

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

TEA KOVAČIĆ

**PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM
PROMETU**

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2014.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

**PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM
PROMETU**
DIPLOMSKI RAD

Predmet: Logistika u kopnenom prometu

Mentor: dr. sc. Hrvoje Baričević

Studentica: Tea Kovačić

Matični broj: 0112019082

Studij: Tehnologija i organizacija prometa

Rijeka, rujan 2014.

SADRŽAJ

Stranica

1. UVOD	2
1.1. PROBLEM ISTRAŽIVANJA	2
1.2. SVRHA I CILJ ISTRAŽIVANJA	2
1.3. OBJAŠNJENJE RELEVANTNIH POJMOVA.....	2
1.4. METODE ISTRAŽIVANJA.....	3
1.5. GANTOGRAM ISTRAŽIVANJA	3
1.6. STRUKTURA RADA.....	4
2. OPASNE TVARI I NJIHOVA SVOJSTVA	5
2.1. DJELOVANJE OPASNIH TVARI NA ČOVJEKA I OKOLIŠ.....	6
2.2. KLASIFIKACIJA OPASNIH TVARI.....	9
2.2.1. Klasa 1 – Eksplozivne tvari i predmeti.....	10
2.2.2. Klasa 2 - Plinovi	15
2.2.3. Klasa 3 – Zapaljive tekućine.....	18
2.2.4. Klasa 4 – Zapaljive čvrste tvari	20
2.2.5. Klasa 5 – Oksidirajuće tvari i organski peroksidi	22
2.2.6. Klasa 6 – Otrovnost i zarazne tvari.....	23
2.2.7. Klasa 7 – Radioaktivne tvari.....	25
2.2.8. Klasa 8 – Korozivne (nagrizajuće) tvari	28
2.2.9. Klasa 9 – Različite opasne tvari i predmeti	29
3. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU	31
3.1. PREUZIMANJE NA PRIJEVOZ, UČVRŠĆIVANJE NA VLAK I PRIJEVOZ VAGONA S OPASNIM TVARIMA	36
3.2. EUROPSKI SPORAZUM O MEĐUNARODNOM PRIJEVOZU OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU (ADR).....	38
3.3. OSPOSOBLJAVANJE VOZAČA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI	41

3.4. DOKUMENTACIJA POTREBNA PRI PRIJEVOZU OPASNIH TVARI U CISTERNAMA	44
3.5. UZROCI I POSLJEDICE NESREĆA PRI PRIJEVOZU OPASNIH TVARI.....	46
3.5.1. Preventivne mjere sigurnosti	46
3.5.2. Postupci u slučaju nesreće ili neželjenog događaja	47
4. KRETANJE I OZNAČAVANJE VOZILA KOJA PREVOZE OPASNE TVARI.....	48
4.1. PLOČE I LISTICE OPASNOSTI.....	49
4.2. OZNAČAVANJE OPASNIH TVARI (OTROVA).....	52
4.3. OZNAČAVANJE KOTLA CISTERNE.....	54
5. PAKIRANJE, SKLADIŠTENJE I OZNAČAVANJE OPASNIH TVARI.....	57
5.1. PAKIRANJE OPASNIH TVARI	58
5.1.1. Označavanje ambalaže.....	60
5.1.2. Zahtjevi odabira ambalaže i način pakiranja.....	61
5.2. SKLADIŠTENJE OPASNIH TVARI.....	64
6. MJERE UNAPREĐENJA OPASNE ROBE U HRVATSKOJ.....	65
6.1. MJERE PREVENCIJE U PRIJEVOZU OPASNE ROBE	71
6.2. PROMETNA INFRASTRUKTURA ZA PRIJEVOZ OPASNE ROBE	73
6.3. MJERE PRILAGODBE I UNAPRJEĐENJA PRIJEVOZA OPASNE ROBE	76
6.4. SWOT ANALIZA PRIJEVOZA OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PRIJEVOZU.....	78
7. ZAKLJUČAK.....	80
LITERATURA.....	82
POPIS SLIKA	84
POPIS TABLICA.....	84

1. UVOD

1.1. PREDMET ISTRAŽIVANJA

Predmet istraživanja u ovom diplomskom radu je prijevoz eksplozivnih tvari u cestovnom prometu. Samim time iznijeti su glavni problemi koji se pojavljuju u prijevozu opasne robe i metode za njihovo rješavanje. U ovom radu nastoji se utvrditi i definirati sigurnost prilikom prijevoza opasnih tvari, te svojstva i značajke opasnih tvari. Prijevozu opasnih tvari treba pridati posebnu pozornost, pomno odabirati prijevozna sredstva te tehničko-tehnološka sredstva manipulacije, izučavati prostor i okoliš a ponajviše obrazovati osobe koje se nalaze u neposrednom dodiru s opasnim tvarima.

1.2. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Ovaj diplomski rad ima za cilj upozoriti na kompleksnost problematike prijevoza opasnih tvari koje svakodnevno susrećemo u cestovnom prometu. Svrha i cilj kojemu se teži jest upozoriti na moguće nesreće te upoznati sudionike sa načinima postupanja u slučaju nezgode jer one mogu imati katastrofalne posljedice za zdravlje ljudi i ostaviti štetno djelovanje na prirodu. Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu reguliran je Zakonom o prijevozu opasnih tvari.

1.3. OBJAŠNJENJE RELEVANTNIH POJMOVA

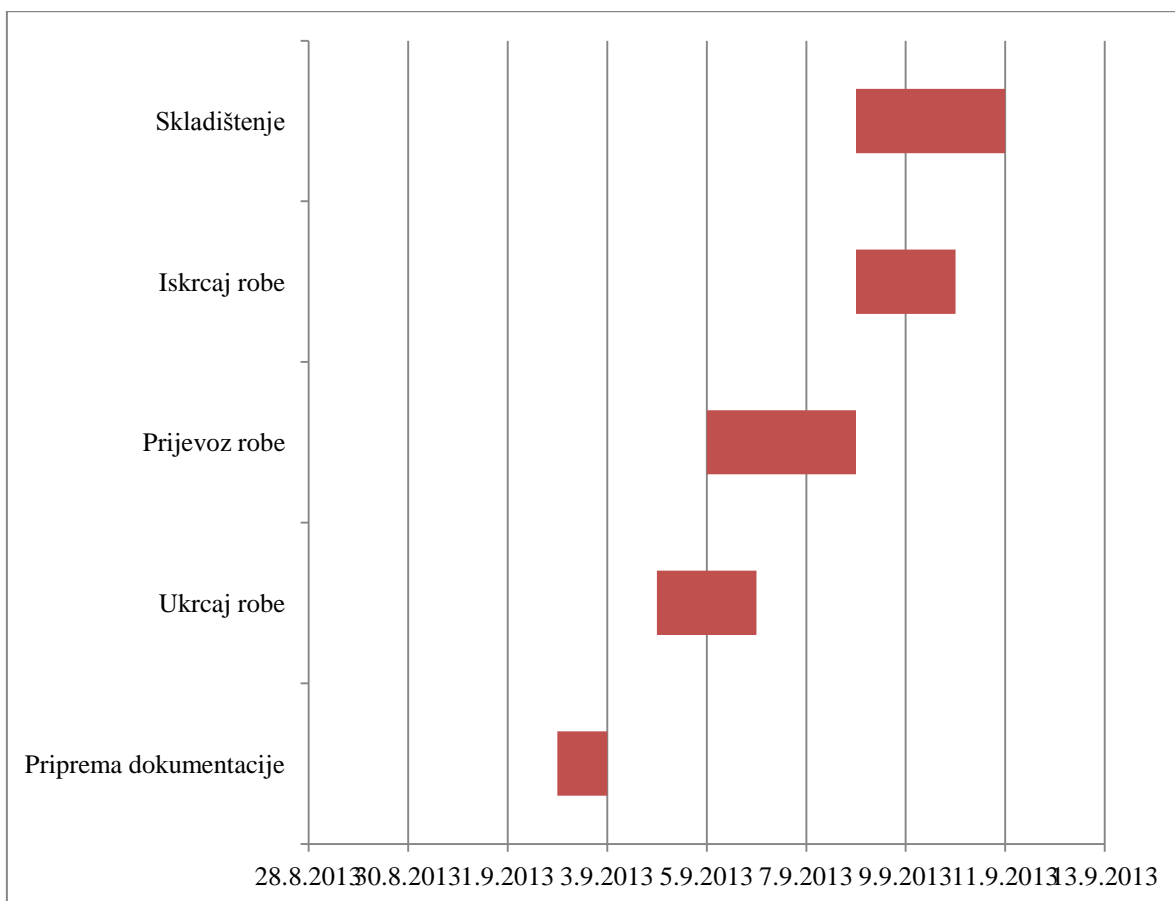
Radi boljeg razumijevanja pojmova pojedinih naziva s kojima se susrećemo kada govorimo o prijevozu opasnih tvari, bit će ih korisno već na početku prikazati i objasniti. Stoga, opasne tvari su one tvari ili predmeti na koje se odnose određene zabrane ili ograničenja pri prijevozu. Opasnim tvarima mogu rukovati punoljetne osobe koje su za to stručno osposobljene. Ambalaža je svaka ambalažna jedinica izrađena po međunarodnim propisima za ulaganje opasnih tvari (posude, vreće, kante, miješana ambalaža, IBC spremnici, cisterne, kontejneri ili druge ambalažne jedinice). Prijevoznik je onaj koji

obavlja prijevoz ili je kao takav naveden u ugovoru o prijevozu, odnosno ispravi o prijevozu opasne tvari.

1.4. METODE ISTRAŽIVANJA

Korištene su induktivna i deduktivna metoda te metoda sinteze i metoda konkretizacije. Prikupljeni su podaci i informacije na temelju kojih je napravljena analiza te donijeti zaključci o promatranom problemu istraživanja. Upotrijebljene su i metoda klasifikacije te metoda mjerenja. Budući da su korišteni već poznati podatci pojedinih autora iz njihovih istraživanja upotrijebljena je i metoda kompilacije.

1.5. GANTOGRAM ISTRAŽIVANJA



Izvor: Izradila studentica

1.6. STRUKTURA RADA

U radu je opisana zakonska regulativa kojom se propisuju uvjeti i način prijevoza opasnih tvari, potrebna dokumentacija kod skladištenja, otpreme i prijevoza. Definirane su i klasificirane opasne tvari prema ADR-u. Navedene su posebne mjere sigurnosti koje se provode kod prijevoza određenih vrsta opasnih tvari. Važno je označavanje i obilježavanje vozila za prijevoz opasnih tvari (ploče i listice opasnosti), pakiranje i označavanje ambalaže. Opisane su i sigurnosne mjere koje se provode na punilištima zapaljivih tekućina, kao i mjesta posebno uređena za punjenje, zabrane i ograničenja, te potrebna dokumentacija za prijevoz.

2. OPASNE TVARI I NJIHOVA SVOJSTVA

Opasnim tvarima smatraju se stvari koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, izazvati zagađivanje okoliša ili nanijeti materijalnu štetu, ona koja imaju opasna svojstva za ljudsko zdravlje i okoliš, te ona koja su kao takva definirane zakonima, drugim propisima i 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 dokazane toksične, nagrizajuće, nadražujuće, zapaljive, eksplozivne ili radioaktivne učinke. Opasnim tvarima smatraju se i sirovine od kojih se proizvode opasne robe i otpadi ako imaju svojstva opasnih stvari.

Kako su opasne stvari nezaobilazna sirovina u industriji, energent, prema tome i nezaobilazni dio svakodnevnog života, prijevoz opasnih stvari predmet je istraživanja s geoprometnog, gospodarskog, ekološkog i sigurnosnog gledišta.

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

Otrovne stvari uzrokuju smrt i narušavanje zdravlja udisanjem, gutanjem i dodiranjem s kožom. 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.

Prijevozu opasnih stvari treba pridavati posebnu pozornost, pomno proučavati svojstva i značajke opasnih stvari, odabirati prijevozna sredstva i obrazovati osobe koje se nalaze u neposrednom dodiru s opasnim stvarima.

2.1. DJELOVANJE OPASNIH TVARI NA ČOVJEKA I OKOLIŠ

Postoje dva načina djelovanja opasnih tvari na čovjeka i okoliš: izravno i neizravno.

1. Izravno djelovanje opasnih tvari

To su tvari (npr. plinovi) koje se kemijski vežu na živi organizam ili nekim drugim fizikalno-biokemijskim djelovanjem izazivaju znatne funkcionalne promjene na materijalu na koji djeluju.

Toksične (otrovne) tvari

To su tvari koje djeluju na organizam u onom trenutku kada dođe do izravnog dodira udisanjem, oralno (npr. hranom) i resorpcijom kroz kožu.

S obzirom na svojstvo toksičnosti tvari se mogu podijeliti na:

- netoksične tvari koje ni pod kojim uvjetima ne izazivaju nikakve nadražaje u živim organizmima, a propisuje im se oznaka toksičnosti 0
- toksične tvari koje se svrstavaju u pet kategorija: slabo, umjereno, jako, ekstremno i supertoksično

2. Posredno djelovanje opasnih tvari

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 s vodom ili nekim drugim tvarima.

Posredna djelovanja opasnih tvari očituju se najčešće kao požari, posljedice eksplozija, te posljedice od zračenja radioaktivnih tvari.

Zapaljive tvari

Zapaljive su tvari prema Zakonu o prijevozu opasnih tvari svrstane u više skupina: gorivi plinovi, zapaljive tekućine, čvrste tvari, samozapaljive tvari, oksidansi, te eksplozivi i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima.

Požari pri skladištenju, u transportu, ukrcaju i iskrcaju te pri ostalim radnjama s tim opasnim tvarima učestali su i uzrokuju velike materijalne štete.

Slika 1.: Požari razvrstani u pet razreda

A	Požari čvrstih tvari: koje gore plamenom ili žarom (isključivši kovine) kao drvo, tekstil, ugljen, biljne tvari, plastici, slama, papir i sl.	
B	Požari zapaljivih tekućina: kao benzina, benzola, ulja, masti, lakova, asfalta, smole, voska, etera, alkohola i drugih.	
C	Požari plinovitih tvari: kao metana, butana, propana, vodika, acetilena, gradskog plina i drugih.	
D	Požari lakih kovina: koje gore jakim žarom kao aluminij, magnezij i njihove slitine, titan, alektron i druge osim natrija i kalija.	
E	Požari vrste A do D, u blizini električnih postrojenja odnosno njihovi požari: kao kabell, sklopke, motori, generatori, transformatori i sl.	

Izvor: http://www.prometna-zona.com/cestovni-sigurnost-001opasne_tvari1.php

Radioaktivne tvari

Radioaktivne tvari mogu biti prirodnog i umjetnog podrijetla. Prirodne radioaktivne tvari emitiraju tri vrste zračenja:

1. alfa-zrake (jezgre helijeva atoma)

2. beta-zrake (elektroni)
3. gama-zrake (kratkovalno elektromagnetsko zračenje)

Olovo je dobar materijal za proizvodnju ambalaže za čuvanje radioaktivnih tvari. Od organskih tvari uspješno se može koristiti hitin, koji je polusaharid životinjskog podrijetla.

U posljednjim godinama u prometu masovna je pojava proizvodnje i potrošnje radioaktivnih tvari kao nuklearnih goriva, kao preparata za potrebe medicine i za potrebe znanstvenoistraživačkog rada.

2.2. KLASIFIKACIJA OPASNIH TVARI

Opasne tvari se klasificiraju:

Klasa 1 - eksplozivne tvari i predmeti s eksplozivnim tvarima,

Klasa 2 - plinovi,

Klasa 3 - zapaljive tekućine,

Klasa 4.1 - zapaljive krute tvari, samoreaktivne tvari i kruti desenzibilizirajući eksplozivi,

Klasa 4.2 - tvari podložne spontanom samozapaljenju,

Klasa 4.3 - tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove,

Klasa 5.1 - oksidirajuće tvari,

Klasa 5.2 - organski peroksidi,

Klasa 6.1 - otrovne tvari,

Klasa 6.2 - infektivne tvari,

Klasa 7 - radioaktivni materijal,

Klasa 8 - nagrizajuće (korozivne) tvari,

Klasa 9 - ostale opasne tvari i predmeti. ¹



Slika 2.: Klasifikacija opasnih tvari

¹ Zakon o prijevozu opasnih tvari, „Narodne novine“, br. 97/93

2.2.1. Klasa 1 – Eksplozivne tvari i predmeti

Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima krute su i tekuće kemijske tvari koje imaju svojstvo da, pod pogodnim vanjskim djelovanjem (udar, trenje i toplina) eksplozivnim kemijskim razlaganjem oslobađaju plinove i energiju u obliku topline.²

Podjela tvari klase 1:

- tvari ili sredstva koji su osjetljivi, te postoji opasnost od eksplozije,
- tvari ili sredstva koja su bacanjem pogibeljna ali nema opasnosti od eksplozije,
- tvari ili sredstva koja mogu izazvati požar, a manje su eksplozivno opasna,
- tvari ili sredstva manje opasnosti od eksplozije i zapaljenja tijekom prijevoza,
- neosjetljive tvari kod kojih postoji opasnost od eksplozije,
- ekstremno neosjetljivi predmeti kod kojih nema opasnosti od eksplozije.

Slika 3.: Klasa 1 – eksplozivi



Izvor: www.zirs.hr

Primjeri opasnih tvari klase 1 su crni barut, streljivo i pirotehnička sredstva. Prijevoz ovakve vrste opasnih tvari ne smije se obavljati zajedno sa ostalim opasnim tvarima prema ADR-u.

² Mekovec, I.: Osnove prijevoza opasnih tvari cestom, Zagreb, 2003. str. 36.

