

PRIJEVOZ EKSPLOZIVNIH TVARI I PREDMETA PUNJENIH EKSPLOZIVOM

Horvat, Magdalena

Undergraduate thesis / Završni rad

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:128:318526>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-18**



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 REPOZITORIJ

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

Magdalena Horvat

PRIJEVOZ EKSPLOZIVNIH TVARI I PREDMETA PUNJENIH EKSPLOZIVOM

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2023.

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Magdalena Horvat

**TRANSPORTATION OF EXPLOSIVE
SUBSTANCES AND ITEMS FILLED WITH
EXPLOSIVES**

FINAL PAPER

Karlovac, 2023.

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

Magdalena Horvat

PRIJEVOZ EKSPLOZIVNIH TVARI I PREDMETA PUNJENIH EKSPLOZIVOM

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Dr. sc. Sebastijan Orlić

Karlovac, 2023



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Trg J.J.Strossmayera 9

HR-47000, Karlovac, Croatia
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni / specijalistički studij: **STRUČNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ SIGURNOST I ZAŠTITA**

Usmjerenje: **ZAŠTITA NA RADU**

Karlovac, 2023

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: **MAGDALENA HORVAT**

Naslov: **PRIJEVOZ EKSPLOZIVNIH TVARI I PREDMETA PUNJENIH EKSPLOZIVOM**

Opis zadatka:

Zadatak zadan:

03/2023

Rok predaje rada:

08/2023

Predviđeni datum obrane:

09/2023

Mentor:

Dr. sc. Sebastijan Orlić

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

PREDGOVOR

Polaganjem i zadnjeg ispita, došlo je vrijeme za pisanje završnoga rada. Promatrajući unatrag sve kolegije, odlučila sam se za dr. sc. Sebastijana Orlića kao mentora kojim se ovim putem zahvaljujem za pomoć i pruženu priliku. Ovaj rad nastao je isključivo mojim znanjem stečenim na Veleučilištu Karlovac, uz pomoć divnih profesora koji su slušali moja razna ispitivanja te im se ovim putem zahvaljujem na strpljenju. Također, zahvaljujem se i svojim divnim roditeljima koji su mi pomogli uz ove godine studiranja i uvijek vjerovali u moja postignuća i ciljeve. Posebno veliko hvala Tomislavu koji je uvijek bio uz mene, bodrio me na mojem putu do diplome i čvrsto navijao za moj uspjeh.

SAŽETAK

Cilj ovoga preddiplomskoga stručnog rada je pobliže objasniti kako se i na koji način prevoze eksplozivne tvari. Pokušat ću sročiti sve na najlakši mogući način.

Eksplozivne tvari su one tvari koje su opasne i za čovjeka i za okoliš. One zaslužuju rukovanje po svim propisima, pravilnicima i zakonima za sigurno rukovanje eksplozivnog materijala.

U radu je objašnjeno pod kojim klasifikacijama pronalazimo eksplozivne tvari i koje su njihove podskupine. Važno je označavanje i obilježavanje vozila za prijevoz eksplozivnih tvari (ploče i listice opasnosti), pakiranje i označavanje ambalaže kako bi se prevozilo na siguran način.

Na kraju rada opisani su i postupci u slučaju nesreće kod prijevoza.

SADRŽAJ

Sadržaj

PREDGOVOR	II
SAŽETAK	III
SADRŽAJ	IV
1. UVOD	1
1.1 Predmet i cilj rada	1
1.2. Izvori podataka i metoda prikupljanja	1
2. KLASIFIKACIJA OPASNIH TVARI	2
2.1. Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivom	3
2.1.1. Podskupine eksplozivnih tvari	4
2.1.2. Eksploziv	5
2.1.3. Vrste eksploziva	6
2.2. Klasa 2 - Plinovi	7
2.3. Klasa 3 – Zapaljive tekućine	8
2.4. Klasa 4 – Zapaljive krute tvari	8
2.5. Klasa 5 – Oksidirajuće tvari i organski peroksidi	9
2.6. Klasa 6 – Otrovnice i zarazne (infektivne) tvari	10
2.7. Klasa 7 – Radioaktivne tvari	10
2.8. Klasa 8 – Korozivne (nagrizajuće) tvari	11
2.9. Klasa 9 – Ostale opasne tvari i predmeti	12
3. PAKIRANJE EKSPLOZIVNIH TVARI	13

