



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA BEZPEČNOSTNÍHO INŽENÝRSTVÍ

Transport nebezpečných látek a odpadů

Hana Věžníková

Ostrava 2014

© Věžníková H., 2014

ISBN 978-80-248-3498-6

Tato kniha ani žádná její část nesmí být kopírována, rozmnožována, ani jinak šířena bez předchozího písemného souhlasu vydavatele.

Veškerá práva autorů jsou vyhrazena.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Poděkování

Tento text pro výuku byl vytvořen s podporou ESF v rámci projektu: „Inovace studia v oblasti bezpečnosti dopravy - SAFETEACH“, číslo projektu CZ.1.07/2.2.00/15.0476.

Úvod

Vážený studente,

dostává se Vám do rukou učební text modulu Transport nebezpečných látek a odpadů. Mým cílem při psaní tohoto textu bylo, aby čtenatel získal základní znalosti a přehled v oblasti transportu nebezpečných látek a odpadů se zaměřením na nebezpečí nehod s účastí nebezpečných látek v silničních tunelech. Doplnuje a rozšiřuje stávající informace o tomto předmětu a předmětu Nebezpečné látky a odpady I.

Tento text je zpracován formou vhodnou pro „distanční vzdělávání“, tak aby práce s ním byla co nejjednodušší.

Každá kapitola začíná náhledem kapitoly, ve kterém se dozvíte, o čem budeme v kapitole mluvit a proč. V náhledu kapitoly se také dovíte, kolik času by Vám studium mělo zabrat. Prosím mějte na paměti, že se jedná pouze o informativní údaj, nebuďte proto prosím rozladěni, když se budete kapitole věnovat delší popřípadě kratší dobu.

Za kapitolou následuje shrnutí, ve kterém budou zdůrazněny informace, které byste si měli zapamatovat.

To, že jste probíranou látku správně pochopili a že jí rozumíte, si můžete ověřit formou kontrolních otázek a testů, které by Vám měly poskytnout dostatečnou zpětnou vazbu k rozhodnutí, zda pokračovat ve studiu nebo věnovat delší čas opakování kapitoly.

V průběhu studia narazíte na tzv. korespondenční úkoly. Tyto úkoly je potřeba vypracovat a v termínech daných Vaším studijním harmonogramem odevzdat. Tyto korespondenční úkoly poslouží k Vašemu závěrečnému zhodnocení.

Pro zjednodušení orientace v textu je zaveden systém ikon:

Čas pro studium

Odhadovaný čas, který budete potřebovat pro prostudování daného tématu



Shrnutí kapitoly

Shrnutí nejdůležitějších informací, které byste si rozhodně měli pamatovat



Otázky

Kontrolní otázky, pro formulace odpovědí



Správná odpověď

Správná odpověď na kontrolní otázky





Test

Test, podle kterého zjistíte, jak na tom jste



Přestávka

Samá práce, žádná legrace? Někdy je prostě potřeba trošičku polevit, abyste se ve výkladu neutopili.



Náhled kapitoly

V takto označeném textu se dovíte, co Vás čeká a nemine



Literatura

Doplňková literatura, pro kterou můžete sáhnout v případě, že něčemu nebudete rozumět, nebo Vás některé téma extrémně zaujme



Zapamatujte si

Definice, chytáky, zajímavosti, prostě důležité věci, které je potřeba zdůraznit



Rada autora

Poradíme, pomůžeme...



Korespondenční otázka

Tuto otázku je potřeba vypracovat a zaslat tutorovi podle jeho pokynů (pozor hlídejte si termíny!)

Přeji Vám, aby čas strávený nad tímto textem byl co možná nejpříjemnější, a nepovažovali jste ho za ztracený.

Autorka

1. Legislativa pro přepravu nebezpečných věcí po silnici

Kapitola obsahuje základní odborné pojmy z oblasti transportu nebezpečných látek a odpadů a přehled legislativy, české i evropské, která s přepravou nebezpečných věcí souvisí. Dále jsou uvedeny změny v legislativě, které byly vyvolány novými poznatky souvisejícími s bezpečnou přepravou nebezpečných látek a způsoby kontroly dodržování těchto legislativních předpisů.

Cíl kapitoly

Cílem této kapitoly je získání základních informací o zásadách bezpečné přepravy nebezpečných věcí a o vývoji legislativy, která je spojena s tímto předmětem.

Vstupní znalosti

Pro nastudování této kapitoly musíte znát a vědět pouze základní poznatky nabyté na základní škole a všeobecný přehled.

Klíčová slova

Nebezpečné věci, transport, legislativa, Sbírka mezinárodních smluv, Sbírka zákonů ČR.

Doba pro studium

Pro nastudování této kapitoly budete potřebovat 4 hodiny času.



1.1 Úvod

Globalizace a rozšiřování EU znamenají nové výzvy pro evropskou dopravu. Rychlý nárůst nákladní dopravy podporuje hospodářství, ale také způsobuje dopravní neprůjezdnost, hluk, znečištění a nehody. Z tohoto důvodu je nezbytné snižovat potenciální rizika vzniku nehod vozidel přepravujících nebezpečné věci, které přinášejí pro zdraví osob, jejich majetek a životní prostředí.

Doprava je proto jednou z nejdůležitějších společných politik Evropské unie (EU). Řídí se hlavou VI (články 90 až 100) Smlouvy o fungování Evropské unie. Od vstupu Římské smlouvy v platnost v roce 1958 se tato politika zaměřuje na odstranění hranic mezi členskými státy a přispívá tak k volnému pohybu osob a zboží.

Jejími základními cíli je dokončit ustavení vnitřního volného trhu, zajistit udržitelný rozvoj, rozšířit dopravní sítě po celé Evropě, maximalizovat využití tohoto prostoru, zvýšit bezpečnost a podporovat mezinárodní spolupráci. Jednotný trh je opravdovým přelomem ve společné politice v oblasti dopravy.

Od Bílé knihy v roce 2001, která byla revidována v roce 2006, se tato politika orientuje na harmonický a současný rozvoj různých způsobů dopravy, zejména formou komodality, což je způsob co nejefektivnějšího využití jednotlivých dopravních prostředků - pozemních, vodních nebo leteckých.



1.2 Použité pojmy a jejich vysvětlení

- *Globalizace – abstraktní pojem, který označuje narůstající propojení politických, sociokulturních a ekonomických změn společností na celosvětové, globální úrovni bez ohledu na geografickou vzdálenost. Doprava je vnímána jako jedna z jejích neoddělitelných součástí.*
- *Bílé knihy Komise jsou dokumenty, které obsahují návrhy na činnost Společenství v určité oblasti. Po schválení Radou se z Bílé knihy může stát akční program Unie pro danou oblast. Bílá kniha má pro členské státy EU pouze doporučující povahu, je nezávazným dokumentem.*
- *Dohoda ADR je mezinárodní dohoda, která stanoví podmínky pro mezinárodní dopravu nebezpečného nákladu automobilovou dopravou.*

Zapamatujte si:

Nebude-li Vám při dalším výkladu některý z výše uvedených pojmů srozumitelný, vraťte se zpět k této kapitole a výklad pojmu si znovu pozorně přečtěte.

1.3 Evropská dohoda ADR

Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (dále jen Dohoda ADR) byla sjednána v Ženevě dne 30. září 1957 pod patronací EHK OSN a vstoupila v platnost dne 29. ledna 1968. Česká republika k ní přistoupila v roce 1987 a tato dohoda byla vyhlášena ve sbírce zákonů pod č. 64/1987 Sb.

Přílohy A a B k této dohodě byly do roku 1995 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. Na internetové adrese <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/> lze najít jak zákony ČR, tak mezinárodní smlouvy.

Dohoda ADR je dohoda, která stanoví podmínky pro mezinárodní dopravu nebezpečného nákladu automobilovou dopravou.

Podle Dohody ADR nesmějí být nebezpečné věci, jejichž přeprava je přílohou A zakázána, přepravovány mezinárodní dopravou po silnici. V příloze A jsou stanoveny technické požadavky, které musí nebezpečné věci plnit, aby mohly být po silnici přepravovány, zejména co se týká jejich balení, množství a označování. Dále musí nebezpečné látky a předměty plnit podmínky stanovení v příloze B, které se zejména týkají konstrukce a vybavení dopravních prostředků přepravujících nebezpečné předměty.

Dohodou ADR jsou nebezpečné věci definovány takto:

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

V devadesátých letech byla provedena restruktulizace, jejímž hlavním cílem bylo dosáhnout pro uživatele větší přehlednosti. Proto byla zvolena jednotná úprava jak pro tento předpis, tak pro Mezinárodní předpis pro námořní dopravu nebezpečných věcí (IMDG Code) a Řádem pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID).



Další úpravy vycházely z nových poznatků vědy a techniky a také byly reakcí na nehody při dopravě s velkými dopady na zdraví a životy a na životní prostředí. Jednou z těchto úprav je i doplnění Dohody ADR v rámci pravidelné aktualizace v roce 2007 o články, týkající se tunelů, jejich kategorizace a konkretizace nebezpečných věcí, které nesmí být tunely přepravovány.

Dohoda ADR je dohodou mezi státy a proto neexistuje žádný mezinárodní nebo nadnárodní orgán, který by mohl dodržování této dohody prosazovat. V praxi jsou silniční kontroly prováděny smluvními stranami ADR a při nedodržení jejich ustanovení může být uložena sankce národními orgány podle jejich vnitrostátních právních předpisů. Vlastní ADR žádné sankce nestanoví.

V zájmu jednotnosti a volného obchodu v rámci EU přijaly členské státy EU přílohy A a B jako základ pro právní úpravu silniční přepravy nebezpečných látek a předmětů po území vlastního státu i mezi jinými státy. Některými členskými státy byly tyto přílohy přijaty jako základ pro bezpečnou vnitrostátní přepravu nebezpečného zboží.

V předpisech pro přepravu nebezpečných věcí, ať už se jedná o silniční, železniční nebo říční přepravu je obsaženo mnoho odkazů na normy. Je to způsobeno především tím, že předpisy pro dopravu nebezpečných látek a předmětů, tj. Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR) a její přílohy A a B, jsou velmi obsáhlé dokumenty, mají přibližně 1000 stran. Kdyby obsahovaly i popisy laboratorních postupů pro hodnocení vlastností látek a věcí a technické požadavky na látky a materiály přepravovaných věcí nebo dopravních prostředků, jejich velikost by byla překážkou přehlednosti předpisů.

Proto jsou součástí předpisů odkazy na normy, například v Dohodě ADR 2013 je přibližně 400 odkazů na normy, evropské i mezinárodní, které se týkají konstrukce, vybavení, zkoušek a značení, cisteren, kryogenních a tlakových nádob, které jsou určeny pro přepravu nebezpečných věcí, a také stanovení fyzikálních, chemických a mechanických vlastností látek a předmětů, normy pro vybavení vozidel a osádek, normy pro stanovení kvalifikací a podobně. Kromě odkazů na normy jsou zde i odkazy na Manuál zkoušek a kritérií, jehož obsahem jsou laboratorní zkoušky předepsané pro látky a věci.

Práce na předpisech neustále pokračují. Výbory odborníků, jako stálá pracovní skupina znalců RID, nebo skupina WP. 15 ADR, stále pracují na dalších změnách, které vycházejí z připomínek dopravců nebezpečného zboží a ze zkušeností s uplatňováním předpisů pro železniční, silniční a říční dopravu.

Pro aktualizaci v roce 2015 je již připraveno asi 150 stran změn, které se týkají například: zapracování odkazů na nové technické normy, které se vztahují k nebezpečným věcem, přepravy osvětlovacích těles, radioaktivních látek a předmětů, vydání novelizované Příručky zkoušek a kritérií, používání bezpečnostních značek a označení s ohledem na velikost, klasifikaci starých obalů, atd.

1.4 Struktura Dohody ADR

Příloha A: Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů je členěna do sedmi částí, Příloha B: Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě, má dvě části. Tyto přílohy jsou v pravidelných intervalech dvou let novelizovány, vždy v liché roky.

Příloha A obsahuje seznam nebezpečných věcí, které jsou z mezinárodní přepravy zcela vyloučeny a vyjmenování věcí, které lze dopravovat, pokud jsou splněny uvedené požadavky, které se týkají především: klasifikace věcí, včetně uvedené klasifikačních kritérií a vhodných zkušebních metod, používání obalů a používání cisteren, označování dopravních a přepravních prostředků, nápisů a bezpečnostních značek na kusech a předepsané doklady, ustanovení o konstrukci, zkoušení a schvalování obalů a cisteren a používání dopravních prostředků.

Příloha B uvádí požadavky na konstrukci, výbavu a provoz vozidel schválených pro přepravu nebezpečných věcí, zejména požadavky na osádky vozidel, jejich výbavu, provoz, doklady a požadavky na konstrukci a schvalování vozidel.

Smyslem příloh a B je především to, aby každé nebezpečné látce nebo produktu byly jednoznačně přiděleny podmínky pro přepravu.

1.5 Kontrola dodržování předpisů ADR

Jednou z podmínek pro mezinárodní přepravu nebezpečných věcí, k níž se státy zavazují podpisem Dohody ADR, je řádně prováděna kontrola dodržování ustanovení této dohody při dopravě. Podle předpisů ČR jsou touto kontrolou pověřeny dopravní a celní orgány, Policie ČR a mobilní jednotky Centra pro silniční dopravu.

Pracovníci těchto organizací provádí kontrolu dodržování právních norem v oblasti silniční nákladní dopravy. Jestliže vozidlo přepravuje nebezpečné věci, provádí pracovníci kontrolu, zda jsou dodrženy i předpisy pro jejich přepravu. Podrobnosti k provedení kontroly jsou uvedeny ve vyhlášce č. 522/2006 Sb.

