

# PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU

---

**Balenović, Milan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:304993>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**



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

*Repository / Repozitorij:*

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Milan Balenović

# **PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2022.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Milan Balenović

# **TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS IN ROAD TRAFFIC**

Final paper

Karlovac, 2022.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Milan Balenović

# **PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr.sc. Snježana Kirin, prof. v. š.

Komentor: Manuela Žakula, struc. spec. ing. sec

Karlovac, 2022.



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

## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni/specijalistički studij: Stručni studij sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita od požara

Karlovac, 2022.

### **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Milan Balenović

Matični broj: 0416610632

Naslov: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu

Opis zadatka:

- Klasifikacija opasnih tvari
- Zakonska regulativa u prijevozu opasnih tvari
- Prijevozna sredstva za prijevoz opasnih tvari
- Mjere zaštite i postupci u slučaju prometne nesreće
- Analiza prijevoza opasnih tvari

Zadatak zadan:  
05/2022

Rok predaje rada: 09/22

Predviđeni datum obrane: 09/22

Mentor:  
dr. sc. Snježana Kirin, prof. v. š.

Komentor:

Manuela Žakula, struc. spec. ing. sec

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

Jakšić Lidija, mag.ing.cheming

## Predgovor

Zahvaljujem mentorici dr. sc. Snježani Kirin prof. v. š. koja je pratila proces nastajanja završnog rada i koja mi je svojim savjetima pomogla pri prevladavanju problema koji su se pojavili prilikom izrade završnog rada. Zahvaljujem i komentorici Manueli Žakula, struc. spec. ing. sec na trudu i savjetima oko izrade završnog rada te na susretljivosti.

Također, velika zahvala i mojoj obitelji koja je od početka studija bila uz mene, koja me podržavala i motivirala kada je bilo najteže.

Prijevoz opasnih tvari zahtjeva više opreza i posebne mjere prilikom rukovanja i prijevoza. U nastavku rada biti će opisane klase opasnih tvari, zakonska regulativa kojom se propisuju uvjeti i način prijevoza opasnih tvari, definirat će se i klasificirati opasne tvari prema Europskom sporazumu o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (engl. European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road - ADR). Također, navesti će se posebne mjere sigurnosti kod prijevoza opasnih tvari i postupak u slučaju nesreće ili neželjenog događaja. Opasne tvari svakodnevno susrećemo u prometu, međutim sam prijevoz opasnih tvari može biti iznimno opasan i štetan za ljude i okoliš ukoliko se prijevoz ne obavlja na siguran način te ukoliko se ne pridržava uputa i propisa o njihovom prijevozu. Podaci za izradu završnog rada prikupljat će se iz različitih sekundarnih izvora, kao što su internetske stranice, knjige, časopisi i sl.

Ključne riječi: prijevoz; opasne tvari; zaštita; sigurnosne mjere

### Summary

Transportation of dangerous goods requires more caution and special measures during handling and transportation. In the continuation of the work, the classes of dangerous goods will be described, the legal regulations prescribing the conditions and method of transporting dangerous goods, dangerous goods will be defined and classified according to the European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods. by Road - ADR). Also, special safety measures for the transportation of dangerous goods and the procedure in the event of an accident or adverse event will be specified. We encounter dangerous substances in traffic every day, however, the transport of dangerous substances can be extremely dangerous and harmful for people and the environment if the transport is not carried out in a safe manner and if the instructions and regulations on their transport are not followed. Data for the preparation of the final paper will be collected from various secondary sources, such as websites, books, magazines, etc.

Keywords: transportation; dangerous substances; protection; security measures

# SADRŽAJ

IV

	Stranica
ZAVRŠNI ZADATAK	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SADRŽAJ.....	IV
<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Cilj i predmet istraživanja.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Metode rada.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Struktura rada.....</b>	<b>2</b>
<b>2. OPASNE TVARI I PODJELA OPASNIH TVARI PREMA ADR-U.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Definicija opasnih tvari.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Podjela opasnih tvari.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3. Osnovna svojstva opasnih tvari i način njihovog označavanja.....</b>	<b>4</b>
2.2.1. Klasa 1- Eksplozivne tvari i predmeti.....	5
2.2.2. Klasa 2 - Plinovi.....	6
2.2.3. Klasa 3 - Zapaljive tekućine.....	7
2.2.4. Klasa 4 - Zapaljive krute tvari.....	8
2.2.5. Klasa 5 -Tvari koje mogu oksidirati.....	9
2.2.6. Klasa 6 - Otrovnne i infektivne tvari.....	10
2.2.7. Klasa 7- Radioaktivne tvari.....	11
2.2.8. Klasa 8- Korozivne tvari.....	12
2.2.9. Klasa 9 - Različite opasne tvari i predmeti.....	12
<b>3. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Zakonska regulativa prijevoza opasnih tvari.....</b>	<b>14</b>



3.1.1.	Zakon o prijevozu opasnih tvari.....	15
3.1.2.	Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari.....	15
3.2.	<b>Dokumentacija u cestovnom prijevozu opasnih tvari</b> .....	17
3.3.	<b>Osposobljavanje vozača za prijevoz opasnih tvari</b> .....	19
4.	<b>VOZILA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI</b> .....	21
4.1.	<b>Označavanje vozila pločama opasnosti</b> .....	22
4.2.	<b>Označavanje vozila listicama opasnosti</b> .....	24
4.3.	<b>Oprema vozila</b> .....	26
4.4.	<b>Postupci u slučaju nesreće ili neželjenog događaja</b> .....	27
5.	<b>ANALIZA PRIJEVOZA OPASNIH TVARI</b> .....	29
5.1.	<b>Analiza prijevoza opasnih tvari u Europskoj Uniji</b> .....	29
5.2.	<b>Analiza prijevoza opasnih tvari u Sloveniji i Hrvatskoj</b> .....	34
6.	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	38

## **LITERATURA**

## **POPIS SLIKA**

## **POPIS TABLICA**

## **POPIS GRAFIKONA**

## **PRILOZI**

# 1. UVOD

Poglavlje se odnosi na cilj i predmet rada, metode rada te na sadržaj i strukturu rada. Tema završnog rada je "Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu". "Opasnim tvarima smatraju se tvari koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, izazvati zagađivanje okoliša ili nanijeti materijalnu štetu, koje imaju opasna svojstva za ljudsko zdravlje i okoliš, koja su kao takve definirane zakonima, drugim propisima, te međunarodnim ugovorima, koje na temelju njihove prirode ili svojstava i stanja, a u vezi s prijevozom mogu biti opasne za javnu sigurnost ili red ili koje imaju dokazana toksične, nagrizajuće, nadražujuće, zapaljive, eksplozivne ili radioaktivne učinke, odnosno, opasnim tvarima smatraju se i sirovine od kojih se proizvode opasne robe i otpadi ako imaju svojstva opasnih tvari." [1] Upravo zbog šteta koje mogu izazvati nepravilna rukovanja mora se posvetiti posebna pažnja pri prijevozu, skladištenju, ukrcaju, prekrcaju i iskrcaju tih tvari. Obzirom da se svakodnevno susrećemo sa opasnim tvarima te da one mogu ugroziti zdravlje ljudi, zagađati okoliš te mogu biti opasne za javnu sigurnost iznimno je važno upoznavanje svih sudionika prijevoznog procesa s vrstama opasnih tvari, opasnostima njihova prijevoza i osnovnim načelima zaštite od tih opasnosti.

## 1.1. Cilj i predmet istraživanja

Cilj ovog rada je definirati opasne tvari, njihova svojstva i značajke te upoznati propise i zakone koji reguliraju prijevoz opasnih tvari. Prijevoz opasnih tvari u Republici Hrvatskoj uređuje se Zakonom o prijevozu opasnih tvari kojim se propisuju uvjeti za prijevoz opasnih tvari u pojedinim vrstama prometa. Osim navedenog zakona, zbog brojnosti i specifičnosti opasnih tvari, kao i velikog broja pravila kojima se uređuje ovo područje zakon predviđa i korištenje međunarodne konvencije ADR – Europski sporazum o cestovnom prijevozu roba u međunarodnom prometu.[1] Također, cilj je prikazati pravilan način rukovanja i postupanja prilikom prijevoza opasnih tvari kao i mjere koje je potrebno poduzeti kako bi se opasnosti od štetnih utjecaja za ljude i okoliš sveli na minimum ili potpuno uklonili.

## **1.2. Metode rada**

Način prikupljanja podataka za izradu rada sekundarnog je karaktera. To ukazuje na to da su se potrebni podaci prikupili iz različitih izvora koji omogućuju kvalitetnije razumijevanje same teme rada. Za izradu ovog rada korištena je stručna literatura i internetske stranice. Za najveći dio rada korištena je stručna literatura, odnosno knjige te dostupni podaci i informacije sa stručnih web stranica. Znanstvene metode korištene prilikom izrade rada su metoda istraživanja, metoda sinteze i analize te metoda promatranja.

## **1.3. Struktura rada**

Rad se sastoji od pet poglavlja.

Prvi dio, uvodno poglavlje, odnosi se na temu rada i izvore podataka koji su korišteni u ovom radu.

Zatim u drugom dijelu se definira pojam i utjecaj opasnih tvari. Opasne tvari podijeljene su u devet kategorija te su objašnjena njihova svojstva.

Treće poglavlje odnosi se na pravnu regulativu kojom se uređuje odvijanje prijevoza opasnih tvari cestovnim putem kao i potrebni dokumenti za takvu vrstu prijevoza.

U četvrtom poglavlju navedena odnosi se na elemente cestovnog prijevoza opasnih tvari što uključuje potrebna prijevozna sredstva, njihovo pravilno označavanje te postupanje u slučaju prometne nesreće.

U petom poglavlju provedeno je istraživanje o prijevozu opasnih tvari cestovnim putem. Istraživanje se odnosi na prijevoz opasnih tvari u Europskoj uniji sa posebnim osvrtom na Hrvatsku i Sloveniju kao susjedne zemlje, koje su obje članice Europske unije.

U posljednjem poglavlju, odnosno zaključku navedene su zaključne spoznaje o temi rada.

## **2. OPASNE TVARI I PODJELA OPASNIH TVARI PREMA ADR-U**

### **2.1. Definicija opasnih tvari**

Iako su mnoge opasne tvari izrazito opasne, kako za čovjeka tako i za okoliš, ipak se ne može odreći njihove uporabe jer su često temelj mnogih tehnoloških procesa, mnoge od njih su energetske izvori, neke su pak nezamjenjive kao zaštitno sredstvo za bilje u poljodjelstvu i šumarstvu. [1]

Opasnim tvarima smatraju se tvari koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, izazvati zagađivanje okoliša ili nanijeti materijalnu štetu, koje imaju opasna svojstva za ljudsko zdravlje i okoliš, koja su kao takve definirane zakonima, drugim propisima, te međunarodnim ugovorima, koje na temelju njihove prirode ili svojstava i stanja, a u vezi s prijevozom mogu biti opasne za javnu sigurnost ili red ili koje imaju dokazana toksične, nagrizajuće, nadražujuće, zapaljive, eksplozivne ili radioaktivne učinke, odnosno, opasnim tvarima smatraju se i sirovine od kojih se proizvode opasne robe i otpadi ako imaju svojstva opasnih tvari. Osim štetnih posljedica za ljudski organizam, koje mogu biti privremene ili trajne, opasne tvari mogu i trenutno djelovati, primjerice, eksplodirati, zapaliti se, djelovati nagrizajuće, oksidirajuće i slično. [2]

### **2.2. Podjela opasnih tvari**

Opasne tvari radi lakšeg prepoznavanja razvrstane su u različite skupine po svojim svojstvima odnosno po svom opasnom djelovanju. Sukladno odredbama ADR sporazuma i Zakona o prijevozu opasnih tvari, razvrstane su u devet osnovnih klasa koje su prikazane u tablici br. 1. [2]

Tablica 1. Vrste opasnih tvari prema ADR-u [3]

KLASA	NAZIV KLASIJE (VRSTE TVARI)
1.	Eksplozivne tvari i predmeti
2.	Plinovi (stlačeni, ukapljeni i otopljeni pod tlakom)
3.	Zapaljive tekućine
4.1.	Zapaljive krute tvari, samoreaktivne tvari i desenzibilirani kruti eksplozivi
4.2.	Tvari sklone spontanom zapaljenju
4.3.	Tvari koje u dodiru sa vodom stvaraju zapaljive plinove
5.1.	Oksidirajuće tvari
5.2.	Organski peroksidi
6.1.	Otrovne tvari
6.2.	Infektivne (zarazne) tvari
7.	Radioaktivni materijal
8.	Korozivne tvari
9.	Razne opasne tvari i predmeti

U tablici br. 1 prikazana je podjela opasnih tvari. Opasne tvari podijeljene su u devet klasa, odnosno u 12 skupina obzirom da u se neke klase dijele na podskupine (klasa 4, 5 i 6). Opasne tvari podijeljene su na eksplozivne tvari, plinove, zapaljive tekućine, zapaljive krute tvari, tvari sklone samozapaljenju, tvari koje u dodiru sa vodom stvaraju zapaljive plinove, oksidirajuće tvari, organski peroksidi, otrovne tvari, infektivne tvari, radioaktivni materijal, korozivne tvari i razne opasne tvari i predmeti.

