

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Silniční přeprava výbušnin v České republice

Tomáš Lizánek

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2015/2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš Lizánek**  
Osobní číslo: **D12153**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**  
Název tématu: **Silniční přeprava výbušnin v České republice**  
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

ÚVOD

1 PRÁVNÍ PŘEDPISY A PODMÍNKY PŘEPRAVY VÝBUŠNIN

2 TECHNOLOGIE PŘEPRAVY VÝBUŠNIN

3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ TECHNOLOGIE PŘEPRAVY S OHLEDEM NA BEZPEČNOST

ZÁVĚR

Poznámka: Zpracovány připomínky vzniklé na základě obhajoby BP dne 22.6.2016

Rozsah grafických prací: 3 - 4  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

- (1) Přeprava nebezpečných věcí (ADR) [online]. [cit. 2015-11-25].  
Dostupné z:<  
[http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni\\_doprava/Nakladni\\_doprava/adr/](http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni_doprava/Nakladni_doprava/adr/)>.
- (2) Státní báňská správa ČR [online]. [cit. 2015-11-25]. Dostupné  
z:<<http://www.cbusts.cz/>>.
- (3) BUDŇÁKOVÁ Michaela a Antonín DUŠÁTKO. Skladové objekty a jejich  
provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů. 1. vyd.  
Olomouc: ANAG, c2012, s.415. Práce, mzdy, pojištění. ISBN 978-80-7263-756-0.
- (4) HRAZDÍRA Ivo a Milan KOLLÁR. Policejní pyrotechnika. Plzeň: Aleš  
Čeněk, s.r.o., 2006, s.205. ISBN 80-86898-87-3.
- (5) Vyhláška č. 99/1995 Sb., o skladování výbušnin, ve znění pozdějších úprav.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavlína Brožová, Ph.D.  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: 23. června 2016  
Termín odevzdání bakalářské práce: 2. prosince 2016

  
Ing. Michaela Ledvinová, Ph.D.  
prodělkanka pověřená řízením fakulty

L.S.

  
doc. Ing. Jaromír Štoký, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 26. června 2016

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 11. 2016

Tomáš Lizánek

Na této stránce bych velmi rád poděkoval Ing. Pavlíně Brožové, Ph.D. za trpělivost a poskytnutý čas při konzultacích a vedení práce, dále plk. Mgr. Aleši Černoorskému, náměstkovi ředitele Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje pro integrovaný záchranný systém a operační řízení, který mi poskytl cenné informace v oblasti likvidace dopravních nehod. A samozřejmě rodině a přátelům za jejich podporu.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce je zaměřena na charakteristiku výbušnin, technologii přepravy výbušnin a návrh na zlepšení technologie s ohledem na bezpečnost. Charakteristika se zabývá historií, vlastnostmi a rozdělením výbušnin, dále se věnuje Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí a povinnostem účastníků přepravy. Technologie přepravy výbušnin mapuje zpracování zakázky od poptání zboží až po jeho doručení. Návrh na zlepšení technologie se věnuje doplnění bezpečnostních vozidel a modelové nehodě při přepravě výbušnin.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

bezpečnost, dopravní prostředek, silniční doprava, školení, výbuch, výbušnina

## **TITLE**

Road Transportation of Explosives in Czech Republic

## **ANNOTATION**

Bachelor thesis is focused on the characteristics of explosives, technology of transport and improving of technology with regard to safety. Characteristics describes history, sorts and division of explosives, also deals with the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Roads and obligations of participants. Technology of explosive transport tries to map order processing from demand to delivery. The proposal to improve the technology focuses on adding security vehicles, and model accident during transport of explosives.

## **KEYWORDS**

safety, means of transportation, road transportation, training, explosion, explosives

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	9
SEZNAM TABULEK .....	10
SEZNAM ZKRATEK .....	11
ÚVOD.....	12
1 PRÁVNÍ PŘEDPISY A PODMÍNKY PŘEPRAVY VÝBUŠNIN.....	13
1.1 Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě v platném znění .....	13
1.2 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/68/ES o pozemní přepravě nebezpečných věcí .....	13
1.3 Směrnice Rady 94/50/ES o jednotných postupech kontroly při silniční přepravě nebezpečných věcí .....	14
1.4 Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí.....	14
1.4.1 Třídy nebezpečných věcí .....	15
1.4.2 Balení nebezpečných věcí (hlavně výbušnin).....	16
1.4.3 Označování nebezpečných věcí (hlavně výbušnin) .....	17
1.4.4 Podlimitní množství.....	18
1.4.5 Získání koncese v oblasti výbušnin .....	19
1.5 Povinnosti účastníků přepravy .....	20
1.5.1 Odesílatel .....	20
1.5.2 Dopravce.....	20
1.5.3 Příjemce .....	21
1.6 Školení.....	21
1.6.1 Školení řidičů.....	22
1.6.2 Školení bezpečnostních poradců.....	23
1.6.3 Školení osob ostatních .....	24
1.7 Požadavky na dopravní prostředky a náležitosti přepravy.....	24
1.7.1 Průvodní doklady.....	25

1.7.2	Osádka vozidla.....	25
1.7.3	Konstrukce vozidel .....	26
1.7.4	Značení vozidel.....	27
1.7.5	Omezení průjezdu tunely .....	27
1.8	Specifika přepravy výbušnin v ČR od 1. 1. 2014 .....	29
2	TECHNOLOGIE PŘEPRAVY VÝBUŠNIN.....	30
2.1	Výbušniny .....	30
2.1.1	Historie výbušnin.....	30
2.1.2	Charakteristika výbušnin .....	31
2.1.3	Vlastnosti výbušnin.....	31
2.1.4	Rozdělení výbušnin.....	32
2.2	Technologie přepravy.....	33
2.2.1	Poptávka výbušniny.....	33
2.2.2	Poptávka dopravy .....	34
2.2.3	Vyhodnocení nabídek .....	34
2.2.4	Průběh zakázky .....	34
2.2.5	Fakturace.....	37
2.2.6	Vývojový diagram .....	37
3	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ TECHNOLOGIE PŘEPRAVY S OHLEDEM NA BEZPEČNOST .....	40
3.1	Zvýšení bezpečnosti při přepravě.....	40
3.1.1	Doprovodná vozidla.....	40
3.2	Povinnosti účastníků s ohledem na bezpečnost přepravy .....	41
3.3	Modelová nehoda .....	42
3.3.1	Místo nehody .....	42
3.3.2	Doprovodná vozidla.....	43
3.3.3	Příjezd Integrovaného záchranného systému.....	44



3.3.4	Přeložení nákladu.....	45
3.3.5	Odjezd dopravní firmy z místa nehody.....	46
3.3.6	Konečná likvidace nehody.....	46
3.3.7	Opuštění prostoru nehody.....	47
3.4	Dopady havárie .....	47
3.4.1	Výbuch.....	47
3.4.2	Dopady na životy .....	48
3.4.3	Dopady na majetek .....	49
3.4.4	Dopady na životní prostředí.....	49
3.5	Odpovědnost dopravce při přepravě .....	49
3.5.1	Uplatnění pojištění z odpovědnosti.....	49
3.5.2	Rozsah pojištění z odpovědnosti.....	49
3.6	Náhrada škody vzniklé přepravou.....	50
3.6.1	Hrazení poškozeného zboží .....	50
ZÁVĚR .....		51
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....		52
SEZNAM PŘÍLOH.....		55

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Balení výbušných látek připravených k transportu .....	16
Obrázek 2 Balení výbušných látek ve skladu .....	17
Obrázek 3 Značení výbušných látek (připraveno k převozu) .....	17
Obrázek 4 Značení výbušných látek .....	18
Obrázek 5 ADR osvědčení o školení řidiče .....	23
Obrázek 6 Zlíchovský tunel .....	29
Obrázek 7 Plastická výbušnina Semtex .....	30
Obrázek 8 Bezpečnostní značka pro výbušninu Perunit .....	35
Obrázek 9 Oranžová tabulka s údaji o výbušnině Perunit .....	35
Obrázek 10 Vývojový diagram, část 1 .....	38
Obrázek 11 Vývojový diagram, část 2 .....	39
Obrázek 12 Doprovodné vozidlo .....	40
Obrázek 13 Zobrazení dopravní nehody na mapě .....	43
Obrázek 14 Grafický výstup z programu ALOHA zanesený do mapy .....	48

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Třídy nebezpečných věcí .....	15
Tabulka 2 Školení řidičů – noví uchazeči.....	22
Tabulka 3 Školení řidičů – obnovovací kurz.....	22
Tabulka 4 Školení bezpečnostních poradců – noví uchazeči .....	23
Tabulka 5 Školení bezpečnostních poradců – obnovovací kurz.....	24
Tabulka 6 Školení osob ostatních .....	24
Tabulka 7 Kategorie tunelů a jejich omezení .....	28

## **SEZNAM ZKRATEK**

ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
GPS	Globální polohovací systém
Kč	Koruna česká, měnová jednotka České republiky
LED	Light-Emitting Diode – dioda emitující světlo
RID	Mezinárodní železniční přeprava nebezpečných věcí
UN kód	Identifikační číslo látky

# ÚVOD

Společně se vzrůstající poptávkou průmyslu po výbušninách roste i možné riziko při jejich silniční přepravě, v ohrožení mohou být jak lidské životy a majetek, tak i životní prostředí. Zajištění bezpečnosti přepravy výbušnin bylo vždy hlavním cílem nejen v České republice.

Již v roce 1957 se členské státy Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů dohodly na vzniku tzv. Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). Základní ustanovení vstoupilo v platnost v roce 1968 a od té doby se tato dohoda pravidelně aktualizuje, aby zohlednila jak vzrůstající nároky na bezpečnost, tak i nové technologie, které umožňují těmto nárokům dostát. V roce 1986 se k této dohodě připojila i Československá republika.

Přeprava každé jednotlivé zásilky dle ADR od výrobce ke spotřebiteli je vysoce riziková. Toto riziko může být za pomoci předpisů, školení a užití nových technologií sníženo na akceptovatelnou hodnotu jak pro osoby, které se na přepravě přímo podílejí, tak i pro okolí.

**Cílem** této bakalářské práce je popis celého technologického procesu přepravy výbušnin, včetně školení osob, které v průběhu přepravy přijdou s výbušninou do styku. Nejdůležitější částí je návrh na zvýšení bezpečnosti při přepravě, včetně modelového případu nehody a popisu činností složek zajišťujících likvidaci nehody, dopady havárie a odpovědnosti dopravce.

# 1 PRÁVNÍ PŘEDPISY A PODMÍNKY PŘEPRAVY VÝBUŠNIN

V této kapitole jsou uvedeny informace o právních předpisech, kterými se musí přepravce i dopravce řídit. Patří mezi ně zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě, dále směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/68/ES o pozemní přepravě nebezpečných věcí a směrnice Rady 94/50/ES o jednotných postupech kontroly při silniční přepravě nebezpečných věcí a neméně důležitým předpisem je Dohoda o přepravě nebezpečných věcí (ADR), které podléhá přeprava nebezpečných věcí. Dále je zde uveden přehled povinností účastníků přepravy, školení a požadavků na dopravní prostředky. Poslední částí kapitoly jsou podmínky, které musí splnit všichni účastníci přepravy výbušnin a změny v přepravě výbušnin platné od začátku roku 2014. Do těchto změn patří změna hlášení přeprav výbušnin na Policejní prezidium České republiky.

## 1.1 Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě v platném znění

Tento zákon popisuje nebezpečné věci a látky jako: předměty které mohou pro svoji povahu nebo vlastnosti v souvislosti s přepravou ohrozit bezpečnost osob, zvířat a věcí nebo ohrozit životní prostředí. Silniční dopravou je dovoleno přepravovat pouze nebezpečné věci, které vymezuje Dohoda ADR za podmínek v ní uvedených.

## 1.2 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/68/ES o pozemní přepravě nebezpečných věcí

Tato směrnice se zabývá přepravou nebezpečných věcí po silnici, železnici nebo vnitrozemských vodních cestách na území členských států nebo mezi nimi. Zahrnuje také nakládku, vykládku a překládku z jednoho druhu dopravy na jiný.

Nevztahuje se na přepravu nebezpečných věcí, která je uskutečněna vozidly, vagony nebo plavidly, která patří ozbrojeným silám. (2)

Další částí této směrnice je to, že členský stát může regulovat nebo zcela zakázat přepravu nebezpečných věcí na svém území i z jiných důvodů než je bezpečnost během přepravy.

### **1.3 Směrnice Rady 94/50/ES o jednotných postupech kontroly při silniční přepravě nebezpečných věcí**

Tato směrnice se vztahuje na kontroly, které provádí členský stát na svém území, pokud jde o přepravu nebezpečných věcí vozidly, která se účastní silničního provozu.

Tato směrnice se nevztahuje na přepravu nebezpečných věcí vozidly, která patří ozbrojeným silám nebo spadají pod jejich odpovědnost. (3)

### **1.4 Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí**

V roce 1957 členské státy Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů uzavřely v Ženevě tzv. Evropskou dohodu o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR), zkráceně se tento dokument nazývá Dohoda ADR (zkratka ADR pochází z francouzského překladu Articles Dangereux de Route).

Základních ustanovujících 17 článků vstoupilo v platnost 29. ledna 1968. Tentýž rok nabyly platnosti i přílohy A a B, které jsou členěny do 9 kapitol, jež se dále člení na oddíly a pododdíly. Československá republika se **přidala** k Dohodě ADR v roce 1986. Tento právní předpis byl v Československé republice vydán ve Sbírce zákonů. (4)

Dohoda ADR je vzhledem k neustálému vývoji v oblasti technologií pravidelně každé dva roky aktualizována s ohledem na nejnovější vývoj v průmyslových odvětvích.

Tato mezinárodní dohoda stanovuje pravidla přepravy nebezpečných věcí v silniční dopravě, dále nároky na jejich balení, značení a požadavky na konstrukci a vybavenost vozidel k přepravě těchto látek určených. Dále definuje požadavky na materiál, konstrukci, výrobu, upevnění a označení přepravních nádob, a to v závislosti na druhu a charakteristice nebezpečných věcí. Dohoda ADR charakterizuje látky a předměty, jejichž přeprava je vyloučena nebo je možná pouze za podmínek v ní stanovených.

**Příloha A** obsahuje všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů, jako například: rozsah předpisu, definice, měrné jednotky, základní povinnosti účastníků přepravy, požadavky na školení osob, klasifikace nebezpečných věcí, jejich rozdělení do jednotlivých tříd, podmínky pro obaly a balení, značení dopravních jednotek bezpečnostními značkami, podmínky nakládky, přepravy, vykládky a manipulace, ustanovení o zápisech do průvodních dokladů.

**Příloha B** obsahuje ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě jako například: požadavky na dopravní prostředky a jejich vybavení, speciální ustanovení týkající se jednotlivých tříd, zásady bezpečné manipulace se zbožím a požadavky na osádky vozidel, jejich výbavu, provoz a doklady.

#### 1.4.1 Třídy nebezpečných věcí

Dohoda ADR dělí nebezpečné věci do několika tříd. Seznam tříd i se stručným popisem se nachází v tabulce 1. Pro tuto bakalářskou práci je důležitá pouze první třída, protože pojednává o nebezpečných látkách a předmětech. Do této třídy patří i výbušniny, které budou popsány v kapitole 2. 1.

Tabulka 1 Třídy nebezpečných věcí

Třída 1	<b>Výbušné látky a předměty</b>
Třída 2	Plyny
Třída 3	Hořlavé kapaliny
Třída 4.1	Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečtivěně 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

Zdroj: (4), upraveno autorem

Výbušné látky a předměty z třídy 1 jsou rozděleny do několika podtříd. **Podtřída 1.1** jsou látky, které jsou nebezpečné hromadným výbuchem. Například prach černý nebo bezdýmný nebo trinitrotoluen. Tato podtřída je ze všech dále zmíněných nejnebezpečnější. **Podtřída 1.2** zahrnuje látky nebezpečné rozletem, které ale nejsou nebezpečné hromadným výbuchem, například munice slzotvorná. **Podtřída 1.3** obsahuje látky a předměty nebezpečné prudkým ohněm, ale s malým nebezpečím od tlakové vlny nebo rozletu. Tato podtřída není nebezpečná hromadným výbuchem.



