

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Přeprava nebezpečných věcí železniční
dopravou**

(Bakalářská práce)

Přerov 2019

Michal Šaroun



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání bakalářské práce

student	Michal Šaroun
studijní program	Logistika
obor	Dopravní logistika

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v bakalářském studijním programu určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Přeprava nebezpečných věcí železniční dopravou**

Cíl práce:

Na základě teoretických znalostí logistiky dopravních a přepravních procesů železniční dopravy charakterizovat základní zásady přepravy nebezpečných věcí. Analyzovat provádění těchto přeprav v podmínkách ČR s důrazem na rizika a navrhnout způsoby jejich minimalizace. Aplikovat teoretické závěry na modelovém příkladu přepravy nebezpečných věcí.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska logistiky železniční dopravy
2. Analýza současného stavu železničních přeprav nebezpečných věcí v podmínkách ČR
3. Rizika související s železniční přepravou nebezpečných věcí a opatření na jejich snižování
4. Zpracování modelového příkladu plánování a zabezpečení přepravy nebezpečných věcí železniční dopravou

Závěr

Rozsah práce: 35 – 40 normostran textu

Seznam odborné literatury:

DVOŘÁK, Zdeněk a kol. Riadenie rizík v železničnej doprave. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2010, ISBN 978-80-86530-71-0.

MINISTERSTVO ZAHRANICNICH VĚCÍ ČR. Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF). Přípojek C Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID). In: Sbíрка mezinárodních smluv. Praha: Parlament ČR, 2017, 11/2017, číslo 20. Dostupné také z: https://www.epravo.cz/_dataPublic/sbirky/2017m/sb0011-2017m.pdf

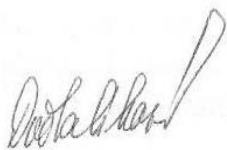
TOMEK, Miroslav, SEIDL, Miloslav a Luboš HALAMA. Bezpečnost' prepravy nebezpečných věcí. Žilina: Hydropneutech, s.r.o., 2008. ISBN 978-80-968479-9-0.

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Miloslav Seidl, Ph.D.

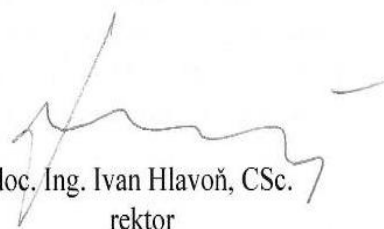
Datum zadání bakalářské práce: 31. 10. 2018

Datum odevzdání bakalářské práce: 4. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat před tím o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s. prorektora pro vzdělávání.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 4. 5. 2019

.....

podpis

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu prof. Ing. Miloslavu Seidlovi, Ph.D za jeho odborné a cenné rady při psaní této bakalářské práce. Dále bych poděkoval své rodině za podporu a trpělivost během doby mého dosavadního studia.

Anotace

Bakalářská práce se zabývá přepravou nebezpečných věcí, jejími postupy a zásadami, které vycházejí z mezinárodní a národní legislativy železniční dopravy. V bakalářské práci je tak dle této legislativy definován současný stav železničních přeprav nebezpečných věcí v podmínkách České republiky. Dále jsou v práci řešena rizika vyplývající z přepravy nebezpečných věcí, konkrétně benzenu. K těmto rizikům jsou adekvátně navrženy návrhy a řešení k jejich eliminaci či minimalizaci. Závěr práce obsahuje modelový příklad plánování a zabezpečení přepravy benzenu.

Klíčová slova

Nebezpečné věci, benzen, Řád RID, železniční doprava, přeprava, riziko, mimořádná událost.

Annotation

The bachelor thesis focuses on the transport of dangerous goods, its procedures and principles, which are based on international and national railway transport legislation. According to this legislation, the current state of railway transport of dangerous goods in the Czech Republic is defined in the thesis. Furthermore, the thesis deals with the risks arising from the transport of dangerous goods, namely Benzene. Proposals and solutions for their elimination or minimization are adequately designed for these risks. The conclusion of the thesis contains a model example of planning and security of Benzene transport.

Keywords

Dangerous Goods, Benzene, Regulations RID, Railway Transport, Transportation, Risk, Extraordinary Event.

Obsah

1	Teoretická východiska logistiky železniční dopravy	10
1.1	Historie železniční dopravy.....	11
1.2	Platné právní předpisy.....	13
1.2.1	Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF)	14
1.2.2	Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného věcí (RID)	15
2	Železniční přeprava nebezpečných věcí v podmínkách ČR	17
2.1	Proces přepravy nebezpečných věcí.....	18
2.2	Charakteristika nebezpečných věcí	22
2.3	Třídy a vlastnosti nebezpečných věcí	23
2.4	Značení nebezpečných věcí v železniční přepravě	24
2.4.1	Bezpečnostní značení.....	24
2.4.2	UN kód, Kemlerův kód.....	25
2.5	Bezpečnostní plán	26
3	Rizika související s železniční přepravou	28
3.1	Dělení rizik.....	28
3.1.1	Rizika závislé na činnosti člověka	29
3.1.2	Rizika nezávislé na činnosti člověka	30
3.1.3	Rizika vyplývající z charakteru benzenu	30
3.2	Zdroje rizik při přepravě benzenu	32
3.3	Nápravná opatření v praxi.....	35
3.3.1	Výběr, zdravotní stav a kvalifikace zaměstnanců.....	35
3.3.2	Těsnost napouštěcích a vypouštěcích ventilů	36
3.3.3	Další doporučení ke snížení rizik při nakládce	36
3.3.4	Opatření proti riziku při přepravě benzenu	37
3.3.5	Rychlospojky pro připojení cisternových vozů	38

4	Pánování a zabezpečení přepravy benzenu.....	40
4.1	Expedice benzenu.....	40
4.1.1	Příprava expedice.....	40
4.1.2	Nakládka benzenu.....	41
4.1.3	Vystavení průvodních dokumentů.....	44
4.1.4	Přejímka vozů.....	45
4.2	Přeprava benzenu.....	47
4.2.1	Naplánování trasy.....	47
4.2.2	Sestavení vlakové soupravy.....	48
4.2.3	Strojvedoucí.....	48
4.2.4	Odjezd vlakové soupravy s benzenem.....	49
4.3	Vykládka benzenu.....	49
4.3.1	Přejímka vozů.....	49
4.3.2	Stáčení benzenu.....	50
	Závěr.....	51
	Soupis bibliografických citací.....	52
	Seznam zkratk a značek.....	55
	Seznam ilustrací a tabulek.....	56
	Seznam příloh.....	57

Úvod

V dnešní době mají nebezpečné věci v průmyslu a v potřebách člověka velmi hojně zastoupení. Lidská společnost si čím dále více zvyká na větší dostupnost tohoto zboží a s tímto trendem se tak pojí přeprava nebezpečných věcí a jejich dodání. Vedle hlavních hodnotících a rozhodujících ukazatelů při přepravě nebezpečných věcí jako jsou rychlost přepravy, přepravené množství a cena přepravy, je neméně důležitá její bezpečnost. Všechny tyto ukazatele včetně bezpečnosti v přepravě, pak vyjadřují kvalitu dopravního systému. Každá přeprava, může být realizována různými druhy dopravy s ohledem na přepravovanou nebezpečnou věc. V současnosti je k přepravě nebezpečných věcí nejvíce využívána silniční a železniční doprava. Předností železniční dopravy pro přepravu nebezpečných věcí je především její bezpečnost. Nicméně ta je dána dodržováním platné legislativy a ostatních právních předpisů. V případě porušení, je železniční doprava s ohledem na možnost přepravy velkého množství nebezpečných věcí velkým potenciálním rizikem pro člověka, zvířata a životní prostředí a v neposlední řadě pro majetkové škody.

V bakalářské práci s názvem „Přeprava nebezpečných věcí železniční dopravou“ jsou v první kapitole řešena teoretická východiska logistiky železniční dopravy, která obsahují historii železniční dopravy a aktuální platné právní a ostatní předpisy, podle kterých je v České republice realizována přeprava nebezpečných věcí. V druhé kapitole je v práci řešena železniční přeprava nebezpečných věcí v podmínkách České republiky. Obsahem této kapitoly je tak seznámení se se základními pojmy v přepravě nebezpečných věcí, dále seznámení se se subjekty podílejícími na tomto druhu přepravy, typy železničních nákladních vozů a problematikou značení nebezpečných věcí v železniční přepravě. V třetí kapitole je práce zaměřena na samotná rizika, která souvisí s přepravou benzenu, dále pak probíhá jejich vyhodnocení při nakládce, při přepravě a při vykládce. Jsou zde také navržena nápravná opatření a doporučení, které se v současné době používají v praxi. Závěrečná kapitola obsahuje konkrétní modelový příklad plánování a zabezpečení přepravy benzenu železniční dopravou.

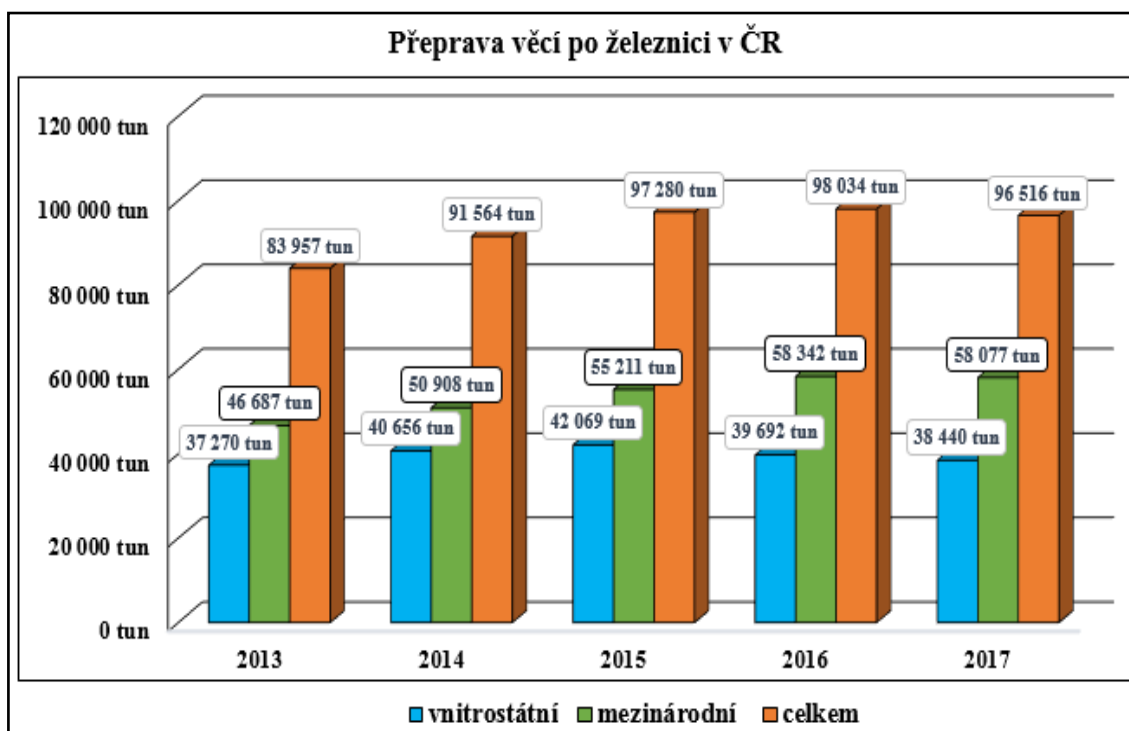
Cílem práce je tak analyzování přeprav nebezpečných věcí v železniční dopravě v podmínkách České republiky, zaměření se na rizika těchto přeprav a navržení nápravných opatření a doporučení k jejich minimalizaci.

1 Teoretická východiska logistiky železniční dopravy

Doprava obecně byla vždy součástí lidského společenství a zároveň jednou z podmínek k jejímu rozvoji. K největšímu rozvoji dopravy došlo během průmyslové revoluce od 18. až 19. století. V jednotlivých zemích či regionech docházelo ke specializaci v daných průmyslových odvětvích, a to s ohledem na jejich přírodní a ekonomické podmínky. Právě tím byly položeny základy mezinárodního obchodu, kde byl dopravní sektor z globálního pohledu jedním z nejrychleji se rozvíjejících hospodářských odvětví. Železniční doprava (dále jen „ŽD“) v této průmyslově rozvíjející se době, byla výbornou alternativou, jak přepravit velké množství nákladu a osob. Toho se lidstvo naučilo využívat i ve válkách, kdy například v 1. světové válce měla ŽD velký vojenský význam a její vývoj to jen urychlilo a zdokonalilo. Naopak ale po druhé světové válce začalo v západní Evropě a na severoamerickém kontinentu docházet k velkému rozvoji silniční dopravy, která během následujících let byla příčinou negativního vlivu na ŽD, a která měla za následek její degeneraci.

