŠIROKÝ, Jaromír et. al., 2018. *Technologie dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7560-159-9.

THEDÉEN, Torbjörn et. al. How Dangerous Is It to Travel? In: GRIMVALL, Göran, et. al., 2010. *Risks in Technological Systems*. London: Springer Science & Business Media, s. 123-142. ISBN 978-1-84882-640-3.

TOMEK, Miroslav a Zdeněk MÁLEK, 2013. *Logistika přepravy nebezpečných látek – cvičebnice*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7454-297-8.

UIC, 2021. *IRS 40471-3: Kontroly zásilek nebezpečných věcí*. 2. vydání. Přeložila Alena ZÁTOPKOVÁ. Paříž: UIC. ISBN 978-2-7461-3051-7.

VEČEŘA, Vladimír, 2023. Počasí dne 22.2. 2023. *E-Pocasi.cz* [online]. Praha [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://www.e-pocasi.cz/archiv-pocasi/2023/22-unora/#jihomoravsky>.

VĚŽNÍKOVÁ, Hana, 2019. *Transport nebezpečných věcí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-217-7.

ZURYNEK, Josef, Lubomír ZELENÝ a Michal MERVART, 2008. *Dopravní procesy v cestovním ruchu*. Praha: ASPI. ISBN 978-80-7357-335-5.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route/Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
AEO	Authorized Economic Operator/Oprávněný hospodářský subjekt
AWT	Advanced World Transport, a. s.
CIM	Contrat de transport international ferroviaire des marchandises/Mezinárodní smlouva o přepravě zboží po železnici
CIV	Contrat de transport international ferroviaire des voyageurs/Smlouva o mezinárodní železniční přepravě cestujících
CK	Cisternový kontejner
CLP	Classification, Labelling and Packaging/Klasifikace, označování a balení
COTIF	Convention relative aux Transports Internationaux Ferroviaires/Úmluva o mezinárodní železniční přepravě
CUV	Contrat d'utilisation de véhicules en trafic international ferroviaire/Smlouva o užívání vozů v mezinárodní železniční dopravě
CZ	Czech Republic/Česká republika
ČDC	ČD Cargo
ČR	Česká republika
DISC OŘ	Dispečerský systém operativního řízení
DKV	Depo kolejových vozidel
DS	Dispečer směny
DV	Drážní vozidlo
ES	Evropská směrnice
ETA	Event Tree Analysis/Analýza stromu událostí
ETCS	European Train Control System/Jednotný celoevropský zabezpečovací systém
EU	European Union/Evropská unie

FMEA	Failure Mode and Effect Analysis/Analýza poruch a jejich dopadů
GHS	Globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemikálií
GPS	Global Positioning System/Systém zjišťování polohy
HAZOP	Hazard Operation Process/Analýza ohrožení a provozuschopnosti
IRIS	International Railway Industry Standard/Mezinárodní železniční průmyslový standard
IS	Informační systém
ISO	International Organization for Standardization/Mezinárodní organizace pro normalizaci
ISOŘ	Informační systém organizování a řízení dopravy
IČN	Identifikační číslo nebezpečnosti
IT	Information Technology/Informační technologie
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPP APTU	Jednotné právní předpisy pro prohlášení technických norem za závazné a pro přijetí jednotných technických předpisů pro železniční materiál
JPP ATMF	Jednotné právní předpisy pro technickou homologaci železničního materiálu
JPP CIM	Jednotné právní předpisy pro mezinárodní železniční přepravu zboží
JPP CIV	Jednotné právní předpisy pro mezinárodní železniční přepravu cestujících
JPP CUI	Jednotné právní předpisy pro používání infrastruktury v mezinárodní železniční dopravě
JPP CUV	Jednotné právní předpisy pro používání vozů v mezinárodní železniční dopravě
LPG	Liquified Petroleum Gas/Zkapalněný ropný plyn
MU	Mimořádná událost
NACE	Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes/Klasifikace ekonomických činností
NL	Nákladní list
NV	Nebezpečná věc

