



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

### VYPROŠTĚNÍ CISTERNY PO NEHODĚ NA DÁLNICI A RYCHLOSTNÍ KOMUNIKACI; MOŽNÉ NÁSLEDNÉ ŠKODY PO NEHODĚ

EXTRICATION OF TANKER AFTER ACCIDENT ON MOTORWAY AND  
HIGHWAY; POSSIBLE CONSEQUENTIAL DAMAGES AFTER ACCIDENT.

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavlína Dvořáková

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Josef Libertín, CSc.

BRNO 2016



Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2015/16

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Pavlína Dvořáková

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Expertní inženýrství v dopravě (3917T002)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

**Vyproštění cisterny po nehodě na dálnici a rychlostní komunikaci; možné následné škody po nehodě**

v anglickém jazyce:

**Extrication of tanker after accident on motorway and highway; possible consequential damages after accident.**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analyzovat a vyhodnotit technologický postup prací včetně nasazené speciální techniky a počtu pracovníků, charakterisovat rizika následných škod po nehodě a doporučit standardní postup vyprošťovacích prací pro vybrané typické nehody.

Cíle diplomové práce:

Charakterizovat a navrhnout standardní technologický postup vyprošťovacích a likvidačních prací po nehodě cisterny na D/R .

Seznam odborné literatury:

Zákonné předpisy a vyhlášky k provozu dopravy, k přepravě nebezpečného zboží a likvidaci poškozeného nebezpečného nákladu po nehodě.

Předpisy ředitelství silnic a dálnic k práci na komunikaci.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Josef Libertín, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/16.

V Brně, dne 5. 11. 2015



doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.  
ředitel vysokoškolského ústavu



### ***Abstrakt***

Diplomová práce se zabývá správně zvolenou technologií a technikou při vyproštění a následném odtahu havarované cisterny. Neznalost konstrukce vozidla a špatně zvolená technologie má za následek následné škody po nehodě. Profesionální přístup k této činnosti vede k minimalizaci škod po nehodě na samotném vozidle, vozovce a jejím okolí, ale i minimalizace kolon apod. Dalším řešeným tématem v práci bude konstrukce cisternových vozidel (návěsů, přívěsů), protože znalost konstrukce cisterny a přepravované látky, umožňuje rychlé a bezpečné vyproštění. Díky znalosti konstrukce havarované cisterny lze použít správnou vyprošťovací techniku, která bude v práci také probírána. Veškerá neznalost těchto věcí má za následek následné škody po nehodě. Tato práce se bude především zabývat, jak těmto následným škodám.

### ***Abstract***

This diploma thesis addresses optimal technology and method for extrication and subsequent towing of crashed tank trucks. Ignorance of vehicle construction and wrongly chosen technology leads to subsequent after crash damages. Professional approach leads not only to after crash damages minimization on the vehicle, road and the surroundings, but also to convoy minimization etc. Another covered topic is tank vehicle construction (semi-trailer, trailer) because knowledge of tank construction and knowledge of transported material enable quick and safe extrication. Correct extrication method (which is also described in the thesis) can be used thanks to knowledge of crashed tank construction. Not knowing all needed information leads to after crash damages. This thesis will focus mainly on how to prevent subsequent damages.

### ***Klíčová slova***

Vyproštění vozidel, nebezpečné látky, cisterna, konstrukce, technologie vyproštění, speciální technika

### ***Keywords***

Extrication of vehicle, dangerous substances, tank truck, construction, technology of extrication, special equipment.

***Bibliografická citace***

DVOŘÁKOVÁ, P. Vyproštění cisterny po nehodě na dálnici a rychlostní komunikaci; možné následné škody po nehodě. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2016. XY s. Vedoucí diplomové práce Ing. Josef Libertín, CSc..

***Prohlášení***

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 16. 05. 2016

.....

podpis diplomanta

### ***Poděkování***

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce panu Ing. Josefu Libertínovi, CSc. za jeho přístup, odborné rady, připomínky a vstřícnost. Dále své rodině a mému příteli za trpělivost a důvěru, kterou ve mě vkládají. Děkuji také Daně Pušové, za pomoc při gramatické kontrole.



# OBSAH

1	ÚVOD A CÍL PRÁCE.....	12
2	VÝBĚR SOUVISEJÍCÍCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ.....	13
3	DOHODA ADR.....	16
3.1	Klasifikace nebezpečných látek.....	16
3.1.1	<i>Vymezení pojmů.....</i>	16
3.1.2	<i>Klasifikace nebezpečných látek.....</i>	17
3.1.3	<i>Identifikační čísla.....</i>	17
3.1.4	<i>Označení cisternových vozidel.....</i>	18
3.1.5	<i>Kodování cisteren podle ADR.....</i>	18
3.1.6	<i>Podmínky provozu cisternových vozidel.....</i>	19
3.1.7	<i>Technické požadavky na konstrukci cisteren.....</i>	20
3.1.8	<i>Další technické požadavky.....</i>	21
3.1.9	<i>Požadavky na konstrukci podle ADR.....</i>	23
4	ROZDĚLENÍ A KONSTRUKCE CISTEREN.....	24
4.1	rozdělení cisteren.....	24
4.1.1	<i>Rozdělení podle tvaru cisterny.....</i>	24
4.2	konstrukce cisteren.....	25
5	VYPROŠŤOVÁNÍ VOZIDEL.....	28
5.1	Vyprošťovací technika.....	29
5.1.1	<i>Autojeřáb.....</i>	29
5.1.2	<i>Vyprošťovací a odtahový speciál.....</i>	33
5.1.3	<i>Pneumatické vaky.....</i>	35
5.1.4	<i>Tahač návěsů.....</i>	35
5.1.5	<i>Nízkožný návěs.....</i>	36
5.1.6	<i>Odtahové vozidlo.....</i>	36
5.1.7	<i>Kontejnerové vozidlo.....</i>	37

5.1.8	<i>Vysokozdvihný vozík a smykový nakladač</i> .....	37
5.1.9	<i>Servisní vozidlo a zásakové vozidlo</i> .....	37
5.1.10	<i>Elektrocentrála, světla</i> .....	38
5.1.11	<i>Výstražná signalizace a technika</i> .....	38
5.1.12	<i>Různé druhy úvazků a speciálních přípravků k uchycení havarovaného vozidla</i> .....	39
5.2	Minimální nasazení techniky a pracovníků pro jeden zásah.....	40
5.3	Bezpečnost práce.....	41
5.4	Minimalizace škod po nehodě.....	42
6	NÁVRH TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU PRACÍ PŘI HAVÁRII CESTERNY.....	43
6.1	Průzkum na místě nehody .....	44
6.2	Postavení výstražné bezpečnostní techniky na místě dopravní nehody.....	45
6.3	Prvotní úkony.....	47
6.3.1	<i>Přečerpání nákladu převrácené cisterny</i> .....	47
6.3.2	<i>Vázání při vyproštění</i> .....	48
6.3.3	<i>Zajištění proti pádu</i> .....	49
6.3.4	<i>Zajištění stability vyprošťovací techniky</i> .....	49
6.3.5	<i>Práce s jedním jeřábem a navijákem</i> .....	50
6.3.6	<i>Práce se dvěma jeřáby</i> .....	50
6.3.7	<i>Práce se dvěma speciály</i> .....	51
6.3.8	<i>Práce s vaky</i> .....	52
6.3.9	<i>Následný odtah z místa události</i> .....	53
6.4	Zakázaná manipulace .....	54
7	NÁVRH STANDARDNÍHO POSTUPU PŘI VYPROŠTĚNÍ.....	54
7.1	Postup vyproštění z havarované na středovém dělicím pásu .....	55
7.2	Postup vyproštění při použití těžké vyprošťovací techniky .....	57
7.3	postup vyproštění cisterny převrácené mimo jízdní pruh .....	58
7.4	Postup vyproštění cisterny na mostě .....	59

7.5	Postup vyproštění cisterny v tunelu.....	60
8	ZÁVĚR.....	61
9	LITERATURA.....	63
10	SEZNAM PŘÍLOH.....	65

# 1 ÚVOD A CÍL PRÁCE

V dnešní uspěchané době a narůstající intenzitě provozu se zvyšuje počet nehod, díky kterým se navyšují následné škody po nehodě. Škody, které vznikají zastavením nebo omezením provozu na dálnici, způsobují komplikaci nejen účastníkům nehody, ale i účastníkům silničního provozu. Proto je zapotřebí, aby nehoda byla co nejrychleji odstraněná a nebránila tak plynulému provozu na komunikaci.

S touto problematikou souvisí především profesionální přístup vyprošťovacích a odtahových firem, výběr správné technologie vyproštění, techniky, povolání ideálního počtu pracovníků, použití speciálních přípravků apod. Díky profesionálnímu přístupu pracovníků dochází k minimalizaci následných škod na vyprošťovaném vozidle, poškození vozovky, ekologické újmě apod. Minimalizace škod se netýká pouze samotné havárie, ale i majetků správců komunikace, minimalizace kolon apod. Každé zastavení nebo omezení silničního provozu znamená tvorbu škod, proto je důležité včasné oznámení nehody a následné rychlé a bezpečné vyproštění havarovaného vozidla.

Diplomová práce se bude zabývat analýzou dosavadního postupu vyproštění cisteren na dálnici, vyhodnocení technologických postupů prací a to včetně nasazené techniky a počtu pracovníků. Cílem práce bude tedy charakterizovat a navrhnout standardní technologický postup vyprošťovacích a likvidačních prací po nehodě cisterny na dálnici (od 1.1.2016 byla zrušená kategorie rychlostních silnic díky novele zákona o pozemních komunikacích). Dále doporučit správnou technologii vyprošťovacích prací na vybraných typických příkladech, aby docházelo k minimalizaci nákladů po nehodě a tím i minimalizaci kolon na dálnici.

## **2 VÝBĚR SOUVISEJÍCÍCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ**

### ***Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích***

Zákon o silniční dopravě je součástí práva soukromého a vymezuje základní práva a povinnosti účastníků na pozemních komunikacích, upravuje dále podmínky pro provozování silniční dopravy prováděné pro vlastní a cizí potřeby za účelem podnikání. První část zákona upravuje základní pojmy a hlavní povinnosti tuzemského dopravce, v druhé části pak provozování dopravní činnosti pro cizí potřeby. Ve třetí části definuje zákon přepravu nebezpečných věcí, v předposlední části, definuje zákon provozování mezinárodní dopravy a tuzemské dopravy zahraničními provozovateli. V poslední páté části zákona nalezneme definici úkolů státní správy a státního odborného dozoru v silniční dopravě. [1]

### ***Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích***

Zákon o pozemních komunikacích upravuje zejména kategorizaci pozemních komunikací, jejich stavbu a podmínky používání. Dále práva a povinnosti vlastníků a uživatelů pozemních komunikací. [2]

### ***Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě***

Zákon upravuje podmínky provozování silniční dopravy v návaznosti na předpisy Evropské unie, které zavádějí společná pravidla, která se týkají podmínek pro výkon povolání podnikatele v silniční dopravě, společenských pravidel pro přístup na trh mezinárodní silniční nákladní dopravy, apod. Zákon upravuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob, které chtějí tuto činnost provádět pro vlastní a cizí potřeby za účelem podnikání. Mimo jiné upravuje i státní odborný dozor včetně pokut vztahující se na přepravu nebezpečných věcí po dálnicích, silnicích, místních komunikacích, účelových komunikacích a volném terénu.

Zákon se nevztahuje na provozování silniční dopravy pro soukromé potřeby fyzické osoby, například provozovatele vozidla členů rodiny či domácnosti, pokud není prováděna za úplatu. [9]

### ***Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu na pozemních komunikacích***

Zákon se řídí také předpisy Evropské unie a upravuje práva a povinnosti účastníků provozu na pozemních komunikacích, pravidla provozu na pozemních komunikacích, technické požadavky provozu, řidičská oprávněná a průkazy, dále upravuje výkon

a působnosti orgánů státní správy a Policie České republiky ve věcech provozu na pozemních komunikacích. [10]

### ***Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí***

Zákon vymezuje základní pojmy a stanoví základní zásady ochrany životního prostředí a povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při využívání přírodních zdrojů; vychází přitom z principu trvale udržitelného rozvoje. [11]

### ***Zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě***

Zákon spolu s předpisy EU upravuje práva a povinnosti osob při předcházení ekologické újmy, při její nápravě, došlo-li k ní nebo hrozí-li bezprostředně na chráněných druzích volně žijících živočichů či planě rostoucích rostlin, na přírodních stanovištích vymezených tímto zákonem, na vodě nebo půdě, a dále výkon státní správy v této oblasti.[12]

### ***Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník***

Upravuje vzájemná práva a povinnosti osob vytvářejí ve svém souhrnu soukromé právo. Nezakazuje-li to zákon výslovně, mohou si osoby ujednat práva a povinnosti odchylně od zákona. Zakázáno je podle tohoto zákona ujednání porušující dobré mravy, veřejný pořádek nebo právo týkající se postavení osob, včetně práva na ochranu osobnosti. [13]

### ***Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce***

*Upravuje právní vztahy vznikající při výkonu závislé práce mezi zaměstnanci a zaměstnavateli, kolektivní vztahy, tedy tzv. pracovněprávní vztahy.*[14]

### ***Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád***

Upravuje postup orgánů moci výkonné, orgánů územních samosprávných celků a jiných orgánů, právnických a fyzických osob, pokud vykonávají působnost v oblasti veřejné. Tento zákon se nevztahuje na právní jednání prováděná správními orgány a na vztahy mezi orgány téhož územního samosprávného celku při výkonu samostatné působnosti.[15]

### ***Vyhláška ministerstva dopravy a spojů 30/2001 Sb.***

Vyhláška upravuje pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích

Upravuje mimo jiné způsob a rozsah označení překážky provozu na pozemní komunikaci. Způsob označení volí její původce, popřípadě vlastník pozemní komunikace s přihlédnutím k poloze a charakteru překážky a dopravnímu významu dotčené pozemní komunikace. Policie České republiky vyrozumí vlastníka pozemní komunikace o překážce provozu na pozemních komunikacích, kterou zjistila nebo jí byla ohlášena. [16]

***Provozní směrnice ŘSD:***

- Provozní směrnice 2/14 - Práce na krajnici na směrově rozdělených komunikacích za provozu;
- Provozní směrnice 3/14 - Práce v jízdnicích pružích a v SDP na směrově rozdělených komunikacích za provozu;
- Provozní směrnice 4/14 - Prohlídky na směrově rozdělených komunikacích za provozu;
- Provozní směrnice 5/14 - Přecházení směrově rozdělených komunikací při práci za provozu;
- Provozní směrnice 6/14 - Označování vybraných překážek provozu na směrově rozdělených komunikacích;
- Provozní směrnice 8/14 - Odhad vzniku a vývoje kolon při pracovních místech na směrově rozdělených komunikacích;
- Provozní směrnice 9/13- Noční práce na směrově rozdělených komunikacích.

### 3 DOHODA ADR

S přepravou látek v cisternách velmi úzce souvisí Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (z Accord Dangerous Route), která vznikla v roce 1957 v Ženevě a ČSSR k ní přistoupila v roce 1987. Dohoda upravuje jakým způsobem je možno zboží přepravovat, bezpečnostní normy apod. Převážené látky se dělí podle tříd nebezpečnosti. Podobná dohoda je RID, kdy se jedná o ustanovení podmínek přepravy nebezpečných věcí po železnici. Další pojednání o přepravě nebezpečných věcí v silniční dopravě je i v zákoně 111/1994 Sb., o silniční dopravě. Jedná se hlavně o Část III – Přeprava nebezpečných věcí v silniční dopravě tvořenou §22 a §23, které se ale z větší části odkazují na dohodu ADR. [2]

V případě nehody či poruchy je důležité, aby řidič, který přepravuje nebezpečné látky, byl obeznámen s prvotními úkony, které jsou v dohodě ADR, a proto je důležité, aby řidič (i osádka) měl profesionální znalosti dohody ADR na úrovni řidiče.