V příloze 4 této vyhlášky je uvedena kategorizace rizik:

Kategorie I: je spojena s vysokým rizikem úmrtí nebo závažného poranění osob, nebo významného poškození životního prostředí, a proto vyžaduje okamžité provedení nápravy, včetně odstavení vozidla. K těmto závažným porušením předpisů v této kategorii například patří: únik nebezpečných látek, nedodržení pravidel pro zajištění a uložení nákladu, přeprava nebezpečných věcí bez označení vozidla.

Kategorie II: je spojena s vysokým rizikem poranění osoby nebo poškození životního prostředí. Nápravná opatření je třeba provést okamžitě, pokud je to možné, nejpozději však po dokončení přepravy. Do této kategorie jsou řazena například tato porušení předpisů: vozidlo není vybavené funkčními hasicími přístroji, není vybavené dle požadavků ADR, cisterny nejsou řádně uzavřeny, osádka vozidla nemá žádné písemné pokyny.

Kategorie III: představuje nejnižší riziko poranění osoby nebo poškození životního prostředí. Nápravná opatření je možné provést později v podniku dopravce. Sem jsou řazeny menší závady, jako nedodržení rozměru bezpečnostních značek, chybějící údaje, drobné technické závady na vozidle apod.

Ze statistik z provedených kontrol vyplývá, že přibližně 10 % vozidel porušuje předpisy ADR.



Shrnutí kapitoly

Nákladní doprava podporuje rozvoj ekonomického potenciálu a v současné době se stává i součástí výrobního procesu, protože meziprodukty jsou přepravovány tam, kde dochází k jejich zpracování s nejvyšším ekonomickým efektem.

Pro urychlení dopravy je nezbytné zrušení všech překážek, technických i administrativních, mezi jednotlivými státy Evropské unie. Proto je vývoj legislativy směřován k harmonizaci národních předpisů a nejen mezi státy EU, ale také v mezinárodním měřítku.

Nákladní doprava také představuje dopravní neprůjezdnost, hluk, znečištění a nehody. Z tohoto důvodu je nezbytné snižovat potenciální rizika vzniku nehod vozidel přepravujících nebezpečné věci, které přinášejí pro zdraví osob, jejich majetek a životní prostředí.



Otázky

- a) Jak jsou definovány nebezpečné věci?
- b) Proč jsou součástí Dohody ADR odkazy na normy?
- c) Které orgány jsou pověřeny v ČR kontrolou dodržování Dohody ADR?

Správná odpověď

- a) „Nebezpečné věci“ jsou látky a předměty, jejichž přeprava je podle dohody ADR vyloučena, nebo připuštěna pouze za podmínek v ní stanovených.
- b) Kdyby předpisy obsahovaly i popisy laboratorních postupů pro hodnocení vlastností látek a věcí a technické požadavky na látky a materiály přepravovaných věcí nebo dopravních prostředků, jejich velikost by byla překážkou přehlednosti předpisů.
- c) Podle předpisů ČR jsou touto kontrolou pověřeny dopravní a celní orgány, Policie ČR a mobilní jednotky Centra pro silniční dopravu.



Korespondenční otázka

Jaká je struktura Dohody ADR?



Použitá a doporučená literatura

HÁJEK, Stanislav. Většina změn platných od roku 2015 je již připravena. *Dopravní noviny [online]*. 2013, č. 3[cit. 10. 12. 2013]. Dostupné z: <http://www.dnoviny.cz/nebezpecne-zbozi/vetsina-zmen-platnych-od-roku-2015-je-jiz-pripravena>

BARTLOVÁ, I. Nebezpečné látky I. 2. vyd. Ostrava: SPBI, 2005. 211 s. ISBN 80-86634-59

UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods: Manual of Tests and Criteria [online]. Fifth Revised Edition. New York: United Nations, 2009. ISSN 1014-7160. [cit. 1. 12. 2013]. Dostupné z: http://www.unece.org/trans/danger/publi/manual/rev5/manrev5-files_e.html

Česká republika. Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 64/1987 Sb., ze dne 1. července 1987, o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In: *Sbírka zákonů*, částka 13, s. 400-403. Dostupné také z: <http://ftp.aspi.cz/opispdf/1987/013-1987.pdf>

Česká republika. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 8 ze dne 15. 2. 2013 o vyhlášení přijetí změn a doplňků „Přílohy A - Všeobecná ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů“ a „Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě“ Evropské dohody o



mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In: *Sbírka mezinárodních smluv*, Česká republika. 2013, částka 5, s. 106 - 2632. Dostupné také z: <http://ftp.aspi.cz/opispdf/2013/005m2013.pdf>

UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Model Regulations [online]. Eighteenth revised edition. New York: United Nations, 2013 [cit. 1. 12. 2013]. Dostupné z: http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_e.html

UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods: Manual of Tests and Criteria [online]. Fifth Revised Edition. New York: United Nations, 2009. ISSN 1014-7160. [cit. 1. 12. 2013]. Dostupné z: http://www.unece.org/trans/danger/publi/manual/rev5/manrev5-files_e.html

White paper: European transport policy for 2010 [online]. COM (2001) 370 [cit. 2. 12. 2013]. Dostupné z: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/124007_en.htm

Sdělení komise radě a evropskému parlamentu. Evropa v pohybu - Udržitelná mobilita pro náš kontinent [online]. Přezkum bílé knihy Evropské komise o dopravě z roku 2001 v polovině období (SEC (2006)768) [cit. 2. 12. 2013]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0314:FIN:CS:PDF>

BÁRTŮ, V. Nejčastější porušení právních norem při přepravě nebezpečných věcí [online]. Centrum služeb pro silniční dopravu s. p. o., 2010 [cit. 2. 10. 2013]. Dostupné z:

<http://www.cspds.cz/index.php/dopravci/preprava-adr>

Česká republika. Vyhláška ministerstva dopravy č. 522/2006 Sb., ze dne 13. listopadu 2006, o státním odborném dozoru a kontrolách v silniční dopravě. In: *Sbírka zákonů, částka 168, s. 7114 - 7130*. Dostupné z: <http://ftp.aspi.cz/opispdf/2006/168-2006.pdf>

2. Zásady klasifikace nebezpečných věcí podle dohody ADR



Kapitola obsahuje základní pojmy používané při klasifikaci nebezpečných věcí podle jejich nebezpečných vlastností podle Dohody ADR. V přehledu jsou uvedeny další systémy pro hodnocení nebezpečných látek a jejich účel. Podrobněji jsou rozvedena kritéria pro klasifikaci látek, které představují ohrožení zejména při přepravě nebezpečných věcí tunely: jsou to látky, které jsou schopny způsobit výbuch, silný požár nebo mají toxické vlastnosti.

Cíl kapitoly

Cílem této kapitoly je získání základních informací o klasifikaci nebezpečných věcí, o používaných pojmech a kritériích pro jejich označení.

Vstupní znalosti

Pro nastudování této kapitoly musíte znát a vědět pouze základní poznatky nabyté studiem předchozí kapitoly.

Klíčová slova

Třídy nebezpečnosti, nebezpečné věci, klasifikační kód, obalová skupina

Doba pro studium

Pro nastudování této kapitoly budete potřebovat 4 hodiny času.



2.1 Úvod

Nebezpečné vlastnosti látek nebo předmětů se projevují při jejich používání, takže většina poznanych typů nebezpečí s tím spojených vyplývá ze zkušeností. S rostoucím počtem poznanych nebezpečných látek nebo předmětů bylo potřebné vytvořit určitý systém a proto byly látky řazeny do skupin podle určité nebezpečné vlastnosti.

Byla vytvořena řada různých systémů určených pro klasifikaci, tedy hodnocení látek podle kvantifikovaných ukazatelů. Na základě poznanych nebezpečných vlastností třídí tyto systémy látky nebo předměty se stejnými vlastnostmi do skupin nebo tříd. Smyslem tohoto třídění je následné určení praktických opatření pro zajištění bezpečného používání nebezpečných látek nebo předmětů.

Známým systémem pro třídění látek je norma ČSN 65 0201, která řadí hořlavé kapaliny do tříd nebezpečnosti podle hodnoty jejich bodu vzplanutí. Mezní hodnoty bodu vzplanutí, tj. kvantifikovaná kritéria jsou 21 °C, 55 °C a 100 °C. Podle provedené klasifikace látek do jedné ze 4 tříd nebezpečnosti jsou pro každou látku podle její kategorie přiřazena konkrétní bezpečnostní opatření, která se týkají požární bezpečnosti stavebních objektů.

Dalším známým systémem jsou předpisy související s chemickými látkami, tj. chemický zákon a další předpisy, především Nařízení č. 1907/2006 - REACH a č. 1272/2008 - CLP.

Podle tohoto systému a kritérií v něm uvedených jsou chemické látky řazeny do jedné z 32 tříd nebezpečnosti podle nařízení CLP. Chemické směsi budou podle tohoto nařízení hodnoceny od 1. 3. 2015. Do té doby jsou směsi klasifikovány podle nařízení REACH a řazeny do jedné z 15 skupin nebezpečnosti.

Existují i další systémy, podle kterých jsou klasifikovány nebezpečné vlastnosti látek. Takovým systémem, který patří k velmi populárním je systém DIAMANT. Aby nedošlo k zá měně klasifikací, je nezbytné vzít při přejímání informací v úvahu, podle kterého systému je látka nebo předmět klasifikován. Možnost záměny není vyloučena, například při hodnocení podle normy ČSN 65 0201 a nařízení CLP, protože oba systémy používají při klasifikaci termín „třída nebezpečnosti“.

2.2 Použité pojmy a jejich vysvětlení



- *„Nebezpečné věci“ látky a předměty, jejichž přeprava je podle dohody ADR vyloučena, nebo připuštěna pouze za podmínek v ní stanovených;*
- *„Obalová skupina“ je skupina, ke které mohou být pro účely balení přiřazeny určité látky podle jejich stupně nebezpečnosti;*
- *„UN číslo“ je čtyřmístné identifikační číslo látky nebo předmětu převzaté ze Vzorových předpisů OSN;*
- *„Klasifikační kód“ je kombinace číslic a písmen, která označuje vedlejší nebezpečí u nebezpečné látky nebo předmětu.*

Zapamatujte si:

Nebude-li Vám při dalším výkladu některý z výše uvedených pojmů srozumitelný, vraťte se zpět k této kapitole a výklad pojmu si znovu pozorně přečtěte.

2.3 Klasifikace nebezpečných věcí podle Dohody ADR

Nebezpečné látky a předměty jsou pro potřeby přepravy zařazeny podle svých nebezpečných vlastností do tříd nebezpečných věcí. V přílohách A a B Dohody ADR jsou uvedena kritéria, podle nichž jsou nebezpečné látky a předměty do jednotlivých tříd zařazovány.

Jednotlivé látky a předměty jsou vyjmenovány a jejich seznam je zpracován ve formě tabulky, ve které jsou seřazeny podle svých identifikačních, tzv. UN čísel. Tato tabulka je uvedena v kapitole 3.2 Přílohy A Dohody ADR.

V příloze A Dohody ADR jsou látky a předměty rozděleny do následujících tříd nebezpečných věcí:

- Třída 1 Výbušné látky a předměty
- Třída 2 Plyny
- Třída 3 Hořlavé kapaliny
- Třída 4.1 Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající

látky a znečitlivěné tuhé výbušné látky

- Třída 4.2 Samozápalné látky
- Třída 4.3 Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny
- Třída 5.1 Látky podporující hoření
- Třída 5.2 Organické peroxidy
- Třída 6.1 Toxické látky
- Třída 6.2 Infekční látky
- Třída 7 Radioaktivní látky
- Třída 8 Žíravé látky
- Třída 9 Jiné nebezpečné látky a předměty

2.4 Základní zásady klasifikace

V jednotlivých třídách jsou látky děleny do podskupin podle svých charakteristických vlastností. Podskupiny zahrnují látky, které mají například společné skupenství (pevné, kapalné) nebo jinou charakteristickou vlastnost (pesticidy, aerosoly, organická látka, anorganická látka, atd.).

Zařazením do podskupin se také vyjadřuje to, že látka nemá pouze jednu nebezpečnou vlastnost. Tato nejdůležitější vlastnost je rozhodující pro zařazení nebezpečné věci do dané třídy nebezpečnosti. Kromě ní existují i další nebezpečné vlastnosti, na které je také třeba upozornit, i když nemají takovou váhu, jako hlavní nebezpečná vlastnost.

Podskupiny jsou označeny kombinací písmen a číslic a toto označení je nazváno „klasifikační kód“. V tabulce A (kapitola 3.2 přílohy A Dohody ADR) jsou klasifikační kódy uvedeny ve sloupci D.

V jednotlivých třídách je kromě vedlejších nebezpečných vlastností určených pomocí klasifikačního kódu hodnocena také intenzita hlavní nebezpečné vlastnosti.

Podle stupně intenzity nebezpečné vlastnosti mohou být látky spadající do jedné ze tříd nebezpečnosti přiřazeny do jedné ze 3 skupin, které se nazývají „obalová skupina“. Obalové skupiny mají následující řazení a

klasifikační kritéria jsou uvedeny vždy u každé jednotlivé třídy nebezpečnosti:

Obalová skupina I: látky velmi nebezpečné;

Obalová skupina II: látky středně nebezpečné;

Obalová skupina III: látky málo nebezpečné.

Nebezpečné látky a předměty jsou uvedeny v tabulce A (kapitola 3.2 přílohy A Dohody ADR) včetně jejich klasifikací. V tabulce A jsou třídy u jednotlivých látek a předmětů ve sloupci C, klasifikační kódy ve sloupci D a obalové skupiny ve sloupci E.

Ve sloupci A této tabulky je uvedeno UN číslo. Tento údaj má čtyři číslice a označuje pořadí, ve kterém jsou látky nebo předměty řazeny v tabulce A (kapitola 3.2 přílohy A Dohody ADR).