OA	Osobní automobil
OKV	Opravná kolejových vozidel
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
OSN	Organizace spojených národů
OTIF	Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires/ Mezivládní organizace pro mezinárodní železniční přepravu
PP	Provozní pracoviště
PRIS	Provozní informační systém
RFC	Rail Freight Corridor/Železniční nákladní koridor
RID	Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses/Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí
SMGS	Dohoda o mezinárodní železniční přepravě zboží
SQAS	Safety&Quality Assessment Systém/System hodnocení bezpečnosti a kvality
TerEx	Teroristický expert
UIC	Union Internationale des Chemins de fer/Mezinárodní železniční unie
UN	United Nations/Organizace spojených národů
ÚDIV	Ústřední dirigování vozů
VlaSta	Vlakotvorná stanice
VRNV	Vysoce riziková nebezpečná věc
ŽP	Životní prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Logo společnosti ČD Cargo, a. s. (ČD Cargo, 2022).....	45
Obrázek 2 Graf mimořádných událostí a odpovědnosti za jejich vznik (ČD Cargo, 2022, Cargovák, vlastní zpracování)	48
Obrázek 3 Cisternový kontejner na plošinovém voze v železniční stanici Břeclav (Zdroj vlastní)	53
Obrázek 4 Převážní trasa na území České republiky (Aplikace Mapy Microsoft, vlastní zpracování).....	56
Obrázek 5 Výstražné symboly nebezpečnosti pro žlutý fosfor (Kazphosphate, 2021)	89
Obrázek 6 Vstupní parametry modelu úniku nebezpečné věci v softwaru TerEx (TerEx) .	90
Obrázek 7 Mapa rozsahu mimořádné události na seřadovacím nádraží Břeclav (TerEx) ..	91
Obrázek 8 Mapa rozsahu mimořádné události při změně směru větru (TerEx).....	92
Obrázek 9 Mapa rozsahu mimořádné události při větším úniku nebezpečné věci (TerEx)	92
Obrázek 10 Zpráva o mimořádné události (vlastní zpracování).....	94

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Kontrolní seznam (vlastní zpracování).....	64
Tabulka 2 What-If (vlastní zpracování).....	68
Tabulka 3 Kategorizace významu chyby (vlastní zpracování).....	78
Tabulka 4 Kategorizace výskytu chyby (vlastní zpracování).....	78
Tabulka 5 Kategorizace pravděpodobnosti odhalení chyby (vlastní zpracování).....	78
Tabulka 6 Kategorizace přijatelnosti rizika (vlastní zpracování).....	79
Tabulka 7 FMEA (vlastní zpracování).....	79
Tabulka 8 Kategorizace pravděpodobnosti výskytu rizika (vlastní zpracování).....	83
Tabulka 9 Kategorizace závažnosti následku rizika (vlastní zpracování).....	83
Tabulka 10 Kategorizace přijatelnosti rizika (vlastní zpracování).....	84
Tabulka 11 Vzorová matice rizika (vlastní zpracování).....	84
Tabulka 12 Matice rizika (vlastní zpracování).....	84

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Organizační struktura společnosti ČD Cargo, a. s.

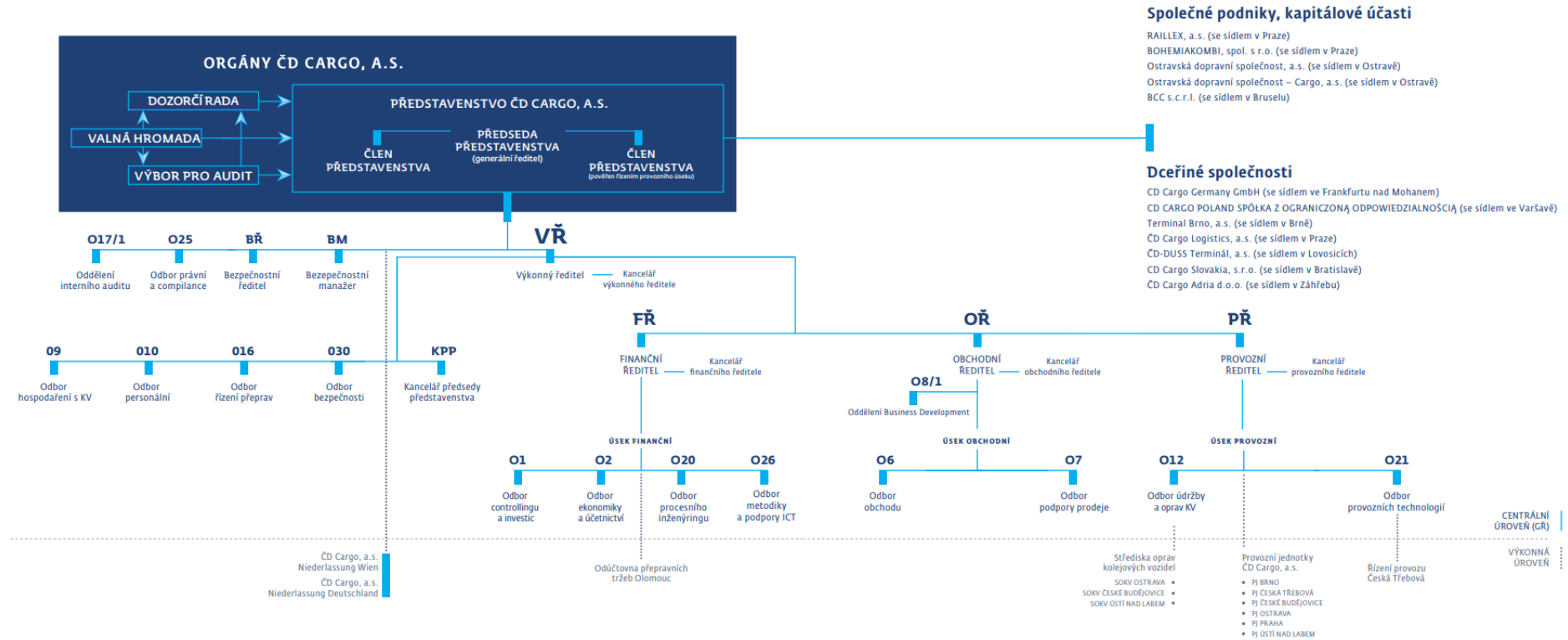
Příloha P II: Vývojový diagram procesu přepravy vybrané nebezpečné věci

