

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2008

Bc. Radek Padělek

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ PO POZEMNÍCH
KOMUNIKACÍCH CISTERNOVÝMI VOZIDLY V PODMÍNKÁCH ČR

Bc. Radek Padělek

Diplomová práce

2008

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra dopravních prostředků
Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Radek PADĚLEK**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní prostředky-Silniční vozidla**

Název tématu: **Přeprava nebezpečných věcí po pozemních komunikacích
cisternovými vozidly v podmínkách ČR**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

- 1) Úvod
- 2) Analýza současného stavu v problematice přepravy nebezpečných věcí cisternami
- 3) Cíle a hlavní zásady při zpracování práce
- 4) Výsledné řešení návrhu na úpravu jednotlivých konstrukčních částí a výstroje cisternových vozidel přepravujících nebezpečně věci
- 5) Teoretické a praktické přínosy diplomové práce
- 6) Závěr

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- **PETRUNČÍK, P.** – Přeprava nebezpečných věcí po silnici podle dohody ADR, ČESMAD Bohemia
- Vyhláška MZV Č.64/1987 Sb., Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)
- internetové zdroje k dané problematice

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Roman Graja

Katedra dopravních prostředků

Datum zadání diplomové práce:

18. února 2008

Termín odevzdání diplomové práce:

26. května 2008



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



doc. Ing. Miroslav Tesař, CSc.

vedoucí katedry

dne

SOUHRN

Tato diplomová práce pojednává o vývoji a současném stavu v problematice přepravy nebezpečných věcí se zaměřením na cisternová vozidla. Poukazuje na základní aspekty a to na platnou legislativu pro přepravu nebezpečných věcí, vývoj a současný stav vozidel a lidský faktor v této přepravě. Hodnotí a navrhuje změny technických parametrů vozidel a ukazuje možnost jak zvýšit spolehlivost lidského faktoru se zaměřením na řidiče.

KLÍČOVÁ SLOVA

přeprava nebezpečných věcí, cisternové vozidlo, Dohoda ADR, bezpečnost, lidský faktor, konstrukční řešení

TITLE

Transportation of hazardous material on track tanks in the Czech Republic.

SUMMARY:

The diploma thesis deals with the development and current status in the field of hazardous material transportation focusing on track tanks. It points out essential aspects, in particular effective legislation, development and technical status of vehicles and human factor. It evaluates and proposes technical modification of vehicle's parameters and options to improve human factor reliability with focus on drivers.

KEYWORDS

Transportation of hazardous material, track tanks, ADR agreement, safety, human factor, technical solutions.

P o d ě k o v á n í

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Romanu Grajovi za odborné vedení při tvorbě této práce.

Dále bych chtěl poděkovat pracovníkům firmy WILLIG s.r.o. za spolupráci a poskytování cenných zkušeností a materiálových podkladů potřebných pro tvorbu práce.

ÚVOD	8
1. Základní právní normy platné pro přepravu nebezpečných věcí po silnici	10
1.1. Úvod do legislativy	10
1.2. Dohoda ADR [1]	10
1.3. Zákon číslo 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění změn a doplnění	15
1.4. Zákon číslo 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, ve znění změn a doplnění	16
1.5. Zákon číslo 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění změn a doplnění	17
1.6. Zákon číslo 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění změn a doplnění	17
1.7. Zákon číslo 477/2001 Sb., o obalech, ve znění změn a doplnění	18
1.8. Zákon číslo 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií	18
1.9. Dílčí závěr	18
2. Analýza současného stavu v problematice přepravy nebezpečných věcí cisternami v rámci ČR	19
2.1. Přeprava nebezpečných věcí v ČR – kombinovaná doprava	19
2.2. Přeprava nebezpečných věcí cisternovými vozidly	21
2.3. Vývoj v oblasti přepravy nebezpečných věcí v rámci ČR	22
2.4. Současný stav a skladba cisternových vozidel pro přepravu nebezpečných věcí třídy 3 ADR (benzín, nafta, LTO) v ČR	25
3. Cíle a hlavní zásady při zpracování práce	27
3.1. Cisternová vozidla tř. 3 ADR (benzín, nafta, LTO), rozdělení, druhy, typy, tvary	27
3.2. Konstrukční požadavky dané předpisy ADR pro přepravu kapalných látek tř. 3 ADR	28
3.2.1. Materiály cisteren pro přepravu kapalných látek tř. 3 ADR (benzín, nafta, LTO)	32
3.2.2. Tvary cisteren a určení předepsaných vestaveb v cisterně	33
3.2.3. Metodika výpočtu	38
3.2.4. Určení zajištění vodivosti a elektrické instalace cisteren	38
4. Výsledné řešení vybraných konstrukčních částí a výstroje cisteren ADR	37
4.1. Návrh na konstrukční řešení s ohledem na tvary cisteren	37
4.2. Návrh na ochranu cisterny proti nárazu jiného vozidla	41
4.3. Návrh na doplnění armaturní výstroje cisteren	43
4.4. Návrh na povinné ochranné prvky vlastních cisteren	47
4.5. Technické experimenty	49
4.6. Lidský faktor v přepravě nebezpečných věcí	50
4.6.1. Návrh povinného školení řidičů cisternových vozidel.	57
5. Teoretické a praktické přínosy práce	57
ZÁVĚR	58

Úvod

Málokdo si uvědomí, že problematika přepravy nebezpečných věcí se týká i jeho samotného, přitom denně vidíme kolem sebe projíždět ony známé cisterny převážející benzín nebo naftu, a skoro nikdo si neuvědomuje, jaké riziko při havárii takového vozidla hrozí. Za “nebezpečné věci” nemůžeme považovat pouze cisterny s PHM, ale i ty, které jsou součástí našeho každodenního života, ty, co nám slouží, ale při neopatrném zacházení nám mohou být nebezpečné, a to nejen v dopravě. Nebezpečí, které tyto věci a látky představují, vyplývá z podstaty jejich vlastností a není dáno jejich tvarem, výčnělkou, hmotností a rozměry, skladností nebo neskladností, balením, povrchem a jinými fyzikálními projevy. Souvisí výhradně s projevy jejich chemických, biologických, biochemických, radioaktivních, explozivních, nakažlivých, jedovatých, korozivních a jiných vlastností. Jsou to vlastnosti samotných látek a předmětů, jakož i jejich sklonu k účasti na procesech, jejichž průvodním jevem je nebezpečnost pro samotnou zásilku a její okolí.

Dopravní nehoda za účasti vozidla převážejícího nebezpečné věci není velkým rizikem pouze pro řidiče tohoto vozidla nebo pro další účastníky nehody, jako je to u nehod běžných vozidel, ale může způsobit katastrofu ve vztahu k dalšímu obyvatelstvu nebo k životnímu prostředí. Dá se říci, že průvodním jevem při selhání v přepravě nebezpečných věcí jsou havárie nebo větší či menší ekologické katastrofy ohrožující životní prostředí, kdy největší podíl z nich připadá na ropné produkty přepravované v cisternových vozidlech.

Těžko si nejde v dnešní době nevšimnout narůstající kamionové dopravy, s kterou vzrůstá i přeprava nebezpečných věcí po silnicích na území České republiky, a tím se zvyšuje i rizikový potenciál, který tato přeprava nese. Naše republika figuruje v rámci integrovaného dopravního systému jako tranzitní země, přičemž v současné době projede přes naše území asi 70 kamionů denně, které převáží nebezpečné věci. Prognózy do budoucna říkají, že se doprava po silnici bude i nadále zvyšovat, a tak bude analogicky docházet i k nárůstu vozidel převážejících po silnici nebezpečné věci.

Z preventivních opatření při přepravě nebezpečných věcí vyplývá, že před negativními vlivy je nutno během přepravy chránit: **osoby, majetek a životní prostředí**. Za prvé se jedná o **ochranu osob**, která se dotýká nejen obsluhujícího personálu, který s věcmi nakládá nebo s nimi přichází do styku z titulu svého pracovního zařazení,

ale všech osob, které mohou být těmito věcmi nějak ohroženy. Vzhledem k tomu, že přeprava probíhá v prostoru a čase, může se ohrožení týkat kohokoli – jde tedy o možnost obecného ohrožení. Druhým faktorem je ochrana majetku. Pod pojmem majetek je nutno chápat nejen majetek odesílatelů a příjemců zásilek nebezpečných věcí a dopravců (zde především dopravních prostředků), ale také ohrožení ostatních přepravovaných zásilek, v mnohých případech i ohrožení majetku, který se nachází v dosahu negativních účinků nebezpečných věcí během přepravy, tedy dopravní cesty a jejího zařízení, movitého i nemovitého majetku všeho druhu různých vlastníků, kteří k samotné přepravě nemusejí mít žádný vztah. Třetím ohroženým faktorem může být životní prostředí. Ohroženo může být ovzduší, půda a vody, a to jak povrchové, tak spodní vody. Prostřednictvím negativního vlivu na životní prostředí mohou být opět ohroženy jednak osoby a majetek, také však životní formy všeobecně – flóra a fauna ve všech jejích projevech. Toto poškození může být buď jednorázové, nebo dlouhodobé, anebo trvalé. Jedna z cest, jak omezit negativní vlivy plynoucí ze silničního provozu spočívá v tom, že se stanoví výrobcům vozidel, jejich provozovatelům a dalším účastníkům přepravního procesu a silničního provozu podmínky, kterým musí odpovídat vozidla, přepravované věci a chování osob při jejich přepravě.

Z výše uvedeného je zřejmé, že přeprava nebezpečných věcí je velice složitou přepravou, která je upravena do velkých podrobností legislativou, a proto se první část práce zabývá alespoň základní legislativou platnou pro přepravu nebezpečných věcí obecně. Další části práce se dotknou nehodovosti vozidel, lidského faktoru a technického faktoru v přepravě nebezpečných věcí.

Pro úplnost ještě uvedu, že v současné době existují celkem čtyři základní dopravní systémy pro přepravu nebezpečných látek, které se řídí mezinárodními pravidly.

- | | |
|-----------------|---|
| RID | Pravidla pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných látek. |
| IMDG | Code Pravidla pro mezinárodní dopravu nebezpečných látek námořními loděmi. |
| LATA-DGR | Pravidla pro mezinárodní leteckou dopravu nebezpečných látek. |
| ADR | Pravidla pro mezinárodní automobilovou dopravu nebezpečných věcí. |

1. Základní právní normy platné pro přepravu nebezpečných věcí po silnici

1.1. Úvod do legislativy

Jakákoliv silniční přeprava by se měla řídit určitými právními předpisy z důvodu bezpečnosti a kvality přepravy. U přepravy nebezpečných věcí toto platí dvojnásobně hlavně z hlediska bezpečnosti. Legislativa uvedená v této kapitole je jen výčtem té základní, zdaleka zde není uvedeno vše, navíc tyto zákony jsou stále novelizovány dalšími vyhláškami, nařízeními a mezinárodními smlouvami. Je to dáno nejen tím, že se naše zákony snažíme přizpůsobit zákonům evropským, ale i snahou zvýšit bezpečnost při přepravě nebezpečných věcí. Z daných skutečností vyplývá, že je nutné sledovat aktuální vývoj legislativy vztahované na problematiku přepravy nebezpečných věcí. Nedodržení povinností stanovených legislativou může vést k lidským nebo ekologickým katastrofám.

Silniční doprava v ČR bude vždy zatížena silničními cisternami vlastními i tranzitními, je proto nutné věnovat se legislativě upravující problematiku přeprav látek ADR komplexně, kontrolovat její dodržování všemi jejími články, vlastní cisternovou technikou počínaje nebo konče.

1.2. Dohoda ADR [1]

Nejdůležitějším mezinárodním předpisem týkajícím se přepravy nebezpečných věcí v oblasti silniční dopravy je zcela jistě předpis ADR European Agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road – Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí / dále jen Dohoda ADR/, která byla přijata v Ženevě dne 30. září 1957. Tato dohoda byla sjednána v rámci EHK OSN a hlavním cílem bylo co nejvíce snížit rizika spojená s přepravou nebezpečných věcí po silnici.

Dohoda ADR určuje podmínky pro zařazení nebezpečných látek do jednotlivých tříd, požaduje zvláštní školení řidičů, klade požadavky na obaly a jejich značení, na technické podmínky vozidel, včetně povinné výbavy. Stanovuje, které nebezpečné látky je možno přepravovat silniční dopravou podle tohoto předpisu, které jsou zakázané přepravovat a které do Dohody ADR nepatří.

Dohoda ADR obsahuje zejména procedurální ustanovení týkající se přístupu, změn apod. Věcné podmínky pro mezinárodní přepravu nebezpečných věcí silniční dopravou jsou obsaženy ve **dvou** značně obsáhlých přílohách. Do roku 1995 byly přílohy A a B Dohody ADR zveřejňovány jako publikace Ministerstva dopravy, od roku 1997 pak ve Sbírce zákonů. Od roku 2000 vychází přílohy A a B Dohody ADR ve sbírce mezinárodních smluv. Poslední revidovaná verze těchto příloh vstoupila v platnost dne 1. ledna 2007, a tímto dnem vstoupily v platnost i pro Českou republiku. Současně platnost "Přílohy A" a "Přílohy B" vyhlášených před 1. lednem 2007 končí dnem 30. června 2007, pokud není v nových přechodných ustanoveních stanoveno jinak. Anglické znění "Přílohy A" a "Přílohy B" a jejich překlad do českého jazyka se vyhláší současně.

Příloha A – všeobecná ustanovení a ustanovení, týkající se nebezpečných látek

Část 1 - Všeobecná ustanovení

Část 2 - Klasifikace

Část 3 - Vyjmenování nebezpečných věcí, zvláštní ustanovení a vynětí z platnosti pro omezená množství

Část 4 - Ustanovení o používání obalů a cisteren

Část 5 - Předpisy pro odeslání /nápis, značky, průvodní doklady/

Část 6 - Požadavky na konstrukci a zkoušení obalů IBC a cisteren

Část 7 - Ustanovení o podmínkách přepravy, nakládky, vykládky manipulace

Příloha B – ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě

Část 8 - Požadavky na osádky vozidel, jejich výbavu provoz a průvodní doklady

Část 9 - Požadavky na konstrukci a schvalování vozidel

Dohoda ADR se vztahuje na přepravy prováděné po území nejméně dvou z výše uvedených smluvních stran. Kromě toho je třeba připomenout, že v zájmu jednotnosti a volného obchodu v Evropské unii (EU) byly přílohy A a B k ADR přijaty členskými státy EU jako základ pro právní úpravu silniční přepravy nebezpečných věcí po jejich území a mezi jejich územími (Směrnice Rady 94/55/ES z 21. listopadu 1994 o sbližování právních předpisů členských států týkajících se silniční přepravy nebezpečných věcí, v pozdějším znění). Některé nečlenské státy EU rovněž přijaly přílohy A a B k ADR jako základ pro svou vnitrostátní legislativu.

Smyslem příloh A a B je, aby ke každému produktu, látce ADR, byly jednoznačně přiřazeny podmínky pro provedení přepravy. Těžištěm je část 3 vyjmenování

nebezpečných věcí, tabulky A a B, kde jsou podle jednotlivých identifikačních čísel (UN čísel, UN kódů), pojmenování a popisu stanoveny podmínky přepravy. Počet tříd nebezpečnosti, do kterých jsou rozděleny jednotlivé látky podléhající ADR, je stanoven na 13. V současné době se ovšem ozývají hlasy, že počet tříd je příliš nízký a nevyhovuje, neboť je spousta látek, které by si zasloužily zařazení do samostatných tříd.

Třídy nebezpečných věcí		
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, které při styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny
Třída	5.1	Látky podporující hoření
Třída	5.2	Organické peroxidy
Třída	6.1	Jedovaté látky
Třída	6.2	Infekční látky
Třída	7	Radioaktivní látky
Třída	8	Žíravé látky
Třída	9	Jiné nebezpečné látky a předměty

Pro klasifikaci látek jsou zavedeny **klasifikační kódy**. Klasifikační kód jednotlivých látek je tvořen počátečním písmenem anglického názvu. Součástí klasifikačního kódu jsou další písmena či číslice. Význam kódu je i v možnosti rozdělení nebezpečných vlastností uvnitř tříd. Klasifikační kód nemusí být v nákladním listu. U každé třídy je uvedeno, které látky se nesmí přepravovat. Ke každé položce v různých třídách je identifikační číslo látky /UN číslo/. Toto číslo je vždy čtyřmístné.

Identifikační číslo nebezpečnosti označuje druh nebezpečí, kterým je daná látka nebezpečná, tzv. **KEMLER-kód**. Skládá se ze dvou nebo tří číslic. (viz. Příloha č. 1)

V dalších kapitolách předpisu ADR se mimo jiné setkáváme s ustanoveními, týkajícími se obalů s pokyny pro odesílatele, s požadavky na osádku vozidel, s požadavky na konstrukci a schvalování vozidel apod. Bohužel samotná legislativa pro přepravu nebezpečných věcí, její rozbor a návrh na její změny je tak rozsáhlé téma, že si zaslouží samostatnou práci, proto dále uvedu pouze stručný obsah dalších hlavních problematik, které Dohoda ADR obsahuje.

1. Označování vozidel a nákladů:

- praktické příklady označování vozidel přepravujících nebezpečné věci jsou uvedeny v příloze č. 2;
- předepsaná bezpečnostní značka je u každé nebezpečné věci uvedena v Příloze A Dohody ADR, v tabulce 3.2. a ve sloupci /5/, pokud není stanoveno jinak zvláštním ustanovením uvedeným ve sloupci /6/, vzory bezpečnostních značek jsou uvedeny v příloze č. 3;
- o výstražných tabulkách je pojednáno v ustanoveních kapitoly 5.3 Dohody ADR.

