

# Prijevoz opasnih tvari željeznicom

---

**Kunčić, Roko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic of Šibenik / Veleučilište u Šibeniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:143:919798>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-25**

*Repository / Repozitorij:*

[VUS REPOSITORY - Repozitorij završnih radova  
Veleučilišta u Šibeniku](#)



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL PROMET**  
**STRUČNI STUDIJ PROMET**

**Roko Kunčić**

**PRIJEVOZ OPASNIH TVARI ŽELJEZNICOM**  
**Završni rad**

**Šibenik, 2022.**



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**

**ODJEL PROMET**

**STRUČNI STUDIJ PROMET**

**PRIJEVOZ OPASNIH TVARI ŽELJEZNICOM**

**Završni rad**

**Kolegij:** Sigurnost i zaštita prijevoznih procesa

**Mentor:** dr. sc. Ana-Mari Poljičak, v.pred.

**Student:** Roko Kunčić

**Broj indeksa:** 1219062294

**Šibenik, rujan 2022.**

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, Roko Kunčić, student Veleučilišta u Šibeniku, JMBAG 1219062294 izjavljujem pod materijalnom i kaznenom odgovornošću i svojim potpisom potvrđujem da je moj završni rad na preddiplomskom stručnom studiju Promet pod naslovom: Prijevoz opasnih tvari željeznicom isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Šibeniku, 19.9.2022.

Student:

RK

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Veleučilište u Šibeniku

Završni rad

Odjel Promet

Preddiplomski stručni studij Promet

### PRIJEVOZ OPASNIH TVARI ŽELJEZNICOM

Roko Kunčić

Sitno Donje, Nova 5/V, 22205 Perković, [wsep77@gmail.com](mailto:wsep77@gmail.com)

#### Sažetak:

U ovom završnom radu razrađena je tema prijevoza opasnih tvari željeznicom te su analizirani podaci na području Republike Hrvatske. Napravljena je analiza prijevoza opasnih tvari prema klasifikacijama u razdoblju od 2016.-2020. prema relevantnim podacima Državnog zavoda za statistiku. Teorijski je detaljno objašnjena klasifikacija opasnih tvari u željezničkom prometu, njihovo označavanje i postupanje u slučaju nastanka izvanrednog događaja. Svi postupci povezani su s relevantnim zakonima i pravilnicima koji reguliraju željeznički promet u pogledu prijevoza opasnih tvari. Neki od najznačajnijih zakona i pravilnika koji su citirani u ovom radu su „RID-pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom“, „Zakon o prijevozu opasnih tvari, NN 98/22 te „Pravilnik o postupanju u slučaju izvanrednog događaja (Pravilnik HŽI-631)“.

**Ključne riječi:** promet, opasne tvari, željeznički promet

(35 stranica / 17 slika / 1 tablica / 17 literaturnih navoda / jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u u digitalnom repozitoriju Knjižnice Veleučilišta u Šibeniku

Mentor: dr. sc. Ana-Mari Poljičak, v.pred..

Rad je prihvaćen za obranu dana:

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Polytechnic of Šibenik  
Department of Traffic  
Professional Undergraduate Study of Traffic

Final paper

### TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS BY RAIL

Roko Kunčić

Sitno Donje, Nova 5/V, 22205 Perković, [wsep77@gmail.com](mailto:wsep77@gmail.com)

#### Summary:

In this final paper, the subject of the transportation of dangerous goods by rail was elaborated and data on the territory of the Republic of Croatia was analyzed. An analysis of the transportation of dangerous substances according to classifications in the period from 2016 to 2020 was made according to the relevant data of the National Bureau of Statistics.

The classification of dangerous substances in railway traffic, their labeling and the procedure in case of a harmful event are theoretically explained in detail. All data are linked to the relevant laws and regulations that regulate rail transport with regard to the transport of dangerous goods. Some of the most significant laws and regulations cited in this paper are the "RID-Regulation on the International Transportation of Dangerous Goods by Rail", the "Act on the Transportation of Dangerous Goods, NN 98/22" and the "Regulation on Procedures in the Case of an Extraordinary Event" (Regulation HŽI-631)".

**Keywords:** traffic, dangerous substances, railway traffic

(35 pages / 17 figures / 1 tables / 17 references / jezik izvornika: hrvatski)

Supervisor: dr. sc. Ana-Mari Poljičak, v.pred.

Thesis deposited in Polytechnic of Šibenik Library digital repository

Paper accepted:

## Sadržaj:

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Osnovne karakteristike željeznice kao prijevoznika</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Opasne tvari</b> .....	<b>3</b>
3.1. Općenito o opasnim tvarima .....	3
3.2. Klase opasnih tvari .....	3
3.2.1. Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima .....	4
3.2.2. Plinovi .....	5
3.2.3. Zapaljive tekućine i zapaljive krute tvari .....	6
3.2.4. Tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove .....	8
3.2.5. Oksidirajuće tvari .....	9
3.2.6. Organski peroksidi .....	10
3.2.7. Otrovnost tvari .....	10
3.2.8. Infektivne tvari .....	11
3.2.9. Radioaktivne tvari .....	12
3.2.10. Korozivne tvari .....	13
3.3 Statistika prijevoza opasnih tvari u RH .....	14
<b>4. Ambalaža i sredstva za prijevoz opasnih materija</b> .....	<b>16</b>
4.1. Ambalaža za prijevoz opasnih tvari i bitne značajke prije utovara u vagone .....	16
4.2. Vrste vagona za prijevoz opasnih tvari .....	18
<b>5. Preventivne i zaštitne mjere</b> .....	<b>21</b>
5.1. Proces pripreme na prijevoz .....	21
5.2. Preuzimanje na prijevoz i oznake opasnosti .....	22
5.3. Nadzor nad pošiljkama opasnih tvari .....	27
<b>6. Postupak u slučaju izvanrednog događaja</b> .....	<b>29</b>
6.1. Prve mjere nakon izvanrednog događaja .....	30
6.2. Evidencija o izvanrednim događajima .....	31
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>32</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>33</b>
<b>PRILOZI</b> .....	<b>35</b>



## 1. UVOD

Željeznička mreža znatno je rjeđa u odnosu na cestovnu i ne nudi uslugu prijevoza od vrata do vrata nego od terminala do terminala za razliku od cestovnih prijevoznika. Dakle željeznički prijevoznici moraju biti u suradnji s prijevoznicima koji će istu robu prevesti od vrata do vrata.

Postoji veliki oprez i reguliranje željezničkog teretnog prometa posebnim pravilnicima i propisima. Kad se govori o prijevozu željeznicom u pitanju su velike količine materijala koji su nerijetko opasni po život i okoliš. Prijevoznici su dužni pridržavati se europskih konvencija i pravila u segmentu rukovanja i prijevoza opasnih tvari. Svi djelatnici moraju imati adekvatnu izobrazbu za sigurno rukovanje i sudjelovanje u prometu, prema Pravilniku RID.

Svrha i cilj ovog rada je definirati vrste dopuštenih vagona i ambalaže za pojedine vrste opasnih tvari koje se prevoze željeznicom te pojasniti koje su obveze pošiljatelja, punitelja, prijevoznika i upravitelja željezničke infrastrukture. Osim toga, bitno je prikazati značaj svih postupaka zaposlenika koji moraju biti sukladni zakonima i propisima koji posebno reguliraju željeznički prijevoz opasnih tvari.

Propisi Republike Hrvatske, kad je riječ o željezničkom prometu, moraju biti u skladu s međunarodnim konvencijama (COTIF- Konvencija o međunarodnom željezničkom prijevozu) i propisima (RID- Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom).

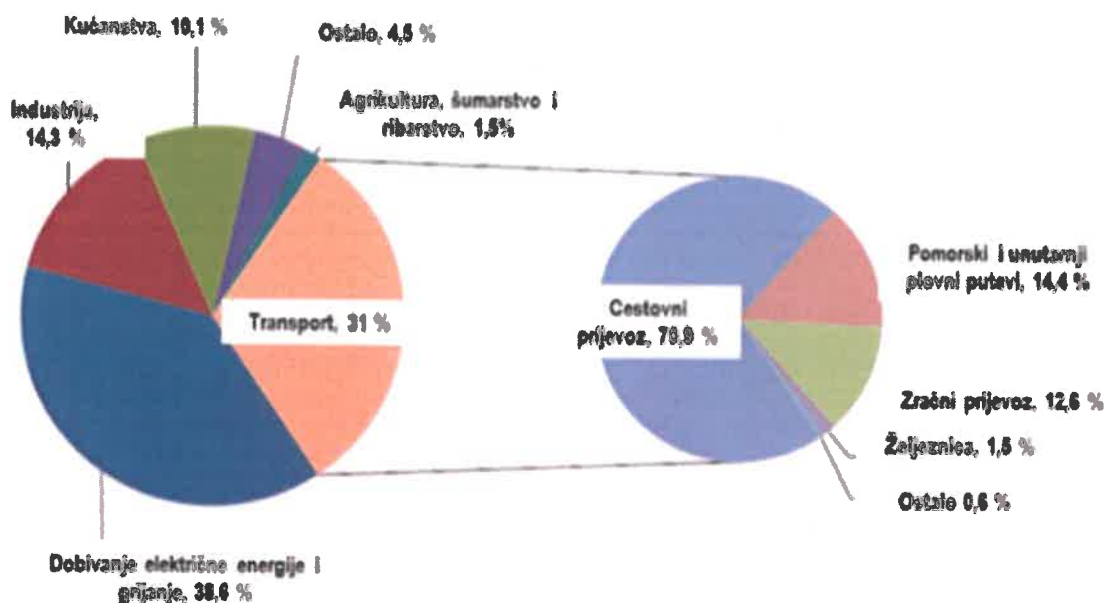
Pravilnikom o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom- (RID 2019.) uključeno je sedam ključnih dijelova, a to su klasifikacija tvari i njeni kriteriji, ambalaža, cisterne i njihovo punjenje, postupci prilikom predaje opasnih tvari (označavanje, obilježavanje opasnosti, dokumentacija), odredbe za odobravanje ambalaže i cisterni te utovar i istovar.