### 2.3. Osnovna svojstva opasnih tvari i način njihovog označavanja





Klase odnosno skupine opasnih tvari stvorene su na osnovi zajedničkih svojstava, opasnih djelovanja i posljedica koje nastaju pri njihovom djelovanju. U nastavku će se dati osnovna svojstva svake klase opasnih tvari i način njihovog označavanja radi upozoravanja na moguću opasnost. Opasne tvari podijeljene su i klasificirane prema Sporazumu o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR) - prilog A: opće odredbe i odredbe u svezi opasnih tvari i predmeta, dio 2 Klasifikacija. [2]

### 2.2.1. Klasa 1- Eksplozivne tvari i predmeti

Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima, krute su tekuće tvari koje imaju svojstvo da, pod djelovanjem udara, trenja i topline, eksplozivnim kemijskim razlaganjem oslobađaju plinove energiju u obliku topline. [2]

Svaka podskupina opasnih tvari označava se listicom opasnosti kao oznakom koja se stavlja na pakiranje opasne tvari, te na vozila kako bi se što bolje i uočljivije ukazalo na opasna svojstva tvari koje se prevoze. Ako se zajedno prevoze eksplozivne tvari i predmeti iz različitih podskupina na jednom vozilu, čitav teret uvrštava se u najopasniju skupinu. Podjela opasnih tvari klase 1 prikazana je u tablici br.2.

Tablica 2. Podjela opasnih tvari klase 1 i pripadajuće listice [3]

	1.1. Tvari i predmeti koji predstavljaju opasnost od eksplozije ogromnih razmjera 1.2. Tvari i predmeti koji predstavljaju opasnost od rasprskavanja dijelova, ali ne i opasnost od eksplozije ogromnih razmjera 1.3. Tvari i predmeti koji predstavljaju opasnost od požara te opasnost od manje eksplozije ili manjeg rasprskavanja dijelova ili i jednog i drugog, ali ne i opasnost od eksplozije ogromnih razmjera
	1.4. Tvari i predmeti koji ne predstavljaju značajnu opasnost
	1.5. Vrlo neosjetljive tvari kod kojih postoji opasnost od eksplozije ogromnih razmjera
	1.6. Krajnje neosjetljivi, kod kojih nema opasnosti od eksplozije ogromnih razmjera

U tablici broj 2 prikazana je podjela opasnih tvari klase 1 prema ADR-u. One se dijele na tvari i predmete koji predstavljaju opasnost od eksplozije ogromnih razmjera, tvari i predmeti koji predstavljaju opasnost od rasprskavanja dijelova, ali ne i opasnost od eksplozije ogromnih razmjera, tvari i predmeti koji predstavljaju opasnost od požara te opasnost od manje eksplozije ili manjeg rasprskavanja dijelova ili i jednog i drugog, ali ne i opasnost od eksplozije ogromnih

razmjera. Također, na tvari i predmeti koji ne predstavljaju značajnu opasnost, vrlo neosjetljive tvari kod kojih postoji opasnost od eksplozije ogromnih razmjera i krajnje neosjetljivi, kod kojih nema opasnosti od eksplozije ogromnih razmjera. [2]

### **2.2.2. Klasa 2 - Plinovi**

Klasi 2 pripadaju sve one tvari koje kod 50°C imaju tlak pare veći od 300kPa (3 bara) ili su potpuno u plinovitom stanju kod 20°C pri standardnom tlaku od 101,3 kPa.

U klasu 2 spadaju plinovi:

- stlačeni (potpuno plinoviti pri -50°C)
- ukapljeni (djelomično tekući iznad -50°C)
- pothlađeni ukapljeni (djelomično tekući pri niskim temperaturama)
- otopljeni plin (rastopljeni u tekućem otapalu)
- aerosolni sprejevi (raspršivači)
- ostali predmeti koji sadrže plinove pod tlakom
- adsorbirani plin (kada je zapakiran za prijevoz adsorbira na krutu poroznu tvar što stvara unutarnji tlak). [2]

Plinovi, osim što su najvećim dijelom zapaljivi i eksplozivni, mogu štetno djelovati na čovjekovo zdravlje, ali i ugroziti okoliš ispuštanjem u atmosferu. Ovisno o vrsti plina njihovo djelovanje može biti: zagušljivo, nadražljivo, otrovno i uspavljujuće. Otrovnici plinovi udahnuti već u malim količinama mogu uzrokovati poremećaj normalnih funkcija organizma, a u većim koncentracijama akutno trovanje i smrt. Plinovi zagušljivci mogu prouzročiti gušenje jer smanjuju koncentraciju kisika u zraku. Nadražljivi plinovi uzrokuju nadražaj u grlu, nosu i očima. Udisanjem u većoj koncentraciji mogu prouzročiti teška oštećenja pluća. Opasne tvari klase 2. podjeljene su u skupine od 2.1.do 2.3.



Slika 1. Listice opasnosti klase 2 [3]

Na slici broj 1 prikazane su listice kojima se označavaju opasne tvari klase 2. U prvom dijelu slike prikazani su zapaljivi plinovi, listice su crvene boje i u donjem dijelu imaju označen broj 2. U srednjem dijelu prikazane su listice za nezapaljive, neotrovne plinove, listice su zelene boje te se također u donjem dijelu nalazi oznaka, odnosno broj 2. Na samom kraju prikazana je listica koja označava otrovne plinove, bijele boje te je također označena brojem 2.

### 2.2.3. Klasa 3 - Zapaljive tekućine

Klasi 3 pripadaju zapaljive tekućine koje imaju kod 50°C tlak para ne veći od 300kPa (3 bara) i nisu potpuno u plinovitom stanju, i one koje kod 20°C i standardnom tlaku od 101,3 kPa imaju plamište niže od 61°C. Također klasi 3 pripadaju tekućine i rastaljene krute tvari koje imaju plamište iznad 61 °C i koje se prevoze u zagrijanom stanju pri temperaturi jednakoj ili većoj od njihovog plamišta. Listice klase 3 prikazane su na slici br. 2. [4]

Na temelju stupnja opasnosti, zapaljive tekućine su podijeljene u tri skupine [5]:

- vrlo opasne tvari su zapaljive tekućine sa vrelištem do 35 C, zapaljive tekućine sa plamištem ispod 23 C, koje su po svojim svojstvima vrlo otrovne, i vrlo nagrizajuće tvari. To su razni organski spojevi, određeni pesticidi i dr.;



- opasne su tvari zapaljive tekućine s plamištem ispod 23 C, a koje nisu u prethodno navedenoj skupini, a to mogu biti eter, petrolej, benzin, aceton i dr.
- manje opasne tvari su zapaljive tekućine s plamištem ispod 23 C i 61 C, kao primjerice nafta, dizelska goriva, plinsko ulje. [5]



Slika 2. Listice opasnosti klase 3 [3]

Na slici broj 2 prikazane su listice opasnosti klase tri, kako je vidljivo listice su označene crvenom bojom te je otisnut simbol vatre a u donjem dijelu listice se nalazi broj 3.

#### **2.2.4. Klasa 4 - Zapaljive krute tvari**

Zapaljive krute tvari jesu krute tvari koje se, kada su u suhom stanju mogu lako zapaliti u dodiru s plamenom ili iskrom (sumpor, celuloid, nitroceluloza, crveni fosfor i dr.), ali nisu sklone samozapaljenju.

Krute zapaljive tvari dijele se u 3 podskupine:

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

Pripadajuće listice za ovu klasu prikazane su na slici br 3.

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

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

U klasi 4.3 nalaze se tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove koji se pale u dodiru s plamenom ili iskrom. U dodiru s vodom tvari ove skupine kao što su alkalijski metali, karbidi i oksidi oslobađaju zapaljive i eksplozivne plinove (vodik, acetilen, fosforovodik i dr.) [5]



Slika 3. Listice opasnosti klase 4 [3]

Na slici broj 3 prikazane su listice opasnosti klase 4, koje se odnose na zapaljive krute tvari. Prva listica sa lijeve strane, bijela sa sedam crvenih pruga i crnim plamenom odnosi se na zapaljive krute tvari. Druga listica, gornja polovica bijele boje, donja polovica crvene također sa crnim plamenom se odnosi na tvari sklone spontanom zapaljenju. Listice plave boje, sa crnim ili bijelim plamenom se odnose na tvari koje stvaraju zapaljive plinove u dodiru s vodom.

### 2.2.5. Klasa 5 -Tvari koje mogu oksidirati

Oksidirajuće tvari su one tvari koje se u dodiru s drugim tvarima razlazu i pri tom mogu uzrokovati požar. Ovoj skupini pripadaju tvari koje se razlazu u dodiru s drugim tvarima i pri tome lako otpuštaju kisik, te mogu izazvati požar (klorati, perklorati, vodena otopina vodikova peroksida i dr.).

Tvari iz klase 5 dijele se u dvije skupine:

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

Organski peroksidi (5.2). U ovu klasu ubrajamo tvari s višim stupnjem oksidacije, koje mogu štetne posljedice za zdravlje ljudi ili uništiti materijalna dobra, ali su manje osjetljive na eksploziju. Ove tvari premda su osjetljive na plamen, temperaturu i trenje, ne ubrajamo u eksplozivne tvari. [5]



Slika 4. Listice opasnosti klase 5 [3]

Na slici 4 prikazane su listice opasnosti klase 5, listica žute boje sa crnim krugom i plamenom se odnosi na oksidirajuće tvari te u dnu ima brojčanu oznaku 5.1. Listica čija je gornja polovica crvene boje a donja žute boje sa crnim plamenom odnosi se na organske peroksidge.

#### 2.2.6. Klasa 6 - Otrovnne i infektivne tvari

Otrovne tvari su tvari ili preparati sintetičkog, biološkog ili prirodnog podrijetla kod kojih je dokazano da u relativno malim količinama i u kratkom vremenu unesene u ljudski organizam mogu ugroziti čovjekovo zdravlje. Do oštećenja dolazi zbog toga što te tvari izazivaju kemijske i fizičke promjene u organizmu. Posljedica tih promjena je bolesno stanje organizma, tj. trovanje. Najčešći i najopasniji put ulaska otrova u organizam je udisanjem preko organa za disanje, te gutanjem preko probavnih organa. Trovanje može biti akutno i kronično. Akutno trovanje nastaje ako u vrlo kratkom vremenu u organizam uđe velika količina otrovne tvari (posljedice mogu biti vrlo brzo uočljive). Kronična trovanja su posljedica unošenja manjih količina otrovne tvari tijekom dužeg vremenskog perioda (posljedice se ponavljaju).