2. Průvodní doklady:

- kromě dokladů vyžadovaných jinými předpisy musí být dopravní jednotka vybavena nákladními listy, písemnými pokyny, kopií hlavního textu zvláštních dohod, pokud jde o přepravu prováděnou na základě takových dohod;
- stanoví-li tak ustanovení ADR, musí být dopravní jednotka vybavena ještě těmito dalšími doklady: osvědčením o schválení vozidla, osvědčením o školení řidiče, povolením opravňujícím k provedení přepravy.

3. Předepsané vybavení vozidel:

- oddíl 8.1.5 Přílohy B Dohody ADR ukládá dopravcům další předepsané vybavení dopravní jednotky.

4. Požadavky na konstrukci a schvalování vozidel:

- vozidla přepravující nebezpečné věci musí splňovat konstrukční požadavky, které stanoví mimo jiné část 9 Dohody ADR;
- vymezuje jednotlivé druhy vozidel a rozděluje je do daných kategorií.

5. Dozor nad vozidly:

- dozor nad vozidly je upraven v kapitole 8.5 Dohody ADR;
- dozor nad vozidly je stanoven pro konkrétní nebezpečné věci ve zvláštních ustanoveních S1(6) a S14 – S21 kapitoly 8.5 Dohody ADR.

6. Hlášení o nehodách při přepravě nebezpečných věcí:

- událost, při níž došlo k úniku nebezpečných věcí nebo hrozilo bezprostřední riziko úniku látky, došlo ke zranění osob, k hmotným škodám nebo ke škodám na životním prostředí, podléhá povinnosti vypracování zprávy podle 1.8.5.1.

7. Požadavky na školení osádky vozidla (viz. kap. 8.2. Dohody ADR):

- řidiči uvedení v kap. 8.2.1.3 Dohody ADR a v kap. 8.2.1.4 Dohody ADR musí být držiteli osvědčení vydaného příslušným orgánem nebo jím pověřenou organizací, jímž se osvědčuje, že absolvovali školení a prošli úspěšně zkouškou ze zvláštních požadavků, které musí být splněny při přepravě nebezpečných věcí;
- v kap. 8.2.2.3.2. až 8.2.2.3.5. je uvedena základní náplň školení, celkový program a obsah školení.

8. Povinnosti účastníků přepravy nebezpečných látek:

- povinnosti odesílatele viz. kap. 1.4.2.1. přílohy „A“ Dohody ADR;
- povinnosti dopravce viz. kap. 1.4.2.2. přílohy „A“ Dohody ADR;
- povinnosti příjemce viz. kap. 1.4.2.3. přílohy „A“ Dohody ADR;
- povinnost nakládce viz. kap. 1.4.3.1. přílohy „A“ Dohody ADR;
- povinnost baliče viz. kap. 1.4.3.2. přílohy „A“ Dohody ADR;
- povinnost plniče viz. kap. 1.4.3.3. přílohy „A“ Dohody ADR;
- povinnost provozovatele cisternového kontejneru nebo přemístitelné cisterny viz. kap. 1.4.3.4. přílohy „A“ Dohody ADR.

9. Balení nebezpečných věcí:

- požadavky na balení nebezpečných věcí jsou uvedeny v příloze A, v části 4, 5 a 6. Jsou zde předepsány nejen druhy obalů a jejich způsob použití, ale také materiál, ze kterého mohou být vyrobeny, způsoby zkoušek obalů, jejich označení nápisy a bezpečnostními značkami.

1.3. Zákon číslo 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění změn a doplnění

V rámci novelizace zákona o silniční dopravě č.111/1994 Sb., a jeho prováděcího předpisu postupně dochází v České republice k harmonizaci a sblížení českého práva s právem EU. Země EU se při přepravě nebezpečných látek po silnici mimo Dohody ADR řídí ustanoveními mnoha směrnic Evropského společenství.

Zákon o silniční dopravě, mimo jiné, upravuje podmínky provozování silniční dopravy silničními motorovými vozidly prováděné pro vlastní a cizí potřeby za účelem podnikání, jakož i práva a povinnosti právnických a fyzických osob s tím spojené, pravomoc a působnost orgánů státní správy na tomto úseku. Zákon se nevztahuje na provozování silniční dopravy pro soukromé potřeby fyzické osoby-provozovatele vozidla, členů jeho domácnosti a jiných osob, pokud není prováděna za úplatu.

V paragrafu 22 odst. 1 jsou definovány nebezpečné látky, jako látky a předměty pro jejichž povahu, vlastnosti nebo stav může být v souvislosti s jejich přepravou ohrožena bezpečnost osob, zvířat a věcí nebo ohroženo životní prostředí. Dále se zde hovoří, že silniční dopravou je povoleno přepravovat pouze nebezpečné látky vymezené Dohodou ADR, a to za podmínek v ní uvedených. Tím je jednoznačně stanoveno, že Dohoda ADR se vztahuje i na přepravu nebezpečných látek ve vnitrostátní dopravě.

Významnou změnu do zákona č.111/1994 Sb., přinesl zákon č. **175/2002 Sb.**, o silniční dopravě, ze dne 9. dubna 2002 ve znění pozdějších předpisů. Je zde definován termín „**bezpečnostní poradce**” pro přepravu nebezpečných látek, s účinností dnem 1. 12. 2002.

Dalším dokumentem je **vyhláška Ministerstva dopravy a spojů číslo 478/2000 Sb.**, kterou se provádí zákon o silniční dopravě a která se týká podrobností pověřování fyzických a právnických osob k povinnému školení řidičů vozidel přepravujících nebezpečné látky podle Dohody ADR, povinností těchto pověřených osob a dále pověřování stanic technické kontroly a kontrolních techniků k provádění technických kontrol vozidel, určených k přepravě nebezpečných látek podle Dohody ADR.

1.4. Zákon číslo 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, ve znění změn a doplnění

Předmětem zákona je stanovení práv a povinností právnických a fyzických osob při zjišťování vlastností a klasifikaci chemických látek a chemických přípravků, při jejich registraci, evidenci, oznamování, nakládání s nimi a při jejich uvádění na trh a vymezení působnosti dopravních úřadů a orgánů odborného dozoru.

Praktická realizace tohoto zákona je rozpracována v níže uvedených vyhláškách:

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 220/2004 Sb., kterou se stanoví náležitosti o oznamování nebezpečných chemických látek a vedení jejich evidence.

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 302/1998 Sb., ze dne 29. prosince 1998, kterou se stanoví bližší podmínky odborné způsobilosti a postup při jejich ověřování, postup prokazování zdravotní způsobilosti, postup při udělování a odnímání autorizace, seznam vybraných nebezpečných látek a přípravků, jejichž dovoz a vývoz je možný pouze se souhlasem Ministerstva životního prostředí.

Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 26/1999 Sb., ze dne 29. prosince 1998 o způsobu provedení a označení obalů nebezpečných chemických látek a přípravků. Vyhláška stanoví, že označení údají (podle zákona č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých dalších zákonů) se uvádí přímo na obalu nebezpečné chemické látky nebo nebezpečného chemického přípravku, nebo na štítku pevně připevněném na jedné nebo více stranách obalu takovým způsobem, aby údaje mohly být čteny vodorovně při obvyklém postavení obalu a aby při správném nakládání s látkou nebo přípravkem nedošlo k poškození označení a ke znemožnění identifikace látky nebo přípravku.

Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 231/2004 Sb., kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku.

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 426/2004 Sb., o registraci chemických látek. Vyhláška stanoví náležitosti obsahu žádosti o registraci chemických látek a způsob jejího zpracování, postup při provádění registrace chemických látek, rozsah doplňkových údajů, rozsah podkladů, které výrobce nebo dovozce chemické látky předkládá k žádosti o registraci a k žádosti o prodloužení období k uvádění látek nepodléhajících registraci na trh.

1.5. Zákon číslo 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění změn a doplnění

Předpisy o přepravě nebezpečných věcí se velmi často řídí i přeprava některých nebezpečných odpadů. Právní úprava odpadů je však řešena zákonem č. **185/2001 Sb.**, o odpadech. Tento zákon mimo jiné řeší pravidla pro předcházení vzniku odpadů, je zde detailně popsáno hodnocení nebezpečných vlastností odpadů včetně odborné způsobilosti k hodnocení, balení, označování nebezpečných odpadů atd.

1.6. Zákon číslo 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění změn a doplnění

Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, upravuje podmínky provozu na pozemních komunikacích a výkon státní správy a státního dozoru v oblasti podmínek provozu vozidel na pozemních komunikacích. V závěrečném ustanovení se hovoří, že výrobci silničních vozidel, systémů vozidel, konstrukčních částí vozidel a samostatných technických celků vozidel, zvláštních vozidel a ostatní osoby, zúčastněné schvalování nebo uznávání technické způsobilosti typu, jsou povinni dodržovat technické předpisy vydané na základě Dohody ADR.

K zákonu č. 56/2001 Sb., se váží Vyhlášky Ministerstva dopravy a spojů:

- **Vyhláška MDS č. 243/2001 Sb.**, ze dne 29. června 2001 o registraci vozidel ve změně vyhlášky 496/2001 Sb., vyhlášky 368/2002 Sb., vyhlášky č. 98/2003 Sb. a vyhlášky č. 291/2004 Sb.
- **Vyhláška MDS číslo 341/2002 Sb.**, ze dne 11. července 2002 o schvalování technické způsobilosti, která stanoví technické požadavky a technické podmínky přestavby a stanoví výbavu vozidel, ve znění vyhlášky č. 100/2003 Sb.

K této problematice se váže i **zákon číslo 361/2000 Sb.**, ze dne 14. září 2000 o provozu na pozemních komunikacích ve znění změn a doplnění, kde je řešen provoz na pozemních komunikacích, řidičská oprávnění, řidičské průkazy, registr řidičů a tzv. bodové hodnocení.

1.7. Zákon číslo 477/2001 Sb., o obalech, ve znění změn a doplnění

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech ve znění změn a doplnění upravuje základní povinnosti při nakládání s obaly a odpady z obalů, registrační a evidenční poplatky, výkon státní správy, ochranná opatření. Pro obaly pro přepravu nebezpečných výrobků se stanovuje povinnost zajistit stažení takového vyprázdněného obalu z oběhu či trhu a jeho následnou recyklaci tomu, kdo takový obal poprvé naplnil nebezpečným výrobkem nebo jej naplněný takovým nebezpečným výrobkem uvedl do oběhu.

1.8. Zákon číslo 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií

Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií, způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky ve znění změn a doplnění stanoví povinnosti provozovatelům, havarijní plány, účast veřejnosti, výkon státní správy. Dále upravuje systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek.

1.9. Dílčí závěr

Otázka přepravy nebezpečných věcí je velice složitá a obsáhlá. Cílem této kapitoly bylo alespoň ve zlomku nastínit základy toho, co je třeba znát, aby osoby, které dochází do styku s přepravou nebezpečných věcí, mohli kvalifikovaně vykonávat svou práci související s přepravou nebezpečných věcí po silnici. Je nutné vycházet z faktu, že přeprava nebezpečných věcí není přepravou běžnou a jsou na ni kladeny zvýšené požadavky. V současné době je situace taková, že v mnoha krajích naší republiky se přepravě nebezpečných látek po silnici ze strany dopravních inspektorátů nedostává takové pozornosti, jakou by si zcela určitě zasloužila. Z tohoto faktu vyplývá skutečnost, že dopravce, který provádí mezinárodní dopravu, se zpravidla snaží určitým způsobem obcházet platné předpisy, protože si je téměř jist, že zvýšené náklady na potřebné vybavení vozidla mu jen sníží konkurenceschopnost, a tím i zisk.

2. Analýza současného stavu v problematice přepravy nebezpečných věcí cisternami v rámci ČR

2.1. Přeprava nebezpečných věcí v ČR – kombinovaná doprava

Česká republika jako vyspělý a dále se rozvíjející průmyslový stát má k dispozici hustou silniční síť, další dálnice a rychlostní komunikace jsou ve výstavbě, disponuje železniční sítí, sítí produktovodů a také splňuje strategické požadavky států EU a NATO. Vzhledem k zeměpisné poloze České republiky nepůjde v přepravě nebezpečných věcí pouze o vlastní využití těchto sítí, ale bude se jednat i o využití těchto sítí jako tranzitních.

Silniční vozidla přepravující nebezpečné věci jsou nasazována tam, kde není možné využít levnějších druhů přepravy. Tento fakt je ovlivněn a dán vždy okamžitou situací v jedné každé lokalitě. Ve fungující a stále se rozvíjející nebo i stagnující ekonomice každé jedné lokality se okamžitá zadání požadavků na silniční přepravu neustále mění.

Obecně je přeprava nebezpečných věcí prováděna většinou v rámci kombinované přepravy a ve skladbě přeprav v ČR navazuje na dopravu:

- lodní námořní,
- lodní říční,
- potrubní produktovody,
- železniční přeprava,
- **silniční přeprava.**

Silniční přepravu, v tomto řetězci jako vstupní nebo výstupní, sloužící pokud možno ke sběru a rozvozu nebezpečných věcí na krátké vzdálenosti, ovlivňují různé faktory, kdy jednotlivé faktory působí následovně:

Faktor ekonomický:

Ekonomický faktor představují vysoké náklady na jednotku přepravované látky ADR s ohledem na:

- relativně malé přepravované objemy těchto látek v cisternových vozidlech nebo kontejnerech,

- vysoké pořizovací ceny vlastních přepravních vozových cisternových nebo kontejnerových jednotek,
- vysoké finanční náklady spojené s požadavky na silniční přepravu, a to požadavky na techniku, legislativu techniky (zkoušky ADR, STK-ADR), požadavky na kvalitu obsluh techniky (oprávnění, zkoušky, profesní průkazy, licence atd.),
- technicko-legislativní požadavky na sběrná místa a stáčiště např. kompatibilita s armaturní výstrojí cisteren atd., vysoké pojistné (nákladu, techniky, proti škodám na majetku a ekologii), náklady na dálniční známky, mýtné, silniční daně atd.

Výroba, zpracování a distribuce (od surovin až po produkty) látek ADR v ČR je ovlivněna vždy ekonomickou situací, poptávkou a nabídkou a dalšími ekonomickými pravidly, mnohdy se jedná i o sezonní záležitosti. Obrat přepravovaného množství zboží (a to i látek ADR) po silnici naznačuje stav trhu.

Faktor bezpečnostní:

Silniční vozidla přepravující nebezpečné věci jsou vystavena vlivům hustého silničního provozu, ale mohou se přepravovat jen po určených trasách (trasy ADR, mimo rezervoáry vody atp). Na přepravu dle ADR jsou kladeny vysoké bezpečnostní požadavky, a to nejen na vlastní techniku, ale také obslužný personál.

Faktor geografický:

Obecně by silniční doprava měla doplňovat ekonomicky výhodnější a bezpečnostně méně rizikové druhy přeprav. V České republice jsou především z geografický důvodů a dále dle historického vývoje používány ty druhy přeprav nebezpečných věcí, jak a kdy ekonomická situace státu vyžadovala, kdy docházelo především k obrovskému rozvoji chemického průmyslu (např. v poválečných letech 20.století), výstavbě sítí ropovodů (Družba), sítí produktovodů (dnes fa Čepro), hmotných státních rezerv PHM (dnes fa Čepro a Správa státních hmotných rezerv), výstavbě a rozšiřování letišť, výstavbě lokálních zpracovatelských závodů chemických látek, výstavbě rafinerií ropy atd. Dle možností byla jednotlivá centra propojována železnicí, produktovody a bylo využíváno vodních toků současně s rozšiřováním silniční sítě.

2.2. Přeprava nebezpečných věcí cisternovými vozidly

Zlomovým rokem v nárůstu přepravy zboží obecně a tedy i látek ADR, lze považovat rok 1989 se všemi jeho vlivy a důsledky vedoucími až do současnosti. Nárůst objemu přeprav veškerého zboží roste řádově a kopíruje potřebu jak ČR, tak i navazujících ekonomik, podtrženo polohou ČR jako tranzitního státu. Vzhledem k téměř konstatní síti, délce železnic a propojení jen se staršími uzly (rafinerie, chemické závody, velkosklady PHM), dále konstatními vodními toky (v ČR pouze významně jen ČPLO), je tedy pouze silniční síť schopna operativně propojovat nová zpracovatelská místa látek ADR, umožnit jejich tranzit přes ČR a být časově k dispozici, a to bohužel i za cenu přetěžování silnic kapacitou projíždějících vozidel. Až poté mezinárodní a paralelně i česká ekonomická situace řeší rozvoj železniční sítě a přeložení části přepravovaného zboží, tedy i látek ADR na železnici.

Nepřehlédnutelný nárůst zaznamenává v ČR i silniční přeprava látek tř.3 ADR, ropných produktů, především benzínu, nafty, leteckých paliv a topného LTO, kdy od zpracování ropy až po závoz ropných produktů na čerpací stanice PHM je vzorovým příkladem kompletní kombinované dopravy, od lodní námořní až po silniční. I přes rozsáhlou síť, objem uložišť PHM (např. fa Čepro apod.), propojení produktovody a železnicí, **je zaznamenán silný přesun látek ADR tř.3 (benzín, nafta) v silničních cisternách**, kdy jsou tyto nasazovány na delší než plánované krátké trasy. Jedná se opět o ekonomický vliv, zdražování a slevňování těchto produktů v různých lokalitách od sebe odlišně a kdy železniční doprava nebo produktovod není schopen rychle reagovat na požadavky trhu. Jde konkrétně o přepravu těchto látek ze sousedních zemí, tedy Slovnaftu-Slovensko, Schwechatu-Rakousko, Hartmannsdorfu-Německo, Orlen-Polsko apod. V těchto případech je úspora při zakoupení těchto látek v daném okamžiku vyšší než možná "ztráta" z prodlevy při čekání na levnější druh přepravy.