V dnešní době můžeme výhody nákladní ŽD spatřovat v minimálním riziku ztráty nebo poškození nákladu, velké nosnosti a možnost nákladní přepravy velkých a nadměrných nákladů. V případě elektrických trakcí je ekologická, má nižší energetickou náročnost než jiné druhy doprav, a proto je snaha o její revitalizaci. Aktuální trend jejího uplatnění je především při přepravě nákladů na střední a delší vzdálenosti. U nákladů také lze její potenciál spatřovat v intermodální dopravě (především kontejnerové dopravy). Oproti tomu je železniční osobní doprava vzhledem k současné dopravní orientaci a zvyšujícímu trendu silniční dopravy bohužel dotovaným segmentem. V grafu 1.1 lze nalézt přepravené množství věcí po železnici. A to jak pro vnitrostátní, tak pro mezinárodní přepravu na území České republiky (dále jen „ČR“) od roku 2013 do roku 2017.

Graf 1.1 Přeprava věcí po železnici v ČR



Zdroj: vlastní zpracování podle [1].

1.1 Historie železniční dopravy

„Za místo, kde se začala poprvé používat železnice, lze považovat Anglii. Patent na první kolejový hnací vůz s parním strojem získal Richard Trevithick (1771 – 1833) a v roce 1804 se jeho první lokomotiva zvaná „tram waggon“ uvedla do provozu. Po Trevithickově lokomotivě následovala celá řada nových konstrukcí parních lokomotiv. Na jejím konci stála úspěšná verze parní lokomotivy anglického strojníka George Stephensona (1781 – 1848)“. [2, s. 10]

Tak jak šel s dobou vývoj parních lokomotiv, začaly se také budovat železnice. První železnice světa vedla ze Stocktonu do Darlingtonu, na níž se měly používat parní lokomotivy v pravidelném provozu. Další železnice spojovala Liverpool a Manchester.

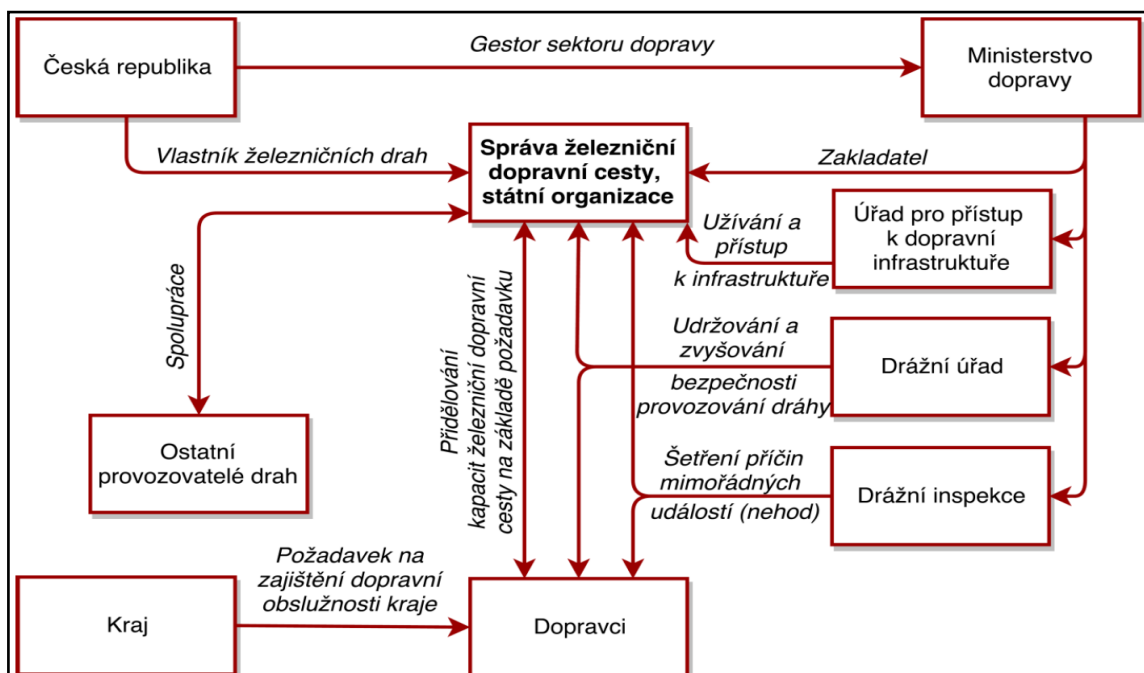
Postupně se železnice začínala rozšiřovat do ostatních zemí a kontinentů. Za nejstarší železnici na území Evropy je považována koněpřežná železnice České Budějovice – Linec, postavená v letech 1825 - 1832. V ČR pokračovala výstavba železnice po roce 1839 a během několika desítek let se zde vybuďovala hustá železniční síť. Negativem tehdejší

doby byla za cenu nízkých nákladů výstavba značně se klikatících tratí, které se bohužel staly pozůstatkem a součástí ŽD dnešní doby.

Během 50. let se na železnici začalo modernizovat hlavně v oblasti lokomotiv. Postupně se začaly nahrazovat parní lokomotivy motorovými a elektrickými, kde byl prioritou vyšší výkon a lepší hospodárnost. V polovině 90. let se modernizují i železniční tratě, kde začíná výstavba koridorů.

V současnosti je vlastníkem převážné většiny železničních cest v ČR stát. Ten zastupuje organizace zvaná Správa železniční dopravní cesty (dále jen „SŽDC“), která je v ČR nejvýznamnějším subjektem pro železniční dopravu. Jedná se o státní organizaci, která zodpovídá za bezpečnost a provozuschopnost železniční infrastruktury. K 31. 12. 2017 SŽDC eviduje v ČR tratě o celkové délce 9 408 km, počet mostů 6 751 s celkovou délkou 153 km a počet tunelů 164 s celkovou délkou 45 km. [3] Hierarchii vazeb spojující SŽDC s ostatními subjekty v rámci ŽD v ČR, lze nalézt v obr. 1.1.

Obr. 1.1 Vazby v systému železniční dopravy z pohledu SŽDC



Zdroj: [4].

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že celkově se ŽD velice dynamicky rozvíjela. Modernizoval se strojový park, přibývaly další železniční tratě a to jak hlavní, tak i místní, které pozitivně ovlivňovali průmysl a zemědělství v daných lokalitách.

Hlavní důvod lze nalézt především v možnosti velkokapacitního dopravního prostředku, který do té doby neexistoval a kterým právě železnice byla a stále je.

1.2 Platné právní předpisy

Vývoj v ŽD nezaznamenal jen technologický pokrok. S postupným navyšováním přepravovaného objemu nákladů a počtů cestujících, bylo nutné definovat legislativní požadavky. Tyto požadavky vymezovaly zodpovědnosti v ŽD, zajišťovaly bezpečnost přepravovaných subjektů a okolí, jimiž železnice prochází. Proto legislativu, která všechno toto obsahuje lze rozdělit do dvou rovin a to na mezinárodní a národní. Jelikož je ČR díky své geografické poloze také tranzitní zemí, tak celou řadu mezinárodních úmluv a předpisů ratifikovala.

Z pohledu ČR je legislativa ŽD tvořena:

- zákony pro provozování dráhy a drážní dopravy,
- nařízeními a vyhláškami pro provozování dráhy a drážní dopravy,
- mezinárodními předpisy pro provozování dráhy a drážní dopravy,
- připravovanými předpisy pro provozování dráhy a drážní dopravy.

Jednotlivé zákony, nařízení a mezinárodní předpisy, kterými se ČR řídí a které souvisí s přepravou nebezpečných věcí (dále jen „NV“):

- zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách,
- úplné znění nařízení vlády č. 1/2000 Sb., o přepravním řádu pro veřejnou drážní nákladní dopravu, ve znění nařízení vlády č. 295/2000 Sb. a nařízení vlády č. 457/2013 Sb. (účinnost od 1. 1. 2014),
- vyhláška ministerstva zahraničních věcí č. 8/1985 Sb. o Úmluvě o mezinárodní železniční přepravě (dále jen „COTIF“), ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 350/2011 Sb., Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon),
- sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 20/2017 Sb., m. s. o přijetí změn Řádu pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (dále jen „RID“), který je přílohou C k Úmluvě o mezinárodní železniční přepravě,

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění pozdějších předpisů.

1.2.1 Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF)

Smlouvy o mezinárodní přepravě jsou upraveny ve velkém množství mnohostrannými mezinárodními úmluvami, které upravují náležitosti přepravních dokumentů, odpovědnost smluvních stran, náhradu škody, příslušnost k řešení sporů a mnoho dalších otázek. Ustanovení těchto úmluv je často kogentního typu a vylučují či značně omezují použití národního práva smluvních stran. Úmluva COTIF upravuje pravidla pro jednotnou přepravu po železnici a zároveň poskytuje větší ochranu uživatelům přepravy. Vyvíjí také snahu o sjednocení právních norem na mezinárodní úrovni v oblasti železniční přepravy.

První mezinárodní konference o otázkách unifikace právních otázek železniční přepravní smlouvy v mezinárodním styku, se sešla v Bernu již v roce 1878, další v letech 1881 a 1886, a na čtvrté konferenci v Bernu v roce 1890 byla přijata Mezinárodní úmluva o přepravě zboží po železnici (CIM). Samotná Úmluva COTIF byla uzavřena až v roce 1980 v Bernu. Úmluva COTIF od vzniku do současnosti prošla mnohými úpravami. Hlavním mezníkem této mezinárodní úmluvy byl Vilniuský protokol z roku 1999, který svým obsahem měl prohloubit proces evropské integrace a také reflektovat vývoj v železniční přepravě vyvolaný privatizací a změnami tržní struktury. Spravujícím subjektem je mezi vládní Organizace pro mezinárodní železniční dopravu (dále jen „OTIF“) se sídlem v Bernu.

Evropská Unie přistoupila k přijetí Úmluvy COTIF v roce 2011 a lze konstatovat, že všechny změny Úmluvy COTIF jsou plně v souladu s legislativou EU. Úmluva COTIF je součástí 44 zemí, včetně 26 členských států EU, kromě Kypru a Malty. Členství Iráku, Libanonu a Sýrie bylo v OTIF pozastaveno.

Z pohledu ČR je protokol také plně v souladu s jejími vnitrostátními právními předpisy a se závazky vyplývajícími z jiných mezinárodních smluv, jimiž je ČR vázána. Významově úmluva upravuje fungování Organizace OTIF, její cíle, kompetence, vztahy s členskými státy a obecně její činnosti, dále zpracovává jednotné právní režimy pro mezinárodní železniční dopravu ve třech hlavních oblastech činnosti: technická

interoperabilita, NV a železniční smluvní právo. Jedná se také o zakládající právní dokument této mezivládní organizace, která má všestranně podporovat, zlepšovat a usnadňovat mezinárodní železniční přepravu. Je ale i důležité dodat, že samotná Úmluva nestanovuje podmínky pro užívání mezinárodní železniční přepravy. Tyto podmínky jsou stanoveny v přípojkách k Úmluvě.

Úmluvu COTIF lze obsahově rozdělit na dvě části. První částí je samotná Úmluva, která je tvořena jednotlivými oddíly a jejími články, a která nikterak nestanovuje podmínky pro užívání mezinárodní železniční dopravy. Jedná se o souhrn ustanovení, činností a struktur organizace a podobně. Druhou částí je pak sedm tzv. přípojek viz tab. 1.1, které naopak stanovují jednotné železniční právo, tj. technické funkční požadavky, a vzorové smlouvy pro přepravu cestujících a zboží.

Tab. 1.1 COTIF – přípojky

Přípojek A	Smlouva o mezinárodní železniční přepravě osob	CIV
Přípojek B	Smlouva o mezinárodní železniční přepravě zboží	CIM
Přípojek C	Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží	RID
Přípojek D	Smlouva o používání vozů v mezinárodní železniční přepravě	CUV
Přípojek E	Smlouva o užívání infrastruktury v mezinárodní železniční přepravě	CUI
Přípojek F	Vyhlašování technických norem za závazné a přijímání jednotných technických předpisů pro železniční materiál, který je určen k používání v mezinárodní dopravě	APTU
Přípojek G	Technická admise železničního materiálu, který se používá v mezinárodní dopravě	ATMF

Zdroj: vlastní zpracování podle [5].

1.2.2 Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného věcí (RID)

Obsahově je Řád rozdělen do sedmi částí. První část se věnuje všeobecným ustanovením, vymezením pojmů. Druhá část se zabývá samotnou klasifikací jednotlivých látek. Třetí část obsahuje seznam nebezpečných věcí, zvláštní ustanovení

a vynětí z platnosti. Čtvrtou částí je ustanovení o používání obalů a cisteren. Pátá část se věnuje postupům při odesílání, šestá požadavkům na konstrukci a zkoušení obalů, nádob a cisteren a sedmá obsahuje ustanovení o podmínkách přepravy, nakládky, vykládky a manipulace.