Každé UN číslo je tedy přiřazeno jedné položce z tohoto seznamu. Jednotlivé řádky tabulky jsou nazývány „položka“ a nejsou to jen nebezpečné látky nebo předměty, ale může se jednat o skupiny, které se vyznačují určitým společným znakem.

Nebezpečné látky a předměty jsou v tabulce A uvedeny různými způsoby. Mohou být uvedeny jako konkrétní látka nebo předmět nebo obecněji jako skupina látek, které mají určitou vlastnost.

Toto opatření zaručuje, že klasifikaci podle Dohody ADR lze použít i u látek nebo předmětů, které v tabulce A nejsou uvedeny, i v případě, že v době vydání předpisů tyto látky neexistovaly. Každé konkrétní látce, předmětu nebo skupině charakterizované určitými vlastnostmi, tedy každé položce, je přiřazeno UN číslo.

Používají se následující **druhy položek**:

1. Samostatné položky - pro přesně definované látky nebo předměty,

např.: UN 1090 aceton

2. Druhové položky - pro přesně definované skupiny látek nebo předmětů, které nejsou jinde v seznamu jmenovitě uvedeny,

např.: UN 1133 lepidla, UN 3101 peroxid organický, typ B, jinde nejmenovaný

3. Specifické položky - zahrnují skupiny látek nebo předmětů určité chemické nebo technické povahy, které nejsou jinde uvedené,

např.: UN 1477 dusičnany, anorganické, UN 1987 alkoholy

4. Všeobecné položky - zahrnují skupiny látek nebo předmětů, které mají jednu nebo více všeobecných nebezpečných vlastností, jinde nejmenované,

např.: UN 1325 látka hořlavá, tuhá, organická, UN 1993 látka hořlavý, kapalná.

2.5 Identifikace nebezpečných věcí podle hlavní charakteristické vlastnosti

Pro přepravu tunely jsou za nejnebezpečnější považovány látky, které mohou způsobit velmi silný výbuch, výbuch, velký požár anebo velmi silný únik toxického plynu nebo kapaliny.

Informace, kde jsou v přehledu uvedeny klasifikace nebezpečných věcí potřebné pro rozhodnutí, zda se jedná o takové látky, jsou uvedeny v hodnocení obsaženém v tabulce A (kapitola 3.2 přílohy A Dohody ADR).

V kapitole, která se týká klasifikace tunelů, je u každé kategorie tunelů uveden seznam tříd nebezpečných věcí, jejichž přeprava je omezena úplně nebo je povolena při dodržení určitého množství. To, že jsou uvedeny třídy, znamená, že se jedná o hlavní nebezpečné vlastnosti.

Nebezpečné věci, které jsou výbušné, hořlavé nebo toxické jsou zařazeny do třídy 1, 2, 3, 4, 5, 6 a 7, ale s ohledem na nebezpečí při úniku platí určitá omezení provozu v tunelech i pro látky ze třídy 8 a 9.

Do třídy 1 jsou zařazeny výbušné látky, pro které je charakteristické to, že mohou chemickou reakcí vyvinout plyny takové teploty, takového tlaku a takové rychlosti, že mohou způsobit škody v okolním prostředí. Dále jsou do této třídy řazeny i látky pyrotechnické, které jsou schopny vyvolat tepelné, světelné, zvukové, plynové nebo dýmové efekty, a předměty, které obsahují výbušné nebo pyrotechnické látky.

Do třídy 2 (Plyny) jsou řazeny jak čisté plyny, tak směsi plynů a také předměty, které takové látky obsahují. Při tom jsou jako plyny definovány látky, které mají při 50 °C tenzi par vyšší než 300 kPa (3 bary) nebo jsou při 20 °C a standardním tlaku 101,3 kPa zcela plynné.

Do třídy 3 (Hořlavé kapaliny) jsou řazeny látky, které jsou kapalné podle definic v této kapitole uvedených a mají bod vzplanutí nejvýše 60 °C. Dále jsou do této třídy zahrnuty kapaliny a tuhé látky v roztaveném stavu, včetně látek s bodem vzplanutí nad 60 °C, které jsou přepravovány zahřáté, a znečitlivěné kapalné výbušné látky, tj. látky rozpuštěné ve vodě nebo jiné kapalině, která už nemá výbušné vlastnosti.

Do třídy 4.1 (Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečitlivěné tuhé výbušné látky) patří podle názvu této třídy hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečitlivěné tuhé výbušné látky. Musí plnit požadavky na tuhou látku. Pokud jsou samovolně se

rozkládající, mohou být i kapalně. Do této třídy jsou řazeny i lehce hořlavé tuhé látky a předměty.

Třída 4.2 (Samozápalné látky) zahrnuje pyroforní látky, které jsou definovány jako látky nebo směsi které vzplanou při styku se vzduchem do 5 minut již v malých množstvích. Dál jsou do této třídy řazeny méně nebezpečné látky a předměty, které jsou schopny samoohřevu, tedy jsou schopny se samovolně zahřívat při styku se vzduchem bez přívodu energie. Tyto látky mohou vzplanout jen ve velkých množstvích a po dlouhé době.

Do třídy 4.3 (Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny) jsou, jak vyplývá z názvu, zařazovány látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny, náchylné k vytváření výbušných směsí se vzduchem a také předměty, které takové látky obsahují.

Do třídy 5.1 (Látky podporující hoření) jsou řazeny látky, které samy nemusí být hořlavé, jako například kyslík, ale mohou kyslík uvolňovat a tím vyvolají nebo podporují hoření jiných látek. Do této třídy jsou zařazeny i předměty, které takové látky obsahují.

Do třídy 5.2 (Organické peroxidy) jsou řazeny organické peroxidy a jejich směsi. Jsou to velmi nebezpečné látky, které se mohou rozkládat i za normální teploty za vývoje tepla a proto je pro některé organické peroxidy je povinné řízení teploty během přepravy. Rozklad může být vyvolán působením tepla, nebo jinými příčinami (tření, náraz nebo styk s nečistotami. Při rozkladu se mohou vyvíjet škodlivé nebo hořlavé páry nebo plyny.

Do třídy 6.1 (Toxické látky) jsou zahrnuty látky, o nichž je ze zkušenosti známo nebo o nichž lze na základě pokusů se zvířaty usuzovat, že při jednorázovém nebo krátkodobém působení v poměrně malém množství může dojít k poškození zdraví nebo ke smrti člověka. Příjem látky může probíhat různými způsoby, a to jejich příjmem dýchacími cestami, pokožkou nebo zažívacími orgány.

Do třídy 7 (Radioaktivní látky) jsou zahrnuty látky, které obsahují radionuklidy. Jejich hmotnostní aktivita a celková aktivita je vyšší než hodnoty definované v této kapitole.

Do třídy 8 (Žíravé látky) jsou zahrnuty látky a předměty, které svým chemickým účinkem napadají vlákna epitelu pokožky nebo sliznic živých organismů nebo mohou poškodit v případě úniku jiné věci nebo dopravní prostředky. Spadají sem také tuhé látky, které mohou vytvářet žíravé páry nebo mlhy za přítomnosti vody nebo vzdušné vlhkosti.

Do třídy 9 jsou zahrnuty látky a předměty, které mají jiné nebezpečí a nejsou zahrnuty do ostatních tříd. Patří sem látky, které při vdechnutí

jemného prachu mohou ohrozit zdraví, nebo mohou v případě požáru vyvíjet dioxiny, nebo uvolňují hořlavé páry nebo ohrožují životní prostředí. Dále jsou do této třídy zařazovány lithiové baterie a záchranné prostředky.

Látky a předměty, které jsou zařazeny do těchto tříd, mohou vyvolat velmi silný výbuch, velký požár nebo jsou silně toxické při úniku. Intenzita jejich hlavní nebezpečné vlastnosti není u všech věcí, které jsou zařazeny do jedné třídy, stejná. Proto nejsou pro přepravu tunely omezeny nebo vyloučeny celé třídy, ale pouze ty s určitou intenzitou hlavní nebezpečné vlastnosti a ty, které mají významné vedlejší nebezpečné vlastnosti.

Někdy se nebezpečná vlastnost nevyskytuje v celé třídě v tak vysoké intenzitě, aby způsobila velkou havárii. Například v tunelu kategorie C je zakázána přeprava hořlavých kapalin, třída nebezpečnosti 3, které spadají do obalové skupiny I. Celá třída nebezpečnosti 3 je vyřazena až u tunelu kategorie D a při přepravě v cisternách.

2.6 Identifikace nebezpečných věcí podle vedlejší nebezpečné vlastnosti

Kromě intenzity, která je vyjádřena obalovou skupinou, jsou pro rozlišení účinků látek používány vedlejší nebezpečné vlastnosti. Vedlejší nebezpečné vlastnosti jsou vyjádřeny klasifikačními kódy. V uvedeném příkladu tunelu kategorie C jsou vyřazeny z přepravy hořlavé kapaliny, bez ohledu na obalovou skupinu, pokud mají klasifikační kódy FC, FT1, FT2 nebo FTC, to znamená, že mají vedlejší nebezpečné vlastnosti žíravost a toxicitu.

Jestliže má nebezpečná látka nebo předmět jako hlavní nebezpečnou vlastnost toxicitu, je zařazena do třídy 6.1. K toxickým látkám patří látky organické i anorganické, tuhé i kapalné. Pokud tyto látky nemají vedlejší nebezpečnou vlastnost, jakou označeny klasifikačním kódem T1 až T9. Pokud mají další nebezpečnou vlastnost, jsou děleny takto:

TF toxické látky, hořlavé;

TS toxické látky, schopné samoohřevu;

TW toxické látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny;

TO toxické látky, podporující hoření;

TC toxické látky, žíravé;

TFC toxické látky, hořlavé, žíravé;

TFW Toxické látky, hořlavé, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny.

Jak vyplývá z klasifikačního kódu, mohou mít látky nebo předměty jednu nebo dvě vedlejší nebezpečné vlastnosti. I tyto vlastnosti se uplatňují při hodnocení nebezpečí při nehodě spojené s požárem, výbuchem nebo únikem látky při její dopravě.

2.7 Další nebezpečí spojená s velkým požárem.

I když klasifikace podle ADR zahrnuje nebezpečné vlastnosti látek a předmětů ve velkém rozsahu, nepostihuje některá nebezpečí. Některé nebezpečné účinky nemusí vycházet z vlastností látky samotné, ale je spojeny s jejím hořením.

Nebezpečí kouře, který vzniká v důsledku silných požárů, je značné a je spojeno s toxicitou zplodin. Látka, která hoří, nemusí být sama o sobě toxická, ale při požáru může produkovat značné množství toxických zplodin.

Například při nehodě v tunelu Mont Blanc, k němuž došlo 24. 3. 1999, nebyla zaznamenána přítomnost žádné nebezpečné látky. Tato velká nehoda byla zahájena požárem kamionu, který vezl margarín, který není nebezpečný, ale je hořlavý. Nicméně tato látka přispěla k intenzitě velkého požáru.

K ohodnocení nebezpečí látky z důvodu produkce toxických látek při hoření je možné použít informace z bezpečnostních listů, které jsou zpracovávány pro nebezpečné chemické látky a jejich směsi v souladu s chemickým zákonem a související legislativou.

Posledním vydáním českého chemického zákona č. 350/2011 Sb. s platností od 1. 1. 2012, byly do české legislativy plně začleněny všechny aktuální evropské chemické předpisy, takže v této oblasti česká legislativa je plně v souladu s evropskou legislativou.

Problematiku bezpečnostního listu česká legislativa neřeší a odkazuje na nařízení REACH, kde jsou uvedeny pokyny pro sestavování bezpečnostních listů. V oddílu 5 bezpečnostního listu jsou uvedeny informace pro hašení a zde jsou také uvedeny hlavní složky plynných zplodin hoření.

Bezpečnostní list, jehož vydání je povinné pro všechny nebezpečné chemické látky nebo směsi, je základním informačním dokumentem o jejich nebezpečných vlastnostech, o míře těchto vlastností a účincích na lidské zdraví a životní prostředí.

Předepisuje také způsob označování obalů, upozorňuje na rizika při používání a skladování, v případě úniků a požárů, specifikuje podmínky pro přepravu, a používání vhodných osobních ochranných prostředků.

Vychází z obsahu nebezpečných chemických látek v nadlimitních koncentracích nebo se řídí expozičními limity pro pracovní prostředí. Tyto limity jsou uvedeny pro ČR v Nařízení vlády č. 361/2007.



Shrnutí kapitoly

Pro hodnocení nebezpečných látek nebo předmětů byla vytvořena řada různých systémů určených pro klasifikaci, tedy hodnocení látek podle kvantifikovaných ukazatelů. Jedním z nich je hodnocení látek, které představují nebezpečí při dopravě. Při vyhledávání informací o nebezpečných látkách je vždy nezbytné vzít do úvahy, podle kterého systému jsou látky hodnoceny, protože hodnocení není vždy shodné. Látka hodnocená jako nebezpečná například podle chemického zákona nemusí být hodnocena jako nebezpečná podle jiného systému.

Při klasifikaci nebezpečných látek nebo předmětů podle Dohody ADR jsou používána specifická kritéria a pojmy, které jsou používány pro hodnocení hlavních nebezpečných vlastností a jejich intenzity a dále kritéria, která vyjadřují i vedlejší nebezpečné vlastnosti, které jsou považována za méně důležitá. Nicméně i tyto vedlejší nebezpečné vlastnosti mohou přispět ke škodlivým účinkům v případě nehody při přepravě nebezpečné látky nebo předmětu.

