

Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu

Bobek, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:202913>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-06**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Završni rad br. 426/TGL/2019

Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu

Luka Bobek, 1736/336

Varaždin, rujan 2019. godine



**Sveučilište
Sjever**

Tehnička i gospodarska logistika

Završni rad br. 426/TGL/2019

Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu

Student

Luka Bobek, 1736/336

Mentor

Prof. dr. sc. Vinko Višnjić

Varaždin, rujan, 2019. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

| | | | |
|-----------------------------|---|--------------|------------------------|
| ODJEL | Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku | | |
| PRISTUPNIK | Luka Bobek | MATIČNI BROJ | 1736/336 |
| DATUM | 18.07.2019. | KOLEGIJ | Industrijska logistika |
| NASLOV RADA | Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu | | |
| NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU | Transport of dangerous substances in road traffic | | |
| MENTOR | prof.dr.sc. Vinko Višnjić | ZVANJE | professor emeritus |
| ČLANOVI POVJERENSTVA | 1. prof.dr.sc. Živko Kondić, predsjednik povjerenstva | | |
| | 2. prof.dr.sc. Vinko Višnjić, mentor | | |
| | 3. Veljko Kondić, mag.ing.mech., član | | |
| | 4. Marko Horvat, dipl.ing., zamjenski član | | |
| | 5. _____ | | |

Zadatak završnog rada

| | |
|------|--|
| BROJ | 426/TGL/2019 |
| OPIS | U uvodnom dijelu rada napisati opasne tvari i njihova svojstva. Napisati klasifikaciju opasnih tvari, oznake i svojstva. Obraditi pravnu regulativu cestovnog prijevoza opasnih tvari. Obveze sudionika u prijevozu opasnih tvari, pakiranje, označavanje i skladištenje opasnih tvari. Navedi transportna sredstva za prijevoz opasnih tvari. Uzroci i posljedice nesreća pri prijevozu opasnih tvari. Na kraju napisati zaključak, popis literaturu kao i popis slika. Ključne riječi: opasne tvari, cestovni promet, klasifikacija, dokumentacija i označavanje vozila |



ZADATAK URUČEN

03.09.2019.

POTPIS MENTORA

V. Višnjić

SVEUČILIŠTE
SJEVER

Predgovor

Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Vinku Višnjicu na savjetima i pomoći oko izrade ovog završnog rada.

Također zahvaljujem se obitelji i prijateljima na pruženoj podršci i pomoći tijekom studiranja.

SAŽETAK

Tema ovog završnog rada je prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu. U radu su definirane i klasificirane opasne tvari prema ADR - u. Opisana je pravna regulativa kojom se uređuje ovo područje i dokumentacija koja je potrebna pri prijevozu opasnih tvari. Uz to opisano je pravilno označavanje i obilježavanje prijevoznih sredstva i ambalaže, te pravila kojih se treba pridržavati tijekom utovara, istovara i prijevoza. Također opisani su uzroci i posljedice nesreća pri prijevozu, te preventivne mjere sigurnosti i postupci u slučaju nesreće.

Ključne riječi: opasne tvari, cestovni promet, klasifikacija opasnih tvari, dokumentacija, sporazum ADR, označavanje vozila, listice opasnosti.

SUMMARY

The theme of this final assignment is Transport of dangerous materials in road transport. The paper defines and classifies hazardous substances according to ADR. The legal regulations governing this area and the documentation required for the transport of dangerous goods are listed. In addition, the proper labeling and marking of means of transport and packaging are described, as well as the rules to be followed during loading, unloading and transport. The causes and consequences of transport accidents, as well as safety precautions and emergency procedures in case of accidents are also described.

Key words: dangerous materials, road transport, classification of dangerous goods, documentation, ADR agreement, vehicle marking, danger sheets.

Popis korištenih kratica

ADR European Agreement Concerning the International Carriage of dangerous Goods by Road
Europski sporazum o prijevozu opasnih tvari u međunarodnom cestovnom prijevozu

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 10 |
| 2. OPASNE TVARI I NJIHOVA SVOJSTVA | 11 |
| 3. KLASIFIKACIJA OPASNIH TVARI PREMA ADR-U | 13 |
| 3.1. Klasa 1 Eksplozivne tvari i predmeti | 13 |
| 3.2. Klasa 2 Plinovi | 14 |
| 3.3. Klasa 3. zapaljive tekućine | 16 |
| 3.4. Klasa 4 zapaljive krute tvari | 18 |
| 3.5. Klasa 5 Oksidirajuće tvari ili oksidansi | 20 |
| 3.6. Klasa 6 Otrovnne i infektivne tvari..... | 20 |
| 3.7. Klasa 7 Radioaktivne tvari..... | 22 |
| 3.8. Klasa 8. Korozivne ili nagrizajuće tvari | 23 |
| 3.9. Klasa 9 Ostale opasne tvari i predmeti | 24 |
| 4. PRAVNA REGULATIVA CESTOVNOG PRIJEVOZA OPASNIH TVARI | 25 |
| 4.1. Zakon o prijevozu opasnih tvari | 25 |
| 4.2. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR) | 26 |
| 5. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U EUROPSKOJ UNIJI I REPUBLICI HRVATSKOJ..... | 28 |
| 6. DOKUMENTACIJA U CESTOVNOM PRIJEVOZU OPASNIH TVARI..... | 32 |
| 6.1. Isprava o prijevozu opasnih tvari | 32 |
| 6.2. Pisana uputa za slučaj nesreće | 33 |
| 6.3. Certifikat o osposobljenosti vozača | 33 |
| 6.4. Identifikacijski dokument s fotografijom..... | 33 |
| 6.5. Certifikat o ispravnosti vozila | 33 |
| 6.6. Potvrde o pojedinim pregledima vozila | 33 |
| 6.7. Dodatno osiguranje i odobrenje za prijevoz | 34 |

| | |
|--|----|
| 7. OBVEZE SUDIONIKA U PRIJEVOZU OPASNIH TVARI..... | 35 |
| 8. PAKIRANJE, OZNAČAVANJE I SKLADIŠTENJE OPASNIH TVARI..... | 37 |
| 8.1. Pakiranje opasnih tvari..... | 37 |
| 8.1.1. Pakirne skupine..... | 39 |
| 8.2. Označavanje ambalaže..... | 40 |
| 8.3. Skladištenje opasnih tvari | 42 |
| 9. TRANSPORTNA SREDSTVA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI | 44 |
| 9.1. Cisterne za prijevoz opasnih tvari cestovnim putem | 46 |
| 9.2. Označavanje vozila za prijevoz opasnih tvari..... | 47 |
| 9.2.1. Pločice opasnosti..... | 47 |
| 9.2.2. Listice opasnosti..... | 49 |
| 9.3. Oprema vozila..... | 49 |
| 10. ORGANIZACIJA PRIJEVOZA OPASNIH TVARI..... | 52 |
| 10.1. Utovar i istovar opasnih tvari..... | 52 |
| 10.2. Prijevoz opasnih tvari | 53 |
| 10.2.1. Prijevoz opasnih tvari tunelima | 54 |
| 10.2.2. Vozačko osoblje..... | 55 |
| 11. UZROCI I POSLJEDICE NESREĆA PRI PRIJEVOZU OPASNIH TVARI..... | 57 |
| 11.1. Preventivne mjere sigurnosti..... | 57 |
| 11.2. Postupci u slučaju nesreće ili neželjenog događaja | 58 |
| 12. ZAKLJUČAK..... | 60 |
| POPIS LITERATURE | 63 |
| POPIS SLIKA..... | 64 |
| POPIS GRAFIKONA | 65 |

1. UVOD

Opasnim tvarima smatraju se takve tvari koje zbog svojih osobina kao što su eksplozivnost, otrovnost, zapaljivost, korozivnost, oksidivnost, i slično mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, prouzročiti materijalnu štetu ili ugroziti i oštetiti okolinu (tlo, vodu, zrak).

Unatoč opasnostima kojima prijete opasne tvari, čovjek se ne može odreći njihovog korištenja jer su vrlo često sastavni dio nekog tehnološkog procesa ili se koriste kao energetske izvori i sl. Osim što predstavljaju opasnost u proizvodnji ili rukovanju, opasne tvari predstavljaju posebnu opasnost prilikom prijevoza i zbog toga im treba pridonijeti posebnu pažnju. Zato moramo poštovati posebne sigurnosne postupke koji s jedne strane osiguravaju sigurnost sudionika u prijevozu, a s druge, sigurnost drugih ljudi, imovine i okoline.

Prijevoz opasnih tvari u Republici Hrvatskoj uređuje se Zakonom o prijevozu opasnih tvari kojim se propisuju uvjeti za prijevoz opasnih tvari u pojedinim vrstama prometa. Osim navedenog zakona, zbog brojnosti i specifičnosti opasnih tvari, kao i velikog broja pravila kojima se uređuje ovo područje zakon predviđa i korištenje međunarodne konvencije ADR – Europski sporazum o cestovnom prijevozu roba u međunarodnom prometu.

2. OPASNE TVARI I NJIHOVA SVOJSTVA

Opasnim tvarima smatraju se stvari koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, izazvati zagađivanje okoliša ili nanijeti materijalnu štetu, koje imaju opasna svojstva za ljudsko zdravlje i okoliš, koja su kao takve definirane zakonima, drugim propisima, te međunarodnim ugovorima, koje na temelju njihove prirode ili svojstava i stanja, a u vezi s prijevozom mogu biti opasne za javnu sigurnost ili red ili koje imaju dokazana toksične, nagrizajuće, nadražujuće, zapaljive, eksplozivne ili radioaktivne učinke, odnosno, opasnim tvarima smatraju se i sirovine od kojih se proizvode opasne robe i otpadi ako imaju svojstva opasnih stvari.¹

Zbog ubrzanog tehnološkog i društvenog razvoja te sve većom industrijalizacijom povećao se broj opasnih stvari u čovjekovom okruženju, a samim time povećala se i potreba za zaštitom od istih. Opasnosti od ovih stvari su povećane ako se tijekom proizvodnje, pakiranja, skladištenja, ukrcanja, prekrcaj, iskrcaja, transporta, upotrebe i/ili drugih manipulativnih postupaka, njima nestručno rukuje. Zbog toga, opasne stvari moraju biti pravilno pripremljene za prijevoz, odnosno osigurane od neželjenog rasipanja ili neželjene reakcije stvari s drugim materijalima u dodiru. Opasne stvari moraju biti osigurane za sigurno rukovanje, utovar, istovar kao i zaštićene od vanjskih utjecaja. Također, važno je i poznavati i načine njihovog prijevoza, skladištenja, te postupanja u slučaju nesreće, a osobiti međunarodne i nacionalne propise i drugu zakonsku regulativu.

U području prijevoza, odnosno transporta, svrstavanje opasnih stvari obavljeno je na temelju njihovih fizičkih i kemijskih svojstava, pa se sukladno tome primjenjuje klasifikacija opasnih stvari kao [1]:

- zapaljive;
- eksplozivne;
- otrovne;
- kontaminirajuće.

Opasne stvari mogu biti u tri agregatna stanja: plinovitom, krutom i rasutom.

Djelovanje opasnih stvari na čovjeka i okoliš može biti izravno i neizravno. Kod izravnog djelovanja stvari se kemijski vežu na živi organizam ili nekim drugim fizikalno-biokemijskim

¹ <https://mmpi.gov.hr/promet/cestovni-promet-124/prijevoz-opasnih-tvari-u-cestovnom-prometu-adr/12546>

djelovanjem izazivaju znatne funkcionalne promjene na materijalu na koji djeluju. To su toksične tvari koje djeluju na organizam u onom trenutku kada dođe do izravnog dodira s njima, tj. udisanjem, oralno (npr. hranom) i resorpcijom kroz kožu.