Rozsah tohoto řádu platí pro mezinárodní přepravu NV po železničních tratích na území smluvních států dle RID. Samotný Řád má přes 1200 stran. Řád v příloze stanovuje NV, které jsou z mezinárodní přepravy vyloučeny nebo NV, jejichž mezinárodní přeprava je připuštěna a požadavky, které musí být při této přepravě splněny. Jedná se především o klasifikaci věcí, včetně klasifikačních kritérií a příslušných zkušebních metod, používání obalů (včetně společného balení), používání cisteren (včetně jejich plnění), postupy před odesíláním (včetně nápisů a bezpečnostních značek na kusech), označování dopravních a přepravních prostředků, jakož i doklady a požadované informace), ustanovení o konstrukci, zkoušení a schvalování obalů a cisteren, používání dopravních prostředků (včetně nakládky, společné nakládky a vykládky). Řád také definuje povinnosti provozovatele železniční infrastruktury. Ukládá jim především vypracování interních nouzových plánů pro seřadovací nádraží a bezpečnostních plánů stanic. Důležitým úkolem je také hledání přiměřených opatření k zabránění vzniku škod či k jejich minimalizaci.

I přes výše uvedené požadavky, má každý smluvní stát RID právo upravovat, nebo zakázat mezinárodní přepravu NV na svém území i z jiných důvodů, než je bezpečnost během přepravy. Například 16. července 2007 byl na Ukrajině přelomovým datem pro přepravu fosforu do Evropy. Nedaleko Lvova vykolejil nákladní vlak přepravující fosfor v převázaných cisternách¹. Vlak se ihned vznítil, řada lidí se přiotrávila jedovatými zplodinami. Z postižené oblasti musela být evakuována téměř tisícovka lidí. Jedovatý mrak zamořil oblast o rozloze 90 kilometrů čtverečních. Jízda vlaků s fosforem přes Ukrajinu byla poté zakázána. [6]

¹ U převázaných cisteren lze měnit podvozky vozů, např. podvozek pro široký rozchod (1520 mm) za podvozek s normálním rozchodem (1435 mm).

2 Železniční přeprava nebezpečných věcí v podmínkách ČR

Přeprava NV po železnici má v ČR tři hlavní ukazatele. Prvním je fakt, že NV jsou součástí lidského společenství. Materiály jako plasty, pohonné hmoty, stavební chemie a mnoho dalšího obsahuje látky, které jsou lidmi využívány k jejich prospěchu, ale které jim mohou být zároveň velice nebezpečné. S touto potřebou se samozřejmě prolíná přeprava, která má všechny tyto potřeby moderní doby udělat dostupnější. Druhým je chemický průmysl, který má v ČR dlouhou tradici a jedná se zároveň o odvětví, které je největším producentem NV. Samozřejmě na tento průmysl je navázána dodavatelská přeprava výrobních polotovarů a přeprava hotových produktů v rámci ČR nebo mimo něj. Třetím ukazatelem je významná geografická poloha ČR, kdy je přes toto území vedena tranzitní přeprava a NV jsou přes toto území ve velkém přepravovány.

Všechny oblasti přepravy NV v ČR se řídí dle předpisu RID. Tato legislativa se tak zaměřuje na hodnocení vlastností chemikálií, konstrukce obalů, značení obalů, vystavování přepravních dokladů, konstrukce železničních vozů a povinnosti posádek.

Základní terminologické pojmy týkající se přepravy NV:

„Nebezpečné věci jsou látky nebo předměty, které svými chemickými, fyzikálními, toxikologickými nebo biologickými vlastnostmi samostatně nebo v kombinaci můžou způsobit ohrožení života, zdraví nebo majetku“. [7, s. 17]

„Mimořádná událost (dále jen „MÚ“) je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací“. [8]

„Riziko je možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě tzv. analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit. Riziko také představuje účinek nejistoty na dosažení cílů nebo pravděpodobnost výskytu nežádoucí události s nežádoucími následky“. [9, s. 75]

„Bezpečnost přepravy vyjadřuje stav, ve kterém je na přijatelnou úroveň eliminované riziko vzniku MÚ spojené s ohrožením života a zdraví osob, majetku a životního prostředí“. [7, s. 16]

„Integrovaný záchranný systém je koordinovaný postup jeho složek při přípravě na MÚ a při provádění záchranných a likvidačních prací“. [8]

„Nákladní list je legitimačním listem při odběru zásilky a při uplatňování práv a povinností z přepravní smlouvy, slouží při posuzování zodpovědnosti za dodržování doby, pro účely fakturace, pro účely odúčtování, pro výpočet přepravného a slouží jako doklad k žádosti reklamace a žaloby“. [7, s. 113]

„Bezpečnostní list je dokument, který poskytuje souhrnné informace o látce či směsi pro použití v regulačních rámcích kontroly chemických látek na pracovišti či přepravě“. [10]

2.1 Proces přepravy nebezpečných věcí

Kompletní proces přepravy NV je tvořen skladbou úkonů jako je nakládka. Dále samotný přesun zásilky z výchozího bodu do cíle, kdy je možné například zásilku a její polohu během přepravy sledovat. A na konci přepravy je tvořen doručením a vykládkou zásilky v cíli. Na všech těchto činnostech se podílejí subjekty. Za tři základní subjekty každé přepravy lze považovat odesílatele, dopravce a příjemce. V podmínkách ČR nelze v přepravním procesu na železnici opomenout provozovatele dráhy, který je nezávislý na jakémkoli dopravci. Jeho hlavní činností je vypracování jízdního řádu a plánování provozu všech vlaků od všech dopravců.

Další subjekty podílející se na přepravě NV:

- nakládce,
- balič,
- plnič,
- provozovatel cisternového vozu,
- provozovatel cisternového kontejneru nebo přemístitelné cisterny,
- vykládce,

- a bezpečnostní poradce.

Přeprava NV je uskutečňována jako kusová, volně ložená, nebo v cisternových vozech. Ke každé nebezpečné látce nebo směsi se přistupuje individuálně v souladu s legislativou. Jak již bylo v práci zmíněno, ČR je členem Úmluvy COTIF, která obsahuje Řád RID. A právě tento Řád předurčuje způsob nakládání s NV a jejich požadavky na přepravu, obaly a značení. V přepravě NV je naprostou prioritou bezpečnost osob, zvířat, životního prostředí a majetku. Proto je důležité, aby každý ze zmíněných subjektů postupoval dle platné legislativy, která by měla riziko spojené s přepravou NV minimalizovat. Bohužel sebelepší přepravní systém nedokáže zamezit MÚ, které se velmi často stávají vinou selhání lidského faktoru nebo okolních vlivů. Proto je subjektům, které jsou součástí přepravního procesu NV určeny povinnosti, kterými se musí řídit.

Odesílatel NV je povinen předat k přepravě jen zásilky, které odpovídají požadavkům dle RID. Musí se přesvědčit, že NV jsou zařazeny a připuštěny k přepravě a také má za povinnost předat dopravci ve sledovatelné formě informace a údaje a popřípadě požadované přepravní doklady a průvodní doklady. Použije pouze obaly, velké obaly, IBC a cisterny (cisternový vůz, snímatelné cisterny, bateriový vůz, MEGC, přemístitelné cisterny a cisternové kontejnery) schválené a vhodné pro přepravu dotyčných látek a opatřené značkami. Zajistí, aby i vyprázdňené nevyčištěné a neodplyněné cisterny (cisternové vozy, snímatelné cisterny, bateriová vozidla, MEGC, přemístitelné cisterny a cisternové kontejnery) nebo vyprázdňené nevyčištěné vozy a vyprázdňené nevyčištěné kontejnery pro volně ložené látky byly opatřeny velkými bezpečnostními značkami, značkami a bezpečnostními značkami a aby vyprázdňené nevyčištěné cisterny byly uzavřeny a poskytovaly stejné záruky těsnosti, jako kdyby byly plné. Jeho povinností je také splnit požadavky týkající se způsobu odeslání a omezení přepravy. [11]

Dopravce si kontroluje a ověřuje, že NV, které se mají přepravovat, je dovoleno přepravovat dle RID. Přesvědčuje se, že všechny informace předepsané ve vztahu k NV, které se mají přepravovat, byly před přepravou odesílatelem poskytnuty, že je k přepravnímu dokladu přiložena předepsaná dokumentace, nebo pokud je namísto papírové dokumentace používán systém elektronického zpracování dat (EDP) nebo systém elektronické výměny dat (EDI), že jsou během přepravy k dispozici údaje způsobem, který je alespoň rovnocenný papírové dokumentaci. Musí

se také vizuálně se přesvědčit, že vozy a náklad jsou bez viditelných závad, netěsností nebo trhlin a že nechybí výbava atd. Přesvědčit se, že neprošel termín příští zkoušky cisternových vozů, bateriových vozů, vozů se snímatelnými cisternami, přemístitelnými cisternami, cisternovými kontejnery a MEGC (více - článkový kontejner na plyn). Musí se také přesvědčit se, že vozy nejsou přetížené, že byly umístěny velké bezpečnostní značky, značky a oranžové tabulky dle RID a také, že výbava předepsaná v písemných pokynech je na stanovišti strojvedoucího. Dopravce musí informovat strojvedoucího o naložených nebezpečných věcech a jejich pozici ve vlakové soupravě před započatím jízdy vlaku. [11]

Plnič musí ověřit před plněním cisteren, že tyto cisterny a jejich výstroj jsou v dobrém technickém stavu. Musí stanovit postupy pro kontrolu správné funkce uzávěrů cisterny, cisternového vozu a zajistit těsnost uzavíracích zařízení před plněním a po plnění dle návodů ve formě kontrolních listů pro cisternové vozy pro kapaliny, které jsou vydané Evropskou radou chemického průmyslu. Přesvědčí se, že neprošlo datum příští zkoušky cisternových vozů, bateriových vozů, vozů se snímatelnými cisternami, přemístitelnými cisternami, cisternovými kontejnery a MEGC. Smí plnit cisterny pouze NV, které je dovoleno v těchto cisternách přepravovat. Musí při plnění cisterny dodržet ustanovení týkající se NV v sousedních komorách a také musí během plnění cisterny dodržet nejvyšší dovolený stupeň plnění nebo nejvyšší dovolenou hmotnost obsahu na litr jejího vnitřního objemu pro plněnou látku. Po naplnění cisterny zajistit, aby všechny uzávěry byly v uzavřené poloze a nedocházelo k žádnému úniku a také, aby žádné nebezpečné zbytky naplněné látky neulpívaly na vnějším povrchu jím naplněných cisteren. Při přípravě NV k přepravě zajistit, aby byly velké bezpečnostní značky, značky, oranžové tabulky a bezpečnostní značky, jakož i bezpečnostní značky pro posun, umístěny na cisterny, vozy a kontejnery dle RID. [11]

Bezpečnostní poradce a jeho hlavní úkol je, se snažit všemi vhodnými prostředky a opatřeními v mezích příslušných činností výše uvedeného podniku usnadnit provádění těchto činností v souladu s platnými předpisy a co nejbezpečnějším způsobem. Za povinnosti má dohlížet na dodržování předpisů pro přepravu NV, radit svému podniku při operacích souvisejících s přepravou NV, připravit výrobní zprávu pro vedení svého podniku nebo pro místní orgán veřejné správy, o činnostech podniku týkajících se přepravy NV. Takové výroční zprávy musí být uchovávány po dobu pěti let a musí být k dispozici státním orgánům na jejich žádost. Bezpečnostní

poradce má rovněž povinnost sledovat zejména činnosti a postupy vztahující se k dotčeným činnostem podniku jako jsou např. analýzy, existenci bezpečnostních plánů, postupy, tvorbu opatření, dodržování právních předpisů a zvláštních požadavků a dalších otázek ohledně bezpečnosti při přepravě NV. [11]

V podmínkách ČR se v železniční přepravě NV používají tyto typy železničních nákladních vozů (dále jen „ŽNV“):

- Kontejner,
- cisterna snímatelná,
- MEGC (více - článkový kontejner na plyn),
- kontejner pro volně ložené látky,
- cisternový kontejner,
- cisternový vůz viz obr. 2.1,
- cisterna přemístitelná.

Obr. 2.1 Cisternový vůz určený pro přepravu benzenu



Zdroj: vlastní fotografie.

Cisternový vůz určený k přepravě hořlavých kapalných látek se skládá z nádrže, značení a nápisů a spodku vozu.

- a) Nádrž se skládá ze dna nádrže, lubu nádrže, zesílení pláště nádrže (většinou u nádrží s objemem nad 80 m³, zároveň jsou nádrže spádovány ke středu vozu), sedla nádrže, dómu nádrže s víkem uchyceným čtyřbodově, výrobního štítku nádrže z nerezavějícího kovu, na kterém musí být vyraženy nebo jiným způsobem umístěny údaje dle RID, vyprazdňovacího zařízení – ovládání středové výpusti s ukazatelem polohy - zavřeno/otevřeno, s potrubím, koncovými armaturami a převlečnými maticemi, odvod plynné fáze propojen ovládním hlavní výpusti, odvzdušňovací - zavzdušňovací ventil plynné fáze, přetlakový a podtlakový ventil, zemní kolík (šroub),
- b) značení a nápisy je značka pro zemní místo, datum (měsíc, rok) příští zkoušky nádrže podle odstavce dle RID a Zákona č. 266/1994 Sb., kód cisterny, datum (měsíc, rok) provedené revize spodku vozu, oranžové označení, které se skládá ze dvou číslic, zátěžová tabulka (nápis povolené ložné hmotnosti), velká bezpečnostní značka, příp. bezpečnostní značka pro posun a další označení, jméno vlastníka nebo provozovatele, značka pro ložný prostor s vyznačením objemu (v m³, hektolitrech nebo litrech), vlastní hmotnost vozu v horní části tabulky a brzdící váha ruční brzdy obsluhované z plošiny v dolní části, identifikace interoperability, identifikace země, v níž je nákladní vůz registrován, provozní charakteristika vozu, číslo nákladního vozu, schránka na vozové nálepky,
- c) spodek vozu je zvedací místo, přestavovač brzdy, přestavovač brzdy (prázdný/ložený) – u novějších typů je samočinné přestavování podle zatížení, vypínání, pojezd vozu, tažný hák pro manipulaci s vozem lanem.

