

# MJERE SIGURNOSTI I ZAŠTITE VATROGASACA PRI GAŠENJU POŽARA NASTALOG TIJEKOM PREVOŽENJA EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA CESTOVNIM PUTEM

---

**Vidović, Kristijan**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:529432>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu

Odjel Sigurnosti i zaštite

Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Kristijan Vidović

**MJERE SIGURNOSTI I ZAŠTITE  
VATROGASACA PRI GAŠENJU POŽARA  
NASTALOG TIJEKOM PREVOŽENJA  
EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA CESTOVNIM  
PUTEM**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2021.

Veleučilište u Karlovcu

Odjel Sigurnosti i zaštite

Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Kristijan Vidović

**MJERE SIGURNOSTI I ZAŠTITE  
VATROGASACA PRI GAŠENJU POŽARA  
NASTALOG TIJEKOM PREVOŽENJA  
EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA CESTOVNIM  
PUTEM**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2021.

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional graduate study of Safety and Protection

Kristijan Vidović

**SAFETY MEASURES AND PROTECTION  
OF FIREFIGHTERS IN EXTINGUISHING  
FIRES CAUSED DURING THE TRANSPORT  
OF EXPLOSIVES BY ROAD**

Final paper

Karlovac, 2021.

Veleučilište u Karlovcu

Odjel Sigurnosti i zaštite

Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Kristijan Vidović

**MJERE SIGURNOSTI I ZAŠTITE  
VATROGASACA PRI GAŠENJU POŽARA  
NASTALOG TIJEKOM PREVOŽENJA  
EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA CESTOVNIM  
PUTEM**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

mr.sc. Đorđi Todorovski, dipl.ing.

Karlovac, 2021.



## ZADATAK ZAVRŠNOG / DIPLOMSKOG RADA

**Stručni / specijalistički studij: SIGURNOSTI I ZAŠTITE**

**Usmjerenje:** Zaštita od požara

Karlovac, 2021.

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

**Student:** Kristijan Vidović

**Matični broj:** 0248060409

**Naslov:** Mjere sigurnosti i zaštite vatrogasaca pri gašenju požara nastalog tijekom prevoženja eksplozivnih sredstava cestovnim putem

**Opis zadatka:**

- općenito o opasnim tvarima
- definirati što su to eksplozivne tvari i eksplozivna sredstva
- općenito o klasifikaciji eksplozivnih sredstava (skupine opasnosti i spojivosti)
- općenito o vozilima za prijevoz eksplozivnih sredstava
- mjere sigurnosti pri prijevozu eksplozivnih sredstava cestovnim putem
- postupanje vatrogasaca pri gašenju požara nastalog tijekom prevoženja eksplozivnih sredstava cestovnim putem

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

05/2021

08/2021

09/2021

Mentor:

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

mr.sc. Đorđi Todorovski, dipl.ing.

dr.sc. Zvonimir Matusinović

## PREDGOVOR

Ovim putem zahvaljujem se mentoru mr. sc. Đorđi Todorovski, dipl. ing. koji mi je tijekom pisanja završnog rada pružio stručnu pomoć. Isto tako, veliko hvala JVP Ivanić Grad na praktičnom iskustvu koji su mi pružili te tako olakšali pisanje ovog rada. Zahvaljujem se i svim profesorima koji su na izravan ili neizravan način doprinijeli mom uspjehu tijekom studija.

Kristijan Vidović

## SAŽETAK

Prijevoz eksplozivnih sredstava predstavlja ozbiljan izazov koji se nameće kao visokoprioritetna tema 21. stoljeća. Sigurnost posade vozila kao i svih sudionika prometa i okoline tema su kojoj nema alternative. Ulazeći u genezu ovog rada, otkrit ćemo pojedinosti o konstrukciji i označavanju vozila za prijevoz eksplozivnih sredstava, pravila o načinu pakiranja i skladištenja te načinu utovara, istovara i manipulacije eksplozivnih sredstava. Preventivne i posebne mjere sigurnosti daju nam hodograme kako postupiti u slučaju kvara ili nesreće pri prijevozu eksplozivnih sredstava. Za kraj, mjere sigurnosti i zaštite vatrogasaca u različitim situacijama i fazama požara.

Ključne riječi: eksplozivna sredstva, opasne tvari, prijevoz eksplozivnih sredstava, preventivne i posebne mjere zaštite, mjere zaštite vatrogasaca.

## SUMMARY

The transport of explosives is a serious challenge that is emerging as a high-priority topic in the 21st century. The safety of the vehicle crew as well as all traffic participants and the environment is a topic to which there is no alternative. Entering the genesis of this paper, we will discover details about the construction and marking of vehicles for the transport of explosives, rules on the method of packaging and storage, and the method of loading, unloading and handling of explosives. Preventive and special safety measures give us timetables on how to act in the event of a breakdown or accident in the transport of explosives. Finally, measures to safety and protect firefighters in different situations and stages of fire.

Key words: explosives, dangerous substances, transport of explosives, preventive and special protection measures, fire protection measures.



# SADRŽAJ

ZAVRŠNI ZADATAK.....	I
PREDGOVOR .....	II
SAŽETAK .....	III
SADRŽAJ.....	IV
1. UVOD.....	1
1.2. Predmet i cilj rada .....	1
1.3. Izvori podataka i metode prikupljanja.....	1
2. OPASNE TVARI .....	2
2.1. Pojam opasnih tvari.....	2
3. EKSPLOZIVNA SREDSTVA I EKSPLOZIVNE TVARI.....	4
3.1. Podjela eksploziva na skupine .....	6
3.2. Skupine spojitosti eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava.....	6
4. VRSTE PRIJEVOZA TVARI KLASE 1 .....	9
4.1. Prijevoz opasnih tvari cestovnim putem .....	9
4.2. Program osposobljavanja vozača .....	10
5. EUROPSKI SPORAZUM O MEĐUNARODNOM CESTOVNOM PRIJEVOZU OPASNIH TVARI („ADR“).....	12
5.1. Mjere zaštite pri prijevozu prema ADR – u .....	13
6. VOZILA ZA PRIJEVOZ EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA.....	14
6.1. Vrsta vozila za prijevoz eksplozivnih sredstava .....	14
6.1.1. Vozilo tipa „AT“ .....	14
6.1.2. Vozilo tipa „EX/II“ .....	15
6.1.3. Vozilo tipa „EX/III“ .....	16
6.1.4. „Ostala vozila“ .....	16
6.1.5. Vozilo tipa „MEMU“ .....	17

6.2. Odobrenja za vozila.....	18
6.3. Potvrda o udovoljavanju.....	18
6.4. Zahtjevi za konstrukciju vozila.....	20
6.4.1. Električna oprema.....	20
6.4.2. Zaštita od statičkog elektriciteta.....	20
6.4.3. Kočioni sustav.....	20
6.5. Sprječavanje opasnosti od požara.....	21
6.5.1. Kabina.....	21
6.5.2. Spremnici za gorivo.....	22
6.5.3. Motor.....	22
6.5.4. Sustav ispuha.....	22
6.5.5. Usporivač.....	22
6.5.6. Grijači s unutarnjim izgaranjem.....	22
6.5.7. Ograničivač brzine.....	23
6.6. Prijevoz „malih količina“ eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava.....	23
6.7. Označavanje vozila.....	24
6.7.1. Označavanje vozila dopunskim pločama.....	25
7. PAKIRANJE TVARI KLASSE 1.....	26
7.1. Ambalaža.....	27
7.2. Listice opasnosti.....	28
7.3. Utovar i istovar eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava.....	29
7.4. Obveze sudionika u prijevozu eksplozivnih sredstava i eksplozivnih tvari.....	29
7.4.1. Obveze pošiljatelja.....	29
7.4.2. Obveze prijevoznika.....	30
7.4.3. Obveze primatelja.....	30
7.5. Dokumentacija koja se mora nalaziti u prijevoznoj jedinici.....	30

8. MJERE SIGURNOSTI PRI PRIJEVOZU EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA CESTOVNIM PUTEM .....	32
8.1. Preventivne mjere sigurnosti pri prijevozu tvari Klase 1 .....	32
8.2. Posebne mjere sigurnosti pri prijevozu tvari Klase 1 (propisane u RH) .....	33
8.3. Upute za slučaj opasnosti .....	33
8.4. Postupanje u slučaju kvara vozila pri prijevozu opasnih tvari Klase 1 .....	34
8.5. Postupanje u slučaju nezgode pri prevoženju opasnih tvari Klase 1 .....	35
9. MJERE SIGURNOSTI I ZAŠTITE VATROGASACA .....	38
9.1. Vatrogasna intervencija .....	38
9.2. Požarne skupine eksplozivnih sredstava .....	38
9.2.1. Požarna skupina eksplozivnih sredstava 1 .....	38
9.2.2. Požarna skupina eksplozivnih sredstava 2 .....	39
9.2.3. Požarna skupina eksplozivnih sredstava 3 .....	40
9.2.4. Požarna skupina eksplozivnih sredstava 4 .....	41
10. POSTUPANJE U SLUČAJU POŽARA PRI PREVOŽENJU EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA .....	42
10.1. Postupak u slučaju požara prilikom prevoženja tvari Klase 1 .....	42
10.2. Postupak vozača i njegovog pratitelja nakon eksplozije .....	44
11. OPASNO DJELOVANJE EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA NA ČOVJEKA I OKOLIŠ .....	45
11.1. Djelovanje eksplozivnih sredstava na čovjeka .....	45
11.2. Djelovanje eksplozivnih sredstava na okoliš .....	45
12. ZAKLJUČAK .....	47
13. LITERATURA .....	48
14. PRILOZI .....	49
14.1. Popis simbola (korištenih kratica) .....	49
14.2. Popis slika .....	49
14.3. Popis tablica .....	50

# **1. UVOD**

Potražimo li u enciklopediji pojam „sigurnost“ vidjet ćemo da potječe od talijanske riječi sigur što znači siguran. U svojem izvornom značenju nepotresenost izvanjskim događajima ili bezbrižnost u smislu potpunog duševnog mira. Eksploziv je kemijski spoj ili smjesa spojeva u kojima se djelovanjem vanjskog impulsa u obliku topline, udara i trenja može izazvati ekstremno brza kemijska reakcija, praćena oslobađanjem velike količine topline i nastajanjem zagrijanih plinovitih produkata pod tlakom mnogo većim od tlaka okoline.

Definiranjem ova dva, naoko nespojiva pojma, pokušavamo ući u suštinu ovog rada. Upravo ova dva pojma ključna su za obradu teme „Mjere sigurnosti i zaštite vatrogasaca pri gašenju požara nastalog tijekom prevoženja eksplozivnih sredstava cestovnim putem“ gdje se sigurnost svih sudionika procesa manipulacije, utovara, prijevoza i istovara nameće kao ključan izazov za sve.

## **1.2. Predmet i cilj rada**

Predmet ovog završnog rada je obraditi i pojasniti temu prijevoza eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava cestovnim putem. Cilj rada su mjere sigurnosti i zaštite vatrogasaca pri požaru tijekom prevoženja eksplozivnih sredstava cestovnim putem.

## **1.3. Izvori podataka i metode prikupljanja**

Podaci prikupljeni u ovom radu su iz javno dostupnih izvora. Prikupljeni podaci koristili su se metodom dedukcije i sinteze. Polazeći od osnovne premise te analizirajući iste, donošeni su konkretni zaključci.

## 2. OPASNE TVARI

### 2.1. Pojam opasnih tvari

Danas je u uporabi cijeli niz anorganskih i organskih opasnih i štetnih tvari koji se svakodnevno koriste i proizvode u različitim tipovima industrije. Opasne tvari se koriste za proizvodnju lijekova, boja, umjetnih gnojiva, lakova, polimera, deterđentata, umjetnih vlakana, pogonskih i raketnih goriva, prehrambenoj industriji, elektroindustriji, metalurgiji, rudarstvu, medicini i mnogim drugim djelatnostima.

Opasnim tvarima smatraju se sve one tvari koje u tijeku proizvodnje, rukovanja, prijevoza, skladištenja ili uporabe mogu ugroziti zdravlje ljudi, izazvati zagađenje okoliša ili nanijeti materijalnu štetu imovini. Nažalost, još uvijek, brojne nesreće pri radu i prijevozu opasnim tvarima događaju se zbog nedovoljnog znanja i educiranosti korisnika istih.

Prijevoz opasnih tvari u Republici Hrvatskoj uređuje se Zakonom o prijevozu opasnih tvari koji obvezuje primjenu Europskog sporazuma o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari, u daljnjem tekstu („ADR“). (slika 1.) (tablica 1.) [1]



Sl. 1. Listice opasnih tvari [2]

Tablica 1. Podjela opasnih tvari po „ADR-u“ [1]

<b>KLASA</b>	<b>NAZIV SKUPINE – VRSTE TVARI</b>	<b>RUBNI BROJ</b>
<b>1</b>	EKSPLOZIVNE TVARI I PREDMETI PUNJENI EKSPLOZIVOM	<b>2100 i dalje</b>
<b>2</b>	PLINOVI: stlačeni, ukapljeni i otopljeni pod tlakom	<b>2200 i dalje</b>
<b>3</b>	ZAPALJIVE TEKUĆINE	<b>2300 i dalje</b>
<b>4.1</b>	ZAPALJIVE ČVRSTE TVARI I ČVRSTE TVARI KOJE SE ZAGRIJAVANJEM TALE	<b>2400 i dalje</b>
<b>4.2</b>	SAMOZAPALJIVE ČVRSTE TVARI I TVARI SKLONE SAMOZAGRIJAVANJU	<b>2430 i dalje</b>
<b>4.3</b>	TVARI KOJE S VODOM RAZVIJAJU ZAPALJIVE PLINOVE	<b>2470 i dalje</b>
<b>5.1</b>	OKSIDIRAJUĆE TVARI I TVARI KOJE MOGU UZROKOVATI PALJENJE	<b>2500 i dalje</b>
<b>5.2</b>	ORGANSKI PEROKSIDI	<b>2550 i dalje</b>
<b>6.1</b>	OTROVNE TVARI	<b>2600 i dalje</b>
<b>6.2</b>	ZARAZNE TVARI	<b>2650 i dalje</b>
<b>7</b>	RADIOAKTIVNE TVARI	<b>2700 i dalje</b>
<b>8</b>	KOROZIVNE (NAGRIZAJUĆE) I NADRAŽUJUĆE TVARI	<b>2800 i dalje</b>
<b>9</b>	RAZLIČITE OPASNE TVARI I PREDMETI	<b>Poimence navedeni</b>

### 3. EKSPLOZIVNA SREDSTVA I EKSPLOZIVNE TVARI

U ovom poglavlju objasniti ćemo nešto više o tvarima Klase 1. U tvari Klase 1 ubrajamo eksplozivne tvari i predmete punjene eksplozivom.