3.1. Ambalaža	13
3.2. Označavanje ambalaže	14
4. PRIJEVOZ EKSPLOZIVNIH TVARI CESTOM	15
4.1. Vozila za prijevoz eksplozivnih tvari	16
4.2. Označavanje vozila	17
5. POTREBNA DOKUMENTACIJA	19
5.1. Osposobljavanje vozača	19
5.2. Ispravnost vozila	21
6. MJERE ZAŠTITE KOD PRIJEVOZA EKSPLOZIVNIH TVARI	22
7. POSTUPANJE U SLUČAJU NESREĆE	23
8. ZAKLJUČAK.....	24
9. LITERATURA	25
9.1. Popis slika	25

1. UVOD

1.1 Predmet i cilj rada

Ovim radom pobliže će se prikazati i pojasniti prijevoz eksplozivnih tvari u prometu. Svako prevoženje bilo kakve tvari je opasno i postoje zakoni i pravila kako se sve treba odraditi. Ne može bilo tko prevoziti tako opasan teret, kao što su 1. klasa opasnih stvari – eksplozivne stvari i tvari punjene eksplozivom. Takvome prijevozu treba dobro osigurati sve mjere zaštite i ispunjeni svi uvjeti za siguran transport. Uvjeti su popisani Zakonom za prijevozu opasnih tvari.

1.2. Izvori podataka i metoda prikupljanja

Za izradu ovoga rada korištena je velika pomoć interneta, knjiga, prezentacije profesora sa predavanja te zakona. Istraživanjem razne literature i korištenjem svih izvora pomoći, uspješno je prikupljena dovoljna količina informacija i znanja za izradu završnog rada.

2. KLASIFIKACIJA OPASNIH TVARI

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.

Opasne tvari se klasificiraju (slika 1):

- Klasa 1 - eksplozivne tvari i predmeti s eksplozivnim tvarima
- Klasa 2 - plinovi,
- Klasa 3 - zapaljive tekućine,
- Klasa 4.1 - zapaljive krute tvari, samoreaktivne tvari, polimerizirajuće tvari i kruti desenzibilizirajući eksplozivi
- Klasa 4.2 - tvari podložne samozapaljenju
- Klasa 4.3 - tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove
- Klasa 5.1 - oksidirajuće tvari
- Klasa 5.2 - organski peroksidi
- Klasa 6.1 - otrovne tvari
- Klasa 6.2 - infektivne tvari
- Klasa 7 - radioaktivni materijal
- Klasa 8 - nagrizajuće (korozivne) tvari
- Klasa 9 - ostale opasne tvari i predmeti.

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

Slika 1. Klasifikacija opasnih tvari

2.1. Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivom

Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima krute su i tekuće kemijske tvari koje imaju svojstvo da pod vanjskim djelovanjem eksplozivnim kemijskim razlaganjem oslobađaju plinove i energiju u obliku topline.

2.1.1. Podskupine eksplozivnih tvari

- Podskupina 1.1 Tvari i predmeti velike eksplozivne opasnosti (velika eksplozija jest eksplozija koja oštećuje gotovo cjelokupnu robu praktički u trenutku).
- Podskupina 1.2 Tvari i predmeti moguće opasnosti, ali ne velike eksplozivne opasnosti.
- Podskupina 1.3 Tvari i predmeti koji mogu izazvati požar ili manju eksplozivnu opasnost ili su manje opasni ili oboje, ali nisu velike eksplozivne opasnosti: (a) zapaljenjem potiče znatno isijavanje topline; (b) ili koje gore jedna iza druge, proizvodeći manju eksploziju ili učinak njezinoga poticanja ili jedno i drugo.
- Podskupina 1.4 Tvari i predmeti male eksplozivne opasnosti u slučaju zapaljenja ili poticanja na reakciju u prijevozu. Učinci su, uglavnom, ograničeni na ambalaži i ne treba očekivati znatna izbijanja dijelova većega opsega ili veličine. Vanjski požar ne smije prouzročiti trenutačnu eksploziju gotovo cjelokupnoga sadržaja pakovanja.
- Podskupina 1.5 Neosjetljive tvari kod kojih postoji vrlo mala opasnost od eksplozije mase i vrlo mala vjerojatnost poticanja na reakciju ili prelaska faze gorenja u detonaciju u uobičajenim uvjetima prijevoza. Moraju ispunjavati najniže zahtjeve i ne smiju eksplodirati u vanjskom okruženju ispitivanja požarom.
- Podskupina 1.6 Potpuno neosjetljivi predmeti koji nemaju veliku eksplozivnu opasnost. Predmeti pretežno sadrže samo potpuno neosjetljive tvari sa zanemarivom mogućnošću slučajnog zapaljenja [1].