Ovu klasu dijelimo na dvije podskupine:

- Klasa 6.1 Otrovnne tvari;
- Klasa 6.2 Infektivne tvari

Listice opasnosti klase 6.1 i 6.2 prikazane su na slici br. 5.

Infektivne (zarazne) tvari su one koje sadrže mikroorganizme, viruse, mutante, za koje se pouzdano zna da izazivaju bolest ljudi i životinja ako su izloženi njihovom djelovanju. Najčešće su to: svježe tetive, dijelovi svježe kože, nesoljene i netretirane vaponom, ostaci kože, žila i tetiva, rogovi, papci i sl. [4]



Slika 5. Listice opasnosti klase 6 [3]

Listice opasnosti klase 6 prikazane su na slici 5. Listica bijele boje sa crnim simbolom lubanje i prekriženih kostiju odnosi se na otrovne tvari. Listica bijele boje sa crnim simbolom tri polumjeseca koja su prekrivena krugom odnose se na zarazne tvari, na donjoj polovici listice se može nalaziti i tekst: "Zarazna tvar, u slučaju oštećenja pri otvaranju odmah obavijestiti sanitarnu inspekciju".

### 2.2.7. Klasa 7- Radioaktivne tvari

Radioaktivne tvari su one koje sadrže radioaktivnu jezgru čija aktivnost premašuje određene vrijednosti. Njihova opasnost je radioaktivno zračenje. Posebno je važno da se radioaktivne čestice ne unose u organizam hranom, vodom ili udisanjem radi čega treba posebno paziti na izvore zračenja koji se mogu raspršiti u okoliš. Ako se ljudski organizam ozrači, može doći do biološkog oštećenja, tj. promjene u molekulama tkiva. Najčešće radioaktivne tvari su: uranij, cezi i plutonij. [2]



Slika 6. Listice opasnosti klase 7 [3]

Listice opasnosti klase 7 koje se odnose na radioaktivne tvari mogu biti ili bijele boje sa crnim trolistom ili gornja polovica žute boje, donja polovica bijele boje također sa crnim trolistom

kako je prikazano na slici 6. U donjem dijelu listice nalazi se obavezni tekst "Radioaktivno, sadržaj, aktivnost" te u crnom okviru: "Indeks transporta".

### 2.2.8. Klasa 8- Korozivne tvari

Korozivne (nagrizajuće) tvari su one koje kemijski djeluju na epitelno tkivo ili sluznice kod ljudi; tvari koje istjecanjem mogu prouzročiti oštećenja ili uništenje mnogih biljnih i životinjskih organizama. Njihovo djelovanje na druge tvari može prouzročiti stvaranje velike količine topline, razvijanje otrovnih plinova i para, te nastanak požara ili eksplozije. Nagrizajuće tvari u dodiru s ljudskim organizmom izazivaju teška oštećenja kože, očiju, dišnih putova i probavnih organa. Djelovanjem kiselina i lužina na kožu nastaju tzv. kemijske opekline. [7]



Slika 7. Listice opasnosti klase 8 [3]

Na slici 7. prikazana je listica opasnosti klase 8 koje se odnose na korozivne tvari. Gornja polovica listice je bijele boje na kojoj je crni simbol koji prikazuje prosipanje tekućina iz dvije staklene posude i pristup ruci i metalu a donji dio listice je crne boje.

### 2.2.9. Klasa 9 - Različite opasne tvari i predmeti

Klasa 9 podrazumijeva ostale razne opasne tvari i predmete, odnosno tvari koje za vrijeme prijevoza predstavljaju opasnost za sudionike prometa i okoliš, a nisu obuhvaćeni prethodnim klasama. Slika 8 označava listicu opasnosti koja se postavlja na ambalažu ili prijevozno sredstvo koje je namijenjeno za prijevoz tvari iz Klase 9. Listica je oslikana sa sedam okomitih crnih pruga na gornjoj polovici bijele podloge, te broj devet crne boje u donjem uglu.[4]



Slika 8. Listice opasnosti klase 9 [3]

Prema stupnju opasnosti, tvari i predmeti Klase 9 raspoređeni su na [2]:

- tvari koje nakon udisanja sitnih čestica mogu ugroziti zdravlje,
- tvari i predmeti koji u slučaju požara mogu stvarati dioksine,
- tvari koje ispuštaju zapaljive pare,
- litijeve baterije,
- uređaji i naprave za spašavanje života,
- tvari opasne po okoliš,
  - onečišćivač vodenih površina, tekući
  - onečišćivač vodenih površina, kruti
  - genetički modificirani mikroorganizmi i organizmi
- tvari povećane temperature,
  - tekuće
  - krute
- ostale tvari i predmeti koje predstavljaju opasnost tijekom prijevoza, ali ne zadovoljavaju objašnjenja pojmova druge klase.

Ostale tvari i predmeti koji predstavljaju opasnost u prijevozu, ali ne zadovoljavaju uvjete definicija druge klase jesu kruti spojevi amonijaka na temperaturi zapaljenja ispod 60 °C, ditioniti male opasnosti, jako hlapljive tekućine i tvari koje ispuštaju štetne pare, tvari koje sadrže alergene, kemijski i pribori za prvu pomoć, električni dvoslojni kondenzatori, vozila, motori i strojevi, unutarnje izgaranje te predmeti koji sadržavaju ostale opasne tvari.

### **3. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU**

U ovom poglavlju biti će opisana zakonska i pravna regulativa kojom je uređen prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu. Obzirom na rizik i opasnosti koje prijevoz opasnih tvari sadržava jasno su definirani zakoni i pravilnici o postupanju, prijevozu, načinu rukovanja i skladištenja opasnih tvari. Također, opisana je potrebna dokumentacija prilikom prijevoza opasnih tvari te razina osposobljavanja vozača koji rukuje opasnim tvarima.

#### **3.1. Zakonska regulativa prijevoza opasnih tvari**

Potreba za zakonskim uređenjem prijevoza opasnih tvari uvidjela se još u 18.st. kada su određeni prvi posebni uvjeti za prijevoz opasnih tvari. Nesreće koje su se događale prilikom prijevoza i istovara primorale su i bile povod za izdavanje propisa. Prvi propis koji je regulirao prijevoz opasnih tvari željeznicom donesen je 1890. (RID). Kasnije se pokazalo da i prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu treba zakonski urediti. Međunarodni sporazum o prijevozu opasnih tvari počeo se pripremati nakon Drugog svjetskog rata prema već donesenom sporazumu o željezničkom prijevozu opasnih tvari. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari je donesen (ADR) je donesen 1957., a detaljna pravila, prilozi A i B bili su objavljeni 12 godina poslije, godine 1969. kada je sporazum stupio na snagu.

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

1. Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07);
2. Pravilnik o načinu prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu (NN 53/06);
3. Pravilnik o stručnom osposobljavanju vozača vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu (NN 96/09 i 96/13);
4. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 42/20);
5. Pravilnik o načinu provedbe i sadržaju ispita, te izgledu i roku valjanosti Uvjerenja o stručnoj osposobljenosti sigurnosnog savjetnika. (NN135/08);
6. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (25. - izmjene i dopune priloga A i B - ADR 2021 stupile na snagu 01. 01. 2021. vrijede do 30. 06. 2023).

### **3.1.1. Zakon o prijevozu opasnih tvari**

Prijevoz opasnih tvari u Republici Hrvatskoj uređuje se Zakonom o prijevozu opasnih tvari (NN 97/93), kojim se određuju uvjeti pod kojima se prevoze opasne tvari u svim granama prometa i način poduzimanja određenih mjera koje su u vezi s prijevozom (utovar, istovar, manipulacije). Imajući u vidu brojnost opasnih tvari, raznolikost njihovih svojstava, moguća štetna djelovanja i postojanje velikog broja pravila kojima se uređuje ta materija, Zakonom o prijevozu opasnih tvari nije bilo moguće obuhvatiti sve uvjete za prijevoz i mjere koje treba poduzimati tijekom prijevoza. Zbog toga se za međunarodni promet Zakonom predviđa i primjena različitih međunarodnih konvencija. [8]

Zakon o prijevozu opasnih tvari donesen je i usvojen u Hrvatskom saboru 2007. godine, (Narodne novine 79/07 i 70/17), 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.

Zakonom o prijevozu opasnih tvari propisuju se uvjeti za prijevoz opasnih tvari u pojedinim vrstama prometa, dužnost osoba koje sudjeluju pri prijevozu, uvjeti za ambalažu i vozila, uvjet 26 imenovanja sigurnosnih savjetnika te njihovih prava i dužnosti, nadležnost i uvjeti za provođenje osposobljavanje osoba koje sudjeluju pri prijevozu, nadležnost državnih tijela u vezi s tim prijevozom te nadzor nad obavljanjem prijevoza.[6]

### **3.1.2. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR)**

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. U skladu s člankom 2 Sporazuma, 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; i



- uvjetima propisanim u prilogu B za konstrukciju, izradu, opremanje i radnje s vozilima koje prevoze određene opasne tvari. [2]

Prilozi A i B sastavni su dijelovi Sporazuma koje 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. Da bi vozilo zaslužilo ADR Certifikat<sup>1</sup> mora u svim segmentima zadovoljiti specifične zahtjeve koje nameće ADR, pa svakako i odredbe o građu spremnika u kojima se prevoze 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 prepravljani, 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 trajni 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.

Budući da je raznolikost izvedbi ADR spremnika velika, nije moguće univerzalno, a točno definirati svu potrebnu dokumentaciju, ali najčešće je potrebno imati sljedeće[9]:

- 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 RH, 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, tj. da su kompatibilni s materijalima spremnika i armatura),
- upute za rukovanje pri punjenju i istakanju,
- dokumentacija o prikladnosti izvedbi uređaja. [9]

---

<sup>1</sup> Certifikati o ispravnosti vozila za prijevoz određenih opasnih tvari izdaju samo za vozila tipa EXII, EXIII, FL, OX i AT. Obveza certificiranja vozila za prijevoz opasnih roba odnosi na vozila-cisterne, vozila za prijevoz eksploziva kao i na tegljače za vuču tih vozila.

### **3.2. Dokumentacija u cestovnom prijevozu opasnih tvari**

Svaki prijevozni proces je popraćen dokumentima koji se odnose na teret koji se prevozi, prijevozno sredstvo i vozno osoblje – vozača, te kojima se u potpunosti definira prijevoz. Prijevoz opasnih tvari reguliran je međunarodnim i nacionalnim pravnim propisima, uz uvjet da pakiranje i ambalaža opasne robe, rukovanje i prijevozna sredstva pružaju jamstvo najveće moguće sigurnosti.

Prijevoz opasnih tvari moraju pratiti sljedeći dokumenti:

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

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

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

Dokumentacija koju vozač mora posjedovati tijekom prijevoza opasnih tvari jesu:

- osobna iskaznica ili putovnica,
- vozačka dozvola (međunarodna vozačka dozvola),

- ADR certifikat,
- isprava o prijevozu opasnih tvari,
- pisana uputa o posebnim mjerama sigurnosti,
- informacije za vozača, i
- posebna odobrenja.[4]

Kao pomoć u nesreći prilikom izvanrednih događaja, koji se pojave ili nastanu kod prijevoza, u vozačevoj kabini na lako dostupnom mjestu mora se nalaziti uputa i pisanom obliku o postupanju u slučaju nesreće. Uputa mora biti napisana na jeziku koji razumije vozač. U pisanoj uputi propisani su postupci prilikom nesreće s obzirom na opasnost. Prijevoznik ima obvezu, prije samog početka prijevoza osigurati uputu posadi vozila. Uputa mora biti na jeziku/jezicima koje posada lako shvaća i razumije. Prijevoznik se mora pobrinuti da svi članovi posade razumiju upute i da su ih sposobni pravilno izvesti. Certifikat o osposobljenosti vozača biti će posebno objašnjen. Također, svaki član posade mora imati prilikom prijevoza opasne tvari uza se identifikacijski dokument s fotografijom (npr. vozačka dozvola osobna iskaznica, putovnica).