Příloha P III: Ishikawa diagram

Příloha P IV: Výsledky zadaných parametrů v TerExu

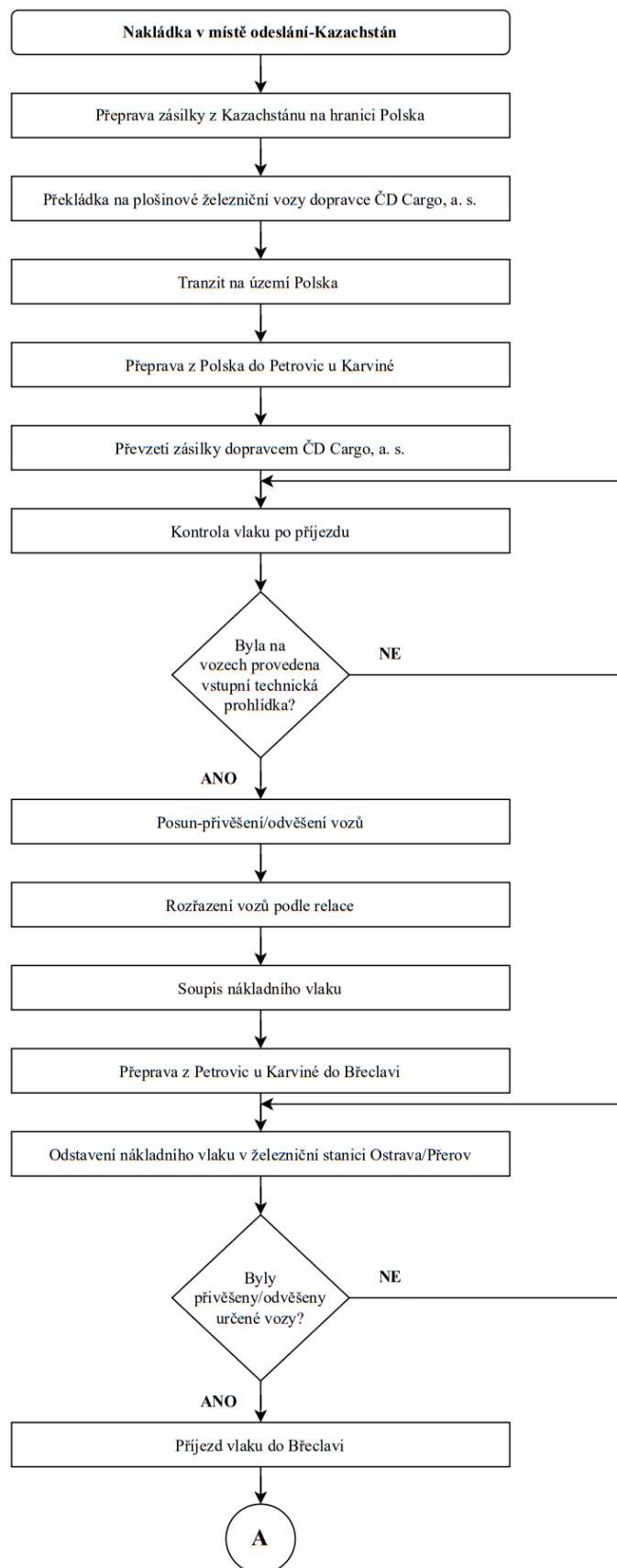
Příloha P V: Zpráva o mimořádné události