2.1.2. Eksploziv

Eksploziv je kemijski spoj ili smjesa spojeva u kojima se djelovanjem vanjskog impulsa u obliku topline, udara, trenja i sl. može izazvati ekstremno brza kemijska reakcija (eksplozija), praćena oslobađanjem velike količine topline i nastajanjem zagrijanih plinovitih produkata pod tlakom mnogo većim od tlaka okoline. Zbog te razlike u tlaku plinovi se brzo šire, pri čemu se dio energije pretvara u rad, što rezultira rušenjem i razaranjem.

Učinci mogu biti golemi zbog trenutačnosti reakcije. Kod gotovo svih eksploziva, eksplozija je zapravo vrlo brza ili trenutačna oksidacija, a samo manji broj eksploziva (bakreni acetilid, azidi) raspadaju se izravno na sastavne dijelove.

Eksplozivi se upotrebljavaju u različite svrhe, npr. građevinarstvu, rudarstvu, a najvažniju i najširu primjenu imaju u ratnoj tehnici. Prema načinu djelovanja i namjeni, pojedine vrste eksploziva svrstavaju se u tri glavne skupine: barut, inicijalni i brizantni eksplozivi.

2.1.3. Vrste eksploziva

Laki eksplozivi su oni koji detoniraju, a slabi eksplozivi oni koji izgaraju. Između jakih i slabih eksploziva nema oštre granice jer neki eksplozivi mogu i izgarati i detonirati. S obzirom na osjetljivost, jaki se eksplozivi dijele na primarne (inicijalne) i sekundarne (brizantne).

Inicijalni eksplozivi su vrlo osjetljivi na vanjske impulse i uglavnom se rabe za iniciranje detonacije u brizantnim eksplozivima. Danas se kao inicijalni eksplozivi najviše rabe olovni azid, olovni stifnat i tetrazen, dok se živin fulminat više gotovo ne koristi. Brizantni eksplozivi rabe se za miniranje u rudarstvu i građevinarstvu (gospodarski eksplozivi) i u vojne svrhe (vojni eksplozivi).

2.2. Klasa 2 - Plinovi

Klasa 2 sadrži čiste plinove, smjese plinova, smjese jednog ili više plinova i ostale slične tvari. Plinovi su tvari koje na temperaturi od 50°C imaju tlak viši od 3 bara te kod 20°C i standardnog tlaka od 101,3 kPa u plinovitom stanju. Plinovi se transportiraju u sljedećim fizikalnim stanjima: komprimirani plinovi, tekući plinovi, duboko pothlađeni tekući plinovi, plinovi otopljeni pod tlakom.



Slika 2. Listice plinova

2.3. Klasa 3 – Zapaljive tekućine

Zapaljive tekućine su tvari ili smjese tekućina koje su na temperaturi do 20°C u tekućem stanju, pri 50°C tlak pare im je do 3 bara te se prevoze na temperaturi jednakoj ili višoj od svojega plamišta. Plamište im ne prelazi 60°C.



Slika 3. Listica zapaljivih tekućina

2.4. Klasa 4 – Zapaljive krute tvari

Pod klasu 4 spadaju one krute tvari koje se u suhom stanju mogu lako zapaliti u dodiru s plamenom ili iskrom a da nisu samozapaljive. Dijelev se u tri skupine:

- zapaljive čvrste tvari,
- tvari sklone zapaljenju,
- tvari koje u dodiru s vodom razvijaju zapaljive plinove.



Slika 4. Listica zapaljivih krutih tvari

2.5. Klasa 5 – Oksidirajuće tvari i organski peroksidi

Oksidirajuće tvari su one tvari koje se u dodiru s drugim tvarima razlažu i pritom mogu uzrokovati vatru. Opasnost oksidirajućih tvari jesu njihovo oksidiranje, eksplozivnost, otrovnost, opasnost od nagrizanja. Podjela prema opasnosti stoga glasi: teško oksidirajuće, oksidirajuće i blago oksidirajuće tvari.