Kompatibilne skupine eksplozivnih tvari i predmeta

Skupina A – Primarne eksplozivne tvari (upaljači)

Primjeri:

- dinitrodifenol ovlažen s manje od 40% vode ili smjese alkohola i vode,
- tetrazen ovlažen sa manje od 30% vode ili smjese alkohola i vode,
- živin fulminat, ovlažen s manje od 20% vode,
- olovni stifnat, ovlažen s manje od 20% vode,
- barijazid suh ili ovlažen s manje od 50% vode,
- olovni azid, ovlažen s manje od 20% vode.³

Glavno svojstvo primarne skupine eksplozivne tvari je da se detonacijski raspada pod utjecajem uobičajenih impulsa (udarac, trenje, toplina, električna iskra), zbog čega su veoma rizični za prijevoz.

Skupina B – Predmet koji sadrži neku primarnu eksplozivnu tvar i jedan ili dva djelotvorna zaštitna sigurnosna uređaja.

Primjeri:

- detonatori za mine,
- upaljači,
- detonatori za municiju,
- upaljači na udar,
- uređaji za paljenje mina.⁴

Skupina C – Inicijalne eksplozivne tvari ili druge eksplozivne tvari koje brzo sagorijevaju i otpuštaju toplinu i svjetlo ili predmeti koji sadrže takvu eksplozivnu tvar.

Primjeri:

- čahure inicijalnog punjenja bez upaljača i inicijalnog punjenja,
- patrone za oružje – manevarske, s inertnim projektilom,
- pogonska punjenja za topove,
- tetrazol,
- dinitrobenzen,

³ Šegović, A. : Prijevoz opasnih tvari cestom / 03, Zagreb, 2004., str. 36.

⁴ Ibidem, str. 36.

- bezdimni barut.⁵

Skupina D – Sekundarna detonirajuća eksplozivna tvar ili 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 djelotvornih sigurnosnih uređaja.

Prilikom kontakta s plamenom ova skupina izgara mirno bez detonacije. Detonacija će se javiti u slučaju jakog mehaničkog udara ili zbog kemijske reakcije.

Primjeri:

- barut crni, prah ili zrno,
- barut crni sprešan ili u obliku pastila,
- bombe s eksplozivnim punjenjem,
- bombe svjetleće,
- rasprkavajuća punjenja – eksplozivna,
- štapini,
- heksolit ovlažen s manje od 15% vode,
- mine, eksplozivno punjenje,
- nitroglicerol – desenzibiliziran sa < 40% mase isparljivog i u vodi topljivog sredstva za smanjenje aktivnosti,
- nitrourea,
- trinitrofenol.⁶

Skupina E – Predmet koji sadrži sekundarno detonirajuću eksplozivnu tvar, bez mogućnosti inicijacije, s pogonskim punjenjem (osim onog sa zapaljivom tekućinom, zapaljivom pastom ili hipergoličkim tekućinama).

Primjeri:

- patrone za oružje s eksplozivnim punjenjem,
- rakete s eksplozivnim punjenjem,
- predmeti s eksplozivnom tvari.

⁵ Ibidem, str. 36.

⁶ Ibidem, str. 37.

Skupina F – Predmet koji sadrži sekundarno detonirajuću eksplozivnu tvar s vlastitim sredstvom za paljenje s pogonskim punjenjem ili bez pogonskog punjenja.

Primjer:

- Bombe – svijetleće

Skupina G – Pirotehnička tvar ili predmet koji sadrži pirotehničku tvar, ili koji sadrži eksplozivnu tvar i tvar koja proizvodi svjetlost, gori, nadražuje oči ili stvara dim.

Primjeri:

- streljivo dimno, s rasprskavajućim, inicijalnim punjenjem bez rasprskavajućeg ili inicijalnog punjenja,
- suzavac,
- patrone, svijetleće, signalne,
- štapini sa metalnim omotačem.

Skupina H – Predmet koji sadrži eksplozivnu tvar i bijeli fosfor.

Primjer:

- streljivo na osnovi bijelog fosfora

Skupina J – Predmet koji sadrži i eksplozivnu tvar i zapaljivu tekućinu ili pastu.

Primjeri:

- streljivo na osnovi tekuće ili pastaste tvari, uređaji koji se aktiviraju vodom,
- raketni motori na tekuće gorivo.

Skupina K – Predmet koji sadrži eksplozivnu tvar i otrovni kemijski agens.

Primjer:

- streljivo otrovno s rasprskavajućim ili inicijalnim punjenjem (zabranjen prijevoz)

Skupina L – Eksplozivna tvar ili predmet koji sadrži eksplozivnu tvar koja predstavlja poseban rizik ili zahtijeva izolaciju svakog tipa.

Primjeri:

- uređaji koji se aktiviraju vodom,
- pogonski uređaji za rakete.

Skupina N – Predmeti koji sadrže samo ekstremno neosjetljive detonirajuće tvari.

Primjer:

- predmeti s eksplozivnom tvari, neosjetljivi

Skupina S – 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.

Primjeri:

- patrone s inertnim projektilom,
- upaljač na udar DO 44 –čahure prazne⁷.

Svaka tvar, pakirana u strogo definiranoj ambalaži, može se svrstati samo u jednu od navedenih skupina.

Predmeti iz kompatibilne skupine D i E mogu biti opremljeni ili pakirani zajedno sa svojim sredstvima za inicijaciju ako ta sredstva imaju barem dva djelotvorna sigurnosna uređaja kako bi se izbjegla eksplozija u slučaju da se aktiviraju ta sredstva za inicijaciju.

⁷ Ibidem, str. 39.

2.2.2. Klasa 2– Plinovi

Podjela plinova klase 2:

- stlačeni,
- tekući,
- otopljeni pod tlakom.

Plinovi su tvari koje su na temperaturi od 50°C imaju tlak viši od 300 kPa (3 bara) te kod 20° C i standardnog tlaka od 101,3 kPa u plinovitom stanju. Plinovi se transportiraju u sljedećim fizikalnim stanjima: komprimirani plinovi, tekući plinovi, duboko pothlađeni tekući plinovi, plinovi otopljeni pod tlakom.

Slika 4.: Listice opasnosti plinova



Izvor: www.zirs.hr

Prema fizikalno-kemijskim svojstvima i svojstvima opasnosti plinovi se dijele:

A	ZAGUŠLJIV
O	OKSIDIRAJUĆI
F	ZAPALJIV
T	OTROVAN
TF	OTROVAN, ZAPALJIV
TC	OTROVAN, NAGRIZAJUĆI
TO	OTROVAN, OKSIDIRAJUĆI
TFC	OTROVAN, ZAPALJIV, NAGRIZAJUĆI

Kombinacije slova kao i slikovna oznaka opasnosti izvode se prema svojstvima pojedine tvari klase 2.

Svojstva plinova

1. Relativna gustoća plina – odnos mase određenog volumena plina prema masi istog volumena zraka.

Neki plinovi su teži, a neki lakši od zraka. To je važno jer se u slučaju propuštanja plina iz spremnika na temelju tog podatka zna gdje će se plin skupljati. Plinovi koji su lakši od zraka skupljat će se u gornjim dijelovima prostora, a plinovi koji su teži od zraka u donjim dijelovima, samim time čine dodatnu opasnost ako se duže zadržavaju, posebno ako su zapaljivi i eksplozivni. Kao primjer plinova koji su teži od zraka mogu se navesti ukapljeni naftni plin, klor, ugljični dioksid, dok je zemni plin, čiji je glavni sastojak metan lakši od zraka. Lakši od zraka su i ugljični monoksid, vodik, helij, acetilen.

2. Opasnost od požara i eksplozija

Mnogi plinovi su zapaljivi i eksplozivni. To su plinovi koji imaju svojstvo spajanja s kisikom, pri čemu dolazi do oksidacije.

Zapaljivi plinovi koji nekontrolirano izlaze iz posude ili spremnika i miješaju se sa zrakom mogu stvarati eksplozivne smjese. Područje eksplozivnosti nalazi se između donje i gornje granice eksplozivnosti. Da bi mogla buknuti eksplozija, neke eksplozivne smjese u kojoj ima zapaljivog plina unutar područja eksplozivnosti, a u zraku ima dovoljno kisika, cijela smjesa mora biti ugrijana na određenu temperaturu kod koje će doći do spontane kemijske reakcije između plina i kisika. Ta temperatura se zove temperaturom paljenja.

⁸ Mekovec, I.: Osnove prijevoza opasnih tvari cestom, Zagreb, 2003. Str. 37.

3. Opasnost za zdravlje

Djelovanje plinova na zdravlje ovisi o vrsti plina, a može biti otrovno, zagušujuće, nadražujuće i narkotično.

Otrovni plinovi udahnuti već u malim količinama mogu uzrokovati poremećaj normalnih funkcija organizma, a u većim koncentracijama akutno trovanje, pa i smrt. Ovi plinovi zovu se i kemijski zagušljivci. U ovu skupinu ubrajaju se: ugljični monoksid, cijanovodik, fosgen, klor, sumporovodik i drugi.

Plinovi zagušljivci su plinovi koji nisu oksidirajući, zapaljivi i otrovni, a razrjeđuju ili zamjenjuju kisik u atmosferi. Nisu otrovni, ali mogu izazvati gušenje budući da smanjuju koncentraciju kisika u zraku.

Plinovi nadražljivci uzrokuju nagrizajuće djelovanje u nosu, grlu i očima, uz simptome kao što su kašalj, bockanje i žarenje u nosu, te suženje očiju.

Narkotični plinovi su oni koji uzrokuju narkotično stanje. Prvi simptomi su slični stanju pijanstva, uzbuđenja, dobrog raspoloženja, pospanosti. Udisani u većim količinama mogu dovesti do gubitka svijesti pa čak i smrti.

2.2.3. Klasa 3 – Zapaljive tekućine

Zapaljive tekućine su tvari ili smjese tekućina koje su na temperaturi do 20°C u tekućem stanju, pri 50°C tlak pare im je do 300kPa (3 bara). Imaju plamište do 61°C.

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

- vrlo opasne zapaljive tekućine s vrelištem do 35°C, ili zapaljive tekućine s plamištem ispod 23°C, koje su vrlo otrovne ili jako nagrizajuće, razni organski spojevi, neki pesticidi i slično,
- opasne tvari su zapaljive tekućine s plamištem ispod 23°C, koje nisu u prvoj skupini (eter, petrolej, benzin, aceton, alkoholi, ...),
- manje opasne tvari su zapaljive tekućine s plamištem od 23 do 61°C.

Slika 5.: Listice opasnosti zapaljivih tekućina



Izvor: www.zirs.hr

Primjeri opasnih tvari klase 3 su: benzin, boja, loživo ulje i alkohol.

Opasnost ove klase jest: zapaljivost, otrovnost i opasnost od nagrivanja.

Svojstva zapaljivih tekućina

- Vrelište

Što je viša temperatura, to je isparavanje brže i na jednoj određenoj temperaturi, kada je tlak para tekućine jednak atmosferskom tlaku, nastajat će pare i u unutrašnjosti tekućine, a ne samo na površini. Ta temperatura zove se vrelište.

Vrelište je bitno svojstvo zapaljivih tekućina budući da same tekućine nisu toliko opasne koliko su opasne njihove pare.

- Brzina isparavanja

Brzina isparavanja je odnos vremena potrebnog za isparavanje jednog volumena tekućine u odnosu na vrijeme potrebno za isparavanje istog volumena etilnog etera.

Što je broj isparavanja manji, to je tekućina opasnija jer će se brže nakupljati pare iznad površine tekućine, a time i nastati opasne koncentracije.

- Plamište

Plamište je najniža temperatura pri kojoj se iznad površine zapaljive tekućine stvori najmanja potrebna količina para da se one mogu zapaliti ako se prinese neki izvor paljenja uz dovoljnu količinu kisika.

Plamište neke tekućine je vrlo važan podatak za procjenu opasnosti od požara eksplozija. Što je plamište neke tekućine niže, opasnost od nastajanja eksplozivnih smjesa je veća.

2.2.4. Klasa 4 – Zapaljive čvrste tvari

Dijele se u tri skupine:

1. Zapaljive čvrste tvari

Definirane su kao čvrste tvari koje se u suhom stanju mogu lako zapaliti u dodiru s plamenom ili iskrom, ali nisu sklone samozapaljenju. Opasnost od zapaljivih čvrstih tvari je zapaljivost, eksplozivnost, stvaranje topline pri samorazlaganju, otrovnost, opasnost od nagrizanja.

Postoje opasne tvari i manje opasne tvari.

Primjeri opasnih tvari klase 4.1 jesu sumpor, celuloid, crveni fosfor.

2. Tvari sklone samozapaljenju

Samozapaljive čvrste tvari su one koje se pale u dodiru sa zrakom ili vodom bez posredovanja drugih tvari.

Primjeri opasnih tvari klase 4.2 jesu: rabljene krpe, fosfor i sirovi pamuk.

Samozagrijavanje ovih tvari, što dovodi do spontanog gorenja, uzrokovano je reakcijom tvari s kisikom ako se toplina dovoljno brzo ne odvodi u okolinu. Spontano gorenje javlja se kad je količina proizvedene topline veća od količine izgubljene topline i kad se dosegne temperatura samozapaljenja.

3. Tvari koje u dodiru s vodom razvijaju zapaljive plinove

U ovu klasu su svrstane tvari koje u dodiru s vodom razvijaju plinove zapaljive u dodiru s plamenom ili iskrom.

Podjela prema opasnosti jest: vrlo opasne, opasne tvari i malo opasne tvari.

Primjeri opasnih tvari klase 4.3 jesu: natrij, kalij i kalcij.

Neke tvari u dodiru s vodom mogu oslobađati zapaljive plinove koji sa zrakom mogu tvoriti eksplozivne smjese. Takve se smjese lako zapale u dodiru sa običnim izvorima

vatre, pored iskrećih ručnih alata ili nezaštićenih žarulja. Rezultirajući udarni val eksplozije i plamen mogu ugroziti ljude i okoliš.

Slika 6.: Listice opasnosti zapaljive čvrste tvari



Izvor: www.zirs.hr

2.2.5. Klasa 5 – Oksidirajuće tvari i organski peroksidi

1. Oksidirajuće tvari

To su tvari koje se u dodiru s drugim tvarima razlažu i pritom mogu uzrokovati zapaljenje (vatru). Oksidacija je proces spajanja s kisikom. Gorenje je proces oksidacije uz pojavu topline i svjetlosti.

Opasnost oksidirajućih tvari jest oksidiranje, eksplozivnost, otrovnost, opasnost od nagrizanja. Podjela prema opasnosti stoga je na: teško oksidirajuće, oksidirajuće i blago oksidirajuće.

Primjeri opasnih tvari klase 5.1 jesu: kloriti, peroksid alkalnih metala, vodena otopina vodikova peroksida.

2. Organski peroksidi

To su organske tvari s višim stupnjevima oksidacije, koje mogu izazvati štetne posljedice za zdravlje ili život ljudi. To su organske tvari koje sadrže bivalentnu –O-O- strukturu i koje se mogu smatrati produktima vodikova peroksida kod kojih jedan ili oba vodikova atoma su nastali iz organske osnove.

Podijeljeni su u sedam vrsta (tip A do tip G). Svakoj vrsti odgovara određena veličina opasnosti. Vrsta A je najopasnija do G koja nema značajne opasnosti.

Primjeri su organski peroksidi tekući i organski peroksidi, kruti temperaturno regulirani.

Slika 7. Listice opasnosti oksidirajuće tvari



Izvor: www.zirs.hr

2.2.6. Klasa 6 – Otrovnost i zarazne tvari

Ova klasa obuhvaća tvari za koje se iz iskustva zna ili iz pokusa na životinjama pretpostavlja da u relativno malim količinama mogu pri jednokratnoj ili kratkotrajnoj izloženosti prouzročiti štetne učinke za ljudsko zdravlje ili smrt.

Dijele se na:

1. *Otrovne tvari*

Otrovi su tvari sintetičkog, biološkog ili prirodnog podrijetla kao i preparati proizvedeni od tih tvari.

Prema stupnju opasnosti otrovne tvari se dijele na:

- vrlo opasne tvari
- opasne tvari
- manje opasne tvari

opasnost ove skupine čini otrovnost, opasnost od nagrizanja, zapaljivost i oksidiranje i eksplozivnost.

Po ADR propisima, otrovne tvari su svrstane u sljedeće skupine:

- vrlo opasne tvari,
- organske tvari s točkom paljenja 23°C i više, ili nezapaljive,
- kovinoorganski spojevi i karbonili,
- anorganske tvari koje s vodom, vodenim otopinama ili kiselinama mogu razvijati otrovne plinove ili stvarati otrovne tvari koje reagiraju s vodom,
- ostale anorganske tvari i kovinaste soli organskih kiselina.

Primjeri opasnih tvari klase 6.1 su: pesticidi, umjetna gnojiva i otrovi za životinje.

Otrovne tvari s točkom plamišta ispod 21°C spadaju u zapaljive tekućine klase 3.

Slika 8.: Listice opasnosti otrovnih tvari



Izvor: www.zirs.hr

2. Zarazne tvari

Tvari koje sadržavaju žive mikroorganizme uključujući bakterije, viruse, parazite, gljivice ili kombinaciju hibrida ili mutanata koji su poznati i za koje se vjeruje da uzrokuju bolesti kod ljudi i životinja, nazivaju se po ADR-u zaraznim tvarima.

Prema svojstvima, dijele se na:

- A – zarazne i infektivne tvari s visokim potencijalom opasnosti
- B – ostale zarazne i infektivne tvari
- C – prazna ambalaža

Primjeri opasnih tvari klase 6.2: klinički otpad, infektivne tvari opasne za ljude, infektivne tvari opasne za životinje.

Ovdje spadaju biološki proizvodi, dijagnostički uzorci, genetski modificirani mikroorganizmi i organizmi te klinički otpad.

Živi kralježnjaci ili beskralježnjaci ne smiju se upotrebljavati za prijevoz zaraznih tvari osim ako se tvar ne može drugačije prevesti. Takve se životinje moraju smjestiti, obilježiti i prevoziti u skladu s relevantnim propisima za prijevoz životinja.