Mnoge tvari što se nalaze u prometu, u određenim uvjetima, reagiraju s kisikom iz zraka (goriva kao zapaljive tekućine, plinovi i čvrste tvari, oksidansi, sredstva za paljenje, korozivne tvari) ili se kemijski raspadaju brzo (eksplozivi, predmeti punjeni eksplozivom), odnosno reagiraju s tvarima s kojima dođu u neposredan dodir, npr. s vodom ili nekim drugim tvarima. Posredna djelovanja opasnih tvari očituju se najčešće kao požari, posljedice eksplozija, te posljedice od zračenja radioaktivnih tvari.²

² <http://www.prometnazona.com/opasni-tvari-u-prometu/>

3. KLASIFIKACIJA OPASNIH TVARI PREMA ADR-U

Opasne tvari radi lakšeg prepoznavanja razvrstane su u različite skupine po svojim svojstvima odnosno po svom opasnom djelovanju. Sukladno odredbama ADR sporazuma i Zakona o prijevozu opasnih tvari, razvrstane su u devet osnovnih klasa, prikazano u tablici 3.1.

| KLASA OPASNE TVARI | NAZIV KLASE |
|---------------------------|---|
| Klasa 1 | Eksplozivne tvari i predmeti s eksplozivnim tvarima |
| Klasa 2 | Plinovi |
| Klasa 3 | Zapaljive tekućine |
| Klasa 4 | Zapaljive krute tvari |
| Klasa 5 | Oksidirajuće tvari ili oksidansi |
| Klasa 6 | Otrovne i infektivne tvari |
| Klasa 7 | Radioaktivne tvari |
| Klasa 8 | Korozivne ili nagrizaajuće tvari |
| Klasa 9 | Ostale opasne tvari i predmeti |

Tablica 3-1 Klase opasnih tvari

Izvor: M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015

3.1. Klasa 1 Eksplozivne tvari i predmeti

Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima su čvrste ili tekuće kemijske tvari ili smjese tvari koje imaju sposobnost pod pogodnim vanjskim djelovanjem, kao što su udar, toplina ili trenje, trenutačnim kemijskim razlaganje oslobađati plinove i energiju koja može biti toplinska i mehanička.³

Tvari klase 1 razvrstane su podskupine od 1.1 do 1.6, pri čemu je:

najviše opasno 1.1 – 1.5 – 1.2 – 1.3 – 1.6 – 1.4 najmanje opasno.

³ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015

Svaka podskupina opasnih tvari označava se listicom opasnosti (slika 3.1.) kao oznakom koja se stavlja na pakiranje opasne tvari (koletu), te na vozila kako bi se što bolje i uočljivije ukazalo na opasna svojstva tvari koje se prevoze. Ako se zajedno prevoze eksplozivne tvari i predmeti iz različitih podskupina na jednom vozilu, čitav teret uvrštava se u najopasniju skupinu prema gore navedenom redoslijedu.

Prema ADR-u tvari klase 1 dijele se u šest skupina:

- 1.1 tvari ili predmeti koji mogu izazvati masovnu eksploziju;
- 1.2. tvari ili predmeti koji ne izazivaju masovnu eksploziju ali mogu biti pogibeljni;
- 1.3 tvari koje mogu izazvati požar, ali eksplozivno manje opasne;
- 1.4 tvari ili predmeti od kojih nema veće opasnosti od eksplozije ili zapaljenja;
- 1.5 neosjetljive tvari ili predmeti koji uporabom mogu izazvati masovne eksplozije;
- 1.6 neosjetljive tvari ili predmeti koji ne mogu izazvati masovnu eksploziju.



Slika 3.1 listice opasnosti klase 1

Izvor: <http://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx?category=47>

3.2. Klasa 2 Plinovi

Plinovi: stlačeni, tekući i otopljeni pod tlakom su tvari koje pri 50° C imaju tlak para viši od 3 bara ili se pri 20°C i standardnom tlaku (1 bar) nalaze u plinovitom stanju.⁴

Listica opasnosti za klasu 2 prikazana je na slici 3.2.

⁴ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015

Zbog lakšeg transporta plinovi se tlače na manji volumen te zbog toga imaju sklonost širenja u prostoru. Različiti plinovi se prevoze u različitim oblicima, npr.:

- stlačeni, pod tlakom u plinovitim stanju (kisik, vodik, dušik, ugljični dioksid, ...);
- tekući, pod tlakom u djelomično ukapljenom stanju (propan, butan, ...);
- duboko pothlađeni tekući plinovi, djelomično ukapljeni na niskoj temperaturi (kisik, argon, dušik, ...);
- plinovi otopljeni pod tlakom, u nekom otapalu ili su sami otapala (amonijak u vodi, acetilen u acetonu, ...).



Slika 3.2 Listice opasnosti klase 2

Izvor: <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

Zapaljivi plinovi, pare ili prašine u određenom omjeru sa zrakom mogu stvoriti zapaljivu ili eksplozivnu smjesu. Da bi došlo do gorenja – eksplozije, potrebno je zadovoljiti tri uvjeta:

1. plin u određenoj koncentraciji;
2. kisik (iz zraka);
3. izvor paljenja .

Opasniji su oni gorući plinovi koji imaju šire područje eksplozivnosti (područje eksplozivnosti između donje granice eksplozivnosti (DGE) i gornje granice eksplozivnosti (GGE)). DGE je najmanji volumni udio plina, pare ili prašine u smjesi sa zrakom koji je eksplozivan, a GGE je najveći volumni udio plina, pare ili prašine u smjesi sa zrakom koji je eksplozivan.

Plinovi se, s obzirom na svojstva, označavaju velikim latiničnim slovima kako je prikazano u tablici 3.2.

| OZNAKA | SVOJSTVO |
|--------|--------------------------------------|
| A | zagušljivi plin |
| O | oksidativni plin |
| F | zapaljivi plin |
| T | otrovni plin |
| TF | otrovni zapaljivi plin |
| TC | otrovni, korozivni plin |
| TO | otrovni, oksidativni plin |
| TFC | otrovni, zapaljivi, korozivni plin |
| TOC | otrovni, oksidativni, korozivni plin |

Tablica 3-2 Označavanje plinova

Izvor: M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.

3.3. Klasa 3. zapaljive tekućine

Zapaljive tekućine su tvari ili smjese tekućina koje su na temperaturi do 20°C u tekućem stanju, a pri 50°C tlak para im je do 3 bara i imaju plamište do 61°C . Lako i brzo isparavaju, njihove pare pomiješane sa zrakom lako eksplodiraju. Zapaljenje može biti izazvano statičkim elektricitetom, električnom iskrom, trenjem i sl.⁵

Listice opasnosti klase 3 prikazane su na slici 3.3.

⁵ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015

Tekućine u pravilu ne gore, već gore njihove pare koje nastaju zagrijavanjem tekućina i njihovim isparavanjem.

Kod prijevoza tvari klase 3 važna su ova svojstva:

- plamište - najniža temperatura pri kojoj se iznad površine zapaljive tekućine nakupi količina njezinih para dovoljna da se zapale ako im približimo izvor paljenja;
- vrelište - zapaljive tekućine je temperatura potrebna da zapaljiva tekućina vrije i prelazi u paru pri čemu je tlak para jednak atmosferskom tlaku;
- samozapaljenje - neočekivano se tvar sama zapali

Na temelju stupnja opasnosti, zapaljive tekućine su podijeljene u tri skupine:

- vrlo opasne tvari su zapaljive tekućine sa vrelištem do 35 C, zapaljive tekućine sa s plamištem ispod 23 C, koje su po svojim svojstvima vrlo otrovne, i vrlo nagrizajuće tvari. To su razni organski spojevi, određeni pesticidi i dr.;
- opasne su tvari zapaljive tekućine s plamištem ispod 23 C, a koje nisu u prethodno navedenoj skupini, a to mogu biti eter, petrolej, benzin, aceton i dr.
- manje opasne tvari su zapaljive tekućine s plamištem ispod 23 C i 61 C, kao primjerice nafta, dizelska goriva, plinsko ulje.⁶

Europski sporazum o prijevozu opasnih tvari (ADR) poznaje podjelu prema plamištu zapaljivih tekućina i dijeli ih u nekoliko skupina:

- A - tvari koje imaju plamište ispod 23°C, ali nisu otrovne ni korozivne;
- B - tvari koje imaju plamište ispod 23°C, i otrovne su;
- C - tvari koje imaju plamište ispod 23°C, i korozivne su;
- D - tvari koje imaju plamište ispod 23°C, a istodobno su otrovne i korozivne te predmeti punjeni tim stvarima;
- E - tvari koje imaju plamište između 23°C i 61°C i mogu biti blago korozivne i/ili korozivne;
- F - tvari i preparati koje imaju plamište ispod 23°C, a koriste se kao pesticidi;
- G - tvari koje imaju plamište iznad 61°C.⁷

⁶ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015

⁷ M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.

H - prazna ambalaža



Slika 3.3 Listice opasnosti klase 3

Izvor: <http://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx?category=47>

3.4. Klasa 4 zapaljive krute tvari

Krute zapaljive tvari dijele se u 3 podskupine:

- klasa 4.1 Zapaljive krute tvari;
- klasa 4.2 Tvari sklone spontanom samozapaljenju;
- klasa 4.3 Tvari koje stvaraju zapaljive plinove u dodiru s vodom.

Pripadajuće listice za ovu klasu prikazane su na slici 3.4.

U klasu 4.1 spadaju zapaljive krute tvari nisu sklone samozapaljenju ali se u suhom stanju mogu zapaliti u dodiru s plamenom ili iskrom. U njih ubrajamo: sumpor, celuloid, stari papir, sijemo i slične tvari. Tvari iz klase 4.1 mogu biti krute, jako viskozne, ili u obliku paste.

Prema ADR propisima svrstane su u sljedeće skupine:

- organske zapaljive čvrste tvari i predmeti
- anorganske odnosno mineralne zapaljive čvrste tvari i predmeti;
- čvrste eksplozivne tvari koje razrjeđivanjem ne mogu detonirati;
- tvari koje su po svojoj građi slične samoraspadajućim tvarima;
- samoraspadajuće tvari koje ne zahtijevaju kontrolu temperature;
- samoraspadajuće tvari koje zahtijevaju kontrolu temperature:
- prazna ambalaža.

U klasu 4.2 ubrajamo samozapaljive krute tvari koje se pale u dodiru sa zrakom, bez posredništva drugih tvari. Kao primjer ističemo: bijeli i žuti fosfor, cinkovi alkali, nitrocelulozni filmovi, sirovi pamuk, rabljene krpe u drugo.⁸

Podjela tvari sklone samozapaljivanju iz klase 4.2:

- organske tvari sklone samozapaljenju;
- anorganske tvari sklone samozapaljenju;
- organometalne tvari sklone samozapaljenju;
- prazna ambalaža tvari sklonih samozapaljenju.⁹

U klasi 4.3 nalaze se tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove koji se pale u dodiru s plamenom ili iskrom. U dodiru s vodom tvari ove skupine kao što su alkalijski metali, karbidi i oksidi oslobađaju zapaljive i eksplozivne plinove (vodik, acetilen, fosforovodik i dr.)

U ovu skupinu ubrajamo:

- anorganske tvari koje u dodiru sa vodom mogu stvoriti zapaljive plinove;
- proizvodi koji u dodiru sa vodom mogu stvoriti zapaljive plinove;
- prazna ambalaža.¹⁰



Slika 3.4 Listice opasnosti klase 4

Izvor: <http://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx?category=47>

⁸ M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.

⁹ Ibidem

¹⁰ Ibidem

3.5. Klasa 5 Oksidirajuće tvari ili oksidansi

Tvari iz klase 5 dijele se u dvije skupine:

- klasa 5.1 Oksidirajuće tvari;
- klasa 5.2 Organski peroksidi.

Listice kojima se označava ova klasa prikazane su na slici 3.5.

Oksidirajuće tvari (5.1) su one koje se u dodiru sa drugim tvarima razlažu pri čemu mogu uzrokovati zapaljenja. Ovoj skupini pripadaju tvari koje se razlazu u dodiru s drugim tvarima i pri tome lako otpuštaju kisik, te mogu izazvati požar. To su: vodena otopina vodikova peroksida (H_2O_2), kloriti, perkloriti, peroksidi i drugi.

Organski peroksidi (5.2). U ovu klasu ubrajamo tvari s višim stupnjem oksidacije, koje mogu štetne posljedice za zdravlje ljudi ili uništiti materijalna dobra, ali su manje osjetljive na eksploziju. Ove tvari premda su osjetljive na plamen, temperaturu i trenje, ne ubrajamo u eksplozivne tvari.¹¹

Organski peroksidi razvrstani su glede stupnja opasnosti u sedam skupina označenim slovima od A do G. U A skupini su najopasniji peroksidi, dok skupina G nije predmet ADR-a.



Slika 3.5 Listice opasnosti klase 5

Izvor: <http://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx?category=47>

3.6. Klasa 6 Otrovne i infektivne tvari

Ovu klasu dijelimo na dvije podskupine:

¹¹ Ibidem

- Klasa 6.1 Otrovne tvari;
- Klasa 6.2 Infektivne tvari.

Listice opasnosti za klasu 6 prikazane su na slici 3.6.

Otrovne tvari (6.2) su tvari ili preparati sintetičkog, biološkog ili prirodnog podrijetla kod kojih je dokazano da u relativno malim količinama i u kratkom vremenu unesene u ljudski organizam mogu ugroziti čovjekovo zdravlje.¹²

Prema stupnju opasnosti otrovne tvari mogu biti:

- vrlo otrovne;
- otrovne ;
- škodljive.