Organski peroksidi su tvari koje imaju visoki stupanj oksidacije koji potencijalno može uzrokovati štetne posljedice za zdravlje i život ljudi, te isto tako štete na materijalnim dobrima.



Slika 5. Listica oksidirajućih tvari

2.6. Klasa 6 – Otrovnne i zarazne (infektivne) tvari

Klasa 6 obuhvaća tvari za koje se iz iskustva ili iz pokusa na životinjama pretpostavlja da u relativno malim količinama mogu pri jednokratnoj ili kratkotrajnoj izloženosti prouzročiti štetne učinke za ljudsko zdravlje ili smrt.

Otrovne tvari su sintetičkog, biološkog ili prirodnog podrijetla te preparati proizvedeni od njih koji mogu unosom u organizam ugroziti zdravlje ljudi te isto tako štetno djelovati na okoliš.

Zarazne tvari su tvari koje sadržavaju žive mikroorganizme uključujući bakterije, viruse, parazite, gljivice ili kombinaciju hibrida ili mutanata koji su poznati i za koje se vjeruje da uzrokuju bolesti kod ljudi i životinja.

2.7. Klasa 7 – Radioaktivne tvari

Pod klasu 7 spadaju radioaktivne tvari koje uz sve druge značajke opasnih tvari imaju jednu posebnu, a to je predstavljanje opasnosti iako je sama tvar potpuno fizički odvojena od okoliša, jer emitiraju ionizirajuće zračenje. Intenzitet ionizirajućeg zračenja može se smanjiti samo ako je radioaktivna tvar dobro zapakirana u ambalaži od adekvatnog materijala koji ima odgovarajuću zaštitnu moć. Upravo zbog tih specifičnih značajki prijevoz radioaktivnih tvari može biti ilustrativan primjer koliko je pakiranje važno za postizanje potrebnog stupnja sigurnosti tijekom prijevoza. Svrha adekvatnog pakiranja je zaštititi ljude, sudionike prijevoza i okoliš od izravnih i neizravnih učinaka zračenja tijekom prijevoza radioaktivne tvari.



Slika 6. Znak za opasnost od radioaktivnosti

2.8. Klasa 8 – Korozivne (nagrizajuće) tvari



Korozivne ili nagrizajuće tvari su one tvari koje u dodiru s drugim tvarima i živim organizmima izazivaju njihovo oštećenje ili uništenje. Prema stupnju opasnosti korozivne tvari se dijele na teško nagrizajuće, nagrizajuće tvari i blago nagrizajuće tvari.



Slika 7. Listica korozivnih tvari

2.9. Klasa 9 – Ostale opasne tvari i predmeti

U klasu 9 ubrajamo sve ostale opasne tvari i predmete koji se ne mogu svrstati u klase 1-8 a za vrijeme prijevoza predstavljaju opasnost za ljude i okoliš.

Opasnost klase 9: Razne opasne tvari i predmeti, uključujući tvari opasne za okoliš						
9	-	7 okomitih pruga u gornjoj polovici: crna	Bijela	9 podcrtano (crno)		-
9A	-	7 okomitih crta u gornjoj polovici: crna; U donjoj polovici skupina baterija, jedna oštećena, s plamenom: crna	Bijela	9 podcrtano (crno)		-

Slika 8. Listice ostalih opasnih tvari

3. PAKIRANJE EKSPLOZIVNIH TVARI

Prijevoz eksplozivnih tvari moguć je tek ako:

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

Za pravilno pakiranje propisani su uvjeti i zakoni za svaku tvar.

3.1. Ambalaža

Dopuštena ambalaža za prijevoz eksplozivnih tvari je ambalaža koja prema kvaliteti i izradi odgovara količini i posebnostima tvari koja se u njoj prevozi. Ona je provjerena i odobrena za prijevoz, ima znakove upozorenja, natpise, oznake i listice za označavanje opasnosti, te druge potrebne podatke. Proizvođač ambalaže za opasne tvari dužan je pribaviti odobrenje za ambalažu. Označavanje ambalaže je propisano i vrijedi u cijelom međunarodnom prometu. Nije dopušteno upotrebljavati oznake koje se mogu zamijeniti s već odobrenim oznakama odnosno, oznakama drugih država.