V této kapitole jsou uvedeny základní pojmy pro klasifikaci nebezpečných věcí při jejich dopravě po silnici. Tyto pojmy se týkají intenzity hlavní nebezpečné vlastnosti a dalších vedlejších vlastností. Kromě těchto nebezpečných vlastností je zejména při přepravě látek tunely nutno vzít do úvahy i další vlastnosti. Týká se to především nebezpečných zplodin, které vznikají při silném požáru.



Otázky

- a) *K jakému účelu se používá obalová skupina?*
- b) *Kde jsou uvedeny podrobnosti ke klasifikaci jednotlivých položek?*
- c) *Jaká další nebezpečí, nehodnocená Dohodou ADR, jsou spojena s nehodami při silniční přepravě, zejména v tunelech?*

Správná odpověď

- a) *Obalová skupina“ je skupina, ke které mohou být pro účely balení přiřazeny určité látky podle jejich stupně nebezpečnosti;*
- b) *Tyto informace jsou uvedeny v tabulce A, kapitola 3.2 přílohy A Dohody ADR;*
- c) *Při silném požáru jsou nebezpečné zplodiny hoření. Informace o jejich toxicitě jsou uvedeny v bezpečnostních listech konkrétní látky.*



Korespondenční otázka



Jaké informace jsou uvedeny v tabulce A, kapitola 3.2 přílohy A Dohody ADR?

Použitá a doporučená literatura



Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 ze dne 18. prosince 2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 76/769/EHS a směrnice komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES. Úřední věstník Evropské unie [online], L 396, sv. 49, prosinec 2006.[cit. 13. 12. 2013] ISSN: 1725-5074, Dostupné z : <http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2006:396:SOM:CS:HTML>

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí a o změně a zrušení směrnic č. 67/548/EHS, č. 1999/45/ES a o změně nařízení ES č. 1907/2006. Úřední věstník Evropské unie [online], L353, sv. 51, prosinec 2008. [cit. 13. 12. 2013] ISSN: 1725-5074. Dostupné z : <http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2008:353:SOM:CS:HTML>

Česká republika. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 8 ze dne 15. 2. 2013 o vyhlášení přijetí změn a doplňků „Přílohy A - Všeobecná ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů“ a „Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě“ Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In: *Sbírka*

mezinárodních smluv, Česká republika. 2013, částka 5, s. 106 - 2632. Dostupné také z: <http://ftp.aspi.cz/opispdf/2013/005m2013.pdf>

BARTLOVÁ, I. *Nebezpečné látky I*. 2. vyd. Ostrava: SPBI, 2005. 211 s. ISBN 80-86634-59

KROUPA, Miroslav. Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek. Příručka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby, podnikající fyzické osoby a obyvatelstvo[online]. In: *mvcr* © 2010 *Ministerstvo vnitra České republiky* [cit. 10. 9. 2013]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/chovani-obyvateľstva-v-pripade-havarie-s-unikem-nebezpecnych-chemickych-latek.aspx>

MARHOLD, J.: *Přehled průmyslové toxikologie*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1964.

Česká republika. Zákon č. 350/2011 Sb., ze dne 27. října, o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). In: *Sbírka zákonů*, částka 122, s. 4353 - 4376. ISSN: 1211 - 1244. Dostupné také z <http://ftp.aspi.cz/opispdf/2011/122-2011.pdf>

3. Nehody při přepravě nebezpečných látek

Kapitola obsahuje základní pojmy z oblasti dopravy po silnici a s uvedením příčin dopravních nehod. Uvádí rozdíly mezi dopravní nehodou a nehodou s účastí nebezpečné látky nebo předmětu. Dále jsou uvedeny nehody v tunelech, u kterých došlo k nejhorším následkům a jako příklad je uveden popis jedné z těchto nehod.



Cíl kapitoly

Cílem této kapitoly je získání základních informací o nehodách během dopravy s přepravou nebezpečných věcí a přehled o nehodách v tunelech.

Vstupní znalosti

Pro nastudování této kapitoly musíte znát a vědět mít všeobecný přehled a znalosti z předcházejících kapitol.

Klíčová slova

Doprava, nebezpečné věci, nehoda s přítomností nebezpečné látky nebo předmětů, tunely.

Doba pro studium

Pro nastudování této kapitoly budete potřebovat 2 hodiny času.



3.1 Úvod

Doprava představuje jednu z důležitých sfér ekonomiky státu nebo nadnárodních celků, jako je například EU. Podle významu a úlohy v národním hospodářství je stejně důležitá jako jednotlivá průmyslová odvětví. Je využívána k přepravě produktů z místa výroby na místo spotřeby, nebo z místa výroby do místa dalšího zpracování, složí k zásobování obyvatelstva a také k přepravě osob.

Dopravu lze rozdělit podle toho, co přepravuje, tedy na přepravu osobní a nákladní. Dále ji můžeme dělit podle toho, jaký způsob přepravy je vybrán - silniční, železniční, říční, námořní a letecká. Přeprava nebezpečných látek po silnici je předmětem Dohody ADR.

Doprava nebezpečných látek je specifická tím, že představuje velké ohrožení bezpečnosti v případě nehody. Silniční přeprava nebezpečných látek má své výhody, náklad lze dopravit prakticky kamkoliv. Proto je přeprava rychlá a operativní. Silniční síť v ČR je velmi hustá, ale často nekvalitní a není přizpůsobená pro velký provoz a zejména nákladní přepravu.

Doprava vytváří předpoklady ke zvýšení produktivity v průmyslu a v obchodě. Vedle nesporných kladných přínosů má také záporné stránky, jako znečišťování životního prostředí a zejména nehody, při kterých dochází ke ztrátám na životech i majetku. Provoz je často veden i centry obytné zástavby.



3.2 Použité pojmy a jejich vysvětlení

- *Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci, při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.*
- *Tunel je dopravní stavba, která vede většinou pod zemí a je součástí dopravního systému v daném území. Jsou určeny jako prostory se zvýšeným požárním rizikem.*

Zapamatujte si:

Nebude-li Vám při dalším výkladu některý z výše uvedených pojmů srozumitelný, vraťte se zpět k této kapitole a výklad pojmu si znovu pozorně přečtěte.

3.3 Dopravní nehody s účastí nebezpečné látky nebo předmětu

Pojem dopravní nehody je podle odst. 1 § 47 zákona č. 361/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, definován jako událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci, při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.

Silniční dopravní nehoda je nebezpečná i tím, že k ní dochází neočekávaně a představuje pro ostatní účastníky dopravy moment překvapení. Jestliže se dopravní nehody účastní nebo je jejími následky zasaženo také vozidlo, převážející nebezpečnou látku natolik, že dojde k úniku této látky, je vytvořena nebezpečná situace, s níž většina účastníků provozu na silnici nepočítá.

Hlavními příčinami při přepravě nebezpečných látek jsou nepřiměřená rychlost, nesprávné předjíždění, nedání přednosti v jízdě, nesprávný způsob jízdy a technická závada. Z toho vyplývá, že příčiny jsou v podstatě shodné, jako při běžné nákladní přepravě.

Řidiči, kteří mohou převážet nebezpečné látky, se musí podle Dohody ADR zúčastnit speciálního školení. Tento kurz je ukončen zkouškou, kterou provádí komisař z Ministerstva dopravy ČR.

Na základě této zkoušky obdrží osvědčení o školení řidičů přepravujících nebezpečné věci, které platí po dobu 5 let. Součástí školení jsou především ty kapitoly Dohody ADR, které se týkají přímo přepravy zboží, jako je klasifikace, obaly, doklady, výbava dopravního prostředku, povinnosti osádky a značení vozidel. Kromě těchto technických údajů je nezbytné upozornit i na specifická nebezpečí nehod při převozu nebezpečné látky nebo předmětu.

3.4 Přeprava nebezpečných věcí tunely

Přeprava nebezpečných věcí tunely je spojena se zvýšením nebezpečí, které plyne z vlastností látek a místa havárie nebo úniku nebezpečné látky. Všechny prostory, které jsou omezené prostorově, k nimž patří tunely a podzemní pracoviště, vykazují zvýšení nebezpečí, které je spojeno jednak s omezenou možností útěku z ohroženého místa a jednak se specifickými podmínkami tvorby toxických látek při požáru a jejich šíření při úniku toxických látek.

Zvýšené nebezpečí tak vyplývá z kombinace vlastností látek a místních podmínek v prostoru, kde došlo k havárii nebo úniku nebezpečné látky.

Tunel je nutné považovat za specifický druh stavby, protože vytváří zvláštní prostředí, které je kombinací přírodních podmínek a speciálních technologií. Technické vybavení tunelu má za úkol zajistit bezpečný provoz a účinné řešení mimořádných událostí, k nimž patří také úniky nebezpečných látek, výbuchy, požáry atd. Tunely musí po dobu své životnosti splňovat požadavky pro bezpečnou a plynulou jízdu dopravních prostředků, bezpečnost práce obsluhy a její ekonomickou efektivitu.

Tunel jako součást dopravního systému v daném území je částí tzv. inteligentních dopravních systémů. Pro řešení mimořádných událostí v tunelu nebo jeho okolí je důležitá obousměrná komunikace mezi dopravními centry a složkami IZS (hasiči, policie, záchranná služba).

Orgánem státní správy, který se vyjadřuje ke stavbám tunelů v rámci České republiky, je Hasičský záchranný sbor kraje. Dříve se považovaly tunely za prostor bez požárního rizika, ale v současné době jsou určeny jako prostory se zvýšeným požárním rizikem.

Silniční tunely jsou hodnoceny jako nejslabší článek pozemních komunikací z hlediska bezpečnosti. Na jedné straně se výstavbou tunelů zkrátí délka trasy a v mnoha případech se zlepší i její kvalita, zejména v horských úsecích. Na straně druhé představují neznámé a stísněné prostředí, které může u řidičů vyvolávat klaustrofobii, zhoršené vnímání rychlosti a únavu spojenou s jednotvárností okolí.

3.5 Přehled nehod v silničních tunelech

Podle statistiky nehodovosti v tunelech v průběhu posledních let se výskyt i rozsah nehod v tunelech zvyšoval. K důvodům této situace patří zvyšující se intenzita dopravy, druhy převážených nákladů a zvětšující se délka nových tunelů.

Tunely postavené v dřívější době nebyly projektovány na přepravu nebezpečných nákladů, jako jsou cisterny s nebezpečnými látkami, palivy, plyny nebo žíravými kapalinami.

K nehodám s nejhrošími následky v silničních tunelech EU patří:

Tunel Mt. Blanc, v roce 1999 (39 obětí);

Taurenský tunel, v roce 1999 (12 obětí);

Gothardský tunel, v roce 2001 (11 obětí);

Tunel Vinmala, v roce 2006 (9 obětí);

Tunel v Eiksundu, v roce 2009 (5 obětí).

Na počátku těchto nehod s vážnými následky vždy stála dopravní nehoda. Jako příklad je možno uvést průběh nehody v jednom z těchto tunelů, v Tauernském dálničním tunelu.

Tauernský dálniční tunel (německy Tauern Autobahntunnel) je dálniční tunel na rakouské dálnici A10 (Tauern Autobahn) v Horních Taurách ve spolkové zemi Salcbursko. Severní portál tunelu se nachází v nadmořské výšce 1241 m a jižní ve výšce 1340 m a délka tunelu je přibližně 6 km. Výstavba západního tubusu započala v roce 1971 a v roce 1975 byl tunel v nadmořských výškách přes 1500 m otevřen.

Druhý tubus se začal stavět v roce 2006 a k průrazu došlo 8. července 2008. K dokončení potom došlo 30. dubna 2010. Kompletně dokončený tunel byl otevřen 30. června 2011 poté, co byl první tubus zrekonstruován.

K nehodě došlo 29. května 1999 a v době nehody se jednalo se o jednotubusový tunel se dvěma jízdními pruhy. V době před nehodou došlo k vážné nehodě na silnici za tunelem ve směru na Salcburk. Silnice byla uzavřena v jednom směru asi jednu hodinu, což způsobilo velkou dopravní kongesci v jednom směru, zatímco v druhém směru byl velmi silný provoz asi 800 až 1000 vozidel za hodinu. V tunelu asi 800 m od severního portálu byly v noci prováděny opravy a proto byl provoz řízen pomocí světelné signalizace uvnitř tunelu. Provoz byl hustý a rychlost

klesla na 50 km/h a později na 30 km/h. V tunelu foukal citelný proud vzduchu od jihu k severu.

Podle světelné signalizace uvnitř tunelu zastavil nákladní automobil a za ním další čtyři osobní automobily. Do nich zezadu narazil přijíždějící kamión, jehož řidič upadl do mikrosnánku. Tento kamion převážel 50 krav na těžkém návěsu o celkové váze 34 tun. Poslední dva osobní automobily slisoval a natlačil pod sebe.

V důsledku nárazu došlo ke vzplanutí plných nádrží a odtud potom k rozšíření požáru do nákladového prostoru prvního kamiónu, který přepravoval barvy ve spreji, které začaly vybuchovat. Při těchto explozích zemřelo 8 lidí okamžitě, pouze 2 lidem se podařilo uniknout z blízkosti výbuchů.

Požární hlásiče po dvou minutách spustily poplach a dopravní světla na obou koncích tunelu přepnula na červenou. Ovšem někteří řidiči to nerespektovali a přes zákaz do tunelu vjeli. Řidiči nechtěli opouštět svá vozidla a díky tomu vzrostl počet usmrcených osob o 8. V tunelu došlo k velkému vývinu černého hustého kouře a teploty se pohybovaly v rozmezí 900 - 1 300 °C a požár trval 20 hodin. Požár v tunelu řešilo několik sborů, 170 hasičů z 25 sborů postupovali ze severu a 138 hasičů z 8 sborů bylo na jižní straně tunelu.

V důsledku této události zemřelo dvanáct lidí, osmdesát šest lidí se podařilo uniknout a z nich bylo čtyřicet sedm zraněno. Tunel byl po této nehodě uzavřen a do provozu byl znovu uveden po rekonstrukci, která trvala 3 roky.

