

# ANALIZA UČINKOVITOSTI PRIJEVOZA OPASNIH TVARI CESTOVNIM PUTEM TE POSTUPANJA U SLUČAJU IZVANREDNIH SITUACIJA

---

**Ribarić, Renato**

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

**2023**

*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:128:851203>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**



**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 diplomski studij sigurnosti i zaštite

Renato Ribarić

**ANALIZA UČINKOVITOSTI PRIJEVOZA  
OPASNIH TVARI CESTOVNIM PUTEM TE  
POSTUPANJA U SLUČAJU IZVANREDNIH  
SITUACIJA**

DIPLOMSKI RAD

Karlovac, 2023

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional graduate study of Safety and Protection

Renato Ribarić

**ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF  
TRANSPORTATION OF DANGEROUS  
SUBSTANCES BY ROAD AND ACTIONS IN  
CASE OF EMERGENCY SITUATIONS**

Final paper

Karlovac, 2023

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

Renato Ribarić

**ANALIZA UČINKOVITOSTI PRIJEVOZA  
OPASNIH TVARI CESTOVNIM PUTEVIMA  
POSTUPANJA U SLUČAJU IZVANREDNIH  
SITUACIJA**

DIPLOMSKI RAD

Mentor:

dr.sc. Jasna Halambek, v. pred.

Karlovac, 2023

## **PREDGOVOR**

Temu ovog diplomskog rada izabrao sam kako bi ukazao na to da prijevoz opasnih tvari može biti iznimno opasan, a sami vozači bi trebali biti svjesni opasnosti koje donose tereti koje prevoze i znati što učiniti u izvanrednim situacijama, a osim toga trebaju biti i upoznati i sa regulativnim zahtjevima za prijevoz opasnih tvari. Prijevoz opasnih tvari s jednog odredišta na drugo i to na siguran način ključan je aspekt kako bi se zaštitili ljudi, imovina i okoliš. Strogim pridržavanjem svih primjenjivih sigurnosnih propisa osigurava se da se opasne tvari (od kemikalija i plinova do korozivnih i zapaljivih tekućina) prevoze na način koji minimalizira rizike koliko god je to moguće. Male nesreće prilikom prijevoza opasnih tvari mogu rezultirati katastrofalnim posljedicama. Eksplozije, požari, toksične izloženosti, onečišćenja okoliša i druge opasnosti neki su od potencijalnih rizika povezanih s nepravilnim rukovanjem opasnim teretom tijekom prijevoza. Stoga, slijedeći protokole od pravilnog pakiranja, deklaracije i označavanja do same konstrukcije vozila, pomažu u sprječavanju nesreća, curenja, prolijevanja ili bilo kakvih nepredviđenih događaja koji bi mogli dovesti do katastrofalnih posljedica.

Ovim putem htio bih se zahvaliti svojoj mentorici dr.sc. Jasni Halambek v. pred. na iskazanom povjerenju, ali i na strpljenju te na ukazanoj pomoći tijekom pisanja ovog diplomskog rada. Htio bi se zahvaliti i svim profesorima i djelatnicima Veleučilišta u Karlovcu koju su svojom predanošću i radom pridonijeli mojem stjecanju znanja o sigurnosti na radu i zaštiti od požara.

Na kraju, zahvaljujem se i svojim roditeljima i braći na pruženoj podršci i pomoći tijekom studiranja. Hvala i kolegama sa faksa i prijateljima na podršci i pomoći bez kojih ove dvije godine ne bi prošle niti blizu ovako zabavno.

## **SAŽETAK**

Tema ovog diplomskog rada odnosi se na analizu učinkovitosti prijevoza opasnih tvari cestovnim putem te postupanja u slučaju izvanrednih situacija. Prijevoz robe cestovnim putem nosi rizik od prometnih nesreća. Ako je prevožena roba opasan teret, postoji i rizik od incidenata, poput prolijevanja, što može dovesti do opasnosti poput požara, eksplozija, opekline ili ekološke štete. Većina tereta se ne smatra dovoljno opasnim da zahtijeva posebne mjere tijekom prijevoza, međutim, neke tvari imaju svojstva koja znače da su potencijalno opasne ako se prevoze.

U početku rada govori se o sigurnosnim mjerama kao i o glavnim sudionicima u prijevozu opasnih tvari te se navodi klasifikacija opasnih tvari. Kroz rad biti će spomenute i sigurnosne odredbe prema ADR-u te će biti objašnjena i prikazana vozila za prijevoz opasnih tvari, ali i njihovo označavanje. Na kraju rada dane su važeće prijevozne odredbe i osvrt na prijevoz opasnih tvari u EU.

Ključne riječi: prijevoz opasnih tvari, klasifikacija, hitne mjere, označavanje vozila.

## **SUMMARY**

The subject of this master's thesis relates to the analysis of the effectiveness of transporting dangerous goods by road and the procedures in cases of exceptional situations. Transporting goods by road carries the risk of traffic accidents. If the transported goods are hazardous cargo, there is also the risk of incidents such as spillage, which can lead to hazards like fire, explosions, burns, or environmental damage. Most of the cargo is not considered hazardous enough to require special measures during transportation, however, some substances have properties that make them potentially dangerous when transported.

At the beginning of the work, safety measures are discussed as well as the main participants in the transportation of dangerous substances, and the classification of dangerous substances is indicated. The paper will also mention the safety provisions according to ADR, and will explain and show vehicles for the transport of dangerous goods, as well as their marking. At the end of the paper, valid transport provisions and an overview of the transport of dangerous substances in the EU are given.

Keywords: transportation of dangerous goods, classification, emergency measures, vehicle labelling.

## SADRŽAJ:

ZADATAK DIPLOMSKOG RADA .....	I
PREDGOVOR .....	II
SAŽETAK.....	III
SADRŽAJ: .....	IV
1.UVOD .....	1
2. OPĆE SIGURNOSNE MJERE I GLAVNI SUDIONICI.....	2
2.1. Opće sigurnosne mjere .....	2
2.2. Glavni sudionici.....	2
2.2.1. Pošiljatelj.....	3
2.2.2. Prijevoznik .....	4
2.2.3. Primateelj.....	4
2.2.4. Vozač i članovi posade .....	4
2.2.5. Pakiratelj .....	5
2.2.6. Punilac.....	5
2.2.7. Utovarivač.....	6
2.2.8. Operator tank-kontejnera ili prenosivog spremnika.....	7
2.2.9. Istovarivač .....	7
3. KLASIFIKACIJE OPASNIH TVARI .....	8
3.1. Klasa 1 - Eksplozivne tvari i predmeti .....	8
3.2. Klasa 2 - Plinovi .....	9
3.2.1. Plinovi koji ne smiju biti prihvaćeni za prijevoz .....	10
3.3. Klasa 3 - Zapaljive tekućine .....	10
3.3.1. Tvari koje se ne smiju prihvatiti za prijevoz u ovoj klasi .....	11
3.4. Klasa 4 - Zapaljive krute tvari .....	12
3.5. Klasa 5 - Oksidirajuće tvari .....	12
3.6. Klasa 6 – Otrovnne tvari i infektivne tvari .....	13
3.7. Klasa 7 – Radioaktivni materijal .....	14
3.8. Klasa 8 – Korozivne tvari.....	14
3.9. Klasa 9 – Razne opasne tvari i predmeti .....	15
4. SIGURNOSNE ODREDBE PREMA ADR-U .....	16

4.1. Opće odredbe .....	16
4.2. Sigurnosna osposobljavanja .....	17
4.3. Odredbe za visokorizične opasne tvari .....	17
4.4. Sigurnosni planovi .....	19
5. OZNAČAVANJE VOZILA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI .....	20
5.1. Odredbe za ambalažu i cisterne .....	24
5.1.1. Označavanje paketa sa opasnim tvarima .....	24
6. UVJETI KOJI MORAJU BITI ZADOVOLJENI KAKO BI SE MOGLE PREVOZITI OPASNE TVARI .....	25
7. VOZILA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI .....	26
7.1. Potvrda o udovoljavanju .....	27
7.2. Dokumentacija .....	29
7.2.1. Transportni dokument .....	29
7.3. Obavezna oprema za osobnu i osnovnu zaštitu .....	30
7.4. Oprema za gašenje požara .....	31
8. HITNE MJERE U IZVANDREDNIM SITUACIJAMA .....	32
8.1. Postupci u slučaju nesreće i neželjenih događaja .....	33
9. INSPEKCIJA I CERTIFIKACIJA TRANSPORTNE OPREME .....	34
10. PRIJEVOZNE ODREDBE .....	35
10.1. Utovar, osiguranje tereta i istovar .....	35
10.1.1. Utovar i osiguranje tereta .....	35
10.1.2. Istovar .....	37
10.1.3. Ograničenja za mješovita pakiranja i mješovitog utovara .....	37
10.1.4. Ograničenja kod prijevoza kroz tunele .....	38
11. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U EUROPI .....	40
11.1. Cestovni prijevoz robe prema vrstama tereta .....	43
12. ZAKLJUČAK .....	45
13. LITERATURA .....	46
14. POPIS SLIKA .....	47
15. POPIS TABLICA .....	48



## 1.UVOD

Opasne tvari proizvode se i transportiraju u vrlo velikim količinama te pokrivaju vrlo širok raspon proizvoda, stoga opasne tvari mogu upravo zbog svojih svojstava u trenutku prijevoza predstavljati veliki rizik i opasnost za zdravlje ali i život osoba koje njima rukuju, ali isto tako i za sudionike u samom prometu, stanovništvo, imovinu i okoliš u svim fazama njihovog životnog ciklusa. Neka tvar se smatra opasnom ako je sastavljena, djelomično ili u cjelosti, od materijala ili komponente koja je štetna i za okoliš i za živo biće. Zbog toga su za ovaj vid transporta potrebne posebne dozvole i ovlaštenja, posebna papirologija koja osigurava usklađenost s propisima, prikladno pakiranje radi sprječavanja izlaganja samog tereta te prethodno obučeni tim. Ali isto tako se prijevoz, kao i sama priprema tvari za postupak prijevoza, utovar i ostale manipulacije moraju izvoditi na takav način da se zaštiti zdravlje i život ljudi, radni okoliš, materijalna dobra ali i prometna sigurnost. Prijevoz opasnih tvari dozvoljen je isključivo stručno osposobljenim osobama i osobama koje su navršile 21 godinu života. Sve ostale osobe koje nisu osposobljene za rukovanje opasnim tvari mogu samo istovarivati, prenositi, utovarivati ili pretovariti opasne tvari i to samo ako su prije samog obavljanja ovih aktivnosti upoznate s načinom rada, sigurnosnim mjerama i opasnostima na mjestu rada, a pod nadzorom stručno osposobljene osobe za rukovanje opasnim tvarima.

Postoje propisi koji se bave prijevozom opasnih tvari, a čija je svrha zaštita svih koji su izravno uključeni (kao što su pošiljatelji ili prijevoznici), ili koji bi mogli biti uključeni (kao što su članovi hitnih službi i javnost). Propisi stavljaju obveze na sve koji su uključeni u prijevoz opasnih tvari, kako bi se osiguralo da znaju što moraju učiniti, odnosno kako postupiti sa ciljem smanjenja rizika od incidenata te da se osigura učinkovita reakcija.

## **2. OPĆE SIGURNOSNE MJERE I GLAVNI SUDIONICI**

Sudionici s posebnim pravnim obvezama prema propisima su pošiljatelj, prijevoznik, vozač i posada vozila, pakiratelj, punitelj, utovarivač, istovarivač, operator spremnika-kontejnera ili prenosivog spremnika i primatelj.

Općenito postoji nekoliko sudionika u određenom lancu transporta. Osoba ili tvrtka može biti jedan sudionik ili može isto tako preuzeti odgovornost za nekoliko sudionika, ovisno o aktivnosti. [1]

### **2.1. Opće sigurnosne mjere**

Opće sigurnosne mjere u prijevozu opasnih tvari uključuju:

1. Pravilno pakiranje – opasne tvari moraju biti pravilno pakirane u posebne spremnike ili kontejnere koji su dizajnirani da izdrže transportne uvjete i da minimiziraju rizik od curenja ili prolijevanja
2. Označavanje i oznake – spremnici opasnih tvari moraju biti označeni i imati propisane oznake kako bi se prepoznalo da sadrže opasne tvari. Također se moraju koristiti i propisane oznake na vozilima koje prevoze opasne tvari
3. Pravilno rukovanje – osobe koje rukuju s opasnim tvarima moraju biti obučene za sigurno rukovanje i transport tih tvari. Moraju slijediti pravilne postupke za utovar, istovar i manipulaciju opasnim tvarima
4. Kontrola pristupa – pristup vozilima koja prevoze opasne tvari treba biti strogo kontroliran kako bi spriječilo neovlašteno rukovanje ili krađa tih tvari
5. Redovito održavanje vozila – vozila koja prevoze opasne tvari moraju se redovito održavati kako bi bila sigurna i ispravna za transport. To uključuje provjeru stanja vozila, kočnica, guma i drugih vitalnih dijelova
6. Pravilna dokumentacija – sva vozila koja prevoze opasne tvari moraju imati ispravnu dokumentaciju koja sadrži informacije o vrsti, količini i opasnostima tih tvari te ova dokumentacija mora biti dostupna tijekom transporta

### **2.2. Glavni sudionici**

Sudionici u prijevozu opasnih tvari trebaju poduzeti odgovarajuće mjere sukladno prirodi i opsegu predvidljive opasnosti kako bi izbjegli štetu ili ozljede te, ako je potrebno, smanjili njihove učinke. Uglavnom moraju se pridržavati zahtjeva ADR-a u svim područjima te kada

postoji izravna opasnost da bi javna sigurnost mogla biti ugrožena, sudionici u tom trenutku moraju obavijestiti hitne službe i staviti im na raspolaganje informacije koje su im potrebne za poduzimanje sigurnosnih mjera. [1]

U općem smislu sudionik mora:

- Osigurati da zaposlenici s dužnostima vezanim uz prijevoz opasnih tvari dobiju odgovarajuću obuku,
- Voditi evidenciju takve obuke,
- Pridržavati se određenih zakonskih obveza,
- Poduzeti odgovarajuće mjere kako bi izbjegli štetu ili ozljede,
- Obavijestiti hitne službe o izravnoj opasnosti za javnu sigurnost.