Eksplozivne tvari su čvrste ili tekuće kemijske tvari ili smjese tvari koje imaju svojstvo da pod određenim vanjskim djelovanjem (trenje, tolina, udar) trenutačnim kemijskim razlaganjem oslobađaju plinove zagrijane na nekoliko tisuća stupnjeva pod tlakom od 20 000 000 000 Pa i energiju. Pri izgaranju eksplozivne tvari nije potrebno stalno snabdijevanje kisikom iz okoline, već se proces odvija potpuno autonomno. Eksplozivno sredstvo je svaki predmet (uređaj ili naprava) koji u sebi sadrži eksplozivnu tvar te koji pod djelovanjem vanjskih utjecaja (impulsa) može ostvariti predviđen cilj.

Eksplozivne tvari dijelimo na brizantne i inicijalne eksplozive, barute i pirotehničke smjese. Inicijalni eksplozivi imaju specifikaciju da sa najmanjim impulsom trenja, plamena, iskre, gnječenja ili zagrijavanja primaju režim detonacije. Brizantni eksplozivi imaju znatno veću postojanost na vanjske utjecaje, gore lagano bez detonacije, detoniraju pod utjecajem detonacijskog vala od inicijalnih eksploziva, imaju znatno veću razarajuću snagu od inicijalnih. (slika 2.) [1]



Sl. 2. Eksplozija [3]

U praksi eksplozive najčešće dijelimo na:

- primarne (inicijalne),
- sekundarne (brizantne),
- privredne,

- propulzivne (pogonske) – barute,
- eksplozivne smjese zraka i plina – pare i prašine.

**Primarni eksplozivi** - su eksplozivne tvari vrlo osjetljive na vanjski poticaj pri čemu se lako pale i eksplozivno izgaraju. Najčešće se koriste za izradu detonatorskih kapsula.

Najpoznatiji primarni eksplozivi su: živin fulminat, olovni azid, olovni trinitrorezorcinat, tetrazen, diazidinitrofenol (DDNF).

**Sekundarni eksplozivi** - (brizantni) imaju znatno veću postojanost na vanjske utjecaje, gore lagano bez detonacije, detoniraju pod utjecajem detonacijskog vala od inicijalnih eksploziva. Imaju znatno veću razarajuću snagu od inicijalnih.

Najčešći predstavnici brizantnih eksploziva su: tekući: nitroglicerina (NGL) i nitroglikol (NGK) te čvrsti: nitroceluloza (NCL), pentrit (PETN), heksogen i oktogen, trinitrotoluen.

**Privredni eksplozivi** - koriste se u privrednoj djelatnosti kao npr. miniranje u rudarstvu, za istraživanje i eksploataciju nafte te podvodnom miniranjem. To su najčešće smjese eksplozivne tvari, oksidacijskog sredstva i organskog gorivog materijala.

Dijele se na praškaste (amonijnitratni na bazi nitroglicerina ili trotila) i plastične eksplozive (želatinozni ili amonijnitratni).

**Propulzivno pogonski eksplozivi** - (baruti) su tvari koje ne detoniraju nego se sagorijevanjem razgrađuju na plinove koji služe kao izvor energije.

Dijelimo ih na: homogene barute – na bazi nitroceluloze želatinirane organskim otapalima ili tekućim eksplozivom te kompozitne barute – na bazi smjese gorivih organskih komponenata s minimalnim oksidacijskim sredstvom i crni barut.

**Eksplozivne smjese** - su smjese zapaljivih plinova, para ili prašine koji u određenom omjeru sa zrakom eksplozivno sagorijevaju.







**Eksplozivna sredstva** - predstavljaju pješачko, topničko i raketno streljivo, morske, protupješачke i protuoklopne mine, bombe, eksplozive, barute, upaljače, kapsule, sredstva za iniciranje pripale, plamenike, zrakoplovne bombe i ostala zrakoplovna eksplozivna sredstva, vježbovna i manevarska sredstva i sve ostale vrste eksplozivnih sredstava. [1]



### 3.1. Podjela eksploziva na skupine

Eksplozivna sredstva i eksplozivne tvari dijele se na sljedeće skupine (tablica 2.):

Tablica 2. Skupine opasnosti eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava [4]

Skupina opasnosti	Svojstva tvari i vrsta očekivane opasnosti	Ploče za dopunsko označavanje vozila
Skupina 1.1	Tvari ili sredstva koji predstavljaju opasnost od masovne eksplozije, tj. od eksplozije cjelokupne mase.	
Skupina 1.2	Tvari ili sredstva koji imaju mogućnost stvaranja projektila, ali nisu sposobni za masovnu eksploziju.	
Skupina 1.3	Tvari ili sredstva koji predstavljaju opasnost od zapaljenja i požara te pokazuju manju opasnost od eksplozije ili od stvaranja projektila.	
Skupina 1.4	Tvari ili sredstva koji predstavljaju minimalan rizik od eksplozije u slučaju zapaljenja ili pokretanja reakcije pri prijevozu. Vanjski požar neće uzrokovati trenutnu eksploziju sadržaja paketa.	
Skupina 1.5	Vrlo neosjetljive tvari koje mogu prouzročiti eksploziju čitave mase, ali koje su tako neosjetljive da je vrlo mala mogućnost od inicijacije ili prijelaza gorenja do detonacije kod normalnih uvjeta prijevoza.	
Skupina 1.6	Izuzetno neosjetljivi predmeti koji ne predstavljaju opasnost od masovne eksplozije. Predmeti sadrže samo izuzetno neosjetljive detonirajuće tvari i pokazuju zanemarivu vjerojatnost slučajne inicijacije.	

### 3.2. Skupine spojivosti eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava

U odjeljku 3.2. navedena je (tablica 3.) koja prikazuje vrstu ET i ES te skupine spojivosti i skupine opasnosti. Također, navedena je i (tablica 4.) koja nam daje uvid u dopušteno miješanje tereta u transportnoj jedinici.

Tablica 3. Podjela eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava na skupine spoјivosti [4]

<b>Redni br.</b>	<b>Vrsta eksplozivne tvari i eksplozivnog sredstva</b>	<b>Skupina spoјivosti</b>	<b>Skupina opasnosti</b>
<b>1.</b>	Primarne eksplozivne tvari (upaljači).	<b>A</b>	1.1.A
<b>2.</b>	Predmet koji sadrži neku primarnu eksplozivnu tvar i jedan ili dva djelotvorna zaštitna uređaja.	<b>B</b>	1.1.B 1.2.B 1.3.B
<b>3.</b>	Inicijalne eksplozivne tvari ili druge eksplozivne tvari koje brzo sagorjevaju i otpuštaju toplinu i svjetlo ili predmeti koji sadrže takvu eksplozivnu tvar.	<b>C</b>	1.1.C 1.2.C 1.3.C 1.4.C
<b>4.</b>	Sekundarna detonirajuća eksplozivna tvar, crni barut ili predmet koji sadrži neku sekundarnu detonirajuću eksplozivnu tvar, ali bez upaljača i bez pogonskog punjenja ili predmet koji sadrži primarnu eksplozivnu tvar i ima dva ili više sigurnosnih uređaja.	<b>D</b>	1.1.D 1.2.D 1.3.D 1.4.D
<b>5.</b>	Predmet koji sadrži sekundarno detonirajuću eksplozivnu tvar, bez mogućnosti inicijacije, s pogonskim punjenjem.	<b>E</b>	1.1.E 1.2.E 1.4.E
<b>6.</b>	Predmet koji sadrži sekundarno detonirajuću eksplozivnu tvar s vlastitim sredstvom za paljenje s pogonskim punjenjem ili bez pogonskog punjenja.	<b>F</b>	1.1.F 1.2.F 1.3.F 1.4.F
<b>7.</b>	Pirotehnička tvar ili predmet koji sadrži pirotehničku tvar ili predmet koji sadrži eksplozivnu tvar i tvar koja proizvodi svjetlost, gori, nadražuje oči ili stvara dim.	<b>G</b>	1.1.G 1.2.G 1.3.G 1.4.G
<b>8.</b>	Predmet koji sadrži eksplozivnu tvar i bijeli fosfor.	<b>H</b>	1.2.H 1.3.H
<b>9.</b>	Predmet koji sadrži i eksplozivnu tvar i zapaljivu tekućinu ili pastu.	<b>J</b>	1.1.J 1.2.J 1.3.J
<b>10.</b>	Predmet koji sadrži eksplozivnu tvar i otrovni kemijski agens.	<b>K</b>	1.2.K 1.3.K
<b>11.</b>	Eksplozivna tvar ili predmet koji sadrži eksplozivnu tvar koja predstavlja poseban rizik te zahtjeva izolaciju svakog tipa.	<b>L</b>	1.1.L 1.2.L 1.3.L
<b>12.</b>	Predmeti koji sadrže samo ekstremno neosjetljive detonirajuće tvari	<b>N</b>	1.6.N
<b>13.</b>	Tvar ili predmet pakirani ili oblikovani tako da bilo kakvi opasni učinci koji nastanu zbog slučajnog aktiviranja ostaju ograničeni unutar samog pakiranja osim ako paket nije zahvaćen vatrom. U tom slučaju svi eksplozivni ili projektilni učinci ostaju ograničeni i ne ometaju stavljanje požara pod kontrolu.	<b>S</b>	1.4.S

Tablica 4. Tablica dopuštenog miješanja tereta u transportnoj jedinici [4]

Skupine spojivosti	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	N	S
A	X											
B		X		a								X
C			X	X	X		X				b, c	X
D		a	X	X	X		X				b, c	X
E			X	X	X		X				b, c	X
F						X						X
G			X	X	X		X					X
H								X				X
J									X			X
L										d		
N			b, c	b, c	b, c						b	X
S		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

Navedene oznake u tablici tumače se na sljedeći način:

**X** = Zajednički utovar i prijevoz je dopušten.

**a** = Eksplozivna sredstva iz B i D mogu biti prevožena zajedno u odvojenim sanducima, ali bez opasnosti.

**b** = Eksplozivna sredstva iz 1.6 N, mogu biti prevoženi zajedno samo kada je dokazano da nema prijelaza detonacije s eksplozivnog sredstva jedne skupine spojivosti na drugu. Inače postupati kao s 1.1.

**b, c** = Kada se eksplozivna sredstva iz skupine N prevoze s eksplozivnim sredstvima iz skupina C, D ili E, tada se eksplozivna sredstva iz skupine N moraju smatrati kao da imaju osobine eksplozivnih sredstava iz skupine D.

**d** = Eksplozivna sredstva iz skupine L mogu biti prevožena zajedno samo sa eksplozivnim sredstvima iz svoje skupine.

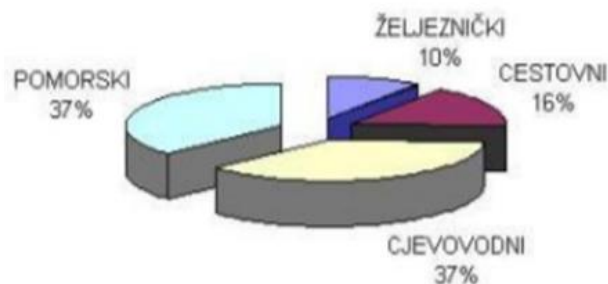
Napomena: skupina K izuzeta je iz tablice jer je zabranjen prijevoz tvari i sredstava iz te skupine. [4]

## 4. VRSTE PRIJEVOZA TVARI KLASSE 1

Prijevoz tvari Klase 1 vrlo je izazovan za svaku vrstu prijevoza. Uzevši u obzir specifikaciju tih tvari, a posebno sa gledišta njihove zapaljivosti i eksplozivnosti prijevoz istih predstavlja pravi izazov. Donošenje i uređenje mnogih regulativa postavilo je stvari jasnije, ali još uvijek je ključna stvar edukacija i rad sa osobama koje vrše prijevoz. Prijevoz opasnih tvari, osim cestovnim putem koji je uređen Europskim sporazumom o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari („ADR“) vrši se još:

- željezničkim putem („RID“),
- vodenim putem („ADN“),
- zračnim putem („ICAO“, „IATA“). (slika 3.)