Chemické závody, velkosklady PHM a velkozpracovatelé chemických látek ADR jsou napojeni na železniční síť. Maloodběratelé v průmyslových oblastech státu (menší zpracovatelé a odběratelé chemických látek, mezisklady PHM, čerpací stanice atp.) i v méně průmyslově rozvinutých oblastech státu jsou napojeni na síť silniční. Dá se říct, že celkové zasíťování se v ČR blíží ideálnímu stavu propojenosti, dostupnosti a možností kombinací různých druhů přeprav. Z uvedených sítí se nejvíce rozvíjí síť silniční, proto lze říci, že **v České republice bude také silniční přeprava látek ADR v cisternových vozidlech vždy silně frekventovaná a je nutno se této ve všech směrech věnovat.**

Na základě výše uvedených skutečností se budu dále v této práci zabývat převážně přepravou nebezpečných věcí cisternovými vozidly.

2.3. Vývoj v oblasti přepravy nebezpečných věcí v rámci ČR

Česká republika oznámila dne 2. června 1993 generálnímu tajemníkovi OSN, že se jako nástupnický stát ČSFR považuje za zemi vázanou Evropskou dohodou o přepravě nebezpečných věcí a zajistí dohled nad dodržováním předpisů ADR.

Pověřený orgán ze strany OSN je tedy Vláda ČR, a ta pověřuje tehdejší Ministerstvo dopravy a spojů ČR, které pověřuje nově založenou firmu ITI TUV CZ dozorem nad dodržováním předpisů ADR a jejich uvedením do praxe.

Během roku 1996 fa ITI TUV CZ kontaktuje, audituje a pověřuje tzv. **zkušební místa ADR**, tedy ty jednotlivé firmy v ČR, které oborem a kvalitativně žádají nejen o audit ITI TUV CZ, po jehož vykonání požádají dále o registraci u MDS ČR, ale se i zaručují splněním všech na ně nadále kladených požadavků. Především mezinárodní proškolení se u renomovaných firem z oboru, výchovou vlastních specialistů v oboru, rozvoj oboru jako celku, provádění veškerých činností dle platné legislativy ADR atd. Zkušební místa pro cisternová vozidla provozovaná dle ADR by tedy měly být ty organizace, které technicky a legislativně zaručí auditované činnosti v rámci rozsahu jejich pověření a to jsou:

- dekontaminace látek ADR,
- posuzování,
- opravy,
- rekonstrukce,
- stavby,
- zkoušky.

U firem pověřených v roce 1996 se jedná téměř vždy o navázání a rozšíření obdobné původní činnosti, kterou tyto firmy vykonávali do doby pověření, neboť do roku 1996 se problematikou distribuce látek ADR zabývalo jen několik státních firem, u PHM např. fa BENZINA s.p. Pro všechna pověřená místa se tedy jednalo o novou činnost, jejíž důležitost je podtržena již názvem “nebezpečné věci”, v daném roce bylo pověřeno v ČR řádově jen cca 5 takovýchto firem.

Mezinárodní předpisy ADR se každoročně upravují a rozšiřují, a to v rámci požadavků:

- jednotlivých členských států, kde hlavní roli hraje ekonomika, geografické podmínky, ekologie a bezpečnost provozu;
- nadnárodních chemických firem, které kladou nové požadavky na techniku, atp.).

TÜV CZ (nástupnická organizace ITU TÜV CZ) zajišťuje informovanost zkušebních míst týkající se jejich činností a kontroluje kvalitu a způsob jejich provádění, atd.

Po otevření hranic a zpřístupnění se světu dochází v ČR postupně k etablování nadnárodních společností zabývajících se zpracováním látek ADR, petrolejářských firem a zahraničních spedičních firem přepravujících látky ADR. Tyto přinášejí do ČR postupně již zavedené a vyzkoušené postupy, techniku, dozor a bezpečnostní opatření v řetězci přeprav látek ADR, a na základě těchto zkušeností se přebírají celé balíky informací a zavádí s v ČR do praxe.

Nutno podotknout, že v minulosti se v ČR přepravou PHM a závozem až na čerpací stanice zabývala taktéž výhradně jen státní firma BENZINA s.p., a to převážně s cisternovými vozidly:

- souprava tahač LIAZ s cisternovým návěsem CN 21, CN 24, CN30 (výrobce ZVVZ Košice);



Obrázek 1: Souprava cisternového tahače LIAZ s návěsem CN 35

- cisternová solo vozidla TATRA 815 s laminátovou cisternovou nástavbou (výrobce Strojírny Brandýs n.Labem).

Žádné z těchto vozidel nebylo stavěno dle předpisů ADR, nová vozidla splňovala pouze některé konstrukční požadavky dle těchto předpisů. Od roku 1996 bylo tedy nutno přestavovat řádově stovky cisternových vozidel dle konstrukčních předpisů ADR. Certifikace těchto vozidel byla ale omezená. Tímto bylo dosaženo selekce stávajících cisternových vozidel “na technické dožití” s omezením provozu pouze v ČR “, neboť i prováděná přestavba dle ADR byla možná pouze do určitých technických mezí, především z důvodu nemožnosti měnit tvary, tloušťky plášťů, řešení vestaveb a materiály cisteren, jednalo se tedy o přestavby smluvní. Souběžně s tímto byla pak v ČR postupně zaváděna do provozu nová, ale i “jetá” cisternová vozidla stavěná v zahraničí již dle konstrukčních požadavků ADR. U “jetých” cisternových vozidel stavěných v zahraničí dle konstrukčních požadavků ADR bylo nutno při uvádění do provozu v ČR prověřovat nejen rok výroby ve fci tehdejší platné legislativy ADR a souladu s právě platnými konstrukčními předpisy ADR, ke kterým ČR přistoupila, ale i odpovídající stav a prověření souladu se zákonem o podmínkách provozu silničních vozidlech (Zákon číslo 56/2001 Sb). Mnohá “jetá” cisternová vozidla bylo nutno po dovozu do ČR přestavovat dle platných předpisů. U nových cisternových vozidel dovážených do ČR byly konstrukční podmínky ADR dodrženy v platném znění, ale bohužel byla dovážena cisternová vozidla výběhových typů, a to především z hlediska jejich armaturní výstroje, neboť tehdejší moderní cisternová vozidla nebyla kompatibilní s plnicími terminály a konečnými odběrateli v ČR. Jednalo se především o absenci českých terminálů s tzv. spodním plněním produktů PHM dle norem API, rekuperace par PHM, elektronické jištění přeplňování spodních plněných nádrží, zajišťování bezpečnosti a kvality produktů QSS, dokonce i kompatibilita hadicových spojek. Klasickým představitelem cisternového vozidla této doby byl cisternový návěs francouzské výroby TRAILOR. V ČR tedy nová, ale i “jetá” zahraniční cisternová vozidla byla od roku 1996 dopravována s postupně se zavádějícími novými technologiemi plnicích terminálů a čerpacích stanic. Doplnění měřičů, spodních plnění, rekuperací par a elektronických jištění dle norem VOC atd.

2.4. Současný stav a skladba cisternových vozidel pro přepravu nebezpečných věcí třídy 3 ADR (benzín, nafta, LTO) v ČR

V dnešní době již lze konstatovat, že došlo v České republice k téměř 100% selekci a k vyřazení cisternových vozidel přestavovaných v devadesátých letech. Vlivem požadavků nadnárodních petrochemických společností na techniku, účastí především zahraničních výrobců cisternových vozidel a stabilizaci velkých spedičních firem v ČR došlo k souladu našich a evropských požadavků na cisternovou techniku a její vybavenost.

Nadnárodní petrochemické společnosti mají vypracovány a striktně dodržují vlastní bezpečnostní směrnice ošetřující komplexně veškeré bezpečnostní požadavky na celý řetězec kombinovaných přeprav látek ADR, které jsou aplikovány nedílně v těchto řetězcích doprav i v ČR, tam kde se toto nadnárodních společností týká. Jedná se o cca 85% přepraveného množství látek ADR, tím i nejmodernější techniky a bezpečnostních požadavků.

- k nejrenomovanějším a nejnekompromisnějším firmám na dodržování všech předpisů ADR, s vlivem na výše uvedené patří ve světě, tedy i v ČR, firmy ESSO, Shell a OMV;
- k nejrenomovanějším spedičním firmám přepravující látky ADR tř. 3 (PHM) v ČR patří firmy PETROTRANS, ABS Bonifer, KLACSKA , POPILKA;
- k nejrenomovanějším zahraničním (evropským) výrobcům cisternových vozidel provozovaných v ČR patří výrobci WILLIG, Schwarzmuller, STOKOTA, LAG, k těmto se postupně přidaly české firmy KOBIT a OK-TANK.



Obrázek 2: Cisternový návěs WILLIG s válcovo-konickým tvarem

Součinností ve funkci:

- nadnárodních firem;
- předpisů ADR v platném znění;
- činností firmy DEKRA (STK-ADR), TÜV CZ (dozor nad ADR v technické oblasti u silničních vozidel) a odbornými kontrolními činnostmi;
- kontrolními pověřenými místy na cisternových zařízeních ADR pro zkoušky, rekonstrukce, opravy a přestavby;
- opakovanými specializovanými školeními řidičů cisternových vozidel ADR;
- kontrolní činností PČR v provozu;

je v současnosti dosaženo konsolidovaného stavu oboru přeprav látek ADR v cisternových vozidlech, a to cca středního průměru ve srovnání s vyspělými členskými zeměmi EU.

3. Cíle a hlavní zásady při zpracování práce

Cílem této práce není pouhé přepisování a komentování obecných částí legislativy ADR, i když vyhnout se této části úplně nejde. Práce se zaměřuje na technickou část problematiky ADR, a to na konstrukční požadavky na zařízení, jejich dodržování v praxi, jejich kontrolu, vývoj, a to na cisternová vozidla přepravující **kapalné látky tř.3 ADR, ropné produkty, benzín, naftu, kerosin, LTO, plynový olej**. Práce poukazuje na působení lidského faktoru v této přepravě, na vývojové fáze staveb a vyhodnocování kvality provozovaných cisternových vozidel, shrnuje dosud nezpracované dlouholeté zkušenosti ze staveb, oprav a rekonstrukcí cisternových vozidel tř.3 ADR, určených pro přepravu látek - benzín, nafta, LTO, poskytnutých odborným servisem a pověřenou organizací MD ČR, firmou WILLIG s.r.o., vytváří závěry a analýzu vývoje.

Práce by neměla být pouze konečným časovým shrnutím zpracované problematiky, může být dále rozšiřována o budoucí vyhodnocení současných konstrukcí, postupů a řešení v dnešní době dosud očekávaných problematik, a o vyhodnocení současných závěrů této práce

3.1. Cisternová vozidla tř.3ADR (benzín, nafta, LTO), rozdělení, druhy, typy, tvary

Pro přepravu látek tř.3 ADR, ropné produkty, IČN/UN 33/1203 benzín, 30/1202 naftu a LTO jsou používány v ČR následující druhy cisternových vozidel:

1. cisternové návěsy,
2. cisternové přívěsy,
3. cisternové nástavby na solo podvozcích určených k dostavbě,
4. (cisternové maloobjemové kontejnery).

Jsou-li vozidla a nástavby určené pouze pro přepravu nafty a LTO, je požadováno provedení ADR AT

Jsou-li vozidla a nástavby určené i pro přepravu benzínu, je požadováno provedení ADR FL.

Kód cisterny dle ADR pro tyto látky je zařazen jako **LGBF** (uvedeno a rozvedeno dále v předpisech ADR).

Provedení jak podvozkové části, tak vlastní nástavby dle ADR FL nebo AT se liší podle chemicko-fyzikálních vlastností přepravovaných látek, a tím se liší i požadavky na techniku. Jedná se především o rozdílné provedení el. instalace a jejího chránění, vybavení cisterny rekuperačním potrubím, krytím některých konstrukčních částí vozidel (převodovky, motorové části) atd.

Každý výrobce jednotlivých částí cisternového vozidla musí být seznámen s rozsahem předepsaných požadavků na jednotlivé konstrukční části dle každého jednoho provedení ADR a tyto při stavbě vozidla striktně dodržovat. Zařazení dle kódu ADR, např. LGBF = cisterna pro kapaliny (L) s nejnižším výpočtovým přetlakem (G) se spodními otvory se třemi uzávěry pro plnění či vyprázdnování (B) a odvodušňovacím zařízením s pojistkou proti prošlehnutí plamene (F).

3.2. Konstrukční požadavky dané předpisy ADR pro přepravu kapalných látek tř. 3 ADR

Hlavní konstrukční požadavky:

- a. určení materiálu na výrobu cisterny,
- b. určení minimální tloušťky pláště cisterny při daném použitém materiálu a tvaru cisterny,
- c. tvary cisteren a určení předepsaných vestaveb v cisterně (komorové přepážky, peřejníky),
- d. určení ochranných prvků cisteren,
- e. určení armaturních výstrojí cisteren,
- f. metodika kontrolních výpočtů (těžiště cisteren-stabilita, určení výpočtových zatěžujících sil v osách, směr jízdy vpřed a vzad, nahoru od vozovky, dolů proti vozovce,
- g. určení zajištění vodivosti a provedení el. instalace.

Rámcové předpisy ADR musí být dodrženy každým výrobcem cisternového vozidla ADR a servisní pověřenou firmou při opravách a rekonstrukcích. Jedná se ale skutečně pouze o nejzákladnější požadavky, které jsou doplňovány řadou dalších předpisů, norem

a požadavků. Takovéto vyrobené zařízení podléhá vždy typovým homologačním zkouškám, výsledkem čehož je nový homologovaný typ cisternového vozidla nebo cisternové nástavby, jehož konstrukční řešení (tvar cisterny, umístění a tvar vestaveb, materiál cisterny, ochranné prvky, řešení tvaru cisterny ve fci ideálního stáčení produktu, výsledná hmotnost zařízení atd.) pak v praxi naznačí, zda se jedná o skutečně kvalitní zařízení s vysokou životností. V současnosti není vyráběna dosud žádná “uni” silniční cisterna. Každý výrobce vkládá do konstrukce a provedení vlastní vývojové poznatky, vývojové zkušenosti, bezpečnostní prvky, technické zpracování a to jako nadstavbové nad rámec požadavků ADR. Dle tohoto lze jednotlivé výrobky jednotlivých výrobců nejen rozlišovat, ale posuzovat jejich kvalitu ne na základě reklamních letáků, ale především v praxi a s odstupem času nebo vyhodnocováním vlivů těžkých dopravních nehod cisternových vozidel.

Ideální příležitostí posuzování kvality všech konstrukčních uzlů cisternových vozidel mají, kromě provozovatele, především pověřené firmy, a to hlavně při periodických kontrolních činnostech na cisternách, při těsnostních a tlakových zkouškách, dále pak kontrolní stanice DEKRA (STK-ADR), TUV CZ, ČMI (Český metrologický institut).

3.2.1. Materiály cisteren pro přepravu kapalných látek tř. 3ADR, benzín, nafta, LTO

Historický vývoj výroby cisternových vozidel ve světě z hlediska používaných materiálů na cisterny pro přepravu látek ADR (dle dnešního označení) lze naznačit následovně:

- a) dřevěné opásané cisterny;
- b) ocelové uhlíkaté, nerezové (nýtované, svařované), laminátové (pokusný mezityp) cisterny;
- c) hliníkové cisterny (počátek výroby ALU cisteren je v USA).

Ekonomické vlivy a požadavky na maximální efektivitu přepravy látek tř.3 ADR vedou především ke snižování vlastní hmotnosti cisterny, s tím souvisí použití hliníkových slitin. Tento trend trvá do současnosti. Vyžaduje náročné technické požadavky na zpracování a svařování hliníkových slitin. Mechanické vlastnosti hliníkových slitin použitelných pro stavbu cisteren uvádí konstrukční předpis ADR přepočtem mechanických vlastností z původních uhlíkatých ocelí. Použití ocelových uhlíkatých materiálů nebo

austenitických ocelí je samozřejmě možné i nadále, ale jen pro podružné malé nádrže nebo speciální cisterny, kde se uvažuje o kombinovaném střídání produktů (ropné produkty a etyl, apod.) a kde vlastní hmotnost cisterny vzhledem k malé frekvenci jejího použití není řídicí funkcí.

Konstrukčním požadavkům ADR na materiály vzhledem k mechanickým vlastnostem je po všech mechanických zkouškách (zkouškách chemické stálosti atd.) určena slitina hliníku s označením a složením AlMg4.5MnW28, minimální tloušťka stěny pláště cisterny pro látky tř.3ADR, ropné látky, benzín, naftu, LTO je výpočtově stanovena od roku 1986 do roku 2003 na 5,12 (mm).

Zvýšené technicko-ekonomicko-bezpečnostní požadavky podněcují vývoj nového materiálu s vyššími mechanickými vlastnostmi. Tento nový materiál nese obchodní označení ALU-STAR nebo Elongal. U tohoto materiálu je minimální tloušťka materiálu stěny cisterny už jen 5,0mm. Jedná se vždy o atestované výrobky světových metalurgických závodů (plechy, klenutá dna, tyče, profily, atd.). V ČR není žádný výrobce tohoto materiálu, výše uvedené materiály se řadí k materiálům strategickým a jsou používaným materiálem i v leteckém a zbrojním průmyslu.

ALU materiál ALU-STAR, resp.Elongal, se používá na stavby cisteren u převážné většiny cisternových vozidel.