2.2.7. Klasa 7– Radioaktivne tvari

Radioaktivne tvari uz sve druge značajke opasnih tvari imaju jednu posebnu osobinu: predstavljaju opasnost iako je sama tvar potpuno fizički odvojena od okoliša, jer emitiraju ionizirajuće zračenje. Intenzitet ionizirajućeg zračenja može se smanjiti, što je bitno za smanjenje potencijalne opasnosti za zdravlje ljudi samo ako je radioaktivna tvar dobro zapakirana u ambalaži od adekvatnog gradiva koje ima odgovarajuću zaštitnu moć. Upravo zbog tih specifičnih značajki prijevoz radioaktivnih tvari može biti ilustrativan primjer koliko je pakiranje važno za postizanje potrebnog stupnja sigurnosti tijekom prijevoza. Svrha adekvatnog pakiranja je zaštititi ljude, sudionike prijevoza i okoliš od izravnih i neizravnih učinaka zračenja tijekom prijevoza radioaktivne tvari. Zaštita se osigurava ako se primjenjuju zaštitne mjere kojima se sprečava: disperzija radioaktivne tvari u okoliš i ulazak u organizam čovjeka, ozračenje osoba od zračenja koje emitira radioaktivna tvar iz pošiljke, mogućnost lančane reakcije, opasnost od visokih temperatura generiranih u paketu zbog prijevoza radioaktivnih tvari, oštećenje komponenata paketa zbog pregrijavanja. Naljepnicama se označavaju paketi koji sadrže radioaktivne tvari. Naljepnice obvezno moraju sadržavati sljedeće detalje: ime radionuklida aktivnost u Bq, ukupnu aktivnost, transportni index.

Radioaktivnim tvarima smatraju se tvari koje sadrže radionuklide, a koncentracija aktivnosti i ukupna aktivnost pošiljke prelaze granične vrijednosti.

U klasu 7 svrstavaju se sljedeće radioaktivne tvari:

- radioaktivne tvari koje su integralni dio prijevoznog sredstva,
- radioaktivne tvari unutar neke institucije gdje već postoje zaštitni propisi i gdje se prijevoz ne obavlja putem javnih prometnica ili željeznice,
- radioaktivne tvari umetnute ili ugrađene u osobu ili živu životinju za potrebe dijagnoze ili tretmana,
- radioaktivne tvari u potrošačkim proizvodima koji su dobili propisana odobrenja prije prodaje konačnom korisniku,

- prirodne tvari i rude koje sadrže prirodne radionuklide, a koje se neće upotrebljavati za iskorištavanje tih radionuklida.⁹

Pakiranje radioaktivnih tvari mora osigurati da se radioaktivni sadržaj potpuno zatvori. Može se sastojati od jedne ili više posuda, upijajućeg materijala, pregrada, zaštite od radijacije i servisne opreme za punjenje, pražnjenje, ventiliranje i smanjivanje tlaka. Pakiranje može biti u obliku kutije, bačve ili slične posude, ali i u obliku kontejnera, spremnika ili intermedijarnog kontejnera za rasuti teret.

Radioaktivne tvari posebnog oblika moraju biti tako dizajnirane da ako se podvrgnu ispitivanjima moraju udovoljiti sljedećim zahtjevima:

- da ne puknu niti se zdrobe pri padu, udarcima ili savijanju,
- da se ne rastale ili rasprše pri ispitivanju na toplinu,
- da aktivnost u vodi nakon testova curenja ne prelazi 2 kBq, ili kod zabrtvljenih izvora, stopa zabrtvljenosti ne prelazi određeni prag prihvatljivosti koji je odobrilo nadležno tijelo.

⁹ Šegović, A. : Prijevoz opasnih tvari cestom / 03, Zagreb, 2004., str. 86.

Slika 9.: Znakovi opasnosti za različite kategorije radioaktivnih paketa i znak opasnosti za vozilo kojim se prevoze radioaktivni izvori



Izvor: www.zirs.hr

2.2.8. Klasa 8 – Korozivne (nagrizajuće) tvari

Korozivne (nagrizajuće) tvari su one koje u dodiru s drugim tvarima i živim organizmima izazivaju njihovo oštećenje ili uništenje.

Prema stupnju opasnosti korozivne tvari se dijele na:

- teško nagrizajuće
- nagrizajuće tvari
- blago nagrizajuće tvari

Slika 10.: Listice opasnosti korozivne (nagrizajuće) tvari



Izvor: www.zirs.hr

Opasnost ove skupine je: otrovnost, opasnost od nagrizanja i stvaranje topline.

Primjeri opasnih tvari klase 8: sulfatna kiselina, natrijeva lužina, mravlja kiselina i akumulatori. Nagrizajuće opasne tvari s točkom plamništa ispod 21°C spadaju u zapaljive tekućine klase 3.

Klasa 8 obuhvaća tvari i predmete koji sadrže tvari ove klase, a koji kemijskim djelovanjem napadaju epitelno tkivo kože i sluzokože s kojima dolaze u dodir, ili koje u slučaju curenja mogu oštetiti ili uništiti druge predmete ili sredstva prijevoza, a mogu uzrokovati i druge opasnosti.

Obuhvaća i one tvari koje u dodiru s vodom stvaraju korozivnu tekućinu ili koje u prisutnosti prirodne vlage u zraku proizvode korozivne pare ili aerosole.

Kemijski nestabilne tvari klase 8 ne smiju se prevoziti ako se ne poduzmu prikladne mjere za sprečavanje njihove opasne razgradnje tijekom prijevoza.

2.2.9. Klasa 9 – Različite opasne tvari i predmeti

Ostale opasne tvari i predmeti, tvari su koje za vrijeme prijevoza predstavljaju opasnost za sudionike prometa i okoliš, a ne mogu se svrstati od 1 do 8.

Podjela opasnih tvari klase 9 prema opasnosti je:

- opasne
- malo opasne

Tu su svrstani:

- magnetizirani materijali
- azbest
- ugljik(IV)oksid, čvrsti (suhi) led
- cink ditionat
- oprema za prijevozna sredstva (zračni jastuci, zatezivači pojaseva,)
- tvari koje mogu onečistiti okolicu (tekuće i čvrste)
- genetski promjenjivi mikroorganizmi

Slika 11.: Listice opasnosti različitih opasnih tvari i predmeta



Izvor: www.zirs.hr

Primjeri opasnih tvari klase 9: azbest, suhi led, magnetni materijali i akumulatori.

Tu spadaju: tvari koje udisanjem fine prašine mogu ugroziti zdravlje (azbest i smjese koje sadrže azbest), tvari i uređaji koji u slučaju požara mogu stvarati dioksine (poliklorirani bifenili i terfenili, polihalogenirani bifenili i terfenili te smjese koje sadrže te tvari), tvari koje oslobađaju zapaljive pare, litijeve baterije, sigurnosna oprema u vozilima, tvari opasne

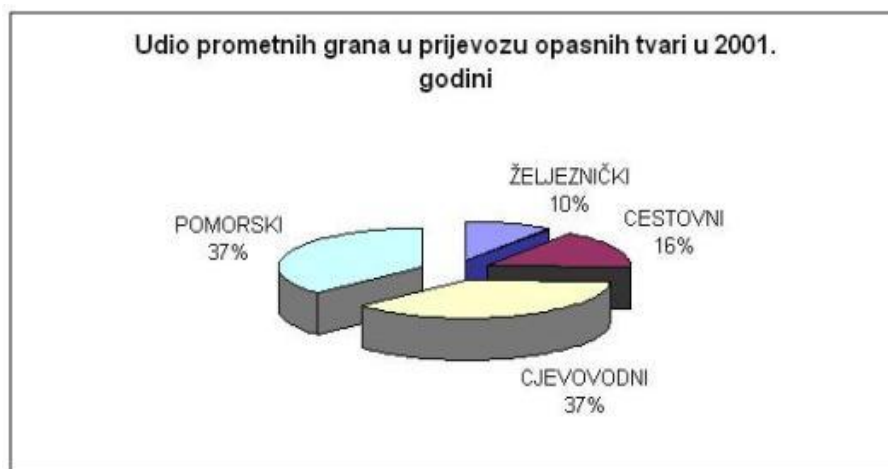
za okoliš (tekuće ili krute tvari koje zagađuju vodeni okoliš i otopine ili smjese tih tvari), zagađivači vodenog okoliša, genetski modificirani mikroorganizmi i organizmi (mikroorganizmi u kojima je genetski materijal namjerno izmijenjen tehničkim načinom ili načinom koji se u prirodi ne može dogoditi) i tvari koje se prevoze na povišenoj temperaturi (prevoze se ili se predaju u prijevoz u tekućem stanju na 100°C ili iznad).

3. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU

Prijevoz opasni tvari zahtjeva veće mjere opreza nego što je to pri pakiranju i skladištenju. U prijevozu postoje i dodatni rizici, kao 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.

Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu određuje se u RH posebnim Zakonom o prijevozu opasnih tvari, ali za međunarodni i domaći promet Zakonom se predviđa i korištenje međunarodne konvencije i to europski sporazum o cestovnom prijevozu robe u međunarodnom prometu (ADR).

Slika 12.: Udio prometnih grana u prijevozu opasnih tvari u 2001. godini



Izvor: bib.irb.hr/datoteka/438184.lovric_hazu.doc

Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, po vrstama, utvrđen je u Europskom sporazumu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu. Poznat je pod imenom ADR (Accord europeen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route). ADR klasifikacija identična je klasifikaciji u željezničkom prometu RID.

Slika 13.: Podjela opasnih tvari po ADR-u

Klasa	Naziv skupine - vrste tvari	Rubni broj
1	Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivom	2100 i dalje
2	Plinovi: stlačeni, ukapljeni i otopljeni pod tlakom	2200 i dalje
3	Zapaljive tekućine	2300 i dalje
4.1.	Zapaljive čvrste tvari i čvrste tvari koje se zagrijavanjem tale	2400 i dalje
4.2.	Samozapaljive čvrste tvari i tvari sklone samozagrijavanju	2430 i dalje
4.3.	Tvari koje s vodom razvijaju zapaljive plinove	2470 i dalje
5.1.	Oksidirajuće tvari i tvari koje mogu uzrokovati paljenje	2500 i dalje
5.2.	Organski peroksidi	2550 i dalje
6.1.	Otrovne tvari	2600 i dalje
6.2.	Zarazne tvari	2650 i dalje
7	Radioaktivne tvari	2700 i dalje
8	Korozivne (nagrizajuće) i nadražujuće tvari	2800 i dalje
9	Različite opasne tvari i predmeti	poimence navedeni

Izvor: bib.irb.hr/datoteka/438184.lovric_hazu.doc

Obveza pošiljatelja je da smije predati opasnu tvar na prijevoz tek ako je to zakonom dopušteno, a tvar upakirana ili punjena u ambalažu koja udovoljava uvjetima zakona, ako je udovoljeno odredbama o načinu prijevoza, zajedničkom utovaru, rukovanju, čuvanju, čišćenju i dekontaminaciji te ako vozilo odnosno prijevozna jedinica udovoljava uvjetima iz zakona, ako su vozaču odnosno osobi koja obavlja prijevoz uručene propisane prateće isprave i ako su primijenjene sve druge mjere sigurnosti koje su potrebne za siguran prijevoz.

Obveze organizatora prijevoza su osigurati ispunjavanje svih uvjeta iz zakona, a odnose se na organizaciju i prijevoz opasnih tvari.

Obveze pakiratelja su poštivanje odredaba o pakiranju, poštivanje odredaba o znakovima upozorenja, natpisima i oznakama, listicama za označavanje opasnosti kod pripreme pakiranja, poštivanje mjera sigurnosti sukladno odredbama zakona.

Obveze punitelja su da prije punjenja opasnih tvari u teretne prostore namijenjene prijevozu opasnih tvari provjeri jesu li teretni prostori i njihova oprema očišćeni i tehnički ispravni te je li istekao rok za sljedeću kontrolu cisterne, baterijske cisterne, demontabilne ili prenosive cisterne. Teretni prostori vozila koji su namijenjeni prijevozu mogu se puniti opasnim tvarima koje se smiju prevoziti samo u tim teretnim prostorima ili cisternama, a

pri punjenju u susjedne komore višedijelnog teretnog prostora cisterni potrebno je poštovati sve odredbe o opasnim tvarima koje se nalaze neposredno jedna pored druge. Važno je i poštovati dopušteni stupanj punjenja odnosno, dopuštenu masu punjenja po litri zapremine, a prije i nakon punjenja opasnih tvari u teretne prostore potrebno je provjeriti nepropusnost naprave za ispušt, osigurati da se na vanjskoj strani teretnog prostora ne nalaze ostaci opasnih tvari. Teretni prostor smije se puniti samo na određenom, posebno uređenom mjestu za punjenje (punilištu), te poštovati mjere sigurnosti prilikom organizacije i samog prijevoza opasnih tvari.

Obveze utovaritelja su da započne utovar tek kada su ispunjeni svi uvjeti za prijevoz opasnih tvari, poštovati odredbe o zabrani zajedničkog utovara i o razdvajanju opasnih tvari od živežnih namirnica i stočne hrane, utovarati samo na određenom i u tu svrhu opremljenom mjestu za utovar, poštovati druge mjere sigurnosti u skladu s odredbama zakona.

Obveze prijevoznika su da smije prevoziti opasne tvari ako posjeduje odobrenje za prijevoz te ako je opasna tvar pakirana u ambalaži koja udovoljava uvjetima iz zakona i ako su ispunjene odredbe o načinu prijevoza, zajedničkom utovaru, rukovanju i osiguranju opasne tvari te čišćenju, otplinjavanju i dekontaminaciji teretnih prostora. Vozilo mora udovoljavati uvjetima iz ovoga zakona i tehnički mora biti ispravno, te pravilno natovareno i opterećeno u skladu s najvećim dopuštenim količinama opasnih tvari. Važno je posjedovati dokaz o osiguranju od odgovornosti za štetu prouzročenu trećim osobama te poštivati i druge mjere sigurnosti za prijevoz.

Obveze primatelja su da u najkraćem mogućem roku preuzme opasne tvari, očisti vozilo i teretni prostor, obavi otplinjavanje ili dekontaminaciju i pobrine se da se nakon čišćenja, otplinjavanja ili dekontaminacije s vozila uklone znakovi upozorenja, natpisi, oznake i listice za označavanje opasnosti, ako je to propisano odredbama zakona te istovare opasne tvari samo na za to određenom i posebno opremljenom mjestu za istovar.

Obveze prijevoznika u slučaju propuštanja opasne tvari su da poduzme sve što je nužno kako bi se u slučaju gubitka opasnih tvari tijekom prijevoza, izgubljene opasne tvari pronašle, te o opasnosti od opasnih tvari bez odgode nužno je obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje. Prijevoznik je dužan opasne tvari koje su se za vrijeme prijevoza prosule ili istekle osigurati, prikupiti ili ukloniti, odnosno smjestiti na za to određeno mjesto ili ih na drugi način učiniti bezopasnim te o tome obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje. Ako prijevoznik nije u mogućnosti to sam napraviti, dužan je pozvati pravnu ili fizičku osobu koja je ovlaštena za postupanje u slučaju nezgoda ili nesreća s

opasnim tvarima i to napraviti na svoj trošak. Zabranjeno je označavati pakovine, odnosno vozila kojima se ne obavlja prijevoz opasnih tvari, znakovima upozorenja, natpisima, oznakama i listicama koja se koriste za označavanje opasnosti.

Kod prijevoza pojedinih vrsta opasnih tvari u odgovarajućim sredstvima postoje stanovite posebnosti, kao što su u sljedećim primjerima:

a) tekući plin pri prijevozu u cisternama širi se povećavanjem temperature, čime se povećava tlak na zidove cisterne. Zato je moguće tovariti do najveće dopuštene mase punjenja, koja ovisi o koeficijentu širenja tekućega plina. Najveća dopuštena masa punjenja izračunana je i naznačena na posebnoj tablici (na čelu kotla cisterne).

b) prijevozna sredstva kojima se prevoze zapaljive tvari moraju odgovarati tehničkim uvjetima propisanim za dotičnu vrstu zapaljivih tvari

c) radioaktivne tvari čiji je prijevoz željeznicom dopušten mogu se pakirati i prevoziti samo u ambalaži namijenjenoj za radioaktivnu tvar određene vrste, što ovisi o veličini i jakosti izvora, agregatnom stanju i drugim svojstvima radioaktivne tvari.

d) Posude za prijevoz opasnih tvari smiju se puniti samo onom opasnom tvari za čiji su prijevoz odobrene i koja s tvarima od kojih su izrađene posude, sa zatvaračima, s dijelovima opreme, kao i sa zaštitnim oblogama s kojima dolazi u dodir ne reagira opasno i ne stvara opasne tvari.

e) Dijelovi opreme koja se rabi kod prijevoza opasnih tvari trebaju biti postavljeni i osigurani tako da se za prijevoza ili manipulacije ne oštete ili odlome. Oni moraju jamčiti istu sigurnost kao i posude za prijevoz opasnih tvari i biti prilagođeni robi koja se prevozi.

DHL je u potpunosti ovlašten za rukovanje svim vrstama opasnih tvari u zračnom i cestovnom prijevozu u skladu s propisima Međunarodne asocijacije zračnih prijevoznika (IATA) za opasne tvari, te u skladu s odredbama zemlje i nadležnih lokalnih agencija. Za ekspresne pošiljke, DHL je certificiran za određene kategorije opasnih tvari u skladu s propisima IATA-e. Vlasnici računa u DHL-u uz prethodno odobrenje mogu otpremati opasne tvari DHL ekspresnom dostavom u sljedećim kategorijama:

- suhi led kao dodatak u pakiranju
- opasne tvari u izuzetim količinama (uzorci)

Utovar i istovar opasnih tvari:

- mogu se obavljati samo na mjestima gdje ne može doći do ugrožavanja ljudi, okoline i prometa,
- mjesta utovara moraju biti opremljena uređajima za utovar i istovar, uređenim pristupima sa postavljenim znakovima opasnosti, upozorenja, te drugom opremom ovisno o vrsti opasne tvari i opasnostima vezanim uz manipulaciju na mjestu utovara,
- mjesta utovara moraju biti opremljena ručnim i prijevoznim vatrogasnim aparatima,
- ako na utovarno-istovarnim mjestima manipuliramo određenim vrstama opasnih tvari (eksplozivne, zapaljive tekućine koje imaju plamište do 55°C – I i II grupe po ADR-u) na takvim mjestima električna instalacija mora biti izvedena u protueksplozijskoj zaštiti, te moraju biti provedene mjere odvođenja statičkog elektriciteta.