#### 3.1 KLASIFIKACE NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Pro látky, které ohrožují zdraví lidí, životní prostředí vozidla pozemní komunikace a jsou následně i výbušné, hořlavé, toxické, infekční apod., jsou ustanoveny výše zmíněnou dohodou ADR. Dohoda ADR tvoří přílohy A a B, které se skládají z devíti částí, ve kterých jsou stanoveny podmínky pro přepravu nebezpečných věcí a to např.:

- Povinnosti účastníku přepravy (dopravce, přepravce apod.);
- Způsoby přepravy;
- Klasifikace nebezpečných věcí; označování obalů a vozidel;
- Průvodní doklady apod.[4]

##### 3.1.1 Vymezení pojmů

Nebezpečné věci je potřebné chápat nejen látky jako například palivo pro spalovací motory, kyseliny, ale také jako předměty, které obsahují nebezpečné látky, například akumulátory, náboje pro zbraně, moduly airbagů apod. Mezi nebezpečné věci je dále zařazen pojem odpad, dohoda tento pojem specifikuje, jako látku, roztok, směs nebo předmět, který je přepravován k dalšímu zpracování a to k uložení na skládku odpadů anebo k likvidaci spálení nebo jiným způsobem. [3]



### 3.1.2 Klasifikace nebezpečných látek

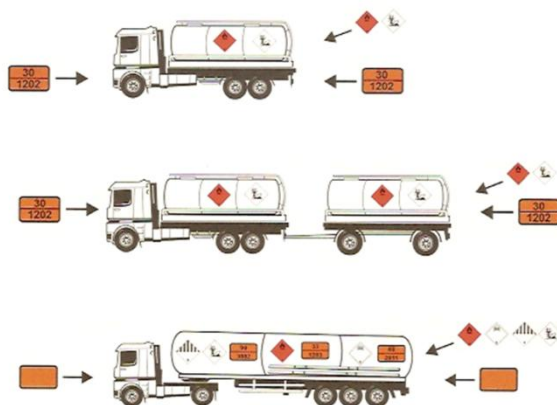
Nebezpečné látky (věci), jsou definovány podle svých vlastností do jednotlivých tříd. V dohodě ADR 2015 v tabulce A kapitoly 3.2, můžeme najít výpis všech položek nebezpečných věcí a to v číselném pořadí tzv. UN čísla. Tabulka obsahuje informace o uvedených látkách (věcech), jako pojmenování, třídu, obalovou skupinu, bezpečnostní značku apod. [3]

Obr. 1. Klasifikace nebezpečných látek

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

### 3.1.3 Identifikační čísla

Každé látce nebo předmětu je podle třídy přiřazeno identifikační číslo (UN kód). UN kód slouží k rychlé identifikaci přepravované látky a její nebezpečnosti, kdy první číslo se skládá většinou ze dvou nebo tří čísel a označuje nebezpečí. Druhé číslo je identifikační číslo přepravované látky nebo předmětu.[3]



Obr. 1. Značení cisteren podle dohody ADR

### 3.1.4 Označení cisternových vozidel

Při označování cisteren musíme rozlišovat jestli cisterna, která přepravuje nebezpečné látky, jsou vyjmenované v příloze B, dodatku B. 5 nebo ostatní nebezpečné látky anebo i bezpečné látky. Podle toho je provedeno označení vozidla a cisterny. Pokud se jedná o látky, které nejsou uvedeny v dodatku B. 5, jsou cisterny označeny neutrálně. Dále látky, které v tomto dodatku jsou zapsány, jsou číselné tabule umístěny pouze vpředu a vzadu na dopravní jednotce. Jestliže bude cisterna vícekomorová a bude přepravovat různé nebezpečné látky, které jsou uvedeny v dodatku B. 5, musí se jednotlivé komory označit číselnými tabulemi, vpředu a vzadu budou vždy neutrální tabule. [5]

Označeny musí být i nevyčištěné, neodplynované a nevyprázdněné cisterny. Teprve až po vyčištění a odplynění se mohou oranžové tabule a značky oddělat nebo zakrýt. [5]

### 3.1.5 Kodování cisteren podle ADR

Jedná se o čtyřmístný kód, který je uveden v dohodě ADR 2015, kdy jednotlivá čísla či písmena určují typ, otvory, pojistné ventily apod. pro přepravu nebezpečných látek.

Obr. 2. Kodování cisteren podle ADR

Část		Kód cisterny	Popis
1.	Typ cisterny	L	Cisterny pro látky v kapalném stavu
		S	Cisterny pro látky v tuhém stavu
2.	Výpočtový tlak	G	Nejnižší výpočtový tlak v části 6 ADR
3.	Otvory	A	Spodní plnicí a vyprazdňování; 2 uzávěry
		B	Spodní plnicí a vyprazdňování; 3 uzávěry
		C	Horní plnicí a vyprazdňování; bez otvorů pod úrovní hladiny kapaliny
		D	Horní plnicí a vyprazdňování; s čistícími otvory pod úrovní hladiny kapaliny
4.	Pojistné ventily	V	Cisterna s odvětrávacím systémem, s pojistkou proti prošlehnutí plamene, která je odolná proti tlaku při výbuchu
		F	Cisterna s odvětrávacím systémem, bez pojistky proti prošlehnutí plamene, která není odolná proti tlaku při výbuchu
		N	Cisterna s pojistným ventilem, která není hermeticky uzavřená; s vakuovými ventily
		H	Hermeticky uzavřená cisterna

Například pro UN 1203, benzín je požadovaný kód cisterny LGBF, to znamená, že cisterna je určena pro látky v kapalném stavu s nejnižším výpočtovým tlakem podle všeobecných požadavků v části 6 ADR. Cisterna má spodní plnicí a vyprazdňovací otvory se třemi uzávěry a má odvětrávací systém bez pojistky proti prošlehnutí plamene, nebo je cisterna odolná proti tlaku při výbuchu.

### 3.1.6 Podmínky provozu cisternových vozidel

V provozu cisterny musí být splněny určité podmínky, jako např.:

- „tloušťka stěn nádrže nesmí klesnout pod minimální hodnotu, která je předepsána;
- nádrže smějí být plněny jen těmi nebezpečnými látkami, pro jejichž přepravu byly schváleny;
- u nádrží určených k přepravě kapalin při teplotě okolí nesmějí být překročeny stanovené stupně plnění;
- jsou-li nádrže určeny k přepravě kapalin, které nejsou rozděleny přepážkami nebo peřejníky na oddíly o vnitřním objemu nejvýše 7 500 litrů, musí být plněny min. na 80 % svého vnitřního objemu nebo max. do 20 % svého vnitřního objemu;
- je-li umístěno více uzávěrových systémů za sebou, musí se uzavřít jako první ten, který je nejbližší přepravované látce;
- na vnější straně nádrží nesmí během přepravy ulpět žádný nebezpečný zbytek přepravované látky, ať jsou nádrže naplněné nebo vyprázdněné;
- vyprázdněné nevyčištěné nádrže smějí být převzaty k přepravě jen, jsou-li uzavřeny stejným způsobem a zaručují-li stejnou těsnost, jako kdyby byly plné;
- spojovací potrubí mezi nezávislými avšak vzájemně spojenými nádržemi jedné dopravní jednotky musí být během přepravy prázdné;
- ohebné plnicí a výpustné hadice, které nejsou trvale připojeny k nádrži, musí být během přepravy prázdné.“<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> LISON, Vladimír. *ADR 2011. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD Bohemia, 2010, 29 s. ISBN 9788087304136.*

V případě vyprazdňování a plnění cisterny, musí být provedena určitá opatření, aby se zabránilo vypouštění nebezpečného množství par a plynů do okolí. Musí být zaručena těsnost uzavíracích ventilů, zejména v horní části ponorné trubky.



Obr. 2. Vyprazdňování nádrže do zásobníku příjemce

### 3.1.7 Technické požadavky na konstrukci cisteren

Požadavky na schvalování a konstrukci cisteren můžeme podle dohody ADR rozdělit do tří skupin. Na typ vozidla FL, OX a AT.

Vozidlo typu FL je vozidlo určené pro přepravu kapalin s bodem vzplanutí do 60°C, hořlavých plynů v cisternových kontejnerech, přemístitelných cisternách apod. Dalším typem je OX, jedná se o vozidla určená pro přepravu stabilizovaného peroxidu vodíku nebo vodného roztoku stabilizovaného s více než 60 % peroxidu vodík v přemístitelných cisternách, anebo v cisternových kontejnerech. Třetí typ je AT, jedná se o vozidlo jiného typu než LX nebo OX a je určené pro přepravu ostatních nebezpečných věcí. [3]

Vozidla typu FL, OX a AT musí splňovat konstrukční požadavky na přepravu nebezpečných věcí, které stanoví část 9 Dohody ADR. Největší pozornost z hlediska konstrukce se musí věnovat vozidlo typu FL a to zejména na elektrické příslušenství, brzdový systém, palivovou nádrž apod. Vozidlo, které odpovídá požadavkům části 9 ADR, musí mít osvědčení o schválení vozidel pro přepravu některých nebezpečných věcí (tzv. papír s pruhem). [3]

Znalost konstrukce cisteren, je velmi důležitá, jak z důvodu bezpečnosti, tak i výběru správné technologie a techniky pro vyproštění a následný odtah.

Obr. 3. Technické požadavky na cisterny

Technická specifikace	Typ vozidla		
	AT	FL	OX
<b>Elektrické příslušenství</b>			
Elektrické vedení	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Odpojovač akumulátoru		<b>X</b>	
Akumulátory		<b>X</b>	
Příslušenství pod stálým napětím		<b>X</b>	
Elektrická zařízení za kabinou řidiče		<b>X</b>	
<b>Brzdový systém</b>			
Všeobecná ustanovení	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Antiblokovací	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Zpomalovací	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Prevence nebezpečí požáru</b>			
Kabina vozidla			<b>X</b>
Palivová nádrž		<b>X</b>	<b>X</b>
Motor		<b>X</b>	<b>X</b>
Výfukový systém		<b>X</b>	
Zpomalovací brzdový systém	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Vytápěcí systém s vnitřním spalován.	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Omezovač rychlosti	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

### 3.1.8 Další technické požadavky

#### *ABS a zpomalovací brzdový systém*

Povinnost mít ABS platí u všech typů cisternových vozidel (AT, FL, OX) a to pro motorová vozidla, jak tahače, tak i samostatná vozidla, nad 16 tun a vozidla, která jsou určena pro tažení přívěsů nad 10 tun. [3]

#### *Omezovač rychlosti a odpojovač akumulátoru*

Omezovače rychlosti jsou namontované do vozidel, aby nemohly překročit 90 km/h a to u všech typů cisternových vozidel. Jedná se o jednu z aktivních bezpečnostních prvků, které snižují riziko vzniku havárie. [3]

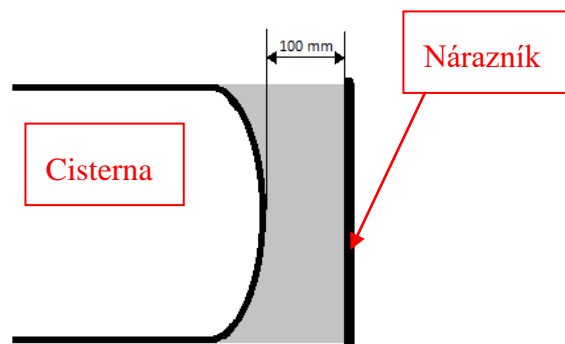
Odpojovač akumulátoru je vyžadován hlavně pro skupinu FL, pro látky s bodem vzplanutí 60°C nebo nižším, zejména při vyproštění cisterny musí být zajištěno dobré elektrické spojení podvozku vozidla se zemí. Zapnutý vytápěcí systém během nakládky nebo vykládky je zakázán a to z bezpečnostních důvodů. [3]

### ***Složka dokladů v cisterně***

Ke každé cisterně musí být založená složka dokladů, ve které jsou uvedeny veškeré certifikáty z periodických a meziperiodických kontrol. V případě vyřazení cisterny z provozu je provozovatel povinen složku uchovat dalších 15 měsíců. Součástí dokladů jsou i pokyny pro případ nehody.

### ***Ochrana vozidel proti nárazu zezadu***

V případě nárazu do cisterny zezadu, musí mít zadní stěna cisterny a zadní strana nárazníku vzdálenost minimálně 100 mm. Problém při destrukci v obvyklém místě výpustního otvoru.[3]



Obr. 3. Ochrana vozidel proti nárazu zezadu

### ***Povinné vybavení v cisterně***

V případě defektu či havárie je nutné, aby se ve vozidle nacházela povinná výbava:

- hasicí přístroj,
- zakládací klín,
- dva výstražné prostředky,
- kapalina pro výplach očí,
- pro každého člena osádky:
  - fluoreskující výstražná vesta,
  - přenosná svítilna,
  - pár rukavic,
  - ochrana očí

Dodatečná výbava podle třídy přepravované látky:

- nouzová úniková maska,
- lopata,
- ucpávka kanalizační výpusti,
- sběrná nádoba. [3]

### 3.1.9 Požadavky na konstrukci podle ADR

Cisterny nemohou být konstruovány pouze podle požadavků objednatele, ale musí splňovat určité technické parametry. Tyto informace jsou sepsány v dohodě ADR a technických normách, kde je předepsaný materiál, tloušťka stěn apod. a to vzhledem k povaze přepravované látky. Samotné nádrže, jejich provozní a konstrukční výstroj spolu s upevněním musí být konstruovány tak, aby odolaly ztrátě svého obsahu.

Ochranný povlak musí být konstruován tak, aby v případě jakékoliv deformace a zejména při vyprošťování vozidla po nehodě, byla zaručena těsnost cisterny. Dále tepelná izolace nesmí bránit přístup k plnicím a vypouštěcím zařízením a pojistným ventilům, ani bránit jejich funkci, především při přečerpání nákladu, případně při vyprázdnění cisterny, prohlídka (dočištění) uvnitř, viz obrázek č. 4. Co se týče plnicích a vypouštěcích otvorů pro skupinu A dohody ADR, musí být vybaveny minimálně dvěma na sobě nezávislými uzávěry, které jsou namontovány za sebou a jsou tvořeny vnějším ventilem z potrubí schopného se deformovat s uzavíracím zařízením na konci potrubí. Cisterny zahrnuté ve skupině B musí mít nejméně tři na sobě nezávislé uzávěry namontované za sebou. Jsou tvořeny ventilem uvnitř nádrže nebo v přivařené přírubě, vnějším ventilem a uzavíratelným zařízením na konci potrubí.



Obr. 4. Dočištění uvnitř cisterny

## 4 ROZDĚLENÍ A KONSTRUKCE CISTEREN

Znalost konstrukce cisterny a přepravované látky umožňuje vyprošťovací a odtahové firmě rychlý zásah, správně zvolenou techniku a technologii vyproštění, dále snížit možné následné škody na havarované cisterně a v místě nehody.

### 4.1 ROZDĚLENÍ CISTEREN

Každá havarovaná cisterna má svoje specifické rysy, podle kterých se dále postupuje při vyproštění a následném odtahu. Cisterny návěsové se budou vyprošťovat jiným způsobem než přívěsové a nástavbové, dále se bude postupovat rozdílně u cisteren, které převážejí nebezpečné látky. Každá nehoda má jiný charakter a proto je důležitá odbornost a profesionalita jednotlivých zaměstnanců vyprošťovací a odtahové firmy.