**Podtřída 1.4** zastupuje látky, které v případě zážehu během přepravy představují malé nebezpečí výbuchu. Jejich účinky jsou omezeny na kus bez rozletu úlomků větších rozměrů nebo do větší vzdálenosti. Do této podtřídy patří například výrobky zábavné pyrotechniky nebo malorážkové náboje. **Podtřída 1.5** jsou látky velmi necitlivé s malou možností výbuchu. Při běžných podmínkách přepravy je šance detonace velmi nízká. Tyto látky nesmějí detonovat v přímém ohni, to je zároveň jejich charakteristika. **Podtřída 1.6** zahrnuje velmi málo citlivé předměty, které nejsou nebezpečné hromadným výbuchem. Tyto předměty obsahují velmi málo citlivé detonující látky a pravděpodobnost výbuchu je velmi nízká.

#### 1.4.2 Balení nebezpečných věcí (hlavně výbušnin)

Obaly nebezpečných věcí musí být natolik kvalitní a pevné, aby dokázaly odolat rázům a namáhání, která se běžně při přepravě vyskytují. Způsob balení a uzavření obalu musí zamezit úniku obsahu zejména v důsledku vibrací, změn teploty, vlhkosti nebo tlaku. Části obalů, které jsou v bezprostředním styku s nebezpečnou věcí, nesmějí být jejich působením narušovány ani zeslabovány, nesmějí s nimi reagovat nebo působit např. jako katalyzátor. Míra propustnosti obalu nesmí působit nebezpečí.



Obrázek 1 Balení výbušných látek připravených k transportu

Zdroj: (5)

Obaly stanovené pro látky první třídy nebezpečnosti odpovídají obalové skupině II pro středně nebezpečnou skupinu. Jejich výroba a konstrukce je přizpůsobena tak, aby chránila výbušné látky a předměty, zabraňovala jejich unikání a nezvyšovala riziko nechtěného zážehu nebo roznětu za normálních podmínek dopravy, aby umožňovala bezpečnou manipulaci s jednotlivými kusy a odolávala vůči tlakům stohování tak, aby se nezvyšovalo riziko vyplývající ze samotné podstaty výbušných látek (obrázek 2).



Obrázek 2 Balení výbušných látek ve skladu

Zdroj: (6)

Obaly také musí být označeny výstražnou značkou dané třídy nebezpečnosti. Značka má tvar čtverce postaveného na jeden roh, je oranžově podbarvená a je na ní napsaná daná třída nebezpečnosti (na obrázku 3 a 4 je výstražná značka, která informuje o výbušných látkách). V příloze A je uveden kompletní seznam bezpečnostních značek.

#### 1.4.3 Označování nebezpečných věcí (hlavně výbušnin)

Možné ohrožení, které s sebou přepravované nebezpečné látky přinášejí, mohou osoby podílející se na jejich přepravě rozpoznat podle označení, kterými jsou jejich obaly opatřeny.



Obrázek 3 Značení výbušných látek (připraveno k převozu)

Zdroj: (5)

Každý převážený kus nebezpečné látky musí být zřetelně a trvanlivě označen odpovídajícím UN kódem, před nímž jsou umístěna písmena „UN“. Čísla a písmena označující kusy do objemu 5 litrů a váhy 5 kg musí být přiměřeně veliká. Kusy o objemu nejvýše 30 litrů a hmotnosti 30 kg musí být označeny písmeny a čísly o výšce nejméně 6 mm.

Pro předměty větších parametrů je stanovena minimální výška písmen a číslic 12 mm. Označení předmětu neopatřeného obalem musí být umístěno přímo na předmět, jeho podstavec nebo na jeho úložné nebo manipulační části. Veškerá označení musí být zřetelně viditelná, odolná vůči povětrnostním vlivům a i za zhoršených podmínek čitelná. Na bednách je bezpečnostní značka umístována na boční i čelní stěně a také na víku. Sudy jsou vybaveny značkami na jednom dně a dvou protilehlých stranách pláště. Pytle jsou označeny ze dvou stran horní části švu.



Obrázek 4 Značení výbušných látek

Zdroj: (5)

Kusy obsahující věci třídy nebezpečnosti 1 jsou navíc označovány oficiálním pojmenováním pro přepravu, které musí být čitelné a nesmazatelné, uvedené v úředním jazyce země odeslání. Pokud tímto jazykem není angličtina, němčina nebo francouzština, musí být navíc doplněno i názvem v jednom z těchto jazyků.

#### 1.4.4 Podlimitní množství

Nebezpečné věci lze převážet i v malém množství, **tzv. podlimitní množství**, které se řídí několika výjimkami, které při přepravě normálního množství nebezpečných věcí neplatí.

Při přepravě podlimitního množství **nemusí** dopravce například použít pro přepravu řidiče, který vlastní osvědčení o školení pro přepravu nebezpečných věcí. Nemusí označit vozidlo oranžovými tabulkami. Ve vozidle nemusí být písemné pokyny a předepsaná výbava a neplatí ustanovení o osádce vozidla.

Naopak v platnosti i pro podlimitní množství zůstává proškolení osádky vozidla, schvalování a značení kusů, zákaz společné nakládky, zajištění nákladu proti pohybu, zákaz kouření a zákaz otevírání. Nejdůležitější věcí, která se nezměnila, je to že odesílatel **je povinen vystavit a předat řidiči předepsaný přepravní doklad**. Vozidlo musí být také vybaveno práškovým hasicím přístrojem o obsahu 2 kg.

Podlimitní množství se zjišťuje na základě zařazení nebezpečné látky do příslušné přepravní kategorie. Pro výbušninu Perunit, o které se píše v této práci, je nejvyšší celkové množství, které spadá stále do podlimitního **50 kg** na dopravní jednotku.

#### **1.4.5 Získání koncese v oblasti výbušnin**

Koncese zahrnuje veškerou činnost z oblasti výbušnin: výzkum, vývoj, výrobu a zpracování výbušnin a výbušných předmětů, zneškodňování a ničení výbušnin a výbušných předmětů (jen v rámci procesu výzkumu, vývoje, výroby a zpracování) a nákup a prodej výbušnin a výbušných předmětů.

Koncese se uděluje na základě **písemné žádosti** a její vyřízení má na starosti živnostenský úřad. K žádosti se vyjadřuje také Český báňský úřad.

Žádost o koncesi se **podává několika způsoby**: na živnostenském úřadě, na kontaktních místech veřejné správy nebo elektronicky pomocí Registru živnostenského podnikání. Žádost se vyplňuje do jednotného registračního formuláře a rozlišuje se pro fyzické a právnické osoby.

K žádosti o koncesi se přikládá doklad o dosažení odborné způsobilosti. Ta se v každé oblasti podle (7) liší:

- **výzkum, vývoj, výroba a zpracování výbušnin**: vysokoškolské vzdělání zaměřené na technické vědy nebo technologie,
- **ničení a zneškodňování výbušnin**: oprávnění nebo průkaz pyrotechnika a věk nejméně 21 let,
- **nákup a prodej výbušnin**: oprávnění nebo průkaz pyrotechnika nebo střelmistra nebo odpalovače ohňostrojů nebo oprávnění technického vedoucího odstřelů.

Podnikatel a členové statutárního orgánu **musí doložit svoji spolehlivost**, kterou prokáží lustračním osvědčením. V lustračním osvědčení je uvedeno, zda dotyčná osoba **nebyla v letech 1948 až 1989** příslušníkem Sboru národní bezpečnosti nebo spolupracovníkem Statní bezpečnosti. Povinnost doložit svoji spolehlivost se **netýká osob narozených od roku 1971**, tyto osoby nemusí předkládat ani čestné prohlášení. (7)

Živnostenský úřad má na rozhodnutí 30 dnů, pokud jsou splněny veškeré náležitosti. Dále musí do 5 dnů od udělení koncese **provést zápis do živnostenského rejstříku** a vydat podnikateli výpis.

## **1.5 Povinnosti účastníků přepravy**

Povinnosti účastníků přepravy jsou přesně stanovené zákonem o silniční dopravě, který určuje náležitosti, jenž musí splnit jak odesílatel, tak i dopravce a také příjemce.

### **1.5.1 Odesílatel**

Osoba, která předává nebezpečné věci k přepravě. Při samostatné přepravě nebezpečných věcí je tato osoba povinna podle Dohody ADR splnit několik věcí.

*„Předat dopravci řádně a úplně vyplněné průvodní doklady. Zatřídit a předat k přepravě pouze nebezpečné věci, jejichž přeprava je povolena. Předat nebezpečné věci k přepravě pouze, jsou-li dodržena ustanovení o způsobu přepravy nebezpečných věcí. Dodržet ustanovení o zákazu společné nakládky. Použít k balení nebezpečných věcí pouze schválené a předepsané obaly. Zatřídit, zabalit a označit kusy nebezpečných věcí nápisy a bezpečnostními značkami. Označit kontejner bezpečnostními značkami a označením vztahujícím se k nákladu. Ustanovit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí. Zabezpečit školení ostatních osob podílejících se na přepravě. Uchovávat po dobu 2 let předepsané doklady.“ (1)*

### **1.5.2 Dopravce**

Provozovatel, který zároveň vlastní dopravní prostředek. Při přepravě má na starosti několik věcí, které musí splnit v souladu s Dohodou ADR.

*„Zajistit, aby v dopravní jednotce byly při přepravě řádně a úplně vyplněné průvodní doklady. Zajistit, aby pro přepravu nebezpečných věcí byla použita dopravní jednotka k tomu způsobilá a vybavená předepsanými doklady. Zajistit, aby přepravu prováděla pouze osádka dopravní jednotky složená z držitelů odpovídajících osvědčení. Převzít k přepravě a přepravovat pouze nebezpečné věci, jejichž přeprava je povolena. Zajistit dodržení ustanovení o nakládce, včetně zákazu společné nakládky, vykládce, manipulaci, zajištění nákladu, provozu dopravní jednotky a dozoru nad ní. Zabránit úniku látek nebo poškození přepravovaných věcí a nepřevzít k přepravě nebezpečné věci, u nichž je jejich obal poškozený nebo netěsný. Zajistit, aby v případě nehody nebo mimořádné události členové osádky vozidla provedli opatření uvedená v písemných pokynech pro řidiče vozidla. Provádět přepravu dopravní jednotkou označenou bezpečnostními značkami a označením vztahujícím se k nákladu. Převzít k přepravě pouze kontejner označený bezpečnostními značkami a označením vztahujícím se k nákladu. Používat dopravní jednotku vybavenou předepsanou výbavou. Dodržet ustanovení o způsobu přepravy nebezpečných věcí. Vybavit dopravní jednotku hasicími přístroji. Ustanovit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí. Uchovávat po dobu 2 let předepsané doklady.“ (1)*

### **1.5.3 Příjemce**

Osoba, která zajišťuje vykládku nebezpečných věcí, je povinna při přepravě zajistit několik věcí, které jsou v souladu s Dohodou ADR.

*„Ustanovit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí. Dodržet ustanovení o vykládce, čištění a dekontaminaci vozidla. Zabezpečit školení ostatních osob podílejících se na přepravě. Uchovávat po dobu 2 let předepsané doklady.“ (1)*

## **1.6 Školení**

Všechny osoby, které se účastní přepravy látek dle Dohody ADR, musí být proškoleny. Tato školení zajišťuje v České republice několik firem, například: ČESMAD Bohemia, M KONZULT s.r.o. a DEKRA CZ a.s. – Akademie dopravního vzdělávání a jiné.

V jednotlivých podkapitolách bude popsán průběh školení, jeho výstup a také shrnuta finanční náročnost jednotlivých školení. V uvedeném příkladu jsou použity údaje společnosti DEKRA CZ a.s.

### 1.6.1 Školení řidičů

Zákon o silniční dopravě č. 111/1994 Sb. ve znění pozdějších předpisů a Dohoda ADR ukládá všem řidičům, kteří přepravují nebezpečné věci, povinnost zúčastnit se speciálního školení řidičů, které je zakončené zkouškou schválenou příslušným orgánem. V České republice je tímto orgánem Ministerstvo dopravy České republiky, které zároveň organizuje dozor nad těmito zkouškami.

Školení probíhá přehledným způsobem, kdy se účastníkům vysvětlí veškeré potřebné znalosti pro bezproblémovou a bezpečnou přepravu nebezpečných věcí dle Dohody ADR a dělí se na školení pro nové řidiče a obnovovací kurzy.

Tabulka 2 Školení řidičů – noví uchazeči

Školení – noví uchazeči (ceny platné od 1. 2. 2013)	Ceny kurzu (Kč)
Školení řidičů ADR, necisternová přeprava (kromě třídy 1 a 7)	4 200,-
<b>Speciální nastavbový kurz pro třídu 1 (výbušné látky a předměty)</b>	<b>3 200,-</b>
Speciální nastavbový kurz pro třídu 7 (radioaktivní látky)	3 200,-
Rozšíření pro cisternovou přepravu	1 800,-
Za každou třídu cisternové přepravy	800,-

Zdroj: (8), upraveno autorem

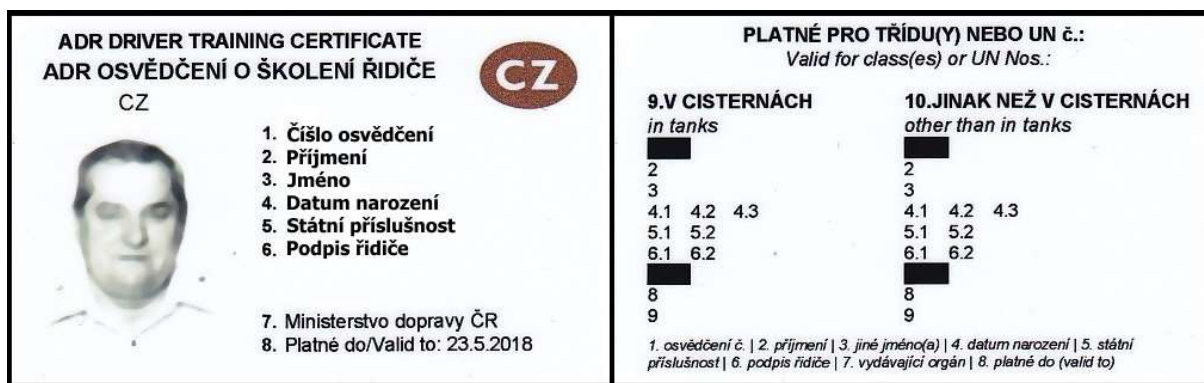
Osnova školení obsahuje veškeré informace od klasifikace nebezpečných věcí, přes jejich třídy, obaly, doklady až po značení vozidel a závěrečné opakování a diskuzi.

Tabulka 3 Školení řidičů – obnovovací kurz

Školení – obnovovací kurz (ceny platné od 1. 2. 2013)	Ceny kurzu (Kč)
Obnovovací kurz pro řidiče základní	2 600,-
Příplatek za cisternovou přepravu	1 800,-
<b>Příplatek za přepravu látek tříd 1 a 7</b>	<b>2 100,-</b>

Zdroj: (8), upraveno autorem

Školení pro řidiče se skládá z několika kurzů, které je možné si vybrat a navštívit a které budou popsány v následujících tabulkách. Výstupem školení je ADR osvědčení o školení řidiče přepravujícího nebezpečné věci (je vyvedeno na plastové kartičce, viz obrázek 5) a platnost tohoto osvědčení je 5 let.



Obrázek 5 ADR osvědčení o školení řidiče

Zdroj: (9)

### 1.6.2 Školení bezpečnostních poradců

Školení bezpečnostních poradců je určeno pro osoby zaměstnané v dopravních firmách zajišťujících přepravu nebezpečných věcí, které budou tuto funkci zastávat nebo tuto činnost chtějí vykonávat externě a firmy si je budou najímat, protože nemají vlastního poradce.

Toto školení jim umožní získat znalosti o nebezpečích, která mohou při přepravě nastat a o právních předpisech, které se týkají jednotlivých přeprav.

Školení probíhá podobně jako školení řidičů jen s několika výjimkami, jako je delší doba výuky, řešení praktických úkolů, domácí úkoly a aktivní zapojení do výuky formou pravidelných diskuzí.