3.1. PREUZIMANJE NA PRIJEVOZ, UVRŠĆIVANJE U VLAK I PRIJEVOZ VAGONA S OPASNIM TVARIMA

Kada se tovore pošiljke opasnih tvari, valja se pridržavati propisa koji vrijede u otpremnom kolodvoru, to jest u otpremnoj željezničkoj upravi.

Komadi za otpremu na koje su nalijepljeni različiti listići za opasnost ne smiju se tovariti zajedno u vagon ili u kontejner osim ako zajedničko tovarenje nije dopušteno prema tablici na osnovi listića za opasnost.

Za pošiljke koje se ne smiju tovariti zajedno s drugima moraju se ispostaviti posebni teretni listovi.

Prije početka utovara pošiljatelj (ili pošiljateljev predstavnik) željeznici mora predati pravilno i potpuno ispunjen teretni list. Naznaka opasne tvari u teretnom listu mora odgovarati jednomu od naziva u Pravilniku RID.

Ambalaža pod kojom se podrazumijevaju velike posude za rasuti teret i prazne vagonске cisterne, ako nisu očišćene, moraju biti zatvorene kao da su pune odnosno moraju biti olistane istim listićima za opasnost kao da su pune. Neočišćenu praznu ambalažu, pod kojom se podrazumijevaju i velike posude za rasuti teret, valja smjestiti u vagon ili skladištiti odvojeno od namirnica, drugih predmeta za prehranu i od stočne hrane. Ambalaža koja se koristi za prijevoz opasnih materijala mora biti atestirana i označena prema odgovarajućim normama i propisima.

Opasne materije, pakovane u odgovarajuću ambalažu ili bez ambalaže, prevoze se u kontejnerima, zatvorenim vagonima, vagonским cisternama i kontejnerskim cisternama.

Kod prijevoza pojedinih vrsta opasnih materijala u odgovarajućim sredstvima postoje određene posebnosti, kao što su u sljedećim primjerima:

- a) tekući plin pri prijevozu u cisternama širi se povećavanjem temperature, čime se povećava pritisak na zidove cisterne. Zato je moguće tovariti do najveće dopuštene mase punjenja, koja ovisi o koeficijentu širenja tekućega plina. Najveća dopuštena masa punjenja izračunata je i naznačena na posebnoj tablici (na čelu rezervoara cisterne).

b) prijevozna sredstva kojima se prevoze zapaljivi materijali moraju odgovarati tehničkim uslovima propisanim za određenu vrstu zapaljivih materijala.

c) radioaktivne materijale čiji je prijevoz željeznicom dopušten mogu se pakovati i prevoziti samo u ambalaži namijenjenoj za radioaktivni materijal određene vrste, što ovisi o veličini i jakosti izvora, agregatnom stanju i drugim svojstvima radioaktivnog materijala.

Posude za prijevoz opasnih materijala smiju se puniti samo onim opasnim materijalom za čiji su prijevoz odobrene i koja s materijalima od kojih su izrađene posude, sa zatvaračima, s dijelovima opreme, kao i sa zaštitnim oblogama s kojima dolazi u dodir ne reagira opasno i ne stvara opasne materijale.

Dijelovi opreme koja se koristi kod prijevoza opasnih materijala trebaju biti postavljeni i osigurani tako da se kod prijevoza ili manipulacije ne oštete ili odlome. Oni moraju garantirati istu sigurnost kao i posude za prijevoz opasnih materijala i biti prilagođeni robi koja se prevozi.

3.2. EUROPSKI SPORAZUM O MEĐUNARODNOM PRIJEVOZU OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU (ADR)

Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR) sastavljen je u Ženevi 30. rujna 1957. godine pod okriljem Gospodarske komisije Ujedinjenih naroda za Europu te je stupio na snagu 29. siječnja 1968. godine. Prilozi A i B kao sastavni dio Sporazuma naknadno su usvojeni i pripojeni Sporazumu 1969. godine.¹⁰

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 Prilozi A i B u zakonodavstvo Republike Hrvatske.¹¹

Novi restrukturirani Sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari cestom, ADR 2001, (sada već dopunjen s izmjenama ADR 2003, ADR 2005, ADR 2007, ADR 2009, ADR 2011 i ADR 2013) osnova je za postupanje s opasnim tvarima u svim dijelovima prijevoznog procesa.¹²

Opasne tvari čiji prijevoz isključuje prilog A ne smiju biti prevožene u međunarodnom prometu dok je prijevoz ostalih opasnih tvari dopušten u skladu s:

- uvjetima propisanim u prilogu A za pakiranje i označavanje opasnih tvari;
- uvjetima propisanim u prilogu B za konstrukciju, izradu, opremanje i radnje s vozilima koje prevoze određene opasne tvari.

Prilozi A i B bitni su sastavni dijelovi Sporazuma koji se izmjenjuju i dopunjuju svake druge (neparne) godine te upravo te izmjene i dopune utječu na nacionalne propise i ponašanje s opasnim tvarima te ih je potrebno neprekidno pratiti i usvajati.

Vozilo da bi zaslužilo ADR Certifikat mora u svim segmentima zadovoljiti i specifične zahtjeve koje nameće ADR, pa svakako i odredbe o građi spremnika u kojima se prevoze

¹⁰ Mekovec, I.: Osnove prijevoza opasnih tvari cestom, Zagreb, 2003., str. 11

¹¹ <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=5878>

¹² <http://www.mppi.hr/default.aspx?ID=5918>

opasne tvari. Da bi spremnik pričvršćen na vozilo bio u sklopu vozila odobren sukladno ADR-u potrebno je pregledati spremnik i dokumentaciju o građi spremnika te ga tipno odobriti. Spremnik ne smije biti oštećen ili prepravlján, te mora imati trajno pričvršćenu pločicu proizvođača s potrebnim podacima o spremniku. Dokumentacija o građi i prvom ispitivanju spremnika za tek proizvedena vozila dobiva se od proizvođača i čuva kao trajan dokaz značajki spremnika. Bilo da je riječ o novim ili rabljenim spremnicima na vozilima potrebno je pri odobravanju prema ADR-u priložiti dokumentaciju o građi i prvom ispitivanju spremnika i konstrukcijske opreme spremnika.

S obzirom na raznolikost izvedbi ADR spremnika nije moguće univerzalno, a točno definirati svu potrebnu dokumentaciju, ali je najčešće potrebno imati: specifikacije mehaničkih svojstava materijala od kojih je spremnik načinjen (certifikate o ispitivanju mehaničkih svojstava limova od kojih je napravljen plašt, podnice, valobrani i pregradne stjenke spremnika), izvješće o tipnom odobravanju spremnika u skladu s ADR-om (ako za vozilo nije prezentirana dokumentacija o tipnom odobrenju, a tipno odobrenje za takav spremnik ne postoji od prije u Republici Hrvatskoj, za očekivati je donekle složeniji postupak odobravanja), izvješće o prikladnosti spremnika za prijevoz pojedinih opasnih tvari (popis opasnih tvari za koje proizvođač spremnika jamči da se smiju prevoziti u spremniku to jest da su kompatibilni s materijalima spremnika i armatura), upute za rukovanje pri punjenju i istakanju, kod spremnika za sve spremnike koji su proizvedeni nakon 30. lipnja 2001. godine., ako je spremnik opremljen mjernim ili drugim uređajima koji sadrže električne strujne krugove pod stalnim naponom i u područjima zona eksplozivnih atmosfera, tada treba i dokumentacija o prikladnosti izvedbi tih uređaja.

U cestovnom prijevozu, u 2001. godini, prevezeno je 3.427 tisuća tona opasne robe; od toga u unutarnjem prijevozu 3.080 tisuća tona (90%), a u izvozu 164 tisuće tona (5%), u uvozu 137 tisuća tona (4%) i u prijevozu za treće zemlje 46 tisuća tona (1%).¹³

Propisi Republike Hrvatske koji se odnose na prijevoz opasnih tvari u cestovnom prijevozu postepeno se usklađuju s međunarodnim propisima i pravnom stečevinom Europske zajednice.

Cilj usklađivanja je smanjenje rizika od onečišćenja na što manju moguću mjeru kao i smanjenje broja nesreća s opasnim tvarima, te izjednačenost propisa u svim državama

¹³ Statistički ljetopis, Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2008.

potpisnicama Europskog sporazuma o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR).

Priprema, usklađivanje i provedba propisa prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu u Republici Hrvatskoj u nadležnosti je Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture.

U ADR propisima (u vezi sa mjerama sigurnosti pri prijevozu), kaže se još da:

- u cestovnom motornom vozilu koje prevozi opasne tvari ne smije biti drugih osoba osim vozača, suvozača i pratioca,
- u vozilu ne smije biti tvari koje mogu izazvati požar,
- vozilo natovareno opasnom tvari ne smije biti popravljano u dijelovima koji mogu izazvati požar ili eksploziju,
- količina opasne tvari limitirana je, tako da u slučaju prosipanja ili druge nezgode u prijevozu ne dođe do ugrožavanja drugih sudionika u prometu, te do uništenja imovine veće vrijednosti,
- brzina motornog vozila natovarenog opasnim materijalom ne smije biti veća od 70 km/h,
- prema ADR, motorna vozila koja prevoze opasne tvari moraju biti označena znakovima i svjetlom te je stoga oznaka na vozilu s prednje i zadnje strane pravokutnog oblika s narančastom reflektirajućom osnovom, dimenzija 30 x 40 cm,
- zabrana zajedničkog utovara opasnih materijala sa različitim listicama opasnosti, osim ako zajednički utovar nije dozvoljen prema tablici,
- ako se, nakon što je vozilo ili kontejner u kojemu su zapakirane opasne tvari istovaren, utvrdi da je neznatna količina sadržaja iscurila, vozilo ili kontejner moraju se očistiti što prije i svakako prije utovara,
- zabranjeno je pušiti za vrijeme manipulacije u blizini vozila ili kontejnera i u vozilu ili kontejneru,
- utovar i istovar se vrši na određenim punktovima,
- ministarstvo koje izdaje potvrdu o prijevozu opasnih materija može tražiti dodatne mjere sigurnosti,
- u slučaju zapaljivih plinova ili tekućina, čije je plamište 60° C ili niže, ugljik ili čađa, pakirna skupina II, mora se postaviti ispravni električni spoj od teretnog prostora vozila, prenosive cisterne ili vozila cisterne sa zemljom prije punjenja ili pražnjenja cisterne.

3.3. OSPOSOBLJAVANJE VOZAČA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI

Novim Pravilnikom o uvjetima za ovlašćivanje ustanova koje provode stručno osposobljavanje vozača vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, propisuju se prostorni, tehnički i kadrovski uvjeti koje moraju ispunjavati ustanove koje provode stručno osposobljavanje vozača takvih vozila te način i postupak izdavanja ovlaštenja za obavljanje stručnog osposobljavanja.

Stručna poduka osoba koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari, odnosno pri pakiranju, utovaru, istovaru, punjenju i pražnjenju koje je vezano s tim prijevozom je obvezna. One moraju imati odgovarajuće obrazovanje, završen program stručne poduke, ovisno o poslovima i obvezama radnog mjesta i položen ispit stručne poduke. Stručna poduka i njihovo znanje u opsegu značajnom za sigurnost poslova koje obavljaju, mora se periodično, a u propisanim slučajevima i izvanredno provjeravati. Stručnu poduku mogu obavljati ustanove koje ovlasti ministarstvo nadležno za obrazovanje, ako ispunjavaju uvjete iz posebnih propisa.

Uvjeti i obveze za vozača koji prevozi opasne tvari:

- vozač smije prevoziti opasne tvari ako je navršio 21 godinu života i ima najmanje 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, upoznat je sa svojim obvezama i posebnostima prijevoza,
- ako vozilo, opasne tvari i teret odgovaraju propisima,
- ako su pakiranja i vozilo označeni odgovarajućim znakovima upozorenja, natpisima, oznakama i listicama za označavanje opasnosti te drugim informacijama o opasnim tvarima i vozilu u skladu s zakonskim odredbama,
- ako posjeduje dokaz o osiguranju od odgovornosti za štetu prouzročenu trećim osobama, posjeduje isprave i dodatnu opremu sukladno odredbama zakona,
- ako su ispunjeni drugi uvjeti za prijevoz u skladu s odredbama zakona.

Vozač je tijekom utovara, prijevoza i istovara opasnih tvari dužan poštovati mjere sigurnosti sukladno odredbama zakona. Vozač je tijekom prijevoza dužan poštovati

odredbe o nadzoru i parkiranju vozila sukladno odredbama Zakona o prijevozu opasnih tvari. Pregled ispravnosti vozila i obradu dokumentacije na temelju koje se izdaje Potvrda o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari obavlja pravna osoba koju ovlasti nadležno ministarstvo. Pregled vozila za potrebe obrade dokumentacije, na temelju koje se izdaje Potvrda o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari mogu obavljati nadzornici tehničke ispravnosti vozila sa završenom najmanje višom stručnom spremom strojarskog ili prometnog smjera, koje ovlasti pravna osoba. Vozač vozila za prijevoz opasnih tvari mora posjedovati važeće uvjerenje o stručnoj osposobljenosti. Stručno osposobljavanje i provjeru stručne osposobljenosti vozača mogu obavljati ustanove koje ovlasti ministarstvo uz suglasnost ministarstva unutarnjih poslova, ako ispunjavaju uvjete iz posebnih propisa.

Ustanove moraju raspolagati odgovarajućim prostorijama za teoretsku nastavu, poligonom za izvođenje praktične nastave, tehničkom opremom i kvalificiranim stručnim predavačima. Ustanove moraju imati i laboratorij za izvođenje praktične nastave s opasnim tvarima. Praktičnom nastavom smatra se održavanje stručnih vježbi gašenja požara na vozilima, radnje u slučaju nesreća, kontrola vozila i tereta, te drugi oblici nastave prema potrebi osposobljavanja. Poligon za održavanje vježbi ne smije biti manji od 500 m² površine.

Svi kandidati moraju se upoznati sa zakonskom regulativom vezanom uz prijevoz opasnih tvari cestom, uključujući i ADR sporazum (The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road).

Osim zahtjeva koji se odnose na vozila, osobe uključene u prijevoz opasnih tvari trebaju prepoznavati i brojna izuzeća od zahtjeva ADR-a, kako bi pojednostavnili ili pojeftinili postupak prijevoza i skrbi o opasnim robama. 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 dokazi o osposobljenosti vozača i prikladnosti vozila za prijevoz opasnih tvari.

Odobrenje za ambalažu za prijevoz radioaktivnih tvari izdaje Državni zavod za zaštitu od zračenja, za prijevoz nuklearnih materijala Državni zavod za nuklearnu sigurnost, a za

prijevoz tekućih zapaljivih tvari i plinova, cisterni fiksno pričvršćenih za vozilo – pravna osoba koju ovlasti nadležni ministar.¹⁴

Zavodi i ovlaštene pravne osobe dužne su u označavanju upotrebljavati oznake koje se ne mogu zamijeniti s već odobrenim oznakama, odnosno oznakama drugih država. Sudionici u prijevozu dužni su poduzeti sve preventivne potrebne mjere da se spriječi nastanak bilo kakve nezgode. Ipak, dogodi li se nezgoda, dužni su odmah obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje na broj 112.

Prijevoznik smije prevoziti opasne tvari ako ima valjano odobrenje, ako su tvari odgovarajuće pakirane i označene, ako je vozilo pravilno natovareno, označeno, tehnički ispravno i ako posjeduje dokaz o osiguranju od odgovornosti za štetu prouzročenu trećim osobama.

Da bi ustanove uopće mogle osposobljavati vozače, dužne su nadležnom ministarstvu priložiti potvrdu da su upisane u sudski registar, da raspolažu odgovarajućim prostorom i tehničkom opremom, djelatnicima odgovarajuće stručne spreme, te prijedlog nastavnog plana i programa s uključenom provjerom znanja, usklađen s odredbama ADR Sporazuma.

Nadležni ministar osniva povjerenstvo koje provjerava ispunjavaju li ustanove navedene uvjete i na njegovu preporuku izdaje im ovlaštenje za rad.

Ako se tijekom nadzora utvrdilo da se ne udovoljava nekom od propisanih uvjeta, moglo se narediti otklanjanje utvrđenih nedostataka odnosno nepravilnosti u određenom roku, podnijeti prijavu nadležnom državnom tijelu zbog kaznenog djela i zabraniti obavljanje stručnog osposobljavanja i provjere osposobljenosti za prijevoz opasnih tvari uz suglasnost nadležnih ministarstava.

¹⁴ Šegović, A. : Prijevoz opasnih tvari cestom / 03, Zagreb, 2004., str. 120.