Osim vozača odnosno posade vozila svako cestovno vozilo kojim se prevoze opasne tvari moraju udovoljavati odredbama ZPOT i ADR-a, a vozila oznaka: EX/II, EX/III, FL, OX i AT moraju imati i potvrdu o ispitivanju vozila kao i valjanu potvrdu (certifikat) o ispravnosti vozila koja je prikazana u prilogu br. 1, za prijevoz određenih opasnih tvari, te mora imati potvrde o pojedinom pregledu vozila a temeljem hrvatskih propisa potrebno je obaviti pojedine preglede na vozilu:

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

Također, vozila za prijevoz opasnih tvari u Hrvatskoj moraju biti dodatno osigurana za štetu koja bi mogla nastati trećim osobama. [6]

### 3.3. Osposobljavanje vozača za prijevoz opasnih tvari

Osim navedenih dokumenata koje vozilo mora udovoljavati i posjedovati i vozač odnosno osoba koja upravlja takvim vozilom i rukuje opasnim tvarima mora posjedovati određeni certifikat. Kako je ranije spomenuto radi se o certifikatu o osposobljenosti vozača koji mora biti datumski važeći, mora predočavati razinu obučenosti vozača i mora biti važeća za onu klasu tvari koja se prevozi.

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.[10]

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.



Slika 9. ADR potvrda o obuci vozača [11]

Na slici 9 prikazana je prednja strana potvrde o obuci vozača. Isprava mora biti bijela s crnim slovima. Ona mora uključivati dodatne sigurnosne zaštite poput holograma, UV otisaka ili zaštićenog oblika. Na prednjoj strani potvrde mora biti naveden pod 1.broj potvrde, 2.prezime, 3.ime ili imena vozača, 4.datum rođenja, 5.nacionalnost, 6.potpis vozača, 7.izdavatelj, 8.valjanost.

Svi kandidati moraju biti upoznati sa zakonskom regulativom vezanom uz prijevoz opasnih tvari cestom, uključujući i ADR sporazum (The European Agreement concernint 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, čiji je primjer prikazan na slici br. 10 te prikladnosti vozila za prijevoz opasnih tvari.[9]

#### 4. VOZILA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI

Za prijevoz opasnih tvari upotrebljavaju se različita prijevozna sredstva od običnih motornih vozila do vozila koja su predviđena samo za prijevoz određenih opasnih tvari. Vrsta vozila ovisi o vrsti i količini opasne tvari koja se prevozi. Vozila koja prevoze opasne tvari moraju konstrukcijski biti u skladu s odredbama ADR-a, a podijeljena su u 6 skupina. [12]

- „EX/II“ – vozila namijenjena prijevozu eksplozivnih tvari i predmeta klase 1
- „EX/IM“ – vozila namijenjena prijevozu klase 1 (eksplozivne tvari i predmeti), a na koja se postavljaju stroži zahtjevi u odnosu na „EX-II“ vozila
- „FL“ – vozila namijenjena prijevozu tekućina čije plamište ne prelazi 61°C s izuzećem diesel goriva, lakog loživog ulja i zapaljivih plinova
- „OX“ – vozila namijenjena prijevozu klase 5.1., stabiliziranog vodikovog peroksida ili u vodi otopljenog vodikovog peroksida
- „AT“ – vozila koja nisu „FL“ i „OX“, a koja su namijenjena prijevozu opasnih tvari u kontejnerskim i prenosivim spremnicima ili MEGC-ijima zapremnine preko 3m<sup>3</sup>, u fiksnim ili izgradnim spremnicima zapremnine preko 1m<sup>3</sup> ili baterijskim vozilima zapremnine preko 1m<sup>3</sup>.
- „OSTALA VOZILA“ – vozila koja se ne ubrajaju ni u jednu navedenu skupinu, a prevoze opasne tvari u količinama većim od „malih količina“.

Svako vozilo u kojem se prevoze ADR-teret mora biti odgovarajuće označeno kako bi svi sudionici na cesti uočili da je u vozilu opasan teret. Takva vozila podliježu i posebnom inspekcijskom nadzoru na cesti od strane prometne inspekcije. Kod prijevoza opasnih tvari u cisternama, kontejnerima ili kao rasuti teret, narančasta ploča na sebi mora imati brojeve. Obilježavanje i označavanje je važno kako bi se ostale sudionike u prometu upoznalo s vrstom i razinom opasnosti vozila natovarenih opasnim tvarima. [2]

#### 4.1. Označavanje vozila pločama opasnosti

Ako se vozilom prevoze opasne tvari koje nisu na popisu ADR-a ili vozilom prevozimo različite opasne tvari, obilježavamo ga pravokutnom reflektirajućom narančastom pločom bez oznaka veličine 40x30 cm koja je obrubljena crnim rubom širine min. 1, 5 cm. [2]



Slika 10. Narančasta ploča bez oznaka [3]

Sva vozila koja prevoze opasne tvari, prema ADR-u, moraju biti označena znakovima i svjetlom. S prednje i stražnje strane na vozilu, oznaka je pravokutnog oblika s narančastom svjetlećom osnovom dimenzije 30 x 40 cm. U gornjem dijelu pravokutnika je upisan broj opasnosti, a u donjem dijelu broj tvari prema UN listi. Motorno vozilo koje prevozi opasne tvari ne smije prekoračiti brzinu od 70 km/h. [2]



Slika 11. Oznaka ploče opasnosti na vozilima [3]

Vozač mora osigurati da su ploče uvijek dobro vidljive. Ploče moraju ostati čitke u požaru u vremenskom trajanju od najmanje 15 minuta. Kada je opasna tvar iskrcana, a vozilo očišćeno, ploče treba skinuti ili prekriti sa negorivim materijalom. Kada je opasna tvar iskrcana, a vozilo nije očišćeno, ploče ostaju na vozilu.

Brojevi na ploči izmjenjuju se kada se prevozi druga vrsta tereta tj. Svaka vrsta tereta ima svoj poseban broj kojim se identificira vrsta robe koja se prevozi u vozilu. Broj u gornjem dijelu ploče sastoji se od dvije ili tri znamenke, a svaka od njih ukazuje na opasno djelovanje tvari i ima određeno značenje. Prva znamenka u broju najčešće označava u kojoj se klasi nalazi opasna tvar, a sve ostale znamenke ukazuju na svojstva tvari i mogu se mijenjati.

Tablica 3. Osnovne oznake i njihovo značenje [2]

<i>Osnovne znamenke</i>	<i>Značenje znamenke</i>
0	Bez posebne opasnosti
2	Opasnost od nastanka plina
3	Zapaljivost
4	Zapaljivost ili samozapaljivost čvrstih tvari
5	Oksidirajuće djelovanje
6	Otrovnost
7	Radioaktivnost
8	Korozivnost
9	Opasnost od snažne kemijske reakcije
X	Tvar opasno reagira u dodiru sa vodom



Tablica 3 prikazuje šifre 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.

Tablica 4. Primjeri nekih oznaka za tvari koje se najčešće prevoze [2]

<i>Broj</i>	<i>Opis opasnosti</i>
22	Duboko pothlađeni plin
30	Zapaljiva tekućina
X432	Kruta tvar koja opasno reagira sa vodom stvarajući zapaljive plinove
663	Jako otrovna tvar, zapaljiva
72	Radioaktivni plinovi
80	Korozivne ili slabo korozivne tvari
X80	Korozivne ili slabo korozivne tvari koje opasno reagiraju sa vodom

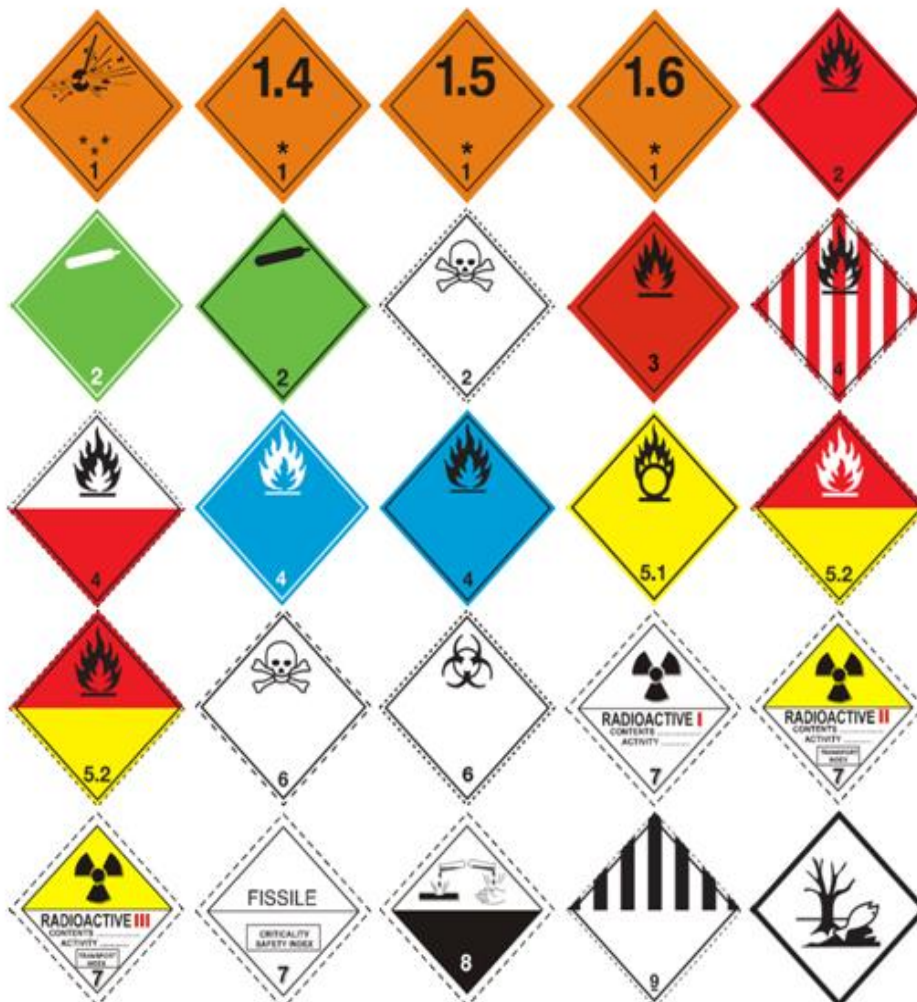
U tablici 4 prikazani su primjeri nekih oznaka za opasne tvari koje se prevoze. Brojevi se nalaze nakon prve brojke koja označava vrstu opasne tvari. Ukoliko su prve dvije znamenke iste, ukazuje se na povećanu dodatnu opasnost.

#### **4.2. Označavanje vozila listicama opasnosti**

Listice opasnosti su simbol opasnosti koje se prema zakonskim odredbama stavljaju na vozilo kako bi što uočljivije ukazali na opasna svojstva tvari koje prevozimo. Svaka listica ukazuje na opasnost slikom, bojom i brojem. U donjem dijelu listice nalazi se jedna, a iznad nje dvije ili tri zvjezdice. Jedna zvjezdica ukazuje na mjesto gdje se upisuje broj klase, a dvije ili tri zvjezdice mjesto gdje se upisuje pripadni broj podjele opasnih tvari unutar klase.