### **2.2.1. Pošiljatelj**

Zadaća pošiljatelja opasnih tvari je:

1. Osigurati da su opasne tvari klasificirane i odobrene za prijevoz prema ADR-u,
2. Pružiti prijevozniku informacije i podatke te po potrebi potrebne transportne dokumente i prateće dokumente (npr. odobrenja, obavijesti, certifikate), pošiljatelj mora osigurati da prijevoznik bude unaprijed obaviješten o prirodi opasnih tvari koje će preuzeti te kada vozač stigne na lokaciju, osigurati da su dostavljeni svi potrebni dokumenti
3. Koristiti samo spremnike i ambalaže koji su prikladni i odobreni za prijevoz odogovarajućih tvari te koji nose oznake propisane prema ADR-u,
4. Poštivati zahtjeve za način otpreme i ograničenja
5. Poštivati sigurnosne mjere
6. Osigurati da vozač ima ADR certifikat za vozače
7. Osigurati da su svi zaposlenici prikladno obučeni prije nego što rade s opasnim tvarima
8. Osigurati da su postupci u slučaju izvanrednih situacija dostupni u svakom trenutku [1]

### **2.2.2. Prijevoznik**

Zadaća prijevoznika je:

1. Osigurati da su opasne tvari ovlaštene za prijevoz u skladu s ADR-om
2. Osigurati da su sve informacije koje se odnose na opasne tvari dostavljene od strane pošilatelja prije samog prijevoza i da je dokumentacija kao i svi ostali podaci dostupni na samom vozilu tijekom prijevoza
3. Provjeriti da vozila i teret nemaju očigledne nedostatke poput curenja, pukotina ili nekih nedostataka. Provjeriti da datum sljedećeg testiranja za vozila sa cisternom, prenosiv spremnike, kontejnere za tekućine pod tlakom i prenosive spremnike za plin nije istekao
4. Provjeriti da vozila nisu preopterećena
5. Osigurati da su postavljeni znakovi, oznake i narančaste ploče propisane za vozila
6. Provjeriti da je oprema propisana u pisanom uputstvu za vozače. To također ora uključivati zahtjeve za protupožarne aparate [1]

### **2.2.3. Primatelj**

Primatelj preuzima opasne tvari na koje se primjenjuju odredbe ADR-a, a njegova dužnost je:

- Ne odgađati ili odbijati primitak same robe bez opravdanih razloga te potvrditi nakon samog istovara da li su ispunjeni zahtjevi ADR-a koji se odnose na njega;
- Ako se, u slučaju kontejnera, ovom provjerom otkrije kršenje zahtjeva ADR-a, primatelj odnosno njegova dužnost je vratiti kontejner prijevozniku tek nakon ispravka samog kršenja zahtjeva ADR-a; [1]

### **2.2.4. Vozač i članovi posade**

Vozač je neposredno odgovoran za vozilo i obavlja funkciju vožnje. Članovi posade također imaju odgovornosti te moraju imati odgovarajuću obuku sukladno njihovim zadaćama i odgovornostima

Odgovornosti vozača i/ili članova posade su:

- Nositi svoj certifikat o obuci ADR vozača te fotoidentifikaciju;
- Pročitati i razumijeti dokumentacije te riješiti svaki problem ukoliko postoji prije samog prijevoza opasnih tvari;

- Imati pisane upute za postupanje u hitnim situacijama koje su lako dostupne u kabini vozača;
- Provjeriti svu sigurnosnu opremu vozila i osobnu zaštitnu opremu te prijaviti svaku manjkavost ili nedostatke prijevozniku;
- Provjeriti da li je vozilo pravilno označeno i obilježeno;
- Provjeriti da nisu utovareni oštećeni paketi ili ambalaža
- Utvrditi da ne voze vozilo za koje sumnjaju da ne udovoljava nacionalnom zakonodavstvu ili ADR-u te riješiti svaki problem rije same vožnje;
- Ne prevoziti putnike (osim članova posade vozila) kada prevoze opasne tvari;
- Znati se koristiti vatrogasnim aparatima
- Ne otvarati paket koji sadrži opasne tvari;
- Zabranjeno pušenje u blizini i unutar vozila;
- Osigurati da je motor isključen tijekom utovara i istovara;
- Osigurati da se prikolice bez uređaja za kočenje spriječe od pomicanja primjenom barem jednog klina za kotače [1].

### **2.2.5. Pakiratelj**

Pakiratelj je odgovoran za konačno pakiranje opasnih tvari prije prijevoza

Pakiratelj se mora:

- Pridržavati zahtjeva vezanih za odredbe o pakiranju ili odredbi o mješovitom pakiranju;
- Pridržavati se zahtjeva vezanih za označavanje pakiranja prilikom pripreme za prijevoz [1].

### **2.2.6. Punilac**

Punilac je sudionik koji je odgovoran za punjenje spremnika ili kontejnera opasnih tvari prije prijevoza.

Punilac je odgovoran:

- Provjeriti prije punjenja spremnika da je spremnik i njegova oprema u zadovoljavajućem tehničkom stanju;

- Osigurati da datum sljedećeg ispitivanja za vozila s cisternama, demontažne spremnike, prenosive spremnike, cisterne i MEGC-ove nije istekao;
- Puniti spremnik samo opasnim tvarima odobrenim za prijevoz u tom spremniku;
- Pri punjenju spremnika pridržavati se zahtjeva vezanih za opasne tvari u susjednim odjeljcima;
- Tijekom punjenja spremnika pridržavati se maksimalno dopuštenog stupnja punjenja ili maksimalne dopuštene mase sadržaja po litri kapaciteta za tvar koja se puni;
- Nakon punjenja spremnika provjeriti jesu li zatvarači hermetički zatvoreni;
- Osigurati da se opasni ostatak punjenja ne prijanja uz vanjsku stranu spremnika;
- Pri pripremi opasnih tvari za prijevoz, osigurati da se znakovi, oznake, narančaste ploče i naljepnice pričvršćene na spremnik, vozilu i kontejnerima za prijevoz rasutih tvari sukladno ADR-u;
- Prilikom punjenja vozila ili kontejnera s opasnim tvarima u rasutom stanju, osigurati da se pridržavaju relevantne odredbe ADR-a [1].

### **2.2.7. Utovarivač**

Utovarivač je odgovoran za utovar opasnih tvari na vozilo prije prijevoza, a njegove zadaće su:

- Predati opasne tvari prijevozniku samo ako su odobrene za prijevoz sukladno ADR-u;
- Prilikom predaje pakiranih opasnih tvari ili nečistog praznog pakiranja, provjeriti je li pakiranje oštećeno. Oštećeno pakiranje (posebno ako nije hermetički zatvoreno, postoji propuštanje ili mogućnost propuštanja) ne bi smjelo biti predano dok oštećenje nije uklonjeno;
- Prilikom utovara opasnih tvari u vozilo ili kontejner pridržavati se posebnih zahtjeva u vezi s utovarom i rukovanjem;
- Nakon utovara opasnih tvari u kontejner pridržavati se zahtjeva vezanih uz označavanje sukladno ADR-u;
- Prilikom utovara paketa, pridržavati se zabrana miješanog utovara uzimajući u obzir opasne tvari već pristune u vozilu ili kontejneru i zahtjeve vezane uz razdvajanje prehrambenih proizvoda, drugih potrošačkih proizvoda ili hrane za životinje [1]

### **2.2.8. Operator tank-kontejnera ili prenosivog spremnika**

Operator tank-kontejnera ili prenosivog spremnika je sudionik koji je odgovoran za sam rad istih te je njegova zadaća:

- Osigurati usklađenost s zahtjevima za konstrukciju, opremu, testove i označavanje;
- Osigurati da se održavanje spremnika i njegove opreme provodi na način da pod normalnim uvjetima rada, tank-kontejner ili prenosivi spremnik udovoljava zahtjevima ADR-a do sljedećeg pregleda;
- Izniman pregled kada je sigurnost spremnika ili njegove opreme narušena popravkom, promjenom ili nesrećom [1]

### **2.2.9. Istovarivač**

Istovarivač je odgovoran za uklanjanje opasnih tvari s vozila ili istovar opasnih tvari is spremnika, kontejnera ili vozila a njihova odgovornost je:

- Osigurati da se ispravne tvari istovaruju usporedbom sa relevantnim informacijama na transportnom dokumentu s informacijama na pakiranju, kontejneru, spremniku, MEMU-u, MEGC-u ili vozilu;
- Prije i tijekom istovara provjeriti jesu li pakiranja, spremnik, vozilo ili kontejner oštećeni do te mjere da bi ugrozili postupak istovara. Ako je to slučaj treba osigurati da se istovar ne provodi dok se ne poduzmu dogovarajuće mjere;
- Pridržavati se svih relevantnih zahtjeva vezanih uz istovar i rukovanje;
- Nepsoredno nakon istovara spremnika, vozila ili kontejnera:
  - Ukloniti sve opasne ostatke koji prijanjaju na vanjsku stranu spremnika, vozila ili kontejnera tijekom postupka istovara;
  - Osigurati zatvaranje ventila i revizijskih otvora
- Osigurati da se obavlja propisano čišćenje i dekontaminacija vozila ili kontejnera
- Osigurati da se uklone znakovi opasnosti, oznake i narančaste ploče postavljene sukladno ADR-u kada su kontejneri potpuno istovareni, očišćeni i dekontaminirani [1]

### **3. KLASIFIKACIJE OPASNIH TVARI**

Klasifikacija opasnih tvari je najvažniji korak u lancu prijevoza. Kako biste utvrdili kako se opasne tvari mogu sigurno transportirati, prvo morate utvrditi s čime imate posla, budući da različite opasne tvari zahtijevaju različite mjere kako bi se osigurao njihov siguran prijevoz.

#### **3.1. Klasa 1 - Eksplozivne tvari i predmeti**

Opasne tvari koje su svrstane kao eksplozivne imaju molekularnu strukturu koja je formulirana na način da se brzo mijenja iz čvrstog u plinovito stanje, pri vrlo visokoj temperaturi, stvarajući vrlo razarajući udar. Unatoč ovoj karakteristici, način na koji su ovi proizvodi proizvedeni osigurava njihovu stabilnost sve dok nisu izloženi jakim sudarima ili poticajnim čimbenicima poput plamena.

Eksplozivne tvari koje mogu biti tekuće ili krute (ili smjesa tih tvari), te kao takve mogu svojom kemijskom reakcijom stvaranja plinova pri određenoj temperaturi, brzini reakcije i tlaku prouzročiti velike štete po sam okoliš. Pirotehničke smjese ili tvari koje su izrađene na način da proizvesti učinak svjetlom, toplinom, zvukom i dimom ili plinom ili pak njihovom kombinacijom kao rezultat nedetonirajućih egzotermnih kemijskih reakcija. [2]

Značenja pojedinih skupina:

Podskupina 1.1 – Odnosi se na tvari i predmete velike eksplozivne opasnosti (eksplozija koja praktički u trenutku oštećuje gotovo cjelokupnu robu)

Podskupina 1.2 – U ovu podskupinu spadaju predmeti ili tvari moguće ali ne velike eksplozivne opasnosti

Podskupina 1.3 - Predmeti i tvari koji mogu izazvati požar ili manju eksplozivnu opasnost, odnosno manje su opasni

Podskupina 1.4 – Tvari i predmeti koji imaju malu eksplozivnu opasnost u slučaju da se zapale ili samog poticanja na reakciju uslijed prijevoza. Učinci su uglavnom ograničeni na samoj ambalaži pa stoga i ne treba očekivati neka znatna izbijanja u pogledu većeg opsega ili veličine. Kod ove podskupine vanjski požar ne smije prouzročiti trenutačnu eksploziju cjelokupnog sadržaja samog pakiranja

Podskupina 1.5 – Podskupina u koju ulaze neosjetljive tvari kod kojih postoji izrazito mala opasnost od eksplozije u masi ali isto tako i mala vjerojatnost poticanja na reakciju ili



prijelaza iz faze gorenja u detonaciju u uvjetima prijevoza. Tvari ove podskupine moraju ispunjavati najniže zahtjeve te ne smiju dovesti do eksplozije u vanjskom okruženju djelovanja požara

Podskupina 1.6 – Potpuno neosjetljive tvari ili predmeti koji nemaju veliku eksplozivnu opasnost, odnosno ovakvi predmeti pretežito sadrže potpuno neosjetljive tvari sa gotovo zanemarivom mogućnošću slučajnog zapaljenja. [2]

### **3.2. Klasa 2 - Plinovi**

Pod pojmom ove klase obuhvaćeni su čisti plinovi, smjese plinova, smjese jednog ili više plinova s jednom ili više drugih tvari te predmeti koji sadrže te tvari a predstavljaju jasnu opasnost po zdravlje i okoliš ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere opreza prilikom njihovog transporta.

Ove tvari se transportiraju pod visokim tlakom, u tekućem stanju, kako bi se smanjio volumen i iskoristio prostor što je više moguće, omogućujući prijevoz većih količina u isto vrijeme.

Plin je tvar koja na 50°C postiže tlak para iznad 300kPa odnosno 3 bara ili koja je u potpunosti u plinovitom stanju na 20°C pri uobičajenom tlaku od 101,3 kPa.

Način klasificiranja predmeta i tvari ove podskupine je:

- Stlačeni plin koji se pakira pod tlakom u potpuno plinovitom stanju na -50°C, također u ovu kategoriju spadaju i svi plinovi kritične temperature manje ili jednake temperaturi od -50°C,
- Ukapljeni plin koji se pakira pod tlakom za sam proces prijevoza a djelomično u tekućem stanju na temperaturama iznad -50°C,
- Pothlađeni ukapljeni plin koji je za prijevoz djelomično u tekućem stanju zbog niske temperature,
- Otopljeni plin je plin koji se kod prijevoza kada se pakira pod tlakom, otapa u tekućem otapalu,
- Raspošivači ili drugim riječima male posude i dozatori koji sadrže plin,
- Svi ostali predmeti koji sadrže plin pod tlakom,
- Plinovi koji nisu pod tlakom u posbenim uvjetima
- Kemijski spojevi pod tlakom

- Absorbirani plin je plin koji kad je zapakiran absorbira na poroznu i krutu tvar što samim time rezultira da je unutarnji tlak u posudi manji od 101,3 kPa kod 20°C i manjim tlakom od 300 kPa kod 50°C. [2]

### **3.2.1. Plinovi koji ne smiju biti prihvaćeni za prijevoz**

Ovdje govorimo o kemijski nestabilnim plinovima klase 2 koji ni u jednom trenutku ne smiju biti prihvaćeni za prijevoz u slučaju da se ne poduzmu bitni koraci da se spriječi moguća opasna polimerizacija ili raspadanja u uobičajenim uvjetima kod prijevoza ili u slučaju da se ne prevozi u skladu s posebnim odredbama pakiranja. U slučaju polimerizacije i njezina sprječavanja posebno treba voditi brigu o osiguranju odnosno da u posudama i spremnicima nema tvari koje su sklone izazivanju tih reakcija.