3.4. DOKUMENTACIJA POTREBNA PRI PRIJEVOZU OPASNIH TVARI U CISTERNAMA

1. Prometna dozvola (mora odgovarati značajkama i VIN broju (šasije) vozila, a ako je riječ o vozilu-cisterni ili vozilu za prijevoz eksploziva HR oznaka tada postoji i Potvrda o ispitivanju vozila s čijim podacima prometna dozvola mora biti usklađena.
2. Vozačka dozvola mora biti datumski važeća.
3. Certifikat o osposobljenosti vozača -osim što mora biti datumski važeći, mora predočavati razinu obučenosti vozača i mora biti važeća za onu klasu tvari koja se prevozi.
4. Tovarni list (isprava o prijevozu opasne tvari) s opisom opasne tvari, mora sadržavati bitne opise prevožene robe kao što je tehničko-prijevoznički naziv tvari.
5. Knjižica preventivnih pregleda i periodičnih pregleda kočnica - posebni dokument na kojem se u posebne rubrike upisuju datumi kada je pregled obavljen i dokada vrijedi¹⁵
6. Potvrda o ispitivanju vozila (opisuje tehničko stanje vozila s naglaskom prerade zahtijevane ADR-om i drugim propisima). Vrijedi za vozilo prema broju šasije.
7. ADR Certifikat ima valjanost godinu dana od dana izdavanja. Izdaje se temeljem dokazane ispravnosti na godišnjim pregledima u specijaliziranim stanicama za tehnički pregled vozila.

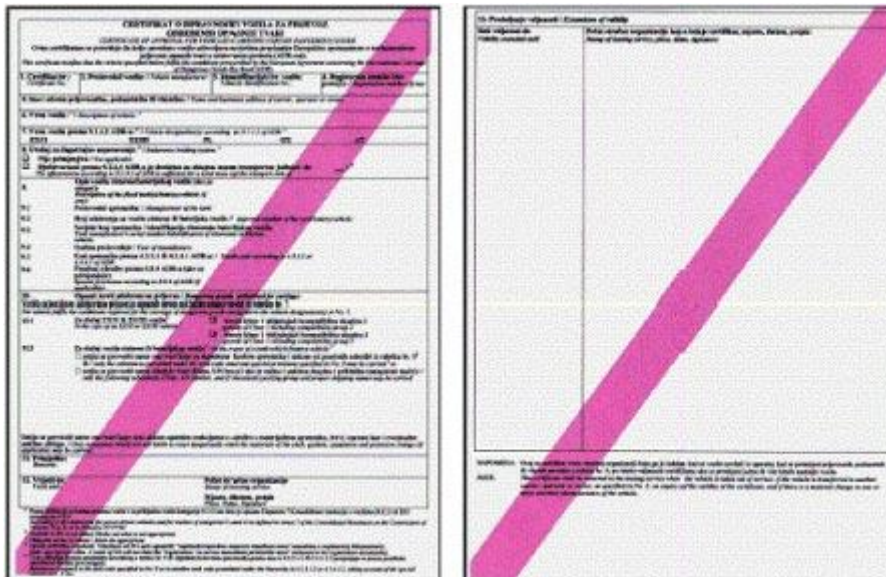
ADR Certifikat je svjedodžba o prikladnosti vozila za prijevoz određenih opasnih tvari. Sadrži osnovne podatke o vozilu, vlasniku i prijevozniku te prikladnosti prijevoza pojedinih opasnih tvari i važne napomene, te je naznačen i tip vozila. Prijevoz neke tvari u cisterni je dopušten samo onda, ako tip vozila naznačen u ADR certifikatu odgovara tipu vozila naznačenom u stupcu «Tip vozila spremnika».

U HR se još uvijek uz novi obrazac ADR Certifikata izdaje i stari obrazac, koji sadrži manje podataka od novog ali je propisan Pravilnikom o načinu prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu, te ga valja pohranjivati u vozilu.

¹⁵ Pravilnik o tehničkim pregledima vozila NN, br. 9/1993

8. Kontrola zaštite od statičkog elektriciteta se provodi za vozila namijenjena za prijevoz određenih vrsta opasnih tvar. Kontrola se provodi svakih šest mjeseci samo na vozilima za prijevoz eksplozivnih tvari te zapaljivih tvari plamišta nižim od 55 ° C kao i zapaljivih tvari čija je temperatura prilikom utovara i istovara veća od 4/5 temperature plamišta. Vozila cisterne tipa FL, posebice one koje prevoze motorni benzin, moraju imati kartončić s upisanom ovjerom ispitivanja statičkog elektriciteta, datuma ne starijeg od šest mjeseci.
9. Upute za posadu u slučaju opasnosti moraju biti uočljive, lako i dostupne u kabini vozača i sadržavati naziv tvari, UN broj, klasu, (ako je riječ o miješanim teretima dopustivo je definirati samo klasu) fizikalni opis tvari, opis osnovne opasnosti, eventualne naknadne štete okolišu, reakcije pri zapaljenju i moguće štetne reakcije s vodom, potrebna dodatna zaštitna oprema i pomagala za sanaciju, upute vozaču o djelovanju tvari ako je došao u dodir te osnovne postupke koje glase; ugaziti motor, ne koristiti otvoreni plamen i ne pušiti, upozoravajućim znakovima izvijestiti i druge sudionike u prometu o nezgodi, obavijestiti prisutne na opasnost i savjetovati da stoje uz vjetar, čim prije obavijestiti hitne službe (vatrogasce, policiju, Centar 112) te pošiljatelja pošiljke.

Slika 14.: Certifikat o ispravnosti vozila za prijevoz određenih vrsta opasnih tvari



Izvor: www.cvh.hr

3.5. UZROCI I POSLJEDICE NESREĆA PRI PRIJEVOZU OPASNIH TVARI

Najčešći mogući uzroci nesreća s opasnim tvarima su ljudska greška ili propusti u radu, nestručno rukovanje s opasnom tvari, neuvažavanje statičkog elektriciteta u tehnološkom procesu, kvar na opremi i postrojenju, neodgovarajući prijevoz opasne tvari, prometna nesreća te teroristički napad na objekte. Prema statističkim podacima MUP-a više od 85% nesreća uzrokovano je ljudskim čimbenikom. U Hrvatskoj njihova učestalost raste. Još su manje poznati veličina i razmjer posljedica po okoliš prouzročenih ispuštanjem opasnih tvari, no bez obzira na to, jedno je sigurno, opasne tvari i u minimalnim količinama mogu predstavljati opasnost za okoliš te život i zdravlje ljudi. Kada je cestovni promet u pitanju, najčešće su krivci neprofesionalni odnosno nedovoljno educirani i neiskusni vozači koji ne poštuju elementarna pravila kao što su smanjena, odnosno brzina prilagođena uvjetima vožnje, nedovoljan razmak među vozilima, nepažljivo pretjecanje, no krivci za nesreću nerijetko su i umor, pa čak i alkoholiziranost vozača. Opasnost prilikom prijevoza opasnih tvari cestom vrebata i zbog lošeg stanja u kojem se nalaze naše ceste. Dodamo li tome još i to da je taj oblik transporta najskuplji, da je udjel emisije štetnih sastojaka gotovo 100% veći, prijevoz opasnog tereta željeznicom nameće se kao najbolje, najjeftinije, a prema podacima Međunarodne željezničke unije i najsigurnije rješenje.

3.5.1. 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. U slučaju opasnosti, odnosno u slučaju nezgode ili nesreće sudionici pri prijevozu opasnih tvari dužni su odmah obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje (112) te dati sve podatke nužne za poduzimanje odgovarajućih mjera. 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. Zaštita od nesreća s opasnim tvarima provodi se putem evakuacije ljudi i dobara s ugroženog područja. U slučaju da se zateknemo na mjestu nesreće potrebno je primijeniti postupke za osobnu zaštitu i upotrijebiti specijalna zaštitna sredstva za zaštitu organa za disanje, oči i tijela (zaštitne

maske, rukavice, čizme, odijela, ogrtač i osobni pribor za dekontaminaciju). Kao priručna sredstva mogu poslužiti i vlažne maramice, krpe, vlažni zavoji (zaštita organa za disanje), vjetrovke i otpornija odjeća od sintetičkog i nepromočivog materijala (zaštita tijela), naočale (zaštita očiju). Potrebno je promatrati kretanje opasne tvari u odnosu na mjesto gdje se nalazimo pritom uvažavajući puhanje vjetra krećući se okomito na njegov smjer te donijeti odluku za spašavanje putem evakuacije ili zaklanjanja.

3.5.2. Postupci u slučaju nesreće ili neželjenog događaja

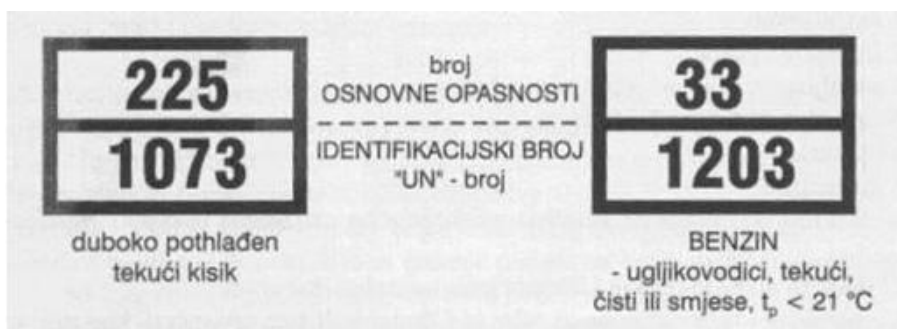
U slučaju nesreće ili neželjenog događaja koji mogu nastati ili proizići tijekom prijevoza, članovi posade vozila moraju sigurno i učinkovito obaviti sljedeće:

- aktivirati kočni sustav, zaustaviti motor i isključiti akumulator preko glavne strujne sklopke,
- spriječiti izvor zapaljenja, osobito tinjanje ili zagrijavanje spojeva električne opreme,
- obavijestiti o neželjenom događaju nadležne službe, davanjem što je moguće više podataka o incidentu ili nesreći i tvarima koje su uključene,
- koristiti obuću upozoravajući prsluk i postaviti samostojeće signalne oznake prema potrebi,
- predati prijevozne dokumente odgovornim osobama,
- ne šetati ili dirati po rasutim tvarima i spriječiti udisanje dima, prašine i para stajanjem od smjera vjetra,
- kada je učinkovito i sigurno koristiti vatrogasne aparate u slučaju požara na gumama, kočnicama i motornom dijelu,
- požare u teretnim prostorima ne smiju gasiti članovi posade vozila,
- kada je učinkovito i sigurno, koristiti sigurnosnu opremu za sprječavanje propuštanja i otjecanja tekućina u okoliš ili kanalizacijski sustav i spriječiti razlijevanje,
- udaljiti se od mjesta nesreće ili neželjenog događaja, savjetovati i pomoći drugim osobama da se udalje od nesreće i slijediti upute nadležnih službi o neželjenom događaju,
- ukloniti svu kontaminiranu odjeću i korištenu zaštitnu opremu na sigurno.

4. KRETANJE I OZNAČAVANJE VOZILA KOJA PREVOZE OPASNE TVARI

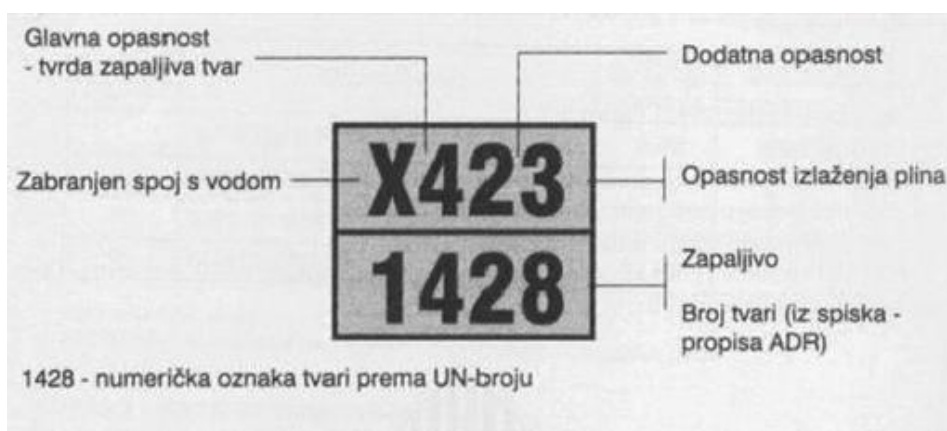
Brzina motornog vozila nakrcanog opasnim tvarima ne smije biti veća od 70 km/h. Prema ADR-u sva vozila koja prevoze opasne tvari moraju biti označena znakovima i svjetlom. Oznaka na vozilu s prednje i stražnje strane pravokutnog je oblika s narančastom svjetlećom osnovom, dimenzija 30 x 40 cm.¹⁶ Pravokutnik je podijeljen na dva dijela: u gornjem dijelu upisan je broj opasnosti, a u donjem dijelu broj tvari prema UN listi.

Slika 15.: Ploče opasnosti



Izvor: http://www.prometna-zona.com/cestovni-sigurnost-001opasne_tvare1.php

Slika 16.: Opasnost dodira tvari s vodom



Izvor: http://www.prometna-zona.com/cestovni-sigurnost-001opasne_tvare1.php

¹⁶ Mekovec, I.: Osnove prijevoza opasnih tvari cestom, Zagreb, 2003., str. 89.

4.1. PLOČE I LISTICE OPASNOSTI

Listice opasnosti su znakovi propisanih dimenzija (25x25 cm ili 10x10 cm), boja i brojeva kojima se dodatno obavještavaju sudionici u prijevozu opasnih tvari 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 (1, 2, 3, i tako dalje). Listice dodatne opasnosti postavljaju se uz listice osnovne opasnosti kako bi pobliže upozorile na opasnu tvar koja se prevozi. Za obilježavanje opasnih materijala postoje i oznake koje se stavljaju na ambalažu da bi skrenule pažnju na opasnosti pri rukovanju. Ove oznake ne treba miješati sa oznakama za vozila, odnosno ne treba ih koristiti za obilježavanje vozila koja transportiraju opasne materijale.

Sva vozila koja prevoze opasne tvari moraju biti propisno označena, sukladno ADR-u. RID-ploče su narančaste boje s crnim obrubom debljine 15 mm, a podijeljena je crnom vodoravnom crtom debljine 15 mm na dva jednaka dijela. Brojevi u poljima ploče su 100 mm visoki, a njihova debljina mora iznositi 15 mm.¹⁷ Navedeni brojevi moraju biti čitki i vidljivi nakon 15-minutne izloženosti vatri.

Vozila cisterne ili transportne jedinice sa jednim ili više spremnika namijenjenih prijevozu opasnih tvari treba dodatno označiti na obje strane svakog spremnika ili odjeljka (komore), jasno vidljivo, a paralelno s uzdužnom osi vozila, pločama narančaste boje (koja nose oznake opasnosti i UN broj), gore opisanom.

Kad vozila cisterni ili transportnih jedinica s jednim ili više spremnika namijenjenih prijevozu opasnih tvari UN brojeva 1202, 1203, 1223 ili zrakoplovnog goriva UN broja 1268 ili 1863, ali ne i ostalih opasnih tvari nije neophodno bočno postaviti narančaste ploče kao što je prethodno opisano ukoliko su na prednji i stražnji dio transportne jedinice postavljene ploče sa UN brojevima i oznakama opasnosti one tvari koja ima najnižu točku plamišta.

¹⁷ Ibidem, str. 89.

Vozila, cisterne, kontejnerski spremnici, prenosivi spremnici ili posebno opremljena vozila ili kontejneri za koje se zahtjeva oznaka tvari s povišenom temperaturom moraju biti označena s obje bočne strane, kao i sa stražnje strane tom oznakom. Oznaka tvari s povišenom temperaturom sastoji se od crveno obrubljenog trokuta duljina stranica najmanje 250 mm u čijem središtu je simbolički prikaz termometra. Prema ADR-u na vanjskim površinama vozila, kontejnera, MEGC-ija (Multiple element gas container), kontejnerskih i prenosivih spremnika moraju biti istaknute listice opasnosti, dimenzija 100x100 mm, lijepe se na vanjske vidljive površine. Osim posebnih odredbi za listicu 7D, sve ostale moraju imati stranice minimalne duljine 250 mm.¹⁸ Paralelno s rubovima moraju biti crne boje simbola, a odmaknute od rubova 12,5 mm. Visina slova ne smije biti manja od 25 mm. Listica 7D mora imati stranice duljine 250 mm, paralelno s rubovima moraju biti crne crte odmaknute od rubova 5 mm. Visina broja ne smije biti manja od 25 mm. Boja gornje polovice mora biti žuta, a donja bijela. Simbol mora biti crne boje, a tekst RADIOACTIVE može biti zamijenjen prikladnim UN brojem.

Kontejneri, MEGC, kontejnerski spremnici, prenosivi spremnici kao i vozila kojima se prevoze opasne tvari ili predmete dviju ili više klasa ne moraju nositi dodatne listice za tvari čija je istovrsna opasnost izražena u dodatnim listicama.

Vozila koja prevoze rasute terete, vozila cisterne, vozila za prijevoz izgradnih spremnika i baterijska vozila, obilježavaju se listicama s obje bočne i sa stražnje strane. Vozila koja prevoze tvari ili predmete Klase 1 moraju biti obilježena listicama s obje bočne strane, kao i sa stražnje strane transportne jedinice. Vozila koja prevoze zapakirane ili u IBC-ima radioaktivne tvari Klase 7, moraju biti obilježena listicama s obje bočne strane kao i sa stražnje strane transportne jedinice. U gornjem polju navedene ploče nalaze se brojevi koji označavaju šifru osnovne opasnosti, odnosno, identifikacijski broj opasnosti, poznat i kao Kemlerov broj. To je najčešće niz od dva broja od kojih prvi uvijek znači oznaku klase, a slijedeći upozoravaju na dodatnu opasnost. U donjem polju ploče su četiri broja (UN-broj) koji označavaju vrstu opasne tvari, prema popisu Ujedinjenih naroda.

Ploča može biti sastavljena samo iz jednog dijela, pa predstavlja ploču upozorenja. Šifra osnovne opasnosti, iskazuje se identifikacijskim brojevima opasnosti i sastoji se od dva ili tri broja. U iznimnim slučajevima, ispred brojeva može biti slovo X, a ono upozorava da tvar ne smije doći u dodir s vodom.