Kromě nafty a benzínu z nádrží automobilů se zde z nebezpečných látek vyskytovaly barvy ve spreji, které způsobily řadu výbuchů. Tyto předměty spadají pod číslo UN 1950: aerosoly hořlavé. Jsou zařazeny do třídy 2 s klasifikačním kódem 5F (aerosoly a malé nádoby obsahující plyn).

Podle údajů k přepravě uvedených látek v tabulce A, kapitola 3.2 Příloha A, Dohoda ADR 2013, je u těchto nebezpečných věcí od změny legislativy omezeno množství, které může být převáženo v jedné dopravní jednotce a je u nich omezen průjezd tunelem skupiny D.

Závažné následky těchto nehod vedla k tomu, že evropské státy přijaly opatření, jejichž cílem bylo omezit vznik nehod a snížit účinnost jejich následků. Proto byly zahájeny stavební rekonstrukce tunelů a jejich technického vybavení. Jedním z administrativních opatření EU bylo i zavedení kategorizace tunelů a stanovení nebezpečných věcí, které nesmí být tunely určité kategorie přepravovány - viz článek 1.9.5 - Omezení průjezdu tunely.



Shrnutí kapitoly

Doprava je důležitá pro hospodářství každého státu a její význam v současné době odpovídá významů jakéhokoliv průmyslového odvětví. Kromě výhod má i své nevýhody a k nim patří vedle znečišťování životního prostředí především dopravní nehody.

Dopravní nehody sebou přinášejí škody na majetku a ohrožení zdraví a životů. Následky nehod, při kterých je přepravována nebezpečná látka nebo předmět, jsou zvýšené, protože každá tato látka má své specifické nebezpečné vlastnosti.

Nebezpečná situace zejména nastává, jestliže dojde k nehodě s nebezpečnou látkou nebo předměty v tunelu. Nebezpečí se zvyšuje následkem kombinace nebezpečných vlastností převážené látky a omezeného prostoru tunelu. K nehodám v tunelech s velmi vážnými následky došlo především v letech 1999 až 2006. Pro omezení takových následků přijala mimo jiné EU změnu v Dohodě ADR, takže byl vytvořen systém klasifikace tunelů a k tomu příslušející omezení nebo úplný zákaz dopravy nebezpečných věcí tunely.

Otázky

- a) Jak je definována silniční dopravní nehoda?
- b) Kdo zkouší řidiče po kurzu pro dopravu nebezpečných látek?
- c) Které nebezpečné látky podle klasifikace ADR při nehodě v Tauernském tunelu způsobily řadu výbuchů?



Správná odpověď

- a) Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci, při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.
- b) Zkoušejícím je komisař z Ministerstva dopravy ČR.
- c) Barvy ve spreji (hořlavé aerosoly)



Korespondenční otázka

Proč silniční nehoda s nebezpečnou věcí vytváří velmi nebezpečnou situaci zejména v tunelech?





Použitá a doporučená literatura

Česká republika. Zákon č. 361/2000 Sb., ze dne 19. října 2000, o provozu na pozemních komunikacích. In *Sbírka zákonů ČR*, částka 98, s. 4570 – 4615, Dostupné také z: <http://ftp.aspi.cz/opispdf/2000/098-2000.pdf>

SANDOROVÁ, Radka. Příčiny vzniku dopravních nehod při přepravě nebezpečných látek. České Budějovice: 2010. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta

SRB, Martin. Některé aspekty bezpečnosti v tunelech - data a jejich význam. In: *Tunelářské odpoledne 4/2009. Téma: Požární bezpečnost v tunelech* [online]. Praha: Česká tunelářská asociace ITA-AITES, 2009 [cit. 6. 5. 2013]. Dostupné z: http://www.ita-aites.cz/files/Seminare/2009_04_TO/Srb-Aspekty_bezp.tun.pdf

The Tauern Tunnel: 12 deaths, 16 hours burning [online]. Landroverclub:2001 [cit. 2013-04-19]. Dostupné z: http://www.landroverclub.net/Club/HTML/Travel_TauerTunnel.htm

BEARD, A., CARVEL, R. The handbook of tunnel fire safety [online]. London: Thomas Telford Publishing, 2005 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z:

<http://thomastelford.com/books/SampleChapters/The%20handbook%20o%20f%20tunnel%20fire%20safety.pdf>

4. Klasifikace tunelů



Kapitola obsahuje základní pojmy spojené se změnou legislativy v oblasti přepravy nebezpečných věcí tunely a kritéria pro klasifikaci tunelů s ohledem na omezení přepravy nebezpečných věcí. Dále jsou uvedeny konkrétní třídy nebezpečnosti včetně jejich klasifikačních kódů u látek a předmětů, jejichž přeprava je v tunelech omezena. U každé skupiny nebezpečné věci je uveden konkrétní příklad látky s omezením přepravy.

Cíl kapitoly

Cílem této kapitoly je získání základního přehledu o omezení přepravy nebezpečných látek silničními tunely a podrobněji se seznámit s použitím tabulky A v kapitole 3.2 přílohy A Dohody ADR a vyhledáváním konkrétních látek s danými vlastnostmi, které jsou uvedeny jako příklady látek s omezenou přepravou.

Vstupní znalosti

Pro nastudování této kapitoly musíte mít všeobecný přehled a znalosti z předcházejících kapitol.

Klíčová slova

Tunely, omezení přepravy nebezpečných věcí, klasifikace tunelů

Doba pro studium

Pro nastudování této kapitoly budete potřebovat 6 hodin času.



4.1 Úvod

Nehody při dopravě nebezpečných věcí, k nimž dochází v tunelech, se vyznačují zvýšeným nebezpečím. V omezeném prostoru dochází k násobení účinků jak požáru, tak úniku nebezpečných látek.

V alpských silničních tunelech došlo v letech 1999 a 2001 k velkým haváriím, s velmi závažným dopadem na lidské zdraví a životy a také s velkými ekonomickými následky. Proto byla zahájena jednání s cílem podstatně zvýšit bezpečnost přepravy v tunelech. UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) vytvořila pro řešení tohoto důležitého problému multidisciplinární skupinu expertů, jejímž úkolem bylo navrhnout minimální požadavky pro zajištění bezpečnosti v tunelech, s ohledem na jejich různé typy a délku, především pro silniční dopravu. Opatření pro zvýšení bezpečnosti, která byla navržena, se týkala těchto aspektů: chování lidí v tunelu, úlohy operátorů, metodologie určení bezpečnosti pro jednotlivé tunely, ventilačních systémů, detekce požáru, reakce materiálů na požár atd. Jedním z těchto aspektů byla i doprava nebezpečného zboží, která vyžaduje analýzu rizik a přijetí účinných opatření pro snížení nebo odstranění rizik a rozšíření tohoto přístupu v mezinárodním měřítku.

Jedním z výsledků navržených opatření pro snížení vzniku nebezpečných situací, k nimž může v tunelech dojít, bylo doplnění Dohody ADR vydané v rámci pravidelné aktualizace v roce 2007 o články, týkající se tunelů, jejich kategorizace a konkretizace nebezpečných věcí, které nesmí být tunely přepravovány.

Doplnění Dohody ADR bylo v roce 2007 zařazeno do kapitoly 1.9 Dopravní omezení stanovená příslušnými orgány jako nový článek jako článek 1.9.5 Omezení průjezdu tunely.

Dopravní omezení průjezdu přepravujících tunely nebezpečné věci musí být označeny jednou z kategorií, které jsou uvedeny v tomto článku. Kategorizace se řídí charakteristikami tunelu a odhadem rizika spojeného s dopravou nebezpečných věcí. Dále je nutné přihlédnout k možnostem alternativních dopravních tras. Každý tunel může být označen i více kategoriemi, v souvislosti s charakterem místní dopravy, pokud závidí na denní době nebo dnech v týdnu.

Zavedením této úpravy došlo ke sjednocení národních úprav pro přepravu nebezpečného zboží tunely v mezinárodním měřítku. Pro realizaci změn bylo vyhlášeno přechodné období, takže úpravy vstoupily v platnost k 1. lednu 2010.

Na základě zkušeností, které byly v přechodném období i po něm získány při zavádění mezinárodní kategorizace tunelů a uplatňování



příslušných předpisů, byly navrženy některé úpravy a přijaty v rámci pravidelné novelizaci v roce 2013. V tomto předpise je provedena v současné době platná úprava omezení přepravy a kategorizace tunelů.

4.2 Použité pojmy a jejich vysvětlení

- **Kategorizace tunelů:** zařazení tunelu do jedné z 5 kategorií v závislosti na jeho charakteristice
- **LPG:** zkapalněný ropný plyn (*liquefied petroleum gas*)
- **BLEVE:** *Exploze rychle se rozpínajícího oblaku par vroucí kapaliny - exploze vyplývá z poruchy (náhlého roztržení) nádoby, která obsahuje kapalinu za teploty významně vyšší než je její bod varu za normálních atmosférických podmínek (boiling liquid expanding vapor explosion)*
- **J.N.:** *nebezpečná látka nebo věc, která spadá pod hromadnou položku (například dusičnany) a není jinde jmenovitě konkrétně uvedena (například dusičnan amonný)*



Zapamatujte si:

Nebude-li Vám při dalším výkladu některý z výše uvedených pojmů srozumitelný, vraťte se zpět k této kapitole a výklad pojmu si znovu pozorně přečtěte.

4.3 Hlavní nebezpečí při dopravě nebezpečných věcí

Kategorizace tunelů se zaměřuje na omezení tří hlavních nebezpečí, které se vyznačují tím, že mají okamžitý účinek, mohou způsobit početné oběti a také vážné poškození struktury tunelu. Jedná se o látky, které mohou způsobit výbuch, požáry nebo se jedná o toxické plyny nebo těkavé toxické kapaliny. Tento zákaz přepravy tunely, který se týká látek, běžně dopravovaných mimo tunely, musí být odůvodněn a to tím, že existuje velká pravděpodobnost, že by mohlo dojít k nehodám z výše uvedených příčin.

Hlavní následky nehod způsobených těmito příčinami lze zhruba rozdělit takto:

Velmi silná exploze - jako příklad lze uvést explozi celého nákladu LPG (obvykle propan - butan), jako následek jeho zahřátí požárem. Dochází

k výbuchu typu BLEVE následovaného fireballem - tento průběh je označován jako „hot BLEVE“.

Silná exploze - například exploze nehořlavého stlačeného plynu, který je v celém objemu zahříván požárem. Dochází k výbuchu typu BLEVE, ale bez fireballu - tento průběh je označován jako „cold BLEVE“.

Velmi silná exploze má za následek smrt všech lidí v celém tunelu nebo v jeho značné části a vážné poškození vybavení tunelu včetně jeho struktury. Následky silné exploze jsou menší, zejména co se týká struktury tunelu. Neexistuje možnost zmírnění následků, zejména v prvním případě.

Velký únik toxických plynů - velký únik toxického plynu může být způsoben jeho únikem z tanku obsahujícího toxický plyn, stlačený, zkapalněný, rozpuštěný, nebo obsahujícího těkavou toxickou kapalinu. Má za následek smrt všech lidí v blízkosti úniku a v zóně, kam se plyn dostane v důsledku ventilace, ať už přirozené nebo umělé. Není možné chránit celý tunel, zejména ihned po incidentu, pouze některé jeho části.

Velký požár - v tomto případě nezávisí tolik na látce, která byla jeho příčinou, nebo je palivem požáru. Velký požár má za větší nebo menší následky, které se týkají jak zdraví a životů, tak vážné poškození tunelu. Míra následných účinků závisí na geometrii tunelu, provozu a vybavení tunelu.

4.4 Kategorie tunelů

Tunely jsou rozděleny do kategorií, v nichž jsou uvedena specifická omezení přepravy některých vybraných nebezpečných věcí nebo vybraných skupin. Cílem těchto omezení je snaha zabránit ohrožení přepravy v důsledku 3 hlavních nebezpečí, a to velmi silný a silný výbuch, velký požár a velký únik toxických látek.

Kategorie byly vymezeny takto:

Kategorie A: Žádná omezení pro dopravu nebezpečných věcí

Kategorie B: Omezení pro nebezpečné věci, které mohou vést k velmi silnému výbuchu

Kategorie C: Omezení pro nebezpečné věci, které mohou vést k velmi silnému výbuchu, silnému výbuchu nebo velkému úniku toxické látky

Kategorie D: Omezení pro nebezpečné věci, které mohou vést k velmi silnému výbuchu, silnému výbuchu, velkému úniku toxické látky nebo velkému požáru

Kategorie E: Omezení pro všechny nebezpečné věci jiné než UN 2919, 3291, 3331 a 3373 a pro všechny nebezpečné věci podle ustanovení kapitoly 3.4, jestliže přepravované množství překračuje 8 tun celkové (btto) hmotnosti na dopravní jednotku.

4.5 Kategorie tunelů a příklady látek a předmětů s omezením dopravy

U jednotlivých kategorií jsou uvedeny nebezpečné látky, jejichž vlastnosti odpovídají uvedeným kritériím. Odhad vychází ze skutečných nebezpečných vlastností těchto věcí, přepravovaného množství a způsobu a typu ochrany. Kategorie A není uvedena, protože v něm nejsou žádná omezení pro nebezpečné látky.

Kategorie B

Pro kategorii B, jsou nebezpečné věci, které mohou vyvolat velmi silný výbuch tyto:

Třída 1: Výbušné látky a předměty

skupina snášenlivosti A - třaskavina.