3.2.2. Tvary cisteren a určení předepsaných vestaveb v cisterně

Konstrukční předpisy ADR ve fci výpočtů a přepočtů minimální tloušťky stěn zavádí výpočtové vztahy pro různé tvary cisteren, jedná se o tvary cisteren:

- **tvary kufrový (skříňový),**
- **tvary eliptický,**
- **tvary válcový, válcovo-kónický.**

Tvar kufrový

Kufrový nebo také skříňový tvar cisterny byl používán dlouhá léta jako optimální tvar cisterny, když především ekonomický faktor zařazoval tento tvar i u cisternových návěsů na první místo (u cisternových nástaveb a cisternových přívěsů je používán dodnes) z možných volitelných tvarů.

Při konstrukci cisterny kufrový tvar cisterny cisternového návěsu umožňuje na povolený půdorys a povolenou výšku při dodržení povoleného zatížení náprav vozidla a zatížení točny tahače (dle sil.zákona) maximální objem cisterny, kdy tento parametr byl prioritní v 80. – 90. létech.

Kufrový tvar cisterny je ale v porovnání s jinými tvary cisteren nejméně stabilní, což je dáno větším mechanickým namáháním přeneseným do skořepiny cisterny od podvozku během jízdy, hydraulickými rázy od převážené kapaliny a cykly vyprazdňování a plnění cisterny. Tedy hmotnostní zátěž zatěžuje skořepinu mechanicky především zkrutem a ohybem, a vlivem těchto namáhání dochází pak i při řádném provozu a při nepřetěžování vozidla k deformacím hlavně v lokalitách styku pláště a vestaveb (komorové přepážky a peřejníky), na vlastním plášti pak v lokalitách nosných konzol a sedel, v uložení točny a podél ochranného bezpečnostního pásu (použitý název z němčiny “ Bauchbinde“) po obvodu cisterny. Kufrový tvar cisterny není pak možno zapustit hlouběji mezi nápravy podvozku cisternového návěsu s kufrovým tvarem cisterny. Takovýto návěs má tedy těžiště vždy výše než válcový tvar cisterny nebo tvar eliptický, čímž je z tohoto důvodu méně stabilní.

Vlastní stavba kufrové cisterny se všemi předepsanými vestavbami je podstatně náročnější než u tvaru eliptického, válcového nebo válcovo-kónického (vzestupně), což je dáno proměnným průřezem pláště (spádování jednotlivých komor pro ideální bezzbytkové vypouštění produktu a stavební prostor pro točnu), nutností provádět bezpečnostní opásání a použitím pomocného rámu pro uložení vlastní cisterny a nápravových agregátů. Výrobce cisterny kufrového tvaru na základě konstrukční dokumentace musel zajistit před vlastní výrobou cisterny výrobu šablon pro výrobu vestaveb a ty, dle proměnného průřezu cisterny, opásat pláštěm cisterny a dovystrojit všemi dalšími prvky cisterny. Jakákoliv nepatrná změna ve výrobním postupu nebo odchylka od přesnosti výroby vestavby a pláště vede k “originalitě” každého jednoho výrobku. Velkosériová výroba těchto cisteren je sice možná, ale poptávka po kufrových cisternách ve velkých sériích nebyla nikdy uskutečněna (jednalo se tedy vždy o menší série poptávaných a vyráběných kusů, s různými objemy, např. 36,0; 38,0; 40,0; 42,0 (m³), kdy geometrický tvar a proměnný průřez cisterny neumožňoval pouze jednoduchou změnu jednoho z rozměrů cisterny. Výrobce kufrových cisteren musí tedy držet skladem všechny výrobní šablony vyráběných vestaveb pro potřebu případných náhrad a dalších staveb cisteren.

Při analýzách poškození kufrových cisteren po těžkých dopravních nehodách, kdy došlo k totálním deformacím a průrazům pláště, bylo zjištěno, že vliv ochranného pásu “Bauchbinde” je spíše negativní (!!!) než pozitivní. K tomuto přispívá i vyšší těžiště vozidla, horší stabilita atd. Těžká dopravní nehoda kufrové cisterny prezentovala téměř vždy únik produktu mimo cisternu, a tím ekologické škody, ohrožení životního prostředí a bezpečnosti silničního provozu obecně.

Nedostatky kufrového tvaru cisterny jsou tedy dnes jasně zřejmé, přesto kufrový tvar cisterny byl, jak naznačeno dříve, považován za vrchol tehdejší návěsové techniky splňující tehdejší požadavky (80.-90. léta), a u solo vozidel (cisternové nástavby) a cisternových přívěsů (vzhledem k jejich menší frekvenci a zastoupení) je kufrový tvar cisterny používán dodnes.

Na základě vyhodnocení zkušeností, především technických nedostatků kufrového tvaru u cisternového návěsu, jsou závěry přeneseny na dosud používané kufrové cisternové nástavby a cisternové přívěsy, a to hlavně negativní vliv “Bauchbinde” na vlastní plášť při nedovoleném zatížení cisterny. Konstrukčně je vytvořen ideální celek skořepiny kufrového tvaru (časově ideální), s posouzením a ideálním shrnutím všech:

- a) hlavních konstrukčních prvků a uzlů, a to tvar vlastního kufru, vlastnosti ochranné dómové vany, rozteče vestaveb a jejich umístění ku konzolám a sedlům cisterny, velikosti lubů;
- b) vlivů výroby; a to rozměrová přesnost, minimální délka svarů na plášti, rozměry a mechanické vlastnosti svarů, vlastní uložení na podvozek vozidla atd.

Tento celek je podroben zátěžovým zkouškám, jejich pozitivním vyhodnocením je schválení typu bez nutnosti instalace Bauchbinde, kdy celek cisterny prokazatelně vykazuje výrazně lepší mechanické vlastnosti než předcházející typ s Bauchbinde. Komplet nového typu cisterny kufrového tvaru je nazýván “typ s transversálními výztuhami”.

Kufrový tvar cisteren byl např. podroben bezpečnostnímu zkušebnímu testovacímu programu Thesesus (spolupodílela se i fa WILLIG) za účelem prověření tehdejší techniky vzhledem k již známých technických problémů a vytyčení budoucího směru vývoje.

Vzhledem k důsledkům těžkých dopravních nehod kufrových cisternových návěsů v nedávné minulosti, je v EU od roku 2002 povolena jen nekufrová forma cisternových návěsů. Tímto se jasně prokazuje správný vývojový směr některých firem při stavbě

cisternových návěsů, např. firma WILLIG, která vyvíjela cca od roku 1980 válcovo-kónické tvary cisternových návěsů. Přitom ostatní renomované firmy, např. Schwarzmüller, STOKOTA setrvávají u kufrového tvaru až do konce roku 2002.

Tvar eliptický

Eliptický tvar cisterny je výrobně méně náročný než tvar kufrový, elipsa je v průřezu podél cisterny buď konstantní, nebo s redukcí na menší elipsu u točny cisternového návěsu. Eliptický tvar cisterny je vůči všem vlivům zatěžujících cisternu stabilnější než kufrový, lokální maxima napětí v plášti se nachází právě na změně rádiusů elipsy, na sedlech konzol a u točny, eliptický průřez je vždy méně stabilní než válcový, a to při všech druzích namáhání.

Eliptický tvar cisterny se používá při zvýšených požadavcích na co nejnižší těžiště cisterny (např. plniče letadel, aby bylo možno zajet pod křídla letadel), resp. v těch případech, kdy je povolena větší celková délka vozidla. Odolnost pláště vůči nedovoleným mechanickým zatížením je vyšší než u kufrových tvarů, nižší než u válcových tvarů cisteren.

Tvar nepravidelné elipsy, tzv. “hruška”, je používán výhradně u přepravy motorových olejů, a to z důvodu maximálního stočení produktu z cisterny (velký spád stěn, minimální smáčivost, atd.).

Cisterny eliptického tvaru pro přepravu látek tř.3ADR, benzín, nafta, LTO, jsou typické pro jihoamerické a arabské státy, v EU zavedla tento tvar opět firma LAG z Belgie.

Tvar válcový, válcovo-kónický

Válcový tvar cisteren

Klasický válcový tvar cisteren ADR (bez změny průřezu válce po celé jeho délce) je používán především pro přepravu látek ADR “chemických”, kde se jedná převážně o tlakové mobilní nádoby. Dříve již bylo uvedeno, že změny průřezu u tlakových nádob jsou sice konstrukčně možné, ekonomicky ale vysoce náročné. Z těchto důvodů je u mobilních tlakových cisteren dodržován pravidelný válec. Vlastní uložení tlakové cisterny a válcových cisteren je na pomocném rámu valníkového podvozku. Pro přepravu látek tř.3 ADR je pravidelná válcová cisterna na valníkovém rámu nejen neekonomická (neumožňuje ideální stočení produktů, může být vyrobena o menším objemu než válec

nepravidelný), ale i podstatně méně bezpečná (vyšší těžiště díky nutnosti použít valníkový podvozek a pomocný rám, resp. pouze valníkový podvozek)

Válcovo-kónický tvar cisteren

Výrobce cisteren tř. 3 ADR, fy WILLIG, položila jasnou koncepci výroby nepravidelných válcových, označovaných jako válcovo-kónické cisterny, již v 80. letech min. stol., jednalo se vždy o ALU provedení cisteren. Dalším vývojem, postupným zlepšováním a prověřováním praxí bylo dosaženo následujících vlastností válcovo-kónických cisteren cisternových návěsů:

Změnou průřezů válce, dále pak přemostěním rozdílných průřezů válců kuželovou částí a ukončením cisterny v lokalitě točny návěsu válcem menšího průměru, je dosaženo následujících vlastností cisternového návěsu:

- a) ideálního tvaru cisterny (válcovo-kónického) vzhledem k rozložení přepravovaných hmot (ideální zatížení náprav a točny),
- b) vlastních konstrukčních možností vyplývajících z tvaru cisterny, a to především uložení točny cisternového návěsu;
- c) možnost rozdělení vnitřních vestaveb (fce: ideální rozdělení komor a jejich objemů-zpětně ve fci dodržení dovolených zatížení a provozních schopnostech dtto při již částečně odlehčené cisterně);
- d) možnosti ideálního umístění měřících zařízení (fce: vyspádování k mechanickým měřičům stáčeného produktu, resp. ideálního dosažení volumetrických středů jednotlivých komor pro instalaci elektronických měrných tyčí);
- e) dosažení nejnižšího možného těžiště, a to konstrukce podvěšení náprav přímo pod samonosnou skořepinu válcovo-kónické cisterny bez použití pomocného rámu, resp. valníkového rámu pro nápravové agregáty, tím i maximální provozní bezpečnosti mobilní cisterny (fce: jízdní vlastnosti cisternového návěsu);
- f) válcovo-kónický tvar je maximálně tuhý (fce: předcházející srovnání s jinými tvary cisteren a jejich odolností na provozní zatížení), válcovo-kónický tvar je ideální tvar cisterny především i pro případ nejčastější dopravní nehody (viz bezpečnostní program Theseus), tedy sjetí cisterny z vozovky, položení cisterny na bok, převrácení cisterny i několikanásobné, pády cisterny z výšky mimo komunikaci atd., kdy odvalováním cisterny (fce : podvěšené nápravy, hladké boky cisterny, pravidelná dráha odvalování cisterny po kružnici, hluboce zapuštěné dómové armatury atd.) zajišťuje její těsnost i v absolutně extrémních situacích, ke

- kterým patří i požár cisternového návěsu iniciovaný poruchou náprav, resp. dopravní nehody jiného charakteru (boční a zadní nárazy kolmé a šikmé);
- g) relativně nízké výrobní náklady na výrobu válcovo-kónického tvaru cisterny a možností náhrad částí skořepin identickými prvky (fce: 3D projekce, CNC výroba prvků pláště, opravárenské sady, atp.).

Válcovo-kónický tvar cisterny (návěsů) pro přepravu látek tř.3 ADR je současným standardem a nejvyšší třídou pro popsání určené. Důkazem tohoto je, že v EU se pro přepravu látek dtto u návěsů již jiné (kufrové) tvary nevyrábějí (fce sledování vývoje cisteren, vyhodnocování jejich chování v praxi), např. Shell a ESSO požaduje výhradně jen tyto tvary cisteren ještě dříve než dle směrnic EU.

3.2.3. Metodika výpočtů cisteren

Základní metodiku výpočtu (i přepočtů) cisteren uvádí konstrukční předpisy ADR na základě teorie výpočtu skořepin, nebo tlakových nádob. Současné konstrukčně-technické výpočty jsou proveditelné pouze pomocí speciálních výpočtových programů a 3D zobrazení rozložení napětí. Výpočtové programy jsou chráněným vlastnictvím jednotlivých výrobců, parciální výsledky jsou poskytovány pouze za účelem homologací nových typů a kontrolním orgánům. Není tedy možno doložit ani obecnou ukázkou výpočtu libovolné cisterny, neboť vstupní zadání se týkají vždy jen konkrétních typů cisteren. Provozovatelům se technická dokumentace k základním dokumentům provázející každou jednu cisternu neposkytují.

3.2.4. Určení zajištění vodivosti a elektrické instalace cisteren

Předepsané prvky pro zajištění vodivosti (především zemnění cisterny) popisují konstrukční požadavky ADR, nad rámec základních předpisů jsou aplikovány i doplňková zařízení, např. zmiňované VOC, kdy kontrolu propojení zemnění cisternového návěsu signalizuje elektronické zařízení propojené s plnicím terminálem. Cisterna je osazována požadovaným počtem zemnicích míst (samonavíjecí zemnicí bubny, zemnicí trny), pro případná propojení cisteren mezi sebou, vždy na spodním plnění a na straně stáčení, vždy u Ex (FL) provedení. Vlastní el. instalace cisteren je provedena ve stupni ochrany dle

provedení ADR (AT, FL), je předmětem přijímacích činností u nových výrobků, dále pak u periodických zkoušek dle ADR. Vodivost pneu, stáčecích hadic zajišťují subdodavatelé a dokladují atesty.

Elektrické propoje mezi tažným vozidlem a cisternovým návěsem je zajištěno spirálními kabely ukončenými předepsanými koncovkami ADR. Schéma zapojení kabelů a koncovek je dáno ADR, tím je zajištěna, při správném zapojení, kompatibilita tahačů a cisternových návěsů, resp. tažných solo vozidel a cisternových přívěsů. Spirální a jiné (ABS-EBS) kabely jsou Ex provedení, včetně koncovek, doloženo atesty.

Správné el.pojení tahače a cisternového návěsu nebo sola a cisternového přívěsu vyžaduje úzkou součinnost výrobců obou zařízení, pro periferní elektricky ovládané prvky (zvedací náprava, měrné el.systemy, zařízení teplotní kompenzace, el.tiskárny produktů, Ex osvětlení armaturních skříní a externí světlomety je nutno vždy instalovat jednotlivé chráněné vypínače na tažném vozidle (!!!)).

4. Výsledné řešení vybraných konstrukčních částí a výstroje cisteren ADR

Je třeba si uvědomit, že požadavky na konstrukci cisterny jsou úzce svázané s požadavky kladenými ze strany provozovatele na danou cisternu. Tyto požadavky se odvozují od toho, jak různorodé bude využití cisterny v praxi, ale i přes tuto různorodost se z předchozích kapitol dají stanovit základní požadavky tak, aby tvořily **“ideální kombinaci“**:

- a) bezpečný tvar,
- b) předepsanou pevnost, tím vysokou trvanlivost skořepiny a pomocných částí,
- c) minimální možnou hmotnost (vzhledem k objemu, počtu komor a příslušenství),
- d) ideální rozložení jednotlivých komor v cisterně,
- e) ideální tvar cisterny ve vztahu k požadavku na instalované měřicí zařízení,
- f) ideální tvar pro možnost úplného a úplně měřeného stočení produktů,
- g) ideální tvar pro výrobu a opravy plášťů a vestaveb,
- h) ideální uložení k podvozkové části,
- i) ideální jízdní vlastnosti celého vozidla.

K ideální kombinaci je možno se přibližovat vždy na základě požadavků dané doby a na základě dlouholetého technického vývoje ověřeného praxí. Jako člověk, který tuto praxi nemá, vycházím z poznatků získaných dlouholetou praxí jiných osob zainteresovaných v přepravě nebezpečných věcí.

4.1. Návrh na konstrukční řešení s ohledem na tvary cisteren

Z výše uvedených kapitol týkajících se tvaru cisteren vyplývá, že nejen výroba kufrové cisterny je náročná, ale především její nízká mechanická stabilita (odolnost na zkrut, ohyb, rázy a cykly) zapříčiňuje závady na skořepině pláště a vestavbách, a tím výrazně snižuje životnost cisterny, což je podmíněno absolvováním řady oprav.

Z opravárenského hlediska, kdy byla cisterna poškozena vlastním provozem (trhliny a deformace), nebo nedovoleným mechanickým namáháním, např. při dopravní nehodě,

lze jednoznačně konstatovat, že opravy kufrových cisteren patří k nejnáročnějším vůbec. Jednotlivé skupiny oprav různých konstrukčních uzlů lze rozdělit do mnoha kapitol a jít do mnoha dalších podrobností. Provedení těchto oprav vyžadovalo vytvoření vlastních metodik a postupů, kdy se nebylo možno opřít o žádné obdobné zkušenosti.

Mezi nejtypičtější problematické uzly vzhledem k náročnosti oprav lze zařadit následující. Současně navrhuji tento postup při jejich opravě:

1) Odtržení přepážky od pláště pod rádiusem přepážky v blízkosti patního ventilu:

Prezentuje nepřístupné místo na plášti cisterny kryté vlastním rádiusem přepážky, poškozený plášť v tomto místě není možno zavařit, neboť je kryt vlastní přepážkou, svařování zdola a zvenku není z prostorových možností bez nutnosti sejmutí celé cisterny z podvozku možné.