*„Cisterny můžeme rozdělit podle jejich poslání na :*

- a) Cisterny určené k přepravě potravin, poživatin a krmiv, i ty mohou za určitých podmínek podléhat ustanovení ADR, mají-li se v nich přepravovat hořlavé látky, jako etylalkohol apod., kdy cisterna musí odpovídat ustanovením pro přepravu kapalin s bodem vzplanutí do 61°C,*
- b) Cisterny pro přepravu chemických látek, z nichž značnou část tvoří cisterny pro přepravu kapalných uhlovodíků, jako jsou pohonné hmoty, lehké topné oleje, ropné destiláty a ropné produkty,*
- c) Cisterny pro odpady pro podtlakové vyčerpávání odpadů apod. Cisterny jsou vyráběné jako nesnímatelné s pevným spojením s podvozkem nebo cisterny snímatelné.“<sup>2</sup>*

Je nutné zdůraznit, že dohoda ADR, příloha B zakazuje přepravu nebezpečných látek, pokud není tato přeprava výslovně dovolené pro každou jednotlivou třídu.

#### 4.1.1 Rozdělení podle tvaru cisterny

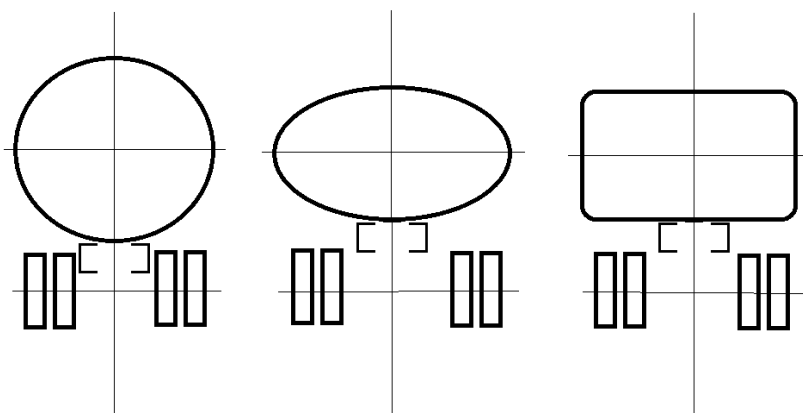
Dále je můžeme rozdělit podle tvaru na kruhové, eliptické a skříňové, kdy jízdní vlastnosti cisterny těchto typů cisteren jsou závislé na výšce těžiště. Těžiště cisterny musí být co nejnižší a je odvislé od tvaru cisterny, kdy nejméně vhodné je s kruhovým průřezem, ale

---

<sup>2</sup> LISON, Vladimír. *ADR 2011. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD Bohemia, 2010, 29 s. ISBN 9788087304136.*



zase naopak tyto cisterny jsou vhodné pro přepravu plynu a podobných látek při vysokém tlaku (21 bar). Další dva druhy průměru jsou spíše vhodné pro beztlakovou přepravu jako je např.: benzín, nafta, lehký topný olej apod. [5]



Obr. 5. Druhy tvarů cisteren

Všeobecně se cisterny chovají při přepravě různě a to podle naloženého nákladu, zda se jedná o látky práškové, zrnité anebo tekuté. Také záleží na naplnění cisterny, protože špatně naložená cisterna může negativně ovlivnit jízdu a to především při projíždění zatáčkou, brzděním nebo při akceleraci. Cisterny, které nejsou děleny komorami a jsou nejvýše do obsahu 7 500 litru, by se měly nakládat minimálně na 80 % nebo nejvýše do 20 % jejího objemu. [5]

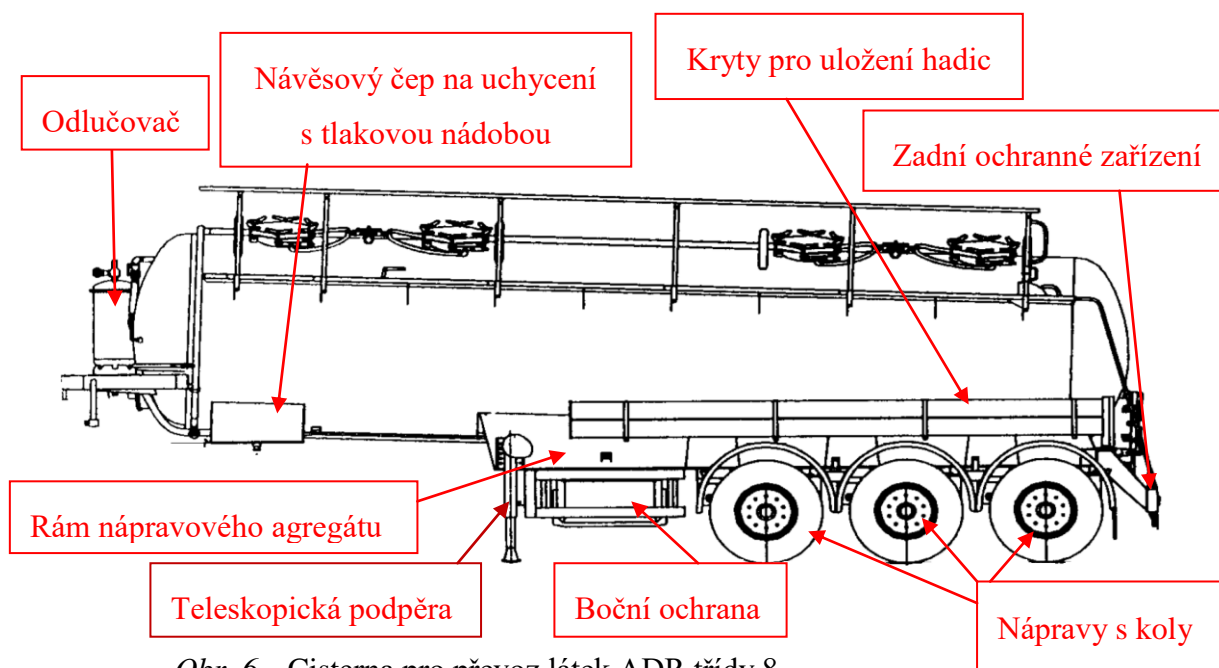
Výška těžiště má zásadní vliv na stabilitu vozidla a to převážně, když není cisterna plně naplněná, může dojít při jízdě k přelévání a následnému převrácení. V případě cisterny jiné než válcové je sice výška těžiště nižší, ale zato se může zvýšit pravděpodobnost převrácení. Další vliv má na vyproštění vozidla, přečerpání či uchycení cisterny.

## 4.2 KONSTRUKCE CISTEREN

Jedním z hlavních pravidel pro konstrukci cisterny je dokonalá znalost přepravovaných látek, dále jejich chemické a fyzikálních vlastností a také podmínky, za kterých budou cisterny provozovány. Přesná specifikace přepravovaných látek a konstrukce cisteren v případě havárie vede k rychlejší a bezpečnější cestě k přečerpání nákladu, vyproštění, následném odtahu a minimalizace škod.

Každým látkám podléhajícím dohodě ADR, klasifikovaných do jednotlivých tříd, je přidělený kód cisterny a zároveň jednotlivým kódům cisteren pak odpovídají konstrukční požadavky na stavbu cisteren. Požadavky na konstrukční stavbu se týkají jak materiálu pláště, tak i vestaveb cisterny, konstrukce cisterny, armaturní výstroje, ale i zkoušek cisteren, provozních řádu apod.

V první řadě jsou důležitá kritéria a maximální bezpečnost konstrukce cisterny, dosažení ideálního poměru mezi objemem, hmotností, stabilitou, systémem plnění a vyprázdnění přepravované látky. Cisternová vozidla se skládají z několika základních komponentů, například podvozek nákladního vozu s kompletní výbavou a příslušenstvím pro montáž cisternové nástavby a pro převoz nebezpečných látek dle dané třídy ADR. Jedním z typů podvozků je podvozek přívěsu nebo návěsu s veškerou výbavou, která zahrnuje rám nápravového agregátu, nápravy s koly, napouštěcí skříň (napouštěcí ventily), montáž čerpacího a měřicího zařízení, armatury a elektronické zařízení, skříň pro výbavu a příslušenství, elektrické rozvody a rozvody tlakového vzduchu pro brzdný systém či elektronický systém EBS a stabilizace jízdy.



Obr. 6. Cisterna pro převoz látek ADR třídy 8

Cisternový obal je zpravidla vyráběn podle požadavků přepravce a podle toho jakou látku bude přepravovat. Podle typu přepravované látky, musí být k tomu vhodně navržena nosná konstrukce, aby vozidlo (souprava) mělo co nejlepší jízdní vlastnosti a z hlediska bezpečnosti splňovalo všechny předepsané podmínky provozu na pozemních komunikacích.

Dále musí být konstrukce nádrže zhotovená ve vztahu k podvozku přívěsu či návěsu a to vždy samonosná. Cisterny jsou vyrobeny jak v beztlakovém, tak i v tlakovém provedení, cylindrického nebo kufrového tvaru, většinou dvouplášťové a ve více komorovém provedení s technickými bezpečnostními přepážkami umožňujícími bezpečný provoz ne zcela plně naložených vozidel, neboť zamezují přelévání přepravované látky. Současný transport díky vícekomorovému provedení umožňuje transport více druhů produktů. Vnitřní povrch bývá ještě leštěn a následně leptán, aby nedocházelo ulpívání přepravované látky na povrch. Horní části nádrže jsou vybaveny konstrukčními díly, kterými jsou plošiny pro obsluhu mezi jednotlivými dými komor a lávkami se sklopným zábradlím většinou po celé délce cisterny pro obsluhu. Výše zmíněné dýmy komor jsou zhotoveny s otvory s kryty pro plnění nádrže danou látkou a speciálními a ventilačními armaturami.

Výše zmíněné informace o konstrukci cisterny mají velký vliv na její vyproštění v případě havárie. Především při uchycení cisterny musíme dbát na to, jestli se jedná o dvojité obal či nikoliv. Velký důraz musíme dát na samotnou křehkost cisterny, a proto při vyproštění havarované cisterny musí vyprošťovací firma zvolit vhodné úvazky (široké pásy, řetězy, apod.), aby nedocházelo k následným škodám na havarovaném vozidle.

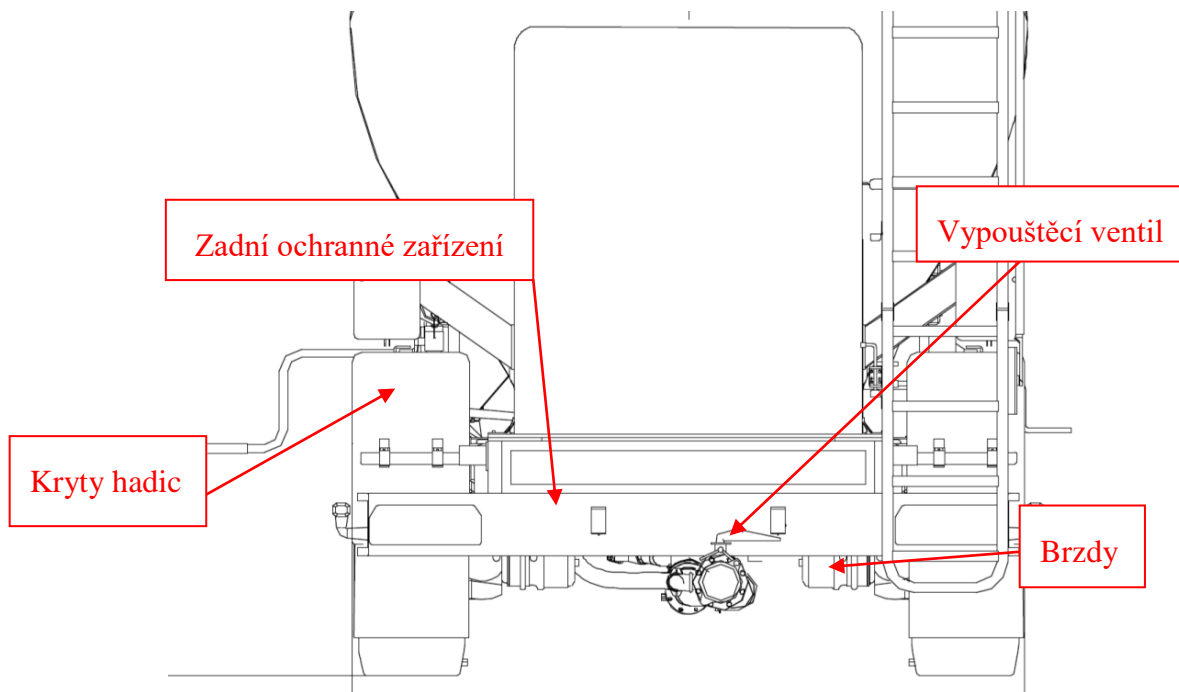


*Obr. 7. Dóm komory cisterny*

Spodní část cisterny (nádrže) je zesílená příčnými výztuhami, mezi nimi jsou vypouštěcí ventily, které odpovídají počtu komor a jsou napojeny na měřící zařízení nebo přímo na vypouštěcí potrubí v přístrojové skříni anebo i mimo ní. Výztuha mezi ventily zamezuje velké deformaci či destrukci vypouštěcích (napouštěcích) ventilů.

Ve vozidlech při přepravě nebezpečných látek, například přeprava pohonných hmot, jsou instalovány systémy zpětného odvodu par z přepravovaných látek zamezující jejich

úniku do vnějšího prostředí při plnění i výdeji nádrže. Převoz pohonných hmot podléhá jedním z nejpřísnějších předpisů především z hlediska bezpečnosti práce, ochrany životního prostředí a protipožárnímu opatření.



Obr. 8. Zadní část cisterny

Znalost konstrukce cisterny je velmi důležitá v případě vyproštění a následném odtahu. Jedna možnost vázání je za závěsy, které jsou na vozidle již od výroby. Pokud je havarovaná cisterna převrácená na boku, je zapotřebí, aby při vyproštění byly použity vaky, které jsou šetrnější k cisterně a zvláště k cisternovému obalu. Dále je nutné vázat za nosnou konstrukci (rám) cisterny, kolové šrouby, které jsou vhodné při zvedání, tažení či jištění proti pádu.

## 5 VYPROŠŤOVÁNÍ VOZIDEL

S vyproštěním a následným odtahem vozidel po nehodě souvisí řada činností a technických postupů, které musí samotné vyproštění předcházet. Firma, která tuto službu zajišťuje, musí mít především odborně vyškolené pracovníky, nasazení minimálního počtu speciální techniky a speciální vybavení, musí být schopná zabezpečit bezpečnostní techniku, vyproštění a odtah všech vozidel, které se pohybují na dálnici, popřípadě jejich částí. Vyproštění a zablokování či omezení provozu musí probíhat pokud možno v co nejkratší

době, aby nevznikaly následné škody účastníků nehody a ostatních účastníků silničního provozu.

Nehoda nebo porucha cisterny a její následné vyproštění, nebo odtah má vlastní specifika, zejména s ohledem na konstrukci cisteren a přepravovaného nákladu.

## 5.1 VYPROŠŤOVACÍ TECHNIKA

Veškerá vyprošťovací technika musí být technicky způsobilá k provozu na pozemních komunikacích, musí mít platnou homologaci a z pohledu bezpečnosti na komunikaci musí mít výstražné zařízení (majáky apod.), dle vyhlášky o provozu na pozemních komunikacích.