Tabulka 4 Školení bezpečnostních poradců – noví uchazeči

Školení – noví uchazeči (ceny platné od 1. 2. 2013)	Ceny kurzu (Kč)
Školení bezpečnostních poradců ADR (kromě třídy 1 a 7)	16 000,-
<b>Speciální nástavbový kurz pro tř. 1 (výbušné látky a předměty)</b>	<b>4 000,-</b>
Speciální nástavbový kurz pro tř. 7 (radioaktivní látky)	4 000,-

Zdroj: (8), upraveno autorem

Toto školení má obdobnou formu dělení jako školení pro řidiče: noví uchazeči a obnovovací kurz. Školení má několik kurzů, jejichž názvy jsou uvedeny v tabulkách 4 a 5.



Tabulka 5 Školení bezpečnostních poradců – obnovovací kurz

Školení – obnovovací kurz (ceny platné od 1. 2. 2013)	Ceny kurzu (Kč)
Obnovovací školení bezpečnostních poradců ADR (všechny třídy kromě třídy 1 a 7)	2 600,-
<b>Obnovovací školení bezpečnostních poradců pro třídu 1</b>	<b>1 800,-</b>
Obnovovací školení bezpečnostních poradců pro třídu 7	2 100,-

Zdroj: (8), upraveno autorem

### 1.6.3 Školení osob ostatních

Toto školení se týká všech osob, jejichž pracovní náplň se týká silniční dopravy nebezpečných věcí. Tyto osoby musí být vyškoleny o předpisech pro dopravu takových věcí podle své odpovědnosti a pracovní náplně. Jsou to zaměstnanci silničních dopravců, osoby provádějící nakládku nebo vykládku nebezpečných věcí, a také zaměstnanci zasilatelských firem.

Tabulka 6 Školení osob ostatních

Školení osob ostatních (ceny platné od 1. 2. 2013)	Cena kurzu (Kč)
Ostatní osoby zúčastněné na přepravě a manipulaci s nebezpečnými věcmi	1 400,-

Zdroj: (8), upraveno autorem

Školení probíhá jednodenní výukou zakončenou zkušebními testy a účastník obdrží záznam o absolvování školení ve formě průkazky platné 2 roky. Osnova je shodná s předešlými školeními. Cena a název školení je uvedena v tabulce číslo 6.

## 1.7 Požadavky na dopravní prostředky a náležitosti přepravy

V této kapitole jsou popsány náležitosti průvodních dokladů použitých při přepravě, složení a povinnosti posádky vozidla, dopravní jednotky, konstrukce vozidel, značení vozidel a taktéž informace o omezení průjezdu tunely.

### 1.7.1 Průvodní doklady

V kabině každého vozidla, které provádí přepravu nebezpečných látek, je řidič povinen mít průvodní doklady, které lze pro zjednodušení rozdělit následovně:

- **všeobecné** – do této kategorie patří řidičský průkaz, osvědčení o profesní způsobilosti řidiče, osvědčení o registraci vozidla a všech přípojných vozidel, „zelená karta“, koncesní listina a evropský záznam o dopravní nehodě,
- **nákladní list (přepravní doklad)** – informuje o povaze a charakteristice zboží a obsahuje adresu doručení, informace o zboží (UN kód a chemický název látky, ADR nebo RID, počet a popis kusů, celkové množství nebezpečných věcí), odesílateli, příjemci, dopravci, a to v řeči odesílatele,
- **písemné pokyny pro případ nehody** – obsahují UN kód a chemický název látky, třídu a klasifikační kód látky, popis a povahu nebezpečí, prostředky osobní ochrany osádky a popis základních činností osádky v případě mimořádné události, musí být napsané v jazyce řidiče a států, přes které přeprava probíhá,
- **osvědčení o schválení vozidla pro přepravu nebezpečných látek** – originál tohoto osvědčení musí mít řidič vždy u sebe a obsahuje vyplněné identifikační číslo vozidla, registrační značku a vyplněnou platnost,
- **osvědčení o školení řidiče** – toto osvědčení je předepsáno pro všechny řidiče, platí po dobu 5 let a zápisy musí být uvedeny ve dvou jazycích (obrázek 5), a dnes může být součástí řidičského průkazu,
- **povolení k provedení přepravy** – obsahuje datum platnosti a vydává jej ministerstvo dopravy nebo Státní úřad pro jadernou bezpečnost, a to na každou jednotlivou přepravu.

Dopravcům, kteří převážejí nebezpečné věci, které je zakázáno přepravovat po pozemní komunikaci, nebo je přepravují bez povolení nebo nedodrží podmínky stanovené pro přepravu, hrozí pokuta ve výši až půl milionu korun.

### 1.7.2 Osádka vozidla

Osádka vozidla je povinna mít u sebe všechny **průvodní doklady**, které jsou popsány a vysvětleny v kapitole 1.7.1.

Každá osádka musí mít na palubě vozidla povinnou výbavu, do které patří: **zakládací klín**, jehož rozměry musí odpovídat hmotnosti vozidla a jeho průměru kol.

Dva **výstražné kužely** nebo trojúhelníky nebo **blikající svítilny**, které musí být nezávislé na elektrickém okruhu vozidla, výstražnou vestu nebo bundu, přenosnou svítilnu pro každého člena posádky, kapalinu na výplach očí, ochranné rukavice a ochranné brýle. Při přepravě tuhých nebo kapalných látek jsou povinni mít lopatu, sběrnou nádobu, kryt kanalizace a **2 práškové hasicí přístroje**.

Mezi požadavky, které musí osádka plnit, patří: **zákaz převážení jiných osob** kromě členů osádky. Členové osádky musí být obeznámeni s obsluhou hasicích přístrojů. Přenosné svítilny na palubě nesmějí mít kovový povrch, protože by mohl **vyvolat jiskření**. Při provádění ložných operací **nesmějí kouřit** vně ani uvnitř vozidla a tento zákaz se vztahuje i na elektronické cigarety a jim podobné. Při nakládce nebo vykládce je řidič povinen **vypnout motor**, jedinou výjimkou je pokud motor slouží k pohonu čerpadel nebo jiných zařízení, která jsou potřeba při dané operaci (nakládka, vykládka). Nesmějí nechat stát vozidlo bez **zatažené parkovací brzdy** a přípojná vozidla musí zajistit minimálně jedním klínem.

### 1.7.3 Konstrukce vozidel

K přepravě nebezpečných látek lze použít jakékoliv vozidlo určené pro silniční přepravu nebezpečných věcí, mezi ně patří **vozidla EX/II a EX/III**, vozidla FL, vozidla OX a vozidla AT. Vozidla EX/II a EX/III jsou určena pro přepravu výbušnin, proto pouze tato budou popsána dále v této kapitole.

Každé vozidlo musí splňovat **předepsané technické požadavky**. Požadavky na konstrukci jsou především v oblastech elektrického příslušenství, brzdového systému, omezovače rychlosti, palivové nádrže, motoru a výfukového systému.

Každé vozidlo musí být podrobena příslušným orgánem první prohlídce pro ověření shodnosti s technickými požadavky. Shodnost je ověřena vydáním **osvědčení o schválení vozidel pro přepravu nebezpečných látek**. Osvědčení o schválení vozidel pro přepravu nebezpečných látek je přiloženo pro ukázkou v příloze B.

Všechna vozidla využívající se pro přepravu nebezpečných věcí musí být podrobena **roční technické prohlídce** v zemi, kde jsou zaregistrována, aby bylo dodrženo, že odpovídají ustanovením Dohody ADR a bezpečnostním předpisům dané země. Pokud se to týká pouze **návěsů nebo přívěsů**, tak tažné vozidlo musí být podrobena technické prohlídce ve stejném intervalu.

**Vozidla EX/II** musí být konstruována, vyrobena a vybavena tak, aby výbušné látky a předměty byly chráněny před vnějšími riziky a nepříznivým počasím. Tato vozidla jsou uzavřená nebo krytá plachtou. Plachta vozidel by měla být odolná proti roztržení a zhotovena z nepromokavého a těžko hořlavého materiálu. Musí být dobře napjata tak, aby pokrývala ložný prostor vozidla ze všech stran. Všechny otvory ložného prostoru musí mít uzamykatelné těsně přiléhající dveře nebo tuhé kryty. Celý ložný prostor musí být také odolný proti ohni. Kabina řidiče je oddělena od ložného prostoru celistvou stěnou.

**Vozidla EX/III** jsou pouze uzavřená. Tato vozidla mají také stanoveny požadavky z hlediska odolnosti ložného prostoru proti ohni. Další technické požadavky na tato vozidla mohou být náročnější než na vozidla EX/II. Vozidla EX/II a EX/III musí mít vždy vznětový motor.

#### **1.7.4 Značení vozidel**

Základní povinností řidiče při přepravě nebezpečných věcí je **dbát na správné označení vozidla**, respektive dopravní jednotky (je tvořena motorovým vozidlem bez přípojného vozidla nebo jízdní soupravou tvořenou motorovým a přípojným vozidlem), **oranžovými tabulkami**, případně pokud je to předepsáno i **velkými bezpečnostními značkami**. Označování kontejnerů stejně tak jako označování kusů, je povinností odesilatele.

Dopravní jednotka, která přepravuje nebezpečné věci, musí být označena dvěma pravoúhlými reflexními oranžovými tabulkami o základně **400 mm** a výšce **300 mm** (10). Tabulky se umísťují kolmo k podélné ose dopravní jednotky, jedna na přední, druhá na zadní stranu dopravní jednotky a to tak, aby byly zřetelně viditelné. Tabulky musí být vyrobeny a upevněny tak, aby **byly čitelné při působení přímého ohně** po dobu 15 minut, a to i při převrácení vozidla. V případě, že dopravní jednotka (plachtové nebo skříňové vozidlo) přepravuje volně ložené nebezpečné věci, musí být ještě doplněna o prázdnou bezpečnostní značku. Výjimku tvoří výbušné látky třídy 1 a radioaktivní látky (třída 7), kde musí být bezpečnostní značka vyplněná. Grafické znázornění značení na dopravních jednotkách je uvedeno v příloze C.

#### **1.7.5 Omezení průjezdu tunely**

Tunel lze charakterizovat několika kategoriemi na základě charakteristiky tunelu, odhadu rizika, včetně možnosti a vhodnosti alternativních tras, a způsobů řízení provozu. Tunel může být označen více než jednou kategorií (např. závisující na denní době průjezdu nebo dnu v týdnu).

Kategorie vznikly z předpokladu teoretického nebezpečí, které může být v tunelech příčinou velkého počtu obětí nebo poškození samotného tunelu: **výbuchy, požáry, úniky** toxického plynu nebo toxické těkavé kapaliny.

Tabulka 7 Kategorie tunelů a jejich omezení

A	Žádná omezení pro přepravu nebezpečných věcí.
B	Omezení pro přepravu nebezpečných věcí, které mohou vést k velmi silnému výbuchu.
C	Omezení pro přepravu nebezpečných věcí, které mohou vést k velmi silnému výbuchu, silnému výbuchu nebo velkému úniku toxické látky.
D	Omezení pro přepravu nebezpečných věcí, které mohou vést k velmi silnému výbuchu, silnému výbuchu, velkému úniku toxické látky nebo velkému požáru.
E	Omezení pro všechny nebezpečné věci jiné než radioaktivní materiály a pro všechny nebezpečné věci, jestliže přepravované množství překračuje 8 tun celkové hmotnosti na dopravní jednotku.

Zdroj: (11), upraveno autorem

Zákaz průjezdu tunelem musí být označen příslušnou značkou a také musí být vyznačeny objízdné trasy.

Dopravní značky zakazující průjezd daným tunelem musí být umístěny na vhodném místě, kde je možné zvolit alternativní cestu.

Tunel, jehož průjezd je omezen pro určitou kategorii, musí být označen doplňkovou tabulkou, např. tabulka s písmenem B zakazuje průjezd vozidlům, která převázejí náklad vymezený v kategorii B (toto platí u každé třídy kromě třídy A, která nemá žádnou tabulku).



Obrázek 6 Zlíchovský tunel

Zdroj: (autor)

Na obrázku 6 je vidět označení Zlíchovského tunelu, který spadá do kategorie E – nejvyšší omezení.

## 1.8 Specifika přepravy výbušnin v ČR od 1. 1. 2014

*„Dle zákona číslo 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě je stanovena oznamovací povinnost hlášení přeprav na Policejní prezidium České republiky.“ (12)*

Od 1. ledna 2014 došlo ke změnám tohoto hlášení. Policie České republiky vytvořila nový elektronický formulář, který spolupracuje s jejich internetovou stránkou (Transport manager), kde se jednotlivé přepravy hlásí.

Hlásit přepravy je možné pouze z **registrovaného účtu**, protože v něm jsou vyplněny informace o obsluze přepravy, kontaktech a spolupracujících subjektech, převáženém nákladu a povoleních. Posledním krokem je vyplnění informací o plánované přepravě a poté ji pouze v zákonném termínu nahlásit Policejnímu prezidiu České republiky.

Dopracovníci musí mít každé vozidlo **vybavené systémem umožňujícím nepřetržité sledování**, např. GPS. Tento systém je spojený s Policejním prezidiem České republiky, kterému předává informace. Jedinou povinností dopravce je při registraci zadat identifikační číslo GPS lokátoru z vozidla a poté se informace o poloze předávají zcela automaticky.

## 2 TECHNOLOGIE PŘEPRAVY VÝBUŠNIN

Kapitola je rozdělena na dvě části. První z nich je seznámení se s výbušninami, neboť jde o surovinu, jejíž převoz je tématem této bakalářské práce, a dále navazuje na druhou část této kapitoly, kterou je samotná technologie přepravy výbušnin doplněná o vývojový diagram.

### 2.1 Výbušniny

Výbušniny lze charakterizovat jako látky, které jsou schopny podléhat výbušné přeměně, tzn. výbuchu nezávisle na okolí.

#### 2.1.1 Historie výbušnin

Nejstarší výbušninou je **černý střelný prach**, který používali již v době před naším letopočtem staří Číňané. Podložené údaje o používání jsou známy teprve z 12. století, v této době již byl používán střelný prach o stejném složení, jaké se používá v dnešní době. Většinou se v této době používal k trhacím pracem a pro vojenské účely.

Vývoj výbušnin ve vojenství byl ovlivněn především 2. světovou válkou. Z tohoto období pochází velké množství výbušnin, které se používají dodnes. Na vojenské výbušniny jsou kladeny nároky na vysokou stabilitu, bezpečnost a účinek. Nejčastěji používanou výbušninou je **Trinitrotoluen** (1863). Plastické trhaviny se ve vojenství začaly používat mnohem později a v menší míře. Mezi plastické trhaviny patří i **Semtex** (obrázek 7), který byl vyvinut po 2. světové válce v Československu v pardubické firmě Synthesia (v současnosti Explosia). Špatná možnost detekce způsobila jeho oblibu mezi teroristy, proto se do něj v posledních letech při výrobě přidávají těkavé a aromatické látky pro **snadnější odhalení**. (14)



Obrázek 7 Plastická výbušnina Semtex

Zdroj: (15)

### 2.1.2 Charakteristika výbušnin

Výbušniny jsou sloučeniny nebo směsi látek, u kterých dojde zahříváním, mechanickým působením (třením, nárazem) nebo jiným roznětem k náhlému explozivnímu rozkladu (detonaci). Explozí vzniká velké množství plynů, které se rozptýlí v okolí výbušniny.

Výbušniny lze používat nejen k vojenským účelům, ale také v průmyslu při provádění těžebních prací, stavebních prací, apod.

### 2.1.3 Vlastnosti výbušnin

Vlastnosti výbušnin jsou charakterizované několika pojmy, které vycházejí z oblasti fyzikálně-chemických parametrů (16):

- **mechanické účinky:** posuzují se v uzavřeném prostoru a vyjadřují se jako schopnost tříštivého účinku výbušniny,
- **citlivost:** určuje, jak velkou sílu je zapotřebí použít ke spolehlivé detonaci,
- **detonační rychlost:** rychlost šíření exploze v okamžiku výbuchu, u vojenských výbušnin se tato hodnota pohybuje v rozmezí 6 000 až 8 000 m/s, u průmyslových výbušnin je do 5 000 m/s,
- **detonační vlna:** znamená postupné šíření výbuchu od místa vzniku, za detonační vlnou dochází k uvolnění energie a k přeměně na plyny,
- **výbuchové teplo:** vyjadřuje uvolněnou energii při výbuchu,
- **objem výbušných zplodin:** vyjadřuje objem plynů v  $\text{dm}^3$  vzniklých výbuchem 1kg výbušniny, skutečný objem plynů je ale v důsledku rozpínání a působení vysokých teplot asi desetkrát větší,
- **výbuchová teplota:** teplota, které mohou plyny dosáhnout při výbuchu, tato hodnota se určuje výpočtem a udává ve stupních Celsia nebo Kelvinech,
- **iniciace:** je roznět výbušniny vnějším vlivem, k takové přeměně může dojít např. silným zvýšením tlaku a teploty v části výbušniny, odkud se šíří samovolně dál.