Příklad: UN 01029 AZID OLOVNATÝ, VLHČENÝ nejméně 20 % hm. vody nebo směsí alkoholu s vodou

skupina snášenlivosti L - výbušná látka nebo předmět obsahující výbušnou látku, které představují zvláštní nebezpečí (např. aktivace vodou) a vyžaduje oddělení jednotlivých druhů. Příklad: UN 0250 RAKETOVÉ MOTORY S HYPERGOLY, s nebo bez výmetné nálože

Při hmotnosti větší než 1000 kg

Třída 1: Výbušné látky a předměty

podtřída 1.1 (látky a předměty nebezpečné hromadným výbuchem, tj. výbuch, které postihne téměř celý náklad okamžitě)

Příklad: UN 0282 NITROGUANIDIN (PIKRIT), suchý nebo vlhčený méně než 20 % hm. vody

podtřída 1.2 (látky a předměty nebezpečné rozletem, které však nejsou nebezpečné hromadným výbuchem)

Příklad: UN 0285 GRANÁTY, ruční nebo puškové, s trhací náplní

podtřída 1.5 (velmi necitlivé látky schopné hromadného výbuchu)

Příklad: UN 0332 TRHAVINA, TYP E

Třída 3: Hořlavé kapaliny

Klasifikační kód D (UN 1204, 2059, 3064, 3343, 3357, 3379)

Příklad: UN 1204 nitroglycerin, roztok v alkoholu s nejvýše 1 % nitroglycerinu

Třída 4.1: Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečitlivěné tuhé výbušné látky

Klasifikační kód D

Příklad: UN 3474 1-HYDROXYBENZOTRIAZOL, MONOHYDRÁT

Klasifikační kód DT

Příklad: UN 1320 DINITROFENOL, VLHČENÝ nejméně 15 % hm. vody

Samovolně se rozkládající látky typ B (UN 3221, 3222, 3231 a 3232)

Příklad: UN 3221 LÁTKA SAMOVOLNĚ SE ROZKLÁDAJÍCÍ, KAPALNÁ, TYP B

Třída 5.2: Organické peroxidy

Typ B (UN 3101, 3102, 3111 a 3112)

Příklad: UN 3101 PEROXID, ORGANICKÝ, TYP B, KAPALNÝ

Při přepravě v cisternách

Třída 2: Plyny

Klasifikační kód F

Příklad: UN 1001 ACETYLÉN, ROZPUŠTĚNÝ

Klasifikační kód TF

Příklad: UN 1023 SVÍTIPLYN, STLAČENÝ

Klasifikační kód TFC

Příklad: UN 2189 DICHLORSILAN

Třída 4.2: Samozápalné látky

Obalová skupina I

Příklad: UN 1381, FOSFOR, bílý nebo žlutý, pod vodou nebo v roztoku

Třída 4.3: Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny

Obalová skupina I

Příklad: UN 2257 DRASLÍK

Třída 5.1: Látky podporující hoření

Obalová skupina I

Příklad: UN 2495 FLUORID JODIČNÝ

Třída 6.1 Toxické látky

Příklad: UN 1510 TETRANITROMETHAN

Kategorie C

Pro kategorii C, jsou omezeny nebezpečné věci, které mohou vyvolat velmi silný výbuch, silný výbuch, nebo velký únik toxické látky. K těmto látkám patří nebezpečné věci omezené pro tunel kategorie B a následující položky:

Třída 1: Výbušné látky a předměty

Podtřída 1.1

Příklad: UN 0483 CYKLOTRIMETHYLENTRINITRAMIN (CYKLONIT; HEXOGEN; RDX), ZNECITLIVĚNÝ

Podtřída 1.2

Příklad: UN 0502 RAKETY, s inertní hlavicí

Podtřída 1.5 (mimo skupiny snášenlivosti A a L)

Příklad: UN 0331 TRHAVINA, TYP B

Podtřída 1.3

Skupina snášenlivosti H

Příklad: UN 0244 MUNICE, ZÁPALNÁ, S BÍLÝM FOSFOREM s trhavou náložkou, výmetnou nebo hnací náplní

Skupina snášenlivosti J

Příklad: UN 0247 MUNICE, ZÁPALNÁ, s kapalinou nebo gelem, s trhavou náložkou, výmetnou nebo hnací náplní

Při hmotnosti větší než 5000 kg

Třída 1: Výbušné látky a předměty

Podtřída 1.3

Skupina snášenlivosti C

Příklad: UN 0277 NÁBOJKY PRO ROPNÉ VRTY

Skupina snášenlivosti G

Příklad: UN 0299 PUMY, ZÁBLESKOVÉ

Při přepravě v cisternách:

Třída 2: Plyny

Klasifikační kódy 2A, 2O, 3A a 3O

Příklad: UN 1070 OXID DUSNÝ (RAJSKÝ PLYN)

Klasifikační kódy obsahující písmeno T nebo skupiny písmen TC, TO a TOC

Příklad: UN 1017 CHLÓR

Třída 3: Hořlavé kapaliny

Obalová skupina I

Klasifikační kódy FC, FT1, FT2 a FTC

Příklad: UN 1194 ETHYLNITRIT, ROZTOK (ETHYL-NITRIT, ROZTOK)

Třída 6.1 Toxické látky

Obalová skupina I (kromě UN 1510 tetranitromethan)

Příklad: UN 1251 METHYLVINYLKETON, STABILIZOVANÝ

Třída 8: Žíravé látky

Obalová skupina I pro klasifikační kód CT1, CFT a COT

Příklad: UN 3484 HYDRAZIN, VODNÝ ROZTOK, HOŘLAVÝ, obsahující více než 37 % hm. hydrazinu

Kategorie D

Pro kategorii D je omezena doprava věcí, které mohou vyvolat velmi silný výbuch, silný výbuch, velký únik toxické látky nebo velký požár. K těmto látkám patří nebezpečné věci omezené pro tunel kategorie C a následující položky:

Třída 1: Výbušné látky a předměty

Podtřída 1.3

Skupina snášenlivosti C

Příklad: UN 0132 DEFLAGRUJÍCÍ KOVOVÉ SOLI AROMATICKÝCH NITROSLOUČENIN, J.N.

Skupina snášenlivosti G

Příklad: UN 0195 PROSTŘEDKY SIGNÁLNÍ, TÍSŇOVÉ, lodní

Třída 2: Plyny

Klasifikační kódy F, FC, T, TF, TC, TO, TFC a TOC

Příklad: UN 1053 SIROVODÍK

Třída 4.1: Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečitlivěné tuhé výbušné látky

Samovolně se rozkládající látky, typy C, D, E a F

Příklad: UN 3224 LÁTKA SAMOVOLNĚ SE ROZKLÁDAJÍCÍ, TUHÁ, TYP C

Třída 6.1 Toxické látky

Obalová skupina I pro klasifikační kódy TF1 a TFC

Příklad: UN 1051 KYANOVODÍK, STABILIZOVANÝ, obsahující méně než 3 % vody

Látky toxické při vdechování, se zvláštním ustanovením 354 (sloupec 6, tab. A, kap. 3.2)

Příklad: UN 1092 AKROLEIN, STABILIZOVANÝ

Látky toxické při vdechování (UN 3381 až 3390)

Příklad: UN 3383 LÁTKA TOXICKÁ PŘI VDECHOVÁNÍ, KAPALNÁ, HOŘLAVÁ, J.N., s LC50 nejvýše 200 ml/m³ a nasycenou koncentrací par nejméně 500 LC50

Třída 8: Žíravé látky

Obalová skupina I pro klasifikační kód CT1, CFT a COT

Příklad: UN 1744 BROM nebo BROM, ROZTOK

Třída 9: Jiné nebezpečné látky a předměty

Klasifikační kód M9

Příklad: UN 3257 LÁTKA ZAHŘÁTÁ, KAPALNÁ, J.N., při teplotě 100 °C nebo vyšší a nižší než je její bod vzplanutí (včetně roztavených kovů, roztavených solí atd.), plněná při teplotě vyšší než 190 °C

Klasifikační kód M10

Příklad: UN 3258 LÁTKA ZAHŘÁTÁ, TUHÁ, J.N., při teplotě 240 °C nebo vyšší

Při přepravě v cisternách nebo volně ložené

Třída 3: Hořlavé kapaliny

Příklad: UN 1090 ACETON

Třída 4.2: Samozápalné látky

Obalová skupina II

Příklad: UN 1361 UHLÍ, živočišného nebo rostlinného původu

Třída 4.3: Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny

Obalová skupina II

Příklad: UN 1396 HLINÍK, PRÁŠEK, NEPOTAŽENÝ

Třída 6.1 Toxické látky

Obalová skupina II

Příklad: UN 1544 ALKALOIDY, TUHÉ, J.N. nebo SOLI ALKALOIDŮ, TUHÉ, J.N.

Obalová skupina III, klasifikační kód TF2

Příklad: UN 2903 PESTICID, KAPALNÝ, TOXICKÝ, HOŘLAVÝ, J.N., s bodem vzplanutí 23 °C a vyšším

Třída 8: Žíravé látky

Obalová skupina I pro klasifikační kódy CT1, CFT a CW1

Příklad: UN 3094 LÁTKA ŽÍRAVÁ, KAPALNÁ, REAGUJÍCÍ S VODOU, J.N.

Obalová skupina II pro klasifikační kódy CT1 a CFT

Příklad: UN 2683 SULFID AMONNÝ, ROZTOK

Třída 9: Jiné nebezpečné látky a předměty

Klasifikační kód M2

Příklad: UN 2315 BIFENYLY POLYCHLOROVANÉ, KAPALNÉ

Klasifikační kód M3

Příklad: UN 2211 KULIČKY POLYMERNÍ, ZPĚŇOVATELNÉ, vylučující hořlavé páry

Kategorie E

Pro kategorii E je omezena doprava všech nebezpečných věcí, s výjimkou:

UN 2919 Látka radioaktivní, přepravovaná za zvláštních podmínek, jiná než štěpná nebo vyjmutá štěpná

UN 3291 Odpad klinický nspecifikovaný, j.n., nebo odpad (bio)medicínský, j. n. nebo odpad medicínský regulovaný, j.n.

UN 3331 Látka radioaktivní, přepravovaná za zvláštních podmínek, štěpná

UN 3373 Biologická látka, kategorie B (pouze zvířecí materiál)

Dále je pro kategorii tunelů E omezena doprava všech nebezpečných věcí podle ustanovení kapitoly 3.4, tj. věcí balených v omezených množstvích, pokud přepravované množství překračuje 8 tun celkové (btto) hmotnosti na dopravní jednotku.

4.6 Kategorie tunelů v ČR

V České republice je většina tunelů zařazena do kategorie A, tedy bez omezení pro přepravu nebezpečných látek a předmětů nebo do kategorie s nejvyšším omezením, tj. kategorie E.

Tabulka 1: Přehled kategorizace tunelů v ČR podle :
http://ekoporadenstvi.ic.cz/adr_omezeni_tunely.pdf

Název	Trasa	Kategorie ADR
Blanka	Střešovice – Troja	?
Dolní Újezd	Olomouc – Lipník nad Bečvou	A
Hlinky	Pouze ve směru Bauerova - Žabovřeská	A
Hrabůvecký	Lipník n.B.- Běloutín	A
Hřebečský	Moravská Třebová – Svitavy	A
Husovický	Brno – velký městský okruh	A
Jihlava – Kosov	Jihlava (obchvat)	A
Klimkovice	D1 Bílovec – Ostrava	A
Kokořinský	Kokořín	E
Komořanský	R1 Komořany – Cholupice	?
Královopolský	Královo Pole – Žabovřeský	?
Letenský	Praha Letná	E
Liberecký	R35 Liberec	A
Libouchec	D8 Ústí n. L. – Petrovice	A
Lochkovský	R1 Radotín – Lochkov	?
Mrázovka	Smíchov – Zličov	E
Panenská	D8 Ústí nad Labem – Petrovice	A
Pisárecký	Brno – pražská radiála	A
Prackovice	D8 Lovosice – Ústí n. L.	?
Radejčín	Lovosice – Ústí n. L.	?
Sečský	Seč – Horní Bradlo	E
Strahovský	Smíchov - Střešovice	E
Těšnovský	Praha Nové Město	E
Valík	Obchvat Plzně	A
Vyšehradský	Praha Vyšehrad	E
Zličovský	Praha – městský okruh Zličov	E

Podle informací, (http://ekoporadenstvi.ic.cz/adr_omezeni_tunely.pdf) jsou tunely v ČR klasifikovány, jak je uvedeno v tabulce 1.

Každý tunel, na který se vztahuje kategorizace podle Dohody ADR, musí být označen značkou, s výjimkou tunelů kategorie A, které nemusí být označeny žádnou značkou. Tunely kategorie B až E jsou označeny tabulkou s uvedením kategorie a dopravní značkou B18 (zákaz vjezdu vozidel přepravujících nebezpečný náklad). Tato značka zakazuje vjezd všem vozidlům, která převáží nebezpečné věci. Tato vozidla musí být souladu s požadavky Dohody ADR označena oranžovými reflexními tabulkami a také bezpečnostními značkami.

Pro dopravu, která je v důsledku omezení odkloněna z trasy s tunelem, má být vyznačena objízdná trasa. V některých případech to znamená, že nebezpečný náklad se bude pohybovat po trase obtížnější, která překonává velké výškové rozdíly, a bude vystaven působení povětrnosti. Nelze také zanedbat přiblížení nebezpečný nákladu nebo dokonce jeho průjezd obydlenou oblastí.



Shrnutí kapitoly

Nehody při dopravě nebezpečných věcí, k nimž dochází v tunelech, se vyznačují zvýšeným nebezpečím. V alpských silničních tunelech došlo v letech 1999 a 2001 k velkým haváriím, s velmi závažným dopadem na lidské zdraví a životy a také s velkými ekonomickými následky. Proto byla zahájena jednání s cílem najít řešení pro podstatné zvýšení bezpečnost přepravy v tunelech.