2.2 Charakteristika nebezpečných věcí

„Na základě fyzikálních, chemických a technických vlastností, které jsou pro danou NV charakteristické, je možné stanovit základní charakteristiky, které mají vliv na život a zdraví člověka, zvířata jiné složky životního prostředí. K rozhodujícím charakteristikám látek je možné zařadit výbušnost, hořlavost, žíravost a nebo jedovatost, infekčnost, radioaktivitu, bod varu a nebo vzplanutí, tlak pár, teplota pár a nebo kapaliny, relativní hustota, poločas rozpadu, střední smrtelná dávka,

intenzita záření, hromadné ohrožení, reakce s vodou atd. V případě, že NV vykazuje více nebezpečí, rozděluje se na hlavní a vedlejší nebezpečí“. [7, s. 53]

Z této charakteristiky vychází systém značení ve formě bezpečnostních značek, výstražných symbolů, tabulek, na kterých je označení přepravovaných látek, ale také bezpečnostní listy, bezpečnostní plány a havarijní plánování.

Systémy označování NV dle:

- třídy nebezpečnosti dle RID,
- výstražné bezpečnostní značky a symboly,
- Kemler kód, UN kód,
- přepravní dokumentace (bezpečnostní listy, nákladní listy, písemné pokyny pro řidiče).

2.3 Třídy a vlastnosti nebezpečných věcí

Dle Řádu RID jsou plynům, látkám, kapalinám a dalším předmětů přiděleny jednotlivé třídy a názvy viz tab. 2.1. *„Látky, které představují více jak jeden nebezpečný druh a roztoky a směsi obsahující dva nebo více komponentů musí být zařazené podle svých nebezpečných vlastností pod číslo a písmeno příslušné třídy“.* [7, s. 54]

Tab. 2.1 Třídy nebezpečných věcí

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

Zdroj: vlastní zpracování podle [7].

Třídy 1 a 7 jsou třídy výlučné. Znamená to, že látky a předměty zařazené do těchto tříd vykazují vlastnosti, které se nevyskytují v ostatních třídách. NV zařazené do nevýlučných tříd se klasifikují dle písmen.

2.4 Značení nebezpečných věcí v železniční přepravě

Značení NV je jedna ze základních a důležitých podmínek přepravy. Slouží jednak k identifikaci během přepravního procesu. Ale také k identifikaci v případě nehody tak, aby reakce záchranných složek byla co nejrychlejší a došlo tak k co nejmenším škodám na zdraví a majetku vlivem přepravovaných látek.

V případě ČR se značení NV řídí předpisem RID. Mezi způsoby značení na přepravních prostředcích převážející NV patří:

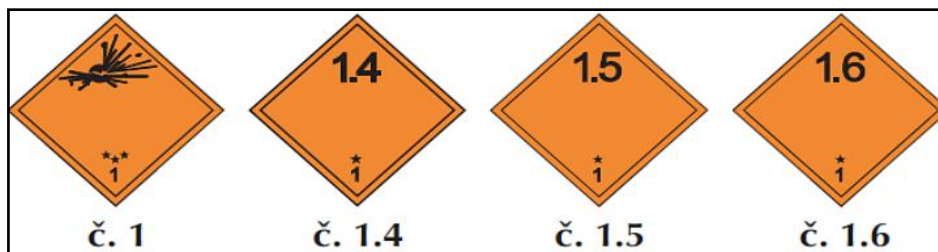
- velká a malá bezpečnostní značka,
- oranžová tabulka (UN kód, Kemlerův kód),
- oranžový pruh,
- speciální označení (v případě přepravy zahřátých látek).

2.4.1 Bezpečnostní značení

K jednotlivým třídám NV jsou přiřazeny barevné bezpečnostní značky viz obr. 2.2 s výstražnými symboly. Tyto značky jsou umístěny na viditelných částech vozu tak, aby byly dobře čitelné a odolné vůči povětrnostním vlivům nebo odolné vůči přímému ohni po dobu 15 minut. Technické požadavky dle RID jsou: Bezpečnostní značky musí být umístěny na podkladu v kontrastní barvě nebo musí být orámovány buď vytečkovanou, nebo plnou čarou. Bezpečnostní značka musí mít tvar čtverce postaveného na vrchol pod úhlem 45°. Minimální rozměry u kusových zásilek musí být 100 x 100 mm a minimální šířka vnitřní čáry tvořící čtverec musí být 2 mm. Vnitřní okraj značky musí být rovnoběžný s vnějším okrajem a musí od něj být vzdálen 5 mm. V horní polovině bezpečnostní značky musí mít vnitřní čára stejnou barvu jako symbol a v dolní polovině musí mít stejnou barvu jako číslo třídy nebo podtřídy v dolním rohu. Tam, kde nejsou udány rozměry, musí všechny prvky proporčně odpovídat uvedenému obrázku. Při značení MEGC, cisternových kontejnerů, přemístitelných cisteren, kontejnerů se používají graficky stejné bezpečnostní značky, které se liší ve velikosti

(250 x 250 mm), vzdálenosti vnitřního a vnějšího okraje značky a samozřejmě velikosti písma. Velké bezpečnostní značky se umísťují na obě podélné strany a na každý konec kontejneru, MEGC, cisternového kontejneru nebo přemístitelné cisterny. [11]

Obr. 2.2 Bezpečnostní značka – výbušné látky a předměty



Zdroj: [12].

2.4.2 UN kód, Kemlerův kód

Z dalšího značení, které spadá pod legislativu Řádu RID, je UN kód. Název tohoto kódu má původ v Organizaci Spojených národů (United Nations), která je tvůrcem tohoto systému. Principem bezpečnostního značení UN kódu je rychlá identifikace při přepravě a při MÚ. UN kód je tvořen čtyřmístným číslem, které je přiřazeno přes 3000 látkám a směsím. Každá nebezpečná látka (dále jen „NL“), nebo skupina NL s podobnými vlastnostmi má přidružené jedno z těchto čísel.

Kemlerův kód vyjadřuje identifikační číslo nebezpečnosti, neboli označuje povahu daného nebezpečí. K tomu se využívá dvou až třímístná kombinace čísel.

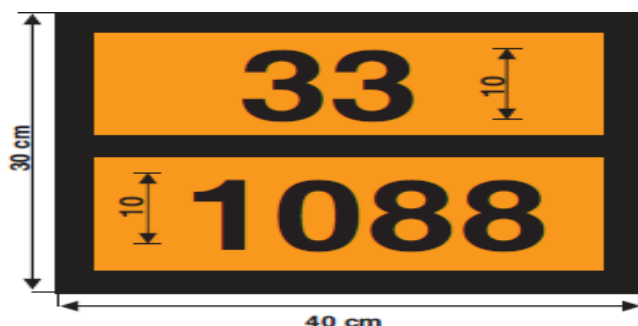
K označení nebezpečnosti se používá tyto číslice:

- 2 - plynná látka (uvolňování plynů pod tlakem),
- 3 - hořlavá kapalina (hořlavost par kapalin a plynů),
- 4 - hořlavost pevných látek,
- 5 - látka podporující hoření (oxidační účinky),
- 6 - jedovatá látka (toxicita),
- 7 - radioaktivní látka,
- 8 - žíravá látka (leptavé účinky),
- 9 - samovolná reakce (nebezpečí prudké, bouřlivé reakce),
- 0 - bez významu (viz dále). [7]

V případě větší intenzity nebezpečí (žíravost) se číslice zdvojí nebo ztrojí (např. silně žíravá látka 88). Pokud intenzita nebezpečí nevyžaduje číselné zdvojení, pak je číslo doplněno nulou, jelikož Kemlerův kód musí obsahovat vždy dvě čísla. V Kemlerově kódu může být také obsaženo písmeno „X“, které označuje látky nebezpečně reagující s vodou.

Toto kódové značení viz obr. 2.3 je uvedeno vždy ve společné kombinaci na černě orámované a oranžové tabuli, o rozměrech minimálně 400 x 300 mm, kde ve spodní části je uvedeno číselné označení identifikace látky (UN kód) a ve vrchní části identifikační číslo nebezpečnosti (Kemlerův kód). Rozměrové požadavky jsou dány i pro rozměry číslic a písmene „X“ na tabuli. *„Oranžové označení musí být na každé podélné straně cisternového vozu, bateriového vozu, vozu se snímatelnými cisternami, cisternami, cisternového kontejneru, MEGC, přemístitelné cisterny, vozu pro věci ve volně loženém stavu, malého nebo velkého kontejneru pro volně ložené věci, vozu nebo kontejneru, použitého výlučně k přepravě nebalených radioaktivních látek označených tímž UN kódem, v němž se zároveň nepřepravují žádné další NL nebo věci umístěno oranžové označení“.* [11, s. 904]

Obr. 2.3 Označení výbušných látek a předmětů



Zdroj: [11].

2.5 Bezpečnostní plán

Některé NV jsou s ohledem na svůj charakter zařazené jako vysoce rizikové. Jedná se o látky, které mají potenciál být zneužity při teroristické akci a které mohou, jako výsledek, vyvolat vážné důsledky, jako jsou hromadné oběti na životech, hromadné ničení nebo, zejména u radioaktivních látek, hromadný socio-ekonomický rozvrat. Tyto NV specifikuje RID a podmiňuje to tvorbou bezpečnostních plánů. Z čehož vyplývá, že dopravci, odesílatelé a ostatní účastníci přepravy, kteří se podílejí

na přepravě na přepravě vysoce rizikových NV, nebo vysoce rizikových radioaktivních látek musí přijmout, aplikovat a dodržet bezpečnostní plán. Cílem bezpečnostního plánu pro vysoce rizikové NV, nebo vysoce rizikové radioaktivní látky, je vytvoření nezbytně nutných podmínek k minimalizaci možnosti zneužití k teroristickým útokům a vzniku MÚ v souvislosti s přepravami NV. Definuje postupy pro zamezení možnosti napadení, poškození popř. zneužití zásilek. Udává všem zainteresovaným osobám povinnost dodržovat bezpečnostní předpisy pro přepravu NV a je obecným návodem pro řešení událostí s přítomností takový látek. [13]

3 Rizika související s železniční přepravou

Při srovnání rizik přepravy NV v silniční a železniční přepravě lze konstatovat, že zejména v otázkách bezpečnosti při přepravě je rizikovost železnice mnohem menší. Přesto i v železniční přepravě se jedná o poměrně velká rizika, která vyplývají z celého přepravního procesu. Každé riziko je těžko předvídatelné, protože každá NV má své charakteristické vlastnosti. Hlavní řídicí subjekt celého přepravního procesu je člověk. To je dle mého názoru rozhodující faktor, který ovlivňuje tuto přepravu a určuje velikost rizika v ŽD. Pokud tedy dojde k nekontrolovatelnému úniku, tak bude vždy záležet, v jaké místě, k tomu dojde, kolik a jaká látka unikne do okolí, jak rychlá bude reakce záchranných složek a podobně.

3.1 Dělení rizik

Rizika vyplývající z pohledu člověka lze rozdělit do třech skupin. První skupinou jsou rizika závislé na činnosti člověku, která se dále dělí na technogenní, sociogenní a kombinovaná antropogenní rizika. Druhou skupinou jsou rizika nezávislá na činnosti člověka, mezi které patří přírodní rizika (meteorologické, tektonické, telurické a topologické) a kozmogenní rizika. Poslední skupinou jsou kombinovaná rizika. [14]

Dále rizika můžeme rozdělit dle nebezpečných vlastností přepravovaných věcí. V tomto případě lze vycházet z charakteru nebezpečné chemické látky a jejího vlivu na okolí. Rizika spojená s převozem nebezpečných chemických látek mohou mít zdravotní a environmentálního dopad, ale mohou vzniknout také materiální škody, a to právě na přepravovaném nákladu, dopravních prostředcích a objektech v okolí realizované přepravy. Zdravotní riziko bude znamenat potenciální nebezpečí pro člověka a zvířata, kde může dojít k poškození jeho zdraví a to krátkodobému, či nevratnému. Environmentální riziko představuje možné poškození životního prostředí, jehož tvoří soustava četných přírodních prvků (ovzduší, voda, půda, živočišné a rostlinné organismy, ekosystémy).