Umjesto zvjezdica može biti direktno upisan broj klase, pa se slikovno iste listice razlikuju po broju. Kako su prema ADR-u sve opasne tvari svrstane u devet klasa, za svaku klasu postoje listice koje ukazuju na opasnost, a za neke klase i više listica prema podjeli opasnih tvari unutar klase (podskupine). Razlikujemo listice osnovne opasnosti, koje su propisane za određenu klasu i označene su brojem klase te listice dopunske opasnosti koje se koriste uz osnovne kako bi ukazale na dodatna opasna svojstva tvari.

Broj listice dopunske opasnosti počinje s nulom i također je u svezi sa svojstvima klasa opasnih tvari. Listice dopunskih opasnosti razlikuju se od osnovnih po tome što u dnu listice nemaju broj klase, te samo slikom ukazuju na opasnost.[10]



Slika 12. Listice opasnosti [3]

Na slici 12 prikazane su listice opasnosti svih klasa opasnih tvari. Listice su prikazane po redoslijedu od klase 1 (eksplozivne tvari) do klase 9 (ostale opasne tvari i predmeti).

Vozila pri prijevozu opasnih tvari moraju biti na objema bočnim i stražnjoj strani označena s velikim listicama opasnosti veličine 250 mm x 250 mm. Ukoliko se opasne tvari prevoze u kontejneru, velike listice opasnosti moraju biti postavljene na sve četiri strane kontejnera. [2]



Slika 13. Označavanje vozila listicama opasnosti [2]

Na slici 13 prikazano je pravilno označavanje vozila listicama opasnosti. Vozilo mora biti označeno sa obje bočne strane, kao i sa stražnje strane. Vozila koja moraju biti označena su cisterne, kontejnerski spremnici, prenosivi spremnici, posebno opremljena vozila ili kontejneri za koje se zahtjeva oznaka tvari s povišenom temperaturom.

### 4.3. Oprema vozila

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

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

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

Svaki član posade mora imati:

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

Za pojedine opasne tvari obvezno je sljedeće:

- plinska maska za svakog člana posade prijevozne jedinice (obvezno kod prijevoza za tvari s listicama opasnosti br. 2.3 i 6.1);
- lopata (obvezno kod prijevoza za tvari s listicama opasnosti br. 3, 4.1, 4.3, 8 i 9);
- zaštita širenja razlijevanja i prosipanja (obvezno kod prijevoza tvari s listicama opasnosti br. 3, 4.1, 4.3, 8 i 9);
- posuda za skupljanje (obvezno kod prijevoza za tvari s listicama opasnosti br. 3, 4.1, 4.3, 8 i 9). [6]

Svaka prijevozna jedinica mora biti opremljena prijenosnim vatrogasnim aparatima za klase požara A, B, C. Sva navedena oprema mora biti održavana i nadopunjavana od strane vozača koji mora biti upućen u njenu uporabu. Prije svakog prijevoza vozač mora pregledati opremu i uskladiti s opasnom tvari koju prevozi. Oprema vozila mora biti dostupna na prikladnom mjestu u slučaju potrebe.

#### **4.4. Postupci u slučaju nesreće ili neželjenog događaja**

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

- aktivirati kočni sustav, zaustaviti rad motora i prekinuti sve strujne krugove od akumulatora preko glavne sklopke ako postoji;

- spriječiti moguće izvore zapaljenja, osobito, ne pušiti, ne upotrebljavati elektroničke cigarete ili slične uređaje, isključiti sve dodatne električne uređaje ili opremu;
- obavijestiti o neželjenom događaju nadležne službe, davanjem što je moguće više podataka o neželjenom događaju ili nesreći i opasnim tvarima koje su prisutne;
- koristiti zaštitni upozoravajući prsluk i postaviti upozoravajuće signalne znakove;
- predati prijevozne dokumente odgovornim osobama po dolasku;
- ne dirati i ne hodati po prolivenim i rasutim tvarima i spriječiti udisanje dima, prašine i para kretanjem i stajanjem od smjera vjetra;
- kada je učinkovito i sigurno, koristiti vatrogasne aparate za male/početne požare na gumama, kočnom sustavu i motornom dijelu vozila;
- članovi posade vozila ne smiju gasiti požare u/na teretnim prostorima vozila;
- kada je učinkovito i sigurno koristiti sigurnosnu opremu za sprječavanje curenje 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. [13]

## 5. ANALIZA PRIJEVOZA OPASNIH TVARI

U ovom poglavlju analizirati će se prijevoz opasnih tvari u Europskoj uniji sa osvrtom na 2019. i 2020. godinu, te će se analizirati i usporediti prijevoz opasnih tvari u Hrvatskoj i Sloveniji.

### 5.1. Analiza prijevoza opasnih tvari u Europskoj Uniji

U razdoblju od 2015. do 2020. prijevoz opasnih tvari u EU je varirao (tablica 5). Povećao se od 2015. do 2017., sa 70,9 milijardi tkm na 75,3 milijarde tkm, nakon čega je uslijedio pad u 2018. (71,5 milijardi tkm). U 2019. prijevoz opasnih tvari porastao je na 73,7 milijardi tkm, prije nego što je pao na 71,3 milijarde tkm u 2020.

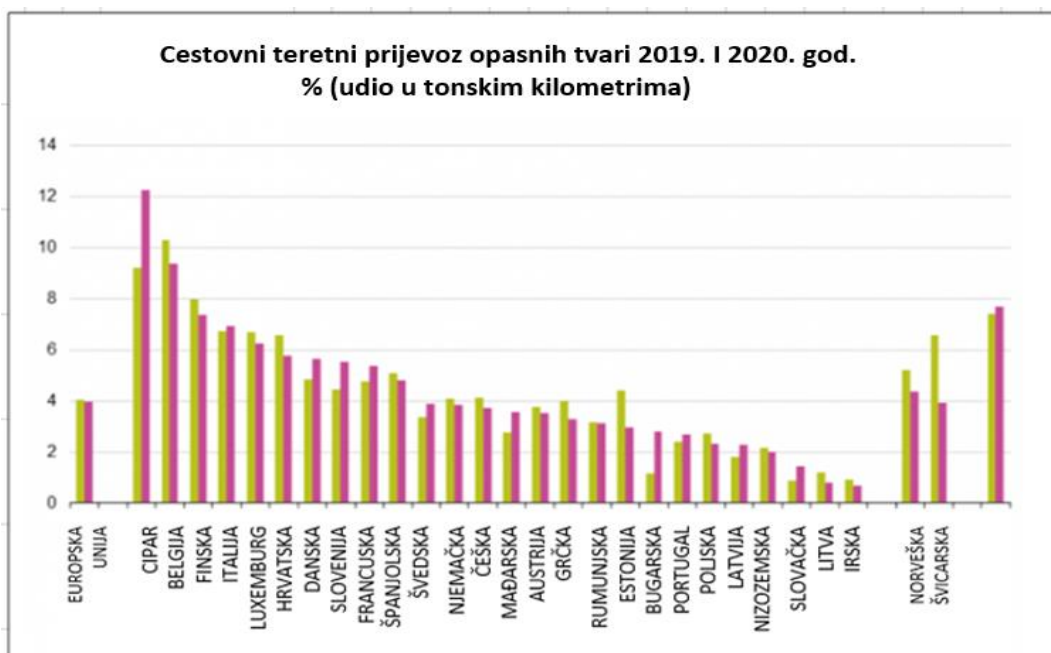
Tablica 5. Prijevoz opasnih tvari u razdoblju 2015. – 2020.god. [14]

Cestovni prijevoz opasnih tvari, 2015.-2020. (milijuna tonskih kilometara)								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Stopa rasta 2015. - 2019. (%)	Stopa rasta 2019. - 2020. (%)
Europska Unija	70 876	1834	75 319	71 529	73726	71283	0.6	-3.3
Belgija	3 353	4 070	3838	3003	3591	3221	-3.9	-10.3
Bugarska	885	469	591	400	240	907	2	277.9
Češka	1865	2 224	1895	1516	1611	2081	11	29.2
Danska	814	699	621	734	728	832	2	14
Njemačka	12 425	12 725	12 934	12 835	12793	11758	-5.4	-8.1
Estonija	146	145	208	215	211	126	-13.7	-40.3
Irska	347	306	146	102	112	77	-77.8	-31.3
Grčka	1377	714	1451	1 178	1 127	825	-40.1	-26.8
Španjolska	12 269	11 538	12735	13 210	12710	11609	-5.4	-8.7
Francuska	8 281	9 747	9 737	9059	8 287	9089	9	9
Hrvatska	455	531	582	713	820	707	55.4	-13.8
Italija	5942	6 635	7 918	8 439	9 293	9 215	32.7	-0.8
Cipar	138	165	193	146	79	87	-37.0	10
Latvija	315	335	282	296	272	311	-1.3	14

Litva	488	591	593	582	629	445	-8.8	-29.3
Luksemburg	408	431	426	491	495	386	-5.4	-22.0
Mađarska	1206	1315	1273	1204	1017	1 150	-4.6	13
Malta (*)								
Nizozemska	1171	1181	1296	1467	1 496	1355	15	-9.4
Austrija	927	1010	1033	968	995	912	-1.6	-8.3
Poljska	9 174	8 444	8785	7386	9 441	8255	-10.0	-12.6
Portugal	1158	983	1035	665	750	649	-44.0	-13.5
Rumunjska	1623	2326	2 490	1 944	1 936	1711	5	-11.6
Slovenija	714	857	890	1062	1068	1248	74.8	16
Slovačka	364	398	496	384	300	462	26	54.0
Finska	1 909	2 201	1888	1 945	2 294	2 189	14	-4.6
Švedska	2 122	1794	1 983	1 585	1431	1676	-21.0	17
Norveška	1333	1460	1 286	1305	1115	936	-29.8	-16.1
Švicarska	634	599	569	763	813	488	-23.0	-40.0
Crna Gora		3	7	4	6	7	-	16
(-) Nije primjenjivo								
(:) Nije dostupno								
(*) Podaci nisu dostupni								

Između 2015. i 2019. 11 država članica zabilježilo je porast prijevoza opasnih tvari. Najveći porast zabilježen je u Sloveniji (+74,8 %), Hrvatskoj (+55,4 %) i Italiji (+32,7 %). Na drugom kraju ljestvice, najveći pad u prijevozu opasnih tvari zabilježen je u Irskoj (-77,8 %), Portugalu (-44,0 %) i Grčkoj (-40,1 %). [14]

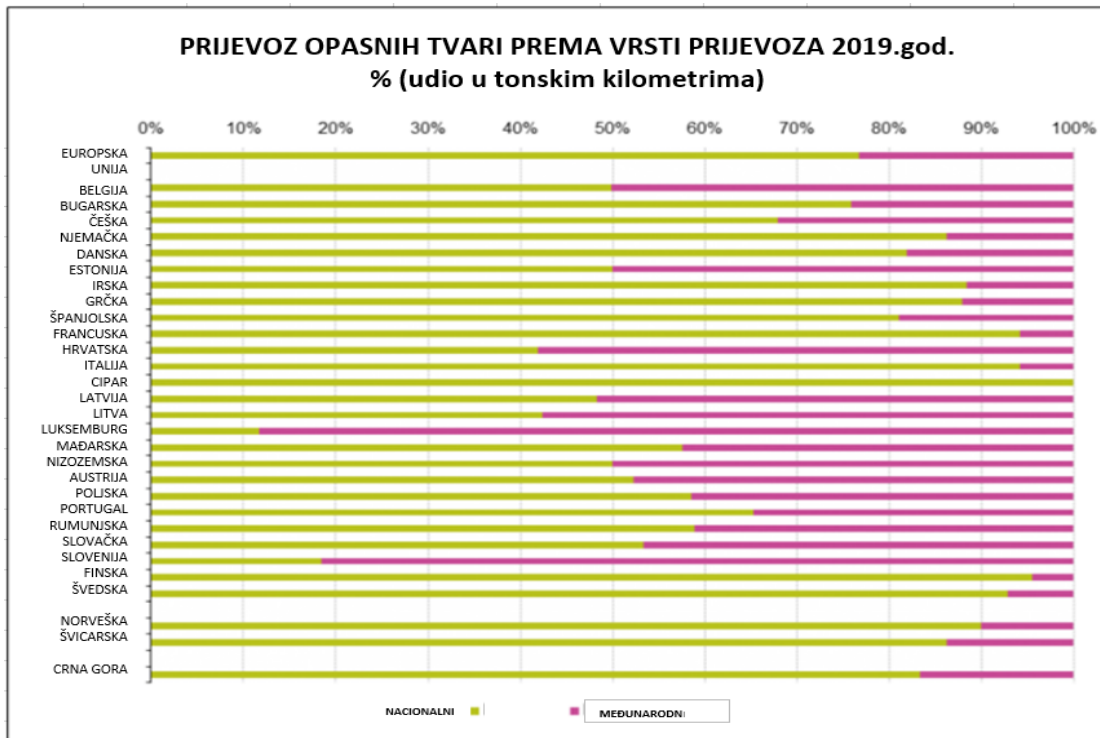
Gledajući promjene između 2019. i 2020., 10 država članica zabilježilo je porast u prijevozu opasnih tvari, najviše u Bugarskoj (+277,9 %), Slovačkoj (+54,0 %) i Češkoj (+29,2 %). Značajan pad zabilježen je u Estoniji (-40,3 %), Irskoj (-31,3 %) i Litvi (-29,3 %).