Udio prometnih grana u prijevozu opasnih tvari u 2001. godini



Sl. 3. Udio prometnih grana u prijevozu opasnih tvari u 2001. godini [5]

### 4.1. Prijevoz opasnih tvari cestovnim putem

Sigurnost u prometu i sigurnost prometa, kao temeljno ljudsko pravo zagarantirano Ustavom postiže se odnosom triju čimbenika: sudionika u prometu, vozila i prometne infrastrukture. Opasnost, kao antipod sigurnosti u prometu, javlja se zbog osobitosti prijevoznih sredstava, prometno-tehničkih osobitosti, sposobnosti vozača te znanja i vještine sudionika u prometu. Izvori opasnosti mogu biti vanjski (okolni) čimbenici te unutarnji odnosno osobitosti tvari koje se prevoze. Prijevoz opasnih tvari predstavlja veliki izazov u organizacijskom i tehnološkom pogledu kao permanentna opasnost koja prijete svima, i onima u izravnom i neizravnom

kontakta s njom. Specifikacije opasnih tvari mogu biti otrovnost, radioaktivnost, eksplozivnost, zapaljivost, korozivnost...koje mogu prouzročiti nesagledive štete čovjeku ili materijalnim dobrima i okolišu. Slijedom svega navedenog i mnogo čega drugoga, a prije svega sigurnosti svih sudionika procesa pakiranja, ukrcaja, prijevoza, iskrcaja, skladištenja i konačno rukovanja opasnim tvarima donesena je međunarodna konvencija kojom se definiraju sva ova područja djelovanja. Konvencija o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu – „ADR“ donesena je u Ženevi 1957.godine s naknadno prihvaćenim priložima. Konvencija sa pripadajućim priložima A i B sastavni su dio naknadno usvojenog sporazuma 1969. godine i ažuriraju se svake dvije godine. Na razini Republike Hrvatske donesen je niz zakona i podzakonskih akata, pravilnika i odredbi koji jasnije propisuju cijeli proces prijevoza opasnih tvari. Propisi koji uređuju djelatnost prijevoza opasnih tvari cestovnim prometom i koji obvezuju vozače i ostale pravne i fizičke osobe koji sudjeluju u tom procesu su:

- Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 53/91),
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 84/92, 5/93),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 19/83, 17/86, 47/89, 46/92),
- Zakon o prometu otrova (NN 53/91),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 82/94),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 17/90),
- Zakon o zaštiti od ionizirajućih zračenja i o posebnim mjerama sigurnosti pri upotrebi nuklearne energije (NN 53/91),
- Pravilnik o načinu prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu (NN 54/95),
- Zakon o prijevozu u unutarnjem cestovnom prometu (NN 77/92),
- Zakon o prijevozu u međunarodnom cestovnom prometu (NN 53/91). [1]

## **4.2. Program osposobljavanja vozača**

U Republici Hrvatskoj 1995. godine donesen je Pravilnik o stručnom osposobljavanju vozača motornih vozila za prijevoz opasnih tvari i osoba koje prevoze opasne tvari. Pravilnikom su dodatno objašnjene dužnosti i obaveze svih sudionika u procesu transporta opasnih tvari motornim vozilom. Program osposobljavanja uključuje Osnovni program (za prijevoz opasnih tvari klase 1, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.2), Specijalistički program (za prijevoz opasnih tvari klase 2,

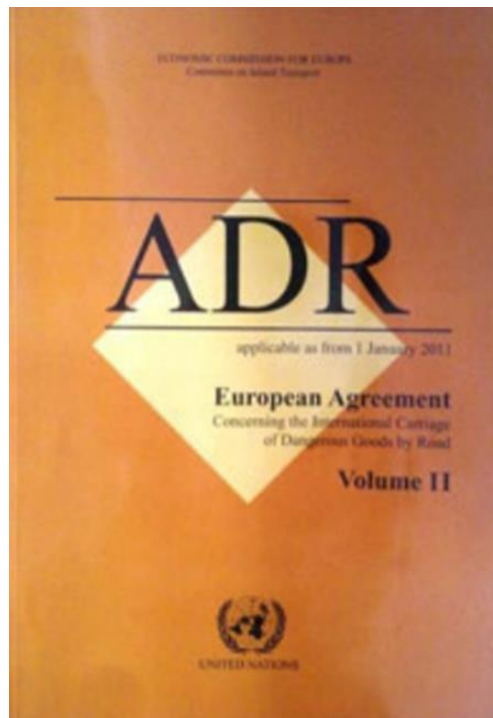
3, 5.2, 6.1, 7, 8 i 9), Program za polaganje dopunskog stručnog ispita te Program za polaganje naknadnog stručnog ispita. Stručno osposobljavanje mogu obavljati ovlaštene pravne osobe koje moraju ispuniti uvjete propisane Pravilnikom o tehničkim uvjetima kojima moraju udovoljavati pravne osobe koje obavljaju osposobljavanje. [1]

## 5. EUROPSKI SPORAZUM O MEĐUNARODNOM CESTOVNOM PRIJEVOZU OPASNIH TVARI („ADR“)

Sporazum se sastoji od osnovnog dijela koji je sastavljen 1957. godine i Aneksa A i B (slika 4.) koji su implementirani u Sporazum 1969. godine. i odnose se na:

- aneks A odnosi se na pakiranje i označavanje opasnih tvari,
- aneks B propisuje uvjete za konstrukciju, izradu, opremanje i radnje s vozilima koje prevoze opasne tvari,
- aneksi A i B izmjenjuju se i dopunjuju svake dvije godine kako bi dodatno unaprijedili propise ovog Sporazuma,
- međunarodni prijevoz opasnih tvari bit će dopušten ako je u skladu s uvjetima navedenim u Aneksu A te uvjetima navedenim u Aneksu B.

Ugovorne strane ovog Sporazuma zadržavaju pravo da posebnim bilateralnim ili multilateralnim sporazumima dodatno reguliraju prijevoz opasnih tvari pod strožim ili manje strogim uvjetima u odnosu na Aneксе. O tim posebnim uvjetima bit će obavješten tajnik UN-a koji će obavijestiti ugovorne strane koje nisu potpisnice takvih sporazuma. Svaki spor između dvije države potpisnice ovog Sporazuma nastojat će se riješiti dogovorom između istih.



Sl. 4. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari „ADR“ [6]

## 5.1. Mjere zaštite pri prijevozu prema ADR – u

O mjerama zaštite u ADR propisima navodi se:

- da u vozilu za prijevoz opasnih tvari ne smije biti nikoga osim vozača, suvozača i pratioca,
- vozilo natovareno opasnim tvarima ne smije biti popravljano u dijelu koji može izazvati požar i/ili eksploziju,
- brzina vozila ne smije biti veća od 85 km/h,
- vozila za prijevoz opasnih tvari moraju biti propisno označena,
- zabranjuje se utovar opasnih tvari koje imaju različitu listicu opasnosti osim ako utovar nije dozvoljen prema tablici spojivosti,
- utovar i istovar opasnih tvari vrši se na posebnim i za to određenim punktovima,
- na mjestima za manipulaciju opasnim tvarima zabranjuje se pušenje i uporaba otvorenog plamena.

Odredbe ADR-a također se odnose i na građu spremnika vozila kojim se prevoze opasne tvari. Da bi spremnik pričvršćen na vozilo bio sukladan ADR odredbama potrebno je pregledati spremnik i dokumentaciju o građi spremnika te ga tipno odobriti. Spremnik ne smije biti oštećen i mora imati trajno pričvršćenu pločicu proizvođača s podacima o spremniku.

Pri odobravanju novih ili rabljenih spremnika na vozilima prema „ADR-u“ potrebno je podastrijeti:

- dokumentaciju o građi spremnika,
- dokumentaciju o prvom ispitivanju spremnika,
- dokumentaciju o konstrukcijskoj opremi spremnika. [4]



## 6. VOZILA ZA PRIJEVOZ EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA

Odabir prijevoznog sredstva za transport opasnih tvari ovisi prije svega o vrsti i količini opasne tvari. Tako prijevoz opasnih tvari možemo vršiti običnim motornim vozilom ili vozilima koja su predviđena samo za određenu vrstu opasne tvari. Ta vozila, predviđena za prijevoz određene opasne tvari, specijalno su konstruirana samo za tu vrstu tvari. Prema „ADR“ normama strogo je propisano koju vrstu materijala i kvalitetu koristiti za posude u koje se smješta opasna tvar, oprema te posude, veličinu i način punjenja i pražnjenja. Poseban naglasak stavlja se na izvedbu sustava za kočenje, odvod ispušnih plinova, odvod statičkog elektriciteta, smještaj spremnika za gorivo i akumulatora te izvedbu električne instalacije. Također, iznimno je bitna sposobnost, uvježbanost i odgovornost vozača koji upravlja ovakvim vozilom, njegova sigurnost u neizvjesnim situacijama te povlačenje pravih poteza. Odobrenje za prijevoz eksplozivnih tvari u Republici Hrvatskoj izdaje policijska uprava mjesta iz kojeg se tvar prevozi, a za prijevoz izvan granice Republike Hrvatske odobrenje izdaje Ministarstvo unutarnjih poslova.

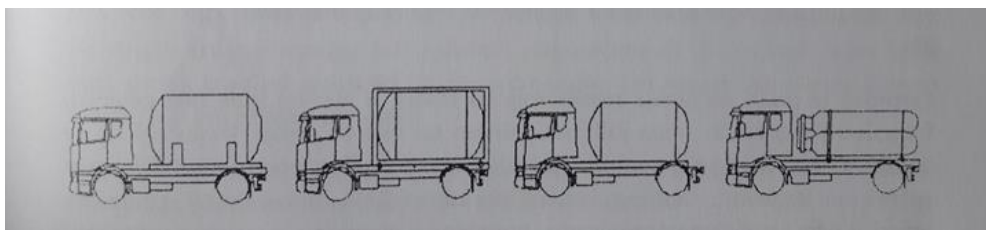
### 6.1. Vrsta vozila za prijevoz eksplozivnih sredstava

Vozila za prijevoz eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava dijelimo na:

- „AT“ vozila je oznaka vozila namijenjenih prijevozu eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava u kontejnerima.
- „EX/II“ vozilo je oznaka vozila za prijevoz eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava.
- „EX/III“ vozilo je oznaka vozila za prijevoz eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava na kojima se postavljaju strožiji zahtjevi nego na „EX/II“ tip vozila.
- „OSTALA VOZILA“ su ona koja se ne mogu svrstati ni u jednu od gornjih skupina vozila, a kojima se prevoze zapakirana eksplozivna sredstva i eksplozivne tvari.

#### 6.1.1. Vozilo tipa „AT“

Vozila različitog tipa od vozila „FL“ (vozila namijenjena prijevozu tekućina s plamištem nižim od 61°C) ili „OX“ (vozila namijenjena prijevozu stabiliziranog vodikovog peroksida ili vodikovog peroksida u vodenoj otopini s više od 60% vodikovog peroksida). Namijenjena su za prijevoz opasnih tvari u kontejnerskim spremnicima, prenosivim spremnicima ili „MEGC“ - ima zapremnine veće od 3 m<sup>3</sup> ili u baterijskim vozilima, fiksnim spremnicima ili izgradnim spremnicima zapremnine veće od 1 m<sup>3</sup>. (slika 5.)[4]



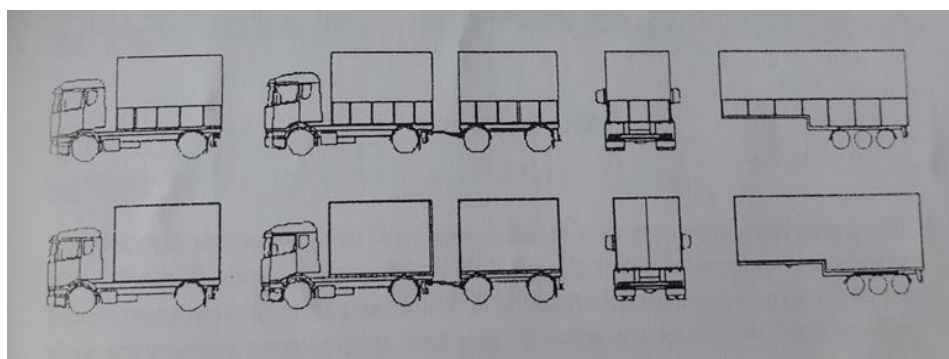
Sl. 5. Vozilo tipa „AT“ [4]

### 6.1.2. Vozilo tipa „EX/II“

Vozila tipa EX/II moraju biti konstruirana i opremljena tako da su eksplozivi zaštićeni od vanjskih opasnosti i klimatskih uvjeta. Moraju biti zatvoreni i potpuno zaštićeni ceradom otpornom na trganje izrađenom od nepropusnog materijala koji nije lako zapaljiv. Na otvorima teretnog prostora zatvorenih vozila moraju biti vrata koja se mogu zaključati, biti čvrsto prijanjajuća ili s krutim poklopcima. Kabina vozača mora se odvajati čvrstom pregradom od teretnog prostora. Ako je vozilo namijenjeno prijevozu opasnih tvari s listicama opasnosti 1, 1.4, 1.5, 1.6, 3, 4.1, 4.3, 5.1 i 5.2 u teretnom prostoru ne smiju se postavljati spremnici za gorivo, izvori energije, dovodi za zrak za sagorijevanje ili grijanje kao niti odvođi ispušnih cijevi potrebni za rad grijača.