Způsob opravy:

- vyřezání přepážky (přepážka je vždy klenutá nebo klenutá a tvarovaná do tvaru lyry) v dané lokalitě očekávané trhliny pláště, tvar výřezu je rotační, tvar průřezu je kuželosečka;
- odejmutí vyřezané části, vybroušení trhliny pláště, zastavení šíření trhliny;
- dle stavu výztuha pláště, výroba sférického prvku kryjícího trhlinu pláště a současně vyplňující průnik přepážkou a přesahující do obou komor, zavaření sférického prvku k plášti a přepážce;
- tlaková zkouška cisterna dle ADR.

2) Odtržení přepážky od pláště na boku cisterny, vytržen současně plášť a únik produktu do meziprostoru ochranného pásu, tedy mezi plášť a “Bauchbinde“:

Prezentuje jednak opět nepřístupné místo na plášti cisterny, je nutno dekontaminovat a pro svařování pláště připravit bezpečné prostředí (meziprostor mezi pláštěm a “Bauchbinde” prezentuje objem ca 120 dm³ produktu).

Způsob opravy:

- odřezání drenážních částí “Bauchbinde”;
- navrtání děr a vyřezání závitů do těchto děr v “Bauchbinde”;
- natlakování meziprostoru a vyfukování zbytků produktu (ca 120(dm³));
- dekontaminace meziprostoru;
- fixace meziprostoru, zavaření trhliny, uvolnění fixace ochranného pásu “Bauchbinde”.

3) Deformace přepážky nebo peřejníku vlivem těžké dopravní nehody:

Prezentuje kombinaci opravárenských postupů (hydraulické vyrovnání, mechanické vyrovnání, kombinace) u zbytkových deformací větších než dovolených (ostré hrany, zlomy), kdy je nutno vyměnit celou přepážku, což je obvyklé u stavby cisterny.

Způsob opravy:

- odřezání pouze deformovaných částí přepážky;
- návrh a výroba, přenos dílů do cisterny bez nutnosti otevírat plášť cisterny, trapézových segmentů a vodorovného nebo svislého pražce;
- náhrada poškozené části přepážky trapézovými segmenty kotvenými na pražec, který je na rozhraní zdravé části přepážky a nových segmentů.

4) Trhlina na náplátkové části pláště cisterny:

Prezentuje jinak kompletní odbroušení náplátkové části od vlastního pláště cisterny.

Způsob opravy:

- systémem trubek a přivařených segmentů pláště se provede průnik pláštěm a svařuje se ve skladbě náplátky a pláště.

Doporučuji

Z uvedených tvarů cisteren u cisternových návěsů pokračovat ve vývoji tvaru válcovo-konického a to hlavně z důvodu:

- a) nízké těžiště oproti ostatním tvarům-vyšší příčná stabilita-větší bezpečnost
- b) ideální tvar-odolnější při dopravní nehodě-větší bezpečnost
- c) možnost montáže náprav přímo na skořepinu bez pomocných rámců-snížení hmotnosti-ekonomický faktor



Obrázek 3: Porovnání výšky těžiště pouhým okem

Zavedení nekufrových tvarů cisteren u cisternových přívěsů a cisternových nástaveb je dosud otevřeno. Kufrový tvar cisteren pro jiné kapaliny ADR než tř. 3 ADR je nepoužitelný, neboť u těchto jiných tříd látek ADR se jedná výhradně o válcové tlakové nebo beztlakové nádoby, především z materiálu pláště austenitické oceli, kde jsou tyto vždy uloženy na pomocném rámu podvozku. Tlakové mobilní nádoby jsou vždy válcové, neboť kufrový tvar pro tlakovou nádobu je výpočtově, konstrukčně, výrobně a provozně neúnosný. Netlakové nádoby se vyrábějí u stejných výrobců stejným postupem a způsobem jako tlakové, rozdílná je pouze třída materiálu, armaturní výstroj, tloušťka stěny pláště a vestaveb.

4.2. Návrh na ochranu cisterny proti nárazu jiného vozidla

Velké rezervy vidím v ochraně cisteren proti zadnímu a bočnímu, popřípadě šikmému nárazu jiným vozidlem, což znamená zvýšení odolnosti v zadní nárazníkové a boční zóně. Mimo stanovené prvky předpisy ADR navrhuji zpřesnit a předepsat:

1) Zadní bezpečnostní bariéra (nárazník a hrazda(y))

V zadní nárazové zóně, která sestává ze spodního profilu nárazníku nesoucího zadní skupinová koncová světla, poziční světla, reflexní tabule (z.č. 56/2001 Sb.) a horní předepsané bariery (konstrukční předpisy ADR definují jen obecně), navrhuji upravit tyto části vzhledem k poznatkům z vyhodnocování poškození cisteren při zadním nárazu následovně:

- a) Zvětšení předepsané odstupné vzdálenosti nejzazšího bodu cisterny od horní hrazdy, což je rozteč mezi tímto bodem a zadní rovinou hrazdy z předepsaných min. 100(mm) na předepsaných min. 200(mm).
- b) Umístění hrazdy tak, aby jí byla chráněna nejchoulostivější část vlastní cisterny při zadním nárazu. Dle stávajících konstrukčních zvyklostí lze toto umístění obecně naznačit „do 1/3 výšky vozidla“, kdy se ukazuje právě tento pojem jako silně nedostatečný a mnohdy dokonce i špatně vykládaný (např. cisternový návěs TRAILOR Francie). Horní hrazda by měla být umístěna tak, aby skutečně vykrývala a maximálně chránila cisternu. Této zásadní podmínky lze dosáhnout jedině individuálním konstrukčním řešením každého jednoho typu cisterny a simulací nárazu do zadní části cisterny jiným nákladním vozidlem. Po studiu deformací zadních barier cisternového návěsu navrhuji tedy umístění první hrazdy nad zadním nárazníkem, při klenutém dnu cisterny, na 45(o), tedy pod střed cisterny.
- c) Doporučuji zdvojení horní hrazdy (ad.b) o další profil, pak bude horní hrazda v pořadí první nad nárazníkem označena č.1, zdvojená hrazda, tedy druhá a umístěná nejvýše, pak.č.2, tento profil hrazdy č.2 bude umístěn na středu průměru zadního klenutého dna cisterny (na 0(o)), zde je pak nově doporučená

odstupová vzdálenost této hrazdy od nejzazšího bodu cisterny (ad.a) min.200 mm) přímo odměřitelná.

- d) Zvětšení průřezu horní bariérové hrazdy, č.1 a č.2, na 150x120, když obvyklý průřez hrazdy je 80x60 (mm). U profilu „joeckel“ pak TL stěny min3(mm)/, při TL min 4(mm). Zvětšení momentu setrvačnosti hrazd č.1, č 2. je významným zesilujícím ochranným prvkem cisterny a deformační zónou této lokality
- e) Zesílení nosné části, tedy sloupů nebo tvarových svařenců nesoucích zdvojenou zadní horní hrazdu tvořenou hrazdou č. 1 a č. 2 a jejího kotvení k pomocnému nebo základnímu samonosnému rámu cisterny tak, aby i tento uzel pro každou jednu bariéru vyhovoval výpočtové síle $F_v = 2mg(N)$ (dle konstrukčních předpisů ADR).
- f) Prakticky doporučuji dvojité kotvení, zvláště pro hrazdu č. 1 a č. 2 konstrukčně řešenou tak, že č. 1 bude kotveno na vnitřní straně rámu cisterny a č. 2 na vnější straně rámu cisterny, skladby kotevních uzlů budou provedena kombinací svařených profilů a plechů (ALU), šroubové spoje pak min o M14, tř. pevnosti 10.1. Nezávislými kotveními obou horních hrazd o této tuhosti bude dosaženo maximálního možného a zaručeného efektu při řízené deformaci těles jednotlivých vlastních hrazd č. 1 a č. 2.

2) Duplikátory čel cisterny

Jako nový, respektive nově zavedený prvek ochrany cisteren při zadním nárazu doporučuji dále předepsat použití zdvojeného dna cisterny (v reakci na náraz pak i předního dna), tzv. duplikátoru. Tento bych prezentoval instalací dalšího čela, tím i dna, za poslední komorové dno, nebo před první čelo cisterny. Duplikátor bude vyroben ze stejných ALU materiálů jako obvyklá dna a komorové přepážky cisterny. Dle rozměrů bude větší o tloušťku plechu pláště tak, aby mohl být přivařen k prstenci navlečeném na koncovou část pláště cisterny a k této přivařen. Může mít také stejný vnější průměr a klenutí jako poslední (první) čelo a bude navařen k tomuto na podložku, resp. může mít mírně menší průměr při klenutí tak, aby kopíroval tvar posledního (prvního) čela, odstup duplikátoru tedy bude všude stejný. Duplikátor nebude zatížen vlivy od přepravovaného produktu, nebude zkoušen na těsnost z poslední (první) komorou, ale bude odventilován nahoře i dole. Odstup vnitřní roviny duplikátoru by měl být, dle mého návrhu, min 100

(mm), dle poloměru klenutí. Tímto bude dosaženo opět významného zesílení a ochrany zadní (přední) části cisterny. Deformace duplikátoru pojme energii nepovoleného nárazu většího, než bude schopna eliminovat zadní ochranná bariera tvořená nárazníkem a hrazdami. V přední části cisterny pak zajistí ochranu před reakcí od tahače v případě naražení cisterny na zadní čelo kabiny tahače a od častého případu, kdy dojde k nárazu od protijedoucího vozidla odraženého na přední čelo cisterny tahačem. Přední levý a pravý „roh“ cisterny je jednou z nejzranitelnějších částí pláště cisterny (!)

Boční bezpečnostní bariéra

Cisternový návěs je vzhledem k bočnímu podjetí dostatečně chráněn armaturními skříněmi. Obzvláště u armaturních skříní nesenými jen HW a stáčecí/plnicí potrubí cisterny, kdy celek armaturních skříní (průchozí dělené ALU skříně, s tangenciálním zavěšením na plášť cisterny) pojmu dostatečně a prokazatelně nepovolená zatížení u obvyklých dříve popsaných dopravních nehod. Zbylá nekrytá místa boční části jsou nápravy návěsu. Z pohledu schopnosti zachytit boční náraz bych viděl řešení v nahrazení klasických tuhých náprav nezávislým zavěšením kol i s tím, že jejich provedení je mnohem dražší. Další instalace bočních barier je značně omezena rozměry a to hlavně šířkou vozidla (2550 mm), kdy by podmiňovala snížení rozchodu, a tím i snížení stability vozidla.

4.3. Návrh na doplnění armaturní výstroje cisteren

Základní armaturní výstroj pro každý kód cisterny je určen v základních konstrukčních podmínkách, tř. 3 ADR, ropné produkty, benzín, nafta, je kód LGBF. Navrhují doplnění armatur nad rámec konstrukčních podmínek, což by mělo pozitivně ovlivnit:

- bezpečnost provozu,
- rozsah snímání dat,
- zajištění čistoty ovzduší,
- zajištění čistoty produktu,
- zajištění přesného množství naloženého a stočeného produktu.

Bezpečnost provozu

je kombinací všech níže uvedených požadavků, konstrukčně se jedná především o zajištění spolehlivosti použitých armatur. Zajištění těchto požadavků vidím v přesnější výrobě a používání víceokruhových pneumatických ovládaní se zaručeným odvodňováním a přimazáváním pneumatických ovládacích prvků. Zde doporučuji vyvolat jednání s výrobcí jednotlivých armatur pneumatických ovládaní na téma dodržování jednotných předepsaných požadavků na impregnační látku indikovanou do pneumatického ovládacího systému. V současné době je právě tato otázka v technickém řešení. Jelikož ne vždy se přímo slučují předepsané impregnační látky přísávané do pneumatických ovládacích systémů tak, aby byly zaručeny požadované vlastnosti celého ovládacího pneumatického systému, tedy:

- odolnost proti zamrznutí,
- mazací schopnosti, a tím bezporuchový chod,
- netečnost k použitým těsněním,
- neutralizace vlivů produktů (PHM) při nedovolených vniknutích těchto produktů do pneumatických systémů (!!!)

Ostatní směry kudy jít při zvyšování bezpečnosti jsou:

- použití odolnějších těsnících materiálů,
- zdvojení počtu bezpečnostních armatur-pojišťovacích ventilů a jejich ochranu před korozi a vlivem produktu,
- zpětná vazba na kontrolu funkčnosti armatur atd.

Dalším mým doporučením, po seznámení se s „výsledkem“ a vlivy při nedovoleném zásahu do pneumatických prvků ovládacího systému (dopravní nehoda, požár, likvidace dopravní nehody HZS, zásah řidičem, atp.), je provedení ocelového opláštění, dnes obvykle používaných, PE hadicových pneumatických rozvodů. Jednotlivé prvky napojené na tyto PE hadicové rozvody, které jsou ocelovou páskou (chráničkou) jištěné, by měly být plombovány. Tímto krokem okamžitě zjistíme nedovolené manipulace s prvkem i při běžné kontrole, zneprístupníme rozvody, čímž snížíme možnosti nedovolených zásahů.

V lokalitách pravá a levá strana, přední a zadní část vytvořit do speciálních skříněk vývody havarijních ukončení pneumatického ovládaní zapojených tak, aby se zde HZS při dopravní nehodě mohl napojit a ovládat dle potřeby otevírání především patních ventilů

jednotlivých komor a rekuperačních ventilů jako celku, což vidím jako vysoce důležitou doplňkovou bezpečnostní funkci cisterny.

Rozsah snímání dat

Navrhuji doplnění elektronickými systémy GPS, které budou informovat dispečery o skutečném množství produktu v jednotlivých komorách cisterny v terénu (s brutto přesností, když během přepravy není možno měřit s přesností dle zákona o metrologii ČMI) pro případ mimořádného závozu a zároveň bude hlídán produkt proti nedovolené manipulaci. Doporučuji doplnit elektronická zařízení měření produktů a hlídání stavu cisterny o vysokovýkonné záložní zdroje elektrického napětí tak, aby i od tahače dlouhodobě bylo možno snímat data a udržovat HW/SW elektrického zařízení aktivní, což je nutné pro tisk souhrnného informačního tisku všech pohybů a úkonů provedených s cisternou včetně chybových hlášení.

Jako nejdůležitější doporučení = zlepšení vidím v doplnění SW měrných tyčí tak, aby tzv. kontrolní měření po naplnění produktem (do 3 min. po uklidnění hladiny produktu v cisterně) proběhlo automaticky a ve vazbě na brzdový systém vozidla. Pokud by neproběhlo kontrolní měření do 3 min. a jeho násobků (6,9,12...), nebylo by možno s vozidlem vyjet (pouze po použití NOUZOVÉHO TLAČÍTKA). Totéž platí i o kontrolním měření stavu produktu před vlastním stáčením.

Doporučuji zavedení akustické výstrahy na signalizaci stavu armaturních skříní (dveře armaturních skříní spodního plnění a stáčení OTEVŘENO-ZAVŘENO). Otevření armaturní skříně by mělo být pod heslem a kódem se záznamem času, nezávisle na elektrickém systému z tahače, zapojený na záložní zdroj cisterny.

Tato zlepšení povedou k výrazné eliminaci evidovaných nedovolených zásahů do systému ochrany přepravovaného produktu od okamžiku naplnění až po jeho stočení u zákazníka.

Zajištění čistoty ovzduší

Zajištění čistoty ovzduší nám umožní používání elektronického systému VOC, což je vazba signalizující stav komor cisterny před zahájením plnění cisterny tzv. spodním plněním na terminálu a hlídání zapojení rekuperačního potrubí cisterny k terminálu. Současně hlídá průběh plnění jednotlivých komor plněné cisterny a vypnutí plnění při dosažení povoleného naplněného objemu produktu do každé jedné komory. Princip systému je rámcově předepsán, ale ne vždy je správně zapojen. Návrhem je tedy

jednoznačné předeepsání, dodržování a kontrola zapojení a funkčnosti tohoto systému doplněním měřicích míst tak, aby bylo jednoznačně prokazatelné, který prvek je vadný.

Současný stav kontroly pouze rozlišuje na 1-0 a naznačuje dosti nepřesně, který prvek je vadný, resp. jednoznačně vadný. Doplnění měřicích míst povede k bezproblémovému spodnímu plnění produktem.

Zajištění čistoty produktu

U cisteren s mechanickými měřiči osazenými teplotní kompenzací docílíme odsávání zbytků posledních produktů. Řešíme místa určení odsávaných zbytků – zpět do komor, nebo za měřič směrem “k zákazníkovi”.

U cisteren s elektronickými měrnými tyčemi nebo ultrazvukovým měřením podle konstrukce vlastní cisterny a potrubí stáčení, nebo spodního plnění pak čistotu produktu zajistíme stoprocentně tím, že stáčení jde po komorách jednotlivě a bezezbytkově.

S dovybavením odběrných míst produktů (především čerpací stanice) o elektronicko-chemické rozlišení produktů nelze dnes kalkulovat, obsluha cisterny je při stáčení několikrát systémem upozorněna, zda z konkrétní komory, konkrétní výpustí do konkrétního hrdla čerpací stanice má vypustit konkrétní produkt v konkrétním množství. Jednotlivá upozornění jsou provedena formou potvrzovaných dotazů elektronického systému cisterny (u měrných tyčí), doporučil bych ale navíc světelnou barevnou signalizaci hrdel vpustí na čerpací stanici dle produktů (benzín, nafta, LTO, druhy benzínu) a dtto (LED) u jednotlivých vpustí na cisterně, popřípadě i konce stáčecích hadic., tímto by byl případný negativní vliv lidského faktoru při stáčení opět eliminován.