Kada govorimo o plinovima i smjesama koje ne smiju biti prihvaćene za prijevoz, govorimo o sjedećem:

1. Vodikov klorid, ohlađeni, tekućina
2. Nitrometan
3. Dušikov trioksid
4. Duboko pothlađeni i ukapljeni plinovi
5. Rasprskivači čiji sadržaj zadovoljava zahtjevima pakirne skupine za otrovnost ili korozivnost
6. Otopljeni plinovi koji se ne mogu razvrstati u UN br. 1001, 2073 ili 3318
7. Rasprskivači u kojima su otrovni plinovi a koriste se kao goriva
8. Posude, male u kojima su vrlo otrovni plinovi (LC<sub>50</sub> niži od 200 ppm) [2]

### **3.3. Klasa 3 - Zapaljive tekućine**

Klasa 3 obuhvaća tvari i predmete koji imaju tlak para pri 50°C koji nije iznad 300kPa odnosno 3 bara te nisu potpuno plinoviti pri 20°C i pri uobičajenom tlaku od 101,3 kPa i imaju plamište na 60°C ili manje.

U ovoj klasi također su obuhvaćene i tekuće tvari i otopljene krute tvari čije plamište nije iznad 60°C, a dostavljaju se odnosno prevoze zagrijane na temperaturi jednakoj ili višoj do svoga plamišta ali isto tako ova klasa obuhvaća i tekuće desenzibilizirane eksplozivne tvari

koje se otapaju ili se priprema vodena suspenzija ili neke druge tekuće tvari kako bi se dobila homogena smjesa koja potiskuje njihova eksplozivna svojstva.

Zapaljive tekućine mogu potjecati od naftnih proizvoda, industrijskih ili prirodnih procesa. Važnost zapaljivih tekućina leži u nekoliko područja koja su ključna za čovječanstvo.

Zapaljive tekućine klase 3 možemo podijeliti i kao:

F – Zapaljive tekućine bez dodatne opasnosti i predmeti koji sadrže takve tvari:

- F1 – zapaljive tekućine kojima je plamište na ili ispod 60°C
- F2 – zapaljive tekućine čije je plamište iznad 60°C i koje se predaju za prijevoz na ili iznad svog plamišta
- F3 – predmeti koji sadrže zapaljive tekućine

FT – Zapaljive tekućine, otrovne:

- FT1 – zapaljive tekućine, otrovne
- FT2 – pesticidi

FC – Zapaljive tekućine, korozivne

FTC – Zapaljive tekućine, korozivne, otrovne

D – Tekući desenzibilizirani eksplozivi [2]

### **3.3.1. Tvari koje se ne smiju prihvatiti za prijevoz u ovoj klasi**

Kako su zapaljive tekućine sklone blagom stvaranju peroksida upravo iz toga razloga ne smiju biti prihvaćene za prijevoz u slučaju da sadržaj peroksida prelazi granicu od 0,3%.

Kao i kemijski nestabilne tvari ove klase koje isto tako ne smiju biti prihvaćene za prijevoz u slučaju da se ne poduzmu prijeko potrebne mjere opreza u svrhu sprječavanja mogućeg opasnog raspadanja ili polimerizacije u uobičajenim uvjetima prijevoza. U tom slučaju posebno je potrebno voditi brigu osiguranju odnosno da u spremnicima i posudama nema tvari koje su sklone poticanju upravo tih reakcija..

Tekući desenzibilizirani eksplozivi isto tako se ne smiju prihvatiti za prijevoz kao tvari klase 3. [2]

### 3.4. Klasa 4 - Zapaljive krute tvari

U ovu skupinu spadaju svi lako zapaljivi materijali koji se zapale čak i brže od drugim goriva organskog podrijetla. Zapaljive krute tvari ispuštaju puno topline i brzo sagorijevaju, stvarajući otrovne plinove i pare. U ovu skupinu spadaju također i sve tekućine ili čvrsti materijal koji se, kada su u dodiru sa kisikom, odmah zapale ili u slučaju da su u dodiru sa vodom, proizvode zapaljiv plin koji se može zapaliti.

U ovu klasu ubrajamo sljedeće tvari:

- polimerizirajuće tvari;
- tvari srodne samoreaktivnim tvarima;
- desenzibilizirani eksplozivi, krute tvari;
- samoreaktivne tekućine ili krute tvar;
- lako zapaljivi kruti predmeti i tvari [2]

### 3.5. Klasa 5 - Oksidirajuće tvari

Tvari u ovoj klasi možemo podijeliti u dvije skupine a to su:

- 5.1 – Oksidirajuće tvari
- 5.2 – Organski peroksidi

Oksidirajuće tvari imaju visok udio kisika i reagiraju s zapaljivim i lako zapaljivim elementima. One ne ovise o konvencionalnom kisiku za izgaranje jer njihov sastav osigurava vlastiti kisik koji ih održava da gore. Drugim riječima klasu 5.1 čine tvari koje s obzirom na samu činjenicu da same po sebi nisu gorive, mogu općenito, dodajući kisik mogu pridonijeti ili prouzročiti zapaljenju drugim materijala

Organski peroksidi su organske tvari koje su sastavljene od bivalentne –O-O- strukture i mogu se smatrati derivatima vodika peroksida gdje su jedan ili čak oba vodikova atomima zamijenjeni organskim radikalima

Organske peroksidi možemo podijeliti u dvije skupine:

- Organski peroksidi za koje nije potrebna kontrolna temperatura
- Organski peroksidi za koje je potrebna kontrolna temperatura

Kada govorimo o svojstvima organskih peroksida možemo reći da su oni skloni egzotermnom raspadanju pri normalnim ili povišenim temperaturama. To raspadanje može biti potaknuto toplinom, dodiranjem sa nečistoćama (npr. spojevima teških metala, kiselinama), udarcima ili trenjem. Nadalje, neki organski peroksidi mogu uzrokovati ozbiljna oštećenja rožnice, čak i u slučajevima kratkotrajnih dodira, ili razaranja kože, stoga u svakom slučaju treba izbjegavati dodir organskih peroksida s očima. [2]

### **3.6. Klasa 6 – Otrovnost i infektivne tvari**

Otrovne tvari su zapravo kemijski otrovi koji su štetni za ljudski organizam, odnosno moraju biti spriječene da uđu u naš organizam, bilo izravno (putem kože), respiratorno ili probavno (unošenjem kroz usta ili nos). Tvari ove klase sadrže mikroorganizme koji uzrokuju zarazne bolesti, te su direktan rizik za ljude i životinje zbog svojih patogena.

Drugim riječima otrovne tvari su tvari koje su na temelju različitih iskustava i zaključaka izvedenih iz različitih pokusa, u vrlo malim količinama tijekom vrlo kratkotrajnog djelovanja, uzrokovale štetnosti na ljudsko zdravlje ali i smrt udisanjem, prolaskom kroz usta ili preko kože.[2]

Otrovne tvari razvrstavaju se u tri pakirne skupine ovisno o stupnju opasnosti kod prijevoza:

- Pakirna skupina I: vrlo otrovne tvari
- Pakirna skupina II: otrovne tvari
- Pakirna skupina III: blago otrovne tvari

Infektivne tvari su poznate tvari te se sa sigurnošću može potvrditi da sadrže patogene tvari odnosno mikroorganizme, razne viruse, gljivice, parazite, bakterije i druge agense koji mogu prouzročiti oboljenja kod ljudi i životinja. [2]

Infektivne tvari dijelimo na:

- One koje utječu na ljude;
- One koje utječu samo na životinje;
- Biološke tvari;
- Klinički otpad

### **3.7. Klasa 7 – Radioaktivni materijal**

Svaki materijal koji emitira zračenje koje na bilo koji način utječe i oštećuje ljudsko tijelo spada u Klasu 7, odnosno to je svaki materijal koji je sačinjen od radionukleida. Budući da se radi o opasnom teretu visoke razine, pakiranje i prijevoz moraju biti izvedeni prema vrlo visokim sigurnosnim standardima.

Neki od poznatijih radioaktivnih materijala su:

- Uranij – prirodni, osiromašeni, obogaćeni;
- Torij;
- Plutonij [2].

### **3.8. Klasa 8 – Korozivne tvari**

Korozivni materijali vrlo su reaktivni pri dodiru s predmetima i kožom, uništavajući tkiva i uzrokujući nepovratne promjene, drugim riječima mogu prouzročiti oštećenja na koži koja se ne mogu obnoviti ili mogu oštetiti materijal i druge tvari i prijevozna sredstva ukoliko propuštaju. Sastoje se od kiselina i zahtijevaju posebno postupanje ovisno o njihovoj sposobnosti oštećivanja materijala.

Korozivne tvari možemo podijeliti na:

- Kiseline - organske i anorganske (tekuće i krute);
- Osnovne tvari – organske i anorganske (tekuće i krute);
- Ostale korozivne tvari – tekuće i krute;
- Korozivne tvari – zapaljive, sa zagrijavanjem, koje u kontaktu sa vodom ispuštaju zapaljive plinove, koje oksidiraju.

Dijelimo ih u tri pakirne skupine ovisno o opasnosti tijekom prijevoza:

- Pakirna skupina I - vrlo opasne tvari;
- Pakirna skupina II - tvari i smjese srednje opasnosti;
- Pakirna skupina III – tvari i smjese niske opasnosti [2].

Razvrstavaju se prema pakirnim skupinama u skladu sa kriterijima prikazanim u tablici (Tablica 1)

Tablica 1: Prikaz razvrstavanja korozivnih tvari prema pakirnim skupinama [2]

Pakirna skupina	Vrijeme izloženosti	Razdoblje razmatranja	Učinak
I	≤ 3 min	≤ 60 min	Oštećenja koja se ne mogu obnoviti na neoštećenju koži
II	> 3 min ≤ 1h	≤ 14 dana	Oštećenja koja se ne mogu obnoviti na neoštećenju koži
III	> 1h ≤ 4h	≤ 14 dana	Oštećenja koja se ne mogu obnoviti na neoštećenju koži
III	-	-	Prilikom ispitivanja brzine korozije na čeličnim i aluminijским površinama, brzina korozije premašuje 6,5 mm na godinu pri temperaturi od 55°C

### 3.9. Klasa 9 – Razne opasne tvari i predmeti

Ova klasa obuhvaća sve materijale koji predstavljaju rizik za ljudsko zdravlje, okoliš te opasnom kod samog prijevoza, ali nisu svrstani ni u jednu od prethodnih klasa.

Tvari i predmeti ove klase su:

- Litijeve baterije;
- Tvari koje nakon što se udišu mogu ugroziti zdravlje;
- Tvari i predmeti koji mogu stvarati dioksine u slučaju požara;
- Naprave za spašavanje života;
- Tvari koje ispuštaju zapaljivu paru;
- Tvari koje su opasne po okoliš – onečišćivač vodenih površina (kruti i tekući), genetski modificirani mikroorganizmi i organizmi;
- Tvari povećane temperature – krute i tekuće;
- Ostali predmeti i tvari koje mogu predstavljati opasnost kod prijevoza, ali nisu zadovoljili pojašnjenje pojmova drugih klasa [2].

## **4. SIGURNOSNE ODREDBE PREMA ADR-U**

U ovom poglavlju kao svrhu istoga reći ćemo da sigurnost u vezi s prijevozom opasnih tvari znači skup mjera ili predostrožnosti koje se trebaju poduzeti radi minimiziranja krađe i zloupotrebe opasnih tvari koje ugroziti imovinu, okoliš i život ljudi. Dakle sve osobe koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari moraju razmotriti sigurnosne zahtjeve koji odgovaraju njihovim odgovornostima. Sigurnost kod prijevoza također znači da područja unutar privremenih skladišnih terminala, privremenih skladišnih mjesta, kao i vozila, pristaništa i raskrižja moraju biti pravilno osigurana, dobro osvijetljena i tamo gdje je moguće prikladno nedostupna općoj javnosti. [3]

### **4.1. Opće odredbe**

Opće odredbe odnose se na:

- Prijevoz opasnih tvari smije se ponuditi samo prijevoznicima koji su poslovno registrirani na odgovarajuć način;
- U trenutku prijevoza opasnih tvari, svaki od članova posade u vozilu mora imati ispravu za identifikaciju s fotografijom;
- Sigurnosne mjere trebaju biti obuhvaćene sigurnosnim nadzorima;
- Kod prijevoza opasnih tvari, sve osobe koje sudjeluju u tome moraju uzeti u obzir same uvjete sigurnosti koje su razmjerne njihovim odgovornostima;
- Sva mjesta za privremeno skladištenje, parkirališta vozila kao i sva područja u sklopu terminala za privremeno skladištenje te područja sidrišta koji se upotrebljavaju za privremeno skladištenje za vrijeme prijevoza opasnih tvari, moraju se na ispravan način osvijetljiti, propisno osigurati , kad god je to moguće i kad je potrebno, bez pristupa stanovništva;
- Sve ažurne registre vrijedećih isprava o obuci vozača kojih su priznale i izdale ovlaštene organizacije moraju posjedovati nadležna tijela [3].