3.2. Označavanje ambalaže

Unutarnja ambalaža (sanduk, kutija, svežanj ili kolut) mora sadržavati podatke s

- nazivom eksplozivne tvari,
- neto masom,
- nazivom proizvođača i uvoznika,
- mjesec i godinu proizvodnje,
- rok uporabe [2].

Vanjska ambalaža mora nositi oznaku s podacima (slika 9.) o:

- nazivu eksplozivne tvari,
- neto masi,
- bruto masi,
- nazivu proizvođača i uvoznika,
- mjesecu i godini proizvodnje,
- roku uporabe,
- upute za sigurnu uporabu i uništavanje,
- identifikacijski broj opasnosti,
- UN broj,
- broj sanduka, kutije ili vreće [2]



Slika 9. Kutija sa eksplozivom

4. PRIJEVOZ EKSPLOZIVNIH TVARI CESTOM

Prijevoz eksplozivnih tvari cestom zahtjeva veće mjere opreza nego što je to pri pakiranju i skladištenju. U prijevozu postoje i dodatni rizici, kao što su djelovanje promjenjivih sila, promjene klime te eventualne prometne nezgode koje mogu izazvati prave katastrofe uzrokovane djelovanjem opasnih tvari.

Postoje mnogi međunarodni propisi o prijevozu opasnih tvari, kojima je utvrđena klasifikacija, način označavanja i uvjeti kojih se mora pridržavati tijekom prijevoza. Prijevoz eksplozivnih tvari u cestovnom prometu određuje se u RH posebnim Zakonom o prijevozu opasnih tvari, ali za međunarodni i domaći promet Zakonom se predviđa i korištenje međunarodne konvencije i to europski sporazum o cestovnom prijevozu robe u međunarodnom prometu (ADR).

4.1. Vozila za prijevoz eksplozivnih tvari

Prije odabira vozila prijevoznik mora raspolagati s detaljnim podacima o vrsti i količini eksplozivne tvari koju treba prevoziti, a za prijevoz eksploziva predviđena su vozila vrste EX/II i EX/III (iznimke su male količine eksploziva). Riječ je o vozilima čiji pogonski motor EX/II i EX/III biva smješten ispred prednje stjenke teretnog prostora ili ispod teretnog prostora uz uvjet da ne ugrožava sigurnost tereta, odnosno da se unutarne stjenke teretnog prostora ne zagrijevaju iznad 80°C. Pogonski motor mora imati i kompresijsko paljenje.

Ispušni sustav EX/II i EX/III vozila mora biti izrađen i smješten tako da ne ugrožava teret, što znači da unutarne stjenke teretnog prostora ne smiju biti zagrijane iznad 80°C, a u prostoru ne smiju biti dodatni uređaji za grijanje, rezervoar za gorivo, instalacije, dovodni otvori za izgorjeli zrak ili zagrijani zrak niti ispušne cijevi od dodanih grijača [3].

Dodatni zahtjevi za EX/II vozila su:

- Vozila moraju biti izrađena i opremljena tako da štite eksploziv od vanjskih opasnosti i vremenskih utjecaja, što znači da vozilo može biti zatvoreno ili pokriveno ceradom koja mora biti čvrsta, od nepromočivog i teško gorivog materijala te zategnuta tako da sa svih strana pokriva teretni prostor.
- teretni prostor zatvorenih vozila ne smije imati prozore, a svi otvori trebali bi imati vrata ili pokrove koji se mogu zaključati.
- vozačeva kabina mora biti odvojena punom pregradom od teretnog prostora
- sva svjetla u teretnom prostoru vozila trebaju se nalaziti na stropu i biti pokrivena, tj. bez golih vodiča i žarulja. Sva električna oprema koja je dostupna s unutarnje strane teretnog prostora mora biti primjereno zaštićena od mehaničkih udaraca iznutra.