Z výše popsaného lze konstatovat, že iniciační událost, kterou je možné definovat jako stav nebo děj, který iniciuje zdroj rizika, může být buď závislý, nebo nezávislý na lidské

činnosti, nebo může také vyplývat z charakteristických fyzikálních a chemických vlastností přepravovaných NV.

3.1.1 Rizika závislé na činnosti člověka

Rizika v přepravě NV se objevují nejčastěji v souvislosti s lidským faktorem, protože člověk je nejslabším článkem v přepravním systému. Toto riziko se dá minimalizovat dvěma směry. Jedním směrem může být minimalizace zodpovědnosti zúčastněných zaměstnanců pomocí moderní techniky a informačních systémů, kdy dochází k částečné nebo plné automatizaci a nahrazení člověka z tohoto procesu. Druhým směrem je situace, kdy funkci člověka v přepravním systému nelze nahradit.

Aby se sociogenní, technogenní a kombinované antropogenní riziko minimalizovalo, tak je důležité vycházet z následujících předpokladů:

- Výběr lidí, kde v závislosti na požadavku pracovní pozice, jsou definovány základní požadavky na zaměstnance. Jedná se hlavně o zdravotní stav a charakterové vlastnosti (odolnost vůči stresu, vědomostní úroveň, sociální inteligence, schopnost spolupráce atd.).
- Kvalifikace zaměstnanců. *„Pro zabezpečení požadované úrovně musí být pracovníci školení ve vztahu k odborné problematice. Zaměstnanci musí být informovaní o riziku a s ním vykonávané činnosti“*. [14, s. 71] Do kvalifikace zaměstnanců patří i příprava na MÚ a reakce na ni. Přeprava NV má svá jasná pravidla a povinnosti všech zúčastněných subjektů ve vztahu k Řádu RID, který je pravidelně revidovaný a kvalifikace zaměstnanců periodicky obnovována.
- Analýzy faktorů, které vedou k chybám. *„Na základě výsledků těchto analýz je možné zavádět do praxe změny v pracovních postupech, v organizaci práce, v materiálo - technickém zabezpečení a vybavení, v controllingu a v ovládání“*. [14, s. 71]

Rizika spojená s lidskými činiteli nemusí být jen věcí interního rázu neboli zúčastněných osob - zaměstnanců. Existují i rizika, která jsou vnějšího vlivu a kdy může dojít taktéž k těžko předvídatelným situacím. Tato rizika představují i nepřímou zúčastněnou osobu (teroristé), jejich cílem může být zneužití NV. Do dalších vnějších vlivů působících na přepravu NV patří kriminalita, křížení ŽD se silniční a vodní

dopravou (přejezdy, přechody kolejí, mosty) nebo práce v blízkosti tratí, kde může dojít ke střetu člověka s vlakem.

3.1.2 Rizika nezávislé na činnosti člověka

K rizikům, která jsou nezávislé na činnosti člověka, patří především vlivy přírodního prostředí a počasí. Tato rizika dokáže člověk v dnešní době předvídat, a to pomocí měření a výpočtů, nicméně hlavní úsilí musí vždy směřovat ke zmírnění možných následků a k ochraně lidí a životního prostředí. Proto je důležité mít zpracované bezpečnostní a havarijní plány pro přepravu NV a díky tomu tak rizika či následky eliminovat. Tato rizika mohou mít níže zmíněné charaktery.

- Rizika meteorologického charakteru, která při současných klimatických výkyvech dokáží značně ovlivnit ŽD není na místě podceňovat. S postupem globálního oteplování budou jevy stále častější a riziko se tak bude zvyšovat.
- Rizika tektonického charakteru se v podmínkách ČR příliš často nevyskytují. *„V místech, kde ale lze jejich výskyt očekávat, můžou mít často až fatální vliv. V těchto případech je nutné při výstavbě železniční infrastruktury počítat s přísnějšími technickými normami, které tyto rizika dokáží minimalizovat“.* [14, s. 47]
- *„Rizika telurického charakteru, jsou opět velice specifická podoba potenciálního rizika. Stejně ale jako u tektonického rizika jsou jeho následky katastrofální“.* [14, s. 48]
- *„Rizika kosmogenního charakteru se zabývají srážkou Země s vesmírnými tělesy“.* [14, s. 48]

3.1.3 Rizika vyplývající z charakteru benzenu

Jak již bylo v práci zmíněno, tak charakter NV je dán jejími fyzikálními a chemickými vlastnostmi. Předpokladem analyzování rizika tedy je, tyto vlastnosti znát. Další části této práce budou zaměřeny na přepravu hořlavých kapalin, konkrétně benzenu a s ním spojená rizika. Pokud nebudou zahrnuty do množství přepravených NV radioaktivní látky, které podléhají utajení a tyto údaje nejsou veřejné, jsou právě hořlavé kapaliny komoditou, která je nejčastěji a v největším množství přepravována v rámci železniční sítě v ČR.

Hořlavé kapalné látky vedle své hlavní nebezpečnosti, která byla popsána v podkapitole 2.2, mohou být také zároveň jedovaté, žíravé a chemicky nestále. Představitel hořlavých kapalných látek benzen, je čirá a bezbarvá kapalina s charakteristickým zápachem. Je těkavý a hořlavý. Jeho teplota varu činí 80°C, teplota tání 5,5 °C. Dobře rozpustný je ve většině organických rozpouštědel. Benzen se používá především jako surovina pro výrobu celé řady chemických látek jako (barviva, detergenty, syntetická vlákna a tkaniny, nylon, polyester, pryskyřice, plastové hmoty, výbušniny, léčiva, insekticidy, přísady do maziv, nátěry a některé typy pryže). [15] Benzen je zařazen dle RID jako NV třídy 3 (hořlavé kapaliny) s UN číslem UN 1114. Jeho další značení je uvedeno v obr. 3.1 v podobě výstražných symbolů. Dále dle RID jde o NV, která je v loženém stavu považovaná za „vysoce rizikovou nebezpečnou věc“, a může tak mít potenciál ke zneužití při teroristické akci a kriminální činnosti. *„Benzen je také prokázaný karcinogen a představuje s ohledem na svou toxicitu jedno z největších rizik v pracovním prostředí a přepravě. S ohledem k jeho genotoxickým vlastnostem pro něj nelze stanovit teoreticky bezpečný limit, takže jakýkoli jeho výskyt v ovzduší je nežádoucí. Nejčastější cestou vstupu benzenu do organismu je inhalace. Bylo zjištěno, že přibližně polovina vdechnutého množství benzenu je organismem absorbována. Vzhledem k jeho vysoké rozpustnosti v tucích je benzen distribuován zejména do tkání bohatých na tuk, jako jsou tuková tkáň, kostní dřeň a mozek. Toxicita benzenu pocházejícího z inhalační expozice se u lidí projevuje poškozením centrálního nervového systému, hematologickými a imunologickými následky“.* [16, s. 32]

Bezpečnost při přepravě látky benzenu spadá pod Řád RID, ale také pod režim zákona č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií. Tento zákon, se mimo jiné zabývá havarijním plánováním, kde se stanovují opatření při vzniku závažné havárie za účelem zmírnění jejích následků na životy a zdraví lidí a zvířat, životního prostředí a majetku. Další komplexní informace o rizicích benzenu jsou zaneseny také v bezpečnostním listu, který má poskytovat v logistickém řetězci zdroj odpovědí na otázky o nebezpečnosti pro zdraví člověka a životní prostředí a zároveň specifikovat další bezpečnostní opatření.

Obr. 3.1 Výstražné symboly (piktogramy) benzenu



Zdroj: [17].

3.2 Zdroje rizik při přepravě benzenu

Převahu benzenu, která s sebou riziko, lze rozdělit do třech procesů. Prvním procesem, při kterém může dojít k iniciačním událostem, je nakládka. Druhým procesem je pak samotná přeprava (případně během přepravy překládka) a třetí proces je vykládka. K uvedeným oblastem a činnostem budou subjektivně identifikována rizika a navržena bezpečnostní opatření. Tyto bezpečnostní opatření by je měla minimalizovat, nebo zcela eliminovat. Únik této hořlavé a toxické kapaliny do vnějšího prostředí představuje největší riziko pro zdraví člověka, zvěř i životní prostředí.

Identifikovaná rizika při nakládce, při přepravě a při vykládce benzenu jsou uvedena v následujících tabulkách (tab. 3.1, tab. 3.2 a tab. 3.3).

Tab. 3.1 Souhrn rizik při nakládce benzenem

Proces nakládky Benzenu		
Oblast/činnosti	Identifikované riziko	Bezpečnostní opatření
Technický stav ŽNV	Riziko úniku při poškození ŽNV	Vyřazení ŽNV z přepravy, technické kontroly v pravidelných periodách.
Dekontaminace ŽNV	Riziko reakce vlivem nekompatibility chemických látek (požár, výbuch) po předchozí přepravě	Zaměstnanci musí být pravidelně proškolení, pověřeni pracovníci musí zajistit vyčištění ŽNV před plněním odlišné chemické látky.
Kontrola těsnosti spojů	Riziko zasažení osob látkou a kontaminace půdy při zanedbání kontroly těsnosti potrubních spojů	Provádění pravidelných školení zaměstnanců, provádění pravidelných kontrol těsnosti spojů.
Kontrola uzavíracích zařízení	Riziko zasažení osob látkou a kontaminace půdy vlivem neuzavřeného a nekontrolovaného uzavíracího zařízení a přírub	Vnější uzavírací zařízení a příruby musí být překontrolovány manuálně nebo pomocí vhodného nástroje (mobilní vakuová pumpa).
Technický stav plnicího zařízení	Riziko úniku při nevyhovujícím technickém stavu plnicího zařízení	Provádění pravidelných kontrol, údržby a revizi plnicího zařízení. Nepoužívat plnicí zařízení ve špatném technickém stavu.
Manipulace s Benzenem	Riziko potřísnění a nadýchání (toxicita)	Při manipulaci s Benzenem používat osobní ochranné pracovní prostředky.

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 3.2 Souhrn rizik při přepravě benzenu

Proces přepravy Benzenu		
Oblast/činnosti	Identifikované riziko	Bezpečnostní opatření
Technický stav železniční sítě	Riziko vzniku nehody (vykolejení)	Častější kontroly a modernizace tratí, instalace pneumatického detektoru vykolejení na ŽNV.
Bezpečnostní značení ŽNV s Benzenem (výstražné bezpečnostní značky, tabulky a symboly)	Riziko špatné identifikace integrovanými zachranými složkami při mimořádné události	Školení zaměstnanců dle RID, kontrola označení před zahájením přepravy.
Řízení vlakové soupravy	Riziko vzniku nehody v důsledku špatného zdravotního stavu, nebo přetížení strojvedoucího	Preventivní lékařské prohlídky a dodržování doby odpočinku mezi směnami.
Negativní vlivy přírodních jevů	Riziko sesuvů půdy a záplav	Předpověď počasí, plánování přepravy s ohledem na klimatické podmínky.
Hrozba terorismu a kriminality	Riziko zneužití Benzenu	Prověřování krizových plánů prostřednictvím preventivních nácviků při mimořádných událostech, zpravodajské služby.
Křížení doprav	Riziko střetu vlaku se dopravním prostředkem (osobní automobily) na nechráněných železničních přejezdech	Rozšíření chráněných železničních přejezdů v rámci dopravní infrastruktury.

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 3.3 Souhrn rizik při vykládce benzenu

Proces vykládky Benzenu		
Oblast/činnosti	Identifikované riziko	Bezpečnostní opatření
Technický stav stáčecího zařízení	Riziko úniku při nevyhovujícím technickém stavu plnicího zařízení	Provádění pravidelných kontrol, údržby a revizí plnicího zařízení. Nepoužívat plnicí zařízení ve špatném technickém stavu.
Kontrola vnějších ŽNV	Riziko kontaminace půdy vlivem úkapů látky	Kontrola vnějšího pláště ŽNV, provádění pravidelných školení zaměstnanců.
Zajištění ŽNV proti samovolnému pohybu	Riziko nekontrolovaného pohybu ŽNV a poškození čerpacího potrubí	Provádění pravidelných školení zaměstnanců, zavedení do procesu stáčení používání bezpečnostních „trhacích“ spojek.
Odčerpání Benzenu z ŽNV	Riziko ohrožení zdraví zachráných složek z důvodu neznalosti neodčerpaného množství	Provádění pravidelných školení zaměstnanců, použití skleněných průzorů, nebo průtokoměrů na potrubí stáčecího zařízení a vážení ŽNV po procesu stáčení.
Kontrola uzavíracích zařízení	Riziko zasažení osob látkou a kontaminace půdy vlivem neuzavřeného a nekontrolovaného uzavíracího zařízení a přírub	Vnější uzavírací zařízení a příruby musí být překontrolovány manuálně nebo pomocí vhodného nástroje (mobilní vakuová pumpa).

Zdroj: vlastní zpracování.

3.3 Nápravná opatření v praxi

V této podkapitole budou uvedeny konkrétní příklady zařízení, systémů a doporučení, které napomáhají minimalizovat MÚ.