ADR poznaje i podjelu prema agregatnom stanju (tekući, kruti, plinoviti) i drugim svojstvima klase 6.1 koje označavamo velikim tiskanim slovima:

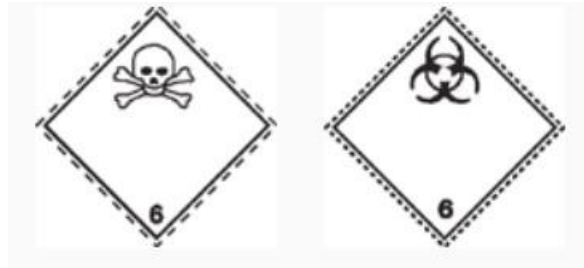
- A - tvari vrlo opasne pri udisaju s plamištem do 23°C;
- B - organske tvari s plamištem iznad 23°C, ili su nezapaljive;
- C - organske tvari ili karbonili (tetraetil olovo);
- D - organske tvari koje u dodiru s vodom ili vodenom parom mogu izazvati otrovne plinove (anorganski cijaniti)
- E - ostale anorganske tvari i metalne soli organskih tvari (spojevi žive);
- F - tvari i preparati koji se upotrebljavaju kao pesticidi (DDT, lindan i drugi)
- G - aktivne tvari namijenjene laboratorijskom ispitivanju i eksperimentima te farmakološkoj proizvodnji, ako nisu svrstane u druge skupine i pozicije;
- H - prazna ambalaža

Infektivne tvari (6.2) su one tvari koje sadržavaju mikroorganizme, uključujući bakterije, gljivice, viruse i kombinaciju koji su poznati i za koje se vjeruje da uzrokuju bolesti ljudi i životinja. Prema svojim svojstvima dijele se na:

- zarazne i infektivne tvari s visokim potencijalom opasnosti;

¹² <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

- ostale zarazne i infektivne tvari;
- prazna ambalaža.¹³



Slika 3.6 Listice opasnosti klase 6

Izvor: <http://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx?category=47>

3.7. Klasa 7 Radioaktivne tvari

Radioaktivne tvari su one čija specifična aktivnost 74 bekerela (aktivnost radioaktivnog izvora u kojem se raspada radioaktivna jezgra u sekundi). Mogu se pakirati i prevoziti u ambalaži namijenjenoj za određenu vrstu radioaktivnih tvari, ovisi o veličini i jakosti izvora, agregatnom stanju i drugim svojstvima, a tzv. Indeks transporta vrijedi da je maksimalna razina radijacije u miliremima na sat, na jedan metar od vanjske površine pakiranja.¹⁴

Radioaktivni materijali djeluju štetno na ljudski organizam, a posljedice djelovanja ovise o jačini zračenja i trajanju izloženosti zračenju. Radioaktivni materijali dosta se primjenjuju u medicini. Svaka pošiljka s radioaktivnim sadržajem mora biti pripremljena za prijevoz na način da sprječava izlaženje radioaktivne tvari.¹⁵

Listice opasnosti za ovu klasu prikazane su na slici 3.7.

Najčešće radioaktivne tvari su: uranij, cezij i plutonij.

¹³ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.

¹⁴ Ibidem

¹⁵ A. Jezerčić, M. Žunić: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, ZIRS, Zagreb, 2017.



Slika 3.7 Listice opasnosti klase 7

Izvor: <http://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx?category=47>

3.8. Klasa 8. Korozivne ili nagrizajuće tvari

Korozivne ili nagrizajuće tvari imaju svojstvo da nagriza i razaraju druge tvari zbog čega su opasne za čovjekov organizam ali i za materijal s kojim dolaze u dodir . Mogu izazvati požar lakozapaljivih tvari jer su neke od njih jaki oksidansi.¹⁶

Pripadajuće listice opasnosti prikazane su na slici 3.8.

Prema zajedničkim svojstvima dijele se na podskupine:

- Tvari kiselog obilježja (mrljava kiselina, kloridi);
- tvari bazičnog obilježja (alkilamini);
- predmeti koji sadrže nagrizajuće tvari;
- prazna ambalaža.



Slika 3.8 Listice opasnosti klase 8

Izvor: <http://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx?category=47>

¹⁶ M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.

3.9. Klasa 9 Ostale opasne tvari i predmeti

Različite opasne tvari i predmeti su tvari koje za vrijeme prijevoza predstavljaju opasnost za sudionike prometa, ljude i okoliš, a ne mogu se svrstati u prethodnih osam klasa. Ovoj skupini pripadaju: azbest, suhi led, bitumen, razni magnetski materijali i akumulatori. Listice opasnosti za klasu 9 prikazane su na slici 3.9.



Slika 3.9 Listica opasnosti klase 9

Izvor: <http://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx?category=47>

4. PRAVNA REGULATIVA CESTOVNOG PRIJEVOZA OPASNIH TVARI

Zakonsko uređenje prijevoza opasnih tvari seže u 1788. godinu (Velika Britanija) i 1831 (Njemačka) kada su određeni posebni uvjeti za prijevoz eksploziva brodovima. Povod za izdavanje propisa bile su nesreće koje su se događale prilikom istovara. Prvi propis koji je regulirao prijevoz opasnih tvari željeznicom donesen je 1890. (RID). Kasnije se pokazalo da i prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu treba zakonski uredit. Međunarodni sporazum o prijevozu opasnih tvari počeo se pripremati nakon Drugog svjetskog rata prema već donesenom sporazumu o željezničkom prijevozu opasnih tvari. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari je donesen (ADR) je donesen 1957., a detaljna pravila, prilozima A i B bili su objavljeni 12 godina poslije, godine 1969. kada je sporazum stupio na snagu.

Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu u RH reguliraju sljedeći zakoni i pravilnici :

1. Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07);
2. Pravilnik o načinu prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu (NN 53/06);
3. Pravilnik o stručnom osposobljavanju vozača vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu (NN 96/13);
4. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 64/15);
5. Pravilnik o načinu provedbe i sadržaju ispita, te izgledu i roku valjanosti Uvjerenja o stručnoj osposobljenosti sigurnosnog savjetnika. (NN135/08);
6. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR).

4.1. Zakon o prijevozu opasnih tvari

Zakon o prijevozu opasnih tvari donesen je i usvojen u Hrvatskom saboru 2007. godine, (Narodne novine 79/07), a stupio je na snagu 01. siječnja 2008. godine. Zakonom je implementiran Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) kao i pripadajući Prilozima A i B u zakonodavstvo Republike Hrvatske.

Zakonom o prijevozu opasnih tvari propisuju se uvjeti za prijevoz opasnih tvari u pojedinim vrstama prometa, dužnost osoba koje sudjeluju pri prijevozu, uvjeti za ambalažu i vozila, uvjet

imenovanja sigurnosnih savjetnika te njihovih prava i dužnosti, nadležnost i uvjeti za provođenje osposobljavanje osoba koje sudjeluju pri prijevozu, nadležnost državnih tijela u vezi s tim prijevozom te nadzor nad obavljanjem prijevoza.¹⁷

4.2. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR)

Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (European Agreement Concerning the International Carriage of dangerous Goods by Road - ADR) je međunarodni ugovor koji određuje i daje smjernice za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu. Sporazum ADR sastoji se od 17 članaka te priloga A i B, a ti prilozi sadrže detaljna pravila i načine postupanja s opasnim tvarima.

Sporazum ADR je sam po sebi vrlo kratak i jednostavan. Ključni je drugi članak sporazuma koji govori da se opasne tvari mogu transportirati uz uvjet da je udovoljeno svim kriterijima pakiranja i označavanja pojedinih opasnih tvari sukladno dodatku A, te da konstrukcija vozila, oprema i radnje trebaju biti u skladu s napucima Dodatak B. Dodaci A i B sadrže podrobna pravila i načine postupanja sa svim klasama opasnih tvari u svrhu povezivanja, jednoznačnosti i slobodne trgovine EU.¹⁸

Sastoji se od priloga A i B koji su razvrstani u 9 dijelova. Prilog A sastoji se od dijelova 1 do 7, a prilog B od dijelova 8 i 9.¹⁹

Prilog A - Opće odredbe i odredbe o opasnim tvarima i predmetima:

- Dio 1: Opće odredbe;
- Dio 2: Klasifikacija;
- Dio 3: Popis opasnih tvari, posebne odredbe i izuzeća koja se odnose na ograničene i izuzetne količine;
- Dio 4: Odredbe za ambalaže i cisterne

¹⁷ A. Jezerčić, M. Žunić: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, ZIRS, Zagreb, 2017.

¹⁸ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.

¹⁹ Ibidem

- Dio 5: Postupci otpreme
- Dio 6: Odredbe za izradu i ispitivanje ambalaže IBC, velike ambalaže, cisterne i kontejnera za rasutu robu.
- Dio 7: Odredbe o uvjetima prijevoza, utovara, istovara i manipulacije

Prilog B - Odredbe o prijevoznj opremi i prijevoznim radnjama:

- Dio 8: Uvjeti za članove posade vozila, opremu, rad i dokumentaciju;
- Dio 9: Uvjeti o izradi i odobrenju vozila.

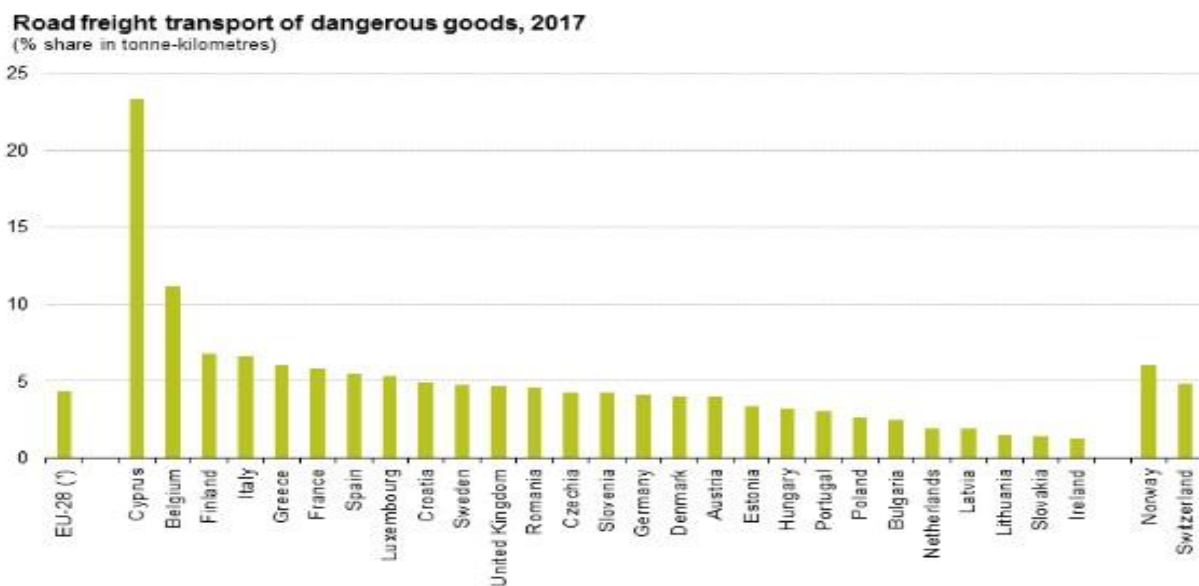
Dakle, u ADR - u su specificirani postupci klasifikacije opasnih roba, te opisana prikladna pakiranja, posude i spremnici za njihov prijevoz i skladištenje. Prepoznatu opasnu robu potrebno je jasno označiti i obilježiti radi brzog uočavanja opasnosti koju roba predstavlja, što se mora razaznati i iz prateće dokumentacije. U potrebnu dokumentaciju spadaju i upute o postupanju u slučaju opasnosti kao i dokaz o osposobljenosti vozača i prikladnosti vozila za prijevoz opasnih tvari. ADR-om su opisane i potrebne obuke koje moraju imati sve osobe uključene u prijevoz, a posebno sigurnosni savjetnici i vozači. Uloga sigurnosni savjetnika je poznavanje ADR-a, ali i nacionalnih propisa kojima se određuje postupanje s opasnim robama. Sigurnosni savjetnici su jamstvo ispravnog postupanja u prijevozu opasnih roba, a na taj način i jamstvo zaštite ljudi, dobara i okoliša.²⁰

²⁰ Ibidem

5. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U EUROPSKOJ UNIJI I REPUBLICI HRVATSKOJ

Prijevoz opasnih tvari unutar svake zemlje članice uglavnom je jednostrukog moda, prevladava cestovni transport, iako željeznice i unutarnji plovni putovi prevoze značajne količine rasutog opasnog rasutog tereta.

Na slici 5.1 prikazan je udio opasne robe u ukupnom prijevozu svake zemlje u 2017. godini. Za većinu zemalja udio prijevoza opasnih tvari bio je oko 4%. Većina zemlja članica, pa i Hrvatska, zabilježile su brojke u rasponu od 4% do 6%; samo Poljska, druga najveća transportna industrija u Europi, imala je manji udio (2,6%). Cipar je imao znatno veći udio od 23,4%, a slijede ga Belgija (11,1%) i Finska (6,8%). Zemlje s najmanjim udjelom opasne robe bile su Irska, Slovačka, Litva, Latvija i Nizozemska, s udjelom u rasponu od 1% do 2%.