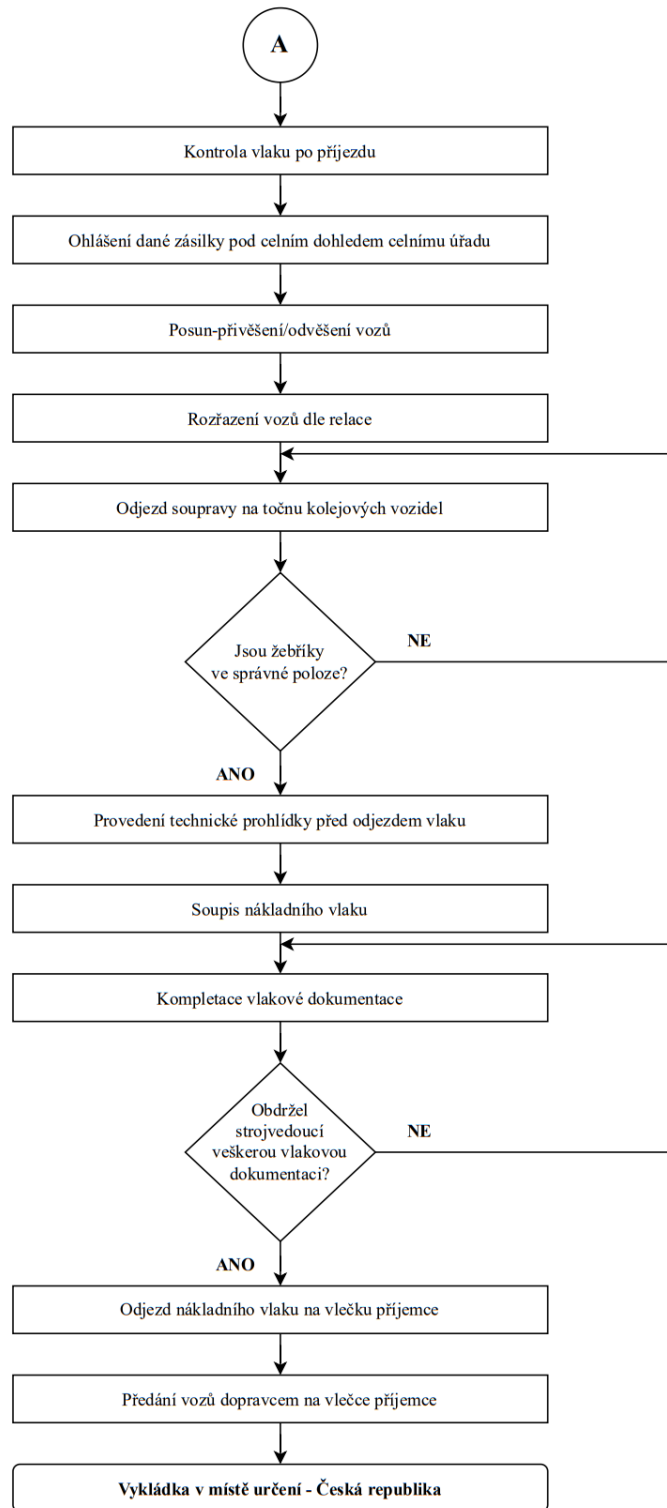
PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI ČD CARGO, A. S.



(ČD Cargo, a. s., 2022)