Dodatni zahtjevi za EX/III vozila su:

- vozilo mora biti izrađeno i opremljeno tako da štiti eksploziv od vanjskih opasnosti i vremenskih utjecaja (vozilo mora biti zatvoreno)
- vozačeva kabina mora biti odvojena punom pregradom od teretnog prostora
- teretni prostor zatvara se isključivo neprekinutim krutim stjenkama, a može imati sidrene točke za povezivanje tereta, pri čemu svi spojevi moraju biti začepljeni. Svi otvori moraju se zaključavati, a moraju biti smješteni i napravljeni tako da su spojevi otvora pokriveni.
- karoserija mora biti izrađena od materijala otpornih na toplinu i plamen i debela najmanje 10 mm
- električna instalacija mora biti u protueksplozijskoj izvedbi [3].

4.2. Označavanje vozila

Vozila za prijevoz eksploziva sprijeda i odostraga trebaju biti označena narančastom pločom, obrubljenom s 15 mm širokim crnim rubom. Propisana veličina ploče iznosi 300 x 400 mm. Osim s dvije narančaste ploče, vozila moraju biti označena s tri velike listice opasnosti u obliku romba veličine 250 x 250 mm. Listice se smještaju točno s obje strane vozila i odostraga, a iz njih mora biti vidljivo koji se eksploziv prevozi. Ako se na vozilu prevoze eksplozivne tvari i predmeti različitih podskupina, vozilo se označava s listicama opasnosti najopasnije podskupine prema redoslijedu: najviše opasno 1.1 – 1.5 – 1.2 - 1.3 - 1.6 - 1.4 najmanje opasno [1].



Slika 10. Položaj označavanja vozila za prijevoz

4.4. Listice opasnosti eksplozivnih tvari

Listice opasnosti su razne pločice ili naljepnice u obliku romba koje služe za dopunsko označavanje pojedinih klasa opasnih tvari. Lijepu se na spremnicima na vidljivoj mjestu obje bočne i stražnje strane motornog vozila, prikolice, poluprikolice i autocisterne kao i na pojedinačna i skupna pakiranja opasnih tvari.



Slika 11. Listice opasnosti od eksplozivnih tvari

5. POTREBNA DOKUMENTACIJA

5.1. Osposobljavanje vozača

Propisani su uvjeti i obveze za vozača koji prevozi opasne tvari, odnosno, vozač smije prevoziti opasne tvari ako:

- je navršio 21 godinu života i ima najmanje jednu godinu dana radnog iskustva na poslovima vozača teretnog vozila čija najveća dopuštena masa prelazi 3.500 kg
- posjeduje valjanu ispravu o stručnoj osposobljenosti za prijevoz opasnih tvari u skladu s odredbama ugovora iz članka 3. stavka 1. ovog Zakona (slika 12.)
- je upoznat sa svojim obvezama i posebnostima prijevoza
- vozilo, opasne tvari i teret odgovaraju propisima
- su pakovanja i vozilo označeni odgovarajućim znakovima upozorenja, natpisima, oznakama i listicama za označavanje opasnosti te drugim informacijama o opasnim tvarima i vozilu u skladu s odredbama ugovora iz članka 3. stavka 1. ovoga Zakona (slika)
- posjeduje dokaz o osiguranju od odgovornosti za štetu prouzročenu trećim osobama iz članka 18. podstavka 7. ovoga Zakona
- posjeduje isprave i dodatnu opremu sukladno odredbama ugovora članka 3. stavka 1. ovoga Zakona
- su ispunjeni drugi uvjeti za prijevoz u skladu s odredbama ugovora iz članka 3. stavka 1. ovoga Zakona. [4]



Slika 12. Potvrda o osposobljenosti vozača



Slika 13 Položaj označavanja vozila za prijevoz

5.2. Ispravnost vozila

Članak 36.

U vozilima za vrijeme prijevoza opasnih tvari, osim ako nije riječ o prijevozu malih ili ograničenih količina opasnih tvari, mora se nalaziti sljedeća dokumentacija:

- prometna dozvola vozila
- vozačka dozvola
- certifikat o osposobljenosti vozača
- isprava o prijevozu opasne tvari s opisom opasne tvari
- ako je riječ o EX/II, EX/III, FL, OX i AT vozilima onda i Knjižica preventivnih pregleda i periodičnih pregleda kočnica
- za EX/III, FL, OX i AT vozila: Certifikat o ispravnosti vozila za prijevoz opasnih tvari u Oružanim snagama Republike Hrvatske
- kod svih prijevoza u količinama većim od onih opisanih u članku 23. ovoga Pravilnika (prilog br. 3) ili kod prijevoza opasnih tvari u jediničnim pakiranjima većim od onih propisanih za ograničene količine prema ADR-u, potrebno je u vozilu imati i Upute za slučaj opasnosti pri prijevozu opasnih tvari [5].