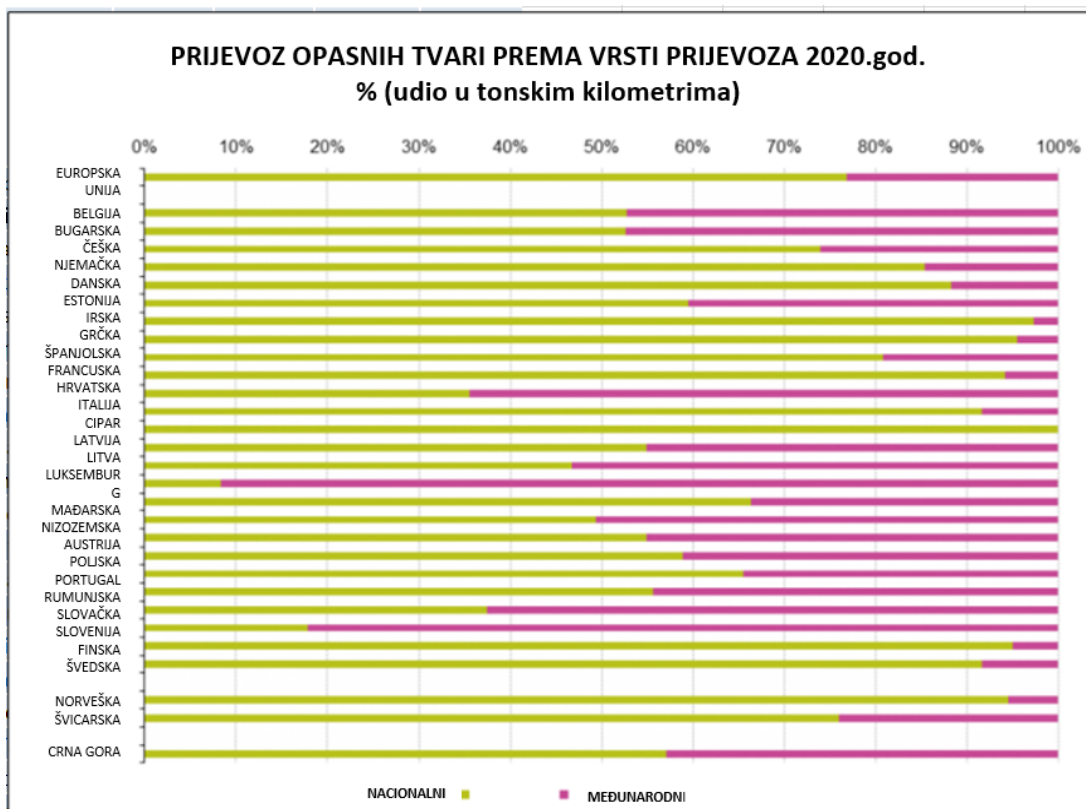
Grafikon 1. Grafička usporedba prijevoza opasnih tvari u 2019. i 2020. godini [14]

Grafikon 1. prikazuje udio opasnih tvari u ukupnom prijevozu (u tkm) svake države članice EU-a u 2019. i 2020. Na razini EU-a udio prijevoza opasnih tvari iznosio je oko 4 % u obje godine. Države članice koje su zabilježile najveći udio opasnih tvari u svom cestovnom prijevozu bile su Cipar (s 9,2 % u 2019. i 12,3 % u 2020.) i Belgija (s 10,3 % u 2019. i 9,4 % u 2020.), a slijedi ih Finska (8,0 % 2019. i 7,4 % 2020.) i Italija (6,7 % 2019. i 6,9 % 2020.). Nasuprot tome, Slovačka, Irska, Bugarska, Litva i Latvija zabilježile su udjele opasne robe manje od 2 % u 2019.; Irska, Litva i Slovačka zabilježile su tako niske udjele i 2020. Nekoliko najvećih zemalja u EU-u zabilježilo je brojke otprilike u rasponu od 4 % do 6 %, uključujući Njemačku (samo 2019.), Francusku i Španjolsku. Poljska, s drugom najvećom industrijom cestovnog prometa u Europi, zabilježila je udjele od 2,7 % u 2019. i 2,3 % u 2020. [14]





Grafikon 2. Udio opasnih tvari prevezenih unutar zemlje i međunarodno u 2019.[14]

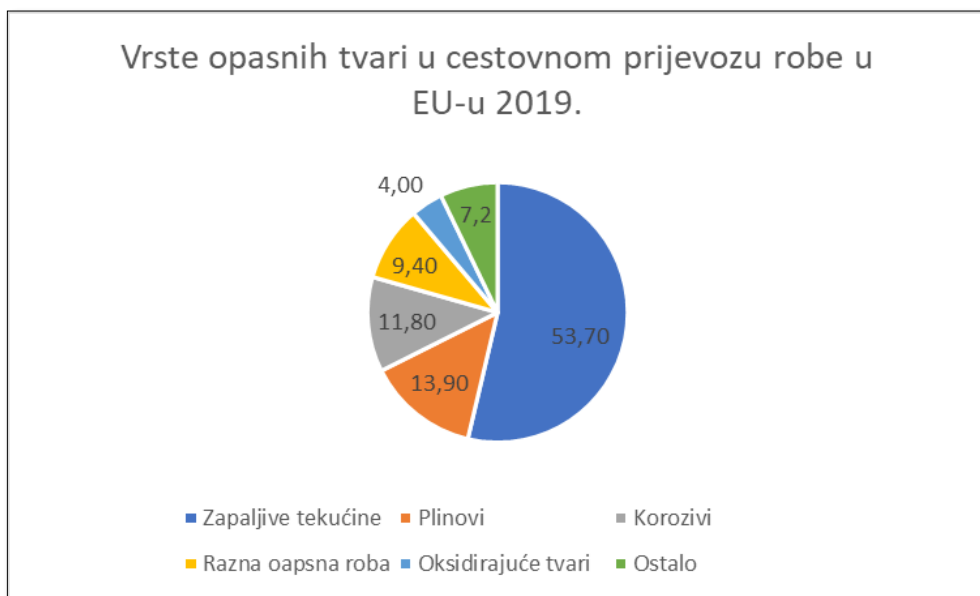


Grafikon 3. Udio opasnih tvari prevezenih unutar zemlje i međunarodno u 2020.[14]

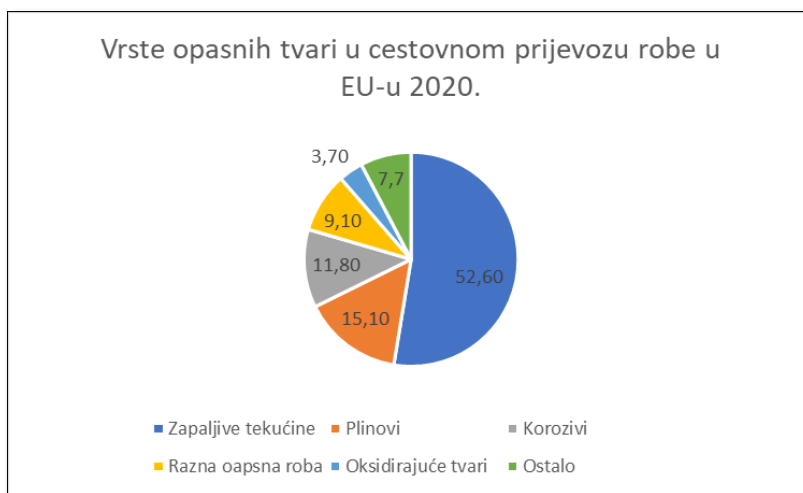
Grafikon 2. i 3. prikazuju udio opasnih tvari prevezenih unutar zemlje i međunarodno u 2019. i 2020. U polovici država članica više od dvije trećine prijevoza opasnih tvari obavljeno je unutar nacionalnog teritorija i 2019. i 2020. Luksemburg se ističe među državama članicama jer je oko 90 % njegovog prijevoza opasnih tvari međunarodni, a samo oko 10 % nacionalni.

Za većinu zemalja udio opasnih tvari koje se prevoze u međunarodnom prijevozu usklađen je s udjelom međunarodnog prijevoza svih vrsta roba. Značajne iznimke su Bugarska (2019. i 2020.); Estonija i Latvija (2020.); Mađarska, Poljska, Portugal, Rumunjska i Slovačka (2019.): iako međunarodni prijevoz predstavlja više od polovice cestovnog prometa ovih zemalja, većina njihovog prijevoza opasnih tvari obavlja se na nacionalnom teritoriju.

Grafikon 4. i 5. prikazuje različite vrste opasnih tvari u cestovnom prijevozu robe u EU-u 2019. i 2020. Najveća specifična skupina proizvoda bile su zapaljive tekućine, koje čine više od polovice prijevoza opasnih tvari (53,7 % u 2019. i 52,6 % u 2020.). Plinovi (stlačeni, ukapljeni ili otopljeni pod tlakom) činili su 13,9 % u 2019. i 15,1 % u 2020., dok su korozivi činili 11,8 % u obje godine. Promjene u usporedbi s prethodnim godinama uglavnom su bile male, a raspodjela između različitih vrsta opasnih tvari ostala je relativno stabilna tijekom vremena.[14]



Grafikon 4. Prikaz vrsta opasnih tvari u cestovnom prijevozu robe u EU-u 2019.[14]



Grafikon 5. Prikaz vrsta opasnih tvari u cestovnom prijevozu robe u EU-u 2020.[14]

Iz prethodne analize dostupnih podataka o prijevozu opasnih tvari u Europskoj uniji možemo vidjeti da je 2019. i 2020. godine bio u blagom padu, odnosno stagnaciji u odnosu na prethodne godine. Međutim taj trend možemo prepisati i epidemiološkoj situaciji koja je bila vezana za COVID-19 koji je na određeni vremenski period blokirao cjelokupni prijevoz i transport roba.

## 5.2. Analiza prijevoza opasnih tvari u Sloveniji i Hrvatskoj

U prethodnim poglavljima rada navedena je zakonska regulativa prijevoza opasnih tvari U republici Hrvatskoj. Obzirom da su i Hrvatska i Slovenija članice Europske Unije te se njihova regulativa u pravnom poretku temelji na uredbi Europske unije, odnosno na Direktivi Vijeća, koja uređuje prijevoz opasnih tvari putem cesti i koja definira jedinstvene postupke u vezi s kontrolom cestovnog prijevoza opasnih tvari. Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR) u obje zemlje detaljno propisuje odredbe kojih se moraju držati prilikom prijevoza, označavanja vozila, osposobljavanja vozača i posade vozila, uvjete koje vozilo mora zadovoljavati i sl.