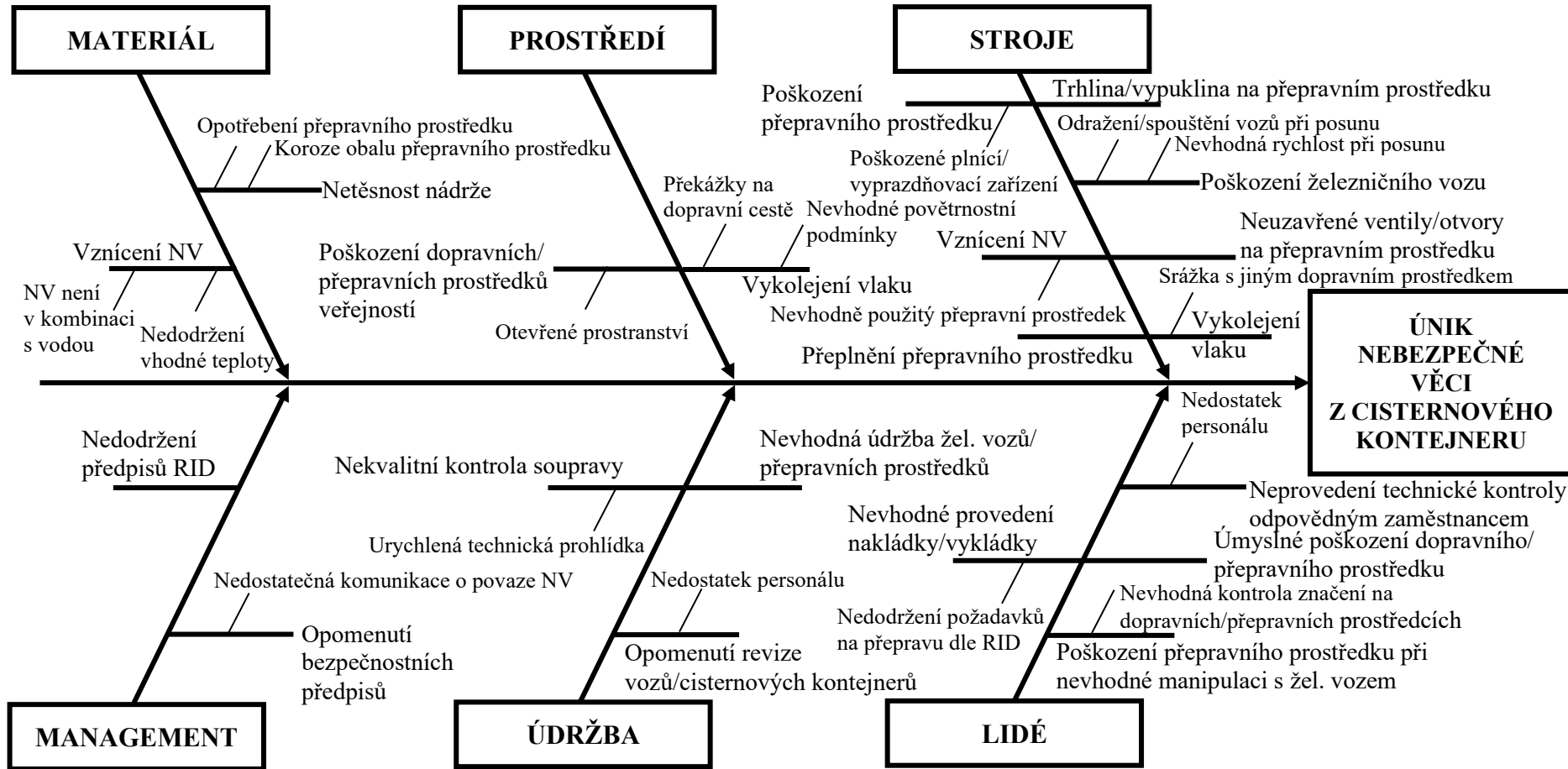
PŘÍLOHA P II: VÝVOJOVÝ DIAGRAM PROCESU PŘEPRAVY VYBRANÉ NEBEZPEČNÉ VĚCI





(Vlastní zpracování)

PŘÍLOHA P III: ISHIKAWA DIAGRAM



(Vlastní zpracování)