#### 2.1.4 Rozdělení výbušnin

Výbušniny lze rozdělit podle několika kritérií, prvním z nich je **skupenství** (pevné, kapalné nebo plynné), další jsou: **způsob její aktivace** (např. rázová vlna), **chemická podstata**, **čistota** (výbušniny čisté nebo s příměsemi) a posledním je **charakter výbušné přeměny**, do kterého patří: **explozivní hoření** – rychlost hoření výbušniny nedosahuje rychlosti zvuku a **detonace** – přeměna, která je rychlejší než rychlost zvuku.

Nejpoužívanější je rozdělení **podle určení** a jejich specifických vlastností, které určují praktické využití dané výbušniny. Na základě tohoto se výbušniny dělí do čtyř základních skupin (18):

**Třaskaviny** jsou výbušniny velmi citlivé na jednoduché počáteční podněty, které jsou schopny vyvolat jejich iniciaci. Aktivační podnět může být mechanický, např. náraz nebo tepelný, např. plamen, žár, elektrický výboj. Hlavní využití nacházejí především při udělení pohybové energie střel nebo v raketových pohonech.

**Trhaviny** jsou relativně málo citlivé na jednoduché počáteční podněty. Aktivační podnět musí být velmi intenzivní, hlavně pokud je složení trhaviny upraveno látkami, které snižují citlivost. Díky tomuto dosahují relativně vysokého stupně bezpečnosti při všech reálných podmínkách použití. Trhaviny mají využití při trhacích pracích, při dělení materiálů, např. hornin.

**Střeliviny** jsou podobně jako trhaviny méně citlivé k jednoduchým mechanickým počátečním podnětům. Jsou ovšem hodně citlivé na tepelné podněty, např. plamen. U střelivin je výbušnou přeměnou explozivní hoření. Střeliviny uvolňují při hoření v uzavřených prostorech plyny o vysokém tlaku a teplotě.

**Pyrotechnické slože** jsou specifická kategorie výbušnin. Tato kategorie je charakteristická explozivním hořením a vyznačuje se specifickými účinky a širokou škálou vizuálních i akustických efektů, proto se využívají jako náplň pyrotechnických prostředků. Používají se také v zábavné pyrotechnice.

Následující údaje pocházejí od samostatné referentky Lenky Pflégrové, která pracuje ve společnosti Český statistický úřad. V letech 2008 až 2014 bylo celkem vyrobeno 14 467 777 kilogramů práškové výmetné výbušniny, průměrně 2 066 825 kilogramů za rok. Nejsilnější rok byl 2009 s celkovým množstvím 3 078 375 kilogramů.

Nárazové nebo detonační rozbušky, roznětky, kapsle, zažehovače jsou ve statistikách uváděny v kusech a ve stejných letech jako u práškové výmetné výbušniny se jich vyrobilo 1 004 695 082 kusů, průměrně 143 527 868 kusů za rok. V tomto případě se vyrobilo nejvíce v roce 2012 a to 202 961 468 kusů. Připravených výbušnin se v letech 2010, 2013 a 2014 vyrobilo celkem 26 913 427 kilogramů a nejsilnější byl rok 2013 s 9 970 895 kilogramy. Signalizačních raket a ostatních pyrotechnických výrobků se v roce 2014 vyrobilo v celkovém objemu 69 996 000 Kč, do této statistiky se nepočítají ohňostroje.

## 2.2 Technologie přepravy

V této kapitole bude zpracovaná přeprava trhavin Perunit z firmy Explosia a.s. do kamenolomu u Skutče, přepravu uskuteční fiktivní společnost Lizánek Transport s.r.o.

*„Důlní skalní trhavina PERUNIT® E je trhavina klasického dynamitového typu, z jejíž konstrukce vyplývá vysoký obsah energie, velká hustota a vysoké hodnoty detonační rychlosti. Používá se na podzemních pracovištích v nevýbušném prostředí a na povrchových pracovištích, kde charakter rozpojovaného materiálu vyžaduje použití výkonné trhavin. Zejména velkopřůměrové náložky jsou vhodné k počinování trhavin. Používá se k trhacím pracím v mokru a pod vodou za podmínek uvedených v jeho návodu k používání. Tato tradiční trhavina byla v roce 2007 opět inovována a neobsahuje již zdravotně nebezpečné DNT a TNT.“ (19)*

Popsána bude celá technologie přepravy od poptávky přes nabídku, vyhodnocení nabídek, průběh zakázky, dodání a převzetí po fakturaci až po vyčištění vozidla. Celá kapitola o technologii bude doplněna vývojovým diagramem.

### 2.2.1 Poptávka výbušniny

Kamenolom u Skutče poptává výbušninu Perunit u výrobce Explosia a.s. Poptávka obsahuje typ nálože (průměr, délka a hmotnost), množství, jaké chce kamenolom zakoupit, termín dodání a cenu. Průměr nálože je 0,038 metru, na základě tohoto průměru je možné na stránkách výrobce vyčíst zbylé údaje: hmotnost nálože činí 0,5 kilogramu a délka 0,32 metru. Hmotnost jednoho balení je 25 kilogramu a jednotlivé náložky jsou v tomto průměru baleny do voskového papíru. Kamenolom poptává **200 kilogramů** výbušniny s termínem dodání 14 dnů od závazné objednávky. Poptávku lze uskutečnit telefonicky, osobně nebo po e-mailu. Poslední věcí poptávky je cena a také dotaz, jestli výrobce poskytuje dopravu na své výrobky.

### 2.2.2 Poptávka dopravy

Kamenolom poptává dopravu u několika certifikovaných dopravců, kteří jsou schopni přepravovat výbušniny podle Dohody ADR, pro případ, že by výrobce neposkytoval svého smluvního dopravce. Do poptávky **uvede typ a množství výbušniny**, kterou chce převést, a místo, odkud kam zboží poveze. Podle těchto údajů je v poptávce uvedeno 200 kilogramů výbušniny Perunit ze společnosti Explosia a.s. do kamenolomu u Skutče.

### 2.2.3 Vyhodnocení nabídek

Kamenolom obdržel nabídku od společnosti Explosia a.s., která obsahuje cenu za celkové množství výbušniny, které bylo poptáno, a také v nabídce uvádí, že neposkytuje dopravu, protože nemá žádného smluvního dopravce. Kamenolom si proto musí zajistit svojí vlastní dopravu na své náklady.

Nabídek na dopravu trhavyiny obdržel kamenolom několik, rozdíl byl především v ceně. Vítězem se stala společnost Lizánek Transport s.r.o., která poskytuje své služby v rozumné cenové hladině, používá nové automobily a sídlí nejbližze ze všech firem, které poslaly nabídku.

### 2.2.4 Průběh zakázky

Po dokončení všech počátečních kroků (poptávky, nabídky a výběru vhodného dopravce) může společnost Explosia a.s. vyskladnit a připravit na expedici 200 kilogramů výbušniny Perunit. Na smluvený den přepravy **dopravce zajistí vybavený vůz** pro přepravu výbušniny a přistaví jej do areálu výrobní společnosti, kde se uskuteční nakládka, a následně provede odvoz na cílové místo.

**Výběr vozidla** se řídí údaji z poptávky. Pro 200 kilogramů výbušniny Perunit stačí dodávkové vozidlo typu Ford Transit, do kterého je možné bez problému naložit několik palet. V tomto případě se bude jednat o jednu paletu.

Vozidlo musí splňovat určité technické parametry, které jsou popsány v kapitole 1.7.3 a musí být také správně označeno podle pravidel, která jsou napsaná v kapitole 1.7.4.:

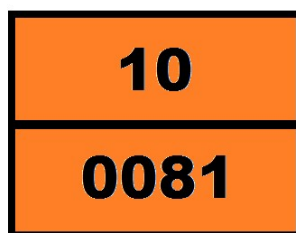
- **na každém boku vozidla** musí být bezpečnostní značka (oranžový čtverec postavený na jeden vrchol s grafikou znázorňující kategorii převážené výbušniny, obrázek 8),



Obrázek 8 Bezpečnostní značka pro výbušninu Perunit

Zdroj: (20)

- **v přední části vozidla** musí být umístěna pravoúhlá reflexní oranžová tabulka o rozměrech 400 mm na délku a 300 mm na výšku a je rozdělena podélně na dvě poloviny (obrázek 9), v horní části se nachází identifikační číslo nebezpečnosti (Kemlerův kód) a ve spodní části je uvedeno identifikační číslo látky (UN kód), která je převážena,
- dopravní značení výbušniny Perunit je na základě údajů od výrobce následující: **UN 0081, Trhavina, Typ A, 1.1 D, ADR.**



Obrázek 9 Oranžová tabulka s údaji o výbušnině Perunit

Zdroj: (autor, s využitím 4)

- **Na zadní straně vozidla** musí být kombinace obou již zmíněných značení: oranžová tabulka a bezpečnostní značka.

**Osádka** se skládá z jednoho řidiče a závozníka, který řidiči pomáhá s jakýmkoli problémem během přepravy a také dohlíží na správné naložení nákladu. Na takto dlouhou trasu (okolo 40 kilometrů) stačí pouze jeden proškolený řidič.

Před **nakládkou** výbušnin (nebo jiných nebezpečných věcí) do vozidla je předepsaná **kontrola** vozidla, zda splňuje výbavu na základě Dohody ADR včetně hasicích přístrojů a správného značení vozidla. Také se provádí kontrola dokladů jak řidičových, tak i dokladů k vozidlu. Pokud se najde nějaká chyba nebo nepřesnost, nesmí se nakládka uskutečnit. Kontrolu provádí proškolený personál odesílatele.

**Nakládku provádí odesílatel**, respektive jeho proškolení zaměstnanci. Nakládka probíhá za pomoci vysokozdvizného vozíku, který je schopen bez sebemenších problémů paletu s výbušninou naložit do předem zkontrolovaného vozu.

Při nakládce **řidič kontroluje nakládané zboží** a jeho stav, zda nedošlo k poškození během nakládky. V případě, že dojde k viditelnému poškození, například při manipulaci, musí řidič toto poškození nahlásit odesílateli a zboží v takovém stavu nesmí přijmout k přepravě.

Řidič není povinen zjišťovat, zda je v přepravních jednotkách označených daným UN kódem správná látka.

Během nakládky nebo vykládky **musí být motor zastaven**, kromě případů, kdy je nutno použít motoru pro pohon čerpadel nebo jiných zařízení pro nakládku nebo vykládku vozidla. Během nakládky a vykládky se nesmí kouřit ani manipulovat s otevřeným ohněm.

Pokud je během cesty zjištěna závada, která by mohla **ohrozit bezpečnost přepravy**, musí se zásilka co **nejrychleji zadržet**. Dále se musí zajistit bezpečnost silničního provozu, bezpečné odstavení zásilky a bezpečnost veřejnosti.

V přepravě se může pokračovat, až zásilka **splňuje platné předpisy**. Řidič ani žádný jiný člen osádky nesmí otevřít zásilku obsahující nebezpečné věci. V dopravních jednotkách, jimiž se přepravují nebezpečné látky a předměty, mohou jet pouze osoby, které byly vyškoleny dle Dohody ADR.

Vozidlo přepravující nebezpečné věci nesmí stát bez zatažených parkovacích brzd. Přípojná vozidla musí být při stání mimo provoz založena nejméně jedním zakládacím klínem, který je povinou výbavou každého vozidla.

Příjemce je povinen **nezdržovat převzetí zásilky**. Dále musí po vykládce ověřit, zda jsou splněny předpisy ADR. V některých případech dle Dohody ADR musí provést vyčištění a dekontaminaci vozidla. Vykládka nesmí být provedena v případě, že vizuální kontrola vozidla a jeho vybavení před vykládkou objevila nedostatky, které by mohly vykládku ovlivnit.

Vykládku smí provádět pouze **osoby k tomu proškolené**. Vykládka probíhá pomocí vysokozdvizného vozíku a po vyložení z vozidla je osoba, která vykládku, provádí povinná výbušniny okamžitě **uskladnit** do předem připraveného skladu.

### 2.2.5 Fakturace

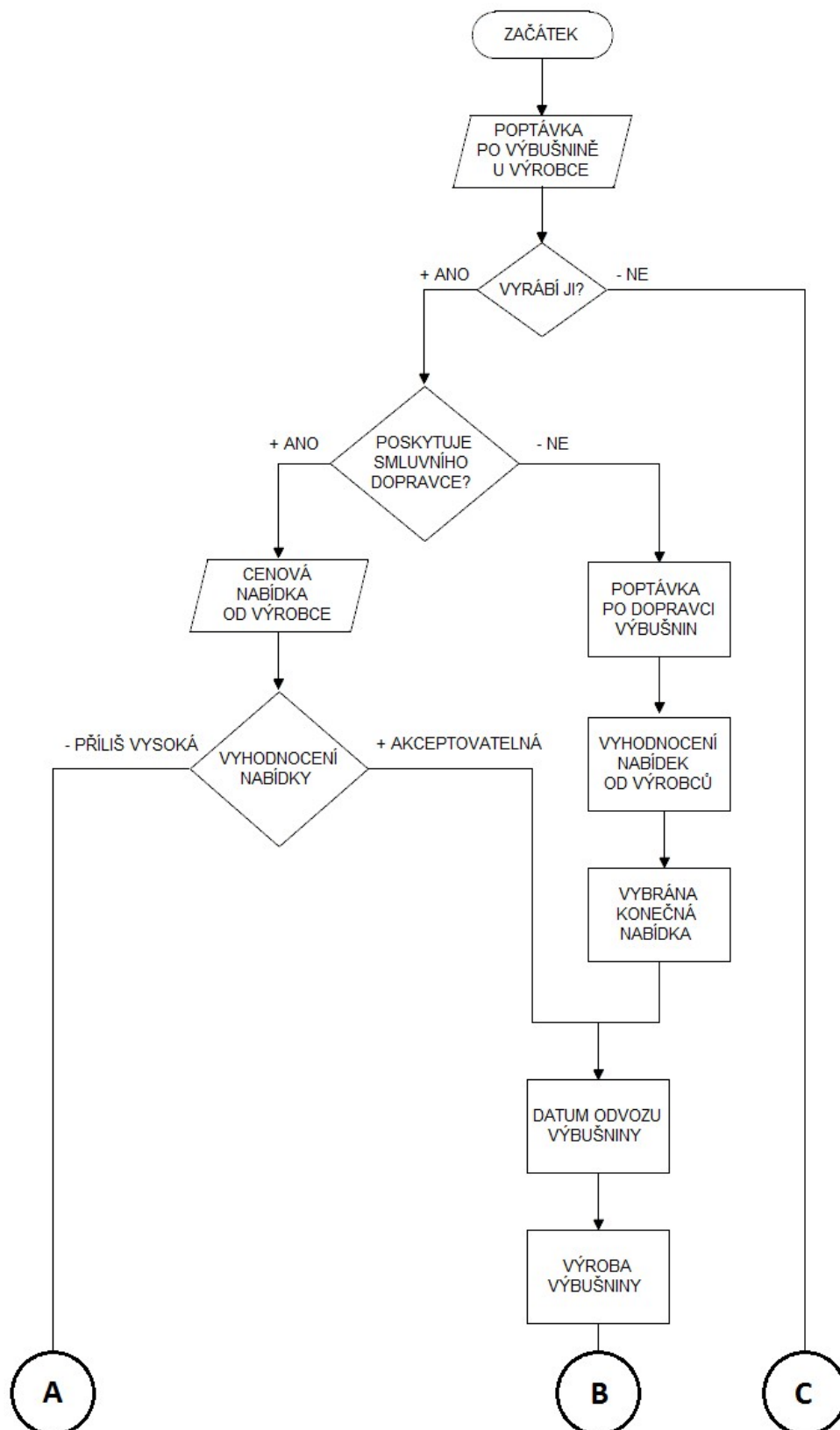
Poslední částí celého procesu je **úhrada dopravci za poskytnuté služby**. Po dokončení vykládky na místě určení vystaví dopravce příjemci fakturu na cenu, která byla sjednána před samotnou přepravou. Objednavatel je povinen ji uhradit v daném termínu splatnosti.