Slika 5.1 Udio prijevoza opasnih tvari u ukupnom prijevozu zemalja članica Europske unije u 2017. godini (% t/km)

Izvor: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road_freight_transport_by_type_of_goods#Road_freight_transport_of_dangerous_goods

Prijevoz opasnih tvari u EU-28 nastavio se povećavati iz godine u godinu u posljednjih 5 godina, sa 73 milijarde tona-kilometara u 2013. na više od 82 milijarde tona-kilometara u 2017. godini.

Između 2013. i 2017. godine, većina država članica zabilježila je porast prijevoza opasnih tvari. Najveći porast zabilježen je u Slovačkoj (117,5%), Švedskoj (86,4%), Sloveniji i Grčkoj (po 61,2%). Najveće smanjenje prijevoza opasnih tvari zabilježeno je u Irskoj (-69,3%), Luksemburgu (-28,1%), Danskoj (-18,3%) i Ujedinjenom Kraljevstvu (-13,9%). Hrvatska je zabilježila porast od 20.5 %.

Road freight transport of dangerous goods, 2013-2017

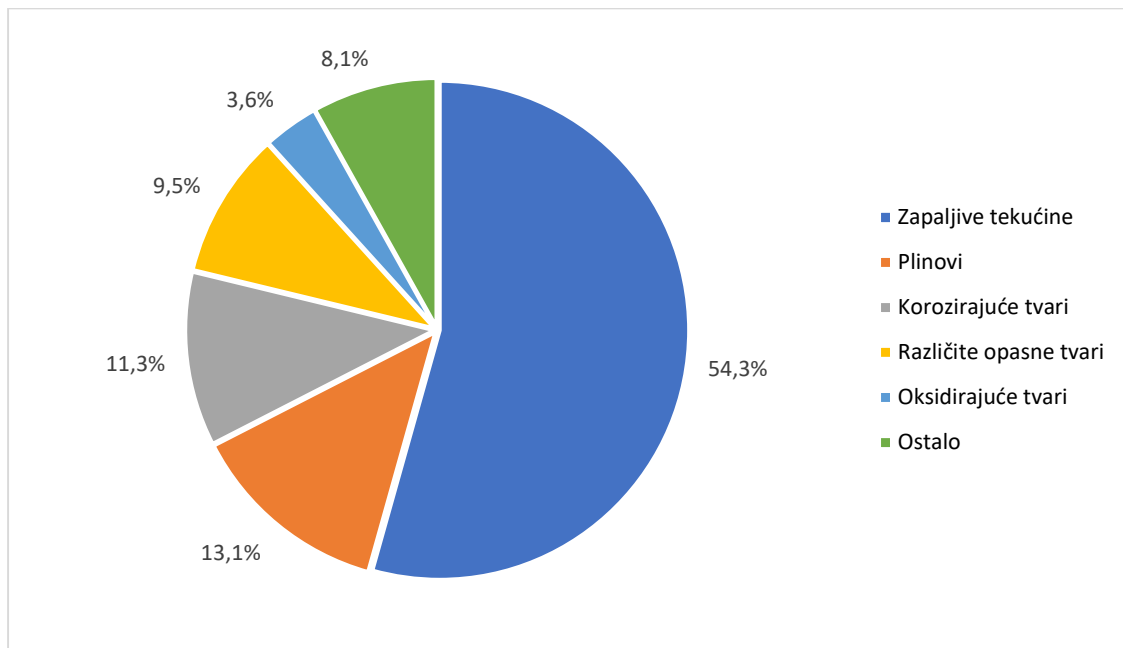
(million tonne-kilometres)

| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Growth rate 2013-2017 (%) | Growth rate 2016-2017 (%) |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|
| EU-28 | 73 079 | 74 365 | 80 161 | 80 847 | 82 201 | 12.5 | 1.7 |
| Belgium | 2 124 | 1 694 | 2 922 | 3 478 | 2 976 | 40.1 | -14.4 |
| Bulgaria | 958 | 684 | 885 | 469 | 871 | -9.1 | 85.7 |
| Czechia | 1 281 | 1 567 | 1 865 | 2 224 | 1 895 | 47.9 | -14.8 |
| Denmark | 760 | 690 | 814 | 935 | 621 | -18.3 | -33.6 |
| Germany | 12 958 | 12 912 | 12 425 | 12 725 | 12 934 | -0.2 | 1.6 |
| Estonia | 163 | 172 | 146 | 145 | 208 | 27.6 | 43.4 |
| Ireland | 476 | 355 | 347 | 306 | 146 | -69.3 | -52.3 |
| Greece | 1 061 | 1 010 | 1 446 | 1 017 | 1 710 | 61.2 | 68.1 |
| Spain | 10 626 | 11 718 | 12 269 | 11 538 | 12 735 | 19.8 | 10.4 |
| France | 8 158 | 7 976 | 8 281 | 9 747 | 9 737 | 19.4 | -0.1 |
| Croatia | 483 | 501 | 455 | 531 | 582 | 20.5 | 9.6 |
| Italy | 8 037 | 7 358 | 6 942 | 6 635 | 7 918 | -1.5 | 19.3 |
| Cyprus | 181 | 147 | 138 | 165 | 193 | 6.6 | 17.0 |
| Latvia | 213 | 227 | 315 | 335 | 282 | 32.4 | -15.8 |
| Lithuania | 386 | 534 | 488 | 591 | 593 | 53.6 | 0.3 |
| Luxembourg | 700 | 839 | 454 | 482 | 503 | -28.1 | 4.4 |
| Hungary | 997 | 1 023 | 1 206 | 1 315 | 1 273 | 27.7 | -3.2 |
| Malta (*) | : | : | : | : | : | : | : |
| Netherlands | 1 332 | 1 119 | 1 171 | 1 181 | 1 303 | -2.2 | 10.3 |
| Austria | 946 | 933 | 927 | 1 010 | 1 033 | 9.2 | 2.3 |
| Poland | 7 024 | 8 778 | 9 174 | 8 444 | 8 785 | 25.1 | 4.0 |
| Portugal | 973 | 946 | 1 158 | 983 | 1 035 | 6.4 | 5.3 |
| Romania | 1 704 | 1 664 | 1 623 | 2 326 | 2 490 | 46.1 | 7.1 |
| Slovenia | 552 | 724 | 714 | 857 | 890 | 61.2 | 3.9 |
| Slovakia | 228 | 329 | 364 | 398 | 496 | 117.5 | 24.6 |
| Finland | 1 426 | 1 423 | 1 909 | 2 201 | 1 888 | 32.4 | -14.2 |
| Sweden | 1 064 | 1 283 | 2 122 | 1 794 | 1 983 | 86.4 | 10.5 |
| United Kingdom | 8 268 | 7 759 | 9 601 | 9 015 | 7 121 | -13.9 | -21.0 |
| Norway | 1 141 | 1 029 | 1 333 | 1 460 | 1 286 | 12.7 | -11.9 |
| Switzerland | 749 | 812 | 634 | 599 | 574 | -23.4 | -4.2 |

Slika 5.2 Prijevoz opasnih dobara zemalja članica za razdoblje od 2013.-2017. godine (t/km)

Izvor: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road_freight_transport_by_type_of_goods#Road_freight_transport_of_dangerous_goods

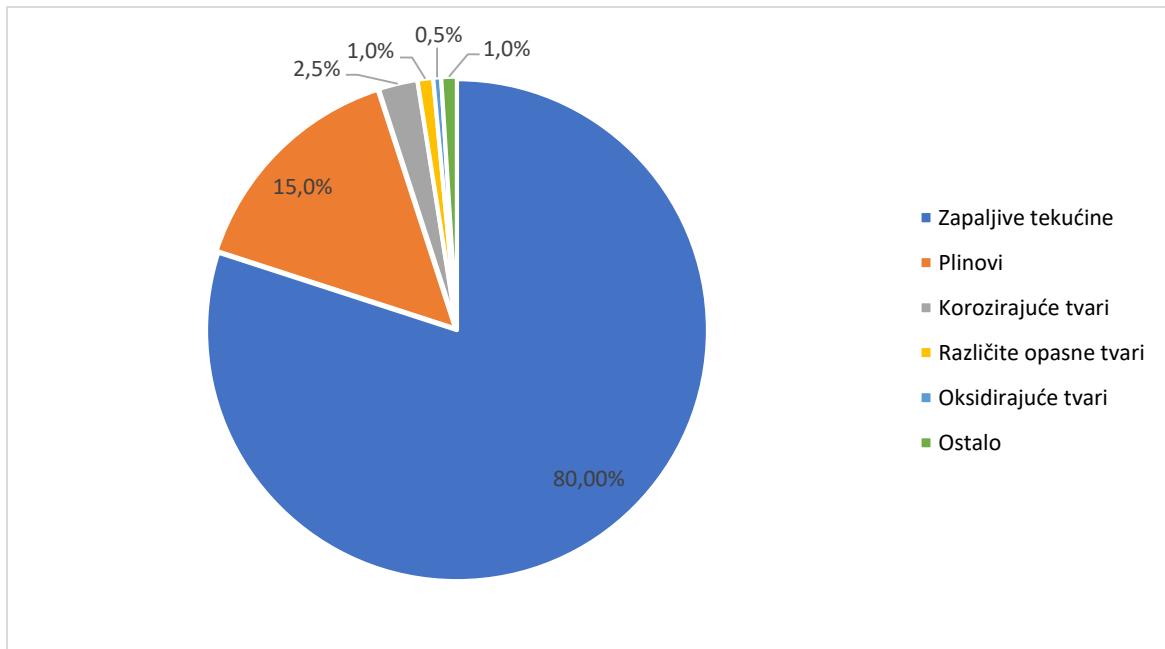
Grafikon 5.1 prikazuje vrste opasnih tvari koje su bile predmet prijevoza u Europskoj uniji, 2017 godine, u cestovnom prijevozu. Najviše se je prevozila skupina zapaljivih tekućina, točnije prijevoz te skupine iznosio je 57% ukupnog prijevoza opasnih tvari. Druge dvije skupine, plinovi i korozivne tvari činile su 13.1%, odnosno 11.3%.



Grafikon 5.1 Prijevoz opasnih tvari po vrstama opasnih tvari u 2015. godini u EU

Izvor: izrađeno prema podacima Eurostat. Dostupno online: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road_freight_transport_by_type_of_goods#Road_freight_transport_of_dangerou

Grafikon 5.2 prikazuje vrste opasnih tvari koje su bile predmet prijevoza u Europskoj uniji, 2017 godine, u cestovnom prijevozu.



Grafikon 5.2 Prijevoz opasnih tvari po vrstama opasnih tvari u 2015. godini u RH

Izvor: izrađeno prema podacima Eurostat. Dostupno online: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road_freight_transport_by_type_of_goods#Road_freight_transport_of_dangerou

6. DOKUMENTACIJA U CESTOVNOM PRIJEVOZU OPASNIH TVARI

Prijevoz opasnih tvari moraju pratiti sljedeći dokumenti:

- 1) Isprava o prijevozu opasnih tvari;
- 2) Pisana uputa o postupanju u slučaju nesreće;
- 3) Certifikat o osposobljenosti vozača (potvrda o osposobljavanju vozača);
- 4) Identifikacijski dokument s fotografijom;
- 5) Certifikat o ispravnosti vozila (vozila tipa EXII, EXIII, FL, AT i MEMU);
- 6) Potvrde o pojedinim pregledima vozila;
- 7) Dodatno osiguranje i odobrenje za prijevoz.²¹

6.1. Isprava o prijevozu opasnih tvari

Prijevoz opasne tvari mora pratiti isprava o prijevozu opasne tvari. U njoj moraju biti navedeni ovi podaci (prema ADR odredbama) [5]:

- slova UN i UN broj;
- tehničko ime tvari (napisano velikim tiskanim slovima prema listi opasnih tvari);
- listica opasnosti (i prema potrebi dodatne listice opasnosti koje se navode u zagradi);
- pakirna skupina ispred koje mogu pisati i slova “PG“;
- tunelski kod s obzirom na ograničenje (stavlja se u zagradu);
- broj i opis paketa ili IBC kontejnera;
- ukupna količina svake opasne tvari (kao volumen, bruto masa ili neto masa);
- ime i adresa pošiljatelja;
- ime i adresa primatelja.

²¹ A. Jezerčić, M. Žunić: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, ZIRS, Zagreb, 2017.