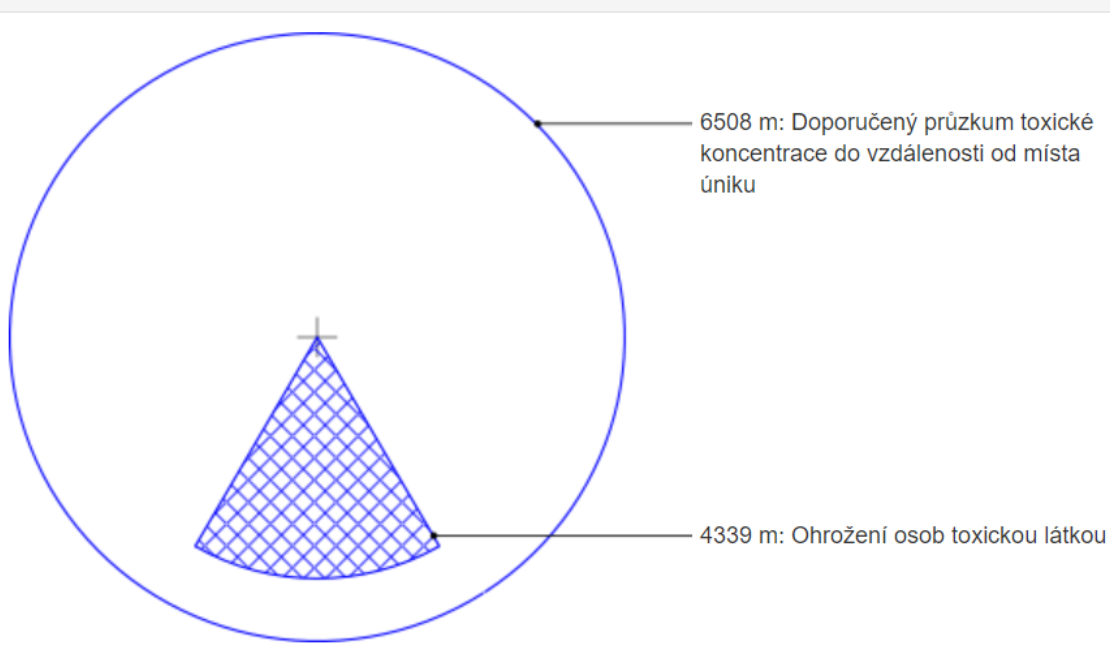
PŘÍLOHA P IV: VÝSLEDKY ZADANÝCH PARAMETRŮ V TEREXU

Výsledek výpočtu

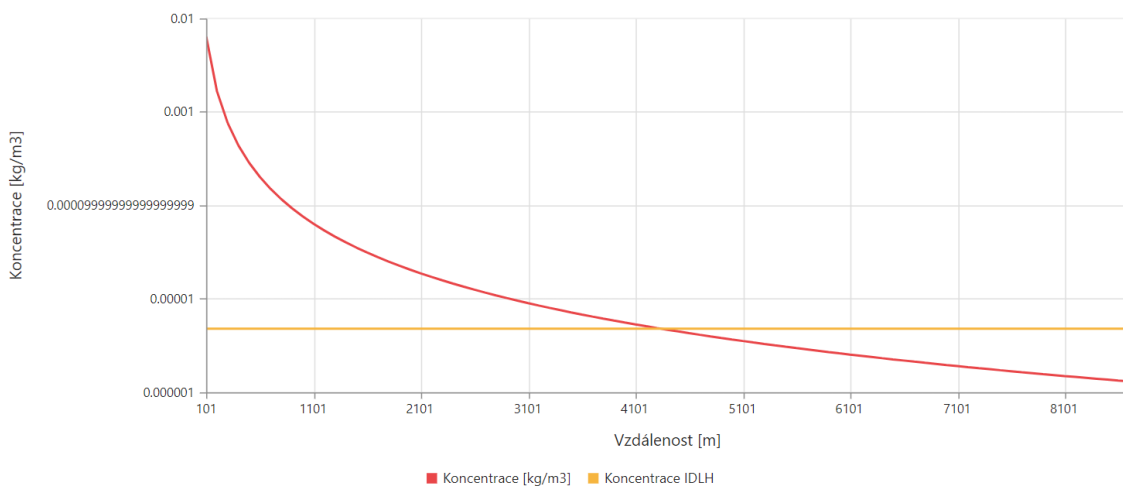
Ohrožení osob toxickou látkou	4339 m [Koncentrace: 4,8 mg/m ³]
Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku	6508 m [Koncentrace: 2,25 mg/m ³]
Hodnocená látka nemá při havarijním úniku exothermní projevy typu UVCE a Flash Fire	

EVAKUACE DO VZDÁLENOSTI **4339 m**

Typ stopy



Průzkum toxické koncentrace doporučen do vzdálenosti, ve které koncentrace látky klesne pod hodnotu IDLH