„EX/II“ vozila koja prevoze tvari Klase 1, a ne posjeduju certifikat ADR-a imaju ograničenja da se mogu opteretiti:

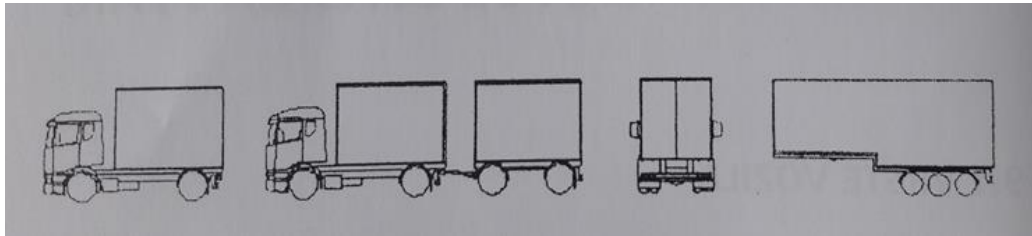
- do 80% propisane nosivosti
- do dopuštene neto mase čistog eksploziva (NMČE) u kilogramima po transportnoj jedinici. (slika 6.) [7]



Sl. 6. Vozilo tipa „EX/II“ [4]

### 6.1.3. Vozilo tipa „EX/III“

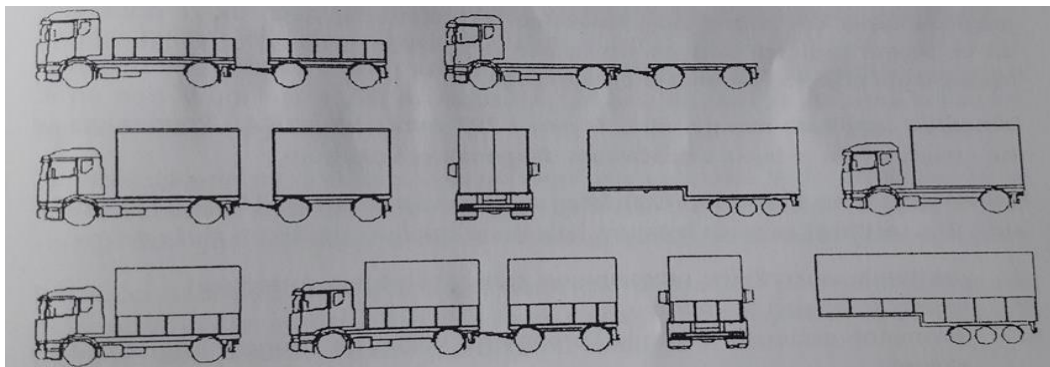
Vozila tipa „EX/III“ moraju biti konstruirana, izrađena i opremljena tako da su eksplozivni sigurni od vanjskih opasnosti i klimatskih uvjeta. Podloga u tovarnom prostoru mora biti kontinuirana. Svi spojevi moraju biti zabrtvljeni, a otvori moraju imati mogućnost zaključavanja. Vrata se moraju preklapati na mjestu spojeva. Tovarni prostor mora biti napravljen od materijala otpornog na toplinsko djelovanje i zapaljenje debljine minimalno 10 mm, sukladno normi EN 13501-1 : 2002. Ako je materijal koji se koristi za zatvoreni teretni prostor metal, cijela unutarnja stranica prostora mora biti prekrivena materijalima koji zadovoljavaju isti uvjet. Dio za vozača mora biti odvojen od tovarnog prostora čvrstom pregradom. (slika 7.) [7]



Sl. 7. Vozilo tipa „EX/III“ [4]

### 6.1.4. „Ostala vozila“

Ostala vozila su ona vozila koja se ne ubrajaju niti u jednu navedenu skupinu, a namijenjena su prijevozu opasnih tvari u većim količinama od „malih količina“. (slika 8.) [4]



Sl. 8. „Ostala vozila“ za prijevoz opasnih tvari [4]

#### 6.1.5. Vozilo tipa „MEMU“

„MEMU“ (**M**obile **E**xplosives **M**anufacturing **U**nit) motorno vozilo koje predstavlja pokretnu radionicu za proizvodnju eksploziva. Uz pogonsku jedinicu, „MEMU“ se sastoji od jedne ili više cisterni, elemenata opreme i armature koja se pričvršćuje za vozilo ili na pogonsku jedinicu. (slika 9.)

**Uzemljenje „MEMU“** - Cisterne izrađene od metala ili plastičnog materijala i kontejneri za rasute robe, moraju biti povezani električnim spojem. Bilo kakav dodir s metalom, koji može prouzročiti galvansku koroziju, mora se izbjegavati.

**Stabilitet „MEMU-a“** - širina donje nosive površine tj. udaljenost između vanjskih kotača i dodira s tlom desne gume i lijeve gume na istoj osovinu mora biti minimalno 90% visine središta sile teže natovarenog vozila cisterne. Kod sklopa vozila masa na osovina nosive jedinice natovarene poluprikolice, ne smije prelaziti 60% nazivne ukupne utovarene mase cijeloga sklopa vozila.

**Stražnja zaštita „MEMU-a“** - štitnik na vozilu koji olakšava udarac postavlja se preko cijele širine stražnjeg dijela vozila. Između stražnje stijenke cisterne i stražnjeg štitnika mora biti prazan prostor najmanje 100 mm. Ova odredba se ne odnosi kada je cisterna zaštićena od stražnjeg udara drugim sredstvima kao npr. oprema ili crijeva koja ne sadrže opasne tvari.

**Grijači na sagorijevanje** - u teretnom prostoru ne smiju se postavljati spremnici za gorivo, izvori energije, dovodi za grijani zrak kao ni odvod ispušnih cijevi potreban za rad grijača na sagorijevanje. Mora se osigurati da teret ne blokira odvod zraka za grijanje. Temperatura zagrijanosti tereta ne smije prelaziti 50 °C. Uređaji za grijanje u teretnom prostoru moraju biti konstruirani tako da se onemogući zapaljenje eksplozivne atmosfere u radnim uvjetima.

„MEMU“ mora biti opremljen automatskim vatrogasnim sustavom za motor i teretni prostor. Zaštita tereta od zapaljenja guma mora biti provedena. Opremu i posebni prostor u „MEMU“ mora biti moguće zaključati.



Sl. 9. Pokretna radionica za proizvodnju eksploziva „MEMU“ [8]

## 6.2. Odobrenja za vozila

Odobrenja za vozila tipa „AT“, „EX/II“, „EX/III“, „MEMU“, „FL“ i „OX“ dobivaju se temeljem godišnjeg tehničkog pregleda vozila kako bi se utvrdilo jesi li u skladu s važećim odredbama „ADR-a“ i propisima o općoj sigurnosti (kočnice, svjetla...). Ako su ta vozila prikolice ili poluprikolice pogonjene drugim vozilom, vučno vozilo će također podlijegati tehničkom pregledu. Usklađenost ovih vozila s odredbama „ADR-a“ i nacionalnim propisima u Republici Hrvatskoj vidljiva je iz „Potvrda o ispitivanju“ i „Certifikata“. Ove dokumente izdaju nadležne ovlaštene ustanove za svako vozilo koje udovoljava postavljenim zahtjevima. [9]

## 6.3. Potvrda o udovoljavanju

Osnovne specifikacije „Potvrde o ispitivanju“ i „Certifikata“ su:

- moraju biti pisani na jeziku zemlje koja ga izdaje, ako taj jezik nije engleski, francuski ili njemački onda još i na jednom od ova tri jezika,
- „Potvrda“ ili „Certifikat“ izdan u bilo kojoj zemlji potpisnici „ADR“ sporazuma vrijedi u svim zemljama potpisnicama u njegovom roku pravovaljanosti,
- dokument se izdaje na rok od tri (vozila-cisterne) ili pet godina uz uvjet da se njegova pravovaljanost produžava godišnjim pregledom u stanicama za tehnički pregled vozila,

- dokument važi do datuma ne kasnijeg od jedne godine nakon tehničkog pregleda vozila koji je prethodio njegovom izdavanju, sljedeći rok bit će prema zadnjem datumu isteka ako je tehnički pregled obavljen unutar mjesec dana prije tog datuma ili poslije njega,
- dimenzije dokumenta moraju biti 210 mm x 297 mm (A4 format),
- primjenjuje se bijela boja poledine s ružičastom dijagonalnom prugom. (slika 10.)
  - o Prilikom izdavanja novog certifikata stari se vraća ustanovi koja ga je izdala. Isto tako certifikat se vraća ustanovi koja ga je izdala u sljedećim slučajevima:
    - značajne promjene na vozilu (oštećenja, preinake),
    - vozilo se povlači iz uporabe,
    - promjene podataka (vlasnika, preneseno vozilo na drugog prijevoznika i sl.). [4]

CERTIFIKAT O ISPRAVNOSTI VOZILA ZA PRIJEVOZ ODREĐENIH OPASNIH TVARI CERTIFICATE OF APPROVAL FOR VEHICLES CARRYING CERTAIN DANGEROUS GOODS			
Ovim certifikatom se potvrđuje da dolje navedeno vozilo udovoljava uvjetima propisanim Europskim sporazumom o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR-om). This certificate testifies that the vehicle specified below fulfills the conditions prescribed by the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR).			
1. Certifikat br.: Certificate No.:	2. Proizvođač vozila / Vehicle manufacturer:	3. Identifikacijski br. vozila: Vehicle Identification No.:	4. Registararni simbol (ako postoji) / Registration number (if any):
5. Ime i adresa prijevoznika, poduzetnika ili vlasnika: / Name and business address of carrier, operator or owner:			
6. Vrsta vozila: / Description of vehicle:			
7. Vrsta vozila prema 9.1.1.2 ADR-a: / Vehicle designation(s) according to 9.1.1.2 of ADR:			
EX/II	EX/III	FL	OX AT
8. Uredaj za dugotrajno usporavanje: / Endurance braking system:			
<input type="checkbox"/> Nije primjenjivo / Not applicable			
<input type="checkbox"/> Djelotvornost prema 9.2.3.3 ADR-a je dostatna za ukupnu masu transportne jedinice (u skladu s 9.2.3.3 ADR-a) / The effectiveness according to 9.2.3.3 of ADR is sufficient for a total mass of the transport unit (in accordance with 9.2.3.3 of ADR)			
9. Opis vozila cisterne/baterijskog vozila (ako je primjenjivo): Description of the fixed tank(s)/battery-vehicle (if any):			
9.1. Proizvođač spremnika: / Manufacturer of the tank:			
9.2. Broj odobrenja za vozilo cisterne ili baterijsko vozilo / Approval number of the tank/battery-vehicle:			
9.3. Serijski broj spremnika / Identifikacija elemenata baterijskog vozila: Tank manufacturer's serial number/Identification of elements of battery-vehicle:			
9.4. Godina proizvodnje / Year of manufacture:			
9.5. Kod spremnika prema 4.3.3.1 ili 4.3.4.1 ADR-a / Tank code according to 4.3.3.1 or 4.3.4.1 of ADR:			
9.6. Posebne odredbe prema 6.8.4 ADR-a (ako se primjenjuju): Special provisions according to 6.8.4 of ADR (if applicable):			
10. Opasni tereti odobreni za prijevoz / Dangerous goods authorized for carriage: The vehicle fulfills the conditions required for the carriage of dangerous goods assigned to the vehicle designation(s) in No. 7.			
10.1. Za slučaj EX/II ili EX/III vozila: In the case of an EX/II or EX/III vehicle:		<input type="checkbox"/> tereti klase 1 uključujući kompatibilnu skupinu J goods of Class 1 including compatibility group J	
		<input type="checkbox"/> tereti klase 1 isključujući kompatibilnu skupinu J goods of Class 1 excluding compatibility group J	
10.2. Za slučaj vozila cisterne ili baterijskog vozila: / In the case of a tank-vehicle/battery-vehicle:			
<input type="checkbox"/> smiju se prevoziti samo one tvari koje su dopuštene kodom spremnika i nekome od posebnih odredbi iz rubrike br. 9 <sup>o</sup> ili / only the substances permitted under the tank code and any special provisions specified in No. 9 may be carried <sup>o</sup> or			
<input type="checkbox"/> smiju se prevoziti samo sljedeće tvari (klasa, UN broj i ako je nužno i pakirna skupina i prikladan transportni naziv): / only the following substances (Class, UN number, and if necessary packing group and proper shipping name) may be carried:			
Smiju se prevoziti samo one tvari koje nisu sklone opasnim reakcijama u dodiru s materijalima spremnika, tereti, opreme kao i eventualne zaštitne obloge. / Only substances which are not liable to react dangerously with the materials of the shell, gazekets, equipment and protective linings (if applicable) may be carried.			
11. Primjedbe: Remarks:			
12. Vrijedi do: Valid until:		Pečat službene organizacije Stamp of issuing service	
		Mjesto, datum, potpis Place, Date, Signature	

Sl. 10. Certifikat o ispravnosti vozila za prijevoz opasnih tvari [4]

## 6.4. Zahtjevi za konstrukciju vozila

### 6.4.1. Električna oprema

Dimenzije vodiča, odnosno njihovog poprečnog presjeka, mora biti dovoljna da se izbjegne pregrijavanje. Vodiči moraju biti izolirani na primjeren način. Električni kabeli moraju biti dobro pričvršćeni tako da su vodiči primjerenom zaštićeni od mehaničkih i toplinskih utjecaja. Glavni prekidač mora se postaviti na sva vozila koja prevoze opasne tvari, sa stupnjem zaštite minimalno IP65 u skladu s IEC Standardom 529. Cijela instalacija mora biti tako projektirana da ne može izazvati paljenje ili kratki spoj pod normalnim uvjetima rada vozila te da se rizici u slučaju udara ili deformacija svedu na minimum.

Posebice treba obratiti pozornost na:

- žice smještene u stražnjem dijelu vozačke kabine,
- ne smiju se upotrebljavati žarulje na navoj,
- električni spojevi između motornih vozila i prikolica moraju imati zaštitu stupnja IP54 u skladu sa IEC Standardom 529 i biti dizajnirani tako da ne dođe do slučajnog isključivanja. [4]

### 6.4.2. Zaštita od statičkog elektriciteta

Sva prijevozna sredstva koja prevoze eksplozivne tvari moraju imati odgovarajuću zaštitu od statičkog elektriciteta. Svi metalni dijelovi takvih vozila povezuju se u jednu cjelinu koja se naziva „galvanska veza“. Prilikom utovara ili istovara takva se vozila preko galvanske veze priključuju na uzemljivač na takav način da ne postoji mogućnost iskrenja. Tijekom vožnje vozila imaju vodljivu traku koja je jednim krajem galvanski spojena na osovinu, a drugim dodiruje površinu kolnika. Na taj način vrši se pražnjenje statičkog elektriciteta. Provjera zaštite od statičkog elektriciteta za prijevozna sredstva koja prevoze eksplozivne tvari provodi se svakih šest mjeseci u Republici Hrvatskoj. Provode ju ovlaštene institucije i to se evidentira u obrazac „Kontrola zaštite od statičkog elektriciteta“.