### 2.2.6 Vývojový diagram

*„Vývojový diagram je druh diagramu, který slouží ke grafickému znázornění jednotlivých kroků algoritmu, pracovního postupu nebo nějakého procesu. Vývojový diagram obsahuje obrazce různého tvaru (obdélníky, ...), navzájem propojené pomocí šipek. Obrazce reprezentují jednotlivé kroky, šipky tok řízení. Vývojové diagramy jsou často využívány v informatice během programování pro analýzu, návrh, dokumentaci nebo řízení procesu.“*  
(21)

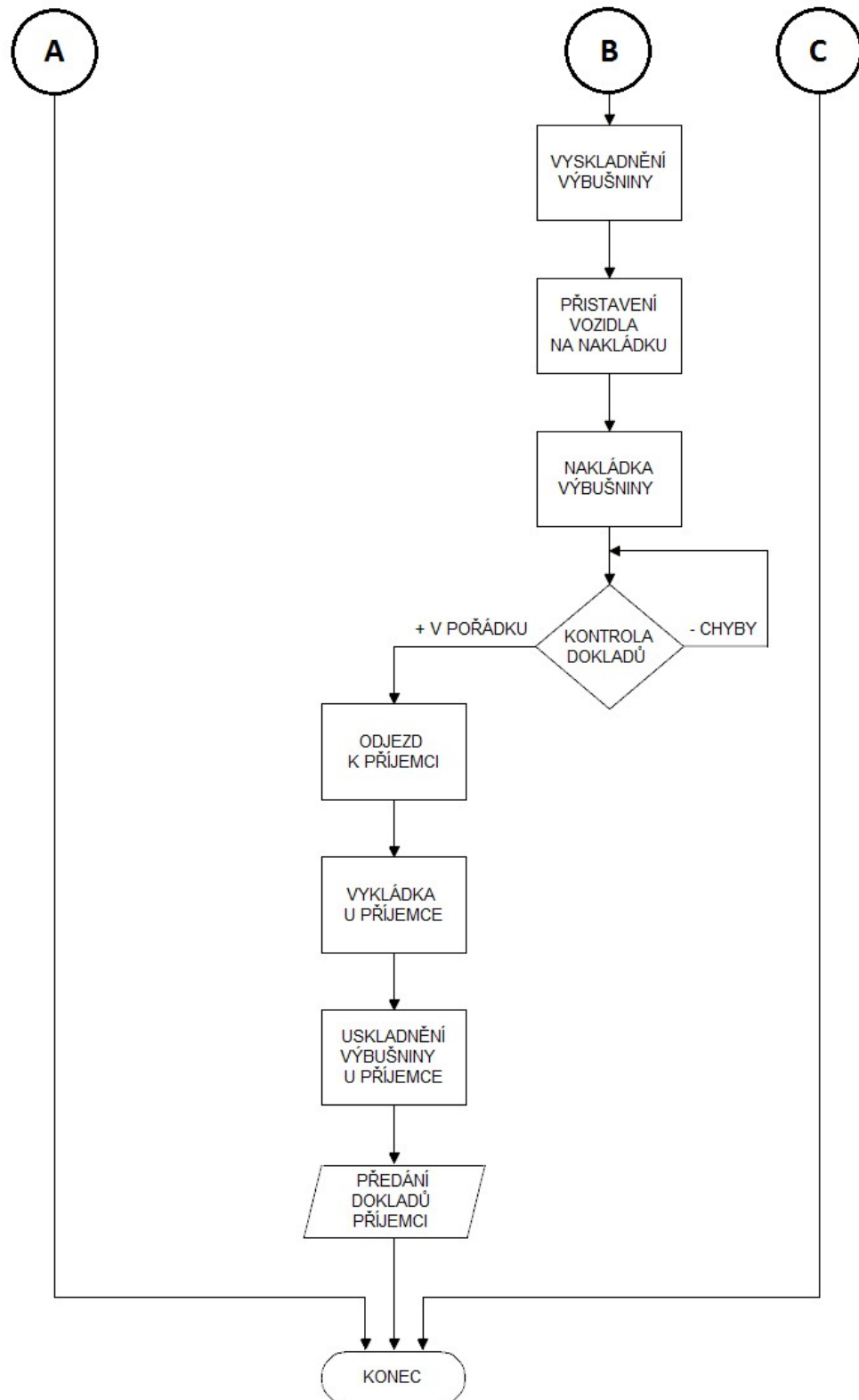
Vývojový diagram na obrázcích 10 a 11 byl vytvořen v programu Diagram Designer (uživatelské prostředí programu je k nahlédnutí v příloze D) a **ukazuje celou technologii přepravy výbušniny**.

V jednotlivých krocích vývojového diagramu jsou zaznamenány všechny úkony, které musí kupující, výrobce a dopravce podstoupit, aby kupující obdržel svoji objednávku a současně byly dodrženy všechny požadavky dle Dohody ADR na přepravu výbušnin.



Obrázek 10 Vývojový diagram, část 1

Zdroj: (autor)



Obrázek 11 Vývojový diagram, část 2

Zdroj: (autor)



## 3 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ TECHNOLOGIE PŘEPRAVY S OHLEDEM NA BEZPEČNOST

Tato kapitola obsahuje autorovy návrhy na vylepšení přeprav nebezpečných věcí a jejich využití v praxi na fiktivní modelové nehodě.

### 3.1 Zvýšení bezpečnosti při přepravě

Bezpečnost při jakékoli manipulaci (nakládka, vykládka, pohyb s danou nebezpečnou věcí) je na tak vysoké úrovni, že k problémům a nehodám dochází pouze ve výjimečných případech, nebo neopatrností obsluhy. Podobně je na tom i samotná přeprava, ale tam je ještě prostor pro zvýšení bezpečnosti: doprovodná vozidla.

#### 3.1.1 Doprovodná vozidla

Každá přeprava podle Dohody ADR by podle autorova návrhu měla být doplněna o doprovodná vozidla, která pojedou ve dvojici s určitým odstupem.

Vozidlo by mělo být osobního typu a vizuálně, jakož i vnitřní výbavou, **odlišné od ostatních vozidel**.

Mezi vnější výbavu patří **reflexní označení po celém vozidle** a na střeše musí být umístěna konstrukce vhodná pro trvalé upevnění oranžových majáků a přemístitelných LED nápisů „STOP“ (obrázek 12). Majáky při přepravě blikají a tak informují řidiče, kteří jedou po stejné komunikaci, o průjezdu kolony přepravující nebezpečný náklad.



Obrázek 12 Doprovodné vozidlo

Zdroj: (23)

Mezi vnitřní výbavu patří **vozidlová radiostanice**, sloužící pro komunikaci s druhým doprovodným vozidlem a také vozidlem, které doprovázejí. **Stavěcí terč**, kterým může osádka zastavit dopravu, terč lze kombinovat s LED nápisem STOP. **Dopravní kužely, hasicí přístroj**, tyto věci využije osádka při nehodě, než na místo nehody přijedou složky integrovaného záchranného systému. Další věci jsou např. pracovní osvětlení, **GPS navigace** sloužící pro nepřetržité sledování doprovodných vozidel a další věci a samozřejmě povinná výbava vozidla.

Osádku každého doprovodného vozidla tvoří dva lidé, řidič a spolujezdec. Oba musí být **proškoleni** podle Dohody ADR, aby se mohli podílet na přepravě nebezpečných věcí a v případě nehody nebo nějakých problémů při přepravě mohli okamžitě zasáhnout a pomoci s řešením problémů než k nim přijede pomoc.

Osádka by také měla mít znalost Bojového řádu jednotek požární ochrany, a to konkrétně části, která pojednává o nebezpečí výbuchu výbušných látek a pyrotechnických směsí (24). Tento bojový řád je k nahlédnutí v příloze E. Díky znalosti tohoto dokumentu by v případě nehody byla osádka schopna poskytnout veliteli zásahu hasičského záchranného sboru důležité informace, které potřebuje znát před rozhodnutím o způsobu samotné likvidace nehody. Například informace o převážené látce, typu hasicí látky a další.

### **3.2 Povinnosti účastníků s ohledem na bezpečnost přepravy**

Povinnosti hlavních účastníků přepravy jsou sepsány v kapitole 1.5, proto v této kapitole budou pouze povinnosti **ostatních účastníků**. Všechny tyto předpisy a povinnosti, které musí dodržovat, přispívají k větší bezpečnosti během jakékoli manipulace s nebezpečnými věcmi.

**Nakládce** smí do přepravy předat nebezpečné věci pouze tehdy, je-li jejich přeprava podle ADR dovolena. Pokud předává k přepravě balené nebezpečné věci nebo nevyčištěné **obaly, musí zkontrolovat, zda nejsou poškozené**. Kus, který je poškozený, nesmí předat k přepravě. Musí plnit zvláštní předpisy pro nakládku a značení, musí dodržet **zákaz o společné nakládce**.

**Balič** plní zejména **předpisy týkající se podmínek balení**. Když připravuje kusy pro přepravu, musí se **řídit předpisy** o bezpečnostních značkách.

**Vykládce** se musí přesvědčit o tom, že se vykládají pouze ty věci, které se mají vykládat, a to **pomocí utříděných dokladů**, ve kterých jsou uvedeny všechny informace. Před vykládkou musí zkontrolovat, zda nejsou **poškozeny obaly**. Po dokončení vykládky musí provést vyčištění a dekontaminaci vozidla.

Mezi ostatní účastníky přepravy patří také plnič a provozovatel cisternového kontejneru nebo přemístitelné cisterny, ale tyto dvě pozice nesouvisí přímo s přepravou výbušnin, proto nejsou popsány jejich povinnosti.

Každý člověk, který zastává jednu z těchto pozic, by měl být podle autorova názoru vybaven **mobilním telefonem**. Nebo jiným přístrojem, kterým může **komunikovat s ostatními**, pokud by došlo k nějakému problému nebo **ohrožení bezpečnosti**.

### **3.3 Modelová nehoda**

V této kapitole bude popsána nehoda vozidla, které převáží výbušniny do již zmíněného kamenolomu u Skutče.

#### **3.3.1 Místo nehody**

K dopravní nehodě došlo na přehledném úseku komunikace číslo **II/358** mezi osadou Příbylov a Skutčí. Řidič vozidla přepravujícího výbušniny se plně nevěnoval řízení vozidla – telefonoval z mobilního telefonu a vlivem snížení pozornosti dostal smyk při vyhýbání se překážce na vozovce a sjel do příkopu, kde se také převrátil.

Na obrázku 13 je uvedeno místo nehody s oblastí zátarasů a jednotlivých směrů, kam komunikace číslo II/358 pokračuje. Ze směru Chrudim přijedou do 15 minut všechny složky Integrovaného záchranného systému a také jeřáb a nové přepravní vozidlo. Jednou z možností je také, že Zdravotnická záchranná služba přijede ze Skutče. Činnost všech jednotek bude popsána v dalších kapitolách.



Obrázek 13 Zobrazení dopravní nehody na mapě

Zdroj: (25), upraveno autorem

### 3.3.2 Doprovodná vozidla

Právě pro případ nehody jedou spolu s přepravujícím vozidlem také **doprovodná vozidla**. První z nich jede cca 100 metrů před ním a informuje ostatní účastníky provozu o zvýšeném nebezpečí pomocí svých oranžových majáků.

Druhé doprovodné vozidlo jede jako poslední také ve vzdálenosti cca 100 metrů. Tato vzdálenost je minimální a zároveň orientační, doprovodná vozidla musí mít s přepravním vozidlem **neustále viditelný kontakt**.

V případě jakýchkoli problémů jsou osádky doprovodných vozidel **připraveny uzavřít pozemní komunikaci** v obou směrech. To je případ i této situace, kdy si osádka jednoho z doprovodných vozidel všimla divného chování vozidla přepravujícího výbušniny a jeho následného vyjetí z vozovky a převrácení v příkopě podél vozovky.

Doprovodná vozidla si okamžitě předávají informaci pomocí vozidlových radiostanic o tom, co se stalo, a **začínají okamžitě s dočasnou uzavírkou komunikace** v obou směrech, než přijede policie. K uzavírce využívají dopravní reflexní kužely, kterými zatarasí vozovku v celé její šíři.

Během toho, co jeden z osádky doprovodného vozidla uzavírá komunikaci, druhý volá na Integrovaný záchranný systém a také na dispečink dopravní firmy. Během obou telefonátů informuje o tom, co se stalo a kde se to stalo, aby Integrovaný záchranný systém mohl vyslat všechny svoje potřebné jednotky a také dopravní kancelář, aby věděla, co se přihodilo, a mohla vyslat nové vozidlo.

Než dojde k příjezdu jednotek Integrovaného záchranného systému je povinností osádky doprovodného vozidla pokusit se dostat k havarovanému vozidlu a zachránit osádku vozidla (pouze pokud má malé zranění), případně se pokusit uhasit právě vznikající požár, pokud by taková situace nastala. Pokud to je možné, zachráněnou osádku havarovaného vozidla přemístí do bezpečné vzdálenosti, například k jednomu z doprovodných vozidel.

### **3.3.3 Příjezd Integrovaného záchranného systému**

Po informování Integrovaného záchranného systému se na místě nehody sjíždějí všechny jeho části: Policie České republiky, Zdravotnická záchranná služba a Hasičský záchranný sbor.

**Policie** převezme uzavření komunikace v obou směrech a začne s výslechem osádky doprovodných vozidel.

**Hasičský záchranný sbor** okamžitě po příjezdu začne svůj zásah, aby co nejdříve zachránil osádku a zabránil kontaminaci okolí pohonnými látkami a také aby zabránil případnému požáru a v jeho důsledku i možnému výbuchu.

Hasiči se nejprve zajímají, kolik je zraněných lidí v havarovaném vozidle a jestli havarované vozidlo nehoří a neunikají z něho pohonné hmoty. Tyto informace jim poskytne osádka doprovodných vozidel. Sdělí jim, že ve vozidle se nachází řidič, kterého nešlo vyprostit, požár při vizuální kontrole žádný neviděli a únik pohonných hmot nekontrolovali. A také jim poskytne důležité informace o převážené látce a možných rizicích, která jsou s převáženou látkou spojená.

Okamžitě začne vyprošťování řidiče z havarovaného vozidla. Vyproštění proběhne pomocí hydraulických nůžek, kterými hasiči rozstříhají bok vozidla a řidiče vyprostí. Řidič je okamžitě po vyproštění předán zdravotnické záchranné službě.

**Zdravotnická záchranná služba**, během toho, co hasiči vyprošťují řidiče z havarovaného vozidla, ošetří jeho kolegu z osádky, který má pouze lehká zranění. Poté, co je po vyproštění řidič havarovaného vozidla předán lékařům ze sanitky, začne jeho okamžitá prohlídka a zákrok lékařů.

Záchranáři si pacienta umístí na přenosné lůžko, stabilizují ho a provedou ošetření všech jeho zranění. Řidič utrpěl poranění hlavy a zlomeninu pravé ruky. Po dokončení ošetření naloží řidiče do sanitky a i s jeho spolujezdcem odjíždějí okamžitě do nemocnice v blízké Chrudimi.

Poté, co hasiči vyprostili řidiče, pokračují v zásahu. Dalším krokem je vyloučení požáru, který se nepotvrdil, a kontrola úniku pohonných hmot. Ty bohužel začaly unikat do příkopu a vsakují se do zeminy, hrozí tak kontaminace půdy a spodních vod. Hasiči zamezí dalšímu vytékání pohonných hmot z nádrže a zbytek přečerpají. Pohonné hmoty, které jsou na vozovce, hasiči zasypou sorbentem (látka, která má schopnost na sebe vázat jiné látky).

Likvidaci pohonných hmot, které se vsákly do zeminy, má na starosti příslušný odbor životního prostředí, který likvidaci provede po kompletním odstranění nehody.

### **3.3.4 Přeložení nákladu**

**Po likvidaci úniku pohonných hmot** hasiči vyčkají na příjezd nového vozidla, které je uzpůsobené pro převoz výbušnin a jeho osádka musí provést přeložení výbušniny. Po zkontrolování havarovaného vozidla, že nehrozí žádné nebezpečí, otevrou hasiči nákladový prostor a provedou vizuální kontrolu nákladu. Náklad se při nehodě uvolnil z úložné palety a následně se rozsypal po nákladovém prostoru. Jednotlivá balení s výbušninou nejsou naštěstí poškozená.