### 5.1.1 Autojeřáb

V rámci vyproštění se mobilní jeřáby používají především pro vyproštění a jištění proti pádu havarovaných vozidel. Jeřábů je nepřeberné množství, podle různých druhů podvozků, únosnosti břemene, pevnosti v tahu apod.

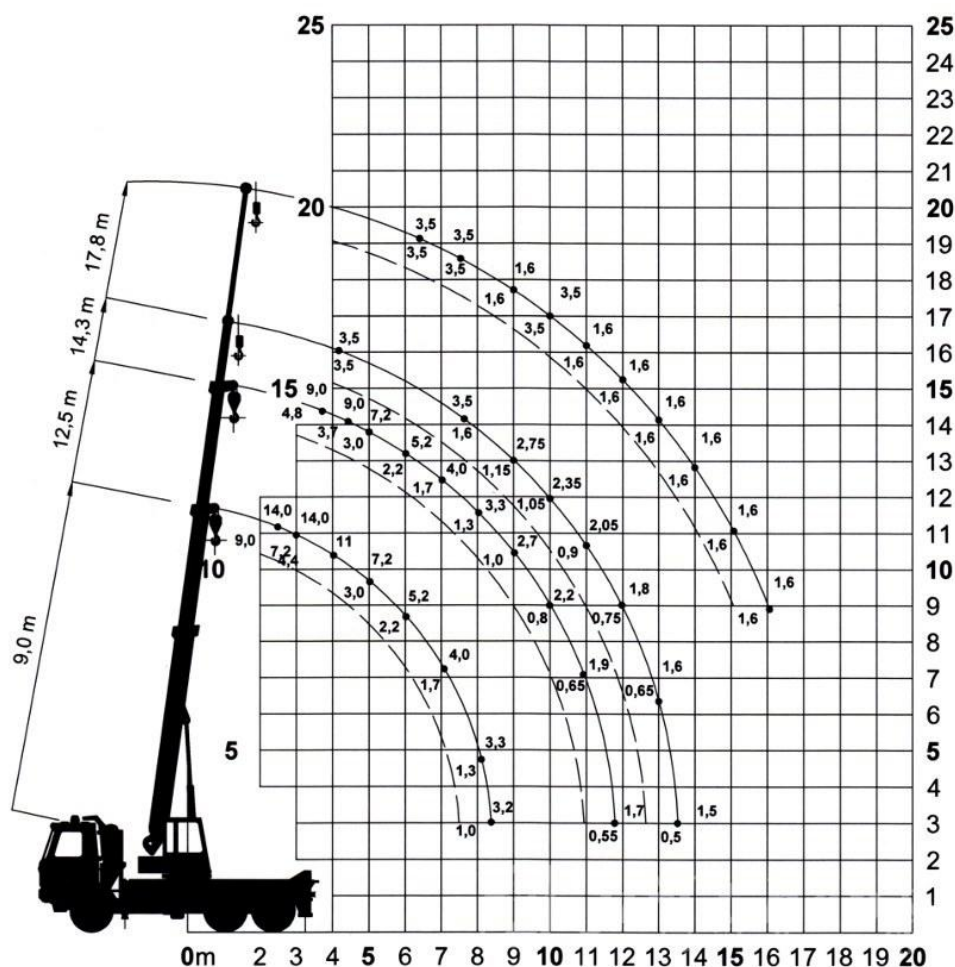
#### *Autojeřáb AV 15*

Jedná se o zvedací zařízení, které je namontovaný na automobilový podvozek. Autojeřáby zejména používají hasiči a vyprošťovací firmy na manipulaci a zvedání břemene. Jednou z velkých výhod autojeřábů je možnost bezproblémového přesunu po komunikaci i v terénu. Nejpoužívanějším autojeřábem je TATRA AV 14, jedná se o autojeřáb s nosností 14 tun na vzdálenost 3 m.



Obr. 9. Vyprošťovací utojeřáb AV 15

Hlavními parametry autojeřábu jsou maximální hmotnost břemene v tunách a maximální vysunutí výložníku vč. délky nástavce. Vztah mezi hmotností břemene, vysunutím záložníku a jeho náklonem nám podrobněji ukazuje diagram nosnosti.



Obr. 10. Hmotnostní charakteristika Tatra AV 14

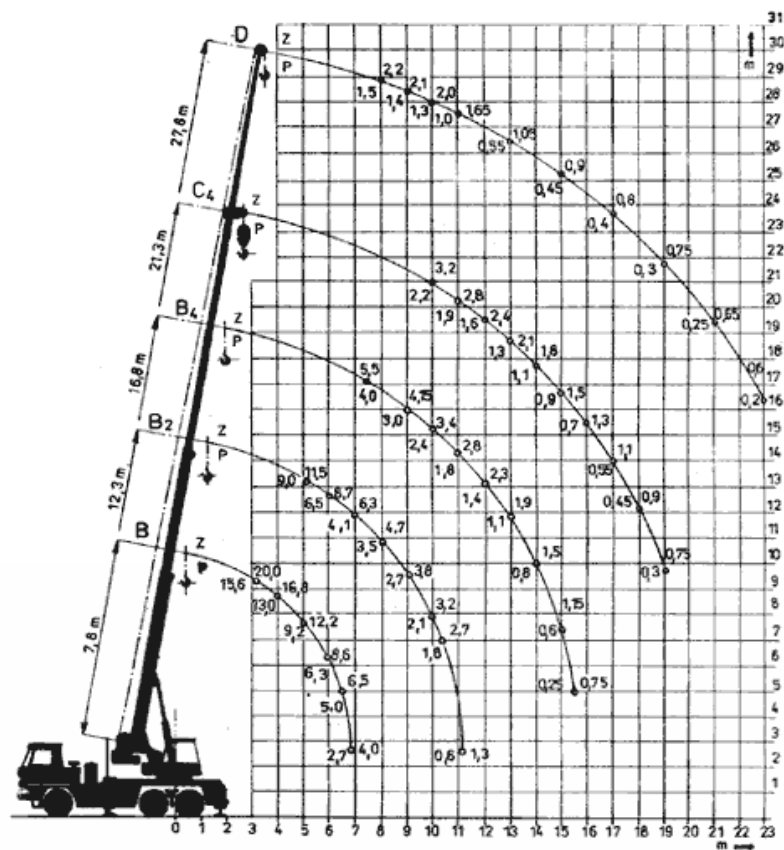
Na ose x je zakresleno vodorovné vysunutí nakládacího jeřábu a k jednotlivým vzdálenostem vysunutí výložníků přiděleny hodnoty maximální přípustné nosnosti. Hodnoty nosností závisí na tom, v jaké vzdálenosti od opěrného bodu výložníků se nachází břemeno. Z diagramu je viditelné, že hodnota nosnosti se zvětšuje směrem k opěrnému bodu systému výložníků. Diagram nosnosti nám dá představu o tom, jak velkou zátěž při jaké délce vyložení je schopen nakládací jeřáb zvednout[7].

## Autojeřáb AV 20

Stejně jako AV 15, tak AV 20 je mobilní zdvihací zařízení na podvozku TATRA, které pracuje do maximální nosnosti 20 tun, jak pro práce vyprošťovací, převážení břemen, tak je určeno i pro vlečení poškozených vozidel.



Obr. 11. Vyprošťovací autojeřáb AV 20



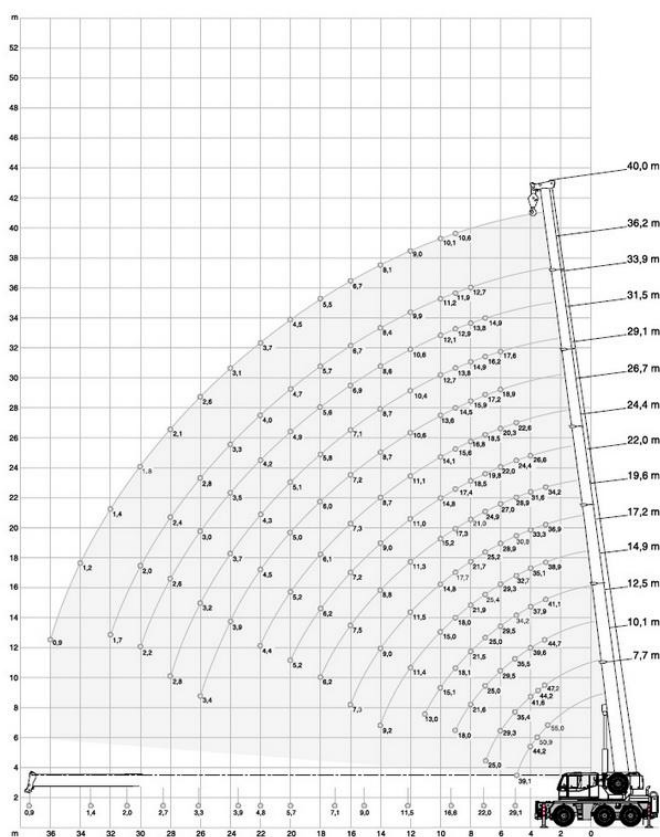
Obr. 12. Hmotnostní charakteristika Tatra AV 20

## *Autojeřáb do 50 tun*

Autojeřáb, je mobilní zdvihací zařízení na speciálním podvozku, které pracuje do maximální nosnosti 50 tun, jak pro práce vyprošťovací, převážení břemen, tak je určeno i pro vlečení poškozených vozidel. Použití těžké vyprošťovací techniky napomáhá k rychlejšímu vyproštění havarovaného vozidla.



*Obr. 13.* Vyprošťovací autojeřáb do 50 tun



*Obr. 1.* Hmotnostní charakteristika autojeřábu s nosností do 50 tun

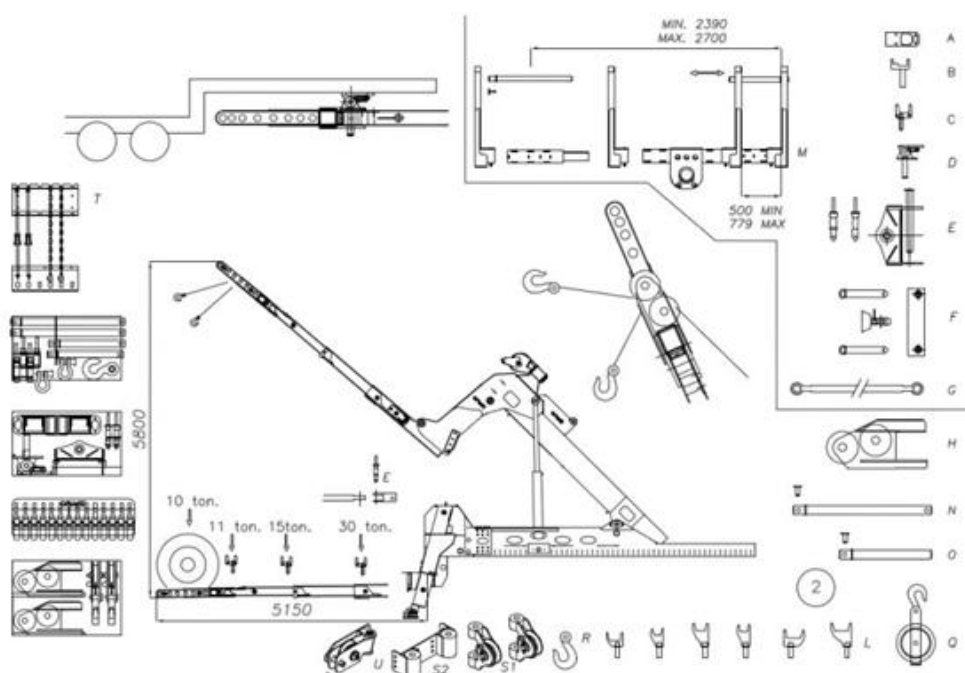


## 5.1.2 Vyprošťovací a odtahový speciál

Vyprošťovací a odtahový speciál je nákladní vozidlo se speciální nástavbou. Nástavba umožňuje vyproštění či odtah havarovaného vozidla, která je vyráběna buď ve specializovaných firmách jako je Omar, Argema, Pavelli apod., anebo montáž nástavby probíhá přímo ve firmě.



Obr. 14. Vyprošťovací a odtahový speciál



Obr. 15. Příslušenství a výbava vyprošťovacího speciálu

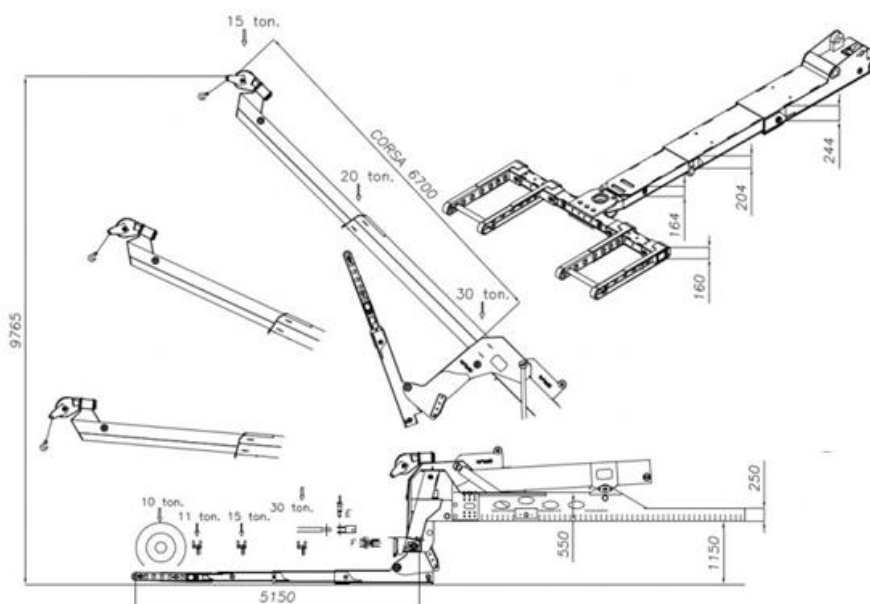
Popis příslušenství a vybavení:

- A - univerzální přípravek pro vidličky,
- B - základní pár vidliček široké a nízké,
- C - základní pár vidliček úzké a vysoké,
- D - variabilní tažné zařízení na točnu,
- E - variabilní tažné zařízení D40, D50,

- F - traverza pro Rockinger/Ringfeder,
- G - tažná tyč s otočným okem 50 mm,
- H - jeřábová kladka ramene,
- N - zajišťovací tyče do brýlí –dvoumontáž,
- - zajišťovací tyče do brýlí –jednomontáž,
- Q - velká vyprošťovací kladka,
- L - sada vidliček 6 párů,
- U - kladka na výsuvné rameno,
- S - kladka na hlavní rameno,
- 2 kladky na koncovém ramenu,
- záblesková světla LED,
- přední naviják. [17]

Například uvedená vyprošťovací nástavba má velké výsuvné rameno tzv. „brýle“ v kombinaci s hydraulickým jeřábem. Tato nástavba slouží k odtahu a vyproštění vozidel, ale i cisteren, autobusů apod.

Nosnost výsuvného ramene se pohybuje od 10 t až do 50 t, podle provedení podvozku. Navijáky na nástavbě bývají většinou dva vzadu a vpředu, kdy tah na jeden naviják bývá od 10 t do 30 t.