Jedním z výsledků bylo doplnění Dohody ADR vydané v rámci pravidelné aktualizace v roce 2007 o články, týkající se tunelů, jejich kategorizace a konkretizace nebezpečných věcí, které nesmí být tunely přepravovány.

Kategorizace tunelů se zaměřuje na omezení tří hlavních nebezpečí spojených s přepravou některých nebezpečných věcí, a to výbuch, požár nebo velký únik toxického plynu nebo těkavé toxické kapaliny. Tunely jsou rozděleny do 5 kategorií a ke každé kategorii jsou v Dohodě ADR uvedeny seznamy nebezpečných věcí, podle tříd, obalových skupin a klasifikačních kódů, které jsou omezeny nebo se zcela nesmí přepravovat.

V České republice je většina tunelů zařazena do kategorie A, tedy bez omezení pro přepravu nebezpečných látek a předmětů nebo do kategorie s nejvyšším omezením, tj. kategorie typu E. Tunely typu E musí být označeny zákazovou dopravní značkou a tabulkou s uvedením kategorie.

Otázky

- Do kolika kategorií jsou zařazeny tunely?
- Jaké kategorie tunelů se vyskytují v ČR?
- Jak musí být označeny tunely kategorie B?



Správná odpověď

- Tunely jsou rozdělena do 5 kategorií, A až E.
- V ČR se vyskytují tunely kategorie A a E.
- Musí být označeny zákazovou dopravní značkou B18 a tabulkou s textem „KATEGORIE B“



Korespondenční otázka

Proč silniční nehoda s nebezpečnou věcí vytváří velmi nebezpečnou situaci zejména v tunelech?



Použitá a doporučená literatura



UNECE. Recommendations of the experts on safety in road tunnels, final report [online]. Geneva: UNECE, 2001 [cit. 7. 10. 2013]. Dostupné z: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2002/ac7/TRANS-AC7-09e.pdf>

Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 14/2007, ze dne 1. 3. 2007, kterým se doplňují sdělení č. 159/1997 Sb., č. 186/1998 Sb., č. 54/1999 Sb., č. 93/2000 Sb. m. s., č. 6/2002 Sb. m. s., č. 65/2003 Sb. m. s., č. 77/2004 Sb. m. s. a č. 33/2005 Sb. m. s. o vyhlášení přijetí změn a doplňků „Přílohy A - Všeobecná ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů“ a „Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě“ Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In: *Sbírka mezinárodních smluv*, částka 10, s. 258 – 2552. ISSN 1801-0393

Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 8/2013, ze dne 15. 2. 2013, o vyhlášení přijetí změn a doplňků Přílohy A - Všeobecná ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů a Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In: *Sbírka mezinárodních smluv*, částka 5, s. 106 – 2632. ISSN 1801-0393

BŘEZOVÁ, K. Dopravní omezení stanovená příslušnými orgány (ADR) [online].

EKO poradenství [cit. 11. 11. 2013]. Dostupné z: http://ekoporadenstvi.ic.cz/adr_omezeni_tunely.pdf

http://www.dekra-automobil.cz/akademie/clanky/2009_zari/2009-09_omezeni_prujezdu_tunely.pdf

OECD. *Safety in Tunnels. Transport of dangerous goods through road tunnels* [online]. Paříž: OECD publication, 2001[cit. 11. 9. 2013]. Dostupné z:

<http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/01TunnelsE.pdf>

5. Další zdroje informací o nebezpečných vlastnostech látek a předmětů



Kapitola obsahuje přehled zdrojů informací o nebezpečných vlastnostech látek a předmětů. Jako jeden ze zdrojů je uvedena databáze MEDIS - ALARM. Dále jsou v této kapitole uvedeny některé modelovací programy, které jsou používány pro hodnocení úniku nebezpečných látek v závislosti na jejich vlastnostech a okolních podmínkách.

Cíl kapitoly

Cílem této kapitoly je získání základního přehledu o možnostech získání informací potřebných pro hodnocení účinku nehod s nebezpečnou látkou při její přepravě po silnici. Jsou uvedeny softwarové zdroje jako databáze a modelovací programy, vesměs dostupné na počítačových učebnách FBI.

Vstupní znalosti

Pro nastudování této kapitoly musíte mít všeobecný přehled a znalosti z předcházejících kapitol.

Klíčová slova

Nebezpečné látky, databáze, modelovací programy, účinky úniků nebezpečných látek.

Doba pro studium

Pro nastudování této kapitoly budete potřebovat 5 hodin času.



5.1 Úvod

Dohoda ADR slouží především přepravcům nebezpečných věcí pro jejich orientaci v tom, jaké má látka nebezpečné vlastnosti, za jakých podmínek ji lze bezpečně přepravovat. Obsahuje také požadavky na dopravní prostředky a na osádku vozidel. Dále obsahuje pokyny pro kontrolu dodržování všech předpisů, které s přepravou nebezpečných věcí souvisí.

Pro výrobce nebezpečných předmětů a látek obsahuje také řadu informací, zejména jaké zkoušky je nutné provést při hodnocení jejich vlastností a jaké parametry mají být stanoveny.

Podle výsledků zkoušení jsou pak látky a předměty zařazeny do jednotlivých tříd nebezpečnosti, obalových skupina a označeny příslušnými klasifikačními kódy. Při zařazení se jednotlivé látky zařazují do kategorií podle hodnoty určitého parametru, které se pohybuje v určitém rozmezí. Pokud je potřebná konkrétní hodnota nějakého parametru, například bodu vzplanutí, je nutné vyhledat jiné zdroje informací, například databáze dostupné z internetu.

Konkrétní hodnoty určitých nebezpečných vlastností jsou také potřebné při hodnocení následků úniků nebezpečných látek při dopravních nehodách. Pro vyhodnocení následků úniků jsou k dispozici programy, které se používají při modelování v konkrétních místech, protože tyto následky závisí také na podmínkách okolí a povětrnostních podmínkách.



5.2 Použité pojmy a jejich vysvětlení

Pool Fire : Plošný požár kapaliny představuje únik hořlavé látky ze zařízení, vytvoření louže a její iniciaci za vzniku plošného požáru

Jet Fire : požár vznikající při úniku kapaliny nebo plynu otvorem ze zařízení pod vysokým tlakem

Atmosférická stálost (stabilita): vyjadřuje termodynamickou rovnováhu atmosféry, která je závislá na vertikálním rozložení teploty.

5.3 Databáze MEDIS-ALARM

Dohoda ADR obsahuje klasifikace nebezpečných látek a předmětů podle jejich nebezpečných vlastností a také pokyny pro jejich bezpečnou přepravu. Neobsahuje veškeré informace o látkách a neuvádí určité hodnoty některých parametrů.

Například u kapalin neuvádí konkrétní teplotu vzplanutí, je pouze uvedeno, do které obalové skupiny hodnocená kapalina spadá.

Kromě toho jsou jako nebezpečné hodnoceny pouze látky s výrazně nebezpečnými vlastnostmi. Například podle přílohy A Dohody ADR je za hořlavou kapalinu považována taková látka, která je kapalná podle definice v oddílu 1.2.1, má při 50 °C tenzi par nejvýše 300 kPa a při 20 °C a 101,3 kPa není zcela plynná a má bod vzplanutí nejvýše 60 °C. Řada kapalin má bod vzplanutí nad touto teplotou a budou tedy v případě požáru hořet, ale nejsou klasifikovány jako nebezpečné hořlavé kapaliny.

Pro případ potřeby konkrétnější informace o nebezpečných vlastnostech látky je třeba hledat jiné zdroje informací. K takovým zdrojům patří databáze vlastností chemických látek, jako například MEDIS-Alarm, Ekotoxikologická databáze chemických látek TOXI, která je provozována na internetovém portálu Eurochem, nebo databáze TOXNET (v angličtině).

Databáze MEDIS – ALARM je k dispozici na počítačových učebnách FBI. Hodnocenou látku vyhledáváme podle jejího názvu. Použitelné jsou i jiné identifikace, jako například registrační číslo CAS, indexové číslo, sumární nebo funkční vzorec, klasifikaci, třída hořlavosti, apod.

Databáze je rozdělena do 8 kategorií, které se jednoduše otevírají pomocí klávesy F. Informace jsou seřazeny takto:

F1 - identifikace látky, její klasifikace podle chemické legislativy, podle předpisů pro dopravu a další informace, které se týkají způsobu hašení nebo účinku na životní prostředí

F2 - základní vlastnosti, způsoby hašení a skladování,

F3 - fyzikální a chemické vlastnosti,

F4 - přeprava,

F5 - první pomoc a zdravotní ošetření,

F6 - toxicita (akutní, chronická a ekotoxicita),

F7 - údaje z legislativy, limity a kategorie,

F8 - přehled předpisů, které se látky týkají.

Databáze slouží pro rychlou orientaci a získání přehledu o nebezpečných vlastnostech hodnocené látky. Informace jsou kompilací z mnoha různých systémů hodnocení, proto je nutné vždy vzít do úvahy, o který systém se jedná a zda je platný v ČR.

5.4 Hodnocení vlivu nehod na zdraví a životní prostředí

Když dojde k nehodě s přítomností nebezpečné látky nebo předmětu, jsou následky často velmi závažné. K dopadům nehod na zdraví člověka patří:

- toxické účinky z inhalace a vystavení vlivu toxickým látkám (přímá a nepřímá expozice různými cestami),
- účinky tepelné radiace (popálení) způsobené během hoření hořlavých látek,
- účinky tlakové vlny způsobené během výbuchu hořlavých nebo výbušných látek nebo prachů,
- letící trosky, tj. mechanické části, které jsou vrženy jako střely během výbuchu,
- účinky karcinogenních látek, jež mohou po expozici na člověka způsobit rakovinu a nádory,
- účinky radioaktivního záření.

V praxi je nutno provádět opatření, která by možné dopady havárií snižovala na minimum:

- opatření systémová - systémový přístup ke snižování možností vzniku havárií a snaha o minimalizaci událostí vedoucích k havarijním dějům,
- opatření operativní - použijí se až v okamžiku již probíhající nebo bezprostředně hrozící havárie.

Pro realizaci má hlavní význam znalost vlastností nebezpečné látky a znalost projevů nebezpečné látky při nehodě. K tomu lze s výhodou použít metody modelování, které jsou v současné době zpracovány jako software pro PC.

Při modelování následků nehod se používá metoda podobnostního modelování, což je aproximace a extrapolace empirických poznatků z havárií, které již proběhly. Pro přesnější stanovení průběhu se vychází z dat, které byly shromážděny na základě rozborů již proběhlých nehod. Použitelné jsou také údaje z pokusů simulujících havarijní projevy a jejich zpracování. Výsledkem jsou empirické vztahy, které umožňují výpočet základních projevů možných havárií.

V souvislostech s hodnocením následků nehod se zpracovává model, který obsahuje matematické funkce s parametry, které mohou být

nastaveny tak, aby funkce co nejlépe popisovala sadu empirických dat. Jedná se tedy o určitý zjednodušený popis vybraných vlastností studovaného objektu a dějů v něm probíhajících pro pochopení přírody a zobecnění jejich zákonitostí. Odhadují se fyzikální účinky dějů a jejich pravděpodobnost.

Jako příklady modelování je možno uvést:

- modelování zdrojů výtoku pro popis šíření chemické látky;
- fyzikální modely pro odpařování z kaluže; disperzní modely;
- modelování výbuchů;
- modelování tepelné radiace;
- modelování prasknutí nádob a potrubí;
- modely účinků pro toxické látky, přetlak, tepelnou radiaci a rozlet fragmentů;
- modelování nepřímých účinků jako např. zhroucení budov; modely dávka-odezva.

5.5 Modelování dopadů havárií

V závislosti na očekávaných cílech a dostupnosti nezbytných informací lze modelování havárií a jejich dopadů rozdělit na:

- Havarijní modelování - používá se především v okamžiku vzniku havárie, kdy je nutno co nejrychleji provést odhad projevů a dopadů havárie. Vyžaduje použití co nejjednodušších modelovacích nástrojů.
- Prognostické modelování se využívá především při analýzách možných dopadů potenciálních havárií. Výsledky se používají jako vstup pro havarijní modelování.
- Znalecké modelování se vyznačuje největší mírou přesnosti výsledků. Je velmi specifické, protože se ve většině případů jedná o posuzování již proběhlých havarijních událostí nebo o posuzování velmi přesně definovaných případů potenciálních havárií.

Pro modelování následků havárie není rozhodující množství látky v zařízení, ale údaj o množství látky, které ze zařízení uniká za jednotku času. I v případě kapaliny je pro určení rozptylu ve směru proudění větru rozhodující množství parní fáze z kapaliny uvolněné, tzv. mžikový odpar. Provádí se provedením odhadu velikostí oblaku látek pro

zvolenou toxickou koncentraci nebo v případě výbušných látek, dopadů výbuchu ve formě velikosti stanovených ploch.

Velikost oblaku představuje délku dosahu zvolené toxické koncentrace, šířku a polohu šíře oblaku, oblak má obvykle obecný tvar elipsoidy. Plocha odpovídající jednotlivým stupňům nebezpečí výbuchu představuje poloměry kružnice vymežující dosah tlakové vlny.

Pro výpočet šíření oblaku jsou definovány dva základní modely, difúzní model a turbulentní model. Základní rozdíl mezi modely spočívá v kinetice výtoku.

Difúzní model vychází z mžikového odparu kapaliny a šíření látky v parní fázi nebo plynu do prostoru v závislosti na počasí a rychlosti větru.

Turbulentní model vychází ze skutečnosti, že unikající plyn vnáší do děje kinetickou energii, protože uniká z nádrže, potrubí nebo cisterny pod tlakem.

Vyhodnocení následků výbuchu oblaků použitím jak difúzního, tak turbulentního modelu je založeno na metodě známé pod názvem tritolový ekvivalent.