3.3.1 Výběr, zdravotní stav a kvalifikace zaměstnanců

Hlavním a rozhodujícím faktorem přepravního procesu benzenu je člověk. Proto jedním z nejdůležitějších způsobů minimalizace rizik je důsledná kvalifikace zaměstnanců, která bude zajištěna předepsaným školením v určených periodách dle RID. Tyto periody se odvíjí od vydání změn v Řádu RID (v současnosti po dvou letech),

ale některé firmy své zaměstnance z preventivních důvodů školí jednou ročně a tím přispívají ke zkvalitnění kvalifikace a zvýšení povědomí ohledně přepravy NV.

3.3.2 Těsnost napouštěcích a vypouštěcích ventilů

Dalším faktorem, který pomůže v praxi před plnicím procesem minimalizovat riziko úniku benzenu do okolí a prověří technický stav ŽNV, konkrétně těsnost vypouštěcích, nebo napouštěcích ventilů jsou mobilní vakuové pumpy viz obr. 3.2. Ty pomocí podtlaku při uzavřeném ventilu testují těsnost manžet. Jelikož mobilní vakuová pumpa není závislá na externím zdroji či energii, tak se její flexibilní využití uplatní také v prostorách k čištění ŽNV nebo v místech MÚ.

Obr. 3.2 Mobilní vakuová pumpa



Zdroj: [18].

3.3.3 Další doporučení ke snížení rizik při nakládce

V rámci dalších preventivních opatření na snížení rizika na plnicích stanicích se doporučuje vybudování např. havarijní zachytných podzemních jímek, kvalitních havarijních souprav, detektoru úniku látky a kouře, hasicích zařízení, kontrolních vážních systému v místě plnění a plně automatizovaných systémů pro plnění NV viz obr. 3.3 a dalších podobných zařízení.

Obr. 3.3 Automatizované plnicí zařízení



Zdroj: [19].

3.3.4 Opatření proti riziku při přepravě benzenu

V momentě, kdy se dá zásilka benzenu do pohybu směrem k příjemci, lze konstatovat, že v případě MÚ, je důležité znát polohu zásilky benzenu. Toho se dnes dá docílit pomocí telematických a dalších informačních systémů. ŽNV jsou např. osazeny sledovacími jednotkami, které ke zjištění přesné polohy využívají vestavěný modul GPS a informaci s polohou vozu odesílají do centra ke zpracování. ŽNV na trase lze dále také sledovat pomocí technologie RFID (rádiově). Technologie RFID může automaticky kontrolovat pohyb cisternových vozů, autorizovat přístup zodpovědných pracovníků, ale i evidovat servisní činnosti. Oproti čárovým kódům má RFID technologie vyšší spolehlivost v identifikaci. Touto technologií také lze datově sledovat např. teplotu a vlhko a informace přenášet k cílovému adresátu. Tímto vyhodnocováním dat „na dálku“, je možné předcházet MÚ.

Další z možností pro minimalizaci rizika na trati, je pneumatický detektor vykolejení viz obr. 3.4, který reaguje na vertikální zrychlení vozu a při překročení mezní hodnoty zrychlení aktivuje záchranou a nouzovou brzdu. Ke snížení rizik na trati také přispívá budování chráněných železničních přejezdů, nebo organizování cvičení na reakci při MÚ za účasti všech složek integrovaného záchranného systému, který prověřuje jejich připravenost na tuto potencionální situaci.

Obr. 3.4 Pneumatický detektor vykolejení



Zdroj: [20].

3.3.5 Rychlospojky pro připojení cisternových vozů

Při plnicím nebo stáčecím procesu, může dojít k neočekávaným situacím, kdy dojde např. k nekontrolovatelnému rozjetí vozidla a odtržení hadice od plnicího nebo stáčecího zařízení. Poté začne benzen volně unikat do okolí. K zamezení těchto situací slouží tzv. „trhací“ spojky viz obr. 3.5. Jedná se o dvě, na sobě nezávislé spojky, kdy jeden díl je osazený na přírubách plnicího nebo stáčecího ventilu a druhý je součástí připojovací hadice či potrubí. Oba dva tyto díly jsou osazeny vnitřními ventily, které se v případě odtržení automaticky zavřou a zamezí úniku látky. Na obdobném principu fungují i bezúkapové rychlospojky. Spojovací díly jsou osazeny také dvěma bezpečnostními ventily, které se otvírají při vzájemném zasunutí do sebe. K aretaci spoje proti rozpojení dojde pootočením hlavice jedno z dílů a následně dalším pootočením do koncové polohy hlavice, kdy se spoj utěsní a vnitřní ventily se otevřou. Při otevření jde tento postup v opačném sledu. Tento princip tak výrazně minimalizuje vznik ekologických havárií a kontaktu benzenu s člověkem. Všechny typy rychlospojek, které se na cisternových vozech používají, musí být schválené příslušným úřadem.

Obr. 3.5 Bezpečnostní „trhací“ spojka



Zdroj: [21].

4 Pánování a zabezpečení přepravy benzenu

V tomto modelové příkladu, bude popsán přepravní proces nebezpečné látky benzenu. Budou shrnuty všechny podstatné činnosti od expedice odesílatele až po dodávku a přejímku příjemcem (zákazníkem) se všemi legislativními náležitostmi. Výrobní podnik se nachází ve Valašském Meziříčí. Podnik disponuje vlastní železniční vlečkou včetně technického zařízení pro plnění cisternových vozů a personálního zajištění. Podnik ve velké míře využívá k přepravě benzenu i své vlastní ŽNV. Vlečka se řídí vyhláškou 173/1995 Sb., která specifikuje a řeší hlediska vlečkového provozu. Výchozí vlakovou stanicí pro přepravu bude Lhotka nad Bečvou, místem odevzdání zásilky je město Ústí nad Labem. Názvy podniků nejsou záměrně uváděny.

4.1 Expedice benzenu

Před předáním zásilky benzenu externímu dopravci musí odesílatel provést expediční úkony. Musí zajistit vhodný cisternový vůz, nakládku benzenu, vypracovat přepravní dokumentaci a zabezpečit správné označení vozu.

4.1.1 Příprava expedice

Na podkladě generovaných zásilek v informačním systému a informací od zákazníků, je sestaven měsíční a týdenní plán expedice výrobků. Týdenní plány expedice obsahují informace o jménu odběratele, názvu výrobku, číslu zakázky, předpokládaném množství výrobku, které se bude v následujícím měsíci, resp. týdnu expedovat, místo, do kterého má být doprava realizována a druh dopravního prostředku, případně jméno dopravce.

Ve chvíli, kdy je uzavřena kupní smlouva, začíná odesílatel (v tomto případě i výrobce benzenu) poptávat potencionální dopravce. Mezi dopravcem a odesílatelem je sjednána cena za přepravu. Dále vedoucí výroby objedná a nechá přistavit potřebné dopravní prostředky k nakládce (privátní), a to na základě zakázkových listů a měsíčního plánu expedice.

Uzavřená kupní smlouva, je na dodávku benzenu o netto hmotnosti 1000 tun s termínem dodání do 12. 3. 2019. Odesílatel v tomto případě disponuje svými cisternovými vozy, takže není nutné podávat přihlášku nakládky u externího dopravce

kvůli přistavení komerčních ŽNV. V přepravě benzenu, což je látka kapalného skupenství, se v podmínkách ČR nejčastěji využívají cisternové vozy řady ZAS, ZAES, ZACNS a ZACENS, které musí splňovat požadavky na přepravu NV dle RID. V tomto konkrétním případě a s ohledem na roční období bude k přepravě použito šestnáct cisternových vozů řady ZACENS 75 m³ s děleným vytápěcím okruhem, který umožňuje samostatné vytápění výpustného potrubí a vytápění vnitřku kotle.

Základní parametry vozu ZACENS 75 m³:

- hmotnost vozu 26,5 t,
- maximální ložná hmotnost 63,5 t,
- maximální hmotnost na nápravu 22,5 t,
- délka vozu přes nárazníky 16 440 mm,
- maximální rychlost prázdný 120 km/h,
- maximální rychlost při hmotnosti na nápravu 22,5 t je 100 km/h,
- maximální rychlost v prázdném stavu je 125 km/h,
- čtyřnápravový.

4.1.2 Nakládka benzenu

Nakládka benzenu probíhá na plnicí rampě podniku, kde je tuto činnost vykonává plnič. Plnicí rampa spadá pod ČSN 65 0201 hořlavé kapaliny, prostory pro výrobu, skladování a manipulaci, vlastní plnicí proces pak pod ČSN 65 0202 hořlavé kapaliny, plnění a stačení, výdejní čerpací stanice a samozřejmě Řád RID.

Základní údaje o plnicí rampě:

- plnění až pěti vozů současně,
- plnění jednoho vozu cca 1 hodinu (dle objemu),
- plnění pomocí horního ramena s průtokoměrem přes víko dómu ŽNV,
- možnost přednastavení plněného množství,
- plnění přes potrubí ze zásobníku - možnost nastavení plnicí trasy.

Cisternové vozy typu ZACENS 75 m³, jsou přistaveny k plnicí rampě, zajištěny proti pohybu a kolej je uzavřena. V této fázi jsou vozy podrobeny kontrole ze strany plniče. Plnič kontroluje vhodnost ŽNV pro přepravu benzenu, druh přepravovaného zboží, kompletnost nádrže cisterny, armatur a příslušenství. Dále prověřuje platnost lhůty mezidobé zkoušky nádrže (periodické zkoušky nádrže jsou vyznačeny na ŽNV) a stav nádrže cisterny, armatury a příslušenství, zda nevykazují násilné poškození. Funkci středového ventilu ověřuje otevřením a zavřením a tento ventil ponechává zavřený, přičemž s armaturou nesmí být manipulováno násilně. Těsnost středového ventilu ověřuje před započítáním nakládky použitím tlakové páry přes přípravek na boční výpusti nebo pomocí mobilní vakuové pumpy. Opakovaným otevíráním a zavíráním středové výpusti se ověřuje její těsnost. Boční ventily, otevře a zavře a ponechá je otevřené. Ve vypouštěcím potrubí prověří přítomnost cizích těles, starých plomb, drátů apod., které by mohly způsobit netěsnost. Kontroluje také funkci uzavíracího zařízení víka dómu (šrouby s křídlovými maticemi, třmeny s čepem) a po otevření víka dómu stav těsnění. Kontroluje i nádrž cisterny, jestli v ní nejsou cizí tělesa (staré plomby, staré těsnění, dráty apod.). Prohlédne také označení přepravovaného benzenu, jestli se shoduje s oranžovým označením a velkými nálepkami. Jelikož se jedná ŽNV s vytápěním, tak je plnič povinen zkontrolovat těsnost a funkčnost armatur vytápěcího systému a příslušné ventily pro parní vytápění otevřít a zavřít a ponechat je otevřené. A na závěr je zkontrolován stav těsnění převlečných matic bočních ventilů a stav závitů uzavíracích šroubů víka dómů. Pokud veškeré úkony z výše uvedených splňují požadavky RID a podnikové kontrolní plány, může plnič přistoupit k výpočtu stupně plnění.

Stupeň plnění je vypočítán pomocí výpočtového programu, plnič zadá specifickou hmotnost při 15 °C a 50 °C, dále střední teplotu plnění, která se rovná aktuální teplotě okolí a objem ŽNV vozu, v případě cisternového vozu typu ZACENS je to 75 m³. Na závěr je vybrána specifikace látek a typu cisternových vozů, která je specifikována jako hořlavé látky bez dalších nebezpečných vlastností (např. jedovaté, žíravé) v cisternách s odvzdušňovacím zařízením nebo s pojistnými ventily (též, je-li před pojistným ventilem předražena průtržná membrána). Uvedeným výpočtem viz obr. 4.1 je zjištěno, že v aktuálních podmínkách je pro benzen stupeň plnění 95,05 % s maximálním využitelným objemem 71,28 m³.

Obr. 4.1 Výpočet stupně plnění pro benzen

Určení stupně plnění - bod 4.3.2.2.1 předpisu RID		
1. Vstupní údaje:		
Specifická hmotnost (15° C):	<input type="text" value="886"/>	[kg/m ³]
Specifická hmotnost (50° C):	<input type="text" value="850"/>	[kg/m ³]
Střední teplota plnění:	<input type="text" value="7"/>	[° C]
Objem:	<input type="text" value="75"/>	[m ³]
		Asociace bezpečnostních poradců a znalců, o.s.
		www.dgsa-rid.cz
		www.abp.wz.cz
		dgsa@seznam.cz
2. Specifikace látek a cisternových vozů:		
a) hořlavé látky bez dalších nebezpečných vlastností (např. jedovatost, nebo žíravost) v cisternách s odvodušňovacím zařízením nebo s pojistnými ventily (také když je před pojistným ventilem předřazena průtržná membrána).		
b) jedovaté, nebo žíravé látky (hořlavé nebo nehořlavé) v cisternách s odvodušňovacím zařízením nebo s pojistnými ventily (také když je před pojistným ventilem předřazena průtržná membrána).		
c) hořlavé látky, slabě jedovaté nebo slabě žíravé (hořlavé nebo nehořlavé) ve vzduchotěsně uzavřených cisternách bez pojistného zařízení.		
d) velmi jedovaté nebo jedovaté, silně žíravé nebo žíravé látky (hořlavé nebo nehořlavé) ve vzduchotěsně uzavřených cisternách bez pojistného zařízení.		
Výpočet dle bodu a) ▼		
3. Výsledek výpočtu:		
Procento plnění:	<input type="text" value="95.05"/>	[%]
Maximální využitelný objem:	<input type="text" value="71.28"/>	[m ³]
		<input type="button" value="Počítej procento plnění."/>
Desetinná místa je nutno oddělovat tečkou! Děkuji p. Benešovi za pomoc při sestavení této pomůcky.		