## **4.2. Sigurnosna osposobljavanja**

- Elemente svijesti o sigurnosti moraju uključivati i obuka i obnavljanje znanja;
- Usredotočenost obuke u pogledu sigurnosne svijesti mora biti na vrstu rizika sigurnosti, na način da se prepozna opasnost u svezi sa sigurnošću, te način kako postupati ali i smanjiti rizike i aktivnosti koje se moraju poduzeti ako postoji bilo kakav sigurnosni prekršaj;
- Svi zaposlenici koji su na bilo koji način uključeni u prijevoz opasnih tvari moraju dobiti i dokazati da su prethodno završili obuku i da redovno prolaze ponovnu obuku o prijevozu opasnih tvari
- Dokumentacija o sigurnosnom obučavanju zaposlenika mora se dati na uvid djelatnicima ili nadležnom tijelu na njihov zahtjev, a istu je poslodavac dužan čuvati onoliko dugo koliko to odredi nadležno tijelo [1]

## **4.3. Odredbe za visokorizične opasne tvari**

Pod pojmom visokorizičnih opasnih tvari, smatraju se one tvari koje imaju potencijal za zlouporabu u terorističkom napadu i koje mogu rezultirati ozbiljnim posljedicama kao što su masovne žrtve, masovna razaranja ili pak, posebno za Klasu 7, masovnog društveno-gospodarskog poremećaja

ADR-om je određen popis tvari koje se smatraju opasnim tvarima sa velikim posljedicama kada se prevoze u količinama većim od navedenih u ADR-u. Visokorizične opasne tvari iz klase, osim Klase 7, prikazane su u tablici (Tablica 2), a prevoze se u količinama većim od navedenih. Prijevoznici, pošiljatelji i ostali sudionici u prijevozu visokorizičnih tvari moraju usvojiti, provesti i pridržavati se sigurnosnog plana. [3]

Tablica 2: Popis visokorizičnih opasnih tvari [3].

Klasa	Oznaka	Tvari ili predmeti	Količina		
			Cisterna (l) <sup>c</sup>	Rasuta roba (kg) <sup>d</sup>	Pakovanja (kg)
1	1.1	eksplozivi	a	a	0
	1.2	eksplozivi	a	a	0
	1.3	eksplozivi skupine sukladnosti c	a	a	0
	1.5	eksplozivi	0	a	0
	1.4	Eksplozivi UN Br. 0104, 0237, 0255, 0267, 0289, 0361, 0365, 0366, 440, 0441, 0455, 0456 i 0500	a	a	0
2		Zapaljivi, neotrovni plinovi (klasifikacije koje uključuju samo slova F ili FC)	3000	a	b
		otrovni plinovi (klasifikacije koje uključuju slova T, TF, TC, TO, TFC ili TOC), bez aerosola	0	a	0
3		zapaljive tekućine pakirne skupine I i II	3000	a	b
		desenzibilizirani eksplozivi	0	a	0
4.1		desenzibilizirani eksplozivi	a	a	0
4.2		tvari pakirne skupine I	3000	a	b
4.3		tvari pakirne skupine I	3000	a	b
5.1		oksidirajuće tekućine pakirne skupine I	3000	a	b
		perklorati, amonijevi nitrati, amonijevi nitrati fertil i amonijevi nitrati emulzije ili otopine ili gelovi	3000	3000	b
6.1		otrovne tvari pakirne skupine I	0	a	0
6.2		infektivne tvari kategorije A (UN br. 2814 i 2900, osim životinjskih materijala)	a	0	0
8		korozivne tvari pakirne skupine I	3000	a	b

Objašnjenje oznaka u tablici:

- a Nije bitno
- b Odredbe ne vrijede bez obzira na količinu
- c Vrijednost navedena u ovom stupcu je primjenjiva samo ako je odobren prijevoz u cisterni. Za tvari koje nisu odobrene za prijevoz u cisterni, uputa u ovom stupcu nije važeća
- d Vrijednost navedena u ovom stupcu je primjenjiva samo ako je odobren prijevoz u rasutom stanju. Za tvari koje nisu odobrene za prijevoz u rasutom stanju, uputa u ovom stupcu nije važeća

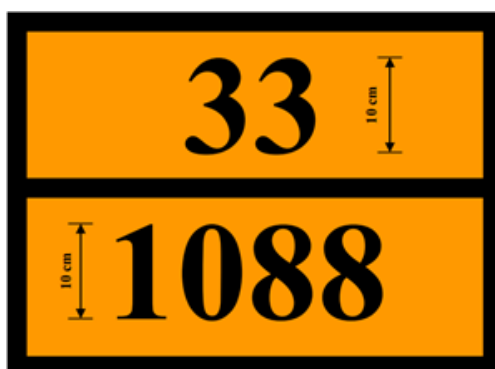
#### 4.4. Sigurnosni planovi

Svi sudionici koji sudjeluju u prijevozu visokorizičnih opasnih tvari, moraju usvojiti, provoditi te se pridržavati sigurnosnog plana u koji moraju biti uključeni najmanje ovi sljedeći elementi:

1. Odgovarajuće ovlasti za obavljanje obveza uz posebnu raspodjelu odgovornosti za sigurnost kvalificiranih i kompetentnih osoba;
2. Vrsta navedenih opasnih tvari;
3. Držanje opasnih tvari na samom vozilu, kontejneru ili cisterni, prije, za vrijeme i nakon prijevoza i privremeno međuskladištenje opasnih tvari tijekom prijevoza ili pretovara kao i sam pregled aktualnih djelovanja i procjena sigurnosti rizika a tu su uključeni i mogući zastoji nužni za prijevoz aktivnosti;
4. Jasna izjava o mjerama koje su poduzete kako bi se smanjio sigurnosni rizik u skladu s odgovornostima ali i obvezama sudionika, uključujući i:
  - Resurse i opremu koji moraju biti korišteni kako bi se smanjili sigurnosni rizici;
  - Sigurnosna načela (npr. verificiranje novih zaposlenika);
  - Radnu praksu (npr. Pristup opasnim tvarima u trenutku privremenog međuskladištenja ali i blizina osjetljive infrastrukture);
  - Osposobljavanje;
5. Postupak kod sigurnosnih prijetnji, prekršaja ili nesreća i suvremeni i učinkoviti postupci za izvješćivanje;
6. Postupak za povremeni pregled i ažuriranje planova kao i postupci za ispitivanje i ocjenu sigurnosnih planova;
7. Mjere kako bi se osigurala fizička sigurnost prometnih podataka koji su sadržani u sigurnosnome planu;
8. Mjere za osiguranje da bi prosljeđivanje obavijesti koje se tiču prijevoznog postupka, a koji je uključen u sigurnosni plan, budu ograničene samo na one koji trebaju dobiti te obavijesti. [3]

## 5. OZNAČAVANJE VOZILA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI

Kada govorimo o označavanju vozila koji prevoze opasne tvari, ona moraju biti označena na propisan način, sukladno ADR-u. Takva vozila moraju na sebi imati ploču narančaste boje (Slika 1) na prednjem i stražnjem dijelu vozila s crnim obrubom debljine 15 mm a ista ta ploča je podijeljena crnom vodoravnom crtom debljine 15 mm na dva jednaka dijela. Brojevi koji se nalaze na ploči visoki su 100 mm te njihova debljina iznosi 15 mm, a isti moraju biti čitki i vidljivi i nakon što su bili izloženi 15 minuta požaru. [4]



Slika 1: Ploča za označavanje vozila za prijevoz opasnih tvari [4].

U slučaju da vozila za prijevoz opasnih tvari imaju jedan ili više spremnika tada iste treba dodatno označiti sa obje strane svakog odjeljka ili spremnika i to na način da bude jasno vidljivo, paralelno s uzdužnom osi vozila, pločama narančaste boje koje nose oznake opasnosti i UN broj. Nije neophodno bočno postaviti narančaste ploče u slučajevima kada vozila za prijevoz opasnih tvari UN brojeva 1223,1203,1202 ili zrakoplovnog goriva UN broja 1268 ili 1683 ali ne i ostalih opasnih tvari, s jednim ili više spremnika.

Posebno opremljena vozila, kontejnerski spremnici, prenosivi spremnici kao i vozila i cisterne ili kontejneri za koje se zahtjeva oznaka tvari s povišenom temperaturom moraju u svakom slučaju biti označena s obje bočne strane ali isto tako i sa stražnje strane tom oznakom. Takva oznaka prikazana je na slici (Slika 2) i sastoji se od crvenog obrubljenog trokuta sa simboličkim prikazom termometra u središtu. Takva oznaka mora biti u obliku jednakokraničnog trokuta, njezina boja mora biti crvena a minimalna duljina same oznake mora iznositi 250 mm. [4]

Kod navedenih ploča u gornjem polju nalaze se brojevi koji označavaju osnovnu opasnost odnosno identifikaciju opasnosti (Kemlerov broj), a to se najčešće radi o nizu od dva broja gdje prvi broj uvijek označava oznaku klase, a sljedeći upozoravaju na dodatnu opasnost.

U donjem pak dijelu ploče nalazimo četiri broja (UN-broj) koji označavaju vrstu opasne tvari.

Broj identifikacije opasnosti sastoji se od dvije ili tri znamenke, a općenito ukazuju na sljedeće opasnosti:

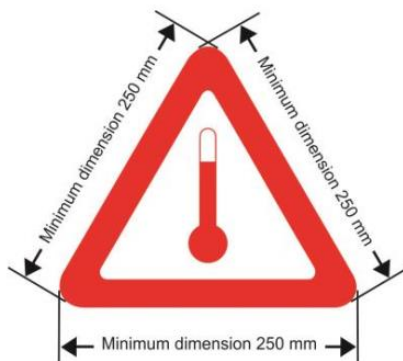
- 2 – Emisija plina uslijed pritiska ili kemijske reakcije
- 3 – Zapaljivost tekućina (pare) i plinova ili samozagrijavajućih tekućina
- 4 – Zapaljivost čvrstih tvari ili samozagrijavajućih čvrstih tvari
- 5 – oksidirajući učinak
- 6 - Toksičnost ili rizik od infekcije
- 7- Radioaktivnost
- 8 – Korozivnost
- 9 – Rizik od spontane reakcije [4]

Drugi i treći broj označavaju dodatnu opasnost:

- 0 – bez posebne značajke
- 20 – inertni plin

U slučaju da su prve dvije znamenke iste, tada u pravilu ukazuju na povećanu dodatnu opasnost:

- 22 – pothlađeni plin, zagušljiv
- 33 – vrlo zapaljiva tekućina
- 44 – otopljene zapaljive krute tvari
- 66 – vrlo otrovna tvar
- 88 – jako nagrizajuća tvar [4]

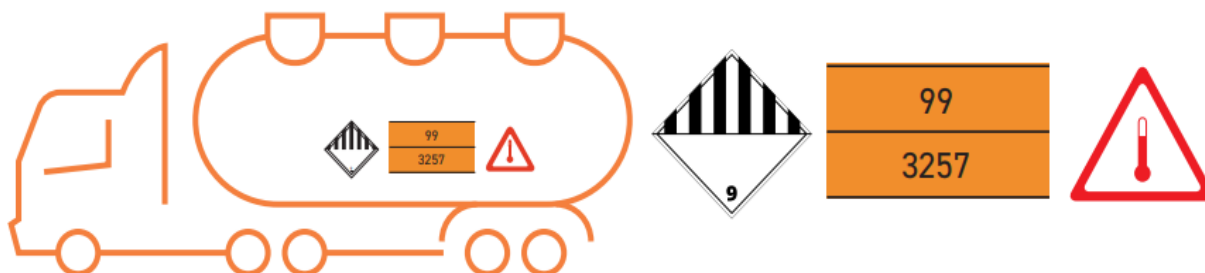


Slika 2: Oznaka tvari sa povišenom temperaturom [4].

Kako navodi ADR na vanjskim površinama kontejnerskih i prenosivih spremnika, vozila i kontejnera moraju biti vidljive i istaknute listice opasnosti (slika 3), čije dimenzije iznose 100x100 mm a koje se lijepe na vanjske vidljive površine. Sve listice, osim posebnih odredbi za listicu 7D, trebaju imati stranice duljine 250 mm, a paralelno s rubovima moraju biti crne crte koje su odmaknute od ruba 5 mm.

Listicama s obje bočne strane kao i sa stražnje, obilježavaju se vozila koja prevoze rasute terete, vozila za prijevoz izgradnih spremnika, vozila cisterne i baterijska vozila. Isto tako listicama opasnosti sa obje bočne strane i sa stražnje strane transportne jedinice, obilježavaju se vozila koja sudjeluju u prijevozu tvari Klase 1. Na isti način moraju biti obilježene transportne jedinice odnosno vozila koja prevoze zapakirane ili u IBC-ima radioaktivne tvari Klase 7. [4]

Ukazivanje na glavnu opasnost ali i na to da li postoji dodatna opasnost prevožene tvari pokazuju nam listice opasnosti kojima se označuju paketi, kontejneri i cisterne. U tablici (Tablica 3) su prikazane listice opasnosti za pojedinu klasu.



Slika 3: Primjer označavanja spremnika vozila za prijevoz opasnih tvari [1]

Tablica 3: Listice opasnosti za pojedinu klasu [5]

Broj i naziv klase opasne tvari	Listica opasnosti na paketima		
Klasa 1 – eksplozivne tvari i predmeti s eksplozivnim tvarima			
Klasa 2 – plinovi	 br. 2.1	 br. 2.3	 br. 2.2
Klasa 3 – zapaljive tekućine	 br. 3	Klasa 4.1 – zapaljive krute tvari, samoreaktivne tvari i kruti desenzibilizirajući eksplozivi	 br. 4.1
Klasa 4.2 – tvari podložne spontanom samozapaljenju	 br. 4.2	Klasa 4.3 – tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove	 br. 4.3
Klasa 5.1 – oksidirajuće tvari	 br. 5.1	Klasa 5.2 – organski peroksidi	 br. 5.2
Klasa 6.1 – otrovne tvari	 br. 6.1	Klasa 6.2 – infektivne tvari	 br. 6.2
Klasa 7 – radioaktivni materijal			
Klasa 8 – nagrizajuće (korozivne) tvari	 br. 8	Klasa 9 – ostale opasne tvari i predmeti.	 br. 9
Nije vezano ni za jednu klasu posebno-štetno za okoliš		<i>Listica ne pripada samo jednoj klasi, već je pakiratelj stavlja na paket kao dodatnu listicu upozorenja. Npr. uz mineralna ulja (vidi sliku 2)</i>	
Nije vezano ni za jednu klasu posebno-ograničene količine		<i>Ova listica označava da je u paketu komadna roba za kućanstva. Opasna kemikalija može biti iz bilo koje klase (osim eksploziva i radioaktiva, infektivnih tvari) (vidi sliku 12)</i>	

## 5.1. Odredbe za ambalažu i cisterne

Opasne tvari mogu se prevoziti u cisternama ili kontejnerima ili kao paketi, a općenito ambalažu za pakiranje opasnih tvari čine bačve, kutije, plinske boce, vreće itd. Pri tome ambalaža može biti ili kombinirana, unutarnja ili vanjska, ili može biti jednodijelna.