Zajištění přesného množství plnění a stáčení produktů

V současnosti je nejvyšší stupeň přesnosti měření naplněného produktu do cisterny, jeho hlídání během přepravy, kontrolního měření před stáčením a vlastního měření při stáčení zajištěn systémem elektronických měrných tyčí. Tento systém, který je 10x přesnější než současný metrologický zákon v ČR, který povoluje odchylku +/- 0,5%, měří s odchylkou +/- 0,05%, proto by měl být používán povinně, pokud je výrobce cisterny schopen tento systém měrných tyčí vyrobit s požadovanou výrobní přesností.

Měrnou soustavu tvoří přitom celek skořepiny vlastní cisterny, plnicí a stáčecí potrubí produktů, a měrná tyč jako měrný systém v každé jedné komoře cisterny. Měrná soustava podléhá zákonu o metrologii, bez požadované výrobní přesnosti měrné soustavy a přesného umístění měrné tyče ve volumetrickém středu komory s maximálním krytým

objemem komory pro bezzbytkové stáčení celého měřeného objemu komory a měření není možno měrnou soustavu ocejchovat.

Měrná soustava umožňuje poskytnutí maximálního možného množství dat o průběhu plnění, převozu a stáčení produktu.

4.4. Návrh na povinné ochranné prvky vlastních cisteren

Základní ochranné prvky cisteren uvádí konstrukční předpisy ADR jako jsou zadní a boční bariery proti podjetí, zadní nárazová bariera, bývalé tzv. Bauchbinde, krytí armatur atd. Nad rámec těchto lze zařadit do konstrukčních předpisů povinných pro všechny výrobce tyto:

1. speciální krytí veškerých dómových (dómová část je horní část cisterny) armatur způsobem zapuštění pod obrys cisterny (ochranný prstenec, silnostěnná dómová deska nese armatury rekuperace par, senzory stavu plnění cisterny, elektronické senzory VOC, popř. kotvení částí měřících elektronických systémů měření plnění a výdeje produktů);
2. vytvoření deformační zóny v uložení armaturních skříní (armaturní skříně u návěsů současně plní fci bariery proti podjetí, uložení dtto při poškození nepřenáší nedovolená namáhání do vlastní skořepiny, formou uložení skříní na tangenciální nosné prvky);
3. vlastní konstrukční řešení cisterny (fce rozteční vestaveb ku sedlům a ku jednotlivým rozměrům cisterny, musí tvořit ideální celek (např. nevhodně umístěná vnitřní vestavba nad sedlem cisterny tvoří mechanický kloub, ten působí tak, že nejen že praská vlastní vestavba, odtrhává se od pláště, ale protrhává i vlastní plášť), přesto ale jednotlivé prvky sami o sobě konstrukčním požadavkům ADR vyhovují !!!);
4. eliminace tzv. horních plnění cisteren, doporučuji jen spodního plnění, které umožňuje neinstalovat tzv.horní ochrannou vanu podél celé cisterny v její dómové části. Ze zkušeností z dopravních nehod, při převrácení cisterny se mnohdy nevhodně konstruovaná dómová vana chovala negativně, vytrhla se z pláště a způsobila únik produktů z cisterny. Horní plnění je akceptovatelné omezeně jen u distribuce LTO,

subproduktů pro výrobu bionafty/ biolihu atp. U těchto cisteren je obzvláště důležitá kontrola stavu funkčnosti důmových armatur a úkapových drenáží horní důmové vany. U cisteren konstruovaných jen pro tzv. horní plnění nebylo požadováno instalovat senzory ukazatele výšky hladiny (tyto jsou jen u cisteren se spodním plněním, kdy jsou umístěny v horní části cisterny tak, že umožňují plnění jen na 90-93% celkového objemu cisterny). U cisteren s horním plněním doporučuji instalovat akustické senzory hlídání stavu plněné komory, plnění dtto, tedy 90-93% celkového objemu, tímto se zajistí nepřetěžování cisteren plněných jinak „po okraj“ a úkapům způsobeným absencí druhé osoby ovládající plnicí zdroj, resp. nevhodně zapojeného plnicího systému!

5. Použít ALU materiál na stavbu cisterny o větší tloušťce než minimální požadované jako zvýšení bezpečnostního součinitele, a to při zachování stejné pohotovostní hmotnosti vozidla (snížení hmotnosti např. z důvodu vynechání pomocných rámu, zvětšení tuhosti jiných prvků při snížení jejich hmotnosti);
6. použít zesílená sedla (náplatky) nad armaturní skříní, umožňuje odstavení i plného návěsu s produktem na odstavné zařízení;
7. navrhuji instalaci tzv. vyprošťovacích (jeřábových) ok na důmovou část cisterny,
8. doplňkové funkce brzdových systémů nad provedení ABS-EBS, především elektronického systému **RSS**, jedná se o automatické brzdění zatížené strany návěsu, eliminace klopného momentu při nestandardní situaci- prudkém vybočení, rychlém projetí zatáčkou atp.;
9. instalace horních zářivých skupinových světel na důmovou část cisterny;
10. instalace většího počtu tzv. pružných potrubních kompenzátorů na potrubí stáčení/spodního plnění, fce: zajištění pružnosti potrubí, minimální přenos nedovolených vlivů do armatur na cisterně (patních ventilů) a do měřicích skupin;
11. nejchoulostivějším elektronickým zařízením jsou opto-elektronická čidla senzorů VOC, které jsou instalovány v důmových částech na rozhraní dómů (vně dómů el.zapojení, uvnitř snímací zařízení). Zde navrhuji vytvoření speciálního krytí čidel.

Jelikož vyráběná čidla mají omezenou životnost především díky nedostatku- mnohdy netěsné vnější části, kdy vzdušná vlhkost kondenzuje na kontaktech čidel, tímto vyřazuje čidlo z provozu, a toto čidlo pak vyřazuje u spodního plnění z provozu celou cisternu.

4.5. Technické experimenty

Bez zadávání tzv. Experimentálních technických řešení výrobcům cisteren podporovaných nadnárodními spedičními firmami, ministerstvy dopravy příslušných zemí, komisemi EU atp., za zpříšňování bezpečnostních podmínek ADR obecně by jednotliví výrobci cisteren a jejich komponentů nebyli schopni ve vlastních režiiích tyto uskutečňovat.

Jde o velice důležitou část při tvorbě nových konstrukcí cisteren, ale i jejich prvků. Od mnohých experimentů zkoušených na cisternách se v minulosti po jejich vyhodnocení z různých důvodů upustilo (ekonomický faktor, nesplnění funkčnosti atd.). Od některých bylo upuštěno z důvodu jejich nadčasovosti. Doba aplikace výsledků těchto experimentů ještě nastane a jedná se např. o směry:

- Kompletní kapotáž podvozkové části návěsu plynule přecházející tangenciálně do kapotáže vlastní cisterny. Zde bylo použito příliš mnoho netuhých prvků, náročná instalace. Tím pádem minimální vliv na bezpečnost především z důvodu tehdy použitých materiálů – kombinací ALU a plastů, jejich kotvení k plášti vlastní cisterny, jednalo se víceméně o optickou záležitost. Pokrok v technologiích výroby do budoucna zcela jistě zaručí výrobu materiálu, který nahradí materiál použitý v tomto experimentu tak, aby kapotáž nebyla pouze optickou záležitostí a zároveň vyhoví ekonomickým požadavkům.
- Uzavření celého cisternového návěsu do ochranné prostorové klece (podobné jako u cisternových kontejnerů) byla konstruována jen klec kontejnerového typu, a to jen nad vlastní cisternou, klec nebylo možno k podvozku ukotvit, nebylo dosaženo ani požadovaných ochranných vlastností, klec se deformuje jiným způsobem než skořepina nebo tlaková nádoba, vlastní deformací ohrožuje těsnost pláště cisterny. U tohoto experimentu by bylo velice zajímavé provedení, pokud by spodek klece byl zároveň pomocným rámem podvozku.

- Uzavření (okapotování) celého návěsu včetně vlastní cisterny. Toto řešení je ale příliš těžké, a tím pádem se abnormálně zvyšuje provozní náklady na vlastní přepravu. Zvyšují se také náklady na kontroly, zkoušky, čištění atd. Toto řešení bych vyděl jako nadčasové, ale stále otevřené. Opět zde hraje velkou úlohu použitý materiál, samozřejmě by se dal počít např. titan, ale bohužel z ekonomického hlediska je to nemožné. Pokud by ale došlo k vývoji podobného materiálu za nižší cenu, byla by realizace v praxi velice zajímavá.

4.6. Lidský faktor v přepravě nebezpečných věcí

Ke skokovým zpřísněním požadavků, především na bezpečnost, a tím na nové konstrukční prvky cisteren, dochází vždy, když dojde k mimořádné události za účasti cisternového vozidla. V předešlých kapitolách jsem analyzoval vývoj v přepravě nebezpečných věcí obecně, ale také jsem provedl návrhy a doporučení na technické změny vybraných prvků. Z provedené analýzy, ale také statisticky je prokázáno, že hlavní roli v bezpečnosti přepravy nebezpečných věcí hraje lidský faktor. Tento faktor se v dnešní době snažíme eliminovat hlavně zaváděním elektroniky do vozidel. I přes tuto snahu se dle statistik nehodovosti z 85% podílí na nehodách cisternových vozidel lidský faktor.

V obecném chápání přepravy nebezpečných věcí může lidský faktor selhat kdykoliv v celém jeho procesu.

Druhy lidského faktoru, které zasahují do oblasti přepravy nebezpečných věcí:

- a) již při konstrukci,
- b) u samotného řidiče,
- c) u obsluhy stáčecích terminálu,
- d) ale i u kontrolních orgánů.
- e)

V praxi se může stát to, že dojde ke kombinacím více faktorů, následky pak mohou být katastrofální. Na příkladu demonstruji souběh více faktorů.

Těžká dopravní nehoda cisternového návěsu ROHR. Poděbrady-kruhový objezd, rok 2002, přeprava pro nadnárodní firmu ARAL.

1) Selhání lidského faktoru u řidiče cisternového návěsu:

- řidič vjel na kruhový objezd a manévroval při rychlosti cca 56 (km/hod), což bylo prokázáno dle „kolečka“ tachografu,
- povolená rychlost na kruhovém objezdu je jen 15 (km/hod),
- rychlost při dosažení klopného momentu je jen cca 30 (km/hod).

Cisternový návěs se při průjezdu po kruhovém objezdu položil na pravý bok, došlo k celkové deformaci boku pláště cisterny s tím, že průraz v kuželové části první komory byl fatální.



Obrázek 4: Průraz první komory cisternového návěsu

2) Selhání lidského faktoru při konstrukci cisternového návěsu:

- kromě toho, že byl proražen plášť v prostoru první komory (mohlo vytéct pouze poměrně malé množství produktu), došlo i k nepovolenému poškození dalších vestaveb, kdy praskly nekvalitní svary jednotlivých přepážek a vznikla tak spojená nádoba, kdy jedním fatálním průrazem došlo k efektu spojených nádob a úniku celého objemu cisterny,
- patrné byly tzv. poddimenzované svary, kdy k trhlinám dochází ve středu svarů,
- nevhodně zapojena souprava cisterny a tahače.



Obrázek 5 Ukázka poddymenzovaného svaru na havarované cisterně

3) Selhání lidského faktoru u kontrolních orgánů:

- konstrukce se ukázala jako lehce neformovatelná (nevhodný tvar, rozteč vestaveb, absence prstenců a náplatků, kotvení ochranných prvků, velmi slabé technické zpracování a hlavně nekvalitní svary), ale i přesto byl cisternový návěs schválen a po úspěšných zkouškách byl poslán do provozu. Slabiny tohoto návěsu prokázalo až kritické zatížení při dopravní nehodě.

Největší podíl na krizových situacích má zcela určitě lidský faktor představovaný samotným řidičem a vzhledem k náročnosti řízení cisternového návěsu a nebezpečnosti pokud veze látky ADR je to **řidič cisternového návěsu převážejícího nebezpečné věci**. Toto tvrzení je zcela zřejmé i z tabulky č.1, kde jsou uvedeny počty dopravních nehod při přepravě nebezpečných věcí, které jsou rozděleny na přepravu látek pevných, plynných a kapalných.

Tabulka 1 Počet dopravních nehod při přepravě nebezpečných věcí

Rok	Počet dopravních nehod při přepravě nebezpečných věcí v ČR		
	Pevných	plynných	kapalných
2004	13	17	146
2005	29	16	157
2006	14	26	152
2007	17	24	132

Zdroj: Policejní prezidium Praha

Pro porovnání uvedu, že v Jihomoravském kraji došlo v prvním pololetí 2008 k 16-ti nehodám zaviněným řidiči vozidel převážejících nebezpečné věci, z toho v 15-ti případech se jednalo o cisternové soupravy. Řada těchto nehod se stává z toho důvodu, že málo řidičů si uvědomuje, že je obrovský rozdíl v řízení mezi klasickým nákladním vozidlem a cisternovým návěsem. Tekuté látky reagují na každé vychýlení a vozidlo se po průjezdu několika zatáčkami může stát neovladatelným, jelikož se náklad přelévá ze strany na stranu a dojde tak k rozhoupaní celé cisterny. Bohužel ne každý řidič zvládá okamžitě přechod z obyčejného plachtového vozu na cisternu (viz Příloha 4), proto by této problematice měla být věnována značná pozornost a to nejen na povinných pravidelných školeních řidičů ADR.

Dalším otazníkem je skutečnost, že za volant cisternových vozidel podle současné právní úpravy může usednout i osmnáctiletý mladíček bez jakýchkoliv zkušeností, a to také stojí za zamyšlení. Zaměstnavatelé by měli touto přepravou pověřovat řidiče, kteří jsou nejen náležitě vyškoleni, ale kteří patří i k vyspělým řidičům s dostatkem zkušeností a dopravní kázně.

Co se týče dopravní kázně jednoznačně se přikláním k názoru na přijetí zákonných norem, které by stanovily povinnost řidiče před absolvováním školení pro přepravu nebezpečných látek dle Dohody ADR předložit výpis z evidenční karty řidiče. Tím by se dalo předejít tomu, že osvědčení o školení by nezískaly osoby, které nerespektují základní pravidla provozu na pozemních komunikacích.

Otázka zkušeností je velice problematická, jelikož je těžké pro dopravce shánět neustále zkušené řidiče. Určité řešení bych viděl ve speciálním školení řidičů. V současné době, aby mohl řidič převážet látky v režimu ADR, musí se zúčastnit tzv. školení ADR, na základě kterého mu je vystaven „Průkaz řidiče ADR“. Bohužel toto školení nepřipraví

řidiče prakticky na řešení krizových situací, které mohou nastat v provozu, např. na řízení nejnáročnějších jízdních souprav, jako jsou cisternové návěsy. Z těchto důvodů navrhuji, aby vznikla legislativní povinnost řidičům cisternových návěsů zúčastnit se speciálního praktického školení.

4.6.1. Návrh povinného školení pro řidiče cisternových návěsů

Hlavní smysl školení spočívá v simulaci skutečných krizových situací, které vznikají v praxi při řízení. Nejde o tzv. defenzivní jízdy, kdy je řidič sice v praktickém provozu, ale na možné nebezpečí je pouze upozorňován. Jedná se o skutečné vyvození krizové situace pomocí speciální cisternové soupravy.

Povinnost absolvovat toto školení bych viděl v legislativní úpravě tak, že by žadatel o průkaz ADR musel dokládat certifikát o **úspěšném ukončení** tohoto školení, které by provádělo školící středisko pověřené ministerstvem dopravy. Mimo jiné by takovéto středisko muselo garantovat určité základní body:

- a) používání speciální cisternové soupravy,
- b) využívání určených bezpečných prostor k vlastnímu školení,
- c) vytvoření metodiky,
- d) odborné vyhodnocování školení.

Ad. a)

Používání vozidla stejné konstrukce jako v běžném provozu. Úprava spočívá v části sedel nesoucích pomocné zařízení bránící překlopení návěsu. Vozidlo musí být vybaveno všemi v praxi používanými elektronickými systémy (ABS, ESP, RSS), které by měly jít vypínat, aby mohla být simulována jízda i bez těchto pomocných systémů. Vozidlo musí být při cvičných jízdách schopno být v provozu s bezpečnou kapalnou náplní (voda) a musí být schopno tuto náplň dle potřeb výcviku přepouštět, aby bylo možno prakticky cvičit jednotlivé krizové situace: zatížená točna, odlehčená točna, maximální vliv odstředivé síly, a tím iniciace klopného momentu vlivem přesunu těžiště kapaliny v cisterně, hydraulické rázy kapaliny, atd.

Možnost volby režimů SW brzdových systému umožňuje od samokontroly řidičem (nesoulad ABS-EBS tahač-návěs), přes již klasické možnosti ABS-EBS až po RSS. U systému RSS podotýkám, že se jedná o doplňkovou funkci SW a je nutno cvičit, kdy a

v jaké situaci se lze v běžném provozu na tento systém spolehnout. Nejde tvrdit, že za vlhké vozovky, náledí atp. je systém neúčinný, je ale rozdíl v jeho účinnosti, tedy i simulace stavu vozovky jsou součástí nácviku.