Obr. 2. Tzv. „brýle“ vyprošťovacího speciálu

### 5.1.3 Pneumatické vaky

Pneumatické vaky se používají při odstranění překážky, tam kde se nemůže dostat těžká technika, například do tunelu, do nepřístupného terénu anebo na most s nízkou únosností. Používají se při zvedání těžkých a křehkých břemen, jako jsou například cisterny. Při vyproštění se vaky umístí vedle sebe, popruhy na vaku mohou fungovat jako ukotvení proti bočnímu posunu. Velmi dobrá přilnavost vrchní a spodní strany zaručuje, že se nebudou nijak posunovat a zůstanou na určitém místě. Vaky jsou plněny buď tlakovými láhvemi anebo z rozvodu nákladních automobilů apod. Tlak v jednotlivých vacích se reguluje pomocí řídicí jednotky, výška je rozlišena pomocí barevného pruhu.

Pokud firma disponuje větším množstvím vaků je také možné vozidlo převrátit bez pomoci jeřábu. Použití vaků napomáhá k rychlejšímu a šetrnějšímu vyproštění havarovaného vozidla.



Obr. 16. Ukázka použití vaků

### 5.1.4 Tahač návěsů

Tahač se používá v případě, kdy je zapotřebí odtáhnout pojízdný návěs či přívěs.



Obr. 17. Tahač návěsu

### 5.1.5 Nízkoložný návěš

Nízkoložný návěš se využívá pro přepravu návěsů, přívěsů, tahačů, ale i celých jízdnic souprav.



*Obr. 18.* Nízkoložný návěš

### 5.1.6 Odtahové vozidlo

Odtahové vozidlo slouží k odtahu nepojízdných vozidel. Jsou rozdělené pro odtah vozidel od 3,5 do 7,5 t, jsou doplněny hydraulickou rukou s dosahem až 12 m a nosností 2 t a sklopnou plošinou s navijákem.



*Obr. 19.* Odtahové vozidlo

### 5.1.7 Kontejnerové vozidlo

Kontejnerové vozidlo slouží vyprošťovací a odtahové firmě k přepravě havarovaného nákladu, úklidu a odvozu střepin, ale i pro přepravu materiálu nebo vybavení na místo zásahu.



Obr. 20. Kontejnerové vozidlo

### 5.1.8 Vysokozdvížený vozík a smykový nakladač

Bývají většinou používány k překládání materiálu z havarovaného vozidla, či úklidu komunikace a úpravy okolí.



Obr. 21.

Obr. 22.



Obr. 23. Vysokozdvížený vozík a smykový nakladač

### 5.1.9 Servisní vozidlo a zásahové vozidlo

Servisní nebo zásahové vozidlo je používáno k dopravě doplňků na místo nehody, technického zařízení vč. i dopravy osvětlovacího zařízení a elektrocentrály.



Obr. 24. Servisní a zásahové vozidlo

### 5.1.10 Elektrocentrála, světla



Obr. 25. Světla

### 5.1.11 Výstražná signalizace a technika

Výstražné signalizace a techniky musí být dostatečné množství a druhů, která zajišťuje bezpečnost při vyproštění havarovaného vozidla. Použití těchto bezpečnostních prvků se musí řídit směrnici ŘSD 6/14.



Obr. 26. Výstražná signalizace

### 5.1.12 Různé druhy úvazků a speciálních přípravků k uchycení havarovaného vozidla

Speciálních přípravků a úvazků je pro vyproštění havarovaného velká řada a to podle typu vyprošťovaného vozidla. Jedná se o různé úchyty na střed kola, kotvící oka, spojovací tyče, podložky proti poškození pneumatik v případě bočního posunu, apod., více v příloze č. 2



*Obr. 27. Úvazy*



*Obr. 28. Speciální přípravky na uchycení*

## 5.2 MINIMÁLNÍ NAsAZENÍ TECHNIKY A PRACOVNÍKŮ PRO JEDEN ZÁS AH

V případě havarované cisterny je zapotřebí, aby daná nehoda byla co nejdříve odstraněná, s tím souvisí i nasazení minimálního počtu techniky a vyškolených pracovníků, kteří se podílejí na odstranění překážky na komunikaci a následném uvolnění komunikace pokud možno v co nejkratším čase.

Požadovaná technika a technické vybavení při vyproštění a odtahu se vztahuje na všechny typy vozidel a to včetně přečerpání převážené látky z cisterny, překládky havarovaného materiálu apod.

V první řadě technika, která je využívána při vyproštění havarovaného vozidla musí být ve vlastnictví firmy, která vyproštění zajišťuje z důvodu okamžité možnosti využití výzvy k odstranění překážky na dálnici a zefektivnění zásahu. Je zapotřebí, aby bylo možné požadovanou službu zajistit i v případě dvou odlišných nehod.

V době příjezdu prvního vozidla vyprošťovací a odtahové služby ve stanoveném limitu 30 minut (požadované smlouvou se správcem komunikace) je zapotřebí, aby byly stanoveny počty nasazené techniky, tak i počty pracovníků. Počet pracovníků je stanoven v závislosti na požadavku dvou zásahů ve stejném čase, dále na odborné znalosti a zkušenosti z vyprošťování a odtahů havarovaných vozidel. V případě odborné znalosti, zkušenosti a praxe může být proveden zásah rychle, odborně a bezpečně především havárie cisterny, která převáží nebezpečné látky. Pracovníci musí být profesionálně proškoleny ohledně předpisů ADR, ale i předpisů pro nadrozměrný a zvláště těžký náklad.

*„Odbornost, profesionalita a kapacity pracovníků V-O společností musí respektovat následující pravidla:*

- 1) Minimální potřeba 2 pracovníků (mechaniků) a 1 dispečer na 1 zásah, pro 2 zásahy 4 mechanici a 1 dispečer pro dodržení bezpečnosti práce s vyloučením ostatních účastníků provozu; celkem v rámci 8,5 hod. směny 5 pracovníků.*
- 2) Zajistit dosažení místa dopravní nehody (místa vyproštění) prvním vozidlem do 30 minut od výzvy.*
- 3) Provést rychlý a profesionální zásah vyprošťovací a odtahové firmy s cílem minimalizace následných škod.*



- 4) *Ukončení zásahu, včetně opravy místa nehody pro bezpečný provoz by mělo znamenat bezprostřední ukončení omezení provozu a tím i kongesce.*<sup>3</sup>

### 5.3 BEZPEČNOST PRÁCE

Zaměstnanec u vyprošťovací a odtahové firmy musí být obeznámen s bezpečnostními předpisy, nařízenými, normami a směrnicemi pro práce s případným havarovaným nákladem. V případě havárie cisterny, která převáží nebezpečné látky, musí být každý pracovník proškolen o předpisech ADR na úrovni řidiče tak, aby byl schopen řídit další práce dle platných předpisů.[8]



*Obr. 29. Dočištění havarované cisterny zevnitř*

V průběhu vyprošťování havarovaného vozidla se musí klást velký důraz na bezpečnost. Před zavěšením vozidla se musí zkontrolovat úvazy, jestli nejsou poškozeny a nemůže dojít k přetržení, dále se musí dávat pozor, aby úvazy nebyly překroucené, nebo aby na nich nebyly suky. Pracovníci vyprošťovací a odtahové služby v případě zahájení vyproštění musí udržovat od vyprošťovacího vozidla bezpečnou vzdálenost, která je počítána jako dvojnásobná délka od okraje vyprošťovaného vozidla. V prostoru vyprošťování se mohou pohybovat pouze osoby se souhlasem velitele zásahu. Zaměstnanci musí používat při

---

<sup>3</sup> Odstraňování překážek provozu na dálnicích a rychlostních silnicích. *Veřené zakázky* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <http://www.vz24.cz/verejne-zakazky/detail/zakazka-63449/> [18]

práci ochranné pomůcky, jako je přilba, rukavice, ochranný oděv, roušky, boty apod. V případě havárie cisterny s látkou podléhající ADR se musí klást větší důraz na bezpečnost práce.

V případě používání navijáku nebo jeřábu musí zaměstnanci dodržovat určitá bezpečnostní pravidla, jako jsou například:

- Musí udržovat již zmíněnou bezpečnou vzdálenost;
- během vyproštění se pod lanem či jeřábem nesmí pohybovat jak lidé, tak i vozidla;
- neopouštět jeřáb v průběhu vyproštění;
- nesmí se nechat zavěšené vozidlo bez dozoru;
- nesmí se přetěžovat jeřáby, lana;
- v případě špatných povětrnostních podmínek zvážit jestli je práce s jeřáby bezpečná a nehrozí žádné nebezpečí apod.

Bezpečnost práce se netýká pouze jen vyprošťovací a odtahové služby, ale také samotného řidiče havarované cisterny.

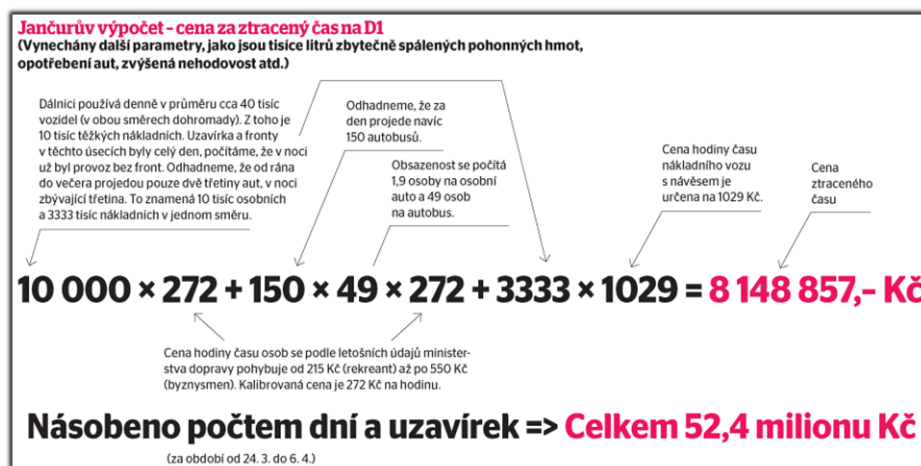
## **5.4 MINIMALIZACE ŠKOD PO NEHODĚ**

Minimalizace škod po nehodě souvisí s výše uvedenou technikou, která je zapotřebí při vyprošťování a následném odtahu havarovaných vozidel, počtem nasazených pracovníků na hlavní pracovní poměr, bezpečností apod. Veškerý personál, který vykonává práce související s vyproštěním a odtahem vozidla musí být tyto práce zabezpečeny rychle, odborně a profesionálně. Aby byla služba provedena rychle a s minimalizací škod po nehodě, musí mít zaměstnanci dostatečné znalosti a zkušenosti s konstrukcí vozidel, musí znát místa, za která je možné uchytit úvazky, ale také místa, za která se nesmí vozidlo tahat hrubou silou (např. za přední osu havarovaného vozidla). Dokonalá znalost konstrukce vozidla, havarovaného materiálu, apod., umožňuje, aby při správném použití technologie a techniky docházelo ke snížení dalšího poškození havarovaného vozidla, následné ekologické újmy, poškození vozovky apod. V případě nehody cisterny, která převáží nebezpečné látky, je zapotřebí, aby vyprošťovací práce prováděli proškolení pracovníci na ADR, a to z bezpečnostních důvodů pro práce na dálnici s havarovaným materiálem.

Minimalizace škod se netýká pouze samotné havárie, ale majetku správce komunikace, přilehlých pozemků s komunikací a například i dopravců v případě nehody a omezení či zastavení provozu.

Vyprošťovací a odtahová firma neodstraňuje pouze havarovaná vozidla, ale musí zařídit úklid a opravu na komunikaci pouze v rámci bezpečnosti provozu na komunikaci (opravy svodidel, úklid střepin z havarovaných vozidel, zbytky nákladu, sanace provozních kapalin či rozlití nebezpečné látky).

Následné škody nevznikají pouze na havarované cisterně, ale v souvislosti s dopravní nehodou nebo poruchou vozidla se vytváří kongesce, která způsobuje škody účastníkům provozu např. dopravcům za zpoždění dodávky, vyšší spotřeba pohonných hmot apod. Doba trvání kongesce záleží na době zastavení či omezení provozu, která je potřebná k vyproštění a následnému úklidu komunikace. V časopisu Ekonom č. 24/2014 byl k dané problematice uveden výpočet nákladů ztraceného času za jednu hodinu kongesce na D1 při stanovené intenzitě provozu. Cena ztraceného času dle tohoto výpočtu vychází na D1 na 8 148 857,- Kč/hod.



Obr. 30. Výpočet ceny za ztracený čas na D1 Zdroj: Ekonom č. 24/2014

## 6 NÁVRH TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU PRACÍ PŘI HAVÁRII CESTERNY

Na základě dostupné fotodokumentace je možné navrhnout technologický postup jednotlivých prací, který by cíleně minimalizoval dobu prací, umožňoval by tak rychlý postup a současně by byl v souladu s bezpečnostními předpisy. Právě požadovaná rychlost prací je v protikladu s dodržením bezpečnostních předpisů a má za následek, že pracovníci, kteří pracují pod tlakem, používají tzv. hrubou sílu bez ohledu na následné škody a riskují, tím i vlastní bezpečnost.

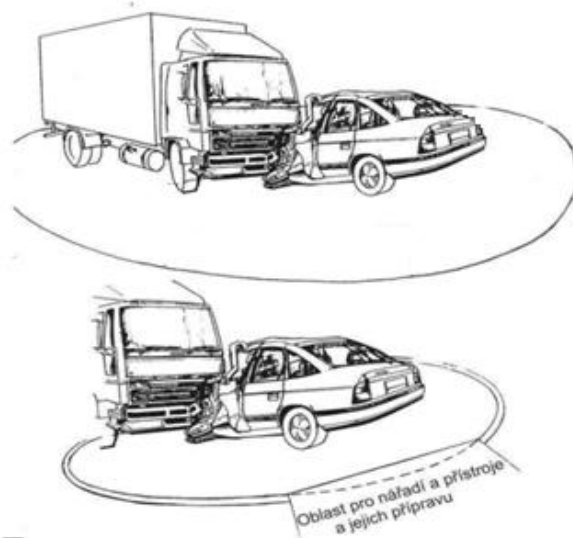
Technologický postup prací při vyproštění a následném odtahu musí dávat velký důraz na konstrukci vozidla a charakteru přepravované látky viz kapitola č. 4. Základní postup při vyproštění je:

- rekognoskace,
- organizace nasazení techniky,
- odčerpání nákladu v případě potřeby,
- vlastní práce dle vnitropodnikových předpisů a dalších předpisů, které s touto činností souvisí,
- úklid a úprava místa nehody zajišťující bezpečný provoz.

## 6.1 PRŮZKUM NA MÍSTĚ NEHODY

První průzkum vyprošťovací a odtahová služba provádí bezprostředně při příjezdu prvního vozidla do 30 minut a to formou frontálního pohledu, kdy sledují zejména situaci na místě nehody, provoz na komunikaci, druh a postavení vozidel, stav a pohyb osob, charakter poškození vozidel vč. průvodních jevů jako je např. únik látek, kouř apod.

Další fází je vnitřní a vnější průzkum Vnitřní průzkum zjišťuje stav vozidla. Vnější průzkumem rozumíme zejména vyhledání nezraněných osob mimo vozidlo (zajistit jejich odvoz) a průzkum terénu z hlediska unikání nebezpečných látek.