6. MJERE ZAŠTITE KOD PRIJEVOZA EKSPLOZIVNIH TVARI

Sudionici u prijevozu opasnih tvari dužni su poduzeti sve potrebne mjere kako bi se spriječile nezgode ili nesreće, odnosno kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjile posljedice nezgode ili nesreće. U slučaju opasnosti, nezgode ili nesreće sudionici pri prijevozu opasnih tvari dužni su odmah obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje (112) te dati sve podatke nužne za poduzimanje odgovarajućih mjera.

U vozilu u kojem se prevoze eksplozivne tvari ne smiju se nalaziti druge osobe osim vozača i suvozača koji mora biti osposobljen za upravljanje takvim vozilom i za rukovanje eksplozivnim tvarima. U vozilu u kojem se prevoze eksplozivne tvari, osim pogonskog goriva, ne smiju se držati tvari koje mogu izazvati ili izazivaju požar. U kabini, kao ni u blizini vozila kojim se prevoze eksplozivne tvari, pušenje nije dozvoljeno. Od trenutka primitka do trenutka predaje eksplozivne tvari, vozač se ne smije udaljavati od vozila te o svakoj nezgodi ili nesreći prilikom prijevoza, čije posljedice ne može sam otkloniti ili zbog kojeg ne može nastaviti vožnju, vozač je dužan odmah obavijestiti najbližu policijsku upravu, stanicu ili ispostavu [2].

7. POSTUPANJE U SLUČAJU NESREĆE

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

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

8. ZAKLJUČAK

Prijevoz eksplozivnih tvari i predmeta punjenih eksplozivom smatra se jednim od najopasnijih vrsta prijevoza zbog velike moći tvari koja se prevozi.

Upravo zbog toga razloga treba vrlo pažljivo i sa razumijevanjem proći sve zakone i naloge koji se traže za prijevoz određene tvari. Svaki transport treba biti po zakonima i propisima struke te obavljen uz stručnost i profesionalnost. Obavljati takve Transporte trebaju samo osobe koje su ovlaštene za prijevoz opasnih stvari i treba se voditi maksimalna sigurnost tereta kod prevoženja sa mjesta polaska do destinacije. U današnje vrijeme kada je sve više vozila na cestama, dodatno raste opasnost od nezgode. Kod prijevoza eksplozivnih tvari ne postoji opasnost samo za materijalne štete nego tu stradaju i ljudski životi te se narušava i sigurnost okoliša.

Potrebno je unaprjeđivati sigurnost transporta i obavljati ga po svim pravilima kako bi se spriječile katastrofe.

9. LITERATURA

[1] Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR)

[2] Pavelić, Đ.; „Rukovanje eksplozivnim tvarima“, Centar za sigurnost d.o.o., Zagreb, (2010.)

[3] Jezerčić I.A., Žunić M.: „Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu“, Tiskara Zelina d.d., Sveti Ivan Zelina, (2017.)

[4] Narodne novine „Zakon o prijevozu opasnih tvari“, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_07_79_2480.html

[5] Narodne novine „Pravilnik o prijevozu opasnih tvari u oružanim snagama Republike Hrvatske“, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_07_79_1932.html

9.1. Popis slika

Slika 1. Klasifikacija opasnih tvari.....	3
Slika 2. Listice plinova	7
Slika 3. Listica zapaljivih tekućina	8
Slika 4. Listica zapaljivih krutih tvari	9
Slika 5. Listica oksidirajućih tvari	9

Slika 6. Znak za opasnost od radioaktivnosti.....	11
Slika 7. Listica korozivnih tvari.....	11
Slika 8. Listice ostalih opasnih tvari.....	12
Slika 9. kutija sa eksplozivom.....	15
Slika 10. položaj označavanja vozila za prijevoz	18
Slika 11. Listice opasnosti od eksplozivnih tvari	18
Slika 12. Potvrda o osposobljenosti vozača	20
Slika 13 Položaj označavanja vozila za prijevoz.....	20