6.2. Pisana uputa za slučaj nesreće

Kao pomoć u nesreći prilikom izvanrednih događaja, koji se pojave ili nastanu kod prijevoza, u vozačevoj kabini na lako dostupnom mjestu mora se nalaziti uputa i pisanom obliku o postupanju u slučaju nesreće. Uputa mora biti napisana na jeziku koji razumije vozač. U pisanoj uputi propisani su postupci prilikom nesreće s obzirom na opasnost. Prijevoznik ima obvezu, prije samog početka prijevoza osigurati uputu posadi vozila. Uputa mora biti na jeziku/jezicima koje posada lako shvaća i razumije. Prijevoznik se mora pobrinuti da svi članovi posade razumiju upute i da su ih sposobni pravilno izvesti.²²

6.3. Certifikat o osposobljenosti vozača

Vozači koji prevoze opasne tvari moraju imati uza se važeći certifikat o obavljenom osposobljavanju za prijevoz opasnih tvari. Ovisno o vrsti položenih ispita, certifikat omogućuje prijevoz opasnih tvari u paketima, cisternama, te prijevoz eksploziva i radioaktivnih tvari.²³

6.4. Identifikacijski dokument s fotografijom

Svaki član posade mora imati prilikom prijevoza opasne tvari uza se identifikacijski dokument s fotografijom (npr. vozačka dozvola osobna iskaznica, putovnica).²⁴

6.5. Certifikat o ispravnosti vozila

Cestovna vozila kojima se prevoze opasne tvari moraju udovoljavati odredbama ZPOT i ADR-a, a vozila oznaka: EX/II, EX/III, FL, OX i AT moraju imati i potvrdu o ispitivanju vozila kao i valjanu potvrdu (certifikat) o ispravnosti vozila za prijevoz određenih opasnih tvari.²⁵

6.6. Potvrde o pojedinim pregledima vozila

Temeljem hrvatskih propisa potrebno je obaviti pojedine preglede na vozilu:

²² Ibidem

²³ Ibidem

²⁴ Ibidem

²⁵ Ibidem

- tehnički pregled (jednom godišnje);
- periodični pregled kočnica (3 - 12 mjeseci ovisno o starosti vozila)²⁶

6.7. Dodatno osiguranje i odobrenje za prijevoz

Vozila za prijevoz opasnih tvari u Hrvatskoj moraju biti dodatno osigurana za štetu koja bi mogla nastati trećim osobama.²⁷

Za prijevoz eksploziva i radioaktivnih tvari potrebne su dozvole nadležnih ustanova.

²⁶ Ibidem

²⁷ Ibidem

7. OBVEZE SUDIONIKA U PRIJEVOZU OPASNIH TVARI

Dužnosti osoba koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari su:

Dužnosti proizvođača su ispitivanje i navođenje podataka o fizikalnim i kemijskim karakteristikama pošiljki

Dužnosti pošiljatelja: u prijevoz može poslati ako:

- je to dopušteno po međunarodnom propisu ADR-u;
- je izdano odobrenje za prijevoz opasne tvari, ako je za dotičnu tvar odobrenje potrebno;
- je pakirano u odgovarajuću ambalažu;
- su ispunjene odredbe o načinu prijevoza, skupnom pakiranju, rukovanju, spremanju, čišćenju i dekontaminaciji kao i druge odredbe iz međunarodnog sporazuma ADR-a;
- vozilo, odnosno prijevozne jedinice odgovaraju propisima;
- su vozaču, odnosno osobi koja obavlja prijevoz izdane odgovarajuće isprave o prijevozu, upute o posebnim mjerama sigurnosti i ako je potrebno, odobrenje za prijevoz;
- je upoznao prijevoznika o propisanom načinu označavanja vozila i podacima o opasnim tvarima;
- je označio pakete s natpisima i naljepnicama za označavanje opasnosti;
- je ispoštovao druge sigurnosne zahtjeve i ispunio druge uvjete za prijevoz po ADR-u.

Dužnosti prijevoznika: prijevoznik može prevoziti opasnu tvar ako:

- je to dopušteno po međunarodnom propisu ADR-u;
- je izdano odobrenje za prijevoz opasne tvari, ako je za dotičnu tvar odobrenje potrebno;
- je pakirana u odgovarajućoj ambalaži 35;
- su ispunjene odredbe o načinu prijevoza, skupnom pakiranju, rukovanju, spremanju, čišćenju i dekontaminaciji kao i druge odredbe iz međunarodnog sporazuma ADR-a;
- je vozilo izrađeno prema zahtjevima iz međunarodnog propisa ADR-a - je vozilo tehnički ispravno, opremljeno i označeno prema međunarodnom propisu ADR-u;
- je vozilo odgovarajuće natovareno, odnosno nije preopterećeno;
- ima osiguranje od nezgode prema trećim osobama;

- ima zaposlenog vozača koji je navršio 21 godinu, ima najmanje 1 godinu radnog iskustva na poslovima vozača teretnog vozila čija dopuštena masa prelazi 3,5 t i odgovarajuće je osposobljen za prijevoz opasnih tvari;
- je ispoštovao druge sigurnosne obveze iz međunarodnih propisa – ADR-a i drugih propisa kojima se regulira sigurnost prijevoza (ZSPC itd.)

Dužnosti vozača:

- mora biti osposobljen za prijevoz opasnih tvari koje prevozi;
- mora provjeriti da su vozilo i tvar u skladu s propisima (ADR-a, ZSPC i dr.);
- mora provjeriti da su paketi označeni s odgovarajućim naljepnicama i oznakama za označavanje opasnosti;
- mora provjeriti da je vozilo označeno s odgovarajućim pločama i listicama za označavanje opasnosti i drugim informacijama o opasnoj tvari i vozilu po odredbama ADR-a;
- ima osiguranje od nezgode prema trećim osobama;
- mora imati sa sobom isprave (ispravu o prijevozu opasnih tvari, uputu o slučaju nesreće, certifikat za vozilo, certifikat za vozača i dr.) i dodatnu opremu;
- ima navršenih 21 godinu, ima najmanje 1 godinu radnog iskustva na poslovima vozača teretnog vozila čija najveća dopuštena masa prelazi 3,5 t;
- mora ispunjavati i druge uvjete za prijevoz po ADR-u.

Dužnosti primatelja:

- ne usporavati preuzimanje opasne tvari;
- ako je u međunarodnom propisu ADR-u tako navedeno, vozilo mora očistiti, otplinuti i dekontaminirati i pobrinuti se za uklanjanje ploča, listica, oznaka i naljepnica za označavanje opasnosti, s podatkom kada je vozilo očišćeno, otplinjeno i dekontaminirano;
- opasnu tvar smije istovarati na odgovarajućem i za to pripremljenom prostoru za istovar ;
- mora poštovati druge sigurnosne obveze iz međunarodnih propisa ADR-a i drugih propisa kojima se regulira sigurnost prijevoza.

Osim navedenih, u prijevozu opasnih tvari sudjeluju i ostali sudionici kao što su: utovaritelj, pakiratelj, punitelj, korisnik cisterne i istovaritelj.

8. PAKIRANJE, OZNAČAVANJE I SKLADIŠTENJE OPASNIH TVARI

Opasne tvari, od mjesta proizvodnje do mjesta uporabe moraju biti brižno pripremljene za transport radi sigurnosti ljudskih života i materijalnih dobara. Ta priprema osigurava se odgovarajućim pakiranjem. Pakiranje opasnih tvari u prvom redu ovisi o agregatnom stanju i o grupi odnosno kategoriji kojoj tvar pripada. S obzirom na fizikalno-kemijska svojstva, opasne se tvari razvrstavaju u nekoliko skupina. Materijali bilo koje kategorije obavezno moraju biti posebno pakirani, a poželjno je da ih se posebno i skladišti.²⁸

8.1. Pakiranje opasnih tvari

Zakon o prijevozu opasnih tvari određuje kakvo mora biti pakiranje i ambalaža u prijevozu opasnih tvari. Opasna tvar pakira se u određenu ambalažu kojom se vrši isporuka, a ujedno se štite osobe i okoliš od štetnog djelovanja opasnih tvari. Ambalaža mora biti ispravna, nepropusna za tvar koja se u njoj nalazi te propisno označena.²⁹

Kod pakiranja općenito se razlikuje unutarnje, kombinirano i vanjsko/završno pakiranje.

Unutarnje pakiranje mora biti zapakirano u vanjsko pakiranje tako da se pri uobičajenim uvjetima prijevoza ne može slomiti, probušiti ili ispuštati svoj sadržaj u vanjsko pakiranje. Unutarnja pakiranja koja su sklona brzom lomljenju ili bušenju, kao što je pakiranje od stakla, porculana ili posebne vrste lončarije ili od određenih plastičnih materijala itd., moraju također biti osigurana u vanjskom pakiranju prikladnim materijalom za prigušenje udaraca i oštećenja. Niti jedno pakiranje na kojem su vidljivi znakovi smanjene čvrstoće u odnosu na odobrenu vrstu konzistencije ne smiju se više upotrebljavati ili se moraju obnoviti tako da može izdržati ispitivanja za navedenu konstrukciju. [1]

Opasne tvari ne smiju se pakirati u istu vanjsku ambalažu ili u veliku ambalažu zajedno s opasnim tvarima ili drugim tvarima ako one međusobno reagiraju. Prazno pakiranje, uključujući IBC i veliko pakiranje, u kojem je bila opasna tvar, podliježe istim uvjetima koji vrijede za napunjeno

²⁸ <http://www.prometnazona.com/opasni-tvari-u-prometu/>

²⁹ M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.

pakiranje, osim ako nisu poduzete odgovarajuće mjere, čime je uklonjena svaka mogućnost glede opasnosti.³⁰

Pakiranje za smještaj opasnih tvari razlikuju se prema obliku, načinu izrade, namjeni te materijalu izrade (slika 7.1). Upotrebljavaju se:

- posude: metalne, plastične ili od čvrstog papira;
- kanistri: čelični, metalni, ili plastični;
- kontejneri (IBC);
- bačve: od metala, kartona, PVC- a, šperploče, ili drugog materijala;
- kante: metalne ili od PVC - a, pravokutnog ili višekutnog poprečnog presjeka;
- sanduci: drveni, metalni, kartonski ili plastični; pravokutna ili višekutna ambalaža s punim stijenama bez otvora;
- vreće: papirnate ili od PVC - a.³¹

³⁰ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.

³¹ Ibidem



Slika 8.1 Različite vrste pakiranja

Izvor: <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

Osim pojedinačnih, pakiranja mogu biti i kombinirana (primjerice staklena posuda omotana pleterom plastikom i sl.) ili završna (primjerice tvari u pojedinačnom pakiranju složene u kartonsku kutiju koja je zatvorena i prikladno obilježena).³²

8.1.1. Pakirne skupine

Pojedine opasne tvari razvrstane su prema stupnju opasnosti i zahtjevima za ambalažu u:

- pakirnu skupinu I: velika opasnost od neke tvari;
- pakirnu skupinu II: srednja opasnost od neke tvari;
- pakirnu skupinu III: mala opasnost od neke tvari.

³² Ibidem

Opasne tvari klase 1., 2., 5.2. i 7 nemaju pakirne skupine. Prema zahtjevima testiranja, ambalaža se označuje slovima X, Y, i Z, te se u pakirnim skupinama određuje za ambalažu na sljedeći način:

- označenu slovom X za pakirne skupine I, II i III;
- označenu slovom Y za pakirne skupine II i III;
- označenu slovom Z za pakirnu skupinu III.

Pakirna skupina određuje čvrstoću ambalaže. Ambalaža označena sa „X“ je zahtjevnije testirana, nego ona sa „Y“. Isto tako ambalaža označena sa „Y“ je zahtjevnije testirana nego ona označena sa „Z“

8.2. Označavanje ambalaže

Razne ambalaže, spremnici, cisterne, kontejneri i drugi oblici ambalaže u kojima se nalaze zapakirane ili nezapakirane opasne tvari te prijevozna sredstva kojima se one prevoze moraju imati posebne oznake koje ukazuju na prirodu sadržaja. Time se nastoji istaknuti prisutnost opasnih tvari, vrsta i stupanj opasnosti, kako bi se izbjegle nesreće i olakšalo postupanje u intervencijama.³³

Svaki paket u kojem se nalazi opasna tvar, u prijevozu mora biti označen kako je to prikazano na slici 7.2:

- UN-brojem opasne tvari;
- listicom/listicama opasnosti, koja/koje su propisane za svaki UN-broj ;
- certifikacijskim kodom ambalaže.



Slika 8.2 Označavanje paketa

³³ D. Knežević: Intervencije u nesrećama pri prijevozu opasnih tvari, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 2014.