Zdroj: vlastní zpracování podle [22].

Poté plnič vodivě spojí plnicí ramena s víky dómů ŽNV a hadici pro odtah výparů s ventilem k tomu určeným. S ohledem na teplotu okolí, bude také použito vyhřívání, které slouží k zajištění správné teploty přepravovaného benzenu. Než plnič začne s vlastním plněním, tak na plnicím zařízení nastaví množství benzenu s ohledem na vypočtenou hodnotu stupně plnění, které bude plnit a také, ze kterého zásobníku bude benzen čerpán. Při plnění plnič kontroluje těsnost uzavřeného středového ventilu pohledem do výpustného potrubí a kontroluje těsnost vytápěcího zařízení, zdali benzen nevytéká.

Po naplnění ŽNV benzenem jsou plničem uzavřeny boční ventily a našroubovány na ně převlečné matice. Plnič odpojí vodivé propojení plnicího zařízení, zavře víko dómu dotáhnutím všech křídlových matic a uzavře všechny záslepky u vozů. Zkontroluje těsnost středových ventilů, ucpávek hřidelů a uzavření všech uzavíracích armatur a to včetně jejich těsnost. Zásilku označí manipulačními značkami, bezpečnostními značkami pro benzen a také bezpečnostními značkami pro posun. Poslední úkon plniče obnáší zaplombování všech uzávěrů a ovládacích mechanismů armatur a vík dómů.

Poté jsou ŽNV předány posunovači, který zajistí posun na váhu, která se nachází v prostoru vlečky. Každý vůz je zde zvážen jednotlivě a hmotnost uložena do informačního systému. Váha musí každoročně projít certifikační prohlídkou Českého metrologického institutu, který vydá patřičný protokol. V případě potřeby se tento protokol posílá zákazníkům. Po zvážení se vozy posunují na odjezdovou kolej, kde se zajistí proti pohybu a kde následně také proběhne přejímka mezi dopravcem a odesílatelem. K manipulaci těchto ŽNV se na vlečce používá čtyřnápravová dieselelektrická lokomotiva řady 740 viz obr. 4.2. Časová náročnost pro zvážení a přistavení ŽNV k přejímce na odjezdovou kolej činí odhadem 2,5 hodiny.

Obr. 4.2 Dieselelektrická lokomotiva řady 740



Zdroj: [23].

4.1.3 Vystavení průvodních dokumentů

Na základě dokladů o váze, osvědčení o kvalitě, předběžného osvědčení o kvalitě, případně průvodního listu vystaví pracovník oddělení přepravy (mimo pracovní dobu službu konající signalista) průvodní dokumenty nezbytně nutné k přepravě benzenu v souladu s platnými přepravními předpisy RID.

Jedná se o tyto dokumenty:

- osvědčení o analýze jakosti,
- přepravní listina, v případě této přepravy se jedná o Nákladní list pro vnitrostátní dopravu,

- návratový list,
- balící list,
- bezpečnostní list benzenu v příslušném jazyce (čeština).

4.1.4 Přejímka vozů

Přejímka vozu začíná v momentě, kdy je dokončen proces nakládky a vážení. Jsou vystaveny potřebné přepravní doklady. Pracovníkem vlečky je zkontakována nákladní pokladna ve Lhotce nad Bečvou a tímto pracovníkem jsou přepravní doklady doručeny na toto stanoviště. Jedná se o Návratový list s čísly vozů, kde je zároveň uvedeno, že se jde o benzen, čili NV dle RID. Dále osvědčení o analýze benzenu, Balící list, přepravní listinu neboli Nákladní list pro vnitrostátní dopravu.

V tento moment může vozmistr dopravce vyzvat pracovníka vlečky k fyzické přejímce vozů. Všechny ŽNV jsou při přejímce opět zajištěné proti náhodnému pohybu, jsou vzájemně svěšené a s brzdovými spojkami buď vzájemně svěšenými, nebo zavěšenými, uzavřenými a se všemi oddělitelnými součástmi. Přejímka se řídí dle RID a vyhláškou UIC 471-3. Při převzetí z vlečky, se kontroluje celkový technický stav všech vozů včetně toho, zdali neuplynulo datum příští zkoušky nádrže, kontroluje se hlavní uzávěr vypouštěcího potrubí (pohledem na uzavírací páku) spodní vypouštěcí a napouštěcí poklop, čistota pláště kotle a vypouštěcích potrubí. Dále se kontroluje polepení vozu nálepkami a bezpečnostní značky, které se pojí s přepravou benzenu viz obr. 4.3. Kontroluje se také průvodní dokumentace a její přílohy s předávanou zásilkou. Při kontrole zabezpečení vozu se také kontrolují zaplombované napouštěcí a vypouštěcí zařízení viz obr. 4.4. Vozmistr dopravce má na kontrolu každého ŽNV zhruba 5 minut.

Pokud je zásilka v souladu s průvodními dokumenty a podmínkami ve vyhlášce UIC 471-3 a v Řádu RID, je přejímka ukončena. To je podloženo v Odevzdávkovém listu, který sepisuje dopravce a v Návratovém listu, který sepisuje pracovník vlečky (odesílatel). Do těchto dokumentů se zaznamenává průběh a výsledek přejímky a jsou oboustranně potvrzeny. Odevzdávkové a Návratové listy se sepisují dvojmo. Prvopis zůstává dopravci a stejnopis je určen pro pracovníka vlečky. Při kladné přejímce je také potvrzen Nákladní list pro vnitrostátní přepravu, kdy odesílateli náleží druhopis nákladního listu.

Nákladní list pro vnitrostátní přepravu se skládá ze čtyř částí:

- prvopis nákladního listu - obdrží příjemce zásilky,
- účetní list - zůstává dopravci,
- odběrný list - po potvrzení převzetí zásilky příjemcem zůstává dopravci,
- druhopis nákladního listu - zůstává odesílateli.

Potvrzením těchto dokumentů vzniká mezi odesílatelem a dopravcem přepravní smlouva, se kterou na sebe dopravce váže zodpovědnost za zásilku a její doručení příjemci dle dohodnutých podmínek.

Obr. 4.3 RID bezpečnostní značky, vozové nálepky



Zdroj: vlastní fotografie.

Obr. 4.4 Zaplombované vypouštěcí zařízení



Zdroj: vlastní fotografie.

4.2 Přeprava benzenu

Ve chvíli, kdy je kladně ukončena přejímka mezi dopravcem a odesílatelem, tak pověřený zaměstnanec dopravce na základě potvrzených dokumentů provede soupis vlaku v informačním systému. Následně je vytvořen Výkaz vozů, který obsahuje údaje o ŽNV s benzenem, včetně označení RID. Jak již bylo v úvodu této kapitoly zmíněno, tak výchozím bodem pro tuto přepravu je železniční nádraží ve Lhotce nad Bečvou. Odtud pojede vlak jako ucelená souprava do cílové stanice. Cílem bude železniční stanice Ústí nad Labem. Příjemce je vlastníkem vlečky, kde bude probíhat vykládka benzenu.

4.2.1 Naplánování trasy

Naplánování přepravy bude probíhat na základě Grafikonu vlakové dopravy, dle kterého bude pro zásilku stanovena dodací lhůta. Dodací lhůta se skládá z výpravní lhůty a přepravní lhůty. U výpravní lhůty se jedná o dobu 12 - ti hodin. U přepravní lhůty je to doba, která je potřebná pro realizaci dodání vozové zásilky příjemci z výchozí stanice odeslání. V tomto případě je to za každých i jen započatých 200 km 24 hodin. V rámci ČR se vlak bude pohybovat na tratích zařazených do systému transevropské dopravní sítě (TEN-T). Povolená maximální rychlost ložených cisternových vozů s benzenem bude 100 km/h. Výchozí a cílový bod jsou zařazeny do tarifní vzdálenosti 401 – 420 km. ŽNV s benzenem jsou konstruovány jako čtyřnápravové. Hmotnost nákladu je 1000 tun. Na základě těchto údajů, je dle základního sazebníku dopravce vytvořena cenová kalkulace viz tab. 4.1. Přeprava NV podléhá 10% přírážky.

Tab. 4.1 Výpočet přepravného

Výchozí stanice	Cílová stanice	Tarifní vzdálenost v km	Přepravní sazba za 1 tunu v Kč	Hmotnost přepravovaného benzenu v tunách	DPH v %	Sazba za přepravu NV v %	Přepravní cena v Kč
Lhotka nad Bečvou	Ústí nad Labem	401 - 420	626	1 000	21	10	820 060

Zdroj: vlastní zpracování.

Jelikož je benzen dle RID veden jako NV a zároveň je v loženém stavu považován za vysoce nebezpečnou věc, která by mohla, být zneužita k teroristické akci, tak samotná trasa bude mít následující průběh, který bude odhadnutý z možností železniční sítě.

1. Lhotka nad Bečvou,
2. Valašské Meziříčí,
3. Přerov, přednádraží,
4. Ústí nad Labem.

4.2.2 Sestavení vlakové soupravy

Před samotným zahájením přepravy bude vybrána lokomotiva pro tento účel. Bude se jednat o více systémovou elektrickou lokomotivu řady 363.5. Ke spřažení lokomotivy a ŽNV dochází na pokyn výpravčího, kde je výchozím podkladem pro tuto činnost Grafikon vlakové dopravy. Spřažení je provedeno strojmistrem. Strojmistrem je po spřažení na vlakové soupravě provedena úplná zkouška brzd. Cílem této zkoušky je otestovat, jestli vzduch prochází celou vlakovou soupravou a zda je funkční brzdová soustava na všech vozech. Platnost úplné zkoušky je 24 hodin a je podkladem pro zprávu o brždění.

4.2.3 Strojvedoucí

Strojvedoucí obdrží před samotnou přepravou dokumenty, kterými musí disponovat během jízdy ve vlaku a také je informován o naložených NV a jejich umístění ve vlaku.

Výchozími dokumenty pro strojvedoucího jsou:

- výkaz vozidel,
- zpráva o brždění,
- zpráva o vlaku,
- nákladní list pro vnitrozemní přepravu,
- vozový list.

Obdrží (většinou jsou již připravené ve vlaku) písemné pokyny dle RID. V písemných dokumentech jsou obsaženy činnosti, pokyny a opatření, které by měl strojvedoucí

vykonat v případě MÚ. Strojvedoucí má mít u sebe také povinnou výbavu, do které spadá přenosná svítilna a odpovídající reflexní pracovní oděv.

4.2.4 Odjezd vlakové soupravy s benzenem

Pokud jsou splněny předepsané úkony a podmínky před odjezdem vlakové soupravy s benzenem, může být zajištěn bezpečný odjezd vlaku ze stanice. Správce infrastruktury řídící dopravu nazývaný: „výpravčí“, o tomto stavu informuje strojvedoucího, který má přepravu vykonat. Způsob předání informace směřující od výpravčího ke strojvedoucímu, aby uvedl vlakovou soupravu do pohybu, je proveden návštějí „Odjezd“ danou výpravčím (výpravkou).

4.3 Vykládka benzenu

4.3.1 Přejímka vozů

V době, kdy se vlaková souprava blíží do cílové stanice, má pověřený zaměstnanec dopravce povinnost informovat příjemce o tomto momentu (praxe je však taková, že v tento moment to již většinou příjemce ví). Po příjezdu do stanice je vlaková souprava s benzenem dopravena odsunem na vlečku příjemce. Odsun provádí dopravce a časová náročnost je zhruba 5 hodin. Po odsunu na vlečku započne přejímka vozů. Přejímku organizují opět vozmistr za stranu dopravce a vlečkař za stranu příjemce. Všechny ŽNV jsou při přejímce opět zajištěné proti náhodnému pohybu a kolej je uzavřená. Vozy jsou vzájemně svěšené a s brzdovými spojkami buď vzájemně svěšenými, nebo zavěšenými, uzavřenými a se všemi oddělitelnými součástmi. Kontroluje se stav plomb na vozech, značení vozů, přítomnost úniku benzenu. Celkově se tedy jedná o kompletní prohlídku po přepravní technické stránce. Vozy se také kontrolně váží. V případě, že nejsou nalezeny žádné závady, tak dochází k potvrzení přepravní dokumentace. Vlečkař s vozmistrem si vzájemně potvrdí Odevzdávkový list, kde je opět shrnut průběh přejímky vozů. Dále je potvrzen Nákladový list, kdy prvopis nákladového listu zůstává příjemci a odběrný a účetní list dopravci (na základě účetního listu, probíhá fakturace směrem od dopravce k odesílateli). Poslední úkon, který dopravce za přítomnosti příjemce provede je sejmutí ochranných plomb ze všech ŽNV. Tímto je mezi dopravcem a odesílatelem přepravní smlouva ukončena.