Po této kontrole začnou zaměstnanci s překládkou jednotlivých balení s výbušninou do nového přistaveného vozidla. Přeložení musí probíhat ručně, protože havarované vozidlo je stále v příkopu, neboť hasiči nemají k dispozici žádný jeřáb a nepoškozené balení výbušniny je rozsypané po celém nákladovém prostoru.

Ruční překládka není naštěstí nic složitého, ale určitá síla bude potřeba, protože se jedná celkem o 8 balení výbušniny a každé balení váží 25 kilogramů.

### **3.3.5 Odjezd dopravní firmy z místa nehody**

Když je překládka dokončena a osádka z přepravního vozidla připravena k odjezdu, obě osádky doprovodných vozidel sbalí veškeré své vybavení, aby mohly odjet a dělat doprovod po zbytek cesty přepravnímu vozidlu.

Blokování vozovky mohou doprovodná vozidla bez problému opustit, protože tuto činnost za ně převzala policie a vytvořila svoje zátarasy. Když jsou všechna vozidla připravena k odjezdu, policie je propustí z místa nehody a oni mohou dokončit převoz výbušniny.

### **3.3.6 Konečná likvidace nehody**

Po opuštění prostoru nehody dopravní firmou v novém vozidle, čekají hasiči na jeřáb, který jim havarované vozidlo vyprostí a dále ještě čekají na odtahovou službu, která havarované vozidlo po vyproštění odveze.

Hned po příjezdu jeřábu začnou hasiči upevňovat popruhy na havarované vozidlo, kterými ho jeřáb vyprostí z příkopu a postaví na vozovku. Během toho, co hasiči upevňují popruhy na vozidlo, se jeřáb připraví na správnou pozici na vozovce a jeho řidič začne připravovat jeřáb k použití. Musí celý jeřáb ustavit na pracovní pozici a odjistit hák z kabiny jeřábu, aby mohl otočit celým ramenem nad místo nehody.

Poté, co všechny tyto činnosti vykoná, může začít samotné vyproštění havarovaného vozidla. Vozidlo je vyzvednuto na vozovku, ale stále je převrácené, proto se musí popruhy převázat, aby jeřáb mohl vozidlo ještě jednou zvednout a otočit na kola. Po dokončení této činnosti je havarované vozidlo připravené na nakládku na vozidlo odtahové služby.

Pro naložení na vozidlo odtahové služby je zapotřebí s vozidlem odtahové služby zacouvat před vyproštěné vozidlo, zaměstnanec odtahové služby musí k vozidlu ukotvit vytahovací lana a poté provede vyzvednutí na vůz odtahové služby. Po vyzvednutí je povinen vozidlo dostatečně ukotvit, aby nedošlo k jeho pádu při transportu.

### **3.3.7 Opuštění prostoru nehody**

Po dokončení nakládky havarovaného vozidla na vozidlo odtahové služby, může řidič odjet z prostoru nehody. Další, kdo může odjet je jeřábník, hned jak uvede jeřáb do základní polohy, během toho se také připraví hasiči tak, že uklidí veškeré své vybavení a naloží barely s kontaminovanou zeminou a zbytkem pohonných hmot. Po dokončení nakládky mohou odjet.

Poslední, kdo opustí prostor nehody, je policie, ale napřed musí mít celou nehodu zdokumentovanou a nafocenou, což provádí během likvidace nehody. Pokud mají toto všechno splněno, mohou demontovat zátarasy na obou stranách nehody a obnovit provoz v místě nehody a poté samozřejmě mohou také odjet.

## **3.4 Dopady havárie**

Pokud z jakýchkoliv důvodů dojde k nehodě, následky mohou být v závislosti na rozsahu, intenzitě a druhu nebezpečných účinků uniklých látek velmi závažné. Může dojít k poškození nebo ohrožení životů lidí i zvířat, poškození majetku a také k poničení životního prostředí.

### **3.4.1 Výbuch**

Pro případ, že by došlo k výbuchu, bylo s pomocí programu ALOHA vytvořeno pro místo nehody schéma oblasti poškozené výbuchem. V příloze F je k nahlédnutí uživatelské prostředí programu s počáteční obrazovkou, do které se vyplňují vstupní údaje.

Program ALOHA je jednoduchý 2D simulační software, určený k přibližnému modelování tvaru a rozsahu úniku nebezpečné látky do atmosféry. Výpočty provádí pomocí statistického Gaussovského rozdělení nebo modelu „heavy gas“ pro simulace pohybu mraků plynů těžších než vzduch. Další jeho předností je možnost určení velikosti ohrožené oblasti výbuchem či hořením hořlavé látky. Vyvíjí jej americká agentura U. S. EPA a lze si ho zdarma stáhnout z jejich stránek.

Pro sestavení modelu výbuchu je potřeba vyplnit několik důležitých vstupních údajů, mezi které patří: přesná poloha (GPS souřadnice) a nadmořská výška místa nehody, čas nehody a také meteorologické podmínky v místě nehody v daný čas. Dalším krokem je vyhledání látky v databázi programu a popis míst, kde je uskladněna.



Poté už je program na základě vstupních údajů schopen spočítat oblast výbuchu a poškození všech oblastí. Výbuch by zasáhl oblast o rozloze 100 metrů na 50 metrů. Výstup programu je v textové a grafické podobě. Grafický výstup je zobrazen na obrázku 14.

Na obrázku 14 je zakreslena modře vybarvená oblast výbuchu a černá linka okolo představuje oblast s bezprostředním poškozením. Jak je patrné z obrázku, došlo by k naprosté demolici blízko stojících domů (domy jsou na obrázku zvýrazněny zelenou barvou, protože došlo k jejich překrytí modrou barvou) a velkému poškození oblasti okolo výbuchu.



Obrázek 14 Grafický výstup z programu ALOHA zanesený do mapy

Zdroj: (25), upraveno autorem

### 3.4.2 Dopady na životy

K úmrtí nebo poškození zdraví může dojít především v důsledku výbuchu, požáru, intoxikace, nedostatku kyslíku. Hlavní nebezpečí okamžitého poškození zdraví osob při havárii představuje napadení organismu toxickou, zdraví škodlivou, žíravou nebo dráždivou látkou, kdy do organismu vnikne větší množství látky.

Nebezpečí dlouhodobých následků postižení organismu představuje únik látek, mezi které patří toxické, zdraví škodlivé, senzibilizující, karcinogenní, mutagenní látky.

Mechanické poškození zdraví osob je způsobeno účinky výbuchu a požáru nebezpečné látky.

### **3.4.3 Dopady na majetek**

Nehoda s únikem nebezpečné látky může způsobit zničení nebo poškození majetku. Vše se odvíjí od nebezpečných účinků látky (výbuch) a vnějších projevů havárie. Ve většině případů dochází k poškození dopravního prostředku a ke škodám v nejbližším okolí místa nehody.

### **3.4.4 Dopady na životní prostředí**

Životní prostředí je ohroženo při každé nehodě. Mezi nejvíce ohrožené složky životního prostředí řadíme **ovzduší, vodu, půdu a vegetaci**. K poškození životního prostředí může dojít nejenom následkem nehody a s tím spojeným únikem nebezpečné látky, ale životní prostředí mohou ohrozit také jednotky, které nehodu likvidují.

## **3.5 Odpovědnost dopravce při přepravě**

Odpovědnost dopravce za přepravované zásilky je zvláštním případem odpovědnosti z provozní činnosti. Rizika spojená s vnitrostátní nebo mezinárodní silniční dopravou je možné účinně eliminovat pojištěním odpovědnosti dopravce. V případě přepravy dle Dohody ADR musí být zboží připojištěno v režimu ADR.

### **3.5.1 Uplatnění pojištění z odpovědnosti**

Škoda vzniklá porušením povinností souvisejících s provedením přepravy nepředstavuje sama o sobě pro dopravce majetkovou újmu. Podstata pojištění odpovědnosti z přepravních smluv spočívá v tom, že povinnost nahradit škodu na přepravovaném nákladu přebírá na sebe podle podmínek pojistné smlouvy pojišťovna.

Pokud poškozený uplatní nárok na náhradu škody, je odpovědná strana ze zákona povinna škodu uhradit. Vzhledem ke stoupajícímu počtu dopravců na trhu představuje uzavření pojištění odpovědnosti dopravce také konkurenční výhodu. Pojištěný získává s tímto pojištěním mimo jiné i právní podporu pojistitele proti neoprávněným nárokům na náhradu škody, které by proti němu mohly být případně uplatněny.

### **3.5.2 Rozsah pojištění z odpovědnosti**

Pojištění se vztahuje na odpovědnost za škody, za které dopravce odpovídá dle příslušného právního předpisu v souvislosti s výkonem této činnosti. Jedná se o náhradu škody vzniklou na zásilce.

Odpovědnost dopravce však není absolutní. V případě tzv. vyšší moci dopravce za škodu neodpovídá. Jedná se například o živelní události, zásah státních orgánů, zřícení tunelu, loupežné přepadení a podobně. (26)

Podle autorova návrhu by si každý dopravce měl zařídit co nejvyšší pojistné částky, kdyby došlo k nějaké škodě nebo nehodě.

### 3.6 Náhrada škody vzniklé přepravou

Osádka je povinna, pokud není schopna zlikvidovat mimořádnou událost nebo jí to předpisy ukládají, vždy přivolat na pomoc příslušné orgány (policii, hasiče, zdravotnickou záchranou službu) a poskytnout jim informace o přepravované nebezpečné látce a potřebné prostředky k zamezení dalšího úniku látky.

Výjezd těchto bezpečnostních složek se **hradí z pojištění dopravce**. Povinností řidiče je zabránit uniku nebezpečné látky všemi dostupnými prostředky, zastavit čerpání nebezpečné látky, uzavřít ventily, použít záchranné obaly, zamezit vniknutí nebezpečné látky do kanalizace, použít absorpční materiál k zachycení uniklé látky a podobně.

#### 3.6.1 Hrazení poškozeného zboží

K poškození zboží nedochází vždy jen při přepravě. Pokud ale již řidič potvrdil podpisem, že je naložená zásilka v pořádku, nese za ni veškerou odpovědnost. Tudiž pokud bude zásilka poškozena, bude chtít příjemce náhradu po dopravci. Náhrada se vyplácí z pojištění, kterým musí být dopravce vybaven (**pojištění odpovědnosti dopravce**).

Pokud však příjemce podepíše převzetí zásilky v pořádku a dodatečně oznámí zjištění poškození, dopravce **nemá povinnost mu tuto škodu uhradit**, jelikož jí nemuselo způsobit jeho zavinění, ale mohlo k poškození dojít například až ve skladu příjemce.

Pokud dojde ke škodám na zboží vinou řidiče, například jím zaviněnou dopravní nehodou, nese veškerou odpovědnost za škody způsobené na zdraví, zboží, dopravních prostředcích, veřejném majetku, životním prostředí on.

V situaci, kdy nezavinil dopravní nehodu řidič, se řeší úhrada škody přes pojištění viníka. V případě, že není znám viník, hradí škody dopravce ze svého pojištění.

## ZÁVĚR

V této práci je uveden přehled právních předpisů a podmínek přepravy výbušnin, přičemž její podstatná část se zabývá i Dohodou ADR, jejími dvěma dodatky a školeními, která z této dohody vycházejí. Další částí první kapitoly jsou povinnosti účastníků přepravy, požadavky na průvodní doklady, požadavky na konstrukci a značení přepravních vozidel a samozřejmě také složení a povinnosti osádky a též omezení průjezdu tunely. Důležitou věcí je získání koncese pro přepravu výbušnin, bez ní by nebylo možné přepravu uskutečnit – i o tom se píše v první kapitole.

Druhá kapitola se kromě krátkého popisu historie, charakteristiky a vlastností výbušnin věnuje hlavně technologii přepravy od poptávky výbušniny a dopravy, přes vyhodnocení jednotlivých nabídek až po samotný průběh zakázky, do kterého patří: výběr vozidla a osádky, nakládka, přeprava, vyložení a uskladnění u příjemce. Kapitola je samozřejmě doplněna o vývojový diagram, který pomáhá při představě celého procesu přepravy, protože vše přehledně zobrazí v jednotlivých krocích.

Poslední kapitola této práce se věnuje návrhům na zvýšení bezpečnosti při silniční přepravě přidáním doprovodných vozidel, jejichž využití je demonstrováno na modelovém případě dopravní nehody v průběhu přepravy výbušnin, a to včetně popisu činnosti jednotlivých složek Integrovaného záchranného systému. Dále je popsána překládka výbušniny

z havarovaného vozidla a také jeho vyproštění a odvezení. V kapitole o dopadech havárie, je vytvořeno schéma oblasti výbuchu, pokud by k němu došlo a také dopady na životní prostředí, majetek a lidské životy. V kapitole o odpovědnosti je napsáno o pojištěních, která musí mít dopravce a samotné zboží, které se přepravuje pod Dohodou ADR. Poslední částí práce je popis a průběh náhrady škody vzniklé při přepravě.

### **Hlavní přínosy práce jsou:**

- sestavení technologie přepravy podle Dohody ADR,
- tvorba vývojového diagramu,
- navrhnutí zvýšení bezpečnosti v už skoro dokonalém systému přeprav nebezpečných věcí.

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Zákon o silniční dopravě. Zakonyprolidi.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-111>>
- (2) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/68/ES. Eur-lex.europa.eu [online]. 2016 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0068&from=CS>>
- (3) Směrnice Rady 95/50/ES. Eur-lex.europa.eu [online]. 2016 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:31995L0050&from=CS>>
- (4) ADR. Mdcz.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <[http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni\\_doprava/Nakladni\\_doprava/adr/ADR+2015+-+ke+sta%C5%BEEen%C3%AD/](http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni_doprava/Nakladni_doprava/adr/ADR+2015+-+ke+sta%C5%BEEen%C3%AD/)>
- (5) Přeprava výbušnin a munice. Nebezpecnynaklad.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <[http://nebezpecnynaklad.cz/inc/clanky/161\\_preprava.pdf](http://nebezpecnynaklad.cz/inc/clanky/161_preprava.pdf)>
- (6) Sklad výbušných látek. Stvgroup.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <[http://www.stvgroup.cz/media/galleries/816/poladyn\\_31\\_eco\\_sklad.jpg](http://www.stvgroup.cz/media/galleries/816/poladyn_31_eco_sklad.jpg)>
- (7) Businessinfo.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <<http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/nektere-cinnosti-v-oblasti-vybusnin-1504.html>>
- (8) Školení nebezpečné věci. Dekra-automobil.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <[http://www.dekra-automobil.cz/akademie/?w\\_stranka=adr\\_04](http://www.dekra-automobil.cz/akademie/?w_stranka=adr_04)>
- (9) Školení řidičů. Autoedu.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <<https://www.autoedu.cz/inpage/adr/>>
- (10) Značení. Mkonzult.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <[http://mkonzult.cz/data/doc/ADR\\_2013\\_PUBLIKACE\\_M\\_KONZULT.pdf](http://mkonzult.cz/data/doc/ADR_2013_PUBLIKACE_M_KONZULT.pdf)>
- (11) Dopravní omezení. Ekoporadenstvi.ic.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <[http://ekoporadenstvi.ic.cz/adr\\_omezeni\\_tunely.pdf](http://ekoporadenstvi.ic.cz/adr_omezeni_tunely.pdf)>
- (12) Hlášení přepravy výbušnin. Policie.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <<http://www.policie.cz/clanek/hlaseni-prepravy-vybusnin-na-policejni-prezidium-cr-od-1-1-2014.aspx>>