Osim ako nije drukčije propisano u ADR-u, UN broj koji odgovara opasnim tvarima u pakiranjima, ispred kojega su slova “UN”, mora biti vidljivo i trajno naveden na svakomu pakiranju. U slučaju nezapakiranih predmeta, oznake moraju biti na predmetu, njegovoj podlozi ili njegovoj napravi za rukovanje, skladištenje ili polaganje.³⁴

Listice opasnosti su simboli opasnosti koji se prema zakonskim propisima stavljaju osim na pakiranja, i na prijevozno sredstvo da bi se što uočljivije ukazalo na opasna svojstva tvari koje se prevoze

Pakiranja predmeta ili opasne tvari, kao i velika pakiranja za rasute opasne tvari moraju biti označena listicom opasnosti, najmanje veličine 100 x 100 mm. Veličina listica opasnosti može biti umanjena, ali tako da ostane jasno vidljiva. Lijepi se na vanjsku stranu pakiranja tako da ne pokriva ili remeti bilo koji dio dodatnih oznaka na pakiranju.³⁵

Oznake opasnosti koje se ne mogu izbrisati, koje točno odgovaraju propisanim modelima, mogu se upotrebljavati umjesto listica opasnosti

Pakovine namijenjene uporabi u skladu s ADR-om moraju imati oznake (kodove) koje su trajne, čitljive i postavljene na određeno mjesto i da su veličine u odnosu na pakiranje lako uočljive. Kodovi (oznake) moraju imati:

- simbol pakiranja Ujedinjenih naroda;
- oznaku koja označava vrstu ambalaže ;
- oznaku koja se sastoji od dva dijela:
 1. slovo koje označava pakirnu skupinu čija je vrsta konstrukcije uspješno ispitana:
 - X za pakirne skupine I., II. i III.
 - Y za pakirne skupine II. i III.
 - Z za pakirne skupine II;
 2. specifična masa, zaokružena na prvu decimalu (kg);

³⁴ Đ. Pavelić: Pakiranje opasnih tvari, Sigurnost, br 2, 2011, str. 163-168

³⁵ Ibidem

- ili slovo „S“ kojim se označava da je pakovina namijenjena prijevozu krutih tvari ili unutarnja ambalaža, ili za pakovine namijenjene tekućinama;
- dvije posljednje znamenke – godina kada je ambalaža proizvedena;
- država koja odobrava dodjelu oznake;
- naziv proizvođača ili drugi način identifikacije pakovina koji je odredilo nadležno tijelo.

Primjer takvog označavanja:

UN 4G/Y145/S/02/NL/VL823 za nove kutije od ploča drvnih vlakana

- UN pakovina Ujedinjenih naroda
- 4G kutija od ploča drvnih vlakana
- Y tvari pakirne skupine II. i III.
- 145 najveća bruto masa u kilogramima
- S pakovina za krute tvari
- 02 godina proizvodnje
- NL država proizvodnje
- VL 823 oznaka proizvođača.

8.3. Skladištenje opasnih tvari

Skladištenje je regulirano u najvećem broju slučajeva međunarodnim i nacionalnim propisima. Točno su utvrđene metode prihvata, rukovanja, slaganja i čuvanja te izdavanja opasnih materijala.

Prema vrstama opasnih tvari, skladišta se dijele na:

- specijalna skladišta za opasne tvari;
- skladišta za opasne tekućine;
- skladišta za kemikalije;
- skladišta za plinove.

Eksplozivi se skladište u skladištima propisno udaljenim od naselja i industrijskih objekata, a u priručnom skladištu se mogu čuvati točno određene količine eksploziva. Plinovi i opasne tekućine se skladište u hermetički zatvorenim spremnicima do 100.000 m³ za naftu. Ta skladišta mogu biti

podzemna, nadzemna ili plivajuća. Zapaljive tvari moraju biti odvojene od materijala koji reagiraju sa zrakom i vodom, oksidirajućih tvari, eksploziva i slično. Moraju biti opskrbljena protupožarnom zaštitom, izgrađena od vatrootpornog materijala, s propisanom prirodnom ventilacijom itd.³⁶

³⁶ <http://www.prometnazona.com/opasni-tvari-u-prometu/>

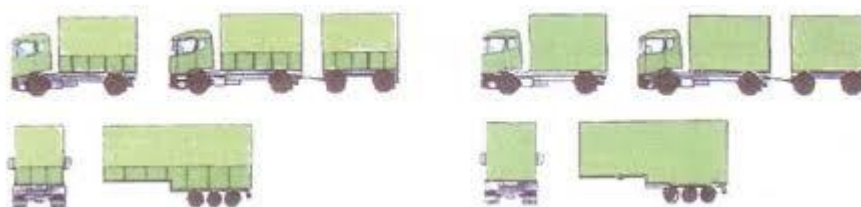
9. TRANSPORTNA SREDSTVA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI

Za prijevoz opasnih tvari može se upotrebljavati vozilo koje:

- je proizvedeno i opremljeno sukladno odredbama ugovora međunarodnog ugovora;
- ima važeću Potvrdu o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari ako je to određeno odredbama međunarodnog ugovora;
- je označeno sukladno odredbama međunarodnog ugovora.³⁷

Vrsta vozila ovisi o vrsti i količini opasne tvari koja se prevozi. Vozila koja prevoze opasne tvari moraju konstrukcijski biti u skladu s odredbama ADR-a, a podijeljena su u šest skupina: ³⁸

- "EX/II" su vozila namijenjena prijevozu eksplozivnih tvari i predmeta klase 1,



Slika 9.1 EX/II vozila

Izvor: <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

- "EX/III" su vozila namijenjena prijevozu eksplozivnih tvari i predmeta klase 1, a na koja se postavljaju stroži zahtjevi nego za EX/II tip vozila,



Slika 9.2 EX/III vozila

³⁷ Zakon o prijevozu opasnih tvari, Narodne novine d.d., broj 79 Zagreb, 2007

³⁸ <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

Izvor: <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

- "FL" su vozila namijenjena prijevozu tekućina čije plamište ne prelazi 61°C,



Slika 9.3 FL vozila

Izvor: : <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

- "OX" su vozila namijenjena prijevozu stabiliziranog vodikovog peroksida ili stabiliziranog u vodi otopljenog stabiliziranog peroksida s više od 60 % sadržaja vodikovog peroksida klase 5.1



Slika 9.4 OX vozila

Izvor: : <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

- "AT" su ona vozila koja nisu FL i OX, a koja su namijenjena prijevozu opasnih tvari u cisternama, prenosivim spremnicima ili MEGC-ima čija je zapremnina veća od 3 m³,



Slika 9.5 AT vozila

Izvor: : <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

- "OSTALA "su ona vozila koja ne spadaju ni u jednu od prethodnih skupina vozila, a namijenjena su prijevozu opasnih tvari i predmeta u količinama većim od "malih količina".

9.1. Cisterne za prijevoz opasnih tvari cestovnim putem

Općenito, u prijevozu opasnih tvari cestovnim prijevoznim sredstvima, značajnu ulogu imaju vozila cisterna. Zbog toga je potrebno definirati koja je to vrsta vozila, kako ih se klasificira i kakva mogu biti po svom obliku, te za koje opasne tvari ih se koristi.³⁹

Naime, vozilo cisterna je vozilo s jednom ili više učvršćenih cisterni za prijevoz opasnih tekućina, zrnatih, plinovitih ili praškastih tvari. Cisterne mogu biti raznih oblika, veličina i izrade, razlikuju se prema opremi s kojom je cisterna opremljena, kao i prema tvari koja se u njoj prevozi. Vozila koja u potpunosti odgovarati ADR zahtjevima. Značajni su i zahtjevi za vozila (prema ADR 9) kojima moraju udovoljavati vozila koja prevoze opasne tvari, a koje su namijenjene prihvatu cisterni.⁴⁰

Vozila sa cisternom razlikuju se prema načinu gradnje, dijeljenja, načinu postavljanja na vozilo, namjeni i oblicima. Ovisno o opasnom teretu koji prevoze one mogu biti:

- vozila sa cisternom bez tlaka za npr. za loživo ulje ili dizelsko gorivo;
- vozila s vakuum-izoliranom cisternom za duboko pothlađene plinove;
- baterijska vozila za stlačene plinove;
- vozila s izoliranom ili neizoliranom cisternom pod tlakom za kemikalije ili pod tlakom za ukapljene plinove;
- vozila sa silosom za praškaste ili zrnate tvari;
- vozila sa tlačno-usisnom cisternom za tekući otpad ili muljevite otpade.⁴¹

Prema načinu dijeljenja cisterne mogu biti:

- jednokomorna cisterna;
- višekomorna cisterna;
- višedijelna cisterna.

Prema namjeni za prijevoz opasnih tvari, razlikuju se cisterne za prijevoz eksplozivnih tvari, plinova, zapaljivi tekućina klase 3 (motorno gorivo i lako ulje za loženje) i kemikalija. Cisterne

³⁹ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.

⁴⁰ Ibidem

⁴¹ Ibidem

prema obliku svog presijeka mogu biti cilindrične (okruglog oblika) eliptične (jajolikog oblika) ili sandučaste (kutijastog oblika).⁴²

9.2. Označavanje vozila za prijevoz opasnih tvari

Svako vozilo u kojem se prevoze opasne tvari mora biti odgovarajuće označeno kako bi svi sudionici na cesti uočili da je u vozilu opasan teret. Takva vozila podliježu i posebnoj inspekcijском nadzoru na cesti od strane prometne inspekcije.⁴³

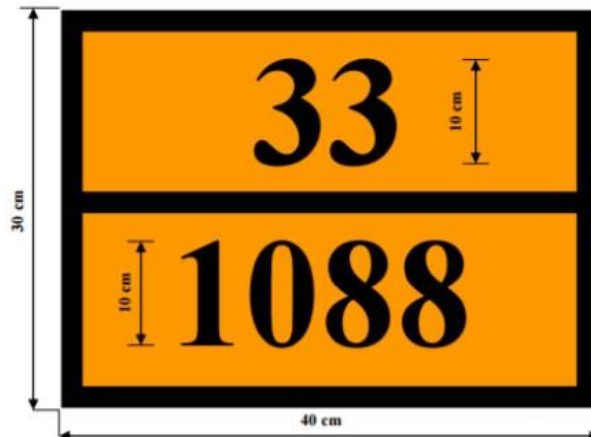
Sukladno ADR/RID - u, osim listicama opasnosti, vozila se označavaju i odgovarajućim pločama, tzv. pločama opasnosti.

9.2.1. Pločice opasnosti

Ako se prevoze opasne tvari iz popisa ADR - a, ploča dimenzije 400 mm x 300 mm, prikazana na slici 8.6, učvršćuju se na vozila s prednje i stražnje strane. Ploče su reflektirajuće narančaste boje s crnim obrubom debljine 15 mm, a podijeljene su crnom vodoravnom crtom debljine 15 mm na dva jednaka djela. Brojevi u poljima ploče su 100 mm visoki, a njihova debljina mora iznositi 15 mm.

⁴² Ibidem

⁴³ A. Jezerčić, M. Žunić: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, ZIRS, Zagreb, 2017.



Slika 9.6 Ploča opasnosti

Izvor: <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

U gornjem poju nalaze se brojevi koji označuju vrstu opasnosti, a to je najčešće niz od dva broja, gdje prvi broj uvijek znači oznaku klase, a sljedeći upozorava na dodatnu opasnost. U donjem polju nalazi se UN broj pod kojim je navedena tvar uvedena u registar opasnih tvari pri komisiji ujedinjenih naroda (UN,ECE).⁴⁴

Ako se opasnost neke tvari može u dovoljnoj mjeri izraziti jednom znamenkom, tada joj se dodaje 0. Ako ispred broja za označavanje opasnosti stoji oznaka X, to znači da tvar opasno reagira sa vodom (razvija zapaljivi plin).⁴⁵

Za vozila koja prevoze samo jednu opasnu tvar bočne ploče nisu potrebne ako se one postave s prednje i stražnje strane vozila. Ukoliko se prevozi više različitih opasnih tvari s prednje i tražnje strane stavlja se ploča bez brojeva, a bočno na obje strane , ploče s brojevima. Ploče s brojevima moraju biti smještene na svakoj na svakoj komori i odgovarati sadržaju komore. Pravilno označavanje cisterne s više spremnika prikazano je na slici 8.7.

⁴⁴ M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.

⁴⁵ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.