Výsledek výpočtu

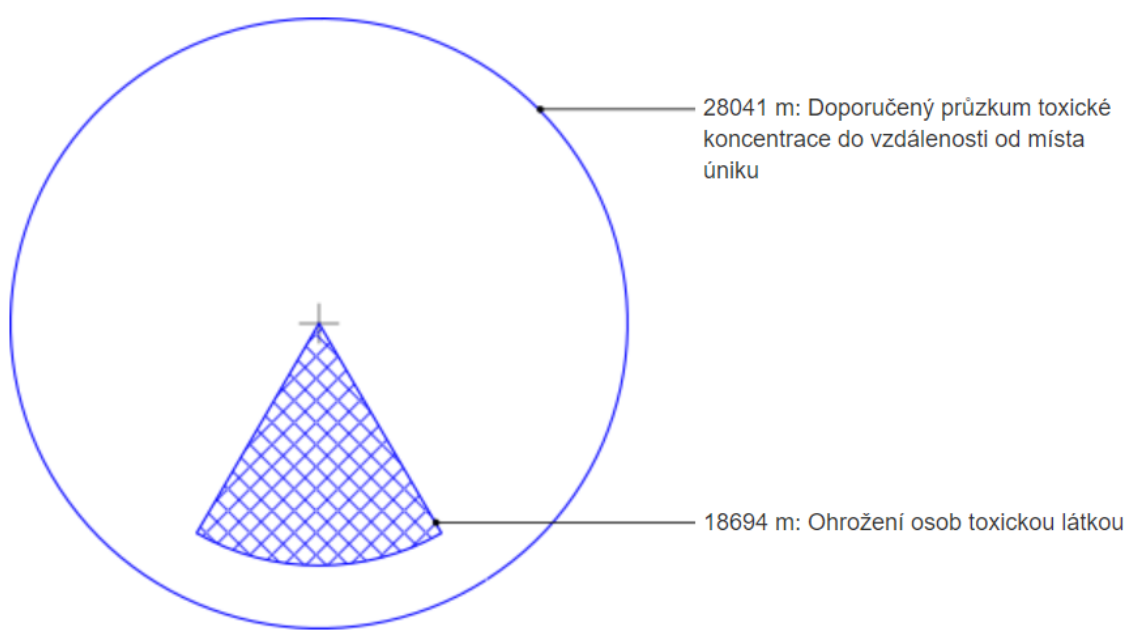
Ohrožení osob toxickou látkou **18694 m**
[Koncentrace: 4,8 mg/m³]

Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku **28041 m**
[Koncentrace: 2,27 mg/m³]

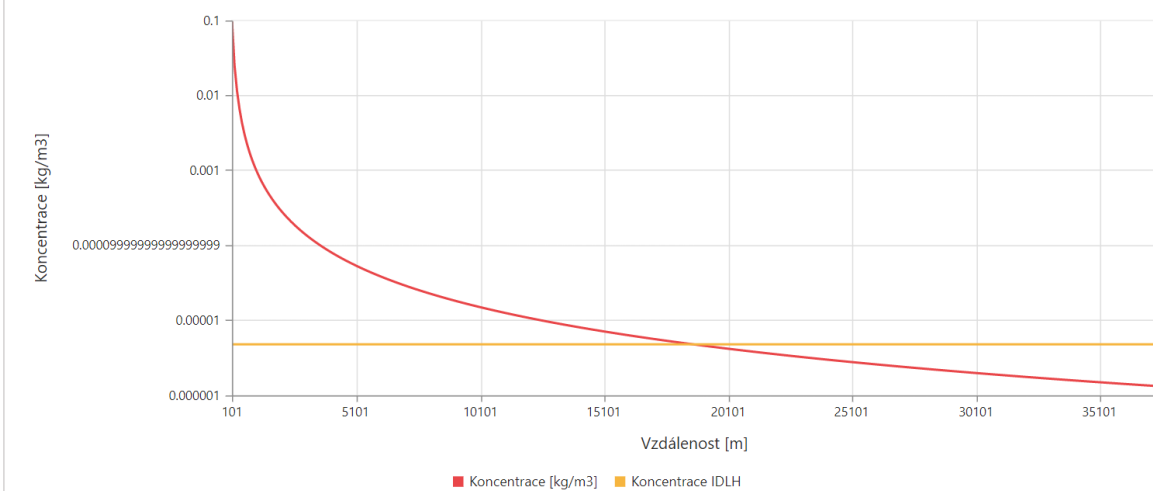
Hodnocená látka nemá při havarijním úniku exothermní projevy typu UVCE a Flash Fire

EVAKUACE DO VZDÁLENOSTI **18694 m**

Typ stopy



Průzkum toxické koncentrace doporučen do vzdálenosti, ve které koncentrace látky klesne pod hodnotu IDLH



(TerEx)