### 6.4.3. Kočioni sustav

Motorna i priključna vozila koja služe kao transportne jedinice za prijevoz opasnih tvari moraju s obzirom na kočenje udovoljavati zahtjevima Pravilnika ECE-R13 ili Smjernice 71/320/EEC u skladu s posljednjim dopunama. Motorna vozila tipa „EX/III“, „AT“, „OX“ i „FL“ čija

dopuštena masa prelazi 16 t ili ona koja su namijenjena za vuču priključnih vozila najveće dopuštene mase 10 t, registrirana nakon 30. lipnja 1993. godine moraju biti opremljena ABS sustavom kategorije 1. Motorna vozila najveće dopuštene mase 16 t ili ona koja imaju dozvolu za prikolicu najveće dopuštene mase preko 10 t, a odobrena su nakon 30. lipnja 1993. godine moraju imati ugrađen usporivač (sustav za stabiliziranje brzine na dugim nizbrdicama bez uporabe parkirne kočnice).

## **6.5. Sprječavanje opasnosti od požara**

S obzirom na smanjenje opasnosti rizika od požara kod vozila za prijevoz opasnih tvari prema „ADR-u“, posebna se pozornost posvećuje:

- kabini,
- spremnicima za gorivo,
- motoru,
- sustavu za ispuh,
- usporivaču,
- grijačima za paljenje.[4]

### **6.5.1. Kabina**

Za izradu kabina koriste se isključivo materijali koji nisu lakozapaljivi. Prema normi „ISO 3795/1989“ ti uvjeti biti će ispunjeni ako je brzina gorenja materijala manja od 100 mm/min.. Te odredbe odnose se na: naslone sjedišta, obloge sjedišta, sigurnosne pojaseve, stropne obloge, otvore na krovu, odmorišta za ruke, ukrasne dijelove na vratima, prednjem dijelu, straga i sa strane, police za odlaganje stvari, odmorišta za glavu, podne obloge, štitnike za sunce, rolete, zavjese, pokrivače kućišta za kotače, pokrivače odjeljaka za motor, pokrivače za madrac i druge unutarnje materijale uključujući elemente protiv udaraca koji upijaju energiju pri dodiru s osobama u slučaju sudara. Ako vozačka kabina nije izrađena sukladno ovoj normi tada se u stražnji dio kabine postavlja štitnik od metala ili drugog prikladnog materijala iste širine kao i spremnik. Prozori u stražnjem dijelu kabine moraju biti hermetički zatvoreni i izrađeni od vatrootpornog stakla i imati vatrootporne okvire. Između spremnika i kabine treba ostaviti najmanje 15 cm slobodnog prostora.



### 6.5.2. Spremnici za gorivo

Spremnici za gorivo moraju udovoljavati sljedećim uvjetima:

- u slučaju curenja, gorivo mora ići u zemlju bez da dođe u dodir s vrućim dijelovima vozila,
- spremnici za gorivo moraju imati napravu za hvatanje plamena kod otvora za punjenje ili zatvarač koji drži hermetički zatvorenim,

### 6.5.3. Motor

Motor kod vozila za prijevoz opasnih tvari mora biti postavljen i opremljen tako da se spriječi bilo kakva opasnost od zagrijavanja ili paljenja. Kod vozila tipa „EX/II“ i „EX/III“ motor mora imati konstrukciju tipa kompresija-paljenje.

### 6.5.4. Sustav ispuha

Sustav ispuha i ispušne cijevi mora biti postavljen tako da se spriječi zagrijavanje i zapaljenje. Dijelovi ispušnog sustava postavljeni direktno ispod spremnika za dizelsko gorivo moraju biti barem 100 mm udaljeni od spremnika ili zaštićeni termičkim štitnikom.

### 6.5.5. Usporivač

Vozila koja imaju obvezu ugradnje usporivača, koji emitira visoke temperature, a smješten je iza stražnjeg zida kabine, mora imati toplinski štitnik smješten između tog sustava i spremnika ili tereta. Osim njegovog primarnog zadatka, toplinski štitnik zaštitit će sustav kočenja od istjecanja ili curenja tereta.

### 6.5.6. Grijači s unutarnjim izgaranjem

Moraju biti tako dizajnirani, smješteni i zaštićeni da nema rizika od grijanja ili zapaljenja tereta. Grijači se isključuju na barem jedan od sljedećih načina:

- isključivanjem iz vozačke kabine,
- zaustavljanjem motora vozila,
- uključivanjem pumpe za utovar ili istovar.

Kod grijača s unutarnjim izgaranjem zabranjena je uporaba programatora tj. uključuju se ručno. Grijači s unutarnjim izgaranjem plinskih goriva nisu dopušteni.

### 6.5.7. Ograničivač brzine

Vozila za prijevoz opasnih tvari najveće dopuštene mase preko 12 t, proizvedena nakon 31. prosinca 1987., sukladno odredbama Pravilnika ECE-R89 moraju imati ograničivač brzine. Najveća brzina koju ovakvo vozilo smije postići je 85 km/h.

## 6.6. Prijevoz „malih količina“ eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava

„Male količine“ eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava mogu se prevoziti samo ako su propisano upakirana i označena. Zabranjeno je zajedničko prevoženje eksplozivnih sredstava koja nisu spojiva sukladno tablici dopuštenog miješanja tereta. Vozilo nema obvezu biti označeno osnovnim i dopunskim pločama. Vozilo ne mora imati posebne certifikate, ali mora biti u potpunosti tehnički ispravno. Vozač i osoblje moraju biti upućeni u opasnosti koje prijevoz predstavlja, ali ne moraju imati ishodovan certifikat – „ADR“ vozačku dozvolu. U vozačevoj kabini nije dozvoljen prijevoz opasnih tvari. Male količine mogu se prevoziti na jedno motorno vozilo ako neto masa čistog eksploziva (NMČE) ne prelazi dopuštene količine sukladno (tablica 5.) i (tablica 6.)

Tablica 5. Tablica „malih količina“ opasnih tvari Klase 1 [6]

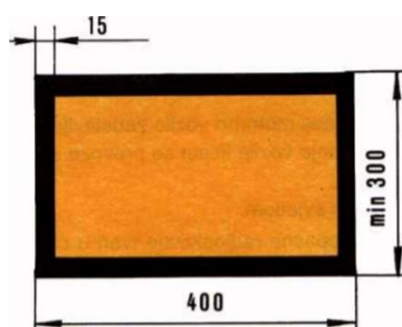
Prijevozna skupina	Tvari ili predmeti pakirne skupine ili razredbenog koda tj. UN broja	Najveća ukupna količina po transportnoj jedinici (NMČE)
0	Klasa 1: 1.1A, 1.1L, 1.2L, 1.3L, 1.4L i UN broj 0190	0
1	Tvari i predmeti pakirne skupine I, a ne spadaju u prijevoznju skupinu 0. Klasa 1: 1.1B do 1.1J, 1.2B do 1.2J, 1.3C, 1.3G, 1.3H, 1.3J, 1.5D.	20
2	Tvari i predmeti pakirne skupine II, a ne spadaju u prijevoznju skupinu 0, 1 ili 4 i sljedeće tvari i predmeti; Klasa 1: 1.4B do 1.4G i 1.6N.	333
3	Tvari i predmeti pakirne skupine III, a ne spadaju u prijevoznju skupinu 0, 2 ili 4; za UN brojeve 0081, 0082, 0084, 0241, 0331, 0332, 0482, 1005, 1017, najveća količina po transportnoj jedinici može biti do 50 kg.	1000

Tablica 6. Ograničene količine za prijevoz tvari Klase 1 [6]

Transportna jedinica	Podklasa	1.1		1.2	1.3	1.4		1.5 i 1.6	
	Diobena skupina	01°	1°-12°	13°-25°	26°-34°	35°-45°	46°, 47°	48°, 49°, 50°	51°
<b>EX/II</b>		6.25	1000	3000	5000	15000	neograničeno	5000	neograničeno
<b>EX/III</b>		18.75	16000	16000	16000	16000	neograničeno	16000	neograničeno

## 6.7. Označavanje vozila

Vozila za prijevoz opasnih tvari moraju biti označeni na poseban način. Vozila se posebno označavaju zbog sigurnosti (vlastite i svih sudionika u prometu), kako bi time naglasili opasnost, ukazali na vrstu opasne tvari koju prevozimo, a i upozorili druge sudionike u prometu na opasnost koja proizlazi iz susreta s takvim vozilom u prometu. Motorna vozila označavaju se sa dvije pravokutne, reflektirajuće, narančasto obojene ploče baze 40x30 cm sa crnim obrubom 15 mm. (slika 11.) [1]



Sl. 11. Osnovna ploča za označavanje vozila koja prevoze opasne tvari [1]

Jedna ploča smješta se na prednji dio vozila, a druga na stražnji dio vozila. Osnovne ploče moraju biti jasno vidljive. Na isti način mora biti obilježeno prazno vozilo, a i vozilo koje

prevozi prazne neočišćene posude u kojima su se prevozile opasne tvari. Ploče koje se ne odnose na opasnu tvar koja se trenutno prevozi moraju biti uklonjene ili prekrivene.

#### 6.7.1. Označavanje vozila dopunskim pločama

- UN brojevi i oznake opasnosti na pločama moraju biti crni i neizbrisivi, a čitljivi i nakon 15 minutne izloženosti vatri
- postavljaju se na vidljiva mjesta s bočnih i stražnje strane motornih vozila, prikolica ili poluprikolica (slika 12.)
- vozilo mora biti označeno samo sa oznakam koje nose najveću opasnost redosljedno 1.1, 1.5, 1.2, 1.3, 1.6, 1.4.



Sl. 12. Označavanje vozila za prijevoz opasnih tvari osnovnom i dopunskom pločom [6]

## 7. PAKIRANJE TVARI KLASSE 1

Općenito govoreći, pakiranje i ambalaža za prijevoz svih opasnih tvari, pa tako i tvari Klase 1, podliježu nekim elementarnim pravilima. Pakiranje mora biti dostatno čvrsto da podnese udarce i opterećenja do kojih dolazi za vrijeme prijevoza, uključujući i pretovar između prijevoznih jedinica i skladišta kao i svako skidanje s palete. Moraju biti izrađena i zatvorena tako da se spriječi svaki gubitak sadržaja prilikom pripreme za prijevoz, tijekom prijevoza (vibracije, promjena temperature, vlažnosti i tlaka) ili nekih drugih okolnosti. Prilikom prijevoza tvari Klase 1 osnovni uvjet vezan je uz pakiranje koje mora zadovoljiti zahtjeve propisane UN broju.

Pakiranja za tvari Klase 1 moraju biti konstruirana i izrađena tako da:

- štite eksplozive, sprječavaju njihovo istjecanje i nisu uzrok povećanoj opasnosti od nehotičnog paljenja ili pokretanja u uobičajenim uvjetima prijevoza, uključujući predvidive promjene temperature, vlažnosti i tlaka,
- se cjelokupnim pakiranjem može sigurno rukovati u uobičajenim uvjetima prijevoza,
- pakiranja mogu podnijeti svako opterećenje pri predvidivom slaganju jednog na drugoga za vrijeme prijevoza.

Pakiranja se također razlikuju prema obliku, načinu izrade, namjeni te materijalu izrade.

Upotrebljavaju se:

- **Posude** - metalne, plastične ili od čvrstog papira
- **Sanduci** - drveni, metalni, kartonski ili plastični
- **Kanistri** - čelični, metalni ili plastični
- **Vreće** - papirnate, tekstilne ili od plastične folije [10]

U tablici koja slijedi (tablica 7.) navedena su eksplozivna sredstva i eksplozivne tvari te njima pridruženi UN brojevi, klasa/razred, pozicijski brojevi i listice. Ovi podaci daju nam osnovne informacije na pakiranjima ES i ET.

Tablica 7. Vrste ET i ES i njihovi osnovni podaci glede pakiranja i prijevoza [6]

NAZIV I OPIS	UN broj	Klasa/ razred	Pozicijski broj	Listica
Metak 45 ACP	0012	1.4 S	47°	1.4
Metak 7.62x51 mm	0012	1.4 S	47°	1.4
Ručna bomba	0293	1.2 F	19°	1
Signalne rakete, zračne	0093	1.3 G		
Kumulativna raketa 90 mm M79 za RBR	0182	1.2 E	18°	1
Mina 60 mm za MB	0136	1.2 E	7°	1
Metak 130 mm za top M46	0006	1.1 E	6°	1
Mina usmjerenog djelovanja MRUD	0137	1.1 D	5°	1
Metak trotilski TM-200	0043	1.1 D	4°	1
Pirotehnička sredstva za vatromete	0333	1.1 G		
Električna detonirajuća kapsula	0030	1.1 B	1°	1
Štapin sporogoreći (m)	0065	1.1 G	43°	1.4
Štapin detonirajući (m)	0066	1.1 D	5°	1

## 7.1. Ambalaža

Ambalaža mora zadovoljiti određene norme i kriterije vezane uz kvalitetu, a posebno:

- mora biti vidljivo obilježena podacima o sadržaju i oznakama opasnosti,
- mora biti dobro zatvorena i nepropustljiva kako bi osigurala da se za vrijeme prijevoza opasna tvar ne rasipa ili gubi,
- mora biti dostatno čvrsta, jaka i nepropusna, uključujući i zatvarače,
- mora biti otporna na tvar koja je zapakirana u njoj,
- ako se opasna tvar daje na prijevoz u posudama od lomljiva materijala ili neotporne plastične mase, posude se moraju smjestiti u zaštitnu transportnu ambalažu i osigurati prazne prostore materijalom za popunu zbog sprječavanja loma pri prijevozu.