4.3.2 Stáčení benzenu

Stáčení benzenu bude prováděno v prostoru vlečky u stáčecího zařízení. Benzen bude stáčen do čtyř nadzemních nádrží o celkovém objemu 2000 m³ (500 m³ jedna nádrž). Nádržemi, ve kterých bude benzen uskladněn, splňují požadavky normy ČSN EN 14015 (698215), která specifikuje jejich navrhování a výrobu. Nádrže jsou dvouplášťové, přičemž druhý plášť má funkci záchytné jímky. V těchto meziprostorech je zařízení na identifikaci případných netěsností těch částí nádrží, které nelze kontrolovat. Stáčení bude prováděno pro čtyři vozy současně. Samotné stáčení bude prováděno zdvojenými čerpadly. Vyprázdnění jednoho vozu bude trvat odhadem 2 hodiny. Měření výšky v nádržích bude prováděno kapacitními měřiči. Stáčecí pracoviště je vybaveno v případě nehody havarijním plánem.

Pracovník vlečky přistaví ŽNV posunem ke stáčecímu zařízení. Vozy se zajistí proti náhodnému pohybu, kolej uzavře. Nežli pověřený pracovník započne samotný proces stáčení, tak musí zkontrolovat obsah nádrží, zda je dostatek volné kapacity pro příjem dodaného množství benzenu. Poté pracovník vybavený osobní ochrannými pracovními prostředky (pryžové rukavice, pracovní oděv, brýle) zahájí připojení hadic na výpustné hrdlo cisterny výpustního zařízení (rychlospojkou) a k rozvodným potrubím, které navazují na skladovací nádrže. Jelikož čerpadla nemají samonasávací funkci, pověřený pracovník otevře armaturu na stáčení cisterně a nechá gravitačně čerpadlo zahltit, přičemž kontroluje těsnost spojů hadic. Po zahlcení se uzavře pracovník armaturu na výtlačném potrubí a spustí čerpadlo. Po dosažení potřebného tlaku pozvolna otevírá výtlačnou aparaturu. V průběhu stáčení dále pracovník kontroluje, zdali někde nedochází k úniku benzenu.

Po přečerpání pracovník zkontroluje, že je cisterna prázdná (skleněný průzor). Způsob odpojování hadic a uzavírání armatur probíhá z vnitřku směrem ven. Pracovník uzavře spodní ventil, zaslepovací příruba je otevřena. Dále vizuálně ověřuje, zda je vypouštěcí ventil (vnější uzavírací ventil) uzavřen a zajištěn, aby nedošlo k úniku látky. Poté pracovník překontroluje uzavřenou zaslepovací přírubu, její řádné přimontování, a že nikde nedochází k úniku benzenu.

Prázdné ŽNV se odsunem dopraví na odevzdávkovou kolej, odkud jsou vozy dále přepraveny zpět k odesílateli.

Závěr

Jak již bylo v samotném úvodu zmíněno, cílem této bakalářské práce bylo analyzování přepravy nebezpečných věcí železniční dopravou v ČR s důrazem na rizika. Druhá část práce byla zaměřena na přepravu benzenu. Zpracování souvisejících rizik při přepravě této nebezpečné látky bylo tedy rozděleno do třech procesů. Těmi jsou samotná nakládka, přeprava a vykládka. K těmto procesům byly uvedeny oblasti/činnosti s identifikovaným rizikem. Zároveň zde bylo také uvedeno navrhované bezpečnostní opatření. Další bezpečnostní opatření a doporučení ke zlepšení stávajícího stavu v železniční dopravě v ČR jsou uvedeny na praktických příkladech včetně jejich fotografií. Celý proces přepravy benzenu byl pak uveden na modelovém příkladu, který aplikoval teoretické závěry prezentované v této práci.

Na základě výsledného zpracování problematiky přepravy nebezpečných věcí železniční dopravou lze konstatovat, že nejslabším článkem v celém přepravním procesu je opravdu člověk. Právě člověk v největší míře ovlivňuje míru rizika a jeho následky. Z tohoto důvodu je nesmírně důležité, aby v přepravním procesu nebezpečných věcí na železnici, bylo vždy postupováno dle platných právních předpisů a z nich vyplývajících pracovních postupů. Dodržování těchto předpisů a postupů lze dosáhnout prostřednictvím pravidelných školení zaměstnanců. Důležitým faktorem také je, aby pracovní místa byla obsazována zaměstnanci s odpovídající schopností provádění těchto činností. V neposlední řadě hrají také důležitou roli investiční a technická řešení v železniční dopravě. Při splnění výše uvedených preventivních opatření lze docílit minimalizace rizik a jejich negativních vlivů na životy lidí, zvířat a životního prostředí.

Soupis bibliografických citací

- [1] SYSTÉM DOPRAVNÍCH STATISTIK. *Přeprava věcí na území ČR* [online]. 2017. [cit. 2019-04-25]. Dostupné z: <https://www.sydos.cz/cs/prepravaCR.htm>.
- [2] GAŠPARÍK, Jozef a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafiky a dalších 100 zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3.
- [3] SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY. *Základní charakteristika železniční sítě SŽDC* [online]. 2017 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/o-nas/vse-o-szdc/zeleznice-cr/zeleznicni-sit-v-cr>.
- [4] SLÍVKOVÁ, Simona. *Určování kritických prvků v oblasti železniční dopravy*. Ostrava, 2018. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Doc. Ing. David Řehák, Ph.D.
- [5] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *Úmluva COTIF ve znění Vilniuského protokolu* [online]. 1980 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/mezinarodni-predpisy-v-drazni-doprave>.
- [6] DOPRAVNÍ NOVINY. *Přepravy fosforu z Kazachstánu jsou opět v režii ČD Cargo* [online]. 2015 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <http://www.dnoviny.cz/zeleznicni-doprava/prepravy-fosforu-z-kazachstanu-jsou-opet-v-rezii-cd-cargo>.
- [7] TOMEK, Miroslav, Miloslav SEIDL a Luboš HALAMA. *Bezpečnost přepravy nebezpečných věcí*. Žilina: Hydropneutech, 2008. ISBN ISBN 978-80-968479-9-0.
- [8] ZÁKON PRO LIDI.CZ. Zákon č. 239/2000 Sb. *Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů* [online]. 2000 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>.
- [9] MINISTERSTVO VNITRA ČR. *Terminologický slovník - krizové řízení a plánování obrany státu* [online]. 2016 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-statu.aspx>.

- [10] EKOTOXIKOLOGICKÉ CENTRUM CZ. *Bezpečnostní list* [online].
[cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <http://cz.ekotox.eu/bezpenostni-list/bl-definice>.
- [11] MINISTERSTVO ZAHRANICNICH VĚCÍ ČR. Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF). *Příloha C Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID)*. In: Sběrka mezinárodních smluv. Praha: Parlament ČR, 2017, 11/2017, číslo 20.
- [12] POŽÁRY.CZ. *Kemler a UN* [online]. 2012 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/50601-kemler-a-un-oznacovani-nebezpecnych-latek-pri-silnicni-preprave>.
- [13] SLIVKOVÁ, Simona. RESEARCHGATE. *Bezpečnostní plány železniční dopravy* [online]. 2015 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/305687291_Bezpecnostni_plany_zeleznicni_prepravy_nebezpecnych_latek.
- [14] DVOŘÁK, Zdeněk a kol. *Riadenie rizík v železničnej doprave*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2010, ISBN 978-80-86530-71-0.
- [15] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Integrovaný registr znečišťování. *Benzen* [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: https://www.irz.cz/sites/default/files/latky/Benzen_Karta_latky_11012019.pdf
- [16] SKŘEHOT, Petr...[et al.]. *Prevence nehod a havárií; 1.díl:Nebezpečné látky a materiály*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce a T-SOFT, 2009. ISBN 978-80-86973-70-8.
- [17] CARL ROTH. *Bezpečnostní list: Benzen* [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: https://www.carlroth.com/downloads/sdb/cs/4/SDB_4898_CZ_CS.pdf.
- [18] ASOCIACE BEZEPEČNOSTNÍ ZNALCŮ A PORADCŮ, z.s. *Informační bulletin 01-2015: První mobilní vakuová pumpa v ČR* [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://dgsa-rid.cz/>.
- [19] PETROL.CZ. *Komplexní rekonstrukce a modernizace železniční plnicí stanice* [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.petrol.cz/petrol-awards/petrolawards-12/projekt-roku-komplexni-rekonstrukce-a-modernizace-zeleznicni-plnici-stanice-v-rafinerii-kralupy-1549.aspx>.

- [20] ASOCIACE BEZEPEČNOSTNÍ ZNALCŮ A PORADCŮ, z.s.
Informační bulletin 01-2011: Pneumatický detektor vykolejení [online].
[cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://dgsa-rid.cz/>.
- [21] ASOCIACE BEZEPEČNOSTNÍ ZNALCŮ A PORADCŮ, z.s.
Informační bulletin 03-2014: Rychlospojky pro připojení cisternových vozů [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://dgsa-rid.cz/>.
- [22] ASOCIACE BEZEPEČNOSTNÍ ZNALCŮ A PORADCŮ, z.s.
Program Plnič [online]. [cit. 2019- 04-09]. Dostupné z: <http://dgsa-rid.cz/>.
- [23] KŽC ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA. *Lokomotiva řady 740* [online].
[cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.kzc.cz/novinky/lokomotiva-rady-740-rozsirila-vozidlovy-park-kzc>.

Seznam zkratk a značek

CIM	Mezinárodní úmluva o přepravě zboží po železnici
COTIF	Úmluva o mezinárodní železniční přepravě
ČR	Česká republika
EDP	Elektronické zpracování dat
EDI	Elektronická výměna dat
GPS	Globální polohový systém
MÚ	Mimořádná událost
NV	Nebezpečné věci
NL	Nebezpečné látky
UN	Organizace spojených národů
OTIF	Organizace pro mezinárodní železniční dopravu
RFID	Identifikace na rádiové frekvenci
RID	Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
T-TENT	Transevropská dopravní síť
ŽD	Železniční doprava
ŽNV	Železniční nákladní vůz

Seznam ilustrací a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1.1	Vazby v systému železniční dopravy z pohledu SŽDC	12
Obr. 2.1	Cisternový vůz určený pro přepravu benzenu	21
Obr. 2.2	Bezpečnostní značka – výbušné látky a předměty	25
Obr. 2.3	Označení výbušných látek a předmětů	26
Obr. 3.1	Výstražné symboly (piktogramy) benzenu	32
Obr. 3.2	Mobilní vakuová pumpa	36
Obr. 3.3	Automatizované plnicí zařízení	37
Obr. 3.4	Pneumatický detektor vykolejení	38
Obr. 3.5	Bezpečnostní „trhací“ spojka.....	39
Obr. 4.1	Výpočet stupně plnění pro benzen.....	43
Obr. 4.2	Dieselektrická lokomotiva řady 740.....	44
Obr. 4.3	RID bezpečnostní značky, vozové nálepky	46
Obr. 4.4	Zaplombované vypouštěcí zařízení	46

Seznam Grafů

Graf 1.1	Přeprava věcí po železnici v ČR.....	11
----------	--------------------------------------	----

Seznam Tabulek

Tab. 1.1	COTIF – přípojky	15
Tab. 2.1	Třídy nebezpečných věcí	23
Tab. 3.1	Souhrn rizik při nakládce benzenu	33
Tab. 3.2	Souhrn rizik při přepravě benzenu.....	34
Tab. 3.3	Souhrn rizik při vykládce benzenu	35
Tab. 4.1	Výpočet přepravného.....	47

Seznam příloh

Příloha 1 Prvopis nákladního listu pro vnitrostátní dopravu

Autor (vypracoval)	Michal Šaroun
Název BP	Přeprava nebezpečných věcí železniční dopravou
Studijní obor	DOL
Rok obhajoby BP	2019
Počet stran	43
Počet příloh	1
Vedoucí BP	prof. Ing. Miloslav Seidl, Ph.D
Oponent BP	
Anotace	Bakalářská práce se zabývá přepravou nebezpečných věcí, jejími postupy a zásadami, které vycházejí z mezinárodní a národní legislativy železniční dopravy. V bakalářské práci je tak dle této legislativy definován současný stav železničních přeprav nebezpečných věcí v podmínkách České republiky. Dále jsou v práci řešena rizika vyplývající z přepravy nebezpečných věcí, konkrétně benzenu. K těmto rizikům jsou adekvátně navrženy návrhy a řešení k jejich eliminaci či minimalizaci. Závěr práce obsahuje modelový příklad plánování a zabezpečení přepravy benzenu.
Klíčová slova	Nebezpečné věci, benzen, Řád RID, železniční doprava, přeprava, riziko, mimořádná událost.
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	