PŘÍLOHA P V: ZPRÁVA O MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

1. Druh dopravy						
<input checked="" type="checkbox"/> železniční číslo vozu (nepovinné) <i>3154564 432-3/EURU 117041-2</i>			<input type="checkbox"/> silniční registrační značka vozidla (nepovinné)			
2. Datum a místo události						
Rok: <i>2023</i> Měsíc: <i>únor</i> Den: <i>22.2.</i> Hodina: <i>6:00</i>						
Železniční doprava <input type="checkbox"/> železniční stanice <input checked="" type="checkbox"/> seřaďovací nádraží <input type="checkbox"/> místo nakládky/vykládky/překládky místo/stát: <i>BŘECLAV, ČESKÁ REPUBLIKA</i> nebo <input type="checkbox"/> širá trať: číslo tratě: kilometr:			Silniční doprava <input type="checkbox"/> zastavěné území <input type="checkbox"/> místo nakládky/vykládky/překládky <input type="checkbox"/> otevřená silnice místo/stát:			
3. Místopis						
<input type="checkbox"/> stoupání/klesání <input type="checkbox"/> tunel <input type="checkbox"/> most/podjezd <input type="checkbox"/> křižovatka						
4. Zvláštní povětrnostní podmínky						
<input type="checkbox"/> déšť <input type="checkbox"/> sněžení <input type="checkbox"/> náledí <input type="checkbox"/> mlha <input type="checkbox"/> bouřka <input type="checkbox"/> silný vítr teplota: <i>8</i> °C						
5. Popis události						
<input type="checkbox"/> vykolejení/sjetí z vozovky <input type="checkbox"/> srážka/náraz <input type="checkbox"/> převrácení <input checked="" type="checkbox"/> požár <input type="checkbox"/> výbuch <input checked="" type="checkbox"/> únik látky <input type="checkbox"/> technická závada Dodatečný popis události: <i>PŘI PŘEPRAVĚ VYSOCE NEBEZPEČNÉ VĚCI DOŠLO K UVOLENÍ VZAHRACÍCH VENTILŮ CISTERNOVÉHO KONTEJNERU</i>						
6. Dotčené nebezpečné věci						
UN-číslo ¹⁾	Třída	Obalová skupina	Odhadované množství uniklé látky (kg nebo l) ²⁾	Zádržné prostředky ³⁾	Materiál zádržných prostředků	Druh selhání zádržných prostředků ⁴⁾
<i>1810</i>	<i>6.1+8</i>	<i>I</i>	<i>1000kg</i>	<i>14</i>	<i>KOV</i>	<i>1</i>

¹⁾ U nebezpečných věcí přiřazených k hromadným položkám, pro něž platí zvláštní ustanovení 274, musí být uveden také technický název.	²⁾ U třídy 7 uveďte hodnoty podle kritéria uvedeného v pododdíle 1.8.5.3.
³⁾ Uveďte příslušné číslo: 1 obal 2 IBC 3 velký obal 4 malý kontejner 5 vůz 6 vozidlo 7 cisternový vůz 8 cisternové vozidlo 9 bateriový vůz 10 bateriové vozidlo 11 vůz se snímatelnými cisternami 12 snímatelná cisterna 13 velký kontejner 14 cisternový kontejner 15 MEGC 16 přemístitelná cisterna	⁴⁾ Uveďte příslušné číslo: 1 únik látky 2 požár 3 výbuch 4 konstrukční vada

7. Příčina události (pokud je známa)
<input type="checkbox"/> technická závada <input checked="" type="checkbox"/> nesprávné zajištění nákladu <input type="checkbox"/> provozní příčina (železniční provoz) <input type="checkbox"/> jiná: <i>NEVHODNĚ ZAJIŠTĚNÍ CISTERNOVÝ KONTAJNER ODESÍLATELEM</i>
8. Následky události
<u>Postižení osob v souvislosti s přepravovanými nebezpečnými věcmi:</u> <input type="checkbox"/> mrtví (počet:) <input checked="" type="checkbox"/> zranění (počet: <i>100</i>) <u>Únik látky:</u> <input checked="" type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> bezprostřední nebezpečí úniku látky <u>Hmotné škody / škody na životním prostředí:</u> <input type="checkbox"/> odhadovaná výše škod nejvýše 50.000 € <input type="checkbox"/> odhadovaná výše škod nad 50.000 € <u>Účast orgánů (úřadů):</u> <input checked="" type="checkbox"/> ano → <input checked="" type="checkbox"/> evakuace osob trvající nejméně tři hodiny zapříčiněné přepravovanými nebezpečnými věcmi <input checked="" type="checkbox"/> uzavření veřejných komunikací na dobu nejméně tří hodin zapříčiněné přepravovanými nebezpečnými věcmi <input type="checkbox"/> ne

Příslušný orgán může vyžadovat další údaje.

(Vlastní zpracování, formulář RID)