V dnešní době takovéto vozidlo v ČR existuje a probíhají na něm jízdy řidičů, které na ně vysílají bohužel v současné době **nepovinně** spíše větší dopravci, jako je např. Petrotrans. Absolvování tohoto praktického školení podmiňují přidělením zakázek na přepravu jejich zboží vždy nadnárodní ropné společnosti Shell, ESSO, OMV, které i přispívají spedičním firmám na náklady spojené s tímto školením. Vzhledem ke skutečně proběhlým dopravním nehodám doporučují rozšířit skladbu jednotlivých školení o konkrétní cvičební úkony tak, aby zvládání limitních situací bylo rutinní záležitostí pro každého jednoho absolventa tohoto školení. Každý absolvent je doslova přinucen opakovaně přivést cvičební soupravu do limitního stavu (klopný moment, zalomení soupravy, maximální snížení kinetické energie soupravy tak, aby mu okamžik navození tohoto stavu byl znám a aby mu dokázal plně předejít. V případě, kdy pak bude do této situace vnucen vnějšími vlivy, aby dokázal eliminovat důsledky již nevyhnutelné dopravní nehody!

Praktické jízdy na speciálním cisternovém trenažeru jsou a musí být poslední fází školicího programu před vlastním zahájením činnosti řidiče soupravy ADR (mimo průběžná následující opakovaná školení defenzivní jízdy).



Obrázek 6: Výcvikové cisternové vozidlo

Ad. b)

K vlastnímu školení se musí využívat dostatečně velké plochy, která zaručí bezpečnost při vlastních simulacích a zároveň umožní tyto simulace. Využití uzavřených komunikací nebo závodních okruhů je nevhodné, není na nich možné dosáhnout potřebného manévrovacího prostoru, bezpečných odstupových vzdáleností a kvality povrchu plochy, která je extrémně zatížena. Vhodnou plochou je odstavňá stojánka letištní plochy.

Ad. c)

Průběh vlastního školení:

1) Úvod:

- seznámení s průběhem školení,
- seznámení se základními prvky bezpečné jízdy,
- objasnění působení sil na vozidlo v daných situacích,
- seznámení s jednotlivými cvičenými situacemi, upozornění na chyby (možnost ukázky videa z předchozích kurzů), ukázání správného postupu při cvičení,
- vysvětlení způsobu hodnocení,
- udělení diplomu o absolvování školení (diplom na jméno a firmu, která školeného na školení vyslala).

2) Vlastní cvičení (jednotlivé prvky cvičení):

- vyhnutí překážce a zůstat stát za překážkou,
- slalom mezi kužely,
- jízda po kruhovém objezdu-přinutit řidiče dosáhnoutí klopného momentu,
- jízda po dané trase a na povel zastavení vozidla, atd.

Jednotlivé cviky provádět v různém stavu naplnění cisterny a vypnutí nebo zapnutí pomocných systémů.

3) Vyhodnocení školení

Zde by se na videu ze školení ukázalo na chyby v chování žáků v simulovaných situacích. Na základě bodového hodnocení lektorem z jednotlivých cviků a celkového chování řidiče by žák dostal nebo nedostal certifikát, který by dokládal při žádosti o průkaz ADR na tř. 3.

5. Teoretické a praktické přínosy práce

Obor přepravy látek ADR, jak uvedeno v úvodu této práce, je oborem širokým a složitým. Ve všech činnostech spojených s přepravou látek ADR se může jednat při fatálních chybách o lidské životy, o obrovská ohrožení životního prostředí, a to v podstatně větším rozsahu než u přeprav jiných produktů.

Tato diplomová práce shrnuje **jen některé** mé poznatky nabyté dlouholetou spoluprací s výrobním závodem a také s odborným opravárenským servisem cisternových vozidel přepravujících některé látky ADR, kdy mně dlouholetí pracovníci této firmy poskytli požadované údaje, dokázali mně správnost mnohých v minulosti řešených problematik, poukázali na vyhodnocování neúspěšných experimentů, seznámili mě s aktuální skutečnou problematikou tohoto oboru, tedy se skutečnými denními problémy technického vývoje a opravami cisternových zařízení, kdy každá jedna situace je svým způsobem jedinečná. Poukázali také na mnohá zaostávání legislativy za praxí a ponechali mně prostor pro vlastní posouzení daných problematik a očekávali ode mě moje doporučení a názor na právě řešené konkrétní problematiky.

Konfrontací teoretických okruhů s praxí pak jasně vidím a poukazuji na nedílnou a stále se vyvíjející součinnost teorie tohoto oboru s praxí.

Teoretickým přínosem této práce je tedy především poukázání na tento stav a dostatečně podrobné poukázání na právě řešené úkoly s tím, že podávám vlastní teoretická doporučení řešení jednotlivých problematik. Zde se perspektivně prokazuje názor můj jako technika a zároveň pracovníka PČR, který není přímo ovlivněn profesní uzavřeností pracovníků spolupracující firmy. Výhoda tohoto je v tom, že ten, kdo přijde do jakékoliv problematiky „zvenčí“, může mít skvělé řešení a vidí to, co odborník ihned nepřipustí, že by mohlo být viděno.

Praktický přínos práce je v budoucím prokázání i správnosti právě řešených problematik uvedených do praxe, kdy jiné obory tak rychlé reakce neumožňují. Práce dále poskytuje reálné návrhy řešení některých z mnoha mnou navržených doporučení, která čekají na svoji realizaci. Jedná se o práci otevřenou, kdy v budoucnosti mohu dále pokračovat na zdokonalování řešení výše uvedených problematik. Jedná se o práci otevřenou, když v budoucnosti mohu dále pokračovat v jednom ze zvolených zde uvedených a v té době aktuálně řešených problematik. Nejedná se tedy pouze o pouhé

teoretizování, ale o práci živou a přínosnou. Vzhledem k mému povolání a mému budoucímu rozvoji v něm hodlám podpořit především povinnost praktických školení jízd na speciálním trenažeru cisternové soupravy, a to i pro řidiče jiných cisternových souprav mimo ADR, tedy řidičů přepravy cisternových tlakových sil, potravinářských a krmivářských produktů, okrajově pak řidičů dálkových autobusových přeprav a ostatních. Jsem přesvědčen, že popsání a mnou dopracované školení řidičů nesmí být ponecháno na libovolnosti spedičních firem.

Závěr

V mé práci několikrát zaznělo, jak je problematika přepravy nebezpečných věcí širokým tématem, ale i přesto se mi podařilo nastínit z každé nejtypičtější oblasti to hlavní. Tímto vznikl komplexní náhled na problematiku přepravy nebezpečných věcí rozdělený do tří skupin.

V první části se práce zabývá legislativou platnou pro přepravu nebezpečných věcí, s kterou se člověk, který má zájem o tuto problematiku, musí aspoň okrajově seznámit. Dále práce popisuje vývoj v České republice, který přeprava nebezpečných věcí prodělala do současnosti. Představuje současný stav jak v legislativě, tak v technických aspektech u cisternových vozidel zaměřených na konstrukční požadavky vozidel přepravujících látky třídy 3 (benzín, nafta, LTO), které jsou netypičtějšími představiteli látek přepravujících se v cisternových vozidlech.

Další kapitoly jsou věnovány konstrukčním návrhům na zvýšení bezpečnosti výše popsaných vozidel, a to od návrhu ideálních kombinací konstrukčních požadavků na cisterny až po zhodnocení technických experimentů v této oblasti.

Velkou měrou se na bezpečnosti, potažmo na nehodovosti, v přepravě podílí i lidský faktor, na který tato práce nezapomíná. Problematika vlivu lidského faktoru na bezpečnost je zpracována až po vlastní návrh školení řidičů cisternových vozidel.

V současné době neexistuje podobná práce, která by obsáhla celé toto téma najednou. Většinou jsou rozebírány a zpracovávány jednotlivé části zvlášť, a proto vidím výhodu této práce v komplexnosti podané problematiky.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] PETRUNČÍK, P. *Přeprava nebezpečných věcí po silnici podle Dohody ADR*. 4. vyd.: Vydalo Sdružení automobilových dopravců ČESMAD Bohémia.
- [2] Vyhláška MZV č. 64/1987 Sb., *Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)*.
- [3] Věstník firmy WILIGs.r.o. Freie Fahrt, ročník 2007, 2008
- [4] Interní akty Policie ČR
- [5] Firma WILIG s.r.o., pobočka Střelice u Brna – interní materiály

INTERNETOVÉ ZDROJE

www.mdcz.cz

www.cdv.cz

www.mvcr.cz

INTRANETOVÉ ZDROJE

www.ks.jm

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Souprava cisternového tahače LIAZ s návěsem CN 35

Obrázek 2: Cisternový návěs WILLIG s válcovo-konickým tvarem

Obrázek 3: Srovnání výšky těžiště pouhým okem

Obrázek 4: Průřez první komory cisternového návěsu

Obrázek 5: Ukázka poddimenzovaného svaru

Obrázek 6: Výcviková cisternová souprava

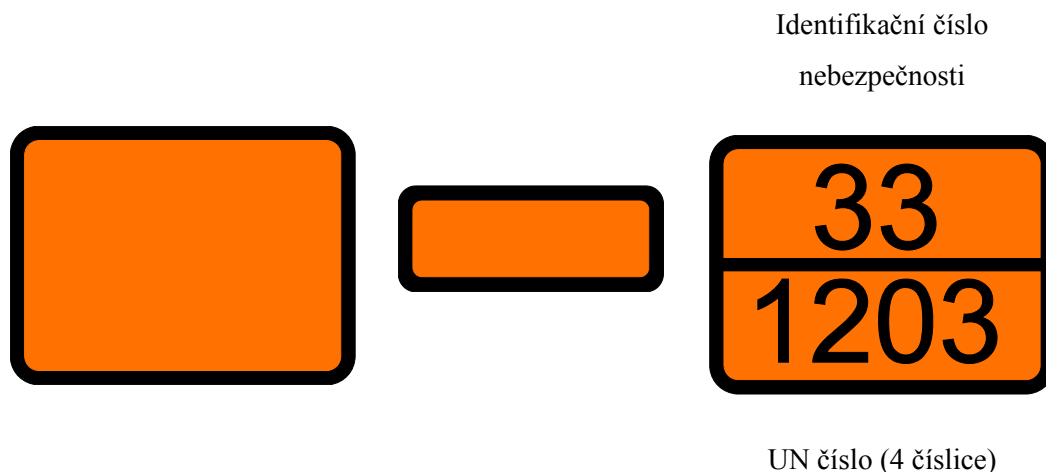
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK:

Tabulka 1: Počet dopravních nehod při přepravě nebezpečných věcí

PŘÍLOHY

Příloha 1 [1]

Vzor označovací tabule nesoucí identifikační číslo nebezpečnosti tzv. Kemler-kod



Jednotlivé číslice mají tento význam:

- 2 - unikání plynu tlakem nebo chemickou reakcí
- 3 - hořlavost kapalin /par/ a plynů nebo kapalin schopných samoohřevu
- 4 - hořlavost tuhých látek nebo tuhých látek schopných samoohřevu
- 5 - podpora hoření
- 6 - jedovatost nebo nebezpečí infekce
- 7 - radioaktivita
- 8 - žíravost
- 9 - nebezpečí prudké samovolné reakce

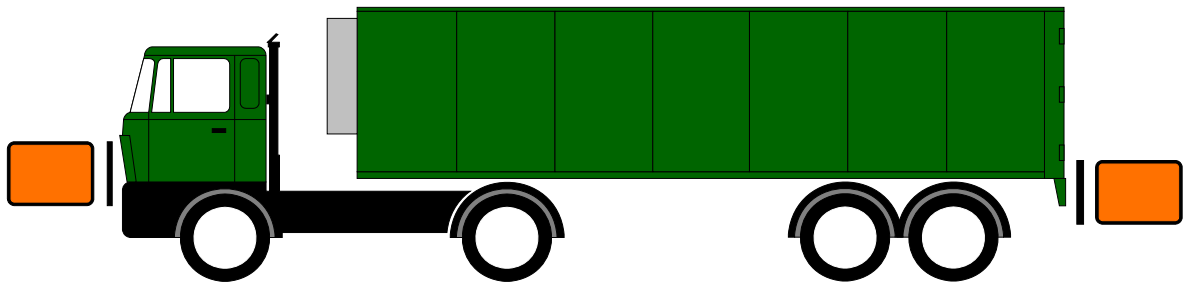
Zdvojení číslice označuje intenzifikaci příslušného nebezpečí. Postačuje-li k označení nebezpečnosti látky jediná číslice, doplní se tato číslice na druhém místě nulou. Pokud je před identifikačním číslem nebezpečnosti uvedeno písmeno „X“, znamená to, že látka reaguje nebezpečně s vodou. Pro takové látky smí být použita voda pouze po schválení znalci.

Identifikační číslo látky / UN číslo/. Toto číslo je vždy čtyřmístné. Používají se následující skupiny položek:

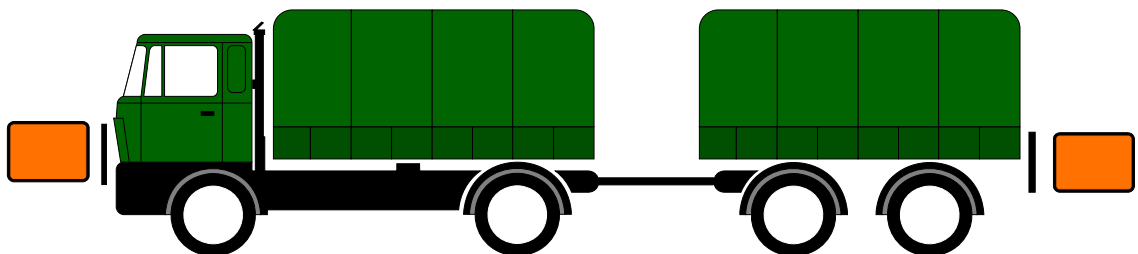
- Samostatné položky pro přesně definované látky nebo předměty např. UN 1090 Aceton, UN 1203 Benzin.
- Druhové /skupinové/ položky přesně definovaných skupin látek nebo předmětů, které nejsou jinde nejmenovanými /j.n./ položkami např. UN 1133 Lepidla.
- Specifické j.n. položky, zahrnující skupiny látek nebo předmětů určitého chemického nebo technického charakteru, a které nejsou jinde pojmenované UN 1477 Nitráty, UN 1987 Alkoholy, hořlavé j.n.
- Všeobecné j.n. položky zahrnující skupiny látek nebo předmětů, mající jednu, nebo více nebezpečných vlastností jinde nespecifikované UN 1325 Hořlavé organické tuhé látky, UN 1993 Hořlavé kapalné látky.

Příloha 2[1]

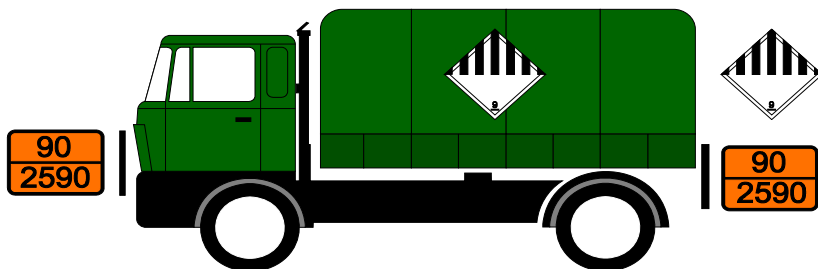
Vzory a způsoby označování vozidel přepravujících nebezpečné věci



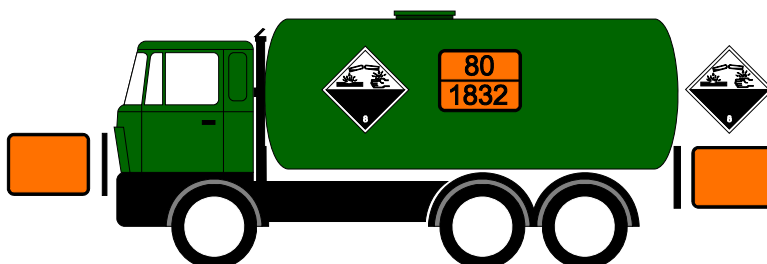
Způsob označení vozidla při přepravě nebezpečných věcí v kusech



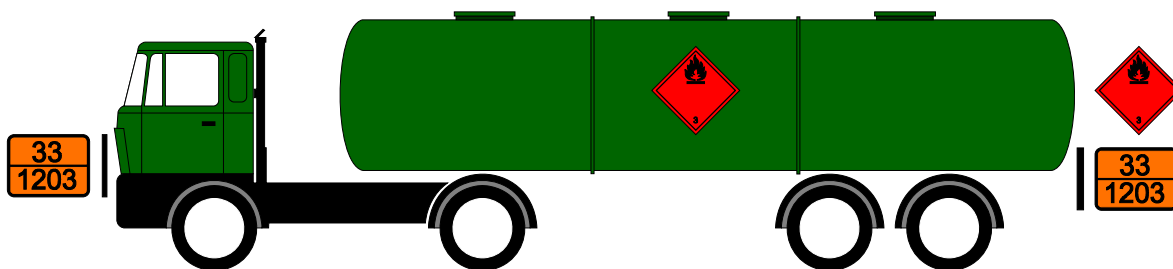
Způsob označení vozidla s přívěsem při přepravě nebezpečných věcí v kusech



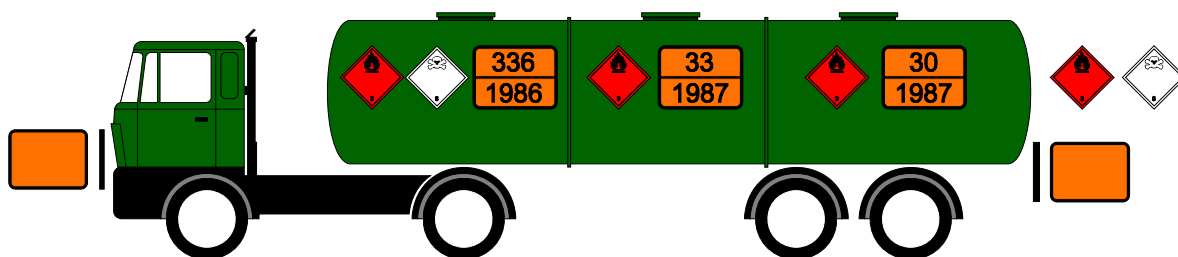
Způsob označení vozidla při přepravě volně ložených nebezpečných věcí