Opasne tvari smiju se prevoziti i pakirati isključivo u ambalažama koje su certificirane (Slika 3). U tu svrhu certificiranja ambalaže uključeni su testovi padanja, propuštanja, test hidrauličkog tlaka i opterećenja i dr. Za uspješnost samog testiranja postoje tri oznake kvalitete ambalaže, a to su:

1. X – označava najizdržljiviju ambalažu, te je namijenjena za pakiranje najopasnijih tvari, odnosno pakirne skupine I
2. Y – Isti princip odnosi se i na ovu oznaku koja je namijenjena za pakirnu skupinu II
3. Z – Odnosi se na pakirnu skupinu III odnosno najmanje opasne tvari. [5]

### 5.1.1. Označavanje paketa sa opasnim tvarima

Označavanje svakog paketa u kojem se nalazi neka opasna tvar, prikazano je na slici:

- UN-brojem opasne tvari
- listicom ili listicama opasnosti koje su propisane za svaki od UN-brojeva
- certifikacijski broj ambalaže

Obilježja svakog pakovanja:

- Obavezno moraju biti vidljive i lako čitljive;
- te moraju podnijeti izloženosti klimatskim uvjetima, a pri tome učinkovitost ne smije bit smanjena [5]



Slika 4: Pakiranja za eksplozive i kiseline [5].



## **6. UVJETI KOJI MORAJU BITI ZADOVOLJENI KAKO BI SE MOGLE PREVOZITI OPASNE TVARI**

Zakonom o prijevozu opasnih tvari, članka 10., propisano je da se za prijevoz opasnih tvari može upotrebljavati vozilo:

1. Koje je opremljeno ali i proizvedeno sukladno odredbama ugovora iz članka 3. Zakona o prijevozu opasnih tvari;
2. Koje ima važeću potvrdu o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari;
3. Koje je označeno sukladno odredbama ADR-a [6].

Odredbama članka 18. Zakona o prijevozu opasnih tvari propisano je da prijevoznik smije prevoziti opasne tvari ako:

1. Je to dopušteno odredbama ADR-a;
2. Posjeduje odobrenje za prijevoz opasnih tvari za koje je potrebno odobrenje za prijevoz;
3. Vozilo udovoljava uvjetima ovoga Zakona i tehnički je ispravno;
4. Su opasne tvari pakirane u ambalaži koja udovoljava uvjetima Zakona o prijevozu opasnih tvari;
5. Su ispunjene odredbe o načinu prijevoza, rukovanju ali i osiguranju opasnih tvari, načinu prijevoza te čišćenju, dekontaminaciji i otplinjavanju teretnih prostora, te druge odredbe ovoga Zakona;
6. Je vozilo opterećeno i natovareno i sve to u skladu s najvećim dopuštenim količinama opasnih tvari prema ADR-u;
7. Posjeduje dokaz o osiguranju od odgovornosti za štetu prouzročenu trećim osobama
8. Su poštivane i druge mjere sigurnosti u skladu s odredbama ADR-a i drugim propisima kojima se određuje sigurnost prijevoza;

Kod prijevoza radioaktivnih i eksplozivnih tvari kao i nuklearnog materijala potrebno je imati odobrenje. Odobrenje za prijevoz eksplozivnih tvari u unutarnjem prometu izdaje policijska uprava, a kod međunarodnog prijevoza, odnosno uvoza i izvoza, ministarstvo nadležno za unutarnje poslove. Dok za prijevoz radioaktivnih tvari, odobrenje se dobiva od strane Državnog zavoda za zaštitu od zračenja. Isto je i kod prijevoza nuklearnog materijala, odobrenje izdaje Državni zavod za zaštitu od zračenja ali uz suglasnost Državnog zavoda za nuklearnu sigurnost. [6]

## 7.VOZILA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TVARI

U Republici Hrvatskoj, opasne se tvari prevoze teretnim motornim i priključnim vozilima koji su prikladni za određene načine prijevoza u skladu sa sljedećom podjelom vozila:

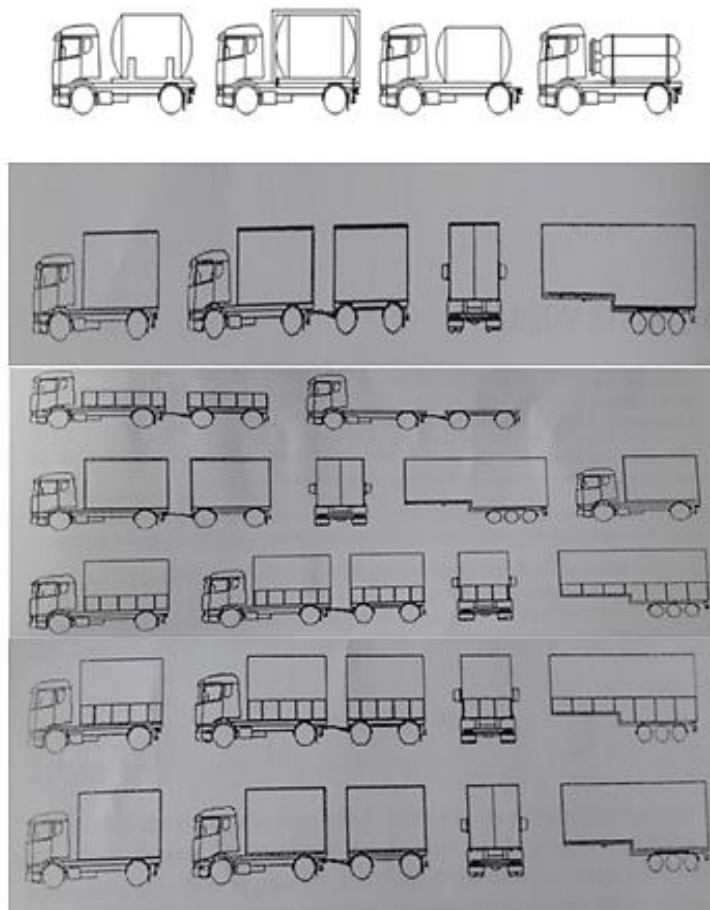
- AT – vozila koja su namijenjena za prijevoz opasnih tvari u kontejnerima, MEGC-ijima, prenosivim spremnicima, fiksnim spremnicima ili pak u baterijskim vozilima koja ne spadaju u tip vozila FL
- EX/II – vozilo namijenjeno za prijevoz eksplozivnih tvari i predmeta klase 1;
- EX/III – vozilo koje je također namijenjeno za prijevoz eksplozivnih tvari i predmeta klase 1, ali na koje se postavljaju stroži zahtjevi u odnosu na prethodni tip vozila;
- FL – vozilo koje je namijenjeno za prijevoz tekućina koje imaju plamište do 61°C ili prijevoz zapaljivih plinova u kontejnerskim spremnicima, MEGC-ijima ili prenosivim spremnicima, učvršćenim spremnicima ili baterijskim vozilima namijenjenih prijevozu zapaljivih plinova;
- OX – Za prijevoz vodikovog peroksida stabiliziranog ili stabiliziranog i u vodi otopljenog sa više od 60% vodikovog peroksida i to u kontejnerima ili fiksnim spremnicima;
- OSTALA VOZILA – to su sva vozila koja ne spadaju u niti jednu od gore navedenih skupina vozila, a kojima se isto tako prevoze opasne tvari ili predmeti, a poštujući i posebne zahtjeve ADR-a ovim vozilima može se prevoziti i rasuti opasni teret
- MEMU – motorno vozilo za proizvodnju eksploziva [7]

Kada je riječ o vozilima tipa EX/III, ona se smiju koristiti umjesto vozila tipa EX/II ali ne i obratna situacija.

Vozila tipa EX/II smiju se opteretiti, a da ne posjeduju ADR certifikat do:

- 80% propisane nosivosti ali sve prema tehničkim podacima vozila
- dopuštene neto mase čistog eksploziva (NMČE) u kilogramima

Neki od tipova vozila za prijevoz opasnih tvari prikazani su na sljedećoj slici (Slika 4).



Slika 5: Prikaz vozila za prijevoz opasnih tvari [7].

### 7.1. Potvrda o udovoljavanju

Potvrdom o udovoljavanju vozila za prijevoz opasnih tvari dokazuje se sukladnost vozila EX/II, EX/III, AT i FL vozila i MEMU, a nju izdaje tijelo državne registracije za svako vozilo te je upravo ta sukladnost i sam rezultat valjanog pregleda.

Potvrda o udovoljavanju prikazana je tablicom (Tablica 4), a dimenzije te potvrde moraju iznositi 210 mm x 297 mm, odnosno format A4. Ta potvrda treba biti napisana na jeziku ili jednom od jezika države koja je izdaje. Valjanost iste istječe godinu dana nakon pregleda vozila, međutim ukoliko je vozilo pristupilo samom pregledu za produljenje valjanosti potvrde mjesec dana prije ili poslije isteka valjanosti iste, valjanost novoizdane Potvrde treba biti godinu dana od dana isteka valjanosti prethodne potvrde. [7]

Tablica 4: Potvrda o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari [7].

<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: <sup>1</sup></b>			
<b>7. Oznaka(e) vozila prema 9.1.1.2 u ADR-u: <sup>2</sup></b> EX/II                      EX/III                      FL                      AT                      MEMU			
<b>8. Usporivač: <sup>3</sup></b> <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 oznaki(kama) vozila navedenoj pod br. 7.  10.1 U slučaju vozila EX/II <input type="checkbox"/> tvari klase 1, uključujući kompatibilnu skupinu J ili EX/III <sup>3</sup> <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 ljsuske, 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	

## 7.2. Dokumentacija

Dokumentacija je vrlo važan aspekt kod prijevoza opasnih tvari. Informacije o prevoženju opasnih tvari, provjera kvalifikacije vozača i informacije o postupanju u hitnim slučajevima ključni su elementi dokumentacije koji moraju biti prisutni tijekom transporta.

Bez obzira na dokumentaciju koja može biti potrebna i prema drugi propisima, sljedeći dokumenti moraju biti prisutni u transportu odnosno u vozilu za prijevoz opasnih tvari prema ADR-u:

- Dokument o prijevozu u kojem su detaljno navedene sve opasne tvari koje se prevoze;
- Ako je primjereno, potvrda o pakiranju spremnika ili vozila;
- Pismene upute;
- Sredstva identifikacije, uključujući fotografiju, za svakog člana posade vozila;
- Ako je potrebno:
  - Godišnji certifikat o odobrenju vozila;
  - Certifikat o obuci vozača;
  - Kopija svih odobrenja (npr. izuzeća nadležnih tijela, odobrenja i sporazumi) [1]

### 7.2.1. Transportni dokument

Transportni dokument mora biti dostavljen od strane pošiljatelja i mora sadržavati sljedeće informacije za svaku opasnu tvar, materijal ili predmet koji se prevozi:

1. UN broj s predznakom "UN";
2. Ispravno ime za otpremu dopunjeno, kada je primjenjivo, tehničkim imenom u zagradama;
3. Brojevi modela oznake opasnosti. Kada se daju više brojeva modela oznaka opasnosti, brojevi nakon prvog moraju biti navedeni u zagradama;
4. Ako je dodijeljena, grupa pakiranja za tvar, koja može biti popraćena preznakom "PG" (npr. eng "PG II");
5. Broj i opis pakiranja kada je primjenjivo. UN oznake pakiranja mogu se koristiti samo kao dopuna opisu vrste pakiranja. Nije potrebno navesti broj, vrstu i kapacitet svakog unutarnjeg pakiranja u kombiniranom pakiranju;
6. Ukupna količina svake opasne tvari koja nosi različit UN broj, ispravno ime otpreme ili, kada je primjenjivo, grupu pakiranja (npr. volumen ili ukupna masa). U slučaju namjenske primjene "oslobođenja malog opterećenja", na transportnom dokumentu

mora biti naznačena ukupna količina i izračunata vrijednost opasnih tvari za svaku kategoriju prijevoza;

7. Ime i adresa pošiljatelja
8. Ime i adresa primatelja;
9. Izjava koja je potrebna sukladno uvjetima posebnog sporazuma
10. Za prijevoz koji uključuje prolazak kroz tunele, tunelski kod ograničenja velikim slovima u zagradi. [1]

### **7.3. Obavezna oprema za osobnu i osnovnu zaštitu**

Sigurnosna oprema je od suštinskog značaja za osobnu zaštitu, bilo tijekom rutinskih aktivnosti ili u slučaju izvanrednih situacija. ADR-om se propisuje sigurnosna oprema koja se mora nalaziti u ili na samom vozilu za upotrebu od strane vozača i posade vozila. Odgovornost prijevoznika je osigurati sigurnosnu opremu te održavanje iste.

Za svako vozilo:

- Odgovarajući podmetač za kotače;
- Dva samostojeća upozoravajuća znaka;
- Tekućina za ispiranje očiju (2x 500ml) – nije potrebno kod tvari s oznakom opasnosti 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 i 2.3 [1]

Za svakog člana posade vozila:

- Reflektirajući prsluk s upozoravajućim oznakama;
- Svjetiljka (za prijevoz zapaljivih tvari potrebna je svjetiljka koja udovoljava ATEX standardima);
- Zaštitne rukavice i;
- Zaštitne naočale

Dodatna oprema za određene klase:

- Zaštitna maska za svakog člana posade u vozilima koja prevoze tvari s oznakama opasnosti 2.3 ili 6.1;
- Lopata, brtvilo za odvodnju i plastični spremnik za prikupljanje u vozilima koja prevoze opasne stvari s oznakama opasnosti 3,4.1,4.3, 8 i 9. [1]

Osim gore navedene opreme, vozač bi trebao nositi prvu pomoć i ostalu sigurnosnu opremu identificiranu u procjeni rizika, kao npr. zaštitno odijelo za kemikalije, zaštitna odjeća, zaštitna kaciga, sigurnosne cipele).

#### 7.4. Oprema za gašenje požara

ADR-om su specificirani zahtjevi za vatrogasne aparate za vozila koja prevoze opasne tvari. Vatrogasni aparati moraju se održavati i godišnje pregledavati te moraju biti sigurno pohranjeni u ili na vozilu i mora im se lako pristupiti, odnosno ne smiju biti zaključani u spremnicima za pohranu u vozilu. U tablici (Tablica 5) prikazani su zahtjevi za vatrogasne aparate za različite transportne jedinice [1]

Tablica 5: Zahtjevi za vatrogasne aparate [1].