Obr. 31. Průzkum na místě nehody

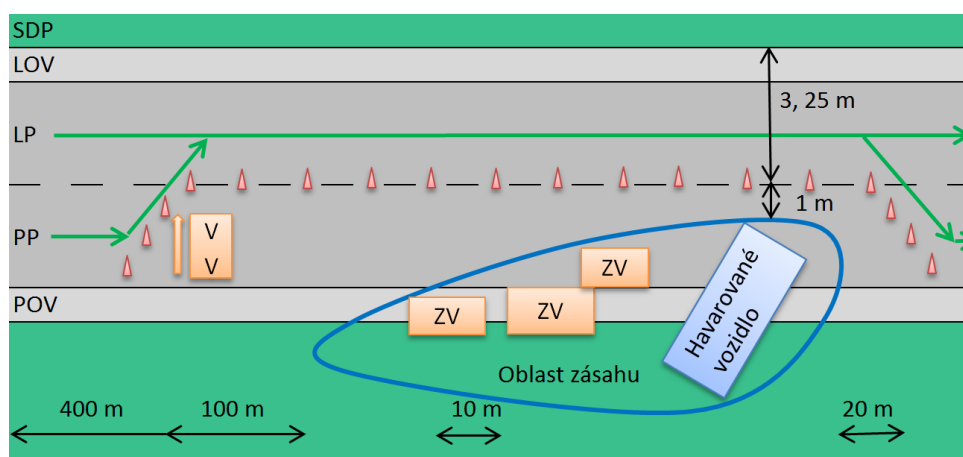
V případě nehody s únikem nebezpečné látky z havarované cisterny jsou v součinnosti s vyprošťovací a odtahovou službou i jednotky požární ochrany a postup práce se musí přizpůsobit závažnosti havárie.

## 6.2 POSTAVENÍ VÝSTRAŽNÉ BEZPEČNOSTNÍ TECHNIKY NA MÍSTĚ DOPRAVNÍ NEHODY

Vyprošťovací a odtahová služba je povinná po příjezdu k místu dopravní nehody zajistit svojí vlastní bezpečnost při vyprošťovacích pracích za pomoci výstražného zařízení, jako je například, světelná signalizace, výstražný vozík apod. Postavení musí být takové, aby tvořilo tzv. pasivní bezpečnost pracovníků. Rozmístění značek a signalizace je dána Směrnicí ŘSD č. 6/14 v závislosti na postavení havarovaných (porouchaných) vozidel na místě nehody a typu komunikace.

Postavení odtahové služby má různé varianty nárazníkového postavení podle typu komunikace.

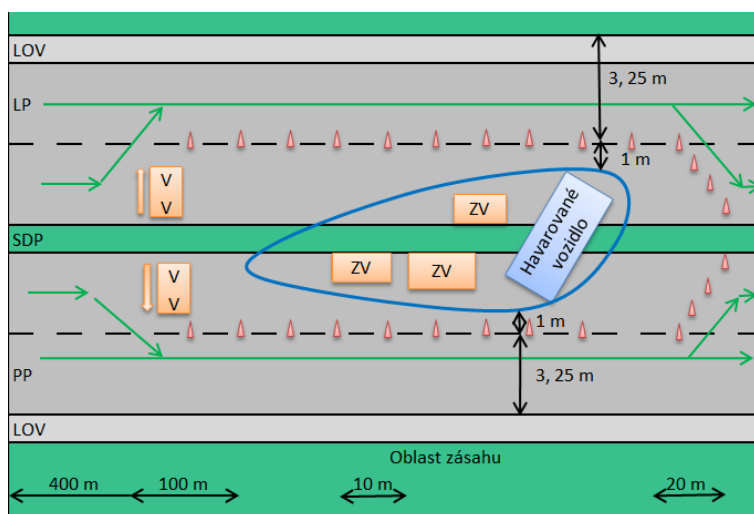
- Běžná obousměrná komunikace, práce v jednom směru, tj. zpravidla v jednom jízdním pruhu



Obr. 32. Vyprošťovací práce v jednom jízdním pruhu

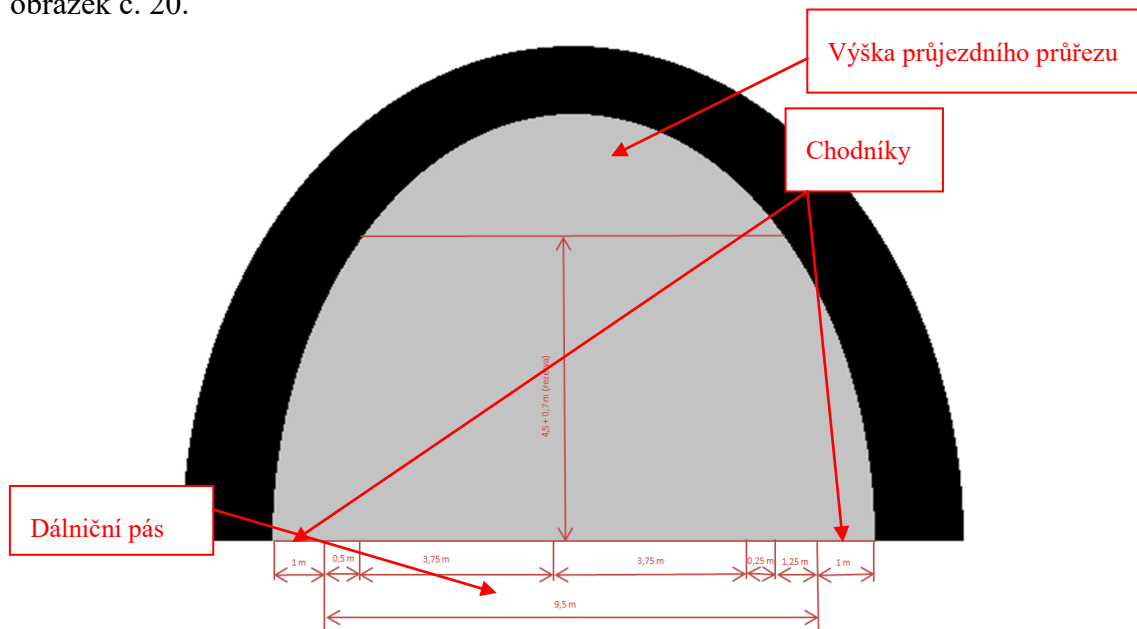
LOV	-	levý okraj vozovky
POV	-	pravá okraj vozovky
LP	-	levý pruh
PP	-	pravý pruh
ZV	-	výstražný vozík
ZZ	-	zásahové vozidlo

- Dálnice se dvěma jízdními pruhy v jednom směru



Obr. 33. Označení nehody na středovém páse

- V případě havárie v tunelu a na mostě jsou bezpečnostní výstražná zařízení umístěná tak, aby byl provoz uzavřen z obou stran. Nestáčí jako u předchozích případů převést dopravu na jízdní pruh, ve kterém se nenachází havarované vozidlo, ale je zapotřebí, aby v průběhu vyproštění byl uzavřen celý tunel. Výška průjezdního průřezu je vždy 4,5 m s rezervou 0,7 m a šířka tunelu je dána podle typu tunelu viz obrázek č. 20.



Obr. 34. Průřez vybraného tunelu

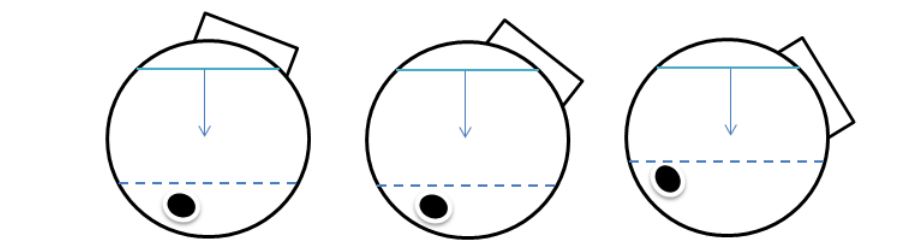
Obdobně se bude postupovat na mostě, kdy nemůže být použita těžká vyprošťovací technika, protože únosnost mostu takové zatížení neunes.

## 6.3 PRVOTNÍ ÚKONY

Jak již bylo zmíněno výše před zahájením samotného vyproštění je zapotřebí zajistit dopravní značení na dálnici podle směrnice ŘSD Č. 6/14 a postavit vyprošťovací vozidla do tzv. „narázníkového tvaru“ viz kapitola č. 6.2. Ve spolupráci s Českou policií zajistit označení odklonu trasy z dálnice pro minimalizaci kolon. V případě potřeby musí vyprošťovací a odtahová firma zajistit přečerpání nákladu za pomoci výkonného čerpadla.

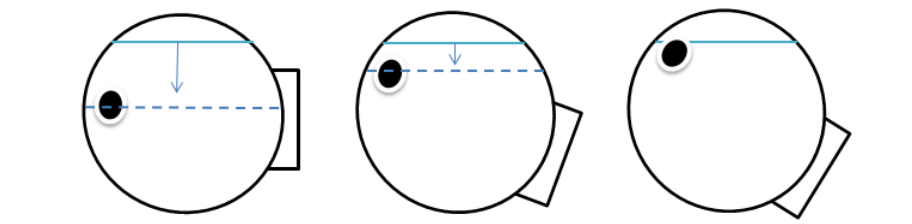
### 6.3.1 Přečerpání nákladu převrácené cisterny

V případě dopravní nehody a následném převrácení cisterny, mohou být výpustní ventily nedostupné nebo provozní výstroj může být zdeformovaná. Zásadní vliv na přečerpání má poloha cisterny. V prvním případě může být cisterna převrácená pod úhlem  $80^\circ$  a za předpokladu, že výpustní ventily jsou přístupné, může být přepravovaná látka z cisterny, která se přečerpá pomocí čerpadla do již přistavené náhradní cisterny. V případě neodčerpání celého množství látky přes spodní ventil, se zbytek látky přečerpá přes hlavní otvor.



Obr. 35. Převrácená cisterna I.

Pokud je cisterna převrácená pod úhlem  $80^\circ - 180^\circ$  a výpustní ventily jsou dostupné, lze přečerpat pomocí spodního vypouštěcího ventilu pouze malé množství přepravované látky. V případě otevření horního víka nepřipadá v úvahu, jelikož tato část je zaplavená. Pokud přečerpání není možné, otevřou se ventily a pomocí žlabů se látka svede do přichystaných kádí, ze kterých se může látka dále přečerpat do přistavené náhradní nádrže.

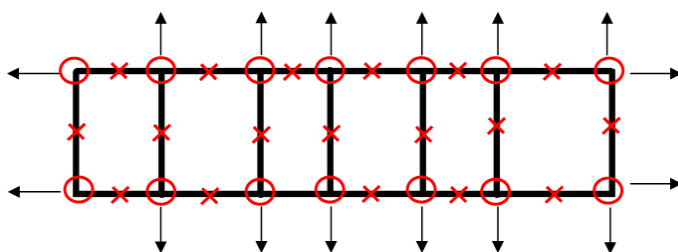


Obr. 36. Převrácená cisterna II.

### 6.3.2 Vázání při vyproštění

Postup prací je obvykle stanoven vnitropodnikovou směrnicí technických postupů. Správné uvázání cisterny při vyproštění je velmi důležité, jak s ohledem na bezpečnost práce, tak i z důvodu minimalizace škod po nehodě.

Jedna z možností vázání havarovaného vozidla je za již namontované závěsy na vozidle, které jsou na vozidle připevněny již z prvovýroby. Pokud je havarovaná cisterna převrácená na boku, je důležité, aby byla uvázána za nosnou konstrukci nebo rám a následně i za samotný obal cisterny za pomoci textilních pásů, aby nedocházelo k následnému poškození obalu. Na obrázku č. 37 je názorně ukázáno, za jaké části konstrukce je dobré závěsné prostředky umísťovat.



Obr. 37. Rám (nosná konstrukce) cisterny

Jak je již výše zmíněno, je nutné dbát na to, aby nedocházelo ke špatnému uvázání cisternového obalu, rámu apod. a následně ke škodám a to například na samotném obalu, hydraulickém systému, elektroinstalaci apod. Je zapotřebí, aby se používali speciální přípravky (ochranné návleky), které zabrání např. přerážnutí textilního pásu apod. Dále je důležité, aby tažná síla a vyvíjený tlak na obal cisterny při vyproštění havarované cisterny byl rozložený do více bodů, aby nedocházelo k poškození obalu a i samotného rámu. Možnosti uvázání, zajištění cisterny a použití techniky je velké množství, vždy záleží na rozhodnutí vedoucího zásahu, aby vyproštění bylo provedeno co nejrychleji a nejefektivněji.

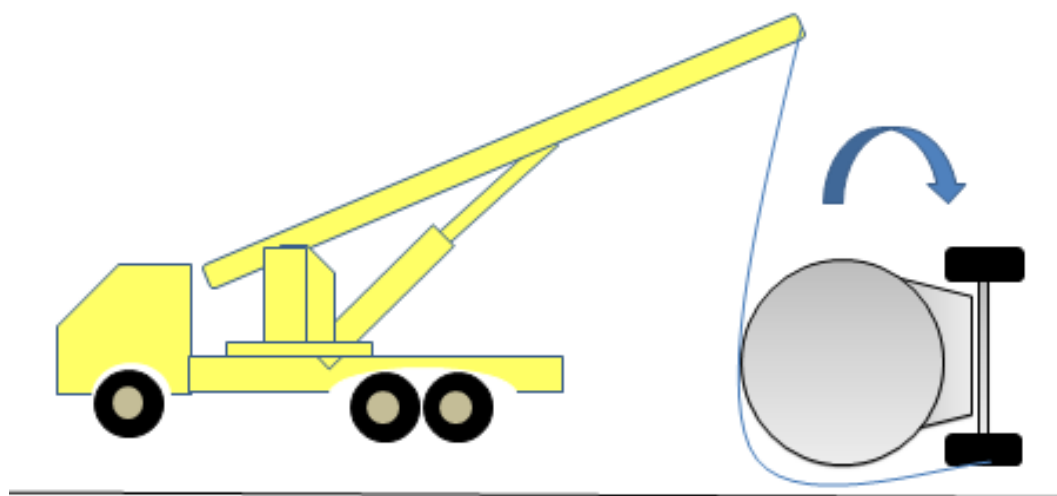


Obr. 38. Možné schéma při vyproštění havarované cisterny



### 6.3.3 Zajištění proti pádu

Je také důležité zmínit, že v případě vyproštění havarované cisterny, je zapotřebí zajistit cisternu tak, aby v případě změny jejího těžiště nedocházelo k protipádu. A to například upevnění za kolové šrouby pomocí jeřábu, nebo za pomoci vaků. Je možné použít i dva jeřáby, kdy jeden obrací vozidlo a druhý zajišťuje cisternu proti pádu. Pokud se vozidlo vyprošťuje ve svahu, je důležité zajistit, aby po vyproštění nedocházelo k rozjetí cisterny.



*Obr. 39. Nezajištění cisterny proti pádu*

Za použití dvou jeřábů je nutná dobrá koordinace pracovníků a to za pomoci vysílaček či předem domluvených gest. V případě jakékoliv chyby může dojít k přetížení jeřábu nebo vázacích prostředků. Tato chyba může následovat přetržení vázacích prostředků a následné ztrátě stability havarované cisterny, ale i převrácení vyprošťovacího jeřábu.

### 6.3.4 Zajištění stability vyprošťovací techniky

Před zásahem je důležité, aby velitel zásahu dobře prozkoumal terén, na kterém má stát vyprošťovací technika. V okolí havarované cisterny mohou být podzemní prostory, kanalizace, šachty, kabely apod. V případě špatného ohledání okolí cisterny může být malá nosnost terénu zapříčinit převrácení cisterny nebo jeřábu. Proto je zapotřebí, aby vyprošťovací technika byla v rovině. Jeřáb musí být zajištěn pomocí speciálních pomůcek, které mu pomáhají zvyšovat stabilitu ve stížených podmínkách, viz obrázek č. 40. Nosnost terénu se

může zvýšit za pomoci dřevěných podložek a v případě ledovky je nutné led odkopat, prosolit nebo podsypat pískem, aby byla zajištěná dobrá stabilita vyprošťovací techniky.