Također, kako je već navedeno u Hrvatskoj je prijevoz opasnih tvari reguliran Zakonom o prijevozu opasnih tvari tako i u Sloveniji je prijevoz opasnih tvari uređen Zakonom o prijevozu opasnih tvari "Zakon o prevozu nevarnoga blaga" (ZPNB), reg. I. RS, br. 33/2006 s izmjenama i dopunama 41/2009, 97/2010 i 56/2015, koji je donesen 2006. godine i više puta mijenjan, posljednji put 2015. godine.[15]

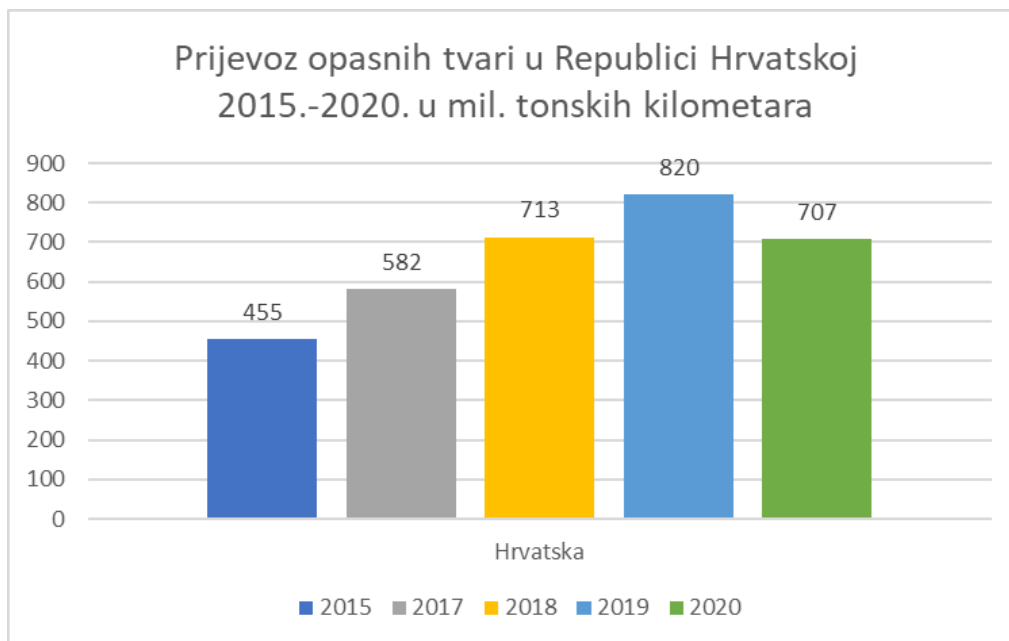
Kao i u Hrvatskoj i u Sloveniji opasne tvari mogu prevoziti samo propisno osposobljeni vozači. Glavni cilj obuka vozača je tako da oni sami budu svjesni mogućih opasnosti tijekom prijevoza opasnih tvari kako bi se smanjila mogućnost nesreće. U slučaju nezgode vozači moraju biti dovoljno osposobljeni kako bi osigurali vlastitu sigurnost i sigurnost okoliša na način da posljedice budu što manje. Potrebno znanje i praktičnost znanja vozača konačno se provjerava ispitom. Stručno osposobljavanje za prijevoz opasnih tvari odvija se u obliku osnovne, specijalističke i obnove tečajeva, koji su jednaki programu osnovnih tečajeva. Certifikat o osposobljenosti vozača u obje države traje 5 godina.



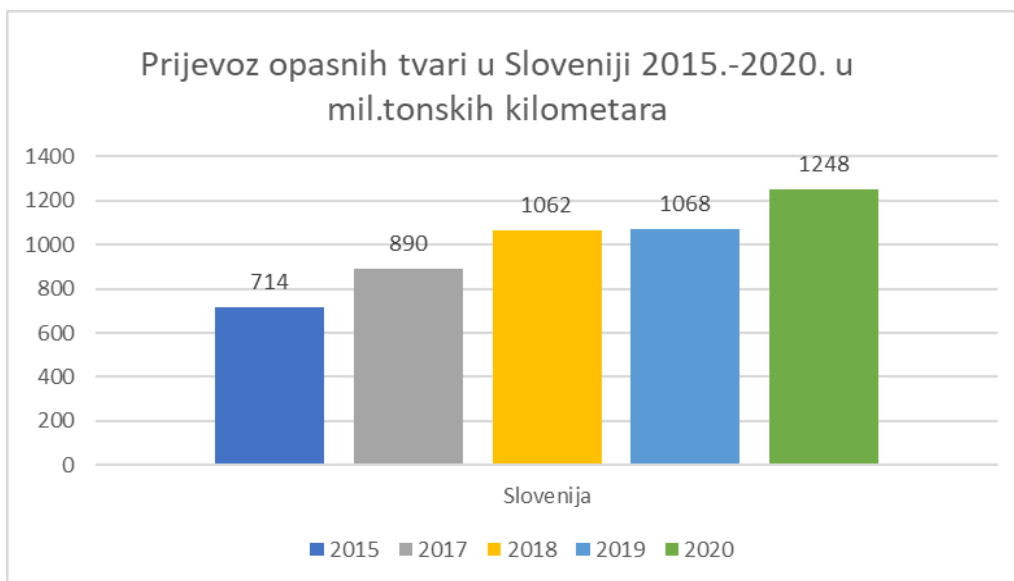
Slika 14. ADR certifikat o osposobljenosti vozača u Sloveniji [16]

Označavanje vozila i postavljanje listica na vozilo kao i dokumentacija koju mora imati opasni teret te vozilo kojim se prevozi također se preklapaju obzirom da je propisana međunarodnim sporazumom o prijevozu opasnih tvari, ADR-om.

Statistički podaci prijevoza opasnih tvari u Hrvatskoj i Sloveniji pokazuju da je Slovenija od 2015. do 2020. prevezla 4982 mil.tkm opasnih tvari a Hrvatska 3277 mil.tkm, što znači da je Slovenija prevezla za oko 32% više opasnih tvari. Međutim Republici Hrvatskoj je vidljiv rast prijevoza opasnih tvari u posljednjih 5 godina gotovo za 55%, dok je u Sloveniji zabilježen također rast ali za oko 35%. Grafički prikaz prijevoza opasnih tvari za Hrvatsku dan je na grafikonu broj 6. a za Sloveniju na grafikonu broj 7.



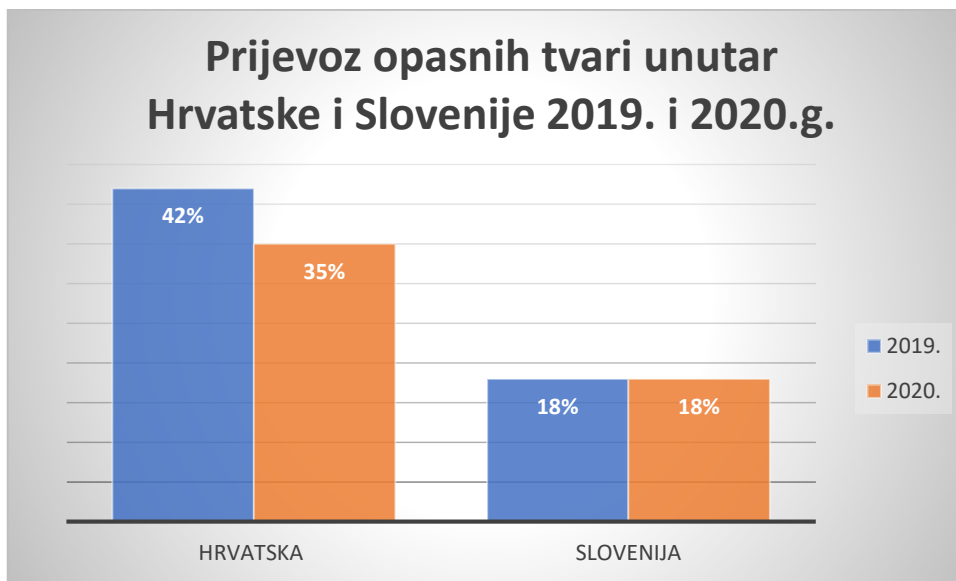
Grafikon 6. Prijevoz opasnih tvari u Republici Hrvatskoj od 2015. do 2020.g.



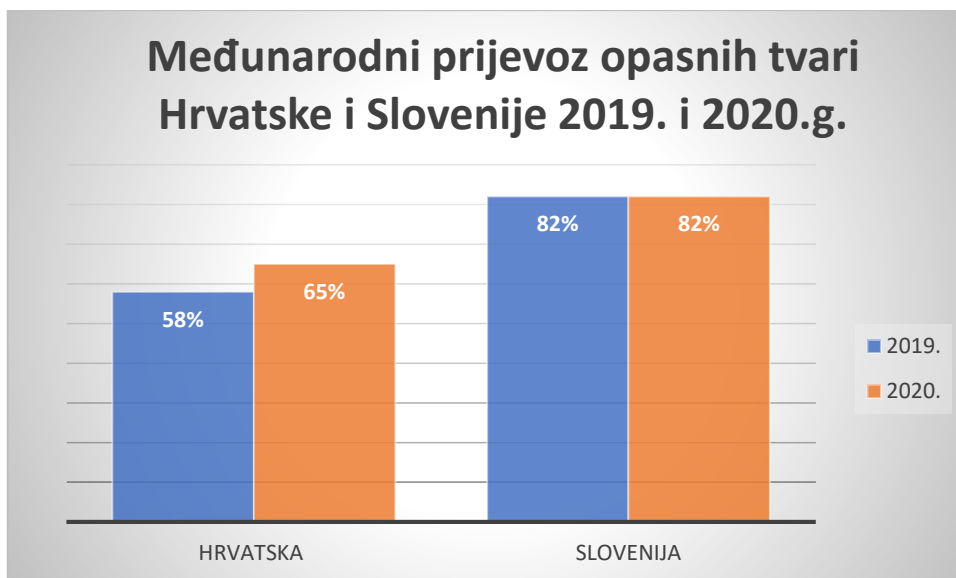
Grafikon 7. Prijevoz opasnih tvari u Sloveniji od 2015. do 2020.g.

Iz grafikona 6. i 7. također možemo vidjeti da u Sloveniji kontinuirano iz godine u godinu prijevoz opasnih tvari bilježi porast dok je u Hrvatskoj 2020. godine došlo do blagog pada u prijevozu opasnih tvari.

Iz narednih grafikona, broj 8. i 9. može se vidjeti koliko su Hrvatska i Slovenija prevezle opasnih tvari unutar svojih država za 2019. i 2020.godinu.



Grafikon 8. Prijevoz opasnih tvari unutar Hrvatske i Slovenije za 2019. i 2020. god.



Grafikon 9. Međunarodni prijevoz opasnih tvari Hrvatske i Slovenije za 2019. i 2020. god.

Na prethodnim grafikonima vidljivo je da su obje zemlje prevezle više opasnog tereta u međunarodnom prijevozu, te da je Slovenija i 2019. i 2020. godine prevezla 82% opasnih tvari u međunarodnom a tek 18% u prijevozu unutar zemlje. Hrvatska je 2019. godine prevezla 42% u unutarnjem i 58% u međunarodnom dok je 2020. godine međunarodni prijevoz opasnih tvari porastao na 65%.