Scenarij	Zahtjevi
Sve transportne jedinice	Minimalno 2 kg suhog praha za gašenje u aparatu, prikladno za gašenje požara u kabini ili na motoru
Jedinice sa maksimalnom dopuštenom masom većom od 7,5 tona	Jedan ili više prenosivih aparata za gašenje požara s ukupnim minimalnim kapacitetom od 12kg suhog praha. Najmanje jedan aparat za gašenje trebao bi imati minimalni kapacitet od 6 kg
Jedinice sa maksimalnom dopuštenom masom većom od 3,5 tona uključujući i one od 7,5 tona	Jedan ili više prenosivih aparata za gašenje požara s ukupnim minimalnim kapacitetom od 8kg suhog praha. Najmanje jedan aparat za gašenje trebao bi imati minimalni kapacitet od 6kg
Jedinice sa maksimalnom dopuštenom masom do 3,5 tona	Jedan ili više prijenosnih aparata za gašenje požara sa minimalnim ukupnim kapacitetom od 4kg suhog praha
Transportne jedinice prema izuzeću malog opterećenja	Minimalno 2kg suhog praha za gašenje požara u aparatu, što je prikladno za gašenje požara kabine ili na samom motoru

## 8. HITNE MJERE U IZVANDREDNIM SITUACIJAMA

Hitne mjere će ovisiti o okolnostima određenih incidenata. Najvažniji aspekt bilo kojeg postupka je pružena obuka, bilo da se radi o postupanju s prolivenim opasnim tvarima tijekom istovara ili prevrtanju vozila čiji se teret izlio ili rasuo po prometnici.

Obuka (uz odgovarajuću dokumentaciju) pruža se vozačima koji su prošli formalnu obuku za ADR vozače. Međutim, važno je upravo to da svi koji su uključeni u prijevoz opasnih tvari prođu obuku koja odgovara njihovoj ulozi i odgovornosti kod prijevoza.

Prema zakonodavstvu o općoj zaštiti zdravlja i sigurnosti, svi poslodavci imaju odgovornost provesti procjenu rizika i uspostaviti postupke za minimiziranje i kontrolu opasnosti, a to bi trebalo biti podržano pisanim postupcima, informacijama, nadzorom i obukom. Tvrtke koje šalju, skladište i/ili prevoze opasne tvari moraju imati odgovarajuće postupke za rješavanje sljedećih situacija: [1]

- Prolijevanje kemikalija;
- Požar ili eksplozija;
- Incidenata u prometu koji uključuju opasne tvari;
- Kontaminacija osoblja;
- Kontaminacija okoliša;
- Incidenti vezani uz sigurnost;
- Gubitak opasnih tvari [1]

Tvrtke koje se bave prijevozom opasnih tvari moraju obavijestiti hitne službe o bilo kakvom trenutnom riziku za javnu sigurnost, imovinu ili okoliš.



## 8.1. Postupci u slučaju nesreće i neželjenih događaja

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

- Aktivirati kočioni sustav, zaustaviti rad motora i prekinuti sve strujne krugove od akumulatora preko glavne sklopke ako postoji;
- Predati prijevozne dokumente odgovornim osobama po dolasku;
- Ukloniti svu kontaminiranu odjeću i korištenu zaštitnu opremu na sigurno;
- Spriječiti sve izvore zapaljenja koji postoje, zabranjeno je pušiti te upotrebljavati elektroničke cigarete ili tome slične uređaje, isključiti sve dodatne električne uređaje ili opremu;
- Kada je učinkovito i sigurno, koristiti vatrogasne aparate za male ali i početne požare na gumama, kočnom sustavu i motornom dijelu vozila;
- 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;
- Ne dirati i ne hodati po prolivenim i rasutim tvarima i spriječiti udisanje dima, prašine i para kretanjem i stajanjem od smjera vjetra;
- Članovi posade vozila ne smiju ni u kojem slučaju gasiti požare teretnih prostora vozila;
- Kada je učinkovito i sigurno koristiti sigurnosnu opremu za spriječavanje 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. [8]

## 9. INSPEKCIJA I CERTIFIKACIJA TRANSPORTNE OPREME

Sva transportna oprema trebala bi biti podvrgnuta redovitim općim inspekcijama kao što su npr. vizualna kontrola prije punjenja, pakiranja, utovara ili kao što je primjerice sigurnosna provjera oprema vozila. Određena transportna oprema zahtijeva certifikaciju i može biti podložna periodičnoj inspekciji. Sve inspeksijske i certifikacijske režime treba provesti u skladu s ADR-om ili nacionalnim zakonodavstvom prema potrebi. Inspekciju smiju provoditi samo osobe koje su kompetentne, a u nekim slučajevima taj posao može obavljati samo akreditirana tijela za inspekciju. [1]

U tablici (Tablica 6) prikazani su primjeri certifikacije i obaveznih zahtjeva za inspekciju.

Tablica 6: Primjeri certifikacije i obaveznih zahtjeva za inspekciju [1].

<b>Transportna oprema</b>	<b>Certifikacija</b>	<b>Periodična inspekcija</b>
<b>Pakirne robe vozila</b>	Nema (osim za vozila koja prevoze eksplozive)	Nema (osim za vozila koja prevoze eksplozive)
<b>Određeni kamioni i prikolice (transportni spremnici i MEGC-ijevi</b>	Početno odobrenje tipa	Godišnji certifikat o ispravnosti vozila
<b>Pakiranje (kutije/bure i sl.)</b>	Izvešće o ispitivanju od proizvođača/dobavljača	Nema (napomena: plastični spremnici imaju ograničen rok trajanja, obično 5 godina)
<b>IBC spremnici</b>	Izvešće o ispitivanju od proizvođača/dobavljača	Inspekcija svakih 2,5/5 godina (metalni/tvrđi plastični i kompozitni)
<b>Spremnici za rasuti teret</b>	U skladu s ADR-om	U skladu s ADR-om
<b>Spremnici (tankovi)</b>	Tip odobrenja od proizvođača/dobavljača	Inspekcija svakih 2,5/3 i 5/6 godina, prema potrebi
<b>Baterijska vozila/MEGC-ovi</b>	Potvrda o sukladnosti i potvrda o početnom ispitivanju	Inspekcija najmanje svakih 5 godina
<b>Elementi baterijskog vozila ili MEGC-a (npr. cilindri)</b>	Potvrda o sukladnosti i potvrda o početnom ispitivanju	Inspekcija u skladu s odredbama ADR-a

## **10. PRIJEVOZNE ODREDBE**

ADR propisuje različite zahtjeve koji se odnose na transport, za vozila, spremnike, rasuti teret, transportne kontejnere i ambalažu odnosno pakete. Općenito, svaka oprema ili pakiranje će biti specificirano kod prijevoza opasnih tvari

### **10.1. Utovar, osiguranje tereta i istovar**

Utovar, istovar i manipulacijske operacije primjenjuju se na sve pakete i sve opasne tvari odnosno rasuti teret, uključujući postavljanje na vozilo (i kasnije uklanjanje sa vozila), na bilo koju vrstu kontejnera, spremnika za rasuti teret, tank-kontejnera ili prenosivog spremnika. Kada se radi o utovaru i istovaru opasnih tvari, ali i drugim postupcima kao što su osiguranje samog tereta, pretovar, čuvanje i dr., treba obratiti pozornost da ove aktivnosti mogu prouzročiti nezgodu, stoga se moraju odvijati samo na propisanim mjestima. jer upravo kod prijevoza opasnih tvari, aktivnosti kao što su utovar i istovar su te kod kojih dolazi do najvećeg broja nezgoda. I upravo iz tog razloga na takvim mjestima treba obratiti pozornost na sigurnost na radu. Kako bi se osiguralo mjesto na kojima se obavlja utovar i istovar, potrebno je na takvim mjestima osigurati propisane uređaju i opremu za zaštitu na radu kao što su vatrogasni aparati te propisana oprema i uređaji za pretovar.

Paketi koji sadrže opasne tvari trebaju biti pravilno poslagani i osigurani odgovarajućim sredstvima čija svrha je zadržati teret na vozilu na način koji će spriječiti padanje tereta s vozila, što bi moglo uzrokovati ozbiljne ozljede ili čak i smrtne slučajeve. Takav način osiguranja sprječava također i bilo kakvo kretanje tereta tijekom prijevoza, a što bi sam prijevoz i mogao prouzročiti odnosno dovesti do promijene same orijentacije tereta ili ga pak u najgorem slučaju i oštetiti. [1]

#### **10.1.1. Utovar i osiguranje tereta**

Prije samog utovara i prijevoza opasnih tvari treba obaviti provjere kako bi sam utovar smio započeti:

- Dokumentacija;
- Vizualni pregled vozila i njegova tereta (pakiranje, kontejner, spremnik za rasuti teret, prenosivi spremnik);
- Vozač (uvjerenje o obuci);

- Prijenosna i sigurnosna oprema koja se nalazi na ili u vozilu, uključujući osobnu zaštitnu opremu [1]

Potrebno je provjeriti i sljedeće:

- Da su strelice za orijentaciju na paketima usmjerene u pravom smjeru;
- Koliko god je to moguće, osigurati da su tekuće tvari utovarene ispod suhih tereta;
- Osigurati da je težina ravnomjerno raspoređena koliko god je moguće (raspodjela tereta);
- Da vozilo nije preopterećeno, a težište samog tereta održavati što je niže moguće;
- Da su svi tereti osigurani na vozilu: nepričvršćeni upakirani tereti se ne smiju utovariti na vozilo ili u kontejner. Paketi se mogu osigurati kako bi se spriječilo kretanje koristeći odgovarajuću opremu za osiguranje za vrste tereta koje se prevoze, na primjer, popunjavanjem samih praznina materijalim za punjenje, korištenje protukli podloga za teret, korištenjem odgovarajućih traka i/ili blokada. Teret ne bi trebao klizati u bilo kojem smjeru tijekom normalnih uvjeta prijevoza;
- Prilikom upotrebe traka za pričvršćivanje, treba obratiti pozornost na to da se ne ošteti ili deformira paket te osigurati da trake udovoljavaju relevantnom standardu koji je označen naljepnicom na traci i klasifikacijom na stezaljci, te ih je potrebno redovito pregledavati i provjeravati da li su prikladne za upotrebu. [1]

Treba napomenuti da cerade na vozilima za prijevoz opasnih tvari ne djeluju kao dio sustava za osiguranje tereta osim ako cijela prikolica nije namijenjena za tu svrhu prema relevantnim standardima. U svakom drugom slučaju, teret na vozilu sa bočnim ceradama mora biti pravilno osiguran.

U slučajevima da se radi o kombiju za prijevoz opasnih tvari, pregrada se postavlja između prostora za teret i kabine te postaje dio sustava za osiguranje tereta i pruža zaštitu samom vozaču.

Nekoliko sudionika ima obvezu osiguranja tereta, a to su:

- Prijevoznik;
- Utovarivač;
- Istovarivač;
- Vozač [1]

Odgovornost prijevoznika je osigurati i održavati u ispravnom stanju adekvatnu opremu za osiguranje tereta na vozilu. S druge strane odgovornost vozača je osigurati da je teret pravilno osiguran prije polaska i tijekom vožnje. Odgovornost za osiguranje tereta kod utovarivača i istovarivača odnosi se na sam postupak utovara i istovara tereta koje smo naveli u jednom od prethodnih poglavlja.

Obveza samog poslodavca je osigurati da su njihovi vozači, ljudi za utovar i istovar tereta i nadzornici dobili potrebne upute, informacije te da su prošli obuku o osiguranju tereta sukladno njihovim ulogama i odgovornostima.

### **10.1.2. Istovar**

Istovar ne smije biti obavljen ako pregled vozačeva uvjerenja o obuci, pregled vozila, tereta, prijevoza ili sigurnosne opreme pokaže neke nedostatke koji bi mogli utjecati na sigurnost kod istovara. Takvi nedostaci moraju biti ispravljeni prije početka istovara, a oni zahtijevaju:

- Provjeru tereta koji trebaju biti istovareni;
- Provjeru sigurnosti tereta i oštećenja pakiranja;
- Ponovno osiguranje opasnih tvari koje nisu istovarene i koje ostaju u samom vozilu [1]

### **10.1.3. Ograničenja za mješovita pakiranja i mješovitog utovara**

Različite opasne tvari ili opasne tvari u kombinaciji sa tvarima koje nisu opasne mogu biti zapakirane zajedno u ambalaži ali pod uvjetom da ne reagiraju burno odnosno po život opasno. Takva ograničenja se mogu primjenjivati na određene opasne tvari a odnose se na ograničenje količina.

Ograničenja mješovitog utovara primjenjuju se na određene opasne tvari, što znači da se paketi određenih tvari ne smiju utovarivati na isto vozilo ili kontejner. Zbog postojanja skupina opasnih tvari uključenih u ovu restrikciju biti će pogođen vrlo mali broj isporuka opasnih tvari. Sve ostale tvari smiju se prevoziti i jednom vozilu.

Primjerice, plinske boce mogu se prevoziti s korozivnim tekućinama i zapaljivim čvrstim tvarima ili bilo kojom drugom kombinacijom koja ne spada pod ograničenja mješovitog utovara. Ograničenja se također primjenjuju na terete koji sadrže prehrambene proizvode ili stočnu hranu u slučaju da se prevoze toksične ili zarazne tvari ili tvari Klase 9 s UN brojevima 2212, 2315, 2590, 3151, 3152 ili 3245. [1]

#### 10.1.4. Ograničenja kod prijevoza kroz tunele

Ako se vozilo za prijevoz opasnih tvari kreće Europom, mnoge rute mogu imati ograničenja koja se odnose na tunele, stoga je važno unaprijed planirati putovanje. Tuneli su kategorizirani slovima od A do E. Ova kategorizacija se temelji na pretpostavci da postoje tri glavne opasnosti u tunelima :

- Opasnost od eksplozije;
- Opasnost od oslobađanje otrovnih plinova ili hlapljivih otrovnih tekućina i
- Opasnost od požara [1]

Kategorija tunela, dodijeljena od strane nadležnog tijela određenom cestovnom tunelu u svrhu ograničavanja prolaska transportnih jedinica koje prevoze opasne tvari, označena je putem prometnih znakova. Tablica 7 prikazuje kategorije i odgovarajuće slovo koje se pojavljuje pri prilasku tunelu.