Obr. 40. Speciální pomůcky na zajištění stability [19]

### 6.3.5 Práce s jedním jeřábem a navijákem

Vyprošťovací práce za pomoci jednoho jeřábu a navijáku lze použít u cisteren, které jsou buď mimo vozovku, nakloněná na bok mimo vozovku anebo částečně mimo vozovku. Jedná se o nejčastěji používanou technologii vyproštění cisteren.

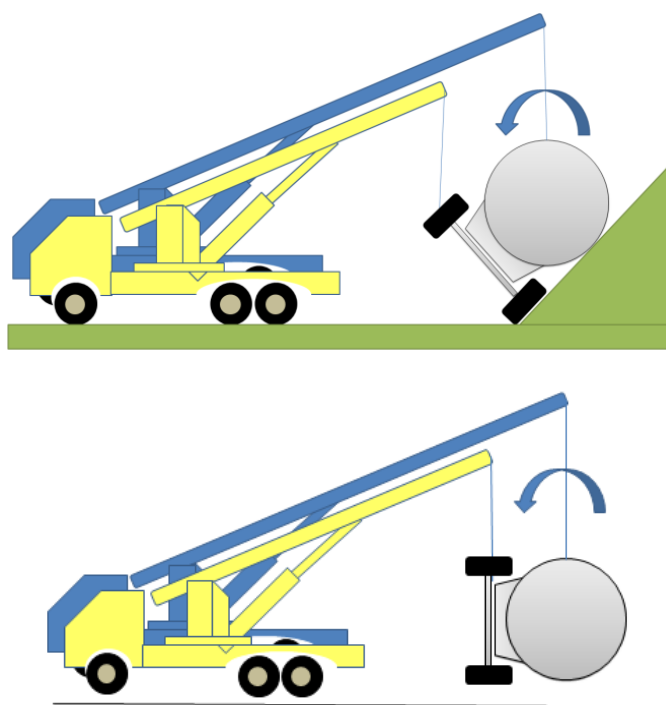
V případě náklonu na bok, jeřáb přizvedne stranu cisterny, která se naklání a za pomoci tažného lana a kladky, havarovanou cisternu přizvedne a navijákem přitáhne. Tento koordinovaný pohyb musí být po krátkých úsecích (cca 50 cm) a jeřáb může zvednout cisternou maximálně o 10 cm.

Technika pro vyproštění nesmí být přetěžována a jeřáb nesmí být namáhán šikmým tahem.

### 6.3.6 Práce se dvěma jeřáby

V případě práce se dvěma jeřáby je velice důležitá profesionalita pracovníků. Pracovníci, kteří se podílejí na vyproštění cisterny, musí být řádně proškolení, viz kapitola č. 3. Pokaždé je zapotřebí, aby velitel zásahu, který jede na místo nehody, jako jeden z prvních určil co nejrychleji správnou technologii postupu prací při vyproštění. Profesionalita pracovníka spočívá ve správném výběru techniky, jako je například: nosnost jeřábu, umístění jeřábu, zajištění správné stability podle podmínek v okolí havarované cisterny, přečerpání či nepřecherpání nákladu v cisterně, druhy vázacích prostředků, sjednocení jednotlivých gest pracovníků, apod.

Pokud nebude zvolená správná technologie postupu prací, může v případě špatné komunikaci mezi obsluhou techniky a velitelem zásahu dojít k přetížení jednoho z jeřábů a následného převrácení.



*Obr. 41. Použití dvou vyprošťovacích jeřábů*

Pro stabilizaci vozidla a kontrolovaný pohyb (převrácení) se často používá speciál s navijákem, kde naviják může mít nosnost v tahu 20 tun. Ve většině případů disponuje speciál dvěma navijáky (vepředu a vzadu) s nosnostmi např. 20 a 10 tun.

Pro cisterny (návěsovou soupravu) je důležité použít minimálně dva jeřáby a vyprošťovací speciál, protože postavení soupravy na kola je důležité pro rozdělení cisternové soupravy na tahač a návěs. Při šikmém postavení tahače vůči návěsové soupravě o více jak 10° je souprava bez destrukce prakticky nerozpojitelná.

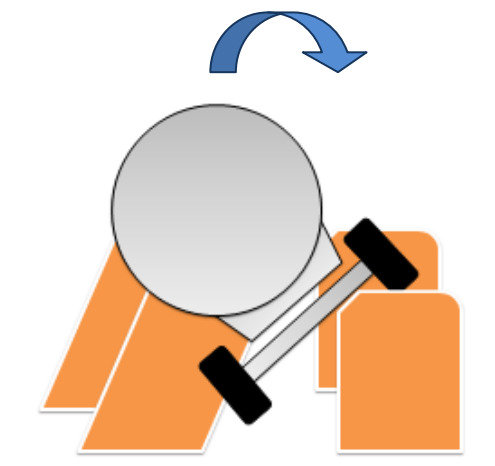
### **6.3.7 Práce se dvěma speciály**

Pokud havarovaná cisterna leží mimo vozovku, může se k vyproštění použít dva speciály. I zde je nutná dobrá synchronizace při vyproštění, kdy jeden vyprošťovací speciál slouží k příčnému tahu a druhý k zajištění stability, aby nedošlo k převrácení.

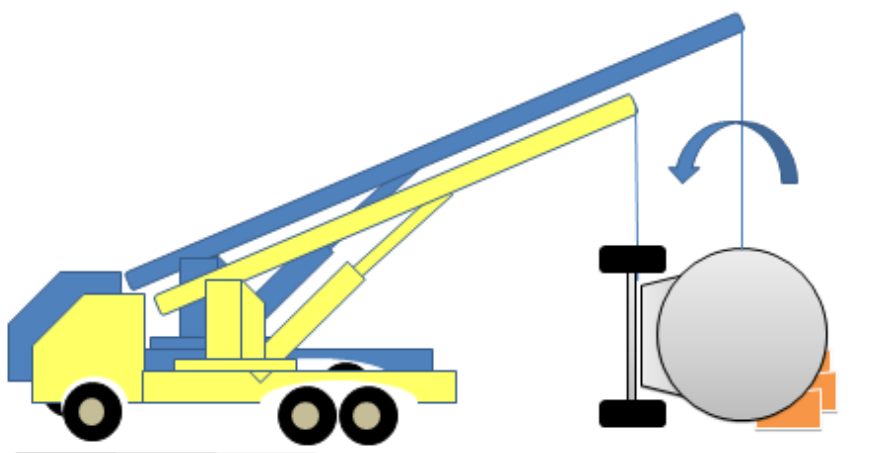
Tato možnost se využívá zejména v případě, kdy havarovaná cisterna leží pod úrovní vozovky, anebo pokud se nachází v měkké půdě, kdy jeden vyprošťovací speciál je určen k tahu a druhý nadlehčuje cisternu.

### 6.3.8 Práce s vaky

V případě převrácení cisterny se používají vysokotlaké a nízkotlaké vaky, kdy se na místě nedá použít těžká vyprošťovací technika, anebo to prostor nedovoluje a to především na mostě nebo v tunelu. Vaky jsou používány v tunelu nebo na mostě, pokud je havarovaná cisterna převrácená na boku a je třeba dbát na křehkost a deformovatelnost cisternového obalu. Důležitá je znalost konstrukce cisterny (např. dvojitý obal, nebo hliníkový materiál apod.).



Obr. 42. Schéma vyproštění za pomoci vaků



Obr. 43. Schéma vyproštění za pomoci vaků a jeřábu

Vaky lze použít pouze na stabilním povrchu a dostatečném prostoru, kdy se nejdříve za pomoci jeřábu mírně nazdvihne cisterna, aby se pod ní podsunul vysokotlaký vak, který cisternu nazdvihne o 20 cm a poté je možné pod ní zasunout nízkotlaké vaky. Vaky se

nafukují pomocí kompresoru, kdy velitel zásahu nebo pověřený pracovník ovládá tlak v jednotlivých vacích podle potřeby.



*Obr. 44. Vysokotlaké vaky*

Vypráštění cisterny bez jeřábu, pouze za použití vaků na obou stranách, jak je možné vidět na obrázku č. 42, umožňují nazdvihnout cisterny do bodu zvratu těžiště a následné postavení na kola. Vaky na druhé straně zabezpečují převrácení cisterny na druhou stranu.

### **6.3.9 Následný odtah z místa události**

Po vypráštění havarované cisterny (návěsu či přívěsu) je na řadě odtah vozidla z místa události. U vozidel, kde převodová skříň je mazána při chodu motoru nebo otáčení hnací hřídeli musí se vymontovat hnací hřídel, aby nedošlo k poškození v převodové soustavě. Způsob odtahu závisí na velikosti vozidla a rozsahu poškození. Většinou se odtah provádí na brýlích odtahového speciálu, nízkoložném návěsu, v případě odtahu návěsu se může použít firemní tahač návěsů. Požití tažné tyče se dá uvažovat v případech, kdy není cisternové vozidlo nebo souprava nijak zvláště poškozená. Závěsy pro tažnou tyč jsou hůře přístupné a proto je zapotřebí nejdříve zavěsit tyč do vozidla vlečeného a poté do vozidla, které odtah provádí. Jízda se musí přizpůsobit technickému stavu vozidla, řidič musí brát v potaz, že na taženém vozidle nemusí fungovat brzdy apod. Vždy obvykle funguje spojení mezi řidičem v taženém vozidle a v odtahovém vozidle a to za pomoci vysílaček mezi vozidly, anebo pomocí mobilního telefonu se zapojeným handsfree.

Odtah na tyči či „brýlích“ se musí řídit zákonem o silniční dopravě, kdy jeho maximální rychlost při odtahu činí 60 km/h, musí být označen výstražným trojúhelníkem na zadní části, nebo za špatné viditelnosti musí být označen alespoň jedním červeným světlem na levé straně.

S ohledem na různé typy vozidel je nutné, aby firma měla různé typy přípravků na uchycení (např.: úchyty na kola) viz obrázek č. 28.

Odtah musí být proveden na určené hlídané parkoviště odtahové firmy nebo nejbližší odstavnou plochu.

## **6.4 ZAKÁZANÁ MANIPULACE**

Při provozu jeřábu, vyprošťovacího speciálu a navijáků je zakázáno:

- přetěžovat jeřáby, speciály, navijáky, lana a speciální přípravky na zavěšení nad povolenou hmotnost;
- zatěžovat jeřáb šikmým tahem nebo rázem;
- spouštět kladnici tak, že by hrozilo uvolnění či vysmeknutí lana z kladek nebo drážek bubnu;
- vytahovat silou vázací prostředky zpod havarované cisterny;
- zkracovat vázací prostředky překrucováním nebo vázáním uzlů anebo je jiným způsobem upravovat;
- používat vázací prostředky přes ostré hrany bez použití podložek.

## **7 NÁVRH STANDARDNÍHO POSTUPU PŘI VYPROŠTĚNÍ**

Samotné vyproštění a následný odtah předchází výběr vhodné technologie vyproštění techniky, dopravní značení a bezpečnosti, viz kapitola č. 6.

Technologie vyproštění cisterny musí v první fázi brát v úvahu konstrukci cisterny a vlastnosti přepravované látky, dále udělat vizuální prohlídku, stanovit postup. Postup vyproštění bude probíhat s ohledem na postavení havarované cisterny, jestli je na vozovce nebo mimo vozovku, zda leží na boku, jak omezuje provoz apod. V případě, kdy dojde k nehodě cisterny s nebezpečnými látkami a zároveň k porušení cisternového obalu, tak tuto havárii likvidují především hasiči ve spolupráci s odbornou firmou, na látky které podléhají dohodě ADR. Může se stát, že k méně závažné nehodě nejsou povoláni hasiči a je zapotřebí

pracovníci vyprošťovací a odtahové firmy, byli proškoleni a věděli, co mají v takovém případě dělat.

Při vyproštění havarované cisterny se musí postupovat tak, aby nedocházelo k následným škodám. Špatně určená technologie vyproštění, špatně zvolené technické prostředky mohou způsobit velké škody, jak na vozidle, tak i na vozovce, okolí vozovky apod. Níže je uveden výběr typických nehod cisteren (souprav) a postup při jejich vyproštění.

## 7.1 POSTUP VYPROŠTĚNÍ ZA HAVAROVANÉ NA STŘEDOVÉM DĚLÍCÍM PÁSU

V níže uvedeném příkladu, havarovaná cisterna leží na středovém pásu dálnice, kdy se tahač vytrhl z čepu cisterny. Poté, co dojde k vizuální kontrole, se musí zhodnotit, zda přepravovanou látku přečerpát či vyprostit i s havarovaným nákladem. Cisterna je na tolik poškozená, že je zapotřebí náklad přečerpát. K tomu, aby byla tato varianta reálná, musí se zpřístupnit výpustní ventil cisterny, pomocí nadzdvihnutí cisterny a podkopání vypouštěcího ventilu.



*Obr. 45. Uchycení cisternového návěsu [19]*

Před samotným vyproštěním se musí zajistit dobrá přístupnost k cisterně, odstranit poškozená svodidla, připravit vozovku na umístění vaků apod. Následně se za použití vaků cisterna mírně nazdvihne, aby se mohla uchytit pomocí úvazků a následně pomocí vaků, jeřábu a vyprošťovacího speciálu „dát na kola“.

Velitel zásahu se musí rozhodnout, zda cisternu převrátit na kola i s nákladem nebo náklad uvnitř cisterny přečerpat. Takové rozhodnutí záleží na stavu konstrukce cisterny a cisternového obalu. Pokud cisternový obal či konstrukce je ve stavu, že v případě vyproštění plné cisterny by mohlo dojít k ohrožení bezpečnosti lidí či k znečištění životního prostředí, musí se takový náklad přečerpat do jiné cisterny nebo vhodných nádob. Ve výše uvedeném příkladu bylo zapotřebí, aby s ohledem na velké poškození cisterny byl náklad přečerpán. Výpustní ventil cisterny se nachází na převrácené straně, proto je zapotřebí ventil podkopat. Aby bylo možné ventil podkopat a následně náklad odčerpat, je nutné cisternu mírně nazdvihnout a zabezpečit. Cisterna se zabezpečí pomocí jeřábu za kolové šrouby, dále k jistění pomáhá vyprošťovací speciál, který je uchycen na dvou místech rámu a to za pomoci dvou lan a kladky pro rozdělení tažné síly. Druhý jeřáb nadzdvihává cisternu do vodorovné polohy, kdy jsou použity speciální široké pásy, aby nedocházelo k další deformaci cisternového obalu.

Všechny práce musí být dobře zkoordinovány a profesionálně vedeny, aby nedocházelo k žádné chybě, sebemenší chyba může způsobit převrácení jeřábu, ohrozit životy pracovníků a způsobit mnoho škod.

Nejdříve musí dojít k mírnému nadzdvihnutí cisterny, aby bylo možné pod zadní část cisterny vložit vysokotlaký vak, který cisternu nazdvihne o zhruba 20 cm. Poté je možné pod cisternový obal vložit nízkotlaké vaky, které cisternu nazdvihnou do požadované výšky pomocí řídicí jednotky kompresoru, kdy velitel zásahu (nebo pověřený pracovník) přerozděluje tlak v jednotlivých vacích podle potřeby. Cisternový návěs, se musí zabezpečit tak, aby v průběhu přečerpání nákladu nedošlo k jeho uvolnění. Poté je nutné podkopat ventil, aby mohlo dojít k přečerpání nákladu. Náklad lze přečerpat pouze do určité míry podle polohy cisterny a výpustního ventilu. Dočištění dochází už přes komory cisterny. Po přečerpání nákladu se může dále pokračovat ve vyprošťovacích pracích, kdy za pomoci již umístěných vaků zvedáme cisternu, až do bodu zvratu. V tomto okamžiku jeřáb včetně vyprošťovacího speciálu neplní již funkci jisticí, ale staví havarovanou cisternu na kola.