¹⁸ Šegović, A. : Prijevoz opasnih tvari cestom / 03, Zagreb, 2004.

Značenje prvog broja (u gornjem dijelu ploče opasnosti):

- 2 - plin
- 3 - zapaljiva tekućina
- 4 - zapaljiva kruta tvar
- 5 - oksidirajuća tvar ili organski peroksid
- 6 - otrovna (toksična) tvar i zarazna tvar
- 7 - radioaktivna tvar
- 8 - nagrizajuća (korozivna) tvar
- 9 - mogućnost snažne spontane reakcije

Drugi i treći broj označavaju dodatnu opasnost:

- 0 - bez posebne značajke
- 5 - zapaljiva oksidacijska svojstva
- 1 - eksplozivno
- 6 - otrovno
- 7 - korozijsko
- 2 – izdvajanje plina
- 3 - zapaljivo
- 9 - opasnost od energične kemijske reakcije
- 20 - inertni plin

Ako su prve dvije znamenke iste, u pravilu ukazuju na povećanu dodatnu opasnost:

- 22 - pothlađen plin, zagušljiv
- 33 - vrlo zapaljiva tekućina
- 44 - rastaljene zapaljive krute tvari
- 55- jako oksidirajuće tvari
- 66 - vrlo otrovna tvar
- 88 - jako nagrizajuća tvar
- 99- ostale opasne tvari u vrućem stanju

4.2. OZNAČAVANJE OPASNIH TVARI (OTROVA)

Mnogobrojni proizvodi kojima se svakodnevno služimo za održavanje čistoće u domu, a i mnogi drugi, spadaju u kategoriju opasnih tvari što predstavlja opasnost za ljude, životinje i okoliš. To su kemikalije koje se nalaze u različitim proizvodima kao npr. proizvodi osobne higijene (boje za kosu, sredstva za uklanjanje laka, lak za kosu itd.), čišćenje doma, održavanje tekstila i obuće, boje i lakovi i mnogi drugi.

Opasne tvari na nas mogu različito djelovati, a najčešće djeluju nadražajno (iritiraju kožu, oči, dišni sustav), lako zapaljivo, eksplozivno, otrovno, zagađuju okoliš itd.

Prema zakonu, svaki proizvod koji sadrži opasnu tvar mora biti obilježen odgovarajućom oznakom kako bi se spriječio i smanjio rizik od mogućih nuspojava korištenja proizvoda. Te oznake su grafički simboli za opasnost sa dodatnim informacijama o kemikalijama koje proizvodi sadrže, a koje služe liječnicima da znaju kako postupiti u slučaju da dođe do nezgode.

Označavanje opasnih tvari utvrđeno je međunarodnim i nacionalnim propisima, te svaka pakirna jedinica, sva transportna jedinica i svako transportno sredstvo i skladište moraju biti označeni.

Oznake opasnosti, na listićima veličine 74x105 mm ili 148x210 mm, lijepe se na ambalažu.

Najčešće oznake obavezno su nalijepljene na restriktivnim materijalima. U neposrednoj blizini mjesta na kojemu se radi o opasnim materijalima, na primjer u skladištima, na rampama za ukrcaj i iskrcaj, ondje gdje se obavlja pretakanje ili drugi poslovi s opasnim materijalima, treba na vidljivom mjestu staviti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode.

Znakovi su narančaste boje i vrlo uočljivi tako da ih obavezno pogledajte i pročitajte koje su im potencijalne opasnosti.

Slika 17.: Označavanje vozila za prijevoz opasnih tvari



Izvor: http://www.vatrogasni-portal.com/articles.php?article_id=31

Slika 18.: Znakovi opasnih tvari



Izvor: http://www.uredisvojom.com/article/381/ozna%C4%8Davanje_opasnih_tvari_otrova

4.3. OZNAČAVANJE KOTLA CISTERNE

Ovisno o tome koja se vrsta tekućine prevozi, cisterne su razvrstane u dvanaest skupina. Da bi se lakše raspoznavale, kotao je obojen nekom od boja, kao i traka na čelu cisterne.

Kotao cisterne obojen crveno-smeđom bojom i trakom:

- crna - za prijevoz katrana i kreozota
- bijela – za prijevoz mineralnih ulja
- zelena - za prijevoz tehničkih kemikalija (u sredini kotla premazane zaštitnom crvenom bojom

Kotao cisterne obojen aluminijsko-srebrnom bojom i trakom:

- crvena – za prijevoz svih vrsta motornoga i aviomaziva te mlaznih goriva
- žuta – za prijevoz petroleja svih vrsta
- plava – za prijevoz dizelskoga goriva i loživa ulja D1, D2, D3 te loživa ulja EL.

Kotao cisterne obojen sivom bojom i trakom:

- bijela – za prijevoz acetilena
- zelena – za prijevoz klora
- crvena – za prijevoz svih drugih zapaljivih plinova
- plava – za prijevoz kisika
- tamnosiva – za prijevoz svih drugih nezapaljivih plinova

Cisterne za prijevoz sirove nafte, dizelskoga goriva D4 i drugih loživih ulja na čelnoj strani kotla nemaju nikakve oznake.

Vagoni cisterne i tank-kontejneri u kojima se prevoze opasne tvari moraju biti označeni RID-pločama i olistani listićima za opasnosti.

Pošiljatelj je o svome trošku obvezan RID-pločama označiti vagone cisterne i tank-kontejnere u kojima će se prevoziti opasne tvari.

Koleta u kojima se prevoze opasne tvari, na vidljivo mjestu moraju biti označena odgovarajućim listićima za opasnost. Koleta s posudama izrađenima od lomljiva materijala osim listićima za opasnost moraju biti označena i listićima kojima se označava lomljivost.

Slika 19.: Znakovi opasnih tvari na cisterni



Izvor: www.turbosquid.com

Slika 20.: Znakovi opasnih tvari na vozilu



Izvor: www.sterilization.gr

5. PAKIRANJE 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.

Slika 21.: Pakiranje i znakovi opasnih tvari



Izvor: www.interplas.com

5.1. PAKIRANJE OPASNIH TVARI

Opasne tvari se dakle mogu prevoziti svim prometnim granama, s naglaskom integralnog i multimodalnog transporta zbog kojeg je bilo potrebno omogućiti smještaj opasnih tvari u jedinstvene, normizirane i okrupnjene prijevozne jedinice odnosno pakiranja, koja se po potrebi mogu premještati sa vozila jedne prometne grane na vozilo druge prometne grane.

Opasni plinovi koji se često sreću u prometu komprimirani su u čelične boce, čelične bačve ili čelične spremnike.

Opasne tekućine pakiraju se u boce, kanistre, spremnike, bačve i cisterne, izrađene od materijala koji prema zapakiranoj tekućini mora biti izvanredno inertan i stabilan.

Za otrove, bez obzira na agregatno stanje, koristi se različita ambalaža koja u promet može doći samo kao originalna, od proizvođača. Originalna ambalaža za otrovne tvari mora jamčiti sto postotnu zaštitu od razlijevanja i isparavanja od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje. Uz opasne materijale, posebno uz otrovne tvari, u pakiranju mora biti priložena uputa za upotrebu.

Pri pakiranju tvari osjetljivih na kiseline i njihove pare mora se voditi računa o otpornosti ambalažnog materijala na te kiseline. Od ambalažnih materijala najveću otpornost prema kiselinama ima staklo (izuzev fluorovodične kiseline) te plastične mase koje se u tu svrhu sve više primjenjuju. Svi tipovi ambalaže moraju osiguravati zaštitu života, zdravlja ljudi i okoliša prilikom prijevoza opasnih tvari i rukovanju opasnim tvarima te moraju biti vidljivo označene podacima o sadržaju i oznakama opasnosti.

Opasne tvari dopušteno je tovariti isključivo u ispravne vagone:

1. Prije nego što se pošiljke opasnih tvari počnu tovariti u zatvorene vagone, obavezno se moraju zatvoriti i plombirati svi otvori za prozračivanje, kao i vagonaska vrata na koja se neće utovarivati.
2. Prije utovara opasnih tvari u vagonске cisterne komitente valja upozoriti na to da na cisterni provjere ispravnost središnjega i ispusnog ventila.

3. Ispravnost središnjega ventila provjerava se tako što se prije punjenja cisterne on zatvori, a otvore ispusni ventili, pa se nakon toga počne s punjenjem. Ako tekućina (plin) ne istječe kroz ispusne ventile, oni se zatvore i cisterna se nastavi puniti.

4. Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivom razreda (klase) 1 RID prevoze se u vagonima s valjkastim ležajima na osovinama, s limom protiv iskrenja koji ne smije biti neposredno pričvršćen na vagonski pod te s elastičnim odbojnicima i vlačnim kukama.

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 obavlja 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.

Ambalaža prema svojoj namjeni može biti: osnovna, zaštitna i pomoćna, a s obzirom na čvrstoću materijala od kojeg je proizvedena, može biti čvrsta i lomljiva. Ako je ambalaža lomljiva (staklo), mora biti zaštićena zaštitnom ambalažom radi sprečavanja međusobnog dodira, a ujedno mora upiti sadržaj prolivene tekućine, ako se razbije. Zaštitna ambalaža i ispunjena ne smiju opasno reagirati s opasnom tvari, odnosno, doći do sljedećih pojava: gorenja i značajnog porasta topline, oslobađanja zapaljivih ili otrovnih plinova, stvaranja korozivnih tvari, ili stvaranja nestabilnih tvari.

Boce u kojima se prevoze opasne tvari moraju se prevoziti u okomitom položaju. Boce s plinovima mogu se staviti okomito i vodoravno u vozilu u kojem se prevoze, odnosno, tovarnom prostoru vozila, ali moraju biti na pomoćnoj ambalaži (paleti) i osigurane od prevrtanja. Boce čije je dno promjera 300 mm i više, a visina im je veća od 3,2 tog promjera, mogu se prevoziti u okomitom položaju, bez palete, ali u tom slučaju stranica ograde ne smije biti niža od 4/5 visine boce. Ako se ambalaža puni tekućim opasnim tvarima, ne smije se napuniti do vrha, mora se ostaviti slobodan prostor. Time se sprečava mogućnost nekontroliranog istjecanja tekućine ili destrukcije ambalaže zbog širenja (ekspanzije) tekućine na povišenoj temperaturi, koje se može pojaviti tijekom prijevoza.

Za opasnu tvar postoji i ambalažna skupina:

Pakirna skupina I - velika opasnost.

Pakirna skupina II - srednja opasnost.

Pakirna skupina III - manja opasnost.

Pakirna skupina govori o zahtjevima za izdržljivošću (čvrstoćom) ambalaže.

Pakirna skupina I - ambalaža označena s „X“.

Pakirna skupina II - ambalaža označena s „Y“ (može i s „X“).

Pakirna skupina III - ambalaža označena s „Z“ (može i s „X“ i „Y“).

Najzahtjevnija testiranja su za „X“, a za „Z“ su najmanje zahtjevna testiranja.

Dopuštena ambalaža za prijevoz opasnih tvari je ambalaža koja prema kvaliteti i izradi odgovara količini i posebnostima tvari koja se u njoj prevozi, koja je provjerena i odobrena za prijevoz, koja ima znakove upozorenja, natpise, oznake i listice za označavanje opasnosti, te druge potrebne podatke. Proizvođač ambalaže za opasne tvari dužan je pribaviti odobrenje za ambalažu. Odobrenje za ambalažu za prijevoz tekućih zapaljivih tvari i plinova, cisterni, fiksno pričvršćenih za vozilo, u cestovnom prometu izdaje pravna osoba koju ovlasti ministar nadležan za promet. Označavanje ambalaže je propisano i vrijedi u cijelom međunarodnom prometu. Nije dopušteno upotrebljavati oznake koje se mogu zamijeniti s već odobrenim oznakama odnosno, oznakama drugih država.

5.1.1. Označavanje ambalaže

Oznaka, kodni broj, ambalaže sastoji se od arapskog broja i slova. Broj označava vrstu ambalaže, npr: bačva, sanduk, kutija, vreća i velikog slova kojim se označava priroda materijala, na primjer: drvo, papir, čelik. Za slučaj mješovite ambalaže, koriste se dva velika slova. Prvo slovo ukazuje na materijal unutarnje ambalaže, a drugo slovo na vanjsku ambalažu.

Sljedeći brojevi označavaju vrstu ambalaže:

1-bačve,

2-drvene ploče,

3-četvrtaste posude,

4-kutije,
5-vreće,
6-mješovito pakiranje,
0-pakiranja od lakih metala.

Sljedeća slova označavaju tipove materijala:

A-čelik,
B-aluminij,
C-prirodno drvo,
D-šperploča,
F-obnovljeno drvo,
G-lesonit,
H-plastični materijali, uključujući ekspanzirani plastični materijal,
L-tekstil,
M-papir višeslojni,
N-metal (ne čelik ili aluminij pri prijevozu),
P-staklo, porculan ili keramika.

Pod pojmom mjera zaštite od požara pri prijevozu opasnih tvari podrazumijevaju se mjere koje treba poduzimati već kod odabira ambalaže, kod pakiranja, kod utovara i istovara te kod prijevoza opasnih tvari.

5.1.2. Zahtjevi odabira ambalaže i način pakiranja

- ambalaža mora biti zatvorena i nepropusna tako da se spriječi prosipanje, curenje i gubljenje sadržaja,
- materijal od kojeg je napravljena ambalaža ne smije reagirati sa opasnom tvari koja se u nju pakira,
- za tvari osjetljive na vodu ambalaža mora spriječiti da opasna tvar dođe u dodir čak i sa vlagom iz zraka,
- posude, cisterne, kontejneri i druge vrste ambalaže za prijevoz opasnih tvari moraju biti izrađene u skladu sa posebnim propisima,

- osnovna ambalaža ako je lomljiva mora biti zaštićena posebnom zaštitnom ambalažom,
- posude za prijevoz tekućih opasnih tvari ili opasnih tvari natopljenih u neku tekućinu i posude za pakiranje otopljenih opasnih tvari kao i zatvarači tih posuda moraju izdržati unutarnji tlak u posudi kako pri normalnim uvjetima, tako i pri porastu temperature zbog čega posude ne smiju biti prepunjene,
- posude namijenjene prijevozu opasnih tvari volumena većeg od 150 l moraju biti izrađene od čeličnog lima ili nekog drugog prikladnog materijala,
- ako je ambalaža za prijevoz opasnih tvari izrađena od lomljiva materijala, te ako se pakira u skupine, ukupna težina skupine opasne tvari i ambalaže ne smije prelaziti težinu od 75 kg, a ako se pri istim uvjetima radi o nelomljivoj ambalaži, dozvoljena težina skupine opasne tvari i ambalaže je 150 kg,
- paleta opasne tvari u kojoj se nalaze pojedinačna ili skupna pakiranja moraju se označiti odgovarajućim natpisima i listićima opasnosti,
- ambalaža mora biti izrađena i zatvorena tako da pri uobičajenim prijevoznim uvjetima ne može doći do gubitka sadržaja iz pošiljke spremne za otpremu, osobito zbog temperaturnih, vlažnih ili tlačnih oscilacija.

Dijelovi ambalaže koji s opasnim tvarima dolaze u neposredan dodir, zbog kemijskih ili drugih utjecaja ne smiju biti oštećeni u pogledu svoje funkcionalnosti. Zato moraju imati odgovarajuću unutarnju oblogu ili biti obrađeni na odgovarajući način. Ti dijelovi ambalaže ne smiju sadržavati nikakve sastojke koji sa sadržajem mogu reagirati opasno, formirati opasne tvari ili znatno oslabiti te dijelove.

Za prijevoz opasnih tvari, rabi se sljedeća ambalaža:

- bačve - od metala, kartona, PVC-a, šperploče ili od kakva drugog materijala s ravnim ili s ispupčenim dnom,
- drvene bačve - od prirodnoga drva,
- kante - metalne ili od PVC-a, pravokutnoga ili višekutnoga poprečnog presjeka s jednim otvorom ili s više njih,
- sanduci - pravokutna ili višekutna ambalaža s punim stijenama bez otvora napravljena od metala, drva od šperploče, drvenih vlakana i slično,
- vreće - papirnate ili od PVC-folije, tekstila i drugih tkaninastih materijala,

- kombinirana ambalaža - sastavljena od unutarnje posude od PVC-a i vanjske posude od metala, kartona koja jednom spojena čini nerazdvojnu cjelinu,
- kombinirana ambalaža - sastavljena od unutarnje staklene ili porculanske posude te od vanjske ambalaže (od metala, drva, kartona, PVC-a) koja jednom spojena čini nerazdvojnu cjelinu,
- zajednička ambalaža - sastavljena od jedne unutarnje ambalaže ili od više njih smještenih u vanjsku ambalažu,
- ambalaža od najfinijega lima - s okruglim, eliptičnim ili četvrtastim poprečnim presjekom, posude s ravnim ili s ispupčenim dnom, s jednim otvorom ili s više njih.

Ambalaža koja se rabi za prijevoz opasnih tvari mora biti atestirana i označena prema odgovarajućim normama i propisima.

Opasne tvari, pakirane u odgovarajuću ambalažu ili bez ambalaže, prevoze se u kontejnerima, zatvorenim vagonima, vagonskim cisternama i kontejnerskim cisternama.

5.2. 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.

Eksplzivni 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.