Tablica 7: Kategorizacija tunela [1].

<b>Kategorija tunela</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Slovo prilikom prilaza</b>	Bez znaka, bez restrikcija	B	C	D	E

Sve opasne tvari imaju odgovarajući restrikcijski kod B,C,D,E ili crticu označenu kao „(-)“. Kada je umjesto jednog od restrikcijskih kodova naznačena crtica, opasne tvari nisu podložne nikakvoj restrikciji tunela (osim za UN brojeve 2919 i 3331, koji se odnose na radioaktivni materijal prevožen pod posebnim dogovorom).

Tablica (Tablica 8) prikazuje restrikcijske kodove za opasne tvari i time identificira tunele u koji ne smiju ulaziti. Kada su naznačena dva slova, prvo se odnosi na prijevoz u spremnicima, a drugo na pakirane proizvode. Kada se prevoze različite tvari, opasne tvari s najrestriktivnijim kodom određuje restrikciju za cijelo opterećenje. [1]

Tablica 8: Restriksijski kodovi i zahtjevi za opasne tvari [1].

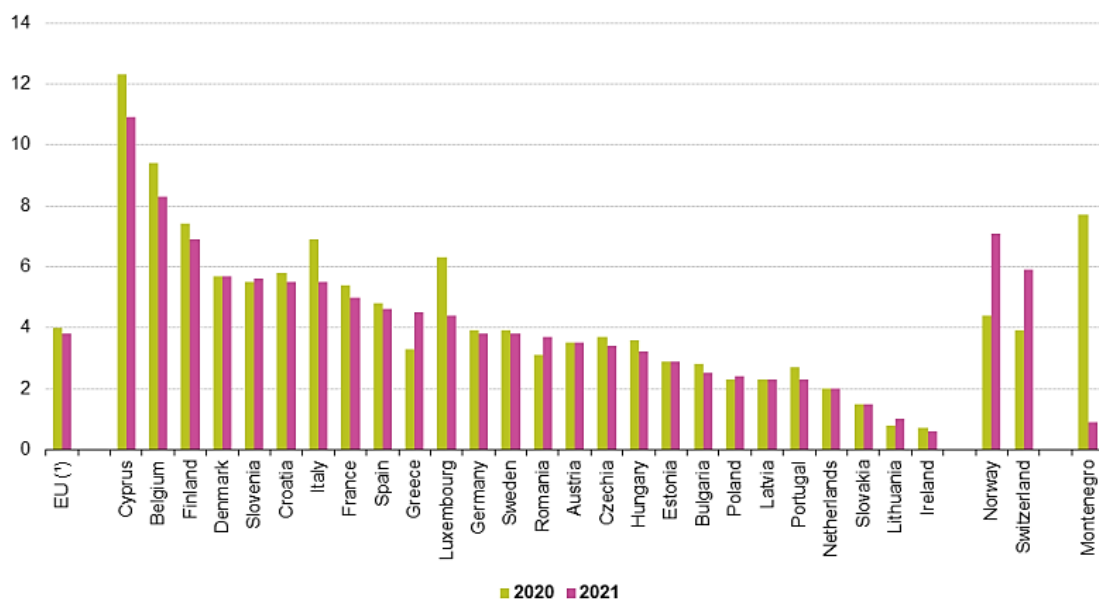
<b>Restriksijski kod cijelog tereta</b>	<b>Zahtjev</b>
-	Prolaz dopušten kroz sve tunele
<b>B</b>	Prolaz zabranjen kroz tunele B,C,D i E
<b>C</b>	Prolaz zabranjen kroz tunele C, D i E
<b>D</b>	Prolaz zabranjen kroz tunele D i E
<b>E</b>	Prolaz zabranjen kroz tunele E
<b>B/D</b>	Prolaz kroz tunele kategorija B, C, D i E zabranjen za prijevoz u spremnicima Ostali prijevoz (npr. paketi): Prolaz zabranjen kroz tunele kategorija D i E
<b>B/E</b>	Prolaz kroz tunele kategorija B, C, D i E zabranjen za prijevoz u spremnicima Ostali prijevoz (npr. paketi): Prolaz zabranjen kroz tunel kategorije E
<b>C/D</b>	Prolaz kroz tunele kategorija C, D i E zabranjen za prijevoz u spremnicima Ostali prijevoz (npr. paketi): Prolaz zabranjen kroz tunele kategorija D i E
<b>C/E</b>	Prolaz kroz tunele kategorija C, D i E zabranjen za prijevoz u spremnicima Ostali prijevoz (npr. paketi): Prolaz zabranjen kroz tunel kategorije E
<b>D/E</b>	Prolaz kroz tunele kategorija D i E zabranjen za prijevoz u rasutom stanju ili spremnicima Ostali prijevoz (npr. paketi): Prolaz zabranjen kroz tunel kategorije E

## 11.PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U EUROPI

Slika 5. prikazuje udio opasnog tereta ukupnog prijevoza (izraženo u tkm) svake članice Europske unije u 2020. i 2021. godini. Na razini Europske unije, udio prijevoza opasnih tereta iznosio je otprilike 4% u obadviije godine. Članice EU koje su zabilježile najveće udjele opasnih tvari u cestovnom prijevozu bile su Cipar ( s udjelom od 12,3% u 2020., 10,9% u 2021. godini.), Belgija (s udjelom od 9,4%, u 2020. i 8,3% u 2021.godini) nakon čega slijedi Finska (s udjelom od 7,4%, u 2020. i 6,9% u 2021.godini). Nekoliko članica EU zabilježilo je udjele između otprilike 4% i 7% uključujući velike zemlje poput Francuske, Španjolske i Italije. Njemačka je zabilježila udjele od 3,9% u 2020. i 3,8% u 2021. godini, dok je Poljska zabilježila udjele od 2,3% u 2020. i 2,4% u 2021.godini. Nasuprot tome, Slovačka, Irska, Bugarska, Litva i Latvija zabilježile su udjele prijevoza opasnih tvari manje od 2% u 2019. godini; Irska, Litva i Slovačka također su zabilježile teko niske udjele i u 2020. i 2021. godini.

Najveća grupa prevoženih tvari bila su zapaljive tekućine, koje su činile više od polovice ukupnog prijevoza opasnih tvari u tonama po kilometru (54% u 2019. i 53% u 2020.). Plinovi (stlačeni, tekući ili otapajući od tlakom) činili su 14% u 2019. i 15% u 2020., dok su „korozivi“ činili 12% u obje godine. Raspodjela između različitih vrsta opasnih tvari ostala je relativno stabilna tijekom vremena. [9]

**Road freight transport of dangerous goods, 2020 and 2021**  
(% share in tkm)



Slika 6: Grafički prikaz ukupnog prijevoza opasnih tvari članica EU u 2020. i 2021. godini [9]



Prijevoz opasnih tereta unutar EU iznosio je 72.628 milijuna tkm u 2021. godini (Tablica 9) i bilježio je negativnu prosječnu godišnju stopu rasta od 0,9% u razdoblju od 2017. do 2021. godine. Između 2017. i 2021. godine, 16 članica EU zabilježile su negativnu prosječnu stopu rasta u prijevozu opasnih tereta. Najviše negativne stope zabilježene su za Cipar (-19,8%), Irsku (-14,0%) i Grčku (-10,1%). S druge strane, pozitivne prosječne godišnje stope rasta zabilježene su u Sloveniji (+12,1%) Bugarskoj (+10,1%) i Danskoj (+8,9%).

Kada se promatraju promjene između 2020. i 2021. godine, 17 članica EU zabilježile su povećanja u prijevozu opasnih tereta, najveća u Litvi (+32,8%), Rumunjskoj (+32,1%) i Estoniji (+22,2%). Značajna smanjenja primijećena su u Luksemburgu (-21,0%), Italiji (-13,3%) i na Cipru (-8,0%). [9]

Tablica 9: Prijevoz opasnih tvari u razdoblju od 2017. do 2021. godine [9].

<b>Road freight transport of dangerous goods, 2017-2021</b>							
<small>(million tkm)</small>							
	2017	2018	2019	2020	2021	Average annual growth rate 2017-2021	Growth rate 2020-2021
						%	
<b>EU</b>	75 321	71 527	73 726	71 300	72 628	-0.9	1.9
Belgium	3 838	3 003	3 591	3 221	2 991	-6.0	-7.1
Bulgaria	591	400	240	907	869	10.1	-4.2
Czechia	1 895	1 516	1 611	2 081	2 153	3.2	3.5
Denmark	621	734	728	832	874	8.9	5.0
Germany	12 934	12 835	12 793	11 758	11 771	-2.3	0.1
Estonia	208	215	211	126	154	-7.2	22.2
Ireland	146	102	112	77	80	-14.0	3.9
Greece	1 451	1 178	1 127	825	949	-10.1	15.0
Spain	12 735	13 210	12 710	11 609	12 502	-0.5	7.7
France	9 737	9 059	8 287	9 089	8 747	-2.6	-3.8
Croatia	582	713	820	707	751	6.6	6.2
Italy	7 918	8 439	9 293	9 215	7 986	0.2	-13.3
Cyprus	193	146	79	87	80	-19.8	-8.0
Latvia	282	296	272	311	354	5.8	13.8
Lithuania	593	582	629	445	591	-0.1	32.8
Luxembourg	426	491	495	386	305	-8.0	-21.0
Hungary	1 273	1 204	1 017	1 150	1 186	-1.8	3.1
Malta (*)	-	-	-	-	-	-	-
Netherlands	1 296	1 467	1 496	1 375	1 371	1.4	-0.3
Austria	1 033	968	995	912	955	-1.9	4.7
Poland	8 785	7 386	9 441	8 255	9 247	1.3	12.0
Portugal	1 035	665	750	649	731	-8.3	12.6
Romania	2 490	1 944	1 936	1 711	2 260	-2.4	32.1
Slovenia	890	1 062	1 068	1 248	1 405	12.1	12.6
Slovakia	496	384	300	462	451	-2.3	-2.4
Finland	1 888	1 945	2 294	2 189	2 045	2.0	-6.6
Sweden	1 983	1 585	1 431	1 676	1 818	-2.1	8.5
Norway	1 286	1 305	1 115	936	1 607	5.7	71.7
Switzerland	569	763	813	488	749	7.1	53.5
Montenegro	7	4	6	7	1	-38.5	-85.7

(-) Not applicable

(:) Not available

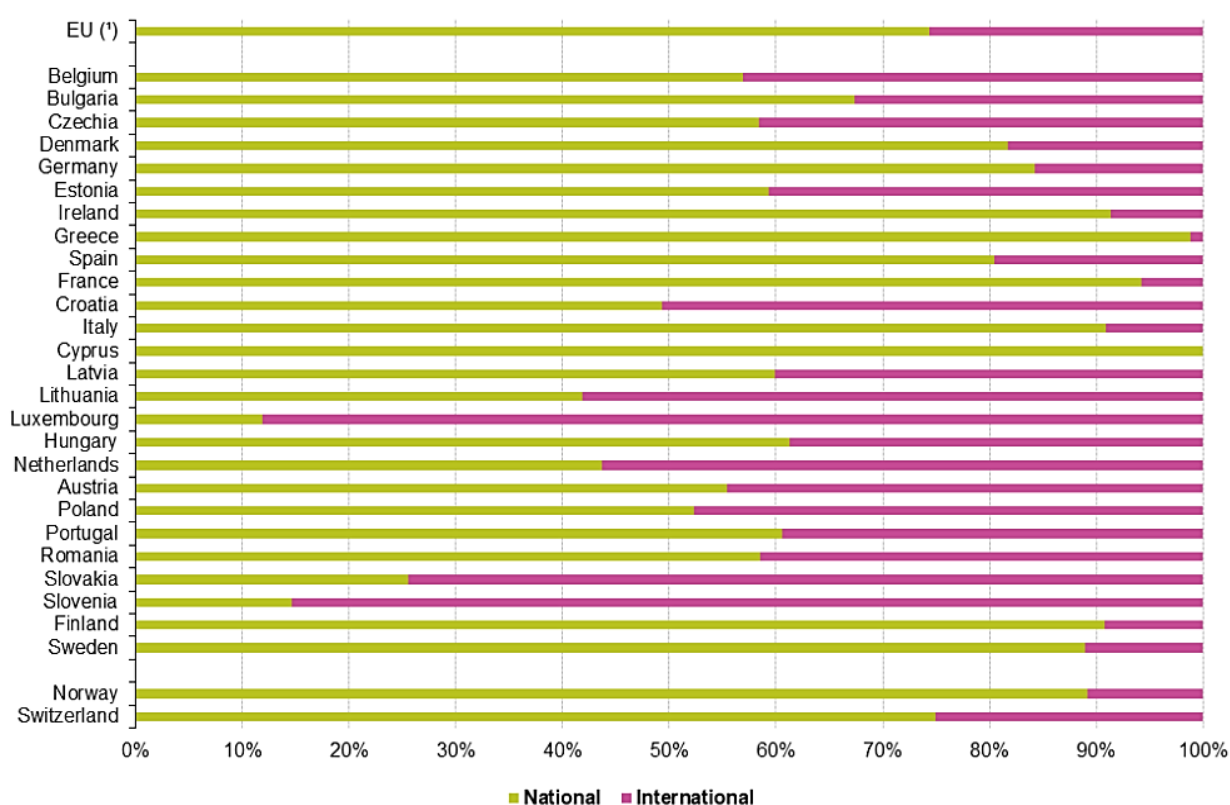
(\*) Data not available (see chapter 'data sources')

Source: Eurostat (online data code: road\_go\_ta\_dg)

Slika (Slika 7) prikazuje udio u tkm opasnog tereta koji je prevezen unutar same zemlje i međunarodno u 2021. godini. Unutar polovice članica Europske unije, više od 60% prijevoza opasnog tereta obavljeno je unutar nacionalnog teritorija.