Koleta (komandni teret, sanduk, bačva, posuda, bala, paket, svežanj ili sl.) u kojima se prevoze opasne tvari moraju biti označena oznakama (listicama) opasnosti. Prazne neočišćene posude ili druga ambalaža u kojima su se nalazile opasne tvari moraju biti zatvorene i označene na isti način kao da su napunjene opasnim tvarima. [1]

## 7.2. Listice opasnosti

Listice opasnosti ili naljepnice opasnosti u obliku su romba, a služe za označavanje tvorničkih pakiranja eksplozivnih sredstava i eksplozivnih tvari ali i svih ostalih opasnih tvari (slika 13.). Listice opasnosti moraju se postaviti na vidno mjesto na koletu, ako se postavljaju na zajednička pakovanja, kontejner ili vozilo moraju biti vidljivo istaknute s obje strane kao i sa zadnje strane vozila. Svaka listica na sebi ima oznaku skupine opasnosti i spojivosti, a listice za 1.1, 1.2 i 1.3 imaju dodatno i znak eksplozije u gornjem kutu. Po kvaliteti izrade listice opasnosti moraju udovoljavati međunarodnim standardima u pogledu kakvoće, boje, otpornosti i vidljivosti.



Sl. 13. Listice opasnosti za označavanje pakiranja opasnih tvari Klase 1 [2]

Prije uporabe motornog vozila za prijevoz eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava mora se provjeriti:

- jesu li električne instalacije, svjetla, kočnice, spremnik za gorivo i vodovi za gorivo ispravni,
- je li pod karoserije na vozilu čvrst, čist i ispravan,
- ima li vozilo ispravnu konstrukciju karoserije i ceradu,
- jesu li gume na kotačima neistrošene,
- je li rezervoar pun (ako nije treba ga napuniti prije utovara),
- je li motorno vozilo opremljeno s najmanje dvije protupožarne naprave,
- jesu li vozački alat i ostali pribor kompletni (dva trokuta, dvije ručne svjetiljke, prenosiva baterija, dvije zastavice, dvije lopate, kramp, komplet za pružanje prve pomoći, dizalica, protupožarni aparat od 2 i 6 kg suhog praha i zaštitna maska),
- je li motorno vozilo označeno propisanim pločama opasnosti,

- je li osiguran prijevozni list za planirani prijevoz eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava. [11]

### **7.3. Utovar i istovar eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava**

Utovar i istovar eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava mogu se obavljati samo na posebno određenim mjestima na kojima ne postoji ugroza za zdravlje i život ljudi, ugroza svekolike okoline ili materijalnih dobara, odnosno sigurnost prometa. Mjesto za utovar-istovar mora biti opremljeno u skladu s odredbama ADR-a (protupožarni aparati, uređaji i oprema za sigurnu manipulaciju i označeno pripadajućim oznakama upozorenja). Zabranjeno je držanje zapaljivih tvari, uporaba otvorenog plamena, pušenje, rad s alatima i uređajima koji iskre, rad motora te pristup neovlaštenim osobama i osobama pod utjecajem alkohola i opojnih droga. Utovar i istovar u pravilu se obavljaju danju, a može biti i noću pod električnom rasvjetom. [9]

### **7.4. Obveze sudionika u prijevozu eksplozivnih sredstava i eksplozivnih tvari**

Sudionici u prijevozu svih opasnih tvari, pa tako i tvari Klase 1, moraju poduzeti mjere u skladu s prirodom mogućih opasnosti i UN preporukama u cilju sprječavanja oštećenja i ozljeda te minimizacije tih učinaka. Sudionici, koji imaju različite obveze, mogu biti iz iste firme ili iz nekoliko firmi.

#### **7.4.1. Obveze pošiljatelja**

Obveze pošiljatelja pri prijevozu tvari Klase 1:

- pošiljatelj opasne tvari obvezan je predati na prijevoz samo onu tvar koja je u skladu sa zahtjevima odgovarajuće vrste prijevoza,
- ustanoviti da je opasna tvar koja se prevozi klasificirana i odobrena za prijevoz sukladno „ADR“ odredbama,
- provjeriti koriste li se samo pakiranja, kontejneri i rezervoari odobreni i podobni za prihvatanje tvari
- dati prijevozniku informacije i svu prijevoznu dokumentaciju te dodatnu dokumentaciju (napomene, odobrenja itd.). [9]



#### 7.4.2. Obveze prijevoznika

Obveze prijevoznika tvari Klase 1:

- potvrditi da je dopušten prijevoz navedene opasne tvari tom vrstom prijevoza,
- provjeriti je li vozilo pravilno natovareno i opterećeno sukladno najvećim dopuštenim količinama tvari Klase 1,
- uvjeriti se još jednom da sve neophodne informacije za prijevoz te opasne tvari dostavljene od strane pošiljatelja te da je osigurana sva potrebna dokumentacija za navedenu tvar,
- uvjeriti se da se u vozilu nalazi potrebna oprema za osobnu zaštitu kao i pisana instrukcija za vozača. [9]

#### 7.4.3. Obveze primatelja

Obveze primatelja tvari klase 1:

- u najkraćem mogućem roku preuzeti ES i ET,
- očistiti vozilo te obaviti dekontaminaciju i ukloniti znakove upozorenja, natpise i listice za označavanje opasnosti

Primatelj ne smije odbiti prihvrat robe bez navođenja konkretnog razloga. Nakon istovara mora potvrditi da su ispoštovane odredbe „ADR - a“ u domeni njegova djelovanja. [9]

### **7.5. Dokumentacija koja se mora nalaziti u prijevoznoj jedinici**

Sljedeća dokumentacija obvezna je kod prijevoza eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava i ista se mora nalaziti u prijevoznoj jedinici:

- tiskanica za prijevoz opasnih tvari uključujući i certifikat od ovlaštene institucije za vozilo, kontejner ili pakiranje,
- dokumenti koji sadrže osnovne informacije o vrsti opasnosti,
- tiskanica za slučaj nezgode koja opisuje skupine opasnosti i spojivosti te dodatne informacije vezane za sekundarne rizike i upute vezane za mjere sigurnosti i predostrožnosti,

- važeći certifikat o školovanju izdan od ovlaštene institucije za prijevoz eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava,
- kada se to posebno zahtijeva, odobrenje pravca kretanja, koji uključuje i mjesta odmora.

[6]

## **8. MJERE SIGURNOSTI PRI PRIJEVOZU EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA CESTOVNIM PUTEM**

Ovdje ubrajamo preventivne i posebne mjere sigurnosti pri prijevozu eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava cestovnim prometom. Preventivnim mjerama nastoji se potpuno spriječiti ili minimizirati broj akcidenata u prometu s opasnim tvarima. Posebnim mjerama nastoji se postići sličan cilj, s time da se kod posebnih mjera stavlja naglasak na uvid u hodogram ponašanja i postupaka u slučaju nesreće ili kvara u prometu.

### **8.1. Preventivne mjere sigurnosti pri prijevozu tvari Klase 1**

Preventivne mjere sigurnosti pri prijevozu tvari Klase 1 su:

- obuka i izobrazba angažiranih osoba za rad s eksplozivnim tvarima i eksplozivnim sredstvima,
- poštivanje mjera pirotehničke sigurnosti, protupožarne zaštite, mjera zaštite na radu i zaštite okoliša,
- definiranje skupina opasnosti i spojivosti sukladno „ADR-u“,
- definiranje načina prevoženja eksplozivnih sredstava i osiguranje potrebne dokumentacije,
- propisivanje:
  - o dopuštene neto mase čistog eksploziva (NMČE) na svakom motornom vozilu,
  - o označavanje motornog vozila i pakiranja,
  - o isprava za vozača i motorno vozilo,
  - o načina slaganja eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava na motorno vozilo i načina utovara i istovara,
  - o postupaka vozača i suvozača u slučaju kvara ili požara na motornom vozilu, nezgode ili eksplozije tijekom prevoženja eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava,
  - o zaobilaznih cesta, puteva
- osiguranje propisane opreme za svako motorno vozilo,
- provođenje pregleda ispravnosti i kompletnosti motornog vozila prije utovara opasnih tvari Klase 1.

## 8.2. Posebne mjere sigurnosti pri prijevozu tvari Klase 1 (propisane u RH)

Posebne mjere sigurnosti propisane u Republici Hrvatskoj za prijevoz tvari Klase 1 su:

- pošiljatelj je dužan prije prijevoza eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava upoznati posadu motornog vozila sa svojstvom eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava te im dati pisane upute o postupanju u slučaju opasnosti što posada potvrđuje svojim potpisom na ispravi za prijevoz navedenih sredstava,
- od primitka do predaje eksplozivnih sredstava vozač se ne smije udaljavati od vozila osim ako se motorno vozilo nalazi na parkiralištu pod nadzorom čuvara,
- vozila s eksplozivnim tvarima i eksplozivnim sredstvima mogu se zaustavljati i parkirati samo na određenim i za to predviđenim mjestima,
- prije prijevoza tvari Klase 1 kroz tunel duži od 1000 m u količinama većim od količina navedenih u tablici „malih količina“ mora se najaviti prolaz kroz tunel nadležnom tijelu te osigurati najmanje jedno prateće vozilo,
- prijevoz eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava kroz dvosmjernan tunel dopušten je samo uz pratnju dva vozila,
- u slučaju nezgode, nestanka, rasipanja ili oštećenja eksplozivnog sredstva i/ili eksplozivne tvari posada vozila postupit će u skladu s pisanim uputama za vozača o postupanju u slučaju opasnosti, poduzeti sve propisane mjere te o incidentu obavijestiti nadležna tijela,
- u slučaju zaustavljanja vozila u naselju zbog kvara, prometne nezgode, utovara ili istovara, posada vozila mora poduzeti mjere da zaustavljeno vozilo i teret ne prouzroče opasnost za druga vozila. [6]

## 8.3. Upute za slučaj opasnosti

Upute za slučaj opasnosti obavezan su dio opreme pri prijevozu tvari Klase 1. Upute moraju biti na uočljivom i lako dostupnom mjestu u kabini vozača. Sadržaj uputa odnosi se na:

- naziv tvari, klasu i UN broj
- fizikalni opis tvari
- opis osnovne opasnosti i naknadne škodljivosti okolišu,
- reakcije pri zapaljenju i moguće reakcije u dodiru tvari s vodom,

- potrebnoj dodatnoj osobnoj zaštitnoj opremi i pomagalicima za sanaciju,
- uputama o djelovanju vozača ako je došao u dodir s opasnom tvari.

Upute moraju sadržavati i osnovne instrukcije koje glase:

- ugasiti motor,
- ne koristiti otvoreni plamen i ne pušiti,
- upozoravajućim znakovima izvijestiti druge sudionike prometa o nezgodi,
- obavijestiti prisutne o opasnosti te ih savjetovati da stoje uz vjetar.

Ove upute pošiljatelj je dužan predati na znanje prijevozniku na vrijeme tako da ih prijevoznik može proučiti i biti sposoban primijeniti. Pošiljatelj je odgovoran za sadržaj ove upute.

#### **8.4. Postupanje u slučaju kvara vozila pri prijevozu opasnih tvari Klase 1**

Dužnost vozača je upozoriti druge sudionike prometa i to na sljedeći način:

- uporabom trokuta ili čunjeva koje vozač postavlja 100 m ispred i iza vozila
- baterijskim lampama sa treptećim žutim svjetlom koje postavljamo na udaljenosti cca 100 m od vozila (slika 14.),
- motorno vozilo može se odvući na sigurnije mjesto koje nije obuhvaćeno prometom i koje je najmanje 300 m udaljeno od naseljenog objekta,
- nema pušenja, korištenja otvorenog plamena i zabranjuje se pristup neovlaštenom osoblju u krugu od 25 m oko vozila,
- manji popravci se mogu provesti ako ne predstavljaju opasnost od požara ili neke druge opasnosti,
- veći popravci ne smiju se raditi dok sav teret nije prebačen u drugo vozilo.



Sl. 14. Obilježavanje vozila zaustavljenog zbog kvara - noću [1]

## 8.5. Postupanje u slučaju nezgode pri prevoženju opasnih tvari Klase 1

U slučaju nezgode, vozač ili suvozač mora što prije obavijestiti žurnu službu (vatrogasce, policiju) i prijevoznika. Prijevoznik organizira uklanjanje oštećenja uzrokovanih nezgodom, a ako to nije u mogućnosti napraviti sam unajmljuje firmu koja će to napraviti na njegov trošak.

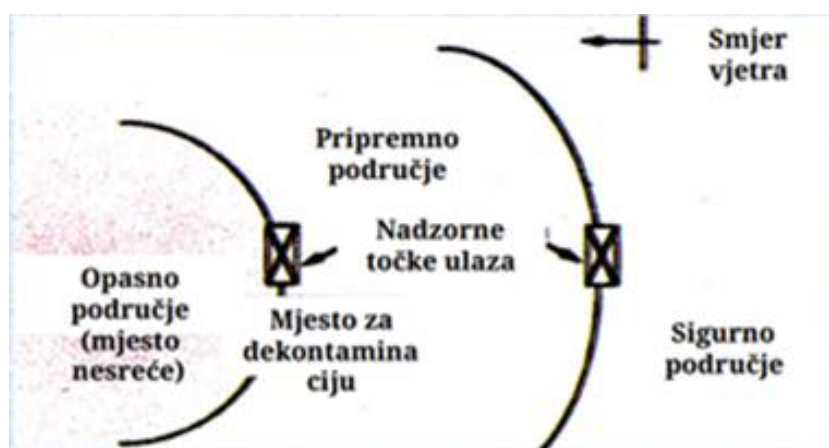
Težnje i postupci vozača u ovom slučaju usmjereni su ka osiguranju perimetra oko mjesta nesreće što se obavlja na sljedeći način:

- ostati na sigurnoj udaljenosti od eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava,
- zaustaviti promet na sigurnoj udaljenosti,
- zabraniti pristup neovlaštenim osobama (slika 15.),
- prije dolaska žurnih službi postupiti sukladno pisanim uputama,
- spriječiti pušenje i upotrebu otvorenog plamena u krugu od 25 m,

- smije se pomaknuti vozilo i napraviti nužni popravci, ali isključivo na siguran i bezopasan način,
- vozač ne smije ostaviti oštećeno vozilo bez nadzora.