Čep cisternového návěsu byl poškozen vlivem vytrhnutí z tahače, z tohoto důvodu byl tahač i návěs odvezen, každý jednotlivě, pomocí dostupné techniky. Odtah tahače návěsu je zajištěn. Práce tímto pro firmu nekončí, následují úklidové práce komunikace a oprava svodidel, která probíhá pouze v rámci bezpečnosti na komunikaci.



## 7.2 POSTUP VYPROŠTĚNÍ PŘI POUŽITÍ TĚŽKÉ VYPROŠŤOVACÍ TECHNIKY

Druhý příklad je podobný jako předchozí, ale při odstranění havarované cisterny je použita těžká vyprošťovací technika. Při vyproštění níže uvedeného příkladu byl použit pouze jeřáb a vyprošťovací speciál.

Před samotným vyproštěním se zajistí ohledání místa nehody, zabezpečí se místo nehody a zajistí se, aby nedocházelo k úniku látek z vozidla. Poté je zapotřebí, aby před vyproštěním havarované cisterny došlo k přečerpání havarovaného nákladu, včetně dočištění uvnitř cisterny. Je důležité, aby pracovník uvnitř cisterny měl speciální oblek, rukavice a především respirátor, aby nevdechl malé částičky havarovaného nákladu. Poté dá jeřáb cisternu do vodorovného stavu s rámem.



*Obr. 46. Nehoda cisternového návěsu na středovém pásu [19]*

Samotné vyproštění, je prováděno pomocí vyprošťovacího speciálu, který je uchycen na rámu návěsu pomocí dvou lan a kladky na přerozdělení tažné síly a jeřábu s nosností 100 tun. Použití tohoto jeřábu a vysokovýkonného čerpadla pro přečerpání nákladu se výrazně

krátí doba prací pro vyproštění a tím dochází k minimalizaci doby omezení provozu na dálnici. Cisterna leží na boku a v poloze se zdviženou přední částí pro vyprazdňování. Nejdříve se musí hydraulické válce pro zdvih cisterny (vyprázdňení) uvolnit tak, aby se cisterna vůči rámu dostala do přepravní polohy. Před tímto krokem musí být cisterna řádně zajištěná, aby v případě vyproštění nedocházelo k posunu. Jeřáb za pomoci lana lehce nazdvihne cisternu za hydraulický válec a posune ji do vodorovné roviny spolu s rámem cisterny. Po zpětném zajištění hydraulického válce havarované cisterny může dojít k převrácení na kola. Pod zadní část se umístí malý vysokotlaký vak, který cisternu nazdvihne a umožní tak uchycení širokých pásů na rám. Na protější stranu se upevní speciální přípravky na kola (na kolo tahače a kolo návěsu), za které se uchytí další široký pás, který jistí cisternu a pomáhá jí bezpečně dostat na kola. Poté je možné cisternovou soupravu rozpojit a odtáhnout tak samostatně nepojízdný tahač a návěs na hlídané parkoviště odtahové firmy nebo na nejbližší odstavnou plochu.

V případě vyteklých provozních kapalin je nutné provést ekologický úklid a další práce související například s úpravou terénu v blízkosti komunikace, zajištění opravy středových svodidel v rámci bezpečnosti provozu na komunikaci.

### **7.3 POSTUP VYPROŠTĚNÍ CISTERNY PŘEVŘÁCENÉ MIMO JÍZDNÍ PRUH**

V níže uvedeném příkladu se jedná o cisternovou soupravu, která leží mimo jízdní pruh a je nakloněná na bok, aby došlo k rychlému a bezpečnému vyproštění je zapotřebí, aby firma použila dva jeřáby včetně navijáků. V daném případě není zapotřebí, aby byl přepravovaný náklad přečerpán. Před samotným vyproštěním se musí tahač návěsu dát pokud možno do vodorovné osy s návěsem a to za pomoci jeřábu, který se uchytí za kotvící oko návěsu. Dále se jeřáb v tomto případě použije na nazdvihnutí soupravy na straně, která je převrácená. Pomocí navijáku za použití řetězových úvazů, která se upevní za rám tahače a návěsu, dochází k pomalému posunu soupravy na vozovku. Tah soupravy na vozovku nesmí probíhat šikmým směrem nebo nesmí být přetížen, jinak by mohlo dojít k převrácení jeřábu. V případě posunu soupravy na vozovce, se mohou použít podložky pod pneumatiky viz příloha č. 2, aby nedocházelo k sedření či jiné deformaci.

Po vyproštění lze soupravu rozpojit a následně odtáhnout na již zmíněné hlídané parkoviště nebo předem určenou odstavnou plochu ve vzdálenosti maximálně 50 km.



*Obr. 47. Cisternová souprava mimo jízdní pruh, nakloněná na bok [19]*

## **7.4 POSTUP VYPROŠTĚNÍ CISTERNY NA MOSTĚ**

Jedna z hlavních překážek při vyproštění na mostě je jeho únosnost a znemožnění použití těžké vyprošťovací techniky. Pokud dojde k havárii cisterny na mostě, jsou prvotní úkony obdobné jako v předchozích případech (průzkum místa nehody, zajištění signalizace), ale jednou zásadní věcí se liší. Pokud se jedná o nehodu na mostě a nosnost mostu je omezena, nelze svést dopravu do jiného pruhu, a je zapotřebí, aby byla uzavřená celá komunikace. V takovém případě je důležité rychlé a bezpečné odstranění překážky z komunikace, protože doba uzavírky provozu má vliv na dobu trvání kongesce a na následné škody. V daném případě je zapotřebí použít nafukovací vaky a těžká vyprošťovací technika může jen pomoci při zajištění zdvihu, aby nedošlo k převrácení.

Pokud havarovaná cisterna leží na kraji mostu a na dosah vyprošťovací techniky, je možné těžkou techniku využít. V opačném případě je možné ji plně nahradit a to za pomoci vysokotlakých a nízkotlakých vaků. Vaky lze využít jak pro zdvih havarované cisterny, tak

i pro spuštění na všechna čtyři kola a zajištění proti pádu na druhou stranu. Zásadně se nesmí postupovat systémem obtočení cisterny lany a „hrubou silou“ následným tahem převalovat o 360°, jednalo by se tak o totální poškození vozidla. Následné škody způsobené špatnou technologií vyproštění a použití hrubé síly navyšuje celkové škody, které vznikají pouze z nedostatku vlastnictví speciální techniky, pomůcek pro vyproštění a zcela neznalosti profesionálních postupů

Při použití například dvou sad vaků se postupuje obdobně, jako u příkladu č. 1, kdy za pomoci vaků se nazdvihne cisterna až do bodu zvratu, pod krajní část rámu cisterny jsou umístěny vaky, které pomáhají dát havarovanou cisternu na kola včetně zajištění proti pádu. Další kroky jsou zcela stejné jako u předchozích případů (odtah, úklid apod.).

## 7.5 POSTUP VYPROŠTĚNÍ CISTERNY V TUNELU

Rychlé a bezpečné vyproštění se musí uvažovat i v případě havárie v tunelu. Tento příklad je obdobný jako příklad č. 4, protože ani zde nelze využít. Postup prací vyprošťovací firmy je stejný jako na mostě, kdy je zapotřebí havarovanou cisternu dát zpět na kola za pomoci vaků. Při takové nehodě většina firem používá zvláště hrubou sílu, kdy převrácenou cisternu vytáhnou za pomoci navijáku z tunelu a poté jí převrátí na kola, což je nepřijatelné. V těchto případech se jedná opět o technickou neznalost a nepřipravenost firem, protože tímto zásahem způsobují nemalé následné škody na vozidle, ale i komunikaci.



*Obr. 48. Převrácená cisterna pod mostem [19]*

## 8 ZÁVĚR

Zvyšující se nárůst následných škod po nehodě poukazuje na nekorektní praktiky některých vyprošťovacích a odtahových firem a to jen díky jejich technické nepřipravenosti a neznalosti konstrukce havarované cisterny. Z těchto důvodů je zapotřebí, aby byl zajištěn bezpečný standardní postup při vyproštění všech vozidel na dálnici, který by předcházel následným škodám po nehodě. Za použití dostatečné kapacity techniky by došlo také i k rychlejšímu obnovení provozu na komunikaci. Na základě analýzy fotodokumentace vyprošťovacích firem období 2006-2015 a po následném vyhodnocení jsou doporučeny technologické postupy pro vyproštění cisterny po typických haváriích. Předpokladem pro rychlé a bezpečné vyproštění havarovaných cisteren je zapotřebí, aby jednotlivé úseky dálnice byly svěřeny firmám, které disponují dostatečnou technikou, ale i dostatečným množstvím profesionálně vyškolených pracovníků na tuto činnost. S tím souvisí i požadavek státu na rychlé a bezpečné vyproštění a tím i docílení minimalizace doby omezení provozu či uzavření komunikace.

Je důležité zdůraznit, že každá nehoda i každá havarovaná cisterna má svoje specifické rysy, podle kterých se dále postupuje při vyproštění, proto vyprošťovací a odtahová firma musí disponovat dostatečnou kapacitou techniky, odborně vyškolených pracovníků s profesionálním přístupem k této činnosti (z předpisů ADR, z nadrozměrných a zvláště těžkých zásilek a dále z předpisů pro práce na dálnicích), speciální techniky apod. Jiná technologie prací se bude vyžadovat v případě nehody nebo poruchy v tunelu, na mostě, ale i u havárie cisterny s nebezpečnými látkami a jiná při klasickém převrácení cisterny na bok. Přesná specifikace přepravovaných látek a dobrá znalost konstrukce vede k rychlejšímu a bezpečnějšímu postupu překládky (přečerpání) nákladu, pokud je to potřeba, k rychlému vyproštění a k minimalizaci doby omezení provozu a tím i k minimalizaci následných škod.

Jak již bylo řečeno, tak konstrukce cisterny (návěsu, přívěsu) a její znalost, má podstatný vliv na vyproštění. Především v případě uchycení se musí dbát na to, jestli se jedná o dvojitý obal, o hliníkovou konstrukci apod. Velký důraz musíme dát na samotnou pevnost konstrukce i materiálu cisterny, a proto při vyproštění havarované cisterny musí vyprošťovací firma zvolit vhodné úvazy (široké pásy, řetězy v PVC hadici, apod.), použití nafukovacích vaků, speciálních přípravků, podložek apod., aby nedocházelo k následným škodám. Použití těchto speciálních pomůcek a využití správné technologie vyproštění přispívá k minimalizaci následných škod po nehodě.

Diplomová práce splnila cíle, ale správný technologický postup není nikde stanoven, kromě interních předpisů některých firem, které však nesplňují jen kritické postupy některých dílčích činností. Pro zpracování standardních technologických postupů by bylo zapotřebí spolupracovat s vyprošťovacími firmami. Jednak získat dostatečně široký rozsah dat, založený nejen na fotografiích, ale i na videozáznamech z postupů prací těchto firem. Následné zpracování dat ve spolupráci s odborníky pro bezpečnost práce by umožňovala takové zpracování standardních technologických postupů, které by zajistily zejména minimalizaci času omezení provozu na dálnici a odstranění překážky.

## 9 LITERATURA

- [1] Úplné znění zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (Zákon o silničním provozu). Vydání: Šestnácté. Praha: Armex, 2016. Edice kapesních zákonů. ISBN 978-80-87451-41-0.
- [2] NOVÁK, Radek. *Mezinárodní kamionová doprava a zasílatelství*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2013, xx, 282 s., [11] s. obr. příl. ISBN 9788074005145.
- [3] MILETÍN, Jiří a Pavel KONEČNÝ. *ADR 2015: přeprava nebezpečných věcí po silnici : příručka pro školení řidičů a osob podílejících se na přepravě nebezpečných věcí dle Dohody ADR*. 1. vydání. Praha: M Konzult s.r.o., 2015, 159 stran. ISBN 9788090220249.
- [4] LISON, Vladimír. *ADR 2011. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD Bohemia, 2010, 29 s. ISBN 9788087304136.*
- [5] PALKOSKA, Vratislav. *ADR - bezpečná doprava nebezpečných věcí po silnici. 1. vyd. Praha: Bertelsmann Media, 1999, 262 s. ISBN 8090254926.*
- [6] SKALSKÁ, Květoslava, Zdeněk HANUŠKA a Milan DUBSKÝ. *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana: modul I*. Vyd. 1. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010, 55, 44 s. ISBN 978-80-86640-59-4.
- [7] ČSN EN 12999. Jeřáby: Nakládací jeřáby. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. Dostupné z: <http://csnonline.unmz.cz/Detailnormy.aspx?k=88579>
- [8] Přeprava nebezpečných věcí silniční dopravou: Pro školení osob podílejících se na přepravě nebezpečných věcí [online]. 2011, 65 [cit. 2016-05-03]. Dostupné z: <https://www.sanitacegastro.cz/images/stories/adr-2011.pdf>

- [9] Doprava: silniční doprava, veřejná doprava, pozemní komunikace, zákon o dráhách : redakční uzávěrka k .. Ostrava: Sagit, 2011-. ÚZ: úplné znění.
- [10] Technické podmínky provozu na pozemních komunikacích: technická způsobilost vozidel, registrace a vyřazování vozidel, technické prohlídky a měření emisí ; Pohonné hmoty : zákon o pohonných hmotách a vyhlášky : redakční uzávěrka .. Ostrava: Sagit, 2004. ÚZ: úplné znění.
- [11] Dokumenty ke studiu ústavního práva. 4., upr. vyd. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2010. Dokumenty. ISBN 978-80-7380-267-7.
- [12] VYMĚTAL, Jan. Informační zdroje v životním prostředí. Praha: WoltersKluwer Česká republika, 2012. ISBN 978-80-7357-733-9.
- [13] Nový občanský zákoník 89/2012 Sb.: aktuální úplné znění : právní stav k 1. lednu 2013 : nabývá účinnosti 1. ledna 2014. Praha: Dashöfer, 2012. ISBN 978-80-86897-69-1.
- [14] Zákoník práce: zákon č. 262/2006 Sb. ze dne 21.dubna 2006. Praha: Ústav práva a právní vědy, 2014. Právo a management. ISBN 978-80-87974-02-5.
- [15] VOPÁLKA, Vladimír. Nový správní řád: zákon č. 500/2004 Sb., správní řád = CodeofAdministrativeProcedure. Praha: ASPI, 2005. Sborník ASPI. ISBN 80-7357-109-9.
- [16] BUŠTA, Pavel. Zákon o silničním provozu s komentářem a související předpisy: zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů .. : vyhláška č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích .. : správní delikty a trestné činy v silničním provozu. Praha: Venice Music Production, 2006. ISBN 80-902948-3-9.
- [16] Směrnice ŘSD ČR. Ředitelství silnic a dálnic ČR [online]. 2015 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/technicke-predpisy/smernice-a-pokyny-pro-vystavbu>



- [17] Vyprošťovací vozy. Vyprošťovací technika [online]. 2015 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.odtahova-technika.cz/vyprostovaci-nastavba-omars-120t-47>
- [18] Odstraňování překážek provozu na dálnicích a rychlostních silnicích. Veřené zakázky [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <http://www.vz24.cz/verejne-zakazky/detail/zakazka-63449/>
- [19] Archiv ÚSI

## **10 SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1: Minimální potřebná technika

Příloha č. 2: Přípravky používané při vyproštění havarovaného vozidla