Rad je strukturiran u sedam poglavlja. Prvo poglavlje je uvodno, u drugom su opisane osnovne karakteristike željeznice kao prijevoznika. U trećem poglavlju klasificirane su opasne tvari prema RID-u, četvrto ukratko opisuje vrste ambalaže i vagona za prijevoz opasnih tvari. Peto i šesto poglavlje objašnjava postupke neposredno prije prijevoza te postupke u slučaju nastanka izvanrednog događaja.

## 2. Osnovne karakteristike željeznice kao prijevoznika

Željeznički promet ima značajnu ulogu u stvaranju konkurentnog tržišta teretnog prijevoza što ima veliki utjecaj na gospodarski rast i razvoj privrede. Brojne su prednosti željezničkog u odnosu na druge vrste prijevoza. Kao ključne prednosti važno je istaknuti niže cijene prijevoza, sigurnost, ekološku održivost. Unatoč značajnim prednostima, željeznički promet u Republici Hrvatskoj zaostaje nad cestovnim prometom (Pupovac, D., Baković, I., Knežević, J. 2019.).

Na slici 1. prikazan je udio izgaranja fosilnih goriva prema pojedinim vrstama prijevoza. Prema Europskoj komisiji, dokazano je da željeznica ima najmanji negativan utjecaj na okoliš, sa svega 1,5 % od ukupnog izgaranja goriva i štetnog utjecaja na atmosferu.



Slika 1. Emisija CO<sub>2</sub> od izgaranja goriva u zemljama EU 28 po sektorima i prijevoznim modovima za 2011, Izvor: Europska komisija, 2014.

### **3. Opasne tvari**

U ovom poglavlju opisane su opasne tvari i njihova klasifikacija prema „Propisu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom“ te je analizirana količina prijevoza opasnih tvari željeznicom prema relevantnim podacima „Državnog zavoda za statistiku“.

#### **3.1. Općenito o opasnim tvarima**

Opasne tvari su one koje mogu izazvati određenu štetu, bilo to na zdravlje ljudi, okoliš, materijal. One su često definirane zakonom, međunarodnim ugovorima ili drugim propisima. Opasne tvari često utječu na sigurnost zbog svoje prirode i svojstava (toksičnost, nagrizajuće, nadražujuće, zapaljivost, eksplozivnost, radioaktivnost) (Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu – ADR).

Štetno djelovanje opasnih tvari na čovjeka i okoliš može biti izravno i neizravno. Izravno djeluju one tvari koje se kemijski vežu na živi ili neki drugi organizam te na taj način izazivaju funkcionalne promjene na materijal za koji se vežu, to su npr. plinovi. To su toksične tvari koje stvaraju štetu u trenu izravnog dodira, disanjem, oralnim putem ili kroz kožu.

Posredno ili neizravno djelovanje opasnih tvari ogleda se kroz reagiranje određenih tvari s kisikom (goriva, plinovi, oksidansi, korozivne tvari itd.) ili tvari koje se kemijski raspadnu u dodiru s drugom tvari (eksplozivi). Posljedica djelovanja posrednih tvari najčešće se ogleda u obliku požara, eksplozija i zračenja.

Opasne tvari, od početka priprema za transport moraju biti adekvatno pripremljene odnosno u skladu sa sigurnosnim mjerama kako ne bi došlo do ugroze ljudskih života, okoliša i materijalnih dobara. („Opasne tvari u prometu“, 2022.).

#### **3.2. Klase opasnih tvari**

U nastavku su objašnjene klase opasnih tvari i njihove karakteristike te su prikazane listice opasnosti za svaku od njih.

### 3.2.1. Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima

Eksplozivne tvari mogu biti u obliku čvrste i tekuće kemijske smjese te imaju sposobnost pod određenim vanjskim djelovanjem, u sinergiji s drugim kemijskim elementima te uz prisutnost topline, udara ili trenja oslobađati toplinsku ili mehaničku energiju.

Prema Buljkaš M. i Buljkaš Z. (2015.) Eksplozivne tvari dijele se u sljedeće podskupine:

1. osjetljive tvari kojima prijeti velika opasnost od masovne eksplozije,
2. tvari koje su opasne prilikom bacanja, ali nisu opasne u pogledu masovne eksplozije,
3. tvari koje mogu potaknuti i izazvati požar,
4. tvari koje su manje osjetljive na zapaljenje i eksploziju tijekom transporta,
5. potpuno neosjetljive tvari kod kojih ne postoji opasnost u pogledu masovne eksplozije.

Na slikama u nastavku prikazane su tzv. listice opasnosti. To su znakovi kojima se obavješćuju svi sudionici u prometu o osnovnim i dodatnim opasnostima. Listice opasnosti oblikovane su prema propisanim dimenzijama (10x10 cm ili 25x25 cm). (RID 2019.)

Na slici 2. mogu se vidjeti listice za eksplozivne tvari i predmete punjene eksplozivnim tvarima.