## 6. ZAKLJUČAK

Opasne tvari su tvari koje zbog svojih svojstava kao što su eksplozivnost, otrovnost, zapaljivost, korozivnost, oksidivnost, i slično mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, prouzročiti materijalnu štetu ili ugroziti i oštetiti okolinu. Upravo zbog njihovih svojstva i osobina treba im pridonijeti posebnu pažnju prilikom upotrebe u proizvodnji i prijevozu kada one predstavljaju povećanu opasnost. U Republici Hrvatskoj prijevoz opasnih tvari propisan je Zakonom o prijevozu opasnih tvari, ali za međunarodni i domaći promet Zakonom se predviđa i korištenje međunarodne konvencije ADR.

Gotovo svakodnevni doticaj s raznim opasnim tvarima predstavlja opasnost za naše zdravlje, međutim pri prijevozu i manipulaciji opasnim tvarima opasnost se dodatno povećava zbog mogućnosti zagađenja okoliša, opasnosti javne sigurnosti i ugrožavanja života ljudi. Stoga je iznimno važan čimbenik sigurnog prijevoza opasnih tvari upoznavanje svih sudionika prijevoznog procesa s vrstama opasnih tvari, opasnostima njihova prijevoza i osnovnim načelima zaštite od tih opasnosti. Svaki sudionik prijevoznog procesa dužan je poznavati propise i zakone koji reguliraju prijevoz opasnih tvari, pravilan način prijevoza opasnih tvari kako bi se opasnosti po život i zdravlje radnika te štetno djelovanje na okoliš sveli na minimum ili potpuno uklonili.

U slučaju nastanka prometne nesreće ili nezgode, najveća odgovornost je na vozaču koji mora biti osposobljen za takve situacije te hitno mora poduzeti određene radnje. Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu obavlja se cestovnom prometnom infrastrukturom različitim prijevoznim sredstvima što ovisi o vrsti opasne tvari koja se prevozi. Zbog velike razvijenosti cestovne infrastrukture kako u Republici Hrvatskoj, ali i u svijetu cestovni promet je najzastupljeniji oblik prijevoza opasnih tvari zbog svoje pristupačnosti i brzine. Specifičnost tereta koji se prevozi iziskuje dodatnu pozornost i oprez vozača zbog ostalih vanjskih čimbenika na koje vozač ne može utjecati. Opasnost od neželjenih posljedica i negativnih utjecaja na okoliš i na ljudske životu ponajviše ovisi o pribranosti i sposobnosti vozača da procijeni opasnost situacije te pravilno i pravovremeno postupi.

## LITERATURA

- [1] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu-ADR, <https://mmpi.gov.hr/promet/cestovni-promet-124/prijevoz-opasnih-tvari-u-cestovnom-prometu-adr/12546> [pristupljeno 11.07.2022.]
- [2] Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, Sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) - [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PROMET/Promet%203\\_21/ADR\\_2021\\_Dio%202.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PROMET/Promet%203_21/ADR_2021_Dio%202.pdf) [pristupljeno 11.07.2022.]
- [3] Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti, <http://www.zirs.hr/znakovisigurnosti.aspx?category=47> [pristupljeno 05.07.2022.]
- [4] M. B. Skočibušić, Z. Bukljaš: Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
- [5] M. Domitran: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, INA industrija nafte, Zagreb, 2001.
- [6] A. Jezerčić, M. Žunić: Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače vozila za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, ZIRS, Zagreb, 2017.
- [7] Pavelić, Đ., Nagrizajuće (korozivne) tvari i ponašanje u požaru, <https://hrcak.srce.hr/file/272661>, [pristupljeno 04.07.2022.]
- [8] Carević, M., Jukić, P., Sertić, Z., Šimara, B., Tehnički priručnik za zaštitu od požara (drugo izdanje), Zagreb, Zagrebinspekt, 2002.
- [9] Opasne tvari u prometu, Prometna zona, <https://www.prometna-zona.com/opasni-tvari-u-prometu/> pristupljeno 10.07.2022.
- [10] Zuber N., Leskovčak, B., Bartulović, V., Filipan, I., Čurković, J., Prijevoz opasnih tvari, Zagreb, Škola za cestovni promet, 2002.
- [11] Upute za izdavanje ADR potvrde o osposobljenosti vozača za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, <https://mmpi.gov.hr/promet/cestovni-promet-124/prijevoz-opasnih-tvari-u-cestovnom-prometu-adr/upute-za-izdavanje-adr-potvrde/22018> [pristupljeno 07.07.2022.]
- [12] Pravilnik o prijevozu opasnih tvari u oružanim snagama Republike Hrvatske, Narodne novine d.d., broj 79 Zagreb, 2006.



[https://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_07\\_79\\_1932.html](https://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_07_79_1932.html), pristupljeno

[16.07.2022.]

[13] Postupci u slučaju nesreće ili neželjenog događaja, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture,

[https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/PROMET/Promet%2019/Postupci%20u%20slucaju%20nesrece%20ADR%202017%2026-02\\_18.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/PROMET/Promet%2019/Postupci%20u%20slucaju%20nesrece%20ADR%202017%2026-02_18.pdf), [pristupljeno 01.08.2022.]

[14] Eurostat, Statistics Explained, Road freight transport by type of goods,

[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road\\_freight\\_transport\\_by\\_type\\_of\\_goods#Road\\_freight\\_transport\\_of\\_dangerous](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road_freight_transport_by_type_of_goods#Road_freight_transport_of_dangerous) [pristupljeno 06.08.2022.]

[15] Zakon o prevozu nevarnih snovi (ZPNB), RS, broj 56/15 od 2015.,

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1445#> [pristupljeno 21.08.2022.]

[16] Transport i logistika, ADR, 2015., <https://www.etransport.si/novice/adr> [pristupljeno 22.08.2022.]

## POPIS SLIKA

Slika 1. Listice opasnosti klase 2 .....	7
Slika 2. Listice opasnosti klase 3 .....	8
Slika 3. Listice opasnosti klase 4. ....	9
Slika 4. Listice opasnosti klase 5 .....	10
Slika 5. Listice opasnosti klase 6 .....	11
Slika 6. Listice opasnosti klase 7 .....	11
Slika 7. Listice opasnosti klase 8 .....	12
Slika 8. Listice opasnosti klase 9 .....	12
Slika 9. ADR potvrda o obuci vozača .....	20
Slika 10. Naranjača ploča bez oznaka .....	22
Slika 11. Oznaka ploče opasnosti na vozilima .....	22
Slika 12. Listice opasnosti.....	25
Slika 13. Označavanje vozila listicama opasnosti.....	26
Slika 14. ADR certifikat o osposobljenosti vozača u Sloveniji .....	35

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Grafička usporedba prijevoza opasnih tvari u 2019. i 2020. godini .....	4
Tablica 2. Podjela opasnih tvari klase 1 i pripadajuće listice.....	5
Tablica 3. Osnovne oznake i njihovo značenje.....	23
Tablica 4. Primjeri nekih oznaka za tvari koje se najčešće prevoze .....	24
Tablica 5. Prijevoz opasnih tvari u razdoblju 2015. – 2020.god.....	29

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Grafička usporedba prijevoza opasnih tvari u 2019. i 2020. godini.....	31
Grafikon 2. Udio opasnih tvari prevezenih unutar zemlje i međunarodno u 2019.....	32
Grafikon 3. Udio opasnih tvari prevezenih unutar zemlje i međunarodno u 2020.....	32
Grafikon 4. Prikaz vrsta opasnih tvari u cestovnom prijevozu robe u EU-u 2019 .....	33
Grafikon 5. Prikaz vrsta opasnih tvari u cestovnom prijevozu robe u EU-u 2020 .....	34
Grafikon 6. Prijevoz opasnih tvari u Republici Hrvatskoj od 2015. do 2020.g.....	36
Grafikon 7. Prijevoz opasnih tvari u Sloveniji od 2015. do 2020.g.....	36
Grafikon 8. Prijevoz opasnih tvari unutar Hrvatske i Slovenije za 2019. i 2020. god.....	37
Grafikon 9. Međunarodni prijevoz opasnih tvari Hrvatske i Slovenije za 2019. i 2020. god....	37

## PRILOZI

### RILOG 1. Potvrda o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari

<b>POTVRDA O UDOVOLJAVANJU VOZILA ZA PRIJEVOZ ODREĐENIH OPASNIH TVARI</b>			
Ovom potvrdom se potvrđuje da je vozilo, navedeno u nastavku, ispunilo uvjete propisane Europskim sporazumom o međunarodnome cestovnom prijevozu opasnih tvari (ADR).			
<b>1. Potvrda br.:</b>	<b>2. Proizvođač vozila:</b>	<b>3. Identifikacijska oznaka vozila:</b>	<b>4. Registaracijska oznaka (ako postoji):</b>
<b>5. Naziv i poslovna adresa prijevoznika, korisnika ili vlasnika:</b>			
<b>6. Opis vozila:</b> <sup>1</sup>			
<b>7. Oznaka(e) vozila prema 9.1.1.2 u ADR-u:</b> <sup>2</sup>			
EX/II	EX/III	FL	OX AT MEMU
<b>8. Usporivač:</b> <sup>3</sup>			
<input type="checkbox"/> ne primjenjuje se <input type="checkbox"/> učinkovitost prema 9.2.3.1.2 u ADR-u dostatan je za ukupnu masu prijevozne jedinice od ___ t <sup>4</sup>			
<b>9. Opis fiksne cisterne/baterijskog vozila (ako postoji):</b>			
9.1 Proizvođač cisterne:			
9.2 Broj odobrenja cisterne/baterijskoga vozila:			
9.3 Proizvodni serijski broj cisterne/identifikacija elemenata baterijskoga vozila:			
9.4 Godina proizvodnje:			
9.5 Kôd cisterne prema 4.3.3.1 ili 4.3.4.1 ADR-a			
9.6 Posebne odredbe prema 6.8.4 u ADR-u (ako je primjenjivo) <sup>6</sup>			
<b>10. Opasne tvari odobrene za prijevoz:</b>			
Vozilo ispunjava uvjete za prijevoz opasnih tvari dodijeljenih oznaci(kama) vozila navedenoj pod br. 7.			
10.1 U slučaju vozila EX/II ili EX/III <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> tvari klase 1, uključujući kompatibilnu skupinu J <input type="checkbox"/> tvari klase 1 isključujući kompatibilnu skupinu J			
10.2 U slučaju vozila cisterne/baterijskoga vozila <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> samo tvari dozvoljene prema kôdu cisterne i posebnih odredbi navedenih u br. 9, mogu se prevoziti <sup>5</sup> ili <input type="checkbox"/> samo sljedeće tvari (klasa, UN broj, ako je potrebno, pakirna skupina i vlastiti otpremni naziv), mogu se prevoziti:.			
Samo tvari koje ne reagiraju opasno s materijalima ljuške, brtvi, opreme i zaštitnih obloga (ako postoje) mogu se prevoziti.			
<b>11. Primjedbe:</b>			
<b>12. Vrijedi do:</b>		Pečat ovlaštenog tijela koji izdaje	
		Mjesto, datum, potpis	
<sup>1</sup> Prema definicijama za teretna vozila i za priključna vozila kategorija N i O, kako je definirano u dodatku 7 Konsolidirane uredbe o izradbi vozila (R.E.3) ili u Direktivi 97/27/EC.			
<sup>2</sup> Precrtati ono što nije primjenjivo.			
<sup>3</sup> Označiti ono što je primjenjivo.			
<sup>4</sup> Upisati odgovarajuću vrijednost. Vrijednost od 44t ne ograničava "registriranu/najveću dopuštenu masu" naznačenu u dokumentima o registraciji.			
<sup>5</sup> Tvari koje su dodijeljene kôdu cisterne navedenom u br. 9 ili drugom kôdu cisterne, dozvoljenom prema poredku u 4.3.3.1.2 ili 4.3.4.1.2, uzimajući u obzir posebne odredbe, ako postoje.			
<sup>6</sup> Ne zahtjeva se kada su odobrene tvari navedene popisom pod br. 10.2.			