Slika 9.7 Označavanje cisterne s više spremnika

Izvor: <https://docslide.net/documents/sigurnost-pri-prijevozu-opasnih-tvari.html>

9.2.2. Listice opasnosti

Listice opasnosti su naljepnice propisanih dimenzija, boja i brojeva kojima se dodatno obavještavaju sudionici u prometu opasnim tvarima u prometu: o osnovnoj opasnosti i dodatnoj opasnosti. Listice osnovne opasnosti propisane su za određenu klasu opasne tvari. Razlikuju se bojom i simbolom, a u donjem dijelu mogu imati zvjezdicu i broj pripadajuće klase opasnosti. Listice dodatne opasnosti postavljaju se uz listice osnovne opasnosti kako bi pobliže upozorile na opasnu tvar koja se prevozi.⁴⁶

Na prijevozna sredstva ističu se najmanje dvije listice na suprotnim stranama. Ako je prijevozno sredstvo podijeljeno u više zasebnih dijelova (komora) u kojima se nalaze različite opasne tvari tada pojedini odjeljci zahtijevaju svoje listice. Ispražnjena prijevozna sredstva koja nisu propisno očišćena vrednuju se kao i neispražnjena.⁴⁷

9.3. Oprema vozila

Prijevozna jedinica koja prevozi opasne tvari mora biti opremljena ovom opremom:

- najmanje jedan klinasti podmetač za kotače (veličina mora biti prilagođena težini prijevozne jedinice i promjeru kotača);
- dva samostojeća znaka za upozorenje (npr. reflektirajući stošci ili trokuti ili treptajuća žuta svjetla koja su neovisna o električnoj opremi prijevozne jedinice);

⁴⁶ M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.

⁴⁷ D. Knežević: Intervencije u nesrećama pri prijevozu opasnih tvari, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 2014.

- tekućina za ispiranje očiju (nije potrebna kod prijevoza tvari s listicama opasnosti (1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 i 2.3)).⁴⁸

Svaki član posade mora imati:

- primjereni reflektirajući prsluk ili reflektirajuću odjeću (propisan u normi EN 471);
- jednu ručnu svjetiljku u sigurnosnoj izvedbi;
- par zaštitnih rukavica;
- zaštita za oči (npr. zaštitne naočale).⁴⁹

Za pojedine opasne tvari obvezno je sljedeće:

- plinska maska za svakog člana posade prijevozne jedinice (obvezno kod prijevoza za tvari s listicama opasnosti br. 2.3 i 6.1);
- lopata (obvezno kod prijevoza za tvari s listicama opasnosti br. 3, 4.1, 4.3, 8 i 9);
- zaštita širenja razlijevanja i prosipanja (obvezno kod prijevoza tvari s listicama opasnosti br. 3, 4.1, 4.3, 8 i 9);
- posuda za skupljanje (obvezno kod prijevoza za tvari s listicama opasnosti br. 3, 4.1, 4.3, 8 i 9).⁵⁰

⁴⁸ Ibidem

⁴⁹ A. Jezerčić, M. Žunić: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, ZIRS, Zagreb, 2017.

⁵⁰ Ibidem

Svaka prijevozna jedinica mora biti opremljena prijenosnim vatrogasnim aparatima za klase požara A, B, C, kako je navedeno u tablici:

| Najveća dopuštena masa prijevozne jedinice | Najmanji broj vatrogasnih aparata | Najmanja ukupna zapremnina po prijevoznoj jedinici | Protupožarnih aparat prikladan za požar u motoru ili kabini. Barem jedan s min. zapremninom od | Zahtjev za dodatnim protupožarnim aparatom. Barem jedan mora imati min. zapremninu |
|--|-----------------------------------|--|--|--|
| < 3.5 tona | 2 | 4 kg | 2 kg | 2 kg |
| >3.5 tona<7.5tona | 2 | 8 kg | 2 kg | 6 kg |
| >7.5 tona | 2 | 12 kg | 2 kg | 6 kg |

Tablica 9-1 Tablica protupožarnih aparata

Izvor: M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015

Sva navedena oprema mora biti održavana i nadopunjavana od strane vozača koji mora biti upućen u njenu uporabu. Prije svakog prijevoza vozač mora pregledati opremu i uskladiti s opasnom tvari koju prevozi. Oprema vozila mora biti dostupna na prikladnom mjestu u slučaju potrebe.⁵¹

⁵¹I. Mekovac: Osnove prijevoza opasnih tvari cestom, Zagreb, 2003.

10. ORGANIZACIJA PRIJEVOZA OPASNIH TVARI

Prijevoz opasnih tvari zahtjeva veće mjere opreza nego što je to pri pakiranju i skladištenju. U prijevozu postoje i dodatni rizici, koja što su djelovanje promjenjivih sila, promjene klime te eventualne prometne nezgode koje mogu izazvati prave katastrofe uzrokovane djelovanjem opasnih tvari. Stoga postoje mnogi međunarodni propisi o prijevozu opasnih tvari, kojima je utvrđena klasifikacija, način označavanja i uvjeti kojih se mora pridržavati tijekom prijevoza.⁵²

10.1. Utovar i istovar opasnih tvari

Pošiljatelj mora prije utovara provjeriti da li vozilo i ispunjava uvjete za prijevoz opasni tvari. To znači da:

- u vozilu mora biti odgovarajuća dokumentacija (certifikati o osposobljenosti vozača, dokument s fotografijom vozača, isprava o prijevozu opasne tvari, pisana uputa za postupanje u slučaju nesreće, potvrda o dodatnom osiguranju, godišnji tehnički pregled, ADR certifikat o ispravnosti vozila - ako je potreban - i dozvola za prijevoz - ako je potrebna), a prema našim propisima još i dokumentacija o pregledu kočnica;
- u vozilu mora biti dodatna oprema;
- vozilo mora biti odgovarajuće označeno.⁵³

Sve osobe koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari moraju biti osposobljene za rukovanje opasnim tvarima. Osposobljavanje mora biti prilagođeno njihovim nadležnostima i odgovornostima. S utovarom se ne smije početi ako su prilikom pregleda vozila, dokumenata ili osoba uočeni nedostaci. Tijekom utovara ili istovara vozač mora nositi propisana osobna zaštitna sredstva, a isto tako je zabranjeno pušenje u blizini vozila.⁵⁴

Teret na vozilo treba pravilno utovariti i pričvrstiti tako da se tijekom vožnje ne pomiče. Pri utovaru vozila vozač mora biti prisutan cijelo vrijeme. Ne smije primiti na vozilo oštećene, neoznačene pakete ili one koji imaju na vanjskoj strani ostatke opasne tvari. Treba paziti da se

⁵² <http://www.prometnazona.com/opasni-tvari-u-prometu/>

⁵³ A. Jezerčić, M. Žunić: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, ZIRS, Zagreb, 2017.

⁵⁴ Ibidem

paketi ne oštete prilikom samog utovara (npr. s viličarom). Isto tako, važno je da su paketi pravilno poslagani i osigurani da se u prijevozu ne mogu pomicati (osigurani od prevrtanja i kotrljanja). To se može postići tako da se paketi međusobno povežu ili da se učvrste za stjenke vozila, kontejnera ili ih se polegne. Treba spomenuti još neke posebne zahtjeve vezane za plinske boce. Ako su postavljene okomito, moraju biti osigurane od prevrtanja s okvirom.⁵⁵

Pakiranja treba na vozilo pravilno složiti i pričvrstiti. Pakiranja koja sadrže opasne tvari moraju biti zaštićena osiguranjima, kojima je moguće zadržati tvari na svojem mjestu (npr. sigurnosne vrpce, letvice, konzole) u vozilu ili kontejneru tako da se u vrijeme vožnje onemogući bilo kakvo pomicanje pakiranja zbog kojeg bi moglo doći do oštećenja i prevrtanja. Pomicanje pakiranja može se spriječiti tako da se prazni prostori zapune zaštitnim materijalom ili da se paketi učvrste ili zavežu. Kada se upotrebljava zaštita kao što su prečke ili trake, ne smije ih se previše napeti da se pakiranje ne ošteti ili nagnječi. Pakiranja se ne smiju stavljati jedna na druge ako nisu oblikovana za tu svrhu. Odgovornost za osiguranje pakiranja od pomicanja podijeljena je između pošiljatelja i vozača. Vozač koji svakodnevno prevozi teret do cilja neposredno je izložen opasnosti od neodgovarajuće utovarenog i smještenog pakiranja u vozilu.⁵⁶

10.2. Prijevoz opasnih tvari

Pridržavanje sigurnosnih postupaka obvezno je za sve koji sudjeluju u lancu prijevoza opasnih tvari. Ipak, najznačajnija karika je sama posada vozila. Za vrijeme prijevoza vozač ne smije otvarati pošiljku, a isto tako, ne smije u vozilo primiti druge putnike, osim članova posade (suvozač ili pratitelj)⁵⁷

Nema posebnih ograničenja za brzinu vožnje vozila koja prevoze opasne tvari. Ograničivač brzine mora biti postavljen na 90 km/h za vozilo s najvećom dopuštenom masom od 3,5 do 12 tona registrirana nakon 2007. godine te iznad 12 tona registrirana nakon 1989.⁵⁸

Kod prijevoza opasnih tvari važno je obratiti pozornost na prometne znakove (slika 9.1) kojim se može zabraniti prijevoz pojedinih vrsta opasnih tvari.

⁵⁵ Ibidem

⁵⁶ Ibidem

⁵⁷ Ibidem

⁵⁸ Ibidem



Slika 10.1 prometni znakovi koji reguliraju promet opasnih tvari

Izvor: <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>

Ako se na cesti izvan naselja kreću u nizu dva ili više vozila koja prevoze opasne tvari, međusobni razmak između tih vozila ne bi smio biti manji od 200 m. Vozila za prijevoz opasnih tvari ne smiju se zaustavljati na kolniku, niti se smiju parkirati u naseljenom mjestu. Takva vozila mogu se zaustavljati i parkirati samo na mjestima koja su za tu vrstu vozila određena i primjereno obilježena.

Ako se tijekom prijevoza ošteti pojedini paket, treba provjeriti jesu li na vanjskoj strani paketa ili u samom teretnom prostoru vozila ostaci opasne tvari i pobrinuti se za čišćenje. Po završetku prijevoza (istovara i moguće čišćenje vozila treba ukloniti ili prekriti oznake na vozilu.)⁵⁹

10.2.1. Prijevoz opasnih tvari tunelima

Zakonom o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07), propisani su uvjeti prometovanja opasnih tvari kroz tunele duže od 500 m. To se posebno odnosi na eksplozivne tvari klase 1, tvari označene brojem 2 osim 20, tvari označene s dva jednaka broja (22, 33 itd.), i tvari označene znakom x. U tom slučaju potrebno je zatražiti odobrenje za prolaz kroz tunel, imati pratnju, te na vozilu imati upaljeno narančasto rotirajuće svjetlo koje mora biti vidljivo sa svih strana 50 m prije ulaska u tunel. Pratnja je potrebna za prijevoz eksplozivnih tvari u svim tunelima, bez obzira jesu li jednosmjerni ili dvosmjerni. U jednosmjernom tunelu, pratnja se mora kretati na udaljenosti od 50 m iza teretnog vozila, a u dvosmjernom tunelu ona se mora nalaziti ispred i iza teretnog vozila na udaljenosti od 50 m. Za ostale opasne tvari predviđa se jedno prateće vozilo iza teretnog vozila na

⁵⁹ Ibidem

udaljenosti od 50 m. Ako je opasni teret u pratnji policije, tada prateća vozila nisu potrebna. Maksimalna brzina kretanja u dvosmjernom tunelu iznosi 40km/h, dok je u jednosmjernom tunelu ona ograničena na 50 km/h.⁶⁰

10.2.2. Vozačko osoblje

Opasne tvari smiju prevoziti odgovarajuće osposobljeni vozači. U samim ADR odredbama propisano je osposobljavanje vozača na sljedeći način:

- osnovni tečaj (za prijevoz opasnih tvari u zapakiranim teretima /paketima);
- Specijalistički tečaj za prijevoz u cisternama;
- specijalistički tečaj za prijevoz eksplozivnih tvari i predmeta (klase 1);
- specijalistički tečaj za prijevoz radioaktivnih tvari (klasa 7).⁶¹

Nakon završetka tečaja vozač dobiva potvrdu o stručnoj osposobljenosti (ADR certifikat) koji vrijedi 5 godina. Vozač može produljiti trajanje certifikata u godini pred istekom tako da prisustvuje tečaju za produljenje ADR certifikata i uspješno ga završi.

Vozač smije prevoziti opasne tvari ako:

- je navršio 21 godinu života i ima najmanje jednu godinu dana radnog iskustva na poslovima vozača teretnog vozila čija najveća dopuštena masa prelazi 3500 kg;
- posjeduje valjanu ispravu o stručnoj osposobljenosti za prijevoz opasnih tvari u skladu s odredbama Zakona i prijevozu opasnih tvari;
- posjeduje dokaz o osiguranju od odgovornosti za štetu prouzročenu trećim osobama.

Dužnosti vozača su provjeriti ispravnost vozila prije utovara, ima li svu potrebnu dokumentaciju za vozača i za vozilo te provjeriti je li vozilo opremljeno sa svom posebnom opremom i označeno u skladu s propisanim zahtjevima ovisno o vrsti opasne tvari koja će se prevoziti. Vozač prilikom utovara mora biti prisutan i nadgledati utovar i paziti da bude utovarena samo ona roba koja je deklarirana za prijevoz te da ona bude propisno označena i utovarena prijevozno sredstvo. Tijekom

⁶⁰ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.