Slika 2. Listice eksplozivnih tvari i predmeta, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019

### 3.2.2 Plinovi

Prema Buljkaš M. i Buljkaš Z. (2015.) plinovi su tvari koje pri temperaturi od 20 °C i stalnom tlaku poprimaju oblik plinovitog stanja. Plinovi se transportiraju kao:

1. stlačeni, u potpunosti plinovito stanje (dušik, kisik, ugljični monoksid, dušik),
2. tekući, djelomično plinovito stanje (propan, butan),
3. pothlađeni plinovi, zbog niske temperature su u djelomično plinovitom stanju (kisik, dušik, argon),
4. plinovi koji su pod utjecajem visokog tlaka otopljeni ili su postali otapala (amonijak u vodi i acetilen u acetonu).

Prema opasnosti plinovi se svrstavaju u sljedeće skupine: (Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu- ADR).

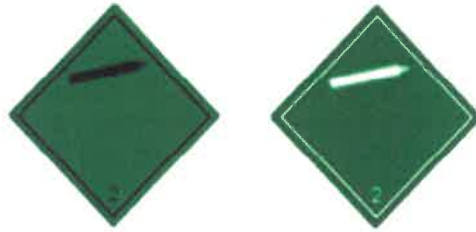
1. zapaljivi plinovi - u smjesi sa zrakom, pri određenim, povoljnim uvjetima, postaju zapaljivi,
2. nezapaljivi plinovi – tvari koje stvaraju kisik te na taj način podržavaju gorenje bolje od zraka,
3. otrovni plinovi – imaju otrovan utjecaj na živa bića.

Na slici 3. mogu se vidjeti listice zapaljivih plinova.



Slika 3. Listice zapaljivih plinova, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019.

Na slici 4. mogu se vidjeti listice nezapaljivih plinova.



Slika 4. Listice nezapaljivih plinova, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019.

Na slici 5. mogu se vidjeti listice otrovnih plinova.



Slika 5. Listice otrovnih plinova, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019.

### 3.2.3. Zapaljive tekućine i zapaljive krute tvari

Zapaljive tekućine su vrsta tvari ili smjese koje su pri temperaturi do 20°C u agregatnom tekućem stanju, a pri temperaturi od 50°C imaju tlak para do 3 bara i plamište do 61°C. Zapaljive tekućine imaju svojstvo lakog i brzog isparavanja, a njihova para kad dođe u doticaj sa zrakom postaje eksplozivna i zapaljiva. Uzrok zapaljenja može biti trenje, statički elektricitet ili električna iskra. (NN 54/199, „Pravilnik o zapaljivim tekućinama“)

Prema Buljkaš M. i Buljkaš Z. (2015.) s obzirom na stupanj opasnosti, zapaljive tekućine mogu se podijeliti na sljedeće skupine:

1. iznimno opasne zapaljive tekućine – tvari s vrelištem do 35°C te plamištem ispod 23°C. Prema svojstvima ove tvari su znatno otrovne i nagrizajuće. U ovu skupinu svrstavaju se razni organski spojevi, pojedini pesticidi i dr.,
2. opasne zapaljive tekućine – tvari s plamištem ispod 23°C, a koje nisu ni u jednoj prethodno navedenoj skupini, to mogu biti petrolej, aceton, benzin, eter i dr.,
3. manje opasne zapaljive tekućine – zapaljive tvari koje imaju plamište na temperaturama između 23°C i 61°C kao npr. plinsko ulje, nafta, dizelska goriva.

Zapaljive krute tvari s obzirom na svojstva mogu se podijeliti na sljedeće skupine:

1. Zapaljive krute tvari koje nemaju osobinu samozapaljivosti, ali kad su suhe lako su zapaljive u dodiru s iskrom ili plamenom. U navedenu skupinu zapaljivih tvari uključeni su slama, drveni ugljen, stari papir, sumpor, sijeno, sirovi naftalin i dr.
2. Zapaljive krute tvari koje su sklone samozapaljenju te u dodiru sa zrakom ili vodom postaju zapaljive. Samozapaljenje nastaje prvenstveno zbog oksidacije. U navedenu klasu tvari mogu se svrstati bijeli i žuti fosfor, zapaljivi metali, karton, impregnirani papir.
3. Tvari koje postaju zapaljivi plinovi u dodiru s vodom. Voda oslobađa eksplozivan plin vodik ili neki drugi zapaljiv plin. U ovu skupinu pripadaju alkalijski i zemnoalkalijski metali odnosno natrij, kalcij, kalij. Kako do eksplozije ne bi došlo moraju postojati adekvatne mjere zaštite kao što je zatvorena i nepropusna ambalaža, otpornost ambalaže na vanjske utjecaje i dodire sa zapaljivim tvarima (Buljkaš M. i Buljkaš Z. 2015).

Na slici 6. mogu se vidjeti listice zapaljivih tekućina i zapaljivih krutih tvari.



Slika 6. Listice zapaljivih tekućina i zapaljivih krutih tvari, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019

#### 3.2.4. Tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove

Određene tvari u dodiru s vodom imaju svojstvo stvaranja zapaljivih plinova koji pritom mogu postati eksplozivna smjesa sa zrakom. Upravo te smjese iznimno su lako zapaljive najobičnijim izvorom paljenja, npr. izravnim svjetlom, (Europski sporazumu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari 2019,)

U navedenu klasu svrstavaju se tvari koje se u kemijskom spoju s vodom pretvaraju u zapaljive plinove. Prema Europskom sporazumu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari (2019) tvari u spoju s vodom mogu stvarati:

1. zapaljive, tekuće plinove,
2. zapaljive, krute plinove,
3. zapaljive, krute, samozagrijavajuće plinove,
4. zapaljive, krute, oksidirajuće plinove,
5. zapaljive, otrovne plinove,
6. zapaljive, korozivne plinove.