Vychází ze znalosti maximální vzdálenosti mezi místem výronu a koncentrací, kterou je dosažena spodní mez výbušnosti, a vzdálenosti od epicentra výbuchu k místu, kde dynamický přetlak tlakové vlny dosáhne hodnoty 0,01 MPa. Vyhodnocují se tři základní pásma vymezené dosaženým maximálním přetlakem rázové vlny a účinkem tepla, které při explozi vzniká.

Účinky rázové vlny

pásmo	přetlak Δp (MPa)	účinek
1	> 0,1	úplná destrukce budov, 100% ztráty na lidských životech
2	0,1 - 0,03	vážné poškození budov
3	0,03 - 0,01	rozbitá okna, lehčí poškození budov, zranění lidí

Účinky tepla

pásmo	tepelná radiace ($\text{kW} \cdot \text{m}^{-2}$)	účinek při trvání 60 sec
1	více než 10	smrt
2	5-10	popáleniny 2. stupně
3	2 - 5	silná bolest

Při modelování vychází odhad následků úniku nebezpečných látek ze zadaných údajů, které se týkají okolností havárie a vlastností uniklých látek. K požadovaným údajům například patří:

- Popis havárie (např. trhlina v nádrži, prasklé potrubí, poškození pojistného ventilu),
- Vlastnosti uniklých látek (toxicita, hořlavost, výbušnost)
- Odhad množství uniklých látek
- Odhad typu rozptylu uniklých látek

Pro odhad následků, (např. toxického působení, požáru, výbuchu) lze použít jak výpočtových metod, tak počítačových programů. Některé počítačové programy pro modelování jsou dostupné na internetu (např. Aloha), jiné jsou dostupné jen komerčně (holandská společnost TNO – EFFECTS, DAMAGE nebo norská společnost DNV – PHAST, SAFETI). V ČR jsou rozšířeny programy ROZEX a TEREX.

5.6 Program ALOHA

Název programu pochází ze zkratky jeho názvu v angličtině - Areal Locations of Hazardous Atmospheres. Jedná se o model atmosférické disperze a je používán pro hodnocení úniku nebezpečných látek.

Umožňuje uživateli odhad disperze oblaku chemické látky v závislosti na fyzikálních vlastnostech chemické látky, daných atmosférických podmínkách a okolnostech úniku. Pomocí programu je možno určit nebezpečné zóny spojené různými typy uniklé nebezpečné látky, jako na příklad toxicita požár nebo výbuch. Dále dokáže určit velikost ohrožené oblasti výbuchem či hořením hořlavé látky. Zóny nebezpečí mohou být zaznamenány přímo do mapy. Tímto způsobem mohou být nalezeny potencionálně nebezpečné lokality, jako například chemické provozy, nebo sklady chemických látek. Mohou být nalezeny i zvláštní budovy, kde je nebezpečí zvýšeno jejich specifickým charakterem, jako na příklad školy nebo nemocnice, nebo jiné budovy, kde se shromažďuje větší počet osob.

Tento program vyvinula americká agentura U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency) a je poskytnut ke stažení zdarma. Program je v angličtině, ale uživatelsky příjemný a jednoduchý. Obsahuje databázi několika set nejběžnějších chemických látek používaných v průmyslu. Grafické výstupy jsou tvořeny jednou až třemi zónami, uživatel může zadat vlastní hodnoty koncentrací škodlivých látek ovzduší nebo použít hodnoty použité U.S. EPA pro ještě neškodné hodnoty koncentrace (IDLH).

Program ALOHA (Areal Locations Of Hazardous Atmospheres) modeluje základní nebezpečí spojená s úniky nebezpečných látek, jako je toxicita, hořlavosti, tepelné záření a výbuch plynů nebo par. Zadáávají se:

- vstupní údaje o místě úniku nebezpečné látky;
- vlastnosti nebezpečných látek, pro které je využívána vlastní databáze chemických látek. Pokud není v databázi konkrétní chemická látka uvedena, lze ji zadat, pokud jsou známy potřebné údaje;
- údaje o konkrétních klimatických podmínkách, zejména rychlost větru, typ okolní krajiny, oblačnost, teplota a vlhkost;
- údaje o typu úniku (přímý únik, louže, únik z nádrže nebo produktovodu).

Výstupy popisují tři zóny podle intenzity úniku v závislosti na vzdálenosti o centra úniku. Výstupy je možné zobrazit v textové anebo v grafické formě. Model účinků má volitelný rozsah podle vzdálenosti a času.

Zóny jsou informativního rázu, v silně členitém terénu (město, hustý les) se reálná mapa šíření škodliviny může velmi odlišovat. Také nejsou brány v úvahu nerovnosti reliéfu (údolí, srázy), které také mohou změnit směr šíření mraku škodlivin, typicky plynů těžších než vzduch (např. chlór) Pro základní orientaci však dobře stačí, protože model předem počítá s určitou nepřesností.

Další možný grafický výstup je koncentrace v pevně zvoleném bodě od epicentra v ose souřadnic X,Y, kde je zobrazen průběh koncentrace v čase, její maximum a změny koncentrace v budově na stejném místě podle indexu výměny vzduchu s okolím.

Program nelze použít pro modelování nebezpečí spojeného s únikem směsí. Výsledky programu nejsou ve shodě s výsledky jiných programů, pokud jsou zadány určité klimatické podmínky, jako nízké nebo proměnlivé rychlosti větru.

5.7 Program ROZEX

Tento program byl vytvořen firmou TDL s.r.o. Praha. Je k dispozici na intranetové síti na adrese www.rozexfbi.vsb.cz na vybraných učebnách. Program je určen k rychlé orientaci uživatele (složky IZS, státní správa a samospráva) při vzniku havárie spojené s únikem nebezpečné látky.

Program je rozdělen do 3 kategorií. V červené sekci jsou uvedeny rychlé informace o nebezpečné látce, tedy vybrané nejnebezpečnější vlastnosti hodnocené látky.

Podrobnější informace o látce jsou uvedeny v modré sekci, kde je umístěna databáze nebezpečných látek, která vychází z databáze zpracované firmou Medistyl.

V zelené části se provádí modelování následků úniku nebezpečných. Pomocí programu lze na základě zadaných vstupních údajů modelovat tvorbu oblaku toxické látky při jejím úniku a na obdobných principech je založeno hodnocení tvorby výbušného oblaku při úniku hořlavé látky. Prognóza dopadu úniku nebezpečné látky je založena na dosahu a tvaru oblaku nebezpečné látky, její koncentraci a velikosti účinku vzdušné tlakové vlny v případě výbušných látek.

Při hodnocení následku výbuchu lze využít k modelování různých typů výpočtů podle toho, jak dochází k úniku nebezpečné látky. Únik může probíhat jako jednorázový, pak jsou následky modelovány podle uniklé hmotnosti látky, nebo jako kontinuální, pak je pro výpočet nutné znát nebo odhadnout rychlost úniku ($\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$). Jako další může být použit výpočet pro odpar kapaliny z louže.

Kromě následků úniku toxických nebo výbušných látek lze pomocí programu modelovat následky požárů. Pro řešení jsou používány tyto postupy:

- Lze řešit plošný požár kapaliny (**Pool Fire**), požár úniku kapaliny nebo plynu otvorem ze zařízení pod vysokým tlakem (**Jet Fire**).
- Model **Pool Fire** představuje únik hořlavé látky ze zařízení, vytvoření louže a její iniciaci za vzniku plošného požáru. Vyhodnocuje se působení sálavého tepla na osoby.
- Model **Jet Fire** řeší únik nebezpečné látky otvorem, schopné intenzivního hoření při déletrvajícím přetlaku.
- Jev BLEVE - Dojde-li k úniku hořlavé látky a vzniku plošného požáru v bezprostřední blízkosti zásobníku se zkapalněným plynem a hořlavou kapalinou I. třídy nebezpečnosti, lze při déletrvajícím tepelné expozici uvažovat o vzniku jevu BLEVE - uvolnění vzkypělého obsahu zásobníku a jeho distribuce do okolí se současným hořením.

Následky úniků nebezpečných látek závisí jak na vlastnostech látek a tak na parametrech okolí. U vlastností látek se jedná především o fyzikálně chemické vlastnosti, které ovlivňují chování látky při úniku (např. zda je lehčí nebo těžší než vzduch, skupenství), ale i podmínky v zařízení, především tlak a teplota.

U parametrů okolí se jedná především o meteorologické podmínky v místě havárie, jako rychlost větru, vlhkost vzduchu, případná intenzita dešťových srážek, atmosférická stabilita, členitost terénu, rozložení a hustotu zástavby.

5.7 Atmosférická stabilita

Výpočetní programy jako ROZEX používají rozdělení atmosférické stability podle Pasquilla do 6 tříd označovaných A - F. Počasí ve třídě A je nejvíce turbulentní, ve třídě F nejméně. Kategorie D odpovídá neutrální atmosférické stabilitě a turbulence nejsou ani podporovány ani potlačovány.

Atmosférická stálost (stabilita) vyjadřuje termodynamickou rovnováhu atmosféry, která je závislá na vertikálním rozložení teploty. Míra změny teploty vzduchu na každých 100 m výšky je definována pomocí veličiny vertikální teplotní gradient.

Při neutrální (indiferentní) stabilitě činí vertikální teplotní gradient vzduchu (v angl. „*lapse condition*“) 0,995 °C při zvýšení polohy o 100 m.

Při stabilním zvrstvení atmosféry je tepelný gradient menší než tato hodnota (maximálně až k teplotní inverzi), při nestabilním zvrstvení je tepelný gradient větší než tato hodnota.

Klasifikace stability atmosféry je provedena do šesti tříd, označených písmeny A až F a je založená na denní době, rychlosti větru, oblačnosti a intenzitě slunečního svitu.

Třída A je velmi nestabilní, nastává při silném svitu Slunce, jasné obloze a vysoké turbulenci v atmosféře. Následkem toho je rychlé promíchávání vzduchu a míchání a dispergování látky ve vzduchu. Jsou to podmínky nejméně vhodné pro vytvoření oblaku nebezpečné látky a jeho šíření.

Třída B je středně a třída C slabě nestabilní.

Třída D je neutrální a je používána pro neutrální podmínky, tj. pro zataženou oblohu, pro denní i noční čas. Tyto podmínky nastávají při úplném zatažení oblohy a představují optimální podmínky pro vznik a šíření oblaku ve dne.

Třída E je mírně stabilní.

Třída F je velmi stabilní a reprezentuje mírné, rovnoměrné větry, docela čistou noční oblohu a nízkou úroveň turbulence. Může docházet k inverzi. Probíhá pomalejší promíchávání vzduchu, a proto se nebezpečné koncentrace látek mohou dostat ve směru po větru i do větších vzdáleností než by bylo obvyklé v jiných případech.

Shrnutí kapitoly



Dohoda ADR obsahuje klasifikace nebezpečných látek a předmětů podle jejich nebezpečných vlastností a také pokyny pro jejich bezpečnou přepravu. Neobsahuje veškeré informace o látkách a neuvádí hodnoty rozhodných parametrů, ale pouze rozmezí hodnot, daných mezemi kategorie, do které je látka zařazena. Pro získání konkrétních hodnot jsou informace k dispozici v odborné literatuře nebo v databázích dostupných na internetu. Tyto konkrétní hodnoty jsou využívány pro výpočty nebo hodnocení následků úniku nebezpečných látek v důsledku nehody například při dopravě nebezpečných látek. Kromě použití empirických výpočtů jsou často používány modelovací programy, jako Aloha, Terex nebo Rozex. Kvalita získaných informací modelování závisí na přesnosti zadaných údajů. Zadávají se i typu úniku, charakter okolní krajiny a aktuálního počasí, které ovlivňuje vytvoření a šíření oblaku nebezpečné látky.

Otázky



- a) Jaký model úniku hořlavé kapaliny představuje pool fire?
- b) K jakému účelu je určeno havarijní modelování?
- c) Jak je definována třída A atmosférické stability podle Pasquilla?

Správná odpověď



- a) Jedná se o únik hořlavé látky ze zařízení, vytvoření louže a její iniciaci za vzniku plošného požáru.
- b) Používá se především v okamžiku vzniku havárie, kdy je nutno co nejrychleji provést odhad projevů a dopadů havárie.
- c) Třída A je velmi nestabilní, nastává při silném svitu Slunce, jasné obloze a vysoké turbulenci v atmosféře.

Korespondenční otázka



Jaké údaje je možné najít v databázi MEDIS-ALARM?



Použitá a doporučená literatura

CAMEO: Downloading, Installing, and Running. *ALOHA* [software]. [přístup 3. 10. 2013]. Dostupné z:

<http://www2.epa.gov/cameo/cameo-downloading-installing-and-running-aloha>

MEDIS-ALARM. Databáze nebezpečných látek. Verze 4.2.226. Praha: Medistyl, 2013. medistyl@medistyl.cz

Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2010 [cit. 13. 10. 2013]. Dostupné z: <http://www.vubp.cz/index.php/metodiky>

US National Library of Medicine. TOXNET, toxicology data network [online]. Bethesda, MD: U.S. National Library of Medicine, 01 January 1993, Last updated: 26 November 2012 [cit. 13. 10. 2013]. Dostupné z <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>

ROZEX ALARM, verze 2.1. Praha: TDL s r.o., 2003. Dostupné z www.rozexfi.vsb.cz

Transport nebezpečných látek a odpadů

Ing. Hana Věžníková, Ph.D.

Vydala VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ-TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, roku 2014

Vydáno za podpory ESF v rámci projektu: „Inovace studia v oblasti bezpečnosti dopravy - SAFETEACH“, číslo projektu CZ.1.07/2.2.00/15.0476

1. vydání

Publikace neprošla jazykovou úpravou

ISBN 978-80-248-3498-6