- (13) Hlášení přepravy výbušnin. Gpsdozor.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <<http://www.gpsdozor.cz/preprava-vybusnin-gps.html>>
- (14) Historie výbušnin. Antiškola.eu [online]. 2016 [cit. 2016-03-11]. Dostupné z: <<http://antiskola.eu/cz/referaty/12506-historie-vybusnin#page.1> Antiškola>
- (15) Semtex. Deník.cz [online]. 2016 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <[http://g.denik.cz/56/54/semtex\\_sip-1140.jpg](http://g.denik.cz/56/54/semtex_sip-1140.jpg)>
- (16) Výbušniny. Eluc.kr-olomoucky.cz [online]. 2016 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <<https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2514>>
- (17) HRAZDÍRA Ivo a Milan KOLLÁR. Policejní pyrotechnika. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2006, s. 205. ISBN 80-86898-87-3
- (18) Rozdělení výbušnin. Pyroexpert.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <<http://www.pyroexpert.cz/rozdeleni-vybusnin/>>
- (19) Želatinové trhavin. Explosia.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <<http://www.explosia.cz/trhaviny/zelatinove.htm>>
- (20) Explosive Class 1.1D. Gclabels.net [online]. 2016 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <<http://gclabels.net/UN-Pre-Numbered-DOT-Placards/DOT-Pre-Numbered-Explosive-Class-1-Placards/UN0081-Explosive-Class-1.1D-Placards/Explosive-Class-1.1D-NA-or-UN0081-International-Wordless-Removable-Vinyl-DOT-Placard>>
- (21) Vývojový diagram. Cs.wikipedia.org [online]. [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <<http://www.ivt.mzf.cz/algorithmizace-a-programovani/uvod-do-algoritmu/4-vyvojove-diagramy/>>
- (22) Vybavení vozidla. Rp-doprovody.cz [online]. 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <<http://www.rp-doprovody.cz/vybaveni.html>>
- (23) Doprovodné vozidlo. Special-service.cz [online]. 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <<http://www.special-service.cz/image.php?idx=43&mw=800&mh=600>>
- (24) Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu. Metodika.cahd.cz [online]. 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <<http://metodika.cahd.cz/bojovy%20rad/N.22%20Vybusne%20latky.pdf>>

(25) Místo nehody. Mapy. cz [online]. 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z:

<<https://mapy.cz/zakladni?x=15.9861341&y=49.8571004&z=17>>

(26) Pojištění v autodopravě. Truck-business.cz [online]. 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z:

<<http://www.truck-business.cz/aktualni-cislo-1/truck-a-business-3-2011/pojisteni-v-autodoprave.html>>

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A Vzory bezpečnostních značek

Příloha B Osvědčení o schválení vozidel pro přepravu nebezpečných látek

Příloha C Příklady označování automobilů

Příloha D Úvodní obrazovka programu Diagram Designer

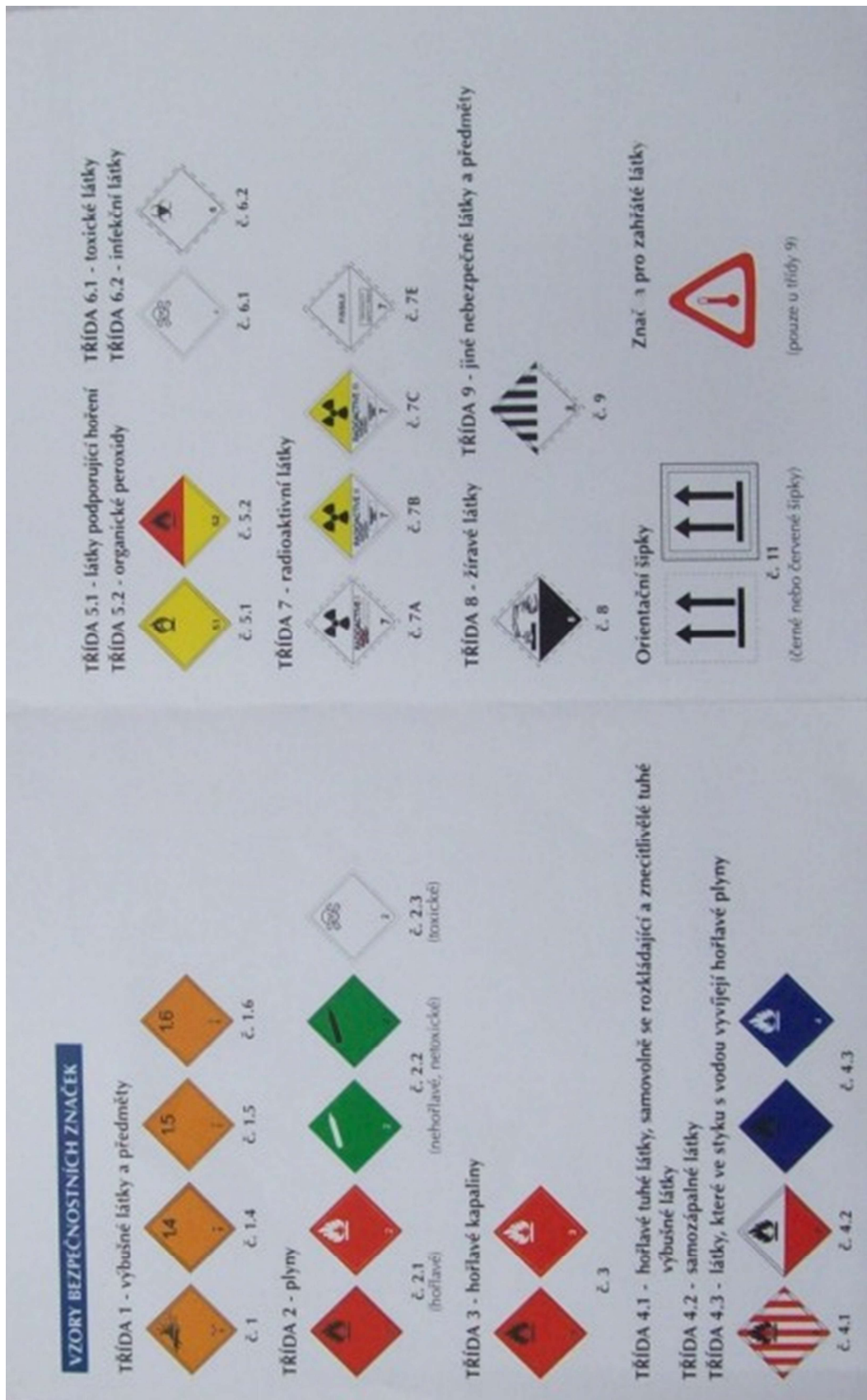
Příloha E Bojový řád jednotek požární ochrany: Nebezpečí výbuchu výbušných látek a pyrotechnických směsí

Příloha F Úvodní obrazovka programu ALOHA



# PŘÍLOHY

Příloha A Vzory bezpečnostních značek



Zdroj: (<http://davidhavel.pise.cz>)

Příloha B Osvědčení o schválení vozidel pro přepravu nebezpečných látek

**ADR 009967**


**OSVĚDČENÍ O SCHVÁLENÍ VOZIDEL  
PRO PŘEPRÁVU NĚKTERÝCH NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ**

Toto osvědčení potvrzuje, že níže uvedené vozidlo splňuje podmínky předepsané Evropskou dohodou o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR).

**CERTIFICATE OF APPROVAL FOR VEHICLES  
CARRYING CERTAIN DANGEROUS GOODS**

This certificate testifies that the vehicle specified below fulfils the conditions prescribed by the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR).

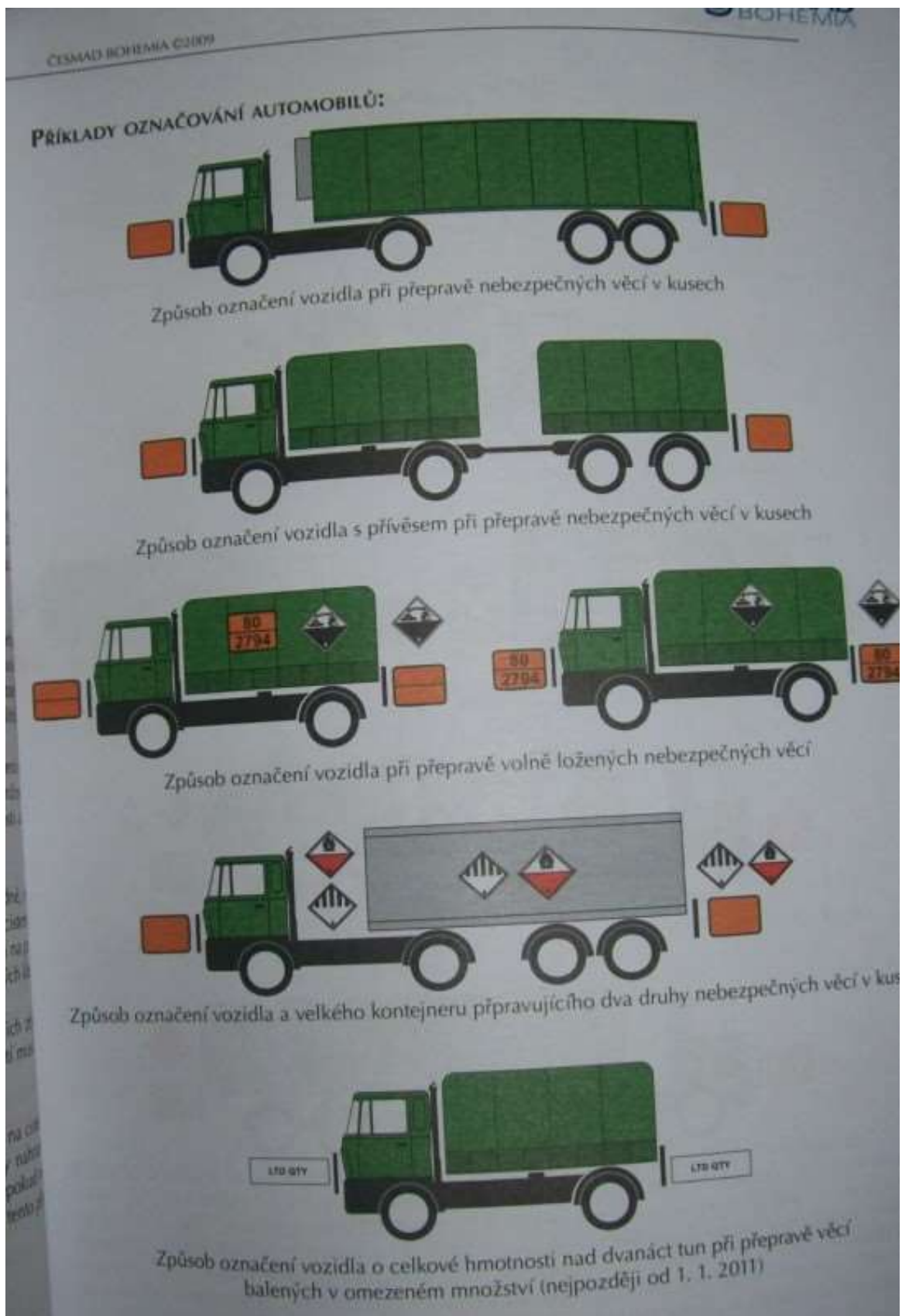
1. Osvědčení č.: <i>17-2010-PVHV</i>	2. Výrobce vozidla: DAF,HOLANDSKO	3. Identifikační číslo vozidla: XL RTE47MS0E888273	4. Registrační značka (existuje-li): <i>4HR 1611</i>
5. Název a obchodní adresa dopravce, uživatele nebo vlastníka: STV TRANS S.R.O. ZA BRNĚNSKOU ULICÍ 4292,PROSTĚJOV,79601			
6. Popis vozidla: <sup>1</sup> nákladní automobil tahač návěsů ADR,N3.			
7. Označení vozidla podle 9.1.1.2.ADR: <sup>2</sup> EX/II                      EX/III                      FL                      OX                      AT                      MEMU			
8. Zpomalovací brzdový systém: <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> Nevztahuje se <input checked="" type="checkbox"/> Účinnost podle 9.2.3.1.2 ADR je dostatečná pro největší povolenou hmotnost dopravní jednotky <i>44</i> t <sup>4</sup>			
9. Popis nesnímatelné(y)ch cisterny(en)/bateriového vozidla (jsou-li): 9.1 Výrobce cisterny: 9.2 Schvalovací číslo cisterny/bateriového vozidla: 9.3 Výrobní sériové číslo cisterny/identifikace článků bateriového vozidla: 9.4 Rok výroby: 9.5 Kód cisterny podle 4.3.3.1 nebo 4.3.4.1 dohody ADR: 9.6 Zvláštní ustanovení TC a TE podle 6.8.4 ADR (pokud jsou použitelná) <sup>5</sup>			
10. Nebezpečné věci schválené pro přepravu: Vozidlo splňuje podmínky požadované pro přepravu níže uvedených nebezpečných věcí ve vozidle specifikovaném v předchozím bodu 7.			
10.1 V případě vozidla EX/II nebo EX/III: <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> věci třídy 1 včetně skupiny snášitelnosti J <input type="checkbox"/> věci třídy 1 kromě skupiny snášitelnosti J			
10.2 V případě cisternového vozidla/bateriového vozidla: <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> smějí být přepravovány pouze látky dovolené podle kódu cisterny a jakýchkoli zvláštních ustanovení uvedených v předchozím bodu 9 <sup>5</sup> nebo <input type="checkbox"/> smějí být přepravovány pouze dále uvedené látky (třída, UN číslo, a pokud je to nezbytné, obalová skupina a oficiální pojmenování pro přepravu):			
Smějí být přepravovány pouze látky, které nejsou náchylné nebezpečně reagovat s materiály nádrže, těsnění, výstroje a ochranných povlaků, pokud jsou použity.			
11. Poznámky:			
12. Platné do: <i>30.10.2011</i>		Razítko vydávajícího orgánu Místo, datum, podpis  <b>PROSTĚJOV - 2. 11. 2010</b>	



1 Podle definicí motorových vozidel a přípojných vozidel kategorií N a O, jak je uvedeno v příloze 7 Souhrnné resoluce o konstrukci vozidel (R.E.3) nebo ve Směrnici 97/27/ES.  
2 Nehodící se škrtněte  
3 Příslušné označte  
4 Uveďte příslušnou veličinu. Veličina 44 t neomezuje "registrační/největší povolenou hmotnost" uvedenou v registračním(ch) dokumentu(ch)/technickém průkazu/osvědčení.  
5 Látky podle kódu cisterny uvedeného v předchozím bodě 9 nebo podle jiného kódu cisterny dovoleného podle pořadí 4.3.3.1.2 nebo 4.3.4.1.2 se zřetelím ke zvláštnímu(m) ustanovení(m), jsou-li.  
6 Nevztahuje se, pokud látky schválené pro přepravu jsou uvedeny v č. 10.2.

Zdroj: (<http://stvtrans.cz>)

Příloha C Příklady označování automobilů





Způsob označení vozidla a kontejneru při přepravě volně ložených tuhých odpadů, spadlých pod ADR, ohrožujících životní prostředí.