Za većinu zemalja, udio u tkm opasnih tereta prevezenih u međunarodnom prijevozu usklađen je s udjelom u tkm međunarodnog prijevoza svih vrsta tereta. Značajne iznimke su Bugarska, Mađarska i Portugal. Iako je međunarodni prijevoz svih vrsta tereta predstavljao više od polovice cestovnog prijevoza ovih zemalja, većina njihovog prijevoza opasnog tereta obavljena je na nacionalnom teritoriju. [9]

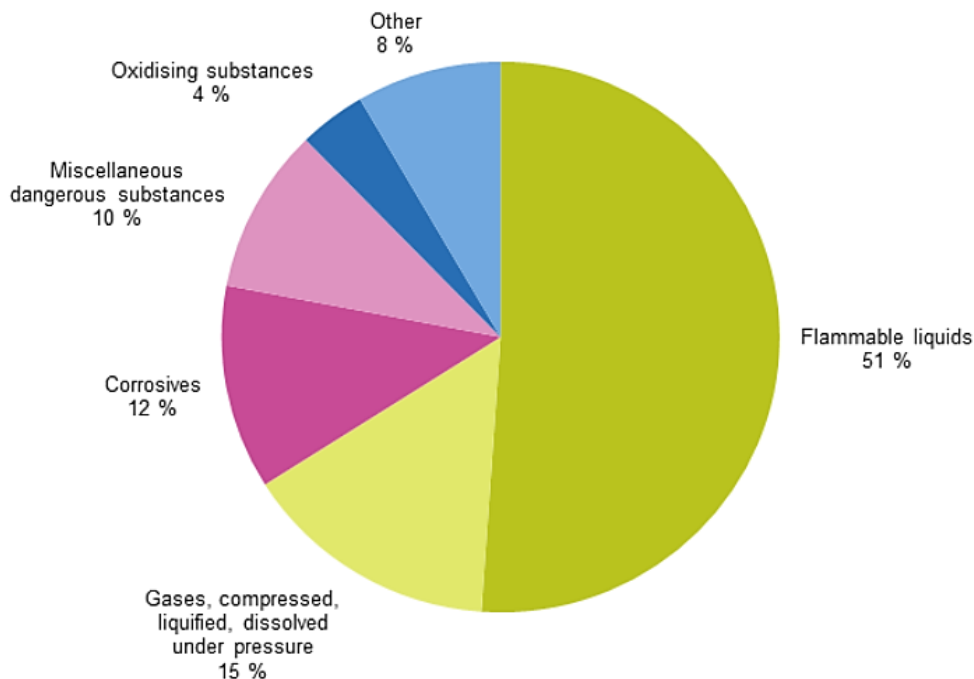
**Road freight transport of dangerous goods by type of operation, 2021**  
(% share in tkm)



Slika 7: Grafički prikaz udjela prevezenog opasnog tereta unutar same zemlje i međunarodno u 2021. godini [9].

Slika (Slika 7) prikazuje udjele različitih vrsta opasnih tereta u tkm prevezenih u Europskoj uniji u 2021. godini. Najveća skupina bila je „zapaljive tekućine“, koje su činile više od polovice prijevoza opasnog tereta (51,1%). „Plinovi, stlačeni, tekući, otapani pod tlakom“ činili su 14,9% dok su „korozivi“ činili 12,0%. Ove tri vrste opasnog tereta činile su više od tri četvrtine (78,0%) ukupnih prevezenih svih vrsta opasnih tvari u tkm.

### Road freight transport of dangerous goods by type of goods, EU, 2021 (% share in tkm)



Slika 8: Grafički prikaz prevezenih vrsta opasnog tereta u EU u 2021. godini [9].

#### 11.1. Cestovni prijevoz robe prema vrstama tereta

U 2021. godini, paletizirana roba, odnosno roba prevožena na paletama, predstavljala je glavnu vrstu tereta u većini zemalja Europske unije (Tablica 10). Jedina iznimka bile su Belgija, Cipar i Luksemburg, gdje je čvrsti rasuti teret predstavljao glavnu vrstu tereta. Kako je cestovni prijevoz robe prema vrsti tereta opcionalna varijabla, Irska i Italija je nisu prijavile, dok je Danska prijavila sve podatke kao „ostali teret koji nije drugdje specificiran“.

Zemlje Europske unije s najvećim udjelima paletizirane robe bile su Rumunjska (71,5%), Portugal (66,3%) i Bugarska (63,2%), dok su Cipar (8,2%), Finska (24,8%) i Belgija (29,9%) imali najniže udjele.

Kada se promatra paletizirana roba i čvrsti rasuti teret zajedno, jedine zemlje s akumuliranim udjelom ispod 50% bile su Litva (48,4%), Latvija (47,6%) i Finska (43,8%). [9]

Tablica 10: Prijevoz robe prema vrsti tereta u 2021. godini [9].

**Road freight transport by type of cargo, 2021**

(million tkm)

	Liquid bulk goods	Solid bulk goods	Large freight containers	Other freight containers	Palletised goods	Pre-slung goods	Mobile, self-propelled units	Other mobile units	Other cargo not elsewhere specified	Total	
	million tkm										million tkm
Belgium	:	14 784	3 100	767	12 915	1 183	1 233	584	8 636	43 202	4.3
Bulgaria	1 440	6 627	974	401	22 248	2 265	600	14	605	35 176	8.0
Czechia	3 040	11 666	1 315	2 432	33 971	818	1 318	433	8 899	63 892	13.6
Denmark	:	:	:	:	:	:	:	:	15 344	15 344	4.5
Germany	20 165	61 593	40 200	4 459	107 255	10 865	5 543	152	45 905	296 136	0.9
Estonia	426	748	43	180	2 333	100	49	24	1 310	5 212	22.5
Ireland	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	-
Greece	1 697	8 072	888	20	9 014	161	251	:	952	21 061	-16.3
Spain	15 798	50 650	4 298	2 939	145 690	7 266	5 847	39	37 644	270 172	11.5
France	14 521	59 305	2 646	2 599	79 016	1 308	5 029	405	10 029	174 859	3.1
Croatia	803	2 510	95	49	7 675	27	273	68	2 130	13 632	11.2
Italy	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	-
Cyprus	107	345	89	25	60	:	8	:	97	731	3.2
Latvia	419	1 911	417	344	5 213	1 096	233	:	5 339	14 973	10.2
Lithuania	1 344	1 579	802	1 822	26 374	20 274	3 482	:	2 053	57 729	4.4
Luxembourg	636	2 691	144	111	2 214	333	48	16	713	6 904	11.8
Hungary	2 573	9 323	326	403	18 360	1 201	1 144	192	3 364	36 887	15.2
Malta (*)	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	-
Netherlands	7 523	10 781	5 315	4 071	32 809	951	2 240	:	6 132	70 631	4.0
Austria	2 053	8 041	351	920	8 094	1 489	579	74	4 694	26 296	7.9
Poland	16 784	63 149	3 908	29	168 145	10 553	6 315	244	110 711	379 838	7.0
Portugal	:	1 255	5 496	770	21 234	1 049	260	472	1 513	32 049	32.3
Romania	1 619	12 419	515	193	44 237	169	162	37	2 496	61 845	12.4
Slovenia	1 814	3 550	651	214	15 373	1 012	746	169	1 418	24 948	10.2
Slovakia	1 015	8 852	243	382	17 613	571	249	25	1 179	30 129	-4.6
Finland	2 815	5 641	772	824	7 338	3 831	786	687	6 925	29 619	-0.2
Sweden	3 055	6 143	8 588	260	19 838	6 476	1 294	51	1 215	46 921	10.2
Norway	1 933	4 587	2 212	410	6 532	981	534	69	1 557	18 814	-1.2
Switzerland	1 315	3 348	687	121	4 189	727	400	9	1 696	12 491	1.7
Montenegro	6	50	:	5	35	0	:	:	7	107	17.6

(-) Not applicable

(:) Not available

(\*) Data not available (see chapter 'data sources')

Source: Eurostat (online data code: road\_go\_ta\_trcg)

## 12. ZAKLJUČAK

Danas prijevoz opasnih tvari čini više od 51% ukupnog globalnog kretanja robe, prema podacima UN-a. Važno je napomenuti da se prijevoz opasnih tvari cestovnim putem mora obavljati prema posebnim propisima. Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari cestom (ADR), koji je stupio na snagu 1968. godine, jedinstven je dokument koji koriste europske zemlje i utvrđuje postupak obrade i prijevoza opasnih tvari. Propisi za prijevoz opasnih tvari predviđaju određene mjere usmjerene na sprječavanje ili smanjenje štetnih učinaka opasnih svojstava navedenih tvari na ekosustav u slučaju nesreće. Pri tome se posebno razmatra klasifikacija tereta prema vrstama ekološke opasnosti i, kao rezultat toga, odgovarajući uvjeti prijevoza, kao i osposobljavanje osoblja za osiguranje sigurnosnih postupaka prijevoza. Međutim, prijevoz opasnih tvari cestovnim putem složen je i dugotrajan proces koji je povezan s velikim rizikom od nesreća uzrokovanih ljudskim faktorom iz razloga jer upravo vozila koja prevoze opasne tvari mogu biti uključena u prometne nesreće. Drugim riječima, unatoč svim poduzetim mjerama kako bi se osigurala sigurnost opasnih tvari, postoji rizik od gubitka tereta, budući da kod vozila koje prevoze opasne tvari postoji opasnost od prevrtanja ili može biti izloženo sudaru sa drugim vozilima. Važno je napomenuti da gašenje požara povezanih s gubitkom (prolijevanjem) opasnih tvari, poput zapaljivih tekućina, dolazi s ozbiljnim štetom po okoliš.

Možemo zaključiti da prijevoz opasnih tvari, zbog svoje specifičnosti i rizika, mora biti precizno kontroliran, reguliran i rukovan. Ako se njime ne upravlja na ispravan način, može uzrokovati potencijalne opasnosti za ljudsko zdravlje, životinje, sigurnost, okoliš i infrastrukturu. Kako se globalni lanac opskrbe i potražnje svakim danom sve više šire, postoji potreba za dobro funkcionirajućim logističkim sustavom koji osigurava brzu nabavu, proizvodnu, distribuciju i bržu dostavu kupcima. Unaprijeđena provedba i bolja harmonizacija pravila zajedno sa smanjenjem problema na polju samog transporta odnosno prijevoza opasnih tvari, neće samo osigurati sigurnost prijevoza, već će poboljšati i učinkovitost prijevoza zbog smanjenja broja nesreća koje bi poboljšana sigurnost dovela.

## 13. LITERATURA

[1]HSA, Carriage of Dangerous Goods by Road, 2021.

[https://www.hsa.ie/eng/publications\\_and\\_forms/publications/chemical\\_and\\_hazardous\\_substances/carriage-of-dangerous-goods-by-road.pdf](https://www.hsa.ie/eng/publications_and_forms/publications/chemical_and_hazardous_substances/carriage-of-dangerous-goods-by-road.pdf) Pristupljeno: 20.7.2023

[2]Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture: Opće odredbe i odredbe u svezi s opasnim tvarima i predmetima, Prilog A, 2. dio, Klasifikacija, 2019.

[https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PROMET/Promet%204\\_19/ADR%202019/ADR\\_2019\\_2.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PROMET/Promet%204_19/ADR%202019/ADR_2019_2.pdf) Pristupljeno: 24.7.2023

[3] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture: Opće odredbe i odredbe u svezi s opasnim tvarima i predmetima, Prilog A, 2019.

[https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PROMET/Promet%209\\_19/ADR/Dio%201%20Op%C4%87e%20odredbe.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PROMET/Promet%209_19/ADR/Dio%201%20Op%C4%87e%20odredbe.pdf) Pristupljeno: 24.7.2023

[4] Anonymus, Vatrogasni portal Hrvatske: Označavanje vozila za prijevoz opasnih tvari

[https://www.vatrogasni-portal.com/articles.php?article\\_id=31](https://www.vatrogasni-portal.com/articles.php?article_id=31) Pristupljeno: 27.7.2023

[5] Aurer-Jezerčić I. : Pakiranje i prijevoz opasnih tvari prema odredbama ADR-a (II. dio), Sigurnost i zaštita na radu, Zagreb, (2015).

[6] <https://mup.gov.hr/promet-281589/40-koji-se-uvjeti-moraju-zadovoljiti-kako-bi-se-moglo-prevoziti-opasne-tvari/281788> Pristupljeno: 27.7.2023

[7]Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Koji se uvjeti moraju zadovoljiti kako bi se moglo prevoziti opasne tvari?

[https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PROMET/Promet%204\\_19/ADR%202019/ADR\\_2019\\_9.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PROMET/Promet%204_19/ADR%202019/ADR_2019_9.pdf) Pristupljeno: 1.8.2023

[8] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture: Pisane upute prema odredbama ADR.

[https://adr.hr/dokumenti/Postupci\\_u\\_slucaju\\_nesrece.pdf](https://adr.hr/dokumenti/Postupci_u_slucaju_nesrece.pdf) Pristupljeno: 1.8.2023

[9]Eurostat: Dangerous goods: 4% of EU road freight transport in 2020, 2021.

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211201-1> Pristupljeno: 7.8.2023

## 14. POPIS SLIKA

Slika 1: Ploča za označavanje vozila za prijevoz opasnih tvari [4].....	20
Slika 2: Oznaka tvari sa povišenom temperaturom [4] .....	22
Slika 3: Primjer označavanja spremnika vozila za prijevoz opasnih tvari [1] .....	22
Slika 4: Pakiranja za eksplozive i kiseline [5].....	24
Slika 5: Prikaz vozila za prijevoz opasnih tvari [7].....	27
Slika 6: Grafički prikaz ukupnog prijevoza opasnih tvari članica EU u 2020. i 2021. godini [9] .....	40
Slika 7: Grafički prikaz udjela prevezenog opasnog tereta unutar same zemlje i međunarodno u 2021. godini [9] .....	42
Slika 8: Grafički prikaz prevezenih vrsta opasnog tereta u EU u 2021. godini [9].....	43

## 15. POPIS TABLICA

Tablica 1: Prikaz razvrstavanja korozivnih tvari po pakirnim skupinama [2] .....	15
Tablica 2: Popis visokorizičnih opasnih tvari [3].....	18
Tablica 3: Listice opasnosti za pojedinu klasu [5] .....	23
Tablica 4: Potvrda o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari [7].....	28
Tablica 5: Zahtjevi za vatrogasne aparate [1] .....	31
Tablica 6: Primjeri certifikacije i obaveznih zahtjeva za inspekciju [1] .....	34
Tablica 7: Kategorizacija tunela [1] .....	38
Tablica 8: Restriksijski kodovi i zahtjevi za opasne tvari [1] .....	39
Tablica 9: Prijevoz opasnih tvari u razdoblju od 2017. do 2021. godine [9] .....	41
Tablica 10: Prijevoz robe prema vrsti tereta u 2021. godini [9].....	44