U slučaju prometne nezgode u kojoj nema požara vozač tvari Klase 1 mora poštovati sljedeće korake:

- pomaknuti vozilo s prometnice samo ako je neophodno i izvodivo na potpuno siguran način,
- ugasiti motor i svjetla,
- ako se ustanovi nakon inicijalnog pregleda da je teret oštećen, ne smije nastaviti vožnju,
- obavjestiti žurne službe,
- postupiti kako je navedeno u pisanoj uputi,
- upotrijebiti znakove upozorenja i upozoravati na opasnost,
- po dolasku policije na mjesto događaja, upoznati ih o vrsti prevoženog tereta, opasnostima koje prijete te svim sigurnosnim zahtjevima,
- kontaktirati odgovarajuću instituciju u zemlji gdje se nesreća dogodila i zahtijevati odgovarajuću pomoć,
- kontaktirati pošiljatelja tvari Klase 1
- osigurati da se eksplozivna sredstva i eksplozivne tvari ne premještaju bez odobrenja nadležne osobe. (slika 16.) [6]



Sl. 15. Područja nadzora u nesreći s opasnim tvarima [6]

<b><u>TERET</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streljivo i eksplozivi</li> </ul>
<b><u>VRSTE OPSANOSTI</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksplozija cjelokupne mase</li> <li>• Zračni udar</li> <li>• Velika brzina fragmenata i krhotina</li> <li>• Potencijalne dodatne opasnosti po okoliš – vidi Dodatna upozorenja, ako su priložena</li> </ul>
<b><u>OSOBNNA ZAŠTITA</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dva samostojeća uredaja za upozorenje na opasnost</li> <li>• Uočljivi zaštitni prsluk ili zaštitna odjeća za svakog člana posade</li> <li>• Baterijska svjetiljka za svakog člana posade</li> <li>• Vidi također dodatna upozorenja, ako su priložena</li> </ul>
<b><u>OPĆENITI POSTUPCI VOZAČA</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SAČUVAJTE PRISEBNOST</b></li> <li>• Obavijestite policiju i okarakterizirajte vrstu streljiva</li> <li>• Po potrebi obavijestite vatrogasce (putem policije)</li> <li>• Zaustavite motor. Nemojte rabiti otvoreni plamen; nemojte pušiti</li> <li>• Osigurajte mjesto nesreće. Postavite znakove upozorenja na opasnost na cesti</li> <li>• Upozorite sudionike prometa i prolaznike na opasnost. Po potrebi im savjetujte da se drže izvan smjera vjetra od mjesta nesreće</li> <li>• Pružite prvu pomoć</li> <li>• Pazite na teret a neovlaštene osobe držite na udaljenosti od barem 25 metara</li> <li>• Nemojte dodirivati rasuto ili izbačeno streljivo</li> <li>• Obavijestite svoju agenciju/poduzeće</li> </ul>
<b><u>DODATNI I/ILI POSEBNI POSTUPCI VOZAČA</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dodatna upozorenja priložena: DA      NE</li> </ul>

Sl. 16. Postupci u slučaju nesreće na cesti s opasnim tvarima Klase 1 [6]



## **9. MJERE SIGURNOSTI I ZAŠTITE VATROGASACA**

### **9.1. Vatrogasna intervencija**

Pod terminom „vatrogasna intervencija“ ubrajamo djelovanje vatrogasne postrojbe (javna vatrogasna postrojba, postrojba dobrovoljnog vatrogasnog društva, profesionalna vatrogasna društva, postrojbe dobrovoljnog vatrogasnog društva u gospodarstvu, postrojba za brzo djelovanje ili intervecijska postrojba) pri gašenju požara, ali i kod drugih djelovanja kao što je eksplozija, prometne i ine nesreće, intervencije prilikom elementarnih nepogoda, te pri postupcima spašavanja iz visokih objekata i drugih sličnih intervencija spašavanja ljudi, životinja i materijalnih dobara. Glavno pitanje koje se postavlja uz temu prijevoza eksplozivnih sredstava, ali i općenito kod intervencija povezanih s eksplozivnim sredstvima i eksplozivnim tvarima glasi: „Kako pristupiti gašenju takvog požara?“. Na to pitanje definitivno nije lako odgovoriti (pogotovo jednoznačnim odgovorom). Svojstva eksplozivnih sredstava predstavljaju opasnost za vrlo široko područje mjesta događaja. Iz tog razloga, iznimno je bitno brzo djelovanje jer razbuktali požar ovakvog tipa ne može se gasiti. Pravovremena reakcija može spasiti život i spriječiti ugrozu šireg područja.

### **9.2. Požarne skupine eksplozivnih sredstava**

Požarne skupine eksplozivnih sredstava i simboli koji ih predstavljaju služe informiranju vatrogasaca i drugog osoblja za borbu protiv požara kako bi približavajući se mjestu požara odmah dobili doznajanja o opasnosti koja im prijete.

#### **9.2.1. Požarna skupina eksplozivnih sredstava 1**

Požar koji obuhvaća elemente požarne skupine 1 eksplozivnih sredstava suzbija se tijekom razvojne faze svim dostupnim sredstvima. Ako se tijekom razvojne faze požar ne uspije iskontrolirati, mjesto požara odmah se mora evakuirati. U ovu požarnu skupinu ubrajamo eksplozivna sredstva koja nemaju vlastita sredstva inicijacije i paljenja, a mogu biti izložena vatri svega nekoliko minuta prije nego što eksplodiraju (inicijalne kapsule, upaljači, pogonska punjenja, raketni motori)

Potpuno razvijen požar se ne suzbija osim ako se ne zna:

- o kojoj vrsti eksplozivnog sredstva se radi,
- koliko dugo ta sredstva mogu biti izložena vatri prije nego što eksplodiraju,
- koliko su ta sredstva već izložena vatri do dolaska vatrogasaca.

Ukoliko vatrogasne snage ne uspiju suzbiti požar one se moraju od mjesta požara držati dovoljno daleko da ne budu izložene opasnosti. Ukoliko je moguće, vatrogasne snage bi se trebale skloniti na zaštićenu lokaciju sa koje bi eventualno suzbijale sekundarne požare koji se šire u blizini inicijalnog požara. Ukoliko ne uspiju pronaći nikakvu zaštićenu lokaciju, vatrogasne snage trebale bi se povući na dovoljno udaljenu distancu od mjesta požara. (slika 17.)



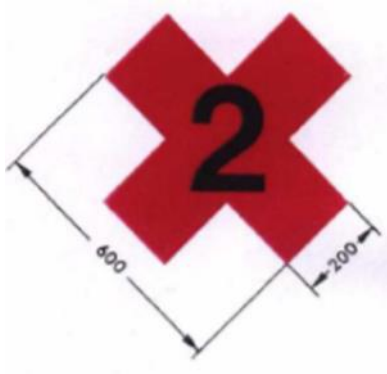
Sl. 17. Simbol požarne skupine 1 eksplozivnih sredstava [6]

#### 9.2.2. Požarna skupina eksplozivnih sredstava 2

Požar koji obuhvaća elemente požarne skupine 2 eksplozivnih sredstava suzbija se odmah tijekom razvojne faze svim dostupnim sredstvima. Eksplozije kod požara ove skupine mogu se očekivati tek nakon što se eksplozivno sredstvo zagrije duže vrijeme (10-40 min). Ako se požar ne uspije ugasiti u navedenom vremenskom periodu, mjesto požara se napušta te se nastojanja usmjeravaju na suzbijanje sekundarnih požara sa sigurne lokacije zaštićene od naleta fragmenata. Potpuno razvijen požar nikada se ne suzbija.

Kao i kod prethodne „Skupine 1“, tako i kod „Skupine 2“ ključna stvar je brzina reakcije. Ako se požar ne uspije kontrolirati u razvojnoj fazi, vatrogasne snage odlaze na sigurnu udaljenost,

zaštićenu od doleta fragmenata. Vatrogasna oprema se cijelo vrijeme drži u pripravnosti na zaštićenoj lokaciji (slika 18.).



Sl. 18. Simbol požarne skupine 2 eksplozivnih sredstava [6]

### 9.2.3. Požarna skupina eksplozivnih sredstava 3

Požar koji obuhvaća elemente požarne skupine 3 eksplozivnih sredstava suzbija se odmah tijekom razvojne faze svim dostupnim sredstvima. Ukoliko se u razvojnoj fazi ne uspije suzbiti požar ili staviti pod kontrolu mjesto požara se odmah evakuira. Potpuno razvijeni požar se ne suzbija.

Ukoliko vatrogasci ne uspiju pronaći odgovarajuću zaštićenu lokaciju, povlače se s mjesta požara na dovoljno udaljenu lokaciju. Nastojanja u pogledu suzbijanja požara ograničavaju se na gašenje sekundarnih požara, kako bi se spriječilo njihovo daljnje napredovanje (slika 19.).



Sl. 19. Simbol požarne skupine 3 eksplozivnih sredstava [6]

#### 9.2.4. Požarna skupina eksplozivnih sredstava 4

Požari koji obuhvaćaju elemente požarne skupine 4 eksplozivnih sredstava suzbijaju se u svim slučajevima i svim dostupnim sredstvima. Nakon požara vatrogasne snage ne bi se trebale približavati mjestu požara na manjoj udaljenosti od 25 m. Moguće su naknadne eksplozije eksplozivnih sredstava. Radi zaštite od fragmenata vatrogasne snage požar trebaju suzbijati sa zaštićene lokacije [6] (slika 20.).



Sl. 20. Simbol požarne skupine 4 eksplozivnih sredstava [6]

## 10. POSTUPANJE U SLUČAJU POŽARA PRI PREVOŽENJU EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA

U slučaju požara posada vozila mora postupiti u skladu s oznakama primarnih i sekundarnih opasnosti od rizika koje je dobio vozač.

Kod nesreće s požarom vozač mora ocijeniti inicijalno stanje situacije i da li postoji opasnost od širenja požara. Učinkoviti postupci protiv požara koji je zahvatio eksplozivna sredstva gotovo i ne postoje (kao što smo zaključili i u prethodnom poglavlju), budući da eksplozivna sredstva i eksplozivne tvari sadrže vlastitu zalihu kisika, a kao što nam je poznato prilikom gorenja oslobađaju veliku količinu energije. Ako je požarna ugroženost mala, vozač mora sam pokušati ugaziti požar s vatrogasnim aparatom kojeg ima u vozilu. Ukoliko to nije moguće, vozač i posada trenutno se evakuiraju s mjesta nesreće na sigurnu udaljenost s koje upozoravaju ljude u blizini na opasnost (tablica 8.).

Tablica 8. Udaljenosti razlijetanja fragmenata u eksploziji pri prevoženju opasnih tvari Klase 1 [6]

Red. broj	Vrsta sredstava klase 1	Udaljenost od razlijetanja fragmenata (m)
1.	Ručne bombe, mine za ručne bacače, tromblonske mine, protupješačke mine	200
2.	Topnički projektili do kalibra 76 mm	500
3.	Topnički projektili kalibra od 76 do 105 mm	600
4.	Topnički projektili kalibra od 105 do 122 mm	800
5.	Topnički projektili kalibra od 122 do 155 mm	1200
6.	Topnički projektili kalibra većeg od 155 mm	1500
7.	Zrakoplovne bombe mase do 500 kg	2000
8.	Zrakoplovne bombe mase veće od 500 kg	2500

### 10.1. Postupak u slučaju požara prilikom prevoženja tvari Klase 1

Temeljna uputa o postupanju posade vozila, a kasnije i vatrogasaca, predstavljaju simboli na listicama opasnosti na svakom pakiranju eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava koja se

prevoze u vozilu. Požar koji obuhvaća opasna sredstva Klase 1 pri prevoženju bilo koje požarne skupine nikada se ne suzbija (slika 21.).

Pravila koja se provode u slučaju požara pri prijevozu tvari Klase 1:

- Identifikacija opasne tvari
- utvrditi zone opasnosti,
- spriječiti prilaz mjestu nezgode,
- utvrditi sigurnosnu udaljenost koja je za zrakoplovne bombe mase veće od 500 kg i do 2.5 km,
- evakuacija osoba, životinja i vrijednije imovine,
- upozoriti stanovništvo i spriječiti nastanak panike,
- nakon procjene situacije, organizirati dodatne specijalne postrojbe za rad sa eksplozivnim sredstvima
- pri gašenju požara koristiti specijalne uređaje i sredstva iz zaklona sa sigurnosne udaljenosti, a u određenim situacijama koristiti samo uređaje s daljinskim upravljanjem,
- tijekom intervencije, ovisno o situaciji, usmjeren je ka sprječavanju širenja sekundarnih požara,
- vozači moraju biti tako obučeni i istrenirani da anticipiraju moguće opasnosti i postupke gasitelja.