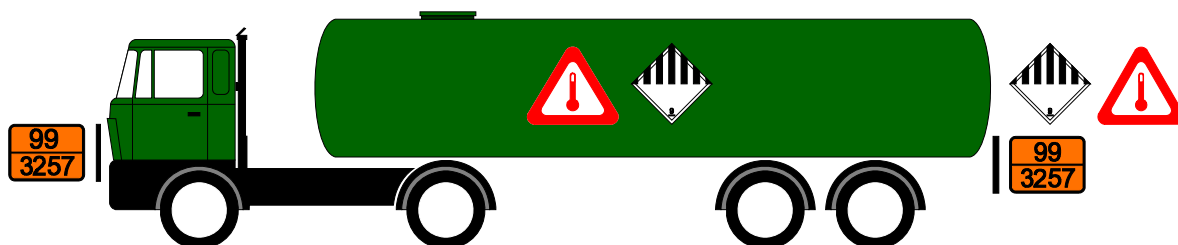
Způsob označení vozidla při přepravě jednoho druhu látky v cisterně



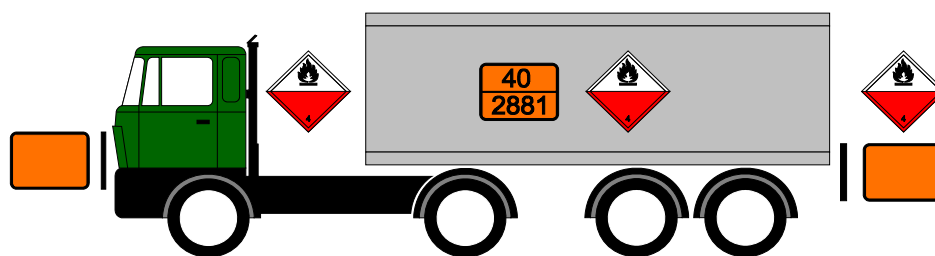
Způsob označení vozidla při přepravě jednoho druhu látky v cisterně, nebo při současné přepravě v jedné cisterně látek UN 1202, 1203, 1223, 1268 nebo 1863



Způsob označení vozidla při přepravě několika druhů látek v cisterně



Způsob označení vozidla při přepravě zahřáté látky tř. 9



Způsob označení vozidla a kontejneru při přepravě volně ložených tuhých látek

Příloha 3 [1]

Vzory bezpečnostních značek



Č. 1

Nebezpečí třídy 1 Výbušné látky a předměty,
Podtřídy 1.1, 1.2 a 1.3



Č. 1.4

Nebezpečí třídy 1 Výbušné látky a předměty,
Podtřídy 1.4



Č. 1.5

Nebezpečí třídy 1 Výbušné látky a předměty,
Podtřídy 1.5



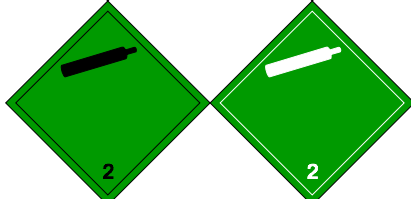
Č. 1.6

Nebezpečí třídy 1 Výbušné látky a předměty,
Podtřídy 1.6



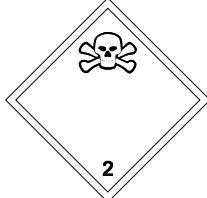
Č. 2.1

Nebezpečí třídy 2 Plyny
Hořlavé plyny



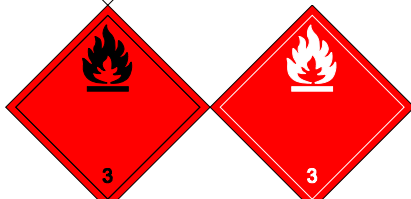
Č. 2.2

Nebezpečí třídy 2 Plyny
Nehořlavé, nejedovaté plyny



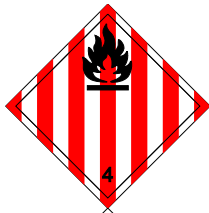
Č. 2.3

Nebezpečí třídy 2 Plyny
Jedovaté plyny



Č. 3

Nebezpečí třídy 3 Hořlavé kapaliny



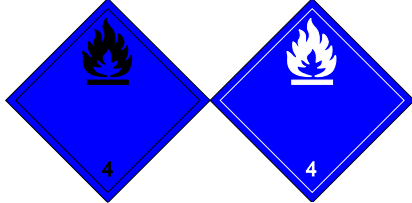
Č. 4.1

Nebezpečí třídy 4.1 Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečtivělé tuhé výbušné látky



Č. 4.2

Nebezpečí třídy 4.2 Samozápalné látky



Č. 4.3

Nebezpečí třídy 4.3 Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny



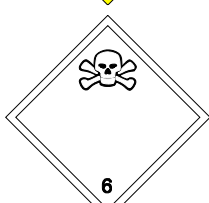
Č. 5.1

Nebezpečí třídy 5.1 Látky podporující hoření



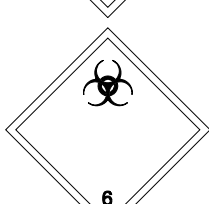
Č. 5.2

Nebezpečí třídy 5.2 Organické peroxidy



Č. 6.1

Nebezpečí třídy 6.1 Jedovaté látky



Č. 6.2

Nebezpečí třídy 6.2 Infekční látky



Č. 7A

Nebezpečí třídy 7 Radioaktivní látky



Č. 7B

Nebezpečí třídy 7 Radioaktivní látky



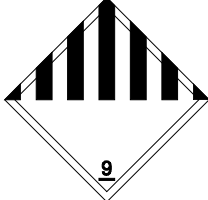
Č. 7C
Nebezpečí třídy 7 Radioaktivní látky



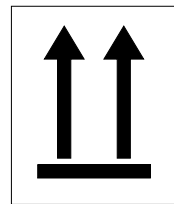
Č. 7E
Nebezpečí třídy 7 Radioaktivní látky



Č. 8
Nebezpečí třídy 8 Žíravé látky



Č. 9
Nebezpečí třídy 9 Různé nebezpečné látky a předměty



Č. 11
Manipulační značka – neklopit



Č. 7D
Velká bezpečnostní značka (Placard) k označení vozidla (250×250mm)

Příloha č. 4 [4]

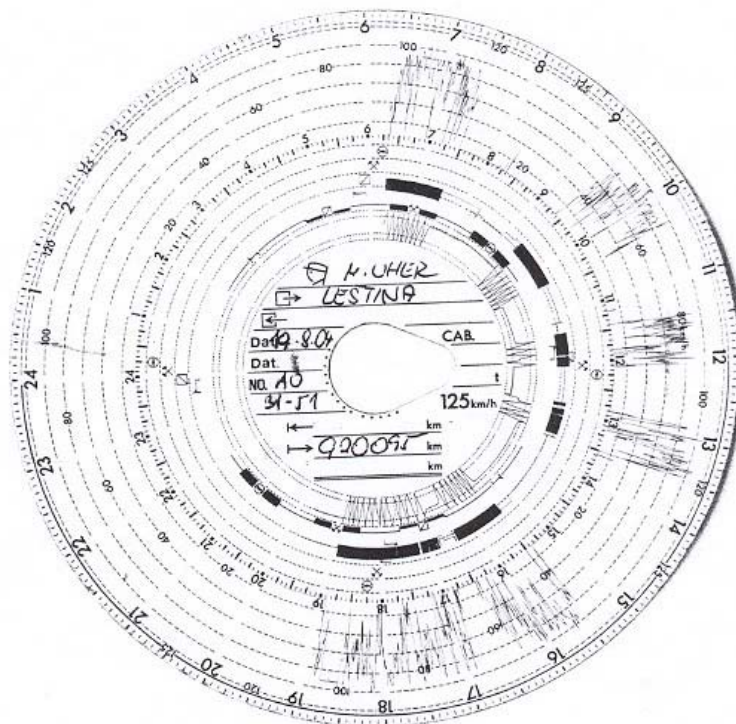
Dopravní nehoda se stala dne 19.8.2004 v 19.00 hod na silnici II. tř. č. 399 v km 5,7 v obci Jinošov, ve směru jízdy od Velké Bíteše na Náměšť nad Oslavou, kde dvaatřicetiletý řidič řídil nákladní vozidlo LIAZ s cisternovým návěsem, ve kterém převážel 22000 litrů motorové nafty (číslo nebezpečnosti 30, UN 1202), a při sjíždění z kopce v důsledku nepřiměřené rychlosti vyjel s vozidlem vlevo mimo komunikaci, kde došlo k převrácení vozidla a návěsu na oplocení zahrady a celá jízdní souprava zůstala ležet koly vzhůru. V důsledku převrácení soupravy došlo k úniku přepravované motorové nafty z cisterny na několika místech. Při dopravní nehodě, která se naštěstí obešla bez zranění, vznikla pouze hmotná škoda, a to na jízdní soupravě asi 500.000,-Kč a znehodnocením přepravované motorové nafty, která z cisterny vytekla, asi 80.000,-Kč. Dalších 20.000,-Kč si vyžádala oprava oplocení zahrady domu na který se souprava převrátila. Při dopravní nehodě na místě zasahoval Hasičský záchranný sbor Třebíč a Náměšť nad Oslavou a policisté Okresního ředitelství Policie ČR z Třebíče. Vzhledem k tomu, že došlo k úniku přepravované nebezpečné látky, motorové nafty, byl přítomen i pracovník z odboru životního prostředí z Městského úřadu v Náměšti nad Oslavou. V průběhu šetření dopravní nehody bylo zjištěno, že jízdní souprava je označena oranžovými tabulkami vyznačujícími, že je v cisterně přepravován benzín (33/1203), ale ve skutečnosti byla přepravována motorová nafta (30/1202). Dále vyšlo najevo, že řidič nemá platné osvědčení o školení pro přepravu nebezpečných látek dle Dohody ADR a na výzvu policistů nepředložil záznamové listy (tachokotoučky) z běžného týdne a z posledního dne týdne předcházejícího, v němž řídil. To znamená, že v tomto případě byl oznámen správnému orgánu nejen řidič, jenž hrubým porušením pravidel silničního provozu zavinil dopravní nehodu, ale i dopravce, který svěřil jízdu s nebezpečným nákladem neproškolenému řidiči, nezajistil správné označení jízdní soupravy a nevybavil řidiče předepsanými doklady.

Při šetření výše uvedené dopravní nehody byl z tachografu zajištěn **záznamový list** (tachokotouček), který stručně popíše. Ve středové části záznamového listu je uvedeno příjmení řidiče, místo a datum vložení záznamového listu do tachografu, registrační značka vozidla, resp. tahače a stav počítadla km, při kterém byl záznamový list vložen do tachografu. Zde stojí za zmínku údaj 920095 km. Tento tahač návěsů již měl opravdu něco za sebou. Nad středovou částí je další zápis, kterým je graficky vykazována ujetá vzdálenost v km. Z tohoto záznamu vyplývá, že řidič od rána ujel cca 425 km. Nad

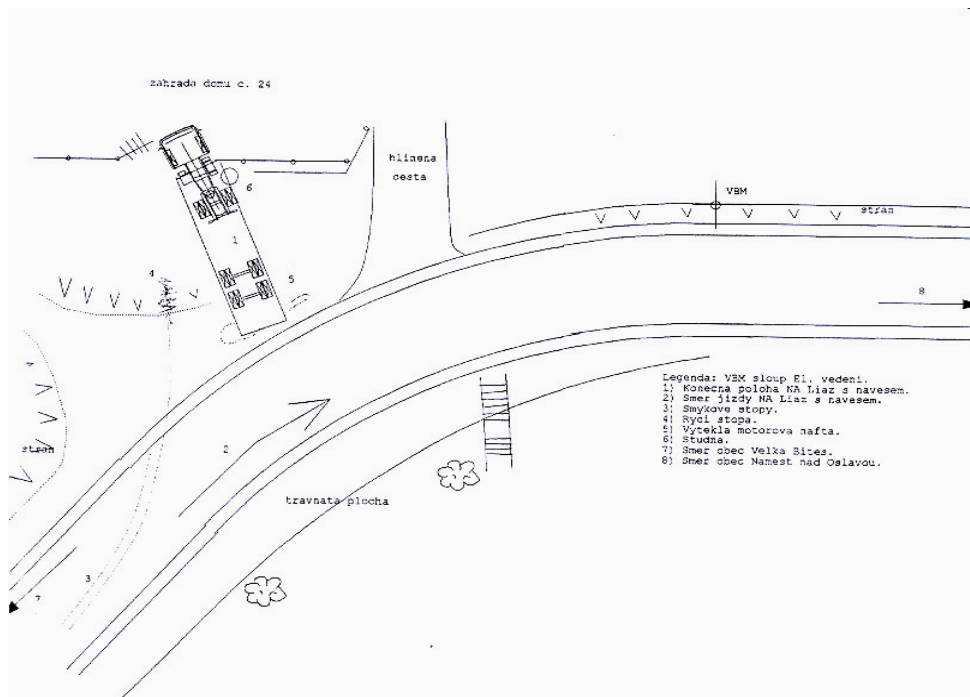
zápisem o ujeté vzdálenosti je pracovní režim řidiče ze kterého zjistíme, že řidič nastoupil do zaměstnání v 06.00 hod a do doby nehody, respektive havárie, to je do 19.00 hod. byl prakticky za volantem 13 hod., přičemž čistá doba řízení činila cca 7 hodin. Z čisté doby řízení a ujeté vzdálenosti snadno určíme průměrnou rychlost vozidla, která byla něco málo více jak 60 km/hod. Poslední údaj, který lze z tachografu zjistit, je rychlost vozidla v km/hod., kterou řidič dosahoval v průběhu celého dne a my zjišťujeme, že dokonce několikrát překročil rychlost 100 km/hod.

Zde připomínám, že řidič nákladního vozidla o celkové hmotnosti nad 3,5t může jezdit maximálně rychlostí 80 km/hod., ale i v kritickou dobu havárie byla rychlost cisternové soupravy na začátku při sjíždění z kopce 90 km/hod., kdy souprava intenzivně zpomalovala a v rychlosti 50 km/hod. došlo k jejímu převrácení.

Rychlost, kdy se souprava převrátila, je určena z přerušení záznamu rychlosti, které je právě v rychlosti 50 km/hod. Na základě získaných údajů o rychlosti vozidla před havárií a v jejím průběhu lze potvrdit závěr, že její příčinou byla chyba řidiče, který nepřizpůsobil rychlost jízdy charakteru komunikace (jízda v klesání) a technickým možnostem vozidla, čímž s největší pravděpodobností došlo k rozhoupání celé soupravy, která se následně stala neovladatelnou, vyjela mimo komunikaci a zde se převrátila.



Plánek místa dopravní nehody dokresluje celou situaci, kdy jízdní souprava v důsledku nepřiměřené rychlosti při jízdě v klesání doslova vyletěla vlevo mimo silnici, kde se převrátila. Dá se zde hovořit jen o štěstí, že nedošlo ke střetu s jiným vozidlem, či účastníkem silničního provozu a štěstí měl i sám řidič, že z dopravní nehody vyvázl prakticky nezraněn. Bohužel nebývá tomu tak vždy.



Na dále uvedené **fotodokumentaci** je zachycena předmětná dopravní nehoda. Uvedené fotografie možná nepotřebují komentáře, přesto pro názornost vysvětlím některé zjištěné skutečnosti:

Na fotografii č. 1 je pohled ve směru jízdy cisterny a jízdní stopa vybočující vlevo mimo vozovku, kde leží převrácená cisterna.

1. Na fotografii č. 2 je pohled z protisměru, kterým je dokreslena ostrost zatáčky.
2. Na fotografii č. 3 je celkový pohled na místo dopravní nehody.
3. Na fotografii č. 4 je celkový pohled na havarovanou cisternu.
4. Na fotografii č. 5 je celkový pohled na poškození cisterny po převrácení.
5. Na fotografii č. 6 pohled na vozidlo LIAZ, respektive jeho kabinu, z přední části.
6. Na fotografii č. 7 je detail poškození cisterny s roztržením pravého zadního rohu.
7. Na fotografii č. 8 je vidět promáčknutí cisterny vzniklé při jejím převrácení přes pravý bok koly vzhůru.

8. Na fotografii č. 9 je zadokumentováno blíže poškození horní části cisterny.
9. Na fotografii č. 10 je detail zadní části cisterny. Podíváme-li se důkladněji na bezpečnostní značku zjistíme, že na ní chybí číselné označení, zda převáženou látkou je kapalina či plyn. Bohužel taková chyba v označení cisteren je chybou častou.
10. Na fotografii č. 11 je detail zadní části cisterny, na kterém je vidět označení přepravované látky. Jak jsme si v úvodu řekli, v cisterně byla přepravována motorová nafta, ale uvedené označení je pro palivo pro zážehové motory.
11. Na fotografii č. 12 je detailní pohled na přední část tahače s označením přepravované látky, které je v tomto případě správné. Takto měla být označena cisterna i na zadní části.

Foto č.1



Foto č.2



Foto č.3



Foto č.4



Foto č.5



Foto č. 6



Foto č. 7



Foto č. 8



Foto č. 9



Foto č. 10



Foto č. 11



Foto č. 12