Způsob označení vozidla při přepravě výbušných látek nebo předmětů třídy 1



Způsob označení cisternového vozidla při přepravě jednoho druhu látky



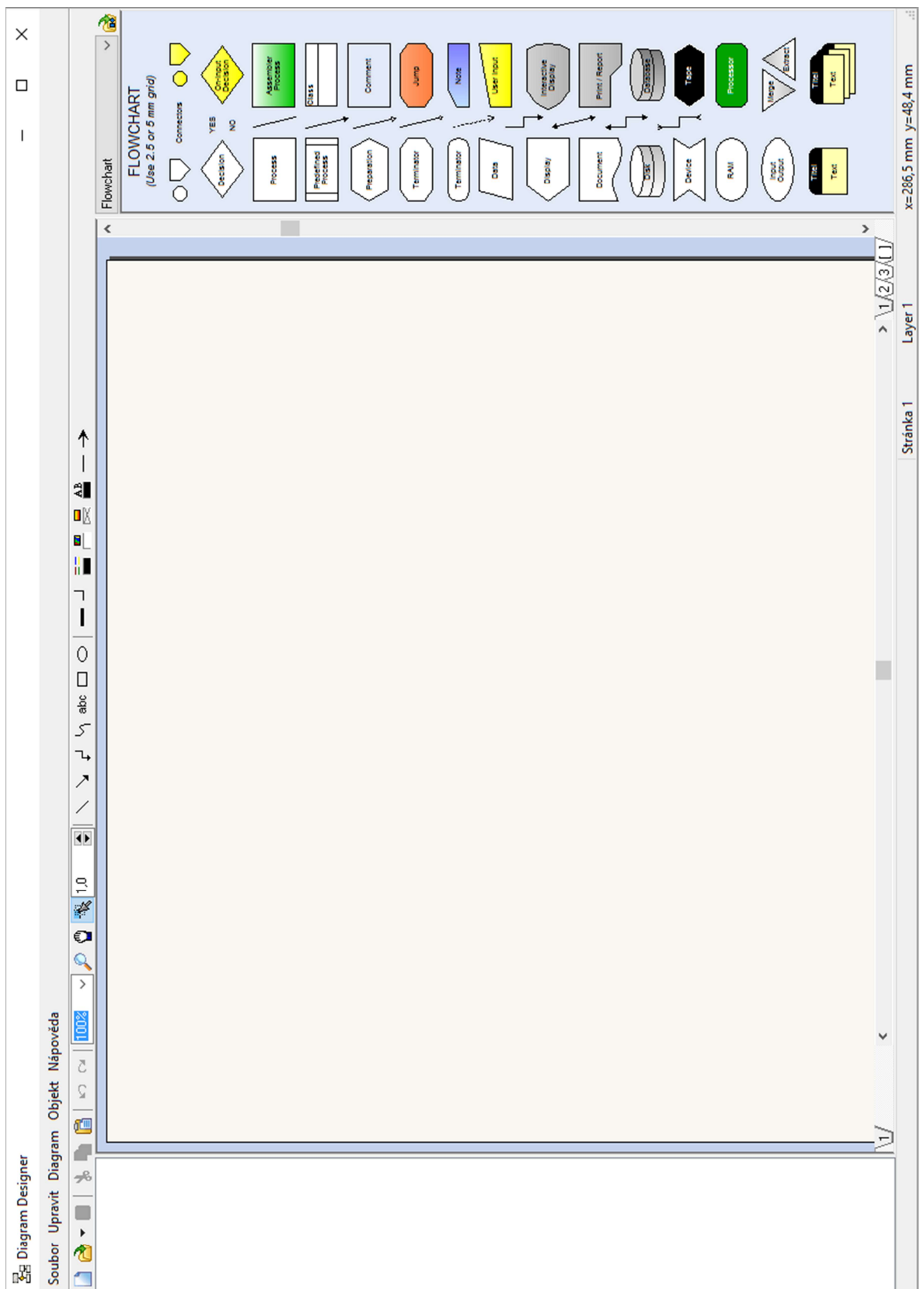
Způsob označení vícekomorového cisternového vozidla při současné přepravě více druhů





Zdroj: (<http://davidhavel.pise.cz>)

# Příloha D Úvodní obrazovka programu Diagram Designer



Zdroj: (autor)

# Příloha E Bojový řád jednotek požární ochrany: Nebezpečí výbuchu výbušných látek a pyrotechnických směsí

<i>Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky</i>		
<b>Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu</b>		
<i>Název:</i> Nebezpečí výbuchu výbušných látek a pyrotechnických směsí	Metodický list číslo	<b>22</b> N
	<i>Vydáno dne: 22. prosince 2004</i>	<i>Stran: 4</i>

## I.

### Charakteristika

- 1) Tímto metodickým listem je řešena problematika výbušné přeměny výbušných látek a pyrotechnických směsí<sup>1</sup> (dále jen „výbušné látky“). Z chemického hlediska jde o kondenzované výbušné systémy, které mají dostatek oxidačního prostředku již ve své molekule a nepotřebují k rozkladným reakcím vzdušný kyslík.
- 2) Výbušná přeměna je výbušnou přeměnou chemickou, protože ke změně stavu hmoty dochází v důsledku rychlých exotermických chemických reakcí. Podle rychlosti a charakteru šíření výbušné přeměny v látkách rozlišujeme tyto základní typy výbušné přeměny (dále jen „výbuch“):
  - a) **detonaci**, která je charakterizována rázovou vlnou předbíhající zónu reakce. Rázová vlna se šíří jako detonační vlna v trhavině rychlostí vyšší než je rychlost zvuku v daném prostředí (tzv. tlaková vlna),
  - b) **objemový výbuch** je typický tím, že se nešíří výbušným materiálem v podobě vlny a změna stavových parametrů má kontinuální charakter. O objemovém výbuchu se hovoří zejména v souvislosti s havarijními ději v průmyslu, nejčastěji jde o výbuch disperzních směsí a o výbuch směsi hořlavého plynu nebo páry se vzduchem, příp. jiným oxidovadlem,
  - c) **explozivní hoření** je charakteristické tím, že nárůst tlaku následuje za zónou chemické reakce. Šíří se v podobě vlny podzvukovou rychlostí pro dané prostředí a vlna má kontinuální charakter.
- 3) Pro účely tohoto metodického listu se předpokládá výbuch zejména jako detonace nebo explozivní hoření. Z hlediska místa výbuchu rozlišujeme:
  - a) výbuch v uzavřeném prostoru, který je charakteristický vznikem přetlaku v místnosti,
  - b) výbuch v polouzavřeném prostoru, který je charakteristický odrazem a skládáním (interferencí) rázové vlny,
  - c) výbuch na volném prostranství, který je charakteristický neomezeným šířením rázové vlny a volným rozletem fragmentů.
- 4) Výbuch se projevuje následujícími účinky:
  - a) primárními,
    - i) rázovou vlnou<sup>2</sup>, v případě tepelného výbuchu a v případě explozivního hoření pak výbuchovým tlakem a rychlostí nárůstu výbuchového tlaku<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> § 21 zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů.

<sup>2</sup> S rázovou vlnou souvisí pojem brizance. V souvislosti s tepelným výbuchem se brizancí rozumí rychlost nárůstu výbuchového tlaku. V souvislosti s detonací kondenzovaných systémů se brizancí rozumí společný účinek napěťových vln a tlaku povýbuchových zplodin.

BR - ML č. 22/N str. 1



- ii) vznikem střepin (fragmentačním účinkem),
  - iii) tepelnou radiací,
- b) sekundárními
- i) akustickou vlnou,
  - ii) seismickou vlnou,
  - iii) iniciací požárů.
- 5) Následkem výbuchu může dojít:
- a) primárně k(e)
- i) zranění a usmrcení osob,
  - ii) vzniku paniky a rozvoji panického chování,
  - iii) zničení nebo poškození stavebních konstrukcí,
  - iv) zničení nebo poškození inženýrských sítí a produktovodů,
  - v) zničení nebo poškození dalších objektů,
  - vi) vytvoření nebezpečných koncentrací zplodin výbuchu,
  - vii) vytvoření kyslíkového deficitu ve vzduchu,
  - viii) aktivaci bezpečnostní signalizace a EPS a následnému přenosu dat na OPIS,
  - ix) eliminaci opatření sloužících k zajištění požární bezpečnosti osob a k poškození systémů měření a regulace,
- b) sekundárně k(e)
- i) zavalení, zranění a usmrcení osob pádem trosek budov,
  - ii) iniciací dalších výbušných látek,
  - iii) iniciací požárů a jejich rozvoji,
  - iv) úniku nebezpečných látek z poškozených inženýrských sítí a produktovodů a k negativnímu působení těchto látek,
  - v) porušení obalů nebezpečných látek, k rozptýlu těchto látek a k jejich negativnímu působení,
  - vi) zatopení trosek vodou z porušených inženýrských sítí a tím k jejich dalšímu zatížení a následnému zřícení,
  - vii) porušení rozvodů elektrické energie, vzniku krokového napětí, vzniku elektrického zkratu apod.,
  - viii) poškození zařízení pro správu dat a ke zničení těchto dat,
  - ix) poškození majetku pevnými zplodinami výbuchu,
  - x) složitým podmínkám zásahu ve svých důsledcích zvyšujících riziko vzniku postraumatické neurózy.

## II. Předpokládaný výskyt

- 6) Na nebezpečí výbuchu výbušných látek mohou upozornit:
- a) oznámení o výskytu nebo výbuchu těchto látek,
  - b) typické označení výbušnin na obalu (výrobce, název trhavy),
  - c) nalezené části chemických aparatur nebo rozněcovadel,
  - d) přítomnost látek na místě zásahu, které mohou sloužit jako suroviny pro výrobu výbušnin (kyselina dusičná, dusičnan amonný).

<sup>3</sup> Pro šíření rázové vlny v plynech se používá termín „tlaková vlna“. Vzhledem k povaze prostředí se v něm tlaková vlna šíří v nejprve v pozitivní tlakové fázi charakterizované pozitivním přetlakem, za kterou následuje negativní tlaková fáze charakterizovaná podtlakem. V tomto smyslu jsou i namáhány objekty.

- e) změna parametrů požáru a neobvyklé jevy při požáru,
  - f) změna chuti a pachu prostředí,
  - g) akutní zdravotní potíže osob (bolest hlavy, bušení srdce apod.),
  - h) charakteristická zranění způsobená výbuchovými účinky,
  - i) charakteristická poškození konstrukcí způsobená výbuchovými účinky.
- 7) Výbuch lze očekávat zejména v místech:
- a) kde se skladují, vyrábějí, zpracovávají a vznikají výbušné látky a předměty (např. továrny na výrobu výbušných látek a munice apod.),
  - b) kde se skladují, vyrábějí, zpracovávají a vznikají suroviny pro výrobu výbušných látek (např. továrny na výrobu výbušných látek a munice, výroba amonoletkových hnojiv),
  - c) kde se s výbušnými látkami manipuluje (prodejny pyrotechnických předmětů, místa trhacích prací),
  - d) kde se přepravují výbušné látky a předměty,
  - e) kde byl uložen nástražný výbušný systém nebo nalezena munice,
  - f) kde probíhá neoprávněná výroba a držení výbušných látek a výbušných předmětů (byty, rodinné domy, garáže apod.).

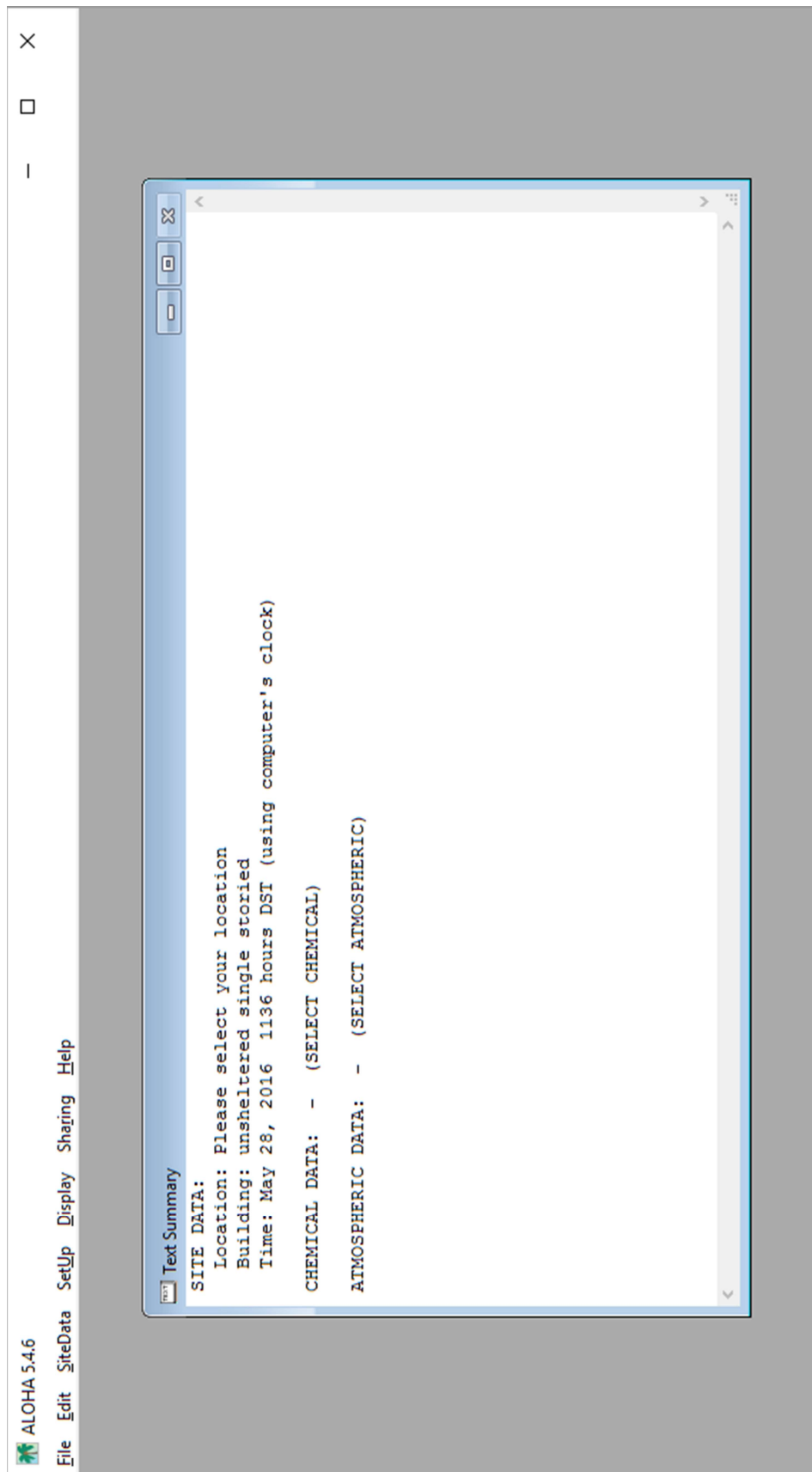
### III.

#### Ochrana

- 8) Ochrana životů a zdraví hasičů závisí na možném rozsahu mimořádné události a spočívá zejména v(e):
- a) najíždění k místu zásahu a v nasazení sil a prostředků po větru a pokud možno do kopce,
  - b) odstavení techniky ve směru možného šíření výbuchu a otevření oken,
  - c) dodržování bezpečných vzdáleností a vytvoření zón vyloučeného radioprovozu,
  - d) včasné identifikaci přítomnosti výbušných látek a předmětů,
  - e) zdržení se manipulace s výbušnou látkou nebo výbušným předmětem,
  - f) ponechání volně průchozích cest k místu výskytu výbušné látky nebo předmětu,
  - g) přechodu z požárního útoku do požární obrany prováděné s minimálně nutným počtem nasazených hasičů a s nasazením techniky s ohledem na charakteristická rizika,
  - h) krytí sil a prostředků za dostatečně odolnými štíty nebo pod úrovní terénu, s dostatečným odstupem od odrazných ploch, od míst kam mohou dopadat trosky, kde mohou vznikat turbulence, kam může rázová vlna zatékat, nebo kam mohou ústít výfukové plochy,
  - i) opuštění uzavřených a polouzavřených prostor,
  - j) detekci jedovatých a toxických látek (výbušné látky i zplodin výbuchu, např. CO, HCN),
  - k) vyloučení kontaktu výbušné látky s dalšími chemikáliemi, s hasivý, příp. v použití inertních hasiv,
  - l) využití technických prostředků dovolujících ovládání na dálku,
  - m) dodržení zásad bezpečnosti práce, spočívajících zejména ve správném jištění, použití ochranných prostředků, a evidenci zasahujících příslušníků,
  - n) odložení zásahu na dobu 15 minut po výbuchu, pokud existuje podezření, že došlo ke vzniku poruch na stavebních konstrukcích, úniku nebezpečných látek, nebo že se v prostoru nacházejí další výbušné látky nebo předměty,

- o) zajištění těsné součinnosti se složkami IZS, jejichž příslušníci nebo zaměstnanci mohou poskytnout odbornou podporu a jsou oprávněni nakládat s výbušnými látkami a výbušnými předměty, příp. jsou kvalifikovaní pro výkon dalších speciálních činností,
  - p) provádění záchranných a likvidačních prací na pokyn koordinující složky IZS a po soustředění dostatečných sil a prostředků,
  - q) včasném provedení opatření pro eliminaci rozvoje panického chování, např. informováním ohrožených osob, volbou vhodných způsobů komunikace apod.,
  - r) odpojení inženýrských sítí,
  - s) evakuaci nebezpečných látek přítomných v zóně působení výbuchových účinků,
  - t) vyhodnocení možné destabilizace výbušné látky nebo výbušného předmětu,
  - u) provedení opatření k opětovné stabilizaci výbušné látky,
  - v) vyhodnocení směru šíření rázové vlny a vyhodnocení možných následků výbuchu (specifikace poškozených objektů a charakteru a rozsahu poruch),
  - w) určení směru šíření mimořádné události.
- 9) Ochranné prostředky a další zařízení jsou:
- a) ochranné prostředky,
    - i) ochranné brýle,
    - ii) chrániče sluchu,
    - iii) vzduchové dýchací přístroje,
  - b) použití technických prostředků ostatních složek IZS, např. pyrotechnických pokrývek a štítů.

## Příloha F Úvodní obrazovka programu ALOHA



Zdroj: (autor)