⁶¹ A. Jezerčić, M. Žunić: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, ZIRS, Zagreb, 2017.

vožnje vozač je dužan paziti na teret i pridržavati se svih prometnih znakova i ostalih ograničenja i pravila što se tiču prijevoza opasnih tvari. Ukoliko se tijekom prijevoza izgube ili prospu opasne tvari vozač je dužan obavijestiti najbližu policijsku upravu ili nadležnu sanitarnu inspekciju ovisno o vrsti prevožene tvari.

11. UZROCI I POSLJEDICE NESREĆA PRI PRIJEVOZU OPASNIH TVARI

Nesreće s opasnim tvarima su nesreće koje nastaju nekontroliranim oslobađanjem opasnih tvari sa stacionarnih i mobilnih objekata koje negativno utječu na ljude, materijalna dobra i okoliš. Nesreće s opasnim tvarima karakteriziraju brza pojava zdravstvenih simptoma (minute do sata) i lako primjetljivi znakovi u okolišu (obojeni talozi, uvelo lišće, prodorni miris, uginuli insekti i životinje)

Najčešći uzroci nesreća s opasnim tvarima su zapravo ljudske greške ili propusti u radu, nestručno rukovanje, kvar na opremi i postrojenju, neodgovarajući prijevoz, već postojeća prometna nesreća ili teroristički napad. Oko 72% nesreća pri prijevozu opasnih tvari izazvano je nepažnjom vozača, pri čemu se 62% dogodilo zbog neprilagođene brzine uvjetima prometa na cesti. Troškovi i posljedice nesreća nastalih pri prijevozu opasnih tvari su veliki. Ozljede, smrtni slučajevi, velika materijalna šteta i štete na ekosustavima su uobičajene posljedice, a sveukupni iznosi šteta, koje nastaju su vrlo velike. Interes svakog društva je smanjiti štete i štetne posljedice na najmanju moguću mjeru. To se može postići prevencijom nesreća, tj. utvrđivanjem i analizom potencijalnih opasnosti u svim fazama prijevoza opasne tvari.

11.1. Preventivne mjere sigurnosti

Sudionici u prijevozu opasnih tvari dužni su, s obzirom na vrstu predvidivih opasnosti, poduzeti sve potrebne mjere kako bi se spriječila nezgoda ili nesreća, odnosno kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjile posljedice nezgode ili nesreće. Prijevoznik, pošiljatelj, primatelj i organizator prijevoza moraju surađivati međusobno i s ovlaštenim osobama nadležnih tijela s ciljem razmjene podataka o potrebi poduzimanja odgovarajućih sigurnosnih i preventivnih mjera, te postupaka pri nezgodi ili nesreći.⁶²

Preventivne mjere sigurnosti u prijevoznom procesu se uglavnom odnose na: smanjenje brzine i poštivanje najvećih dopuštenih brzina kretanja, zaštiti pješaka, biciklista i motociklista,

⁶² Zakon o prijevozu opasnih tvari, Narodne novine d.d., broj 79 Zagreb, 2007.

obrazovanje djece, mladih, odraslih te drugih građana, saniranje opasnih mjesta na cestama, te povećanje razine tehničke ispravnosti prijevoznih sredstava.

Međutim u mjere prevencije neophodno je svrstati i pravilno raspoređivanje tereta na prometnom odnosno prijevoznom sredstvu, zatim dobru osvjetljenost i označenost prometnog sredstva, dobru prometnu signalizaciju te osvjetljenost prometnica.

Ne smije se započeti s prijevoznim procesom sve dok se ne provjeri je li teret na vozilu siguran od pomicanja za vrijeme prijevoza. Kod vozila cisterne vrlo je važan stupanj punjenja cisterne.

11.2. Postupci u slučaju nesreće ili neželjenog događaja

O svakoj nesreći koja se dogodi tijekom prijevoza opasnih tvari, čije posljedice posada motornog vozila ne može sama ukloniti ili zbog kojih ne može nastaviti vožnju, jedan od članova posade dužan je upozoriti ostale sudionike u prometu o nastaloj nesreći te izvijestiti državnu upravu za zaštitu i spašavanje na broj 112 i vatrogasce.⁶³

U prvoj dojavi, odnosno dojavi Državnoj upravi za zaštitu i spašavanje mora se naglasiti gdje se dogodila nesreća, što se dogodilo i ima li povrijeđenih i je li izbio požar. U drugoj dojavi vatrogascima, potrebno je javiti postojanje opasnog tereta u vozilima, oznaku opasne tvari i istječe li opasna tvar u okoliš. U slučaju da osoba koja dojavljuje ne zna gdje se točno nalazi, potrebno je potražiti oznaku dionice ceste i taj broj javiti dežurnoj službi.⁶⁴

Danji postupci vozača su :

- zaustaviti rad motora;
- prekinuti sve strujne krugove glavnom sklopkom;
- osigurati vozilo parkirnom kočnicom;
- ukloniti izvore paljenja (pokušati ugasi otvorenu vatru, zabraniti pušenje);
- spašavati ozlijeđene (ukoliko ih ima);
- udaljiti neovlaštene osobe;
- prolivene tvari prekriti ili ih zagradi suhim pijeskom ili zemljom;

⁶³ M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.

⁶⁴ Ibidem

- početne požare (u kabini, pneumaticima ili kočnicama vozila) gasiti ručnim aparatima za gašenje, a ako to nije moguće, žurno se udaljiti od mjesta nesreće u pravcu odakle puše vjetar;
- obavijestiti poslodavca;
- ponašati se prema uputama poslodavca;
- U slučaju kontaminacije očiju opasnim tvarima, obavezno oči ispirati s puno vode s puno vode najmanje 15 minuta;
- odijela uprljana opasnim tvarima skinuti, a uprljana mjesta na koži ispirati s puno vode najmanje 15 minuta.

Prilikom nezgode s opasnim tvarima ekipe koje sudjeluju u intervenciji moraju poduzeti niz radnji i mjera radi osobne sigurnosti i spašavanja ljudi koji su izravno izloženi opasnim tvarima, produktima njihova raspadanja, utjecaja štetnih požarnih plinova i drugim opasnostima. Stoga je potrebno.⁶⁵

- utvrditi - prepoznati opasnost s obzirom na tvar koja se prevozi, i to na osnovi:
 - listica - naljepnica opasnosti;
 - ploča opasnosti;
 - listovima s uputama o postupanju s opasnim tvarima u slučaju nezgode;
- zatvoriti mjesto intervencije - radi sigurnosti sudionika u prometu, stanovništva, odnosno interventnih ekipa koje sudjeluju u sanaciji posljedica, Potrebno je, osim toga definirati zonu ovisno o vrsti tvari, nastojeći da se cjelokupna zona označi;
- alarmirati specijalne dodatne snage - nakon procijene cjelokupna stanja, odrediti punktove za kemijsku zaštitu (zaštitu od zračenja) službu za spašavanje i evakuaciju, a ovisno o potrebi i otale snage.

⁶⁵ M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.

12. ZAKLJUČAK

Opasnim tvarima smatraju se takve tvari koje zbog svojih osobina kao što su eksplozivnost, otrovnost, zapaljivost, korozivnost, oksidivnost, i slično mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, prouzročiti materijalnu štetu ili ugroziti i oštetiti okolinu (tlo, vodu, zrak). Upravo zbog njihovih svojstva i osobina treba im pridonijeti posebnu pažnju prilikom upotrebe u proizvodnji i prijevozu kada one predstavljaju povećanu opasnost.

U Republici Hrvatskoj prijevoz opasnih tvari propisan je Zakonom o prijevozu opasnih tvari, ali za međunarodni i domaći promet Zakonom se predviđa i korištenje međunarodne konvencije ADR.

Osobe koje rade s opasnim tvarima ili mogu doći u kontakt s njima izložene su riziku od nezgoda koja mogu ugroziti sigurnost i zdravlje te onečistiti okoliš. Zbog toga, sve osobe koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari moraju biti osposobljene za rukovanje istim. Prije utovara robe u transportno sredstvo opasne tvari trebaju biti pripremljene na transport, to se postiže odgovarajućim pakiranjem i označavanjem. Vozila za prijevoz opasnih tvari moraju biti opremljena i označena u skladu sa zahtjevima ADR-a i tehnički ispravna. Osoba koja upravlja prijevoznim sredstvom kojim se prevoze opasne tvari dužna je posjedovati ispravu o prijevozu opasne tvari, potvrdu o ispitivanju vozila, certifikat ispravnosti vozila, potvrdu o stručnoj osposobljenosti za upravljanje tim vozilom i upute o posebnim mjerama sigurnosti. Prijevoz opasnih tvari zahtijeva povećane mjere sigurnosti zbog postojanja dodatnih rizika kao što su djelovanje promjenjivih sila, promjene klime te eventualne prometne nezgode. Na prijevoz se mogu dati samo one opasne tvari koje zadovoljavaju uvjete ADR-a , a za svaku tvar se daje odgovarajuća isprava.

Ozljede, smrtni slučajevi, velike materijalne štete i štete na ekosustavima redovite su posljedice nesreća pri prijevozu opasnih tvari, tako da je u općem interesu maksimalno smanjiti mogućnost istih na sve moguće načine. Osnove sigurnosti pri prijevozu opasnih tvari stoji u definiranju i analizi opasnosti pri svakom pojedinom transport te određivanju i u klasifikaciji opasne tvari kojom se manevrira i koja je predmet prijevoza.

U Varaždinu, _____

(potpis studenta)

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LUKA BOBEK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom POREKLO OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Luka Bobek
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, LUKA BOBEK (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom POREKLO OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Luka Bobek
(vlastoručni potpis)

POPIS LITERATURE

- [1.] M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
- [2.] <http://www.prometnazona.com/opasni-tvari-u-prometu/>
- [3.] M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.
- [4.] <http://hadela.hr/c95files/ADR%20SKRIPTA2015.pdf>
- [5.] A. Jezerčić, M. Žunić: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, ZIRS, Zagreb, 2017.
- [6.] D. Knežević: Intervencije u nesrećama pri prijevozu opasnih tvari, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 2014.
- [7.] Đ. Pavelić: Pakiranje opasnih tvari, Sigurnost, br 2, 2011, str. 163-168
- [8.] Zakon o prijevozu opasnih tvari, Narodne novine d.d., broj 79 Zagreb, 2007.
- [9.] I. Mekovac: Osnove prijevoza opasnih tvari cestom, Zagreb, 2003.
- [10.] <https://mmpi.gov.hr/promet/cestovni-promet-124/prijevoz-opasnih-tvari-u-cestovnom-prometu-adr/12546>
- [11.] P. Jukić, Mario Starčević, Z. Nemet: Priručnik za opasne tvari, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 1995.
- [12.] https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Road_freight_transport_by_type_of_goods#Road_freight_transport_of_dangerous_goods

POPIS SLIKA

| | |
|---|----|
| Slika 3.1 listice opasnosti klase 1 | 14 |
| Slika 3.2 Listice opasnosti klase 2 | 15 |
| Slika 3.3 Listice opasnosti klase 3 | 18 |
| Slika 3.4 Listice opasnosti klase 4 | 19 |
| Slika 3.5 Listice opasnosti klase 5 | 20 |
| Slika 3.6 Listice opasnosti klase 6 | 22 |
| Slika 3.7 Listice opasnosti klase 7 | 23 |
| Slika 3.8 Listice opasnosti klase 8 | 23 |
| Slika 3.9 Listica opasnosti klase 9 | 24 |
| Slika 5.1 Udio prijevoza opasnih tvari u ukupnom prijevozu zemalja članica Europske unije u 2017. godini (% t/km) | 28 |
| Slika 5.2 Prijevoz opasnih dobara zemalja članica za razdoblje od 2013.-2017. godine (t/km) .. | 29 |
| Slika 8.1 Različite vrste pakiranja | 39 |
| Slika 8.2 Označavanje paketa | 40 |
| Slika 9.1 EX/II vozila | 44 |
| Slika 9.2 EX/III vozila | 44 |
| Slika 9.3 FL vozila | 45 |
| Slika 9.4 OX vozila | 45 |
| Slika 9.5 AT vozila | 45 |
| Slika 9.6 Ploča opasnosti | 48 |
| Slika 9.7 Označavanje cisterne s više spremnika | 49 |
| Slika 10.1 prometni znakovi koji reguliraju promet opasnih tvari | 54 |

POPIS GRAFIKONA

| | |
|--|----|
| Grafikon 5.1 Prijevoz opasnih tvari po vrstama opasnih tvari u 2015. godini u EU | 30 |
| Grafikon 5.2 Prijevoz opasnih tvari po vrstama opasnih tvari u 2015. godini u RH..... | 31 |