Slika 22.: Skladištenje opasnih tvari



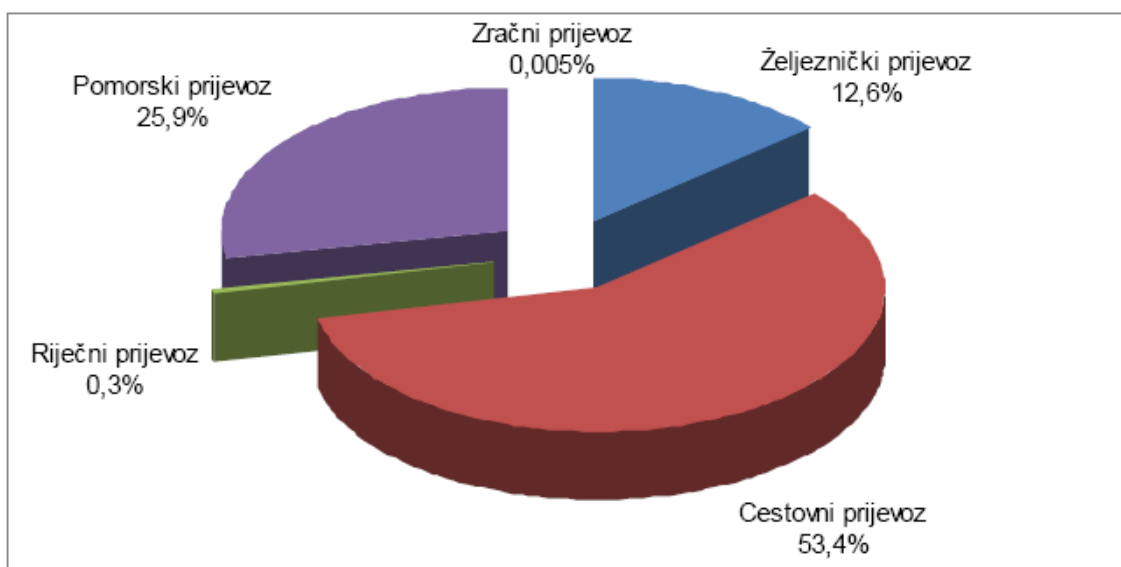
Izvor: www.safetystoragecentre.co.uk

6. MJERE UNAPREĐENJA OPASNE ROBE U HRVATSKOJ

Podloga za cjelovitu analizu prometa opasne robe i projekciju potrebnih smjernica unapređenja prijevoza ove kategorije robe, nalazi se u sagledavanju šireg konteksta dinamike robnih tokova i udjela pojedinih prometnih grana u ukupnoj prometnoj strukturi.

Godine 2007. prevezeno je ukupno 125 milijuna tona robe, od čega se oko 10 milijuna tona odnosi na cjevovodni prijevoz nafte i plina.¹⁹

Slika 23.: Udio prometnih grana u strukturi prometa robe (2007.)



Izvor: prema podacima iz Statističkog ljetopisa 2008, Državni zavod za statistiku

U svim prometnim granama, osim unutarnjeg vodnog prometa, bilježi se rast robnog prometa, što je indikativan pokazatelj tržišnog otvaranja Hrvatske u kontekstu integracijskih procesa. U odnosu na prethodnu godinu bilježi se stopa rasta željezničkog robnog prometa 2,4%, cestovnog robnog prometa 4,7%, te pomorskog robnog prometa 3,2%.

¹⁹ bib.irb.hr/datoteka/438184.lovric_hazu.doc

U istom je razdoblju u Hrvatskoj ostvaren promet opasne robe u veličini 26,8 milijuna tona, što predstavlja udio od 21,4% u ukupnom robnom prometu.

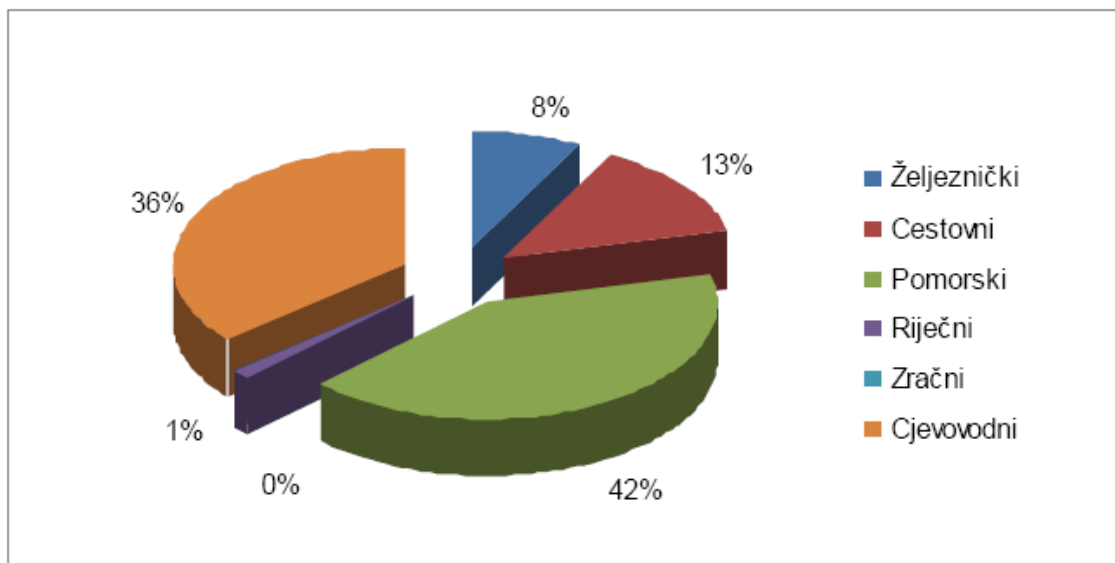
Tablica 1.: Segmentacija prijevoza opasnih tvari po prometnim granama (2007.)

Prometni oblik	Prijevoz opasnih tvari (tis. tona)	Udio (%)
Željeznički	2.120	7,9
Cestovni	3.546	13,2
Pomorski	11.148	41,6
Riječni	288	1,08
Zračni	-	-
Cjevovodni	9.668	36,1
Ukupno	26.770	100

Izvor: Statistički ljetopis 2008, Državni zavod za statistiku

Važnost strategijskog modeliranja prijevoza opasne robe može se argumentirati upravo udjelom ove kategorije prijevoza odnosno činjenicom da se petina robnog prometa u Hrvatskoj odnosi na prijevoz opasne robe.

Slika 24.: Udio prometnih grana u strukturi prometa opasne robe (2007.)



Izvor: prema podacima iz Statističkog ljetopisa 2008, Državni zavod za statistiku

Najveća količina opasnih tvari prevezena je 2007. u pomorskom prometu sa 41%, cestovni promet sudjeluje s 13%, željeznički promet s 8%, a riječni promet sa zanemarivih 1% u ukupnom prometu opasnih tvari.

U analizi dinamike prometnog rasta te projekcije daljnjeg razvoja važno je naglasiti da ovoj kategoriji robe pripadaju nafta i naftni derivati.

Tablica 2.: Željeznički prijevoz opasne robe u Hrvatskoj (u tisućama tona)

Godina	Ukupno	Unutarnji prijevoz	Međunarodni prijevoz	
			Ukupno	Tranzit
2003	1.886	845	1.041	272
2004	1.860	773	1.087	288
2005	1.971	840	1.131	271
2006	2.111	962	1.149	281
2007	2.120	944	1.176	331

Izvor: Statistički ljetopis 2008, Državni zavod za statistiku

U željezničkom prometu zadnjih je godina primjetan blagi trend rasta robnog prometa pa tako i prometa opasnih tvari. Prijevoz opasnih tvari željeznicom ravnomjerno je podijeljen u unutarnjem i međunarodnom prometu, a indikativan je mali udio tranzitnog prometa opasnih tvari s obzirom na potencijale koridorskog robnog prometa u Hrvatskoj.

Godine 2002. na području Hrvatske željeznicom je bilo prevezeno 11 milijuna tona tereta, u čemu je prijevoz opasnih tereta sudjelovao s oko 2,8 milijuna tona ili oko 25,4 %.²⁰

Tablica 3.: Segmentacija prevezene opasne robe u željezničkom prometu 2007. (u tonama)

Klase opasnih tvari	Ukupno	Unutarnji promet	Međunarodni promet
1. Eksplozivne tvari i predmeti	24	0	24
2. Plinovi pod tlakom, tekući	491.761	85.931	405.830
3. Zapaljive tekućine	715.783	320.036	395.747
4.1. Zapaljive krute tvari	403.958	397.668	6.290
4.2. Samozapaljive tvari	18.849	0	18.849
4.3. Tvari koje u dodiru s vodom oslobađaju otrovne plinove	60.324	12	60.312
5.1. Oksidirajuće tvari	345.756	139.994	205.762
5.2. Organski peroksidi	0	0	0
6.1. Otrovnost tvari	1.098	0	1.098
6.2. Infektivne tvari	0	0	0
7. Radioaktivni materijali	0	0	0

²⁰ Statistički ljetopis, Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2008.

8. Korozivne tvari	75.538	0	75.538
9. Ostale opasne tvari i predmeti	6.902	35	6.867
UKUPNO	2.119.993	943.676	1.176.317

Izvor: Procjena ugroženosti Republike Hrvatske od prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća, DUZS, 2009.

U 2007. godini hrvatskim je prugama prevezeno 2,12 milijuna tona opasnog tereta. Iako se već treću godinu zaredom bilježi porast tonaže opasnog tereta, još nije niti približno dosegnuta razina prevezenog opasnog tereta iz 1999. koja je iznosila 5,6 milijuna tona.²¹

Veličina prevezene opasne robe u cestovnom prometu u 2007. je iznosila oko 3,5 milijuna tona. Glavnina prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu obavlja se u unutarnjem prometu. Primjetan je blagi trend pada količine prevezene robe ovim prijevoznim oblikom, što je s aspekta sigurnosti na liniji strategijskih smjernica prometnog razvoja i transfera prometne potražnje na ekološki čišće prometne oblike.

Tablica 4.: Cestovni prijevoz opasne robe u Hrvatskoj (u tisućama tona)

Godina	Ukupno	Unutarnji prijevoz	Međunarodni prijevoz	
			Ukupno	Tranzit
2003	3.708	3.576	132	24
2004	3.625	3.394	231	24
2005	3.997	3.861	136	29
2006	3.933	3.649	284	9
2007	3.546	3.274	272	49

Izvor: Statistički ljetopis 2008, Državni zavod za statistiku

²¹ Statistički ljetopis, Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2008.

Provoz odnosno istjecanje opasnih i štetnih tvari koje uključuju ukapljene lako zapaljive plinove ili lako zapaljive tekućine klase I, a koje ne uključuju trenutni nastanak i razvoj požara, može predstavljati značajan eksplozivni potencijal u tunelu. Eksplozija takvih plinova i para može izazvati takav predtlak koji će prouzročiti strukturna oštećenja u tunelu. Iznenadna zagađenja na prometnici nastaju kada u njen sustav odvodnje ili okoliš osim kišnice ili otopljenog snijega i taloga nastalog redovitim korištenjem prometnice, iznenada i nekontrolirano dospiju opasne i štetne tvari.

Na autocesti Rijeka-Zagreb promet opasnih tvari najvećim se dijelom odvija na A6 i A7 iz pravca Rijeke za Zagreb, a manjim dijelom na bočnim naplatnim postajama. U prijevozu opasnih tvari koje su klasificirane Zakonom o prijevozu opasnih tvari, klasa 1-9, najviše se prevozi benzin i plin. Sveukupno se prevozi dnevno oko 20 cisterni kapaciteta 30.000 l, koje se pregledavaju i prate kroz tunele duže od 1.000 m (mjesečno cca 450 cisterni). Za lož ulje i diesel gorivo nije zakonom propisana pratnja, te se o njima ne vodi evidencija. Ako prijevoznik zadovoljava propisane uvjete, izdaje se Suglasnost za prolaz tunelima duljine veće od 1.000 m. Pratnju vozila koje prevozi opasne tvari obavlja djelatnik vatrogasne postrojbe u vozilu za pratnju.

6.1. MJERE PREVENCIJE U PRIJEVOZU OPASNE ROBE

Pri prijevozu opasnih materijala uobičajene vozačke dozvole, bez obzira na kategoriju, nisu dovoljne da bi se upravljalo vozilom koje prevozi opasne materijale. Za tu vrstu prijevoza, vozač mora imati ADR certifikat, to jest potvrdu da je osposobljen za prijevoz opasnih materijala, koja se dobiva nakon tečaja i položenog ispita. Još jedan uvjet za dobivanje ADR certifikata je da vozač mora imati najmanje 21 godinu.

Certifikat vrijedi pet godina, nakon čega se može produžiti polaganjem ispita. Za prijevoz opasnih materijala se koriste različita vozila, od automobila, kombija i manjih kamiona, do velikih tegljača. Ona se po konstrukciji razlikuju od običnih vozila, što zavisi koju vrstu opasnih materijala prijevoze. Na osnovu provjere, vozilo dobiva certifikat i uvjerenje za prijevoz opasnih materijala i to samo za one vrste za koje ispunjava uvjete. Uvjerenje i certifikat vrijede 12 mjeseci, nakon čega vozilo ponovo treba ići na provjeru. Za prijevoz materijala koje pripadaju klasama 1 (eksplozivne materijale), 6 (otrovi, zarazne i zagađujuće materijale) i 7 (radioaktivne materijale), neophodno je dobiti dozvole za svaki pojedinačni prijevoz od nadležnih institucija.

Rezultati analize statističkih podataka o nesrećama s vozilima za prijevoz opasnih tvari, raspoloživi podaci o prostornoj rasprostranjenosti (polazištima i odredištima) opasnih tvari u Hrvatskoj, podaci o obilježjima prometne mreže, te podaci o geografskim i klimatsko-konfiguracijskim specifičnostima određenih područja – glavna su polazišta u rutnom i flotnom planiranju prijevoza opasnih tvari, definiranju itinerara za pojedine kategorije opasnih tvari, te prilagodbu specifičnim uvjetima prijevoza, kao i koncipiranju cjelovite strategije prijevoza opasnih tvari u Hrvatskoj.

Samo višerazinskom hijerarhijskom implementacijom zahtjevanih propisa o prijevozu opasnih tvari moguće je sustavno unapređenje postojećeg sigurnosnog statusa prijevoza opasnih tvari, te promocija i afirmacija koncepcije održivog razvoja.

Prijevozu opasnih tvari treba pristupiti usuglašeno te strukovno i institucijski višedisciplinarno ukoliko se žele izbjeći neminovno loše posljedice zbog nepravodobnog praćenja događaja i ovladavanja problemom u svoj njegovoj kompleksnosti.

Prometni sustav sa svim svojim dijelovima, slijedom toga i prijevoz opasnih tvari, temelje u današnje vrijeme svoj razvoj na informatičkoj tehnologiji koja je implementirana u

moderne tehnologije prijevoza opasnih tvari. Primjena informatičkog rješavanja problema određivanja itinerara prijevoza opasnih tvari postaje još jedan u nizu nezaobilaznih segmenata pri prijevozu opasnih tvari, te je potrebno i neizostavno uvrstiti ga u višedisciplinarnost rješavanja problema opasnih tvari.

U svrhu prevencije opasnosti koju može proizvesti opasna tvar potrebno je razvijati alate optimiranja i rješavanja problema prijevoza opasnih tvari u nekoliko pravaca:

- poboljšanje tehničkih značajki uređaja i opreme vozila koja prevoze opasne tvari ,
- obrazovanje sudionika u procesu prijevoza opasnih tvari,
- izgrađivanje i obnavljanje prometne infrastrukture na načelima održivog razvoja,
- povećanje ekološke svijesti sveukupnoga građanstva,
- institucionalno, višedisciplinarno, cjelovito praćenje i rješavanje kompleksne problematike opasnih tvari,
- uspostavljanje sustava donošenja područnih propisa,
- redizajniranje optimalnih itinerara prijevoza opasnih tvari u Hrvatskoj.

Važan aspekt prevencije od potencijalnih velikih nesreća i katastrofa uzrokovanih prometnim nezgodama vozila za prijevoz opasnih tvari odnosi se na organiziranost sustava intervencija u izvanrednim situacijama.

6.2. PROMETNA INFRASTRUKTURA ZA PRIJEVOZ OPASNE ROBE

Na temelju Zakona o prijevozu opasnih tvari, resorno je ministarstvo odredilo ceste po kojima smiju motorna vozila prevoziti opasne tvari, kao i mjesta za parkiranje motornih vozila s opasnim tvarima. Kao glavni cestovni pravci u Hrvatskoj za prijevoz opasnih tvari klase 1, 2, 3, 6.1, 7 i 8, određeni su:

- granični prijelaz Bregana A3 – Zagreb zaobilaznica – granični prijelaz Stara Gradiška ili granični prijelaz Županja – granični prijelaz Bajakovo,
- granični prijelaz Macelj – D1 (A2) – Zagreb zaobilaznica – A1 – čvor Bosiljevo II – Split,
- granični prijelaz Goričan A4 – Čakovec – Zagreb zaobilaznica,
- granični prijelaz Donji Miholjac – D53 Našice,
- granični prijelaz Rupa – A7 – Rijeka zaobilaznica – A6 čvor Bosiljevo II (za opasne tvari po posebnoj listi, osim nafte i benzina),
- Rijeka zaobilaznica – čvor Kanfanar – B8,
- granični prijelaz Kaštel – Pula – B9.

Slika 25.: Cestovni pravci za prijevoz opasnih tvari u Hrvatskoj



Izvor: bib.irb.hr/datoteka/438184.lovric_hazu.doc

Za prijevoz opasnih tvari klase 3 – nafte i naftnih derivata, smiju se iznimno koristiti cestovni pravci:

- granični prijelaz Dubrava Križovljanska D2 – Varaždin – D510 – D3 čvor Varaždin na A4 – Zagreb zaobilaznica,
- granični prijelaz Ličko Petrovo Selo – D217 – Grabovac-D1 – Karlovac.