<b><u>POŽAR</u></b>	<b>POŽAR U ZAČETKU – (vatra još nije zahvatila teret)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gasite vatru svim prikladnim raspoloživim sredstvima</li></ul>
	<b>RAZBUKTALI POŽAR – (vatra zahvalila teret)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• NEMOJTE gasiti požar</li><li>• Unesrećene evakuirajte iz opasnog područja što je moguće prije</li><li>• Odmah napustite područje zahvaćeno požarom</li><li>• Uvijek potražite neki sigurni zaklon (poput čvrste građevine). Izbjegavajte staklene površine</li></ul>
<b><u>PRVA POMOĆ</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Standardna, osim ako način pružanja prve pomoći nije specificiran u dodatnim upozorenjima (ako su priložena)</li></ul>
<b><u>DODATNE INFORMACIJE</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preporuke Hitne službe o udaljenostima povlačenja od požara nalaze se na poledini.</li><li>• Kratki opis materijala:</li><li>• Za daljnje informacije nazovite:</li></ul>

Sl. 21. Informacije u slučaju požara pri prijevozu ET i ES [6]

## 10.2. Postupak vozača i njegovog pratitelja nakon eksplozije

Postupak vozača i posade vozila ključan je u slučaju eksplozije pri prijevozu tvari Klase 1. Eksplozija, kao strahovito brzo oslobađanje topline uz zračni udarni val i dolet fragmenata predstavlja veliki stres i šok za sve sudionike koji se zateknu na mjestu događaja. Vozačeva reakcija nakon eksplozije mora ostaviti dojam smirenosti i staloženosti koliko god je to moguće te odmah pozvati policiju i definirati vrstu eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava koja su razbacana na mjestu događaja. [4]

Ostali postupci vozača i posade nakon eksplozije su:

- zaustaviti motor, ne koristiti otvoreni plamen i ne pušiti,
- osigurati mjesto događaja i postaviti znakove upozorenja,
- upozoriti sudionike prometa na opasnost te spriječiti prilaz mjestu nezgode,
- označiti zone opasnosti,
- pružiti prvu pomoć i provoditi evakuaciju,
- ne dirati rasuta eksplozivna sredstva i eksplozivne tvari te obavijestiti svoju firmu,
- postupiti sukladno navedenom u dodatnim upozorenjima u uputi,
- sanaciju terena razbacanih neeksplozivnih tvari Klase 1 provode specijalne postrojbe pirotehničara,
- sigurnosne udaljenosti za sve neangažirane osobe su od 200 m do 2500 m,
- u slučaju nastanka požara, kao posljedica razbacanih neeksplozivnih eksplozivnih sredstava, vatrogasne snage trebaju spriječiti širenje požara i njegovo gašenje sa sigurnosne udaljenosti i iz zaklona,
- za ovu zadaću dobro je koristiti vatrogasna vozila kojima se može upravljati sa sigurne udaljenosti. (slika 22.)



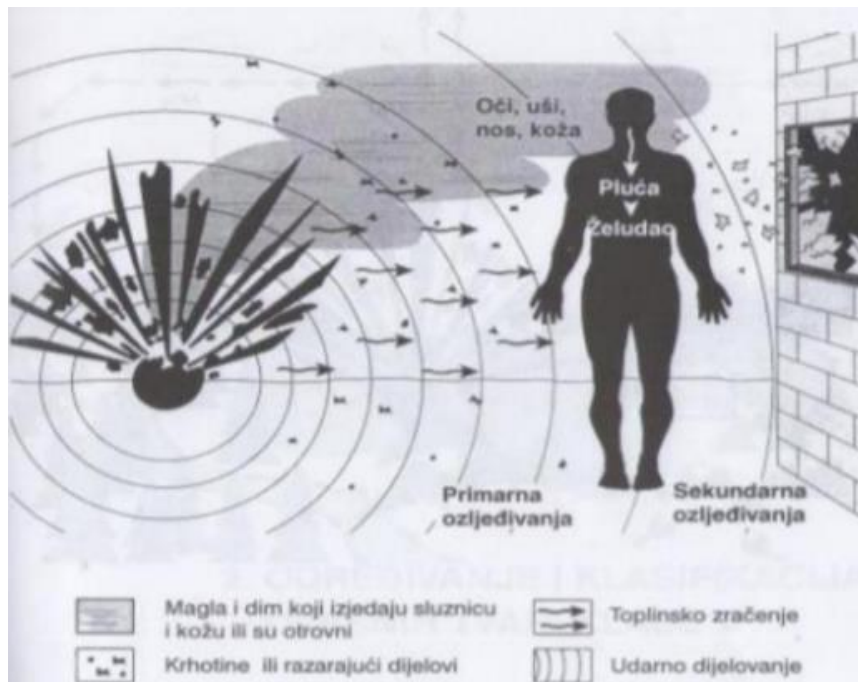
Sl. 22. Samohodno gusjenično vozilo [6]

## 11. OPASNO DJELOVANJE EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA NA ČOVJEKA I OKOLIŠ

### 11.1. Djelovanje eksplozivnih sredstava na čovjeka

Djelovanje eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava na čovjekov organizam (slika 23.):

- opekline i ozljede dijelova tijela
- nadražaj sluznica, dišnih puteva i očiju
- oštećenje sluha
- trovanje udisanjem toksičnih čestica
- možebitne smrtne posljedice djelovanje zračnog udarnog vala i doletom fragmenata.



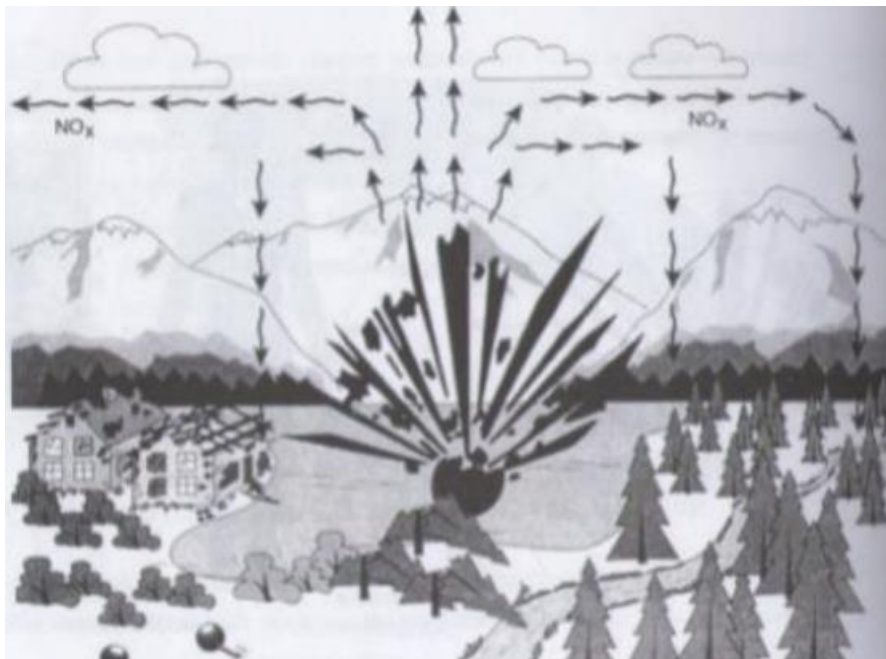
Sl. 23. Primarno i sekundarno djelovanje ET i ES na čovjeka [6]

### 11.2. Djelovanje eksplozivnih sredstava na okoliš

Djelovanje eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava na okoliš manifestira se prije svega djelovanjem zračnog udarnog vala i kontaminacijom toksičnim česticama. Tako djelovanje tvari Klase 1 uzrokuje (slika 24.):



- razaranje građevina,
- zasipanje okoline neeksplozivnim eksplozivnim sredstvima,
- ugrožavanje okoliša toksičnim plinovima,
- nastanak sekundarnih požara,
- onečišćenje zraka velikim količinama CO i Nox,
- nastanak eksplozija u susjednim objektima sa ET i/ili ES-ma.



Sl. 24. Posljedice djelovanja ET i ES na okoliš [6]

## 12. ZAKLJUČAK

Slijedom svega navedenog dolazimo do zaključka kako prijevoz eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava predstavlja jedan izazovan proces koji se mora provoditi u strogo propisanim uvjetima. Svaka tvar Klase 1 prevožena cestovnim putem mora biti propisno zapakirana i označena te složena u vozilo. Vozilo za prijevoz tvari Klase 1 mora biti konstruirano sukladno ADR odredbama i redovito pregledavano kako bi zadovoljilo uvjete za dobivanje Certifikata o odobravanju vozila za prijevoz tvari Klase 1.

Postupak vozača i članova posade, a kasnije i vatrogasaca, u slučaju požara pri prevoženju tvari Klase 1, definiran je oznakama na listicama opasnosti svakog pakiranja. Osnovna instrukcija je da se požar pokušava ugasiti u razvojnoj fazi svim dostupnim sredstvima i bez odgađanja. Ako vatra zahvati pakiranja tvari Klase 1 mjesto požara se momentalno napušta. Jedina učinkovita mjera zaštite u tom slučaju je sigurnosna udaljenost koja za neka eksplozivna sredstva iznosi i do 2.5 km. Nastojanja vatrogasnih snaga, ako je to moguće, tada se usmjeravaju isključivo na obuzdavanje sekundarnih požara sa sigurne lokacije.

### 13. LITERATURA

- [1] Zuber N., Filipan I., Bartulović V., Leskovčak B., Čurković J.: „Priručnik za stručno osposobljavanje vozača motornih vozila za prijevoz opasnih tvari i osoba koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari“, Škola za cestovni promet, Zagreb, 1996., ISBN 523-02-04/4-96-4
- [2] Google: Listice opasnosti, web stranica, <https://www.czs.hr/hr/listice-opasnosti-100x100>, pristupljeno 26.07.2021.
- [3] Google: web stranica, <https://hr.wikipedia.org/wiki/Eksplozija>, pristupljeno 27.07.2021.
- [4] Šegović M., Alar Ž.: „Prijevoz opasnih tvari/03“, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti, Zagreb, 2005., ISBN 953-6412-51-9
- [5] Lovrić D., Steiner S., Budimir D.: „Mjere unaprjeđenja prometa opasne robe u Hrvatskoj“, HAZU, 2007.
- [6] Todorovski Đ.: Kolegij „Osnove sigurnosti i zaštite od eksplozivnih tvari“, PowerPoint prezentacija, Veleučilište u Karlovcu, 2021.
- [7] Google: MMPI, web stranica, <https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/ADR%202011%209.%20dio.pdf>, pristupljeno 06.08.2021.
- [8] Google: web stranica, <https://uniplastserbia.com/memu-vozilo-mobilna-jedinica-za-izradu-eksploziva/>, pristupljeno 10.08.2021.
- [9] Hrvatski sabor: „Zakon o prijevozu opasnih tvari“, (NN 79/07), Narodne novine, Zagreb, 2007.
- [10] Web stranica: [file:///C:/Users/Kristijan/Downloads/Pavelic%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Kristijan/Downloads/Pavelic%20(2).pdf), pristupljeno 13.08.2021.
- [11] Todorovski Đ.: „Skladištenje, čuvanje i održavanje ubojitih sredstava“, Priručnik, MORH, Zagreb, 1998.

## 14. PRILOZI

### 14.1. Popis simbola (korištenih kratica)

ADR – (fra. Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route) - Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari

DDNF – diazidinitrofenol

NGL – nitroglicerol

NGK – nitroglikol

NCL – nitroceluloza

PETN – pentrit

RID – (fra. Regulation concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail) - Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom

ADN – (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways) - Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari unutarnjim vodnim putovima

ICAO – (International Civil Aviation Organization) – Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo

IATA – (International Air Transport Association) - Međunarodno udruženje za zračni transport

### 14.2. Popis slika

Sl. 1. Listice opasnih tvari [2] .....	2
Sl. 2. Eksplozija [3] .....	4
Sl. 3. Udio prometnih grana u prijevozu opasnih tvari u 2001. godini [5] .....	9
Sl. 4. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari „ADR“ [6] ..	12
Sl. 5. Vozilo tipa „AT“ [4] .....	15
Sl. 6. Vozilo tipa „EX/II“ [4] .....	15
Sl. 7. Vozilo tipa „EX/III“ [4] .....	16
Sl. 8. „Ostala vozila“ za prijevoz opasnih tvari [4] .....	16

Sl. 9. Pokretna radionica za proizvodnju eksploziva „MEMU“ [8] .....	18
Sl. 10. Certifikat o ispravnosti vozila za prijevoz opasnih tvari [4] .....	19
Sl. 11. Osnovna ploča za označavanje vozila koja prevoze opasne tvari [1] .....	24
Sl. 12. Označavanje vozila za prijevoz opasnih tvari osnovnom i dopunskom pločom [6] .....	25
Sl. 13. Listice opasnosti za označavanje pakiranja opasnih tvari Klase 1 [2] .....	28
Sl. 14. Obilježavanje vozila zaustavljenog zbog kvara - noću [1] .....	35
Sl. 15. Područja nadzora u nesreći s opasnim tvarima [6] .....	36
Sl. 16. Postupci u slučaju nesreće na cesti s opasnim tvarima Klase 1 [6] .....	37
Sl. 17. Simbol požarne skupine 1 eksplozivnih sredstava [6] .....	39
Sl. 18. Simbol požarne skupine 2 eksplozivnih sredstava [6] .....	40
Sl. 19. Simbol požarne skupine 3 eksplozivnih sredstava [6] .....	40
Sl. 20. Simbol požarne skupine 4 eksplozivnih sredstava [6] .....	41
Sl. 21. Informacije u slučaju požara pri prijevozu ET i ES [6] .....	43
Sl. 22. Samohodno gusjenično vozilo [6] .....	44
Sl. 23. Primarno i sekundarno djelovanje ET i ES na čovjeka [6] .....	45
Sl. 24. Posljedice djelovanja ET i ES na okoliš [6] .....	46

### 14.3. Popis tablica

Tablica 1. Podjela opasnih tvari po „ADR-u“ [1] .....	3
Tablica 2. Skupine opasnosti eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava [4] .....	6
Tablica 3. Podjela eksplozivnih tvari i eksplozivnih sredstava na skupine spojivosti [4] .....	7
Tablica 4. Tablica dopuštenog miješanja tereta u transportnoj jedinici [4] .....	8
Tablica 5. Tablica „malih količina“ opasnih tvari Klase 1 [6] .....	23
Tablica 6. Ograničene količine za prijevoz tvari Klase 1 [6] .....	24
Tablica 7. Vrste ET i ES i njihovi osnovni podaci glede pakiranja i prijevoza [6] .....	27
Tablica 8. Udaljenosti razlijetanja fragmenata u eksploziji pri prevoženju opasnih tvari Klase 1 [6] .....	42