Na slici 7. mogu se vidjeti listice tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove.



Slika 7. Tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019.

#### 1.2.4. Oksidirajuće tvari

Oksidirajuće tvari u dodiru s kisikom mogu uzrokovati zapaljenje odnosno vatru. Najčešći oblici oksidirajućih tvari su vodikov peroksid, perklorna kiselina, tertanitrometan, borna kiselina i dr. (Europski sporazumu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari 2019.)

Na slici 8. mogu se vidjeti listice oksidirajućih tvari.



Slika 8. Listice oksidirajućih tvari, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019.

### 1.2.5. Organski peroksidi

Organski peroksidi su tvari koje imaju viši stupanj oksidacije i mogu izazvati iznimno štetne posljedice na ljude i okoliš. Prema ADR-u uveden je zahtjev o trajnom natpisu UN- broj na robi koja sadrži organski peroksid, (Europski sporazumu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari 2019.)

Na slici 9. mogu se vidjeti listice organskih peroksida.



Slika 9. Listice organskih peroksida, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019

### 1.2.6. Otrovnne tvari

Otrovi mogu biti sintetičkog, prirodnog ili biološkog podrijetla, ili mogu biti proizvedenih od tih tvari. Dije se u sljedeće skupine: (Europski sporazumu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari 2019.)

1. iznimno otrovne tvari, imaju plamište ispod 23°C. U ovo skupinu ubraja se cijanidna kiselina, nikalkarbonil, željezo pentakarbonil, vodene i alkoholne otopine cijanidne kiseline,
2. tvari koje imaju plamište na temperaturi iznad 23°C ili su u nekim slučajevima nezapaljive. U ovu skupinu otrovnih tvari svrstavaju se dušične tvari koje imaju vrelište preko 200°C te tvari koje su bogate kisikom i ugljikovodicima,
3. metaloorganski spojevi i karbonili,

4. anorganske tvari koje zajedno s vodom i njenim otopinama te kiselinom razvijaju plinove koji su otrovni za ljudski život i okoliš,
5. ostale anorganske tvari, npr. spojevi arsena, žive i dr.,
6. sredstva koja su namijenjena za ubijanje štetočina.

Na slici 10. mogu se vidjeti listice otrovnih tvari.



Slika 10. Listice otrovnih tvari , Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019

#### 1.2.7. Infektivne tvari

Prema „Pravilniku o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom“ infektivne tvari su one tvari koje u svom spoju sadrže žive mikroorganizme, tj. bakterije, viruse, gljivice i ostale kombinacije mutanata za koje se vjeruje da su uzrok mnogih bolesti kod ljudi i životinja. Prema svojstvima, infektivne tvari dijele se na: (Europski sporazumu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari 2019.)

1. infektivne tvari koje su visoko opasne,
2. ostale infektivne tvari,
3. prazna ambalaža.

Na slici 11. mogu se vidjeti listice infektivnih tvari.



Slika 11. Listice infektivnih tvari, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019

### 3.2.9. Radioaktivne tvari

Radioaktivne tvari za razliku od svih drugih opasnih tvari predstavljaju opasnost za ljude i okoliš čak i u slučaju kad je radioaktivna tvar potpuno fizički odvojena od doticaja s okolišem, zato što ta tvar emitira ionizirajuće zračenje. Intenzitet zračenja smanjuje se te postaje manje opasan za zdravlje ljudi na način da se zapakira u adekvatne ambalaže koje imaju visok stupanj sigurnosti. Upravo ova vrsta tvari dokazuje koliko je pakiranje bitno za sigurnost u prijevozu. (Europski sporazumu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari 2019.)

Na slici 12. mogu se vidjeti listice radioaktivnih tvari.



Slika 12. Listice radioaktivnih tvari, Izvor: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019

### 3.2.10. Korozivne tvari

Tvari koje kemijski djeluju tako da napadaju odnosno nagrizzaju druge tvari i žive organizme te na taj način potiču njihovo oštećenje ili potpuno uništenje su korozivne tvari (Europski sporazumu o međunarodnom prijevozu opasnih tvari 2019.)

S obzirom na razinu opasnosti dijele se na:

1. vrlo opasne tvari – izazivaju štetu na tkivu u dodiru do 3 minute,
2. opasne tvari – izazivaju štetu na tkivo prilikom djelovanja od 3 do 60 minuta, tijekom 14 dana,
3. manje opasne tvari – razaranje, odnosno šteta na tkivu se događa prilikom izloženosti tkiva od 1 do 4 sata, nakon 14 dana.

S obzirom na svojstva korozivne tvari dijele se na:

1. tvari kiselih svojstava,
2. tvari bazičnih svojstava,
3. predmeti koji sadrže korozivne tvari (akumulatori).

Na slici 13. mogu se vidjeti listice korozivnih tvari.



Slika 13. Listice korozivnih tvari, Izvori: Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019.

### 3.3 Statistika prijevoza opasnih tvari u RH

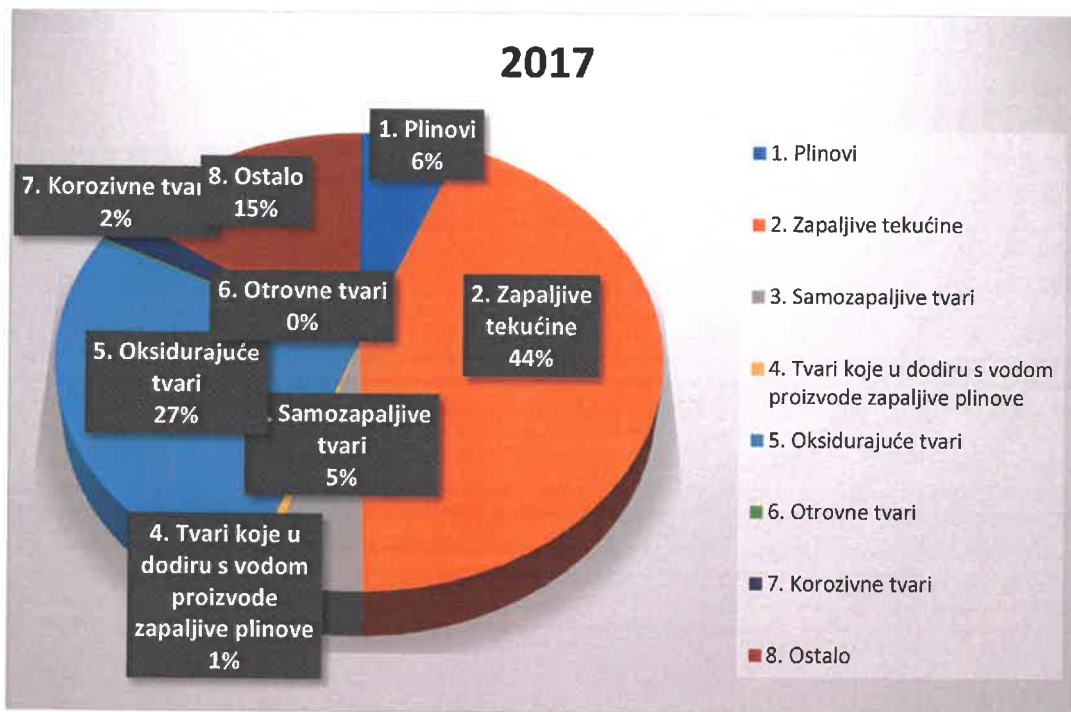
Tablicom 1. prikazan je željeznički prijevoz prema svim kategorijama opasnih tvari za razdoblje 2016.-2020. Prema statističkim podacima objavljenim u DZS utvrđeno je kako je u navedenom razdoblju od 5 godina najviše tona opasne robe prevezeno 2017. godine, a tvari koje su se najvećim dijelom prevozile su zapaljive tekućine s udjelom od čak 48%. S druge strane tvari koje su se najmanje prevozile u 2017. godini su otrovne tvari s neznajčajnim udjelom manjim od 1%, ako se isključe eksplozivne tvari, organski peroksidi, infektivne tvari i radioaktivni materijal koji se nisu prevozili ([www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)).

Tablica 1. Željeznički prijevoz opasnih tvari željeznicom u RH 2016.-2020., Izvor: [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)

ŽELJEZNIČKI PRIJEVOZ OPASNIH TVARI					
Prevezena roba u 000 tona					
KLASA TVARI	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Eksplozivne tvari	-	-	-	-	-
Plinovi pod pritiskom, tekući i bez pritiska	108	106	73	116	249
Zapaljive tekućine	697	794	870	732	860
Zapaljive krute tvari	80	94	72	61	58
Samozapaljive tvari	45	51	96	62	47
Tvari koje u dodiru s vodom proizvode zapaljive plinove	1	10	27	22	0
Oksidirajuće tvari	479	491	351	327	249
Organski peroksidi	-	-	-	-	0
Otrovne tvari	1	3	-	-	2
Infektivne tvari	-	-	-	-	-

Radioaktivni materijali	-	-	-	-	-
Korozivne tvari	24	37	46	40	56
Razne opasne tvari	177	275	252	313	28
<b>UKUPNO</b>	<b>1 612</b>	<b>1 861</b>	<b>1 787</b>	<b>1 673</b>	<b>1 549</b>

Na grafikonu 1. prikazan je udio prevezenih pojedinih opasnih tvari u odnosu na ukupan prijevoz svih opasnih tvari u 2017. godini u Republici Hrvatskoj.



Grafikon 1. Željeznički prijevoz opasne robe prema udjelima u 2017. godini, Izvor: Osobna izrada autora, prema [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)

## **4. Ambalaža i sredstva za prijevoz opasnih materija**

U ovom poglavlju objašnjene su vrste ambalaže i vagona koji se koriste za prijevoz pojedinih opasnih tvari te bitne značajke i postupci prije utovara opasnih tvari u vagone.

### **1.1. Ambalaža za prijevoz opasnih tvari i bitne značajke prije utovara u vagone**

U željezničkom prijevozu opasne tvari se prema zakonu ne smiju prevoziti u vagonima u kojima su prisutni putnici. Hrvatske željeznice dužne su osigurati siguran prijevoz od trenutka kad je opasna tvar primljena pa do trenutka njene isporuke.

Ambalaža mora biti izrađena striktno prema propisanim pravilima i standardima te sigurno zatvorena tako da prilikom prijevoza i uobičajenih uvjeta tijekom vožnje ne može doći do gubitka ili uništenja sadržaja koji se nalazi u pošiljci. Pakiranje mora biti u skladu s predviđenim uvjetima tijekom vožnje, sadržaju pošiljke i vrsti materijala koji se prevozi. U slučaju prijevoza opasnih tvari potrebno je proći sve sigurnosne mjere kako ne bi došlo do štete po zdravlje ljudi i okoliš. Potrebno je voditi računa o svojstvima ambalaže koji mogu u doticaju s određenom tvari postati otrovne, eksplozivne ili radioaktivne.

Sukladno sa svime gore navedenim, prilikom prijevoza opasnih tvari, ovisno o materijalu koji se prevozi koristi se sljedeća ambalaža:

1. bačve - one mogu biti građene od metala, PVC-a, kartona, šperploče ili nekog drugog materijala koji mora imati ravno ili ispupčeno dno,
2. drvene bačve – građene od prirodnog drva,
3. kante – izgrađene od metala ili PVC-a, a mogu biti pravokutnog ili višekutnog oblika s jednim ili više otvora,
4. sanduci – ambalaža koja kao i kanta može biti pravokutnog ili višekutnog oblika, ali bez otvora. Sanduci mogu biti napravljeni od metala, drva i drvenih vlakana, šperploče i sl.,
5. vreće – građene od papira, tekstila, PVC folije ili drugih tkanih materijala,
6. kombinirana ambalaža – sastavljena od kombiniranih materijala, unutarnja posuda je najčešće od stakla ili porculana, a vanjska ambalaža od metala, kartona, drva ili PVC-a. Jednom spojena kombinirana ambalaža postaje nerazdvojna cjelina,



7. zajednička ambalaža – sastoji se od jedne ili više unutarnjih ambalaža koji su smješteni u jednu vanjsku ambalažu,
8. ambalaža od najfinijeg lima.

Ambalaža koja će biti upotrijebljena za prijevoz opasnih tvari mora biti adekvatno označena u skladu s odgovarajućim propisima i normama. Takve, adekvatno označene ambalaže se zatim slažu u kontejnere, zatvorene vagone ili cisterne.

Bitno je istaknuti određene iznimke i posebnosti koje su značajne kod prijevoza određenih vrsta opasnih tvari: (ADR 2021\_Dio 7, Odredbe o uvjetima prijevoza, utovara, istovara i manipulacije).

1. prilikom prijevoza tekućeg plina u cisternama on se širi te se povećava pritisak na zidove cisterne. Iz tog razloga cisternu se plinom prema zakonu smije napuniti do one širine tekućeg plina koju on postigne nakon širenja,
2. prilikom prijevoza radioaktivnih tvari treba se koristiti isključivo ambalaža koja je namijenjena za prijevoz tih tvari,
3. posude kao vrsta ambalaže smiju se puniti isključivo s onom opasnom tvari za čiji prijevoz imaju posebno odobrenje. Posebno je bitno pripaziti da tvar koja se prijevozi ne reagira opasno dodiranjem materijala posude,
4. svi dijelovi opreme koja se koristi kao ambalaža za prijevoz opasnih tvari mora biti sigurna i postavljena na način koji neće ni na koji način ugroziti sigurnu i potpunu dopremu materijala.

Bitne značajke i postupci prije utovara opasnih tvari u vagone (Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID 2019):

1. Prije samog utovara, potrebno je zatvoriti sva vagona vrata u koja se neće utovarivati i otvore za prozračivanje.
2. Komitente treba upozoriti da prije utovara provjere ispravnost ispušnog i središnjeg ventila.
3. Središnji ventil provjerava se na način da se zatvori prije punjenja, dok se ispušni ventil otvori. Ukoliko tekućina odnosno plin ne istječe preko ispušnih ventila, oni se zatvaraju te se cisterna nastavlja puniti.
4. Eksplozivne tvari koje su punjene eksplozivom klase 1 prevoze se isključivo u vagonima koji imaju valjkasti ležaj na osovini, s limom koji ne iskri.

#### 4.2. Vrste vagona za prijevoz opasnih tvari

Za prijevoz opasnih tvari željeznicom, u uporabi su sljedeći vagoni: (Bukljaš Skočibušić, M., Bukljaš Z.: Zaštita u prometu, 2015).

- zatvoreni,
- vagoni – cisterne,
- baterijski,
- zatvoreni kontejneri ili
- kontejneri s pokrovom.

Zatvoreni ima bočne stranice i fiksni ili pomični krov. Vagon – cisterna namijenjen je za prijevoz tekućina, plinova i krutih tvari, sastoji se od jedne ili više ljusaka te donjeg nosivog dijela koji je opremljen s vlastitim elementima kao što su upravljačka, kočna ili vučna oprema, ogibljenja, odbojnika i natpisa. Zatvorenim vagonima najčešće se prijevoze tvari i predmeti koji pripadaju Klasi 2 te Klasi 3 do 8. (Bukljaš Skočibušić, M., Bukljaš Z.: Zaštita u prometu, 2015.)

Opasne tvari koje se najčešće prevoze željeznicom su nafta i njeni derivati, a njihov prijevoz se obavlja vagonima odnosno cisternama. Kotao cisterne kojom se prevoze opasne tvari može se pojaviti u tri boje, a boja ovisi o vrsti opasne tvari koja će se prevoziti – crveno smeđa, aluminijsko srebrna i siva boja. Crveno smeđi kotao s crnom trakom koristi se za oznaku prijevoza katrana i kreozota, traka u bijeloj boji za transport mineralnih ulja te zelena traka za prijevoz tehničkih kemikalija. Za prijevoz motornih i avionskih maziva i mlaznih goriva koristi se traka crvene boje. Žuta boja trake se koristi za prijevoz petroleja, a plava za prijevoz dizela i loživih ulja- D3, D2, D1 i EL. Sivi kotao cisterne s trakama u bijeloj boji koristi se za prijevoz acetilena dok se trake zelene boje koriste za prijevoz klora, a crvene za prijevoz svih ostalih plinova koji su zapaljivi. Plava boja trake označava se za prijevoz kisika te tamnosiva za prijevoz svih ostalih plinova koji nisu zapaljivi. Cisterne koje prevoze sirovu naftu, dizelsko gorivo D4 i druga loživa ulja na prednjoj strani kotla nemaju oznake. (Bukljaš Skočibušić, M., Bukljaš Z.: Zaštita u prometu, 2015.)

Baterijski vagon opremljen je elementima koji su međusobno povezani cijevnim sustavom, njima se prevoze plinovi Klase 2 te pojedine tvari Klase 3 do 8.

Kontejneri s pokrovom imaju čvrste bočne i čelne stranice te dno, a gornji dio je otvoren odnosno nema pokrivača. Ovaj tip kontejnera prevozi rasute tvari. Zatvoreni kontejneri imaju čvrst krov, bočne stranice i dno. Stranice zatvorenog kontejnera mogu se otvarati i zatvarati prilikom transporta. Otvori koji se često nalaze na zatvorenim kontejnerima imaju svrhu razmjene plinova i pare sa zrakom. Ovim tipom kontejnera ili spremnicima prevoze se tvari Klase 1. Kontejnerima, prijenosnim spremnicima te kontejnerima za prijevoz plinova (MEGC – i) prevoze se i opasni plinovi i zapaljive tekućine, pripadajuće Klase 2. (Ivančica O.2020, Optimizacija prijevoza opasnih tvari).

Na slici 14. prikazan je vagon odnosno cisterna za prijevoz nafte - Zaes-z 788, koji se koristi za prijevoz tekućina poput benzina, ulja, kiselina i nafte. Postoji još nekoliko vrsta vagona od kojih su najzastupljeniji: Zas-z 796, Zaes-z 799, Zaes-z 798, Zas-z 785, Zaes-z 788 .

Benzin, ulje, kiselinu i naftu je potrebno zagrijati pri niskim temperaturama pa tako postoje cisterne s grijačima i bez grijača.



Slika 14. Vagon cisterna za prijevoz nafte, Izvor: Osobna izrada autora

Plinski vagon cisterni serije Zagks-z 791 i Zagks-z 781 (slika 14.)

Ovaj tip cisterne namijenjen je za prijevoz TNP (tekućih naftnih plinova) – propilen,propan, butan.



Slika 15. Plinski vagon cisterni serije Zagks-z, Izvor: Osobna izrada autora

Na slici 15. prikazana je vagonaska cisterna s metalnim spremnikom za prijevoz stlačenih plinova, plinova u tekućem stanju ili plinova otopljenih pod tlakom.

## **5. Preventivne i zaštitne mjere**

U ovom poglavlju biti će posebno definirane obveze pošiljatelja, obveze punitelja, obveze prijevoznika i obveze upravitelja željezničke infrastrukture.

Prema „Zakonu o prijevozu opasnih tvari, NN 79/07“ neke od temeljnih obveza su:

1. obveza pošiljatelja – prijevoznika upoznati s propisanim označavanjem vozila i podacima o opasnim tvarima,
2. obveza punitelja – provjera rokova za sljedeću kontrolu cisterni,
3. obveza prijevoznika – mora vrlo ažurno upravitelju željezničke infrastrukture staviti na raspolaganje podatke vezane uz prijevoz opasnih tvari,
4. obveze upravitelja željezničke infrastrukture – izrađuje interne planove za hitne slučajeve te osigurava brz i neograničen pristup informacija o sastavu vlaka, UN brojevima, rasporedu vagona i sl.

### **5.1. Proces pripreme na prijevoz**

Prije utovara pošiljki koje sadržavaju opasne tvari, potrebno je pridržavati se propisa iz struke. Kad je riječ o željezničkom