Za distribuciju opasnih tvari iz hrvatskih luka, rafinerija i slobodnih zona određeni su sljedeći cestovni pravci:

- za prijevoz opasnih tvari klase 1, 2, 3, i 8 iz luke Ploče smiju se koristiti ceste Ploče D8 – Opuzen – D9 – granični prijelaz Metković,
- za prijevoz opasnih tvari klase 1, 2, 3, 6.1, 7 i 8 iz luka Split i Solin smiju se koristiti ceste Split – Klis – D1 – Brnaze – D60 – Trilj – D220 – granični prijelaz Kamensko, odnosno Trilj – D60 – Imotski – D221 – granični prijelaz Vinjani Donji,
- za prijevoz opasnih tvari iz luke i Rafinerije Rijeka, smiju se koristiti ceste Rijeka zaobilaznica – A6 čvorište Bosiljevo II – A1,
- za prijevoz opasnih tvari iz luke i Rafinerije Sisak smiju se koristiti ceste D36 – Popovača – A3,
- za prijevoz opasnih tvari iz luke Zadar smiju se koristiti ceste raskrižje D8 – D502 – čvorište Zadar II – A1 – Dugopolje – D1 Sinj – D60 Trilj – D220 – granični prijelaz Kamensko,
- za prijevoz opasnih tvari iz luke Vukovar smiju se koristiti ceste D2 Vukovar – Sotin – Šarengrad – granični prijelaz Ilok,
- za prijevoz opasnih tvari iz luke Vukovar smiju se koristiti ceste D55 Vukovar – Vinkovci – granični prijelaz Županja.

Za motorna vozila kojima se prevoze opasne tvari propisana su sljedeća parkirališta:

- parkirališta na autocesti A1 – Nadin sjever i jug, Brloška Dubrava sjever i jug, Jadova sjever i jug, Pristeg sjever i jug i Radošić sjever i jug,
- parkirališta na autocesti A3 – Križ sjever i jug, Nova Gradiška sjever i jug, Babina Greda sjever i jug,
- parkiralište na autocesti A4 – Varaždin sjever i jug,
- parkiralište na cesti D53, na 26 km, između lovačke kuće »Prkos« i mjesta Klokočevci,
- parkiralište na cesti D1 u mjestu Grabovac, kod benzinske postaje,
- parkiralište u Karlovcu u mjestu Ilovac bb, (Robni terminali),
- parkirališta na državnoj cesti D55 Vukovar - Vinkovci - granični prijelaz Županja – parkiralište Motela Kunjevci, parkiralište Motela Jeleni i parkiralište na benzinskoj postaji NCU.

6.3. MJERE PRILAGODBE I UNAPRJEĐENJA PRIJEVOZA OPASNE ROBE

Tri su ključna aspekta prilagodbe sustava prijevoza opasne robe – normativni, infrastrukturni i operativni.

Primjenom propisa koji se odnose na prijevoz opasnih tvari predviđeno je imenovanje sigurnosnih savjetnika, kao i donošenje ovlaštenja za njihovu izobrazbu. Potrebno je ustrojiti i voditi bazu podataka u resornom ministarstvu o vrstama opasnih roba, njihovim svojstvima, koja su opasna za život i zdravlje ljudi i materijalna dobra, mjerama koje treba poduzeti za sprečavanje ili uklanjanje opasnosti te o pravnim i fizičkim osobama koje mogu pomoći u uklanjanju nastale opasnosti.

Posebno važan aspekt u planiranju i projektiranju, poglavito kapitalne prometne infrastrukture je normiranje uvjeta za učinkovito upravljanje prometnim sektorom odnosno normiranje aplikacija inteligentnih transportnih sustava u samom projektiranju mreže. U tomu je bitna uspostava integriranog informatičkog okruženja, koje instrumentima prometne politike treba osigurati na svim razinama – najšire uvođenje modernih sustava snimanja, brojenja, praćenja relevantnih indikatora prometnih tokova (protoka, brzine, gustoće) te ekoloških razina.

Prilagodba infrastrukturne mreže za prijevoz opasne robe usmjerena je u smislu kratkoročnih efekata na poboljšanje uvjeta prijevoza na postojećim prometnicama preusmjeravanjem prometa na novoizgrađene dionice prometnica više razine uslužnosti. Potencijali optimiranja s aspekta sigurnosti nalaze se u preusmjeravanju prometa opasne robe na novoizgrađene dionice autoceste A1 od Splita do Ploča na jugu, dionice autoceste A5 Beli Manastir – Osijek – Svilaj na sjeveroistoku, te dionice autoceste A11 Zagreb – Sisak u središnjoj Hrvatskoj.

U dugoročnom stratezijskom planiranju infrastrukturne mreže, optimiranje sustava prijevoza opasne robe vezano je za cjelovita rješenja razvoja intermodalnog prometa. U tom smislu, s obzirom na strategiju razvoja trans-europske prometne mreže, intermodalni sustav Dunav – Jadran predstavlja okosnicu hrvatske prometne mreže. Tim bi se projektom u cjelosti parirala sva načela europske prometne strategije i komplementarne prometne politike – načela integrativnosti, interoperabilnosti i održivosti.

Kombinacija riječnog vodnog prometa VII pan-europskog koridora, uz pretpostavku izgradnje višenamjenskog kanala Dunav-Sava, primjerene regulacije plovnosti rijeke Save i dogradnje lučkih kapaciteta (Vukovar, Osijek, Slavonski Brod i

Sisak); željezničkog prometa na Vb koridoru, uz pretpostavku izgradnje dvokolosiječne elektrificirane pruge; kombiniranog prometa na Vc koridoru; te nastavno pomorskog prometa, uz odgovarajuću dogradnju i specijalizaciju morskih lučkih kapaciteta (Rijeka, Ploče), sklopom 21. prioritetnog pravca trans-europske prometne mreže – jadransko-jonske morske autoceste, u svim se aspektima regionalnog razvoja može smatrati prioriternim infrastrukturnim projektom. Ovaj intermodalni sklop međunarodnih pravaca odnosno prometnih tokova, ujedno, predstavlja temelj za planiranje i razvoj logističkih centara u Hrvatskoj.

Implementacija načela integrativnosti, interoperabilnosti i održivosti u prometnoj politici nužno pretpostavlja primjenu ITS rješenja u svim fazama prometnog inženjerstva – od planiranja, projektiranja, izgradnje do organizacije i eksploatacije, te u svim segmentima prometnog sustava – od razvoja prometnica i vozila, transportnih terminala do sustava upravljanja prometom.²²

Sa stajališta sigurnosti, u prevenciji mogućih posljedica akcidenata s opasnim tvarima, nužan je razvoj jedinstveno umreženog sustava civilne zaštite, koji pretpostavlja objedinjavanje svih djelatnosti interventnog djelovanja u slučajevima opasnosti za ljude, imovinu i okoliš. Takav sustav podrazumijeva integraciju i koordinaciju djelovanja kopnene, pomorske i zračne prometne operative za interventno djelovanje u nadležnosti Državne uprave za zaštitu i spašavanje.

²² Bošnjak, I.: Inteligentni transportni sustavi 1. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.

6.4. SWOT ANALIZA PRIJEVOZA OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU

Unutarnje okruženje	SNAGE (STRENGTHS)	SLABOSTI (WEAKNESSES)
	<ul style="list-style-type: none"> -učinkovit prijevoz cestovnim putem spram drugih ostalih prometnih grana -brz i siguran prijevoz do odredišta -informacije o dolascima u stvarnom vremenu -prijevoz opasnog tereta na bližim relacijama -ITS tehnologija -stručno osposobljeni zaposlenici 	<ul style="list-style-type: none"> -troškovi goriva, cestarine -manja količina prevezene robe u odnosu na druge prometne grane -jake eksplozije i velike prometne nesreće kao posljedica sudara prijevoznika opasnih tvari -paziti na utovar i istovar opasnih tvari kako ne bi došlo do ugrožavanja ljudi ili okoline
Vanjsko okruženje	PRILIKE (OPPORTUNITIES)	PRIJETNJE (THREATS)
	<ul style="list-style-type: none"> -osmišljavanje novog GPS sustava za praćenje i pronalaženje pošiljaka opasnih tvari na širem geografskom području 	<ul style="list-style-type: none"> -povećanje količine prometa -nemogućnost povezivanja kontinenata -željeznički prijevoz najjeftiniji i najbolji za okoliš -pojava novih i jeftinijih tehnologija -dolazak konkurentskih kompanija u Hrvatsku

Izvor: izradila studentica

SWOT analiza je kvalitativna analitička metoda koja kroz četiri čimbenika nastoji prikazati snage, slabosti, prilike i prijetnje određene pojave ili situacije.

U kontekstu vremena, snage i slabosti predstavljaju sadašnjost temeljenu na prošlosti, dok prilike i prijetnje predstavljaju budućnost temeljenu na prošlosti i sadašnjosti.

Svako poduzeće mora voditi računa o unutrašnjem i vanjskom okruženju. U tom se kontekstu ova analiza može razumjeti kao prikaz unutrašnjih snaga i slabosti organizacije i vanjskih prilika i prijetnji s kojima se ta ista organizacija suočava.

SWOT analiza vodi do jednog od četiri glavna zaključka:

1. Snage nadvladavaju slabosti, prilike nadvladaju prijetnje - podržava strategiju rasta.
2. Snage nadvladavaju slabosti, prijetnje nadvladavaju prilike - podržava strategiju održavanja.
3. Slabosti nadvladavaju snage, prilike nadvladavaju prijetnje - podržava strategiju žetve.
4. Slabosti nadvladavaju snage, prijetnje nadvladavaju prilike - podržava strategiju ograničavanja.

7. ZAKLJUČAK

Iz svega navedenog proizlazi da bi se promet opasnih tvari u budućnosti trebao više obavljati željezničkim prijevozom, a samo u posebnim slučajevima cestovnim putem. To pokazuju i sve statistike koje govore u prilog željezničkom transportu kao sigurnijem, ekonomičnijem i čistijem načinu prijevoza opasnih tvari, ali i općenito. Isto tako važno bi bilo da se ovom području prometa posveti veća pažnja prilikom polaganja vozačkih ispita svih kategorija da bi učesnici bolje shvatili kakva im opasnost prijete dok se voze iza ili ispred teretnog vozila koje prevozi neku opasnu tvar i samim time, povećanim oprezom, izbjegnu stradavanje i uzrokovanje ekoloških katastrofa širokih razmjera.

Promet opasne robe u Hrvatskoj čini petinu ukupnog robnog prometa, a stanje sigurnosti ne može se ocijeniti zadovoljavajućim niti u pogledu normativne prilagodbe, niti u pogledu izgrađenosti namjenske infrastrukturne mreže, niti u pogledu operative za prijevoz ove kategorije robe.

Smjernice razvoja sustava prijevoza opasne robe, u cijelosti koreliraju sa stratejskim ciljevima razvoja intermodalnog prometa. Unaprjeđenje sigurnosne razine prijevoza opasne robe dugoročno se mora bazirati na izradi master plana intermodalne prometne mreže, koja će omogućiti preusmjeravanje tokova ove kategorije roba na sigurnosno i ekološki prihvatljivije opcije necestovnog prometa, prvenstveno željeznički i vodni promet.

U tom kontekstu, osim prilagodbe infrastrukturne mreže, nužna je izgradnja logističkih robno transportnih središta u sučeljima različitih prometnih grana, lociranih u sklopu koridora pan-europske mreže odnosno u sklopu dionica trans-europske mreže u Hrvatskoj.

Nužna je, nadalje, adaptacija suvremenih tehnologija transporta i manipulacije roba, koje će parirati zahtjeve interoperabilnosti, te standarde i najbolju praksu operative robnog prijevoza, uključujući i prijevoz opasne robe.

Dugoročni prometni razvitak primarno je uvjetovan kvalitetnim prometno - logističkim školovanjem. Hrvatska u tom smislu ima određene komparativne prednosti u usporedbi s većinom europskih zemalja zbog zaokruženog visokoškolskog sustava profiliranja prometnih stručnjaka. To se osobito odnosi na interdisciplinarni pristup izučavanju prometnog sustava. U skladu sa zahtijevanom prilagodbom razvojnih koncepcija prometne regulative i operative, nužno je i dinamično revidiranje studijskih programa, te njihova prilagodba stvarnim potrebama prometnog razvoja.

S ciljem učinkovitog upravljanja prometnim sustavom, nužna je uspostava kvalitetnog informatičkog okruženja temeljenog na objedinjenom statističko-analitičkom menadžmentu. Postojeća statistička praksa prikupljanja parcijalnih pojava nije dovoljna, već je nužno ustrojiti statističko-analitičko ured za prometni sektor, izravno povezanim s objedinjenim informacijsko-komunikacijskim središtem za upravljanje i nadzor prometa, koje podrazumijeva primjenu inteligentnih sustava i telematike. Prijevoz opasne robe predstavlja rizik za ljude i okoliš pa bi sustavski pristup u sklopu strategije razvoja intermodalnog transporta pridonio i razvoju namjenskih infrastrukturnih, tehnoloških i operativnih sadržaja za ovaj segment robnog prometa.

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 utvrđivanjem i analizom potencijalnih opasnosti u svim fazama prijevoza opasne tvari.

Obzirom da suvremena industrijska proizvodnja omogućava proizvodnju velikog broja opasnih tvari, mnogo ljudi dolazi u dodir sa opasnim tvarima. Zato se pri rukovanju s opasnim tvarima nastoji smanjiti ili izbjeći opasnost za život ili zdravlje osoba koje su u neposrednom dodiru sa tim tvarima, kao i da se izbjegnu opasnosti za druge osobe i širu okolinu, a za dobre rezultate potrebno je da poznamo sve glavne karakteristike tih tvari i postupke za sigurno rukovanje. To se posebno odnosi na radnike koji prevoze te tvari kao i postupke za sigurno rukovanje (priprema tvari za prijevoz, utovar, istovar i usputne manipulacije). Na prijevoz se mogu dati samo one opasne tvari koje zadovoljavaju uvjete ADR-a , a za svaku tvar se daje odgovarajuća isprava. 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. Opasne tvari su razvrstane u određene kategorije baš na temelju njihovih specifičnih opasnosti, te zato pri prijevozu opasnih tvari raznih klasa razmatramo neke posebne mjere koje je potrebno provoditi ovisno o tome koje se opasne tvari prevoze.

LITERATURA

1) KNJIGE

1. Jezerčić, A.; Kozjak, A.; Žunić, M.; Čolja, D. : Priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu : Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu 2011.
2. Kaučić, N.; Nemet, Z.; Šegović, M. : Prijevoz opasnih tvari, Zagreb, 2002.
3. Mekovec, I., Golubić, J., Božičević, J.: Stanje sigurnosti prijevoza opasnih tvari na hrvatskim cestama. Znanstveni skup: Nezgode i nesreće u prometu i mjere za njihovo sprječavanje, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zbornik radova, Zagreb, 2007.
4. Mekovec, I.: Osnove prijevoza opasnih tvari cestom, Zagreb, 2003.
5. Šegović, A. : Prijevoz opasnih tvari cestom / 03, Zagreb, 2004.
6. Viličić, D.; Martinović, P.; Petrović-Poljak, Z. : Vozilo u cestovnom prometu, Zagreb, 1996.

2) OSTALI IZVORI

1. Djelovanje opasnih tvari na čovjeka i okoliš: http://www.prometna-zona.com/cestovni-sigurnost-001opasne_tvaryl.php
2. Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) : <http://www.mppi.hr/default.aspx?ID=5918>
3. <http://www.cvh.hr/cvh/naslovnica.aspx>
4. <http://www.prometna-zona.com/>
5. <http://www.teretna-vozila.com/index.php?start=9>
6. Mjere zaštite od požara pri prijevozu opasnih tvari: <http://www.hvz.hr/mjere-zastite-od-pozara-pri-prijevozu-opasnih-tvari/>
7. Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu – ADR: <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=5878>

8. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o prijevozu opasnih tvari, Narodne novine, 151/03.
9. Zakon o prijevozu opasnih tvari, Narodne novine, 79/07.
10. Zakon o prijevozu opasnih tvari, Narodne novine, 97/93.

POPIS SLIKA:

Slika 1.: Požari razvrstani u pet razreda	7
Slika 2.: Klasifikacija opasnih tvari	9
Slika 3.: Klasa 1 – eksplozivi	10
Slika 4.: Listice opasnosti plinova	15
Slika 5.: Listice opasnosti zapaljivih tekućina	18
Slika 6.: Listice opasnosti zapaljive čvrste tvari	21
Slika 7. Listice opasnosti oksidirajuće tvari	22
Slika 8.: Listice opasnosti otrovnih tvari	24
Slika 9.:Znakovi opasnosti za različite kategorije radioaktivnih paketa i znak opasnosti za vozilo kojim se prevoze radioaktivni izvori	27
Slika 10.: Listice opasnosti korozivne (nagrizajuće) tvari	28
Slika 11.: Listice opasnosti različitih opasnih tvari i predmeta	29
Slika 12.: Udio prometnih grana u prijevozu opasnih tvari u 2001. godini	31
Slika 13.: Podjela opasnih tvari po ADR-u	32
Slika 14.: Certifikat o ispravnosti vozila za prijevoz određenih vrsta opasnih tvari	45
Slika 15.: Ploče opasnosti	48
Slika 16.: Opasnost dodira tvari s vodom	48
Slika 17.: Označavanje vozila za prijevoz opasnih tvari	53
Slika 18.: Znakovi opasnih tvari	53
Slika 19.: Znakovi opasnih tvari na cisterni	55
Slika 20.: Znakovi opasnih tvari na vozilu	56

Slika 21.: Pakiranje i znakovi opasnih tvari	57
Slika 22.: Skladištenje opasnih tvari	64
Slika 23.: Udio prometnih grana u strukturi prometa robe (2007.)	65
Slika 24.: Udio prometnih grana u strukturi prometa opasne robe (2007.)	67
Slika 25.: Cestovni pravci za prijevoz opasnih tvari u Hrvatskoj	74

POPIS TABLICA:

Tablica 1.: Segmentacija prijevoza opasnih tvari po prometnim granama (2007.)	66
Tablica 2.: Željeznički prijevoz opasne robe u Hrvatskoj (u tisućama tona)	67
Tablica 3.: Segmentacija prevezene opasne robe u željezničkom prometu 2007.	68
Tablica 4.: Cestovni prijevoz opasne robe u Hrvatskoj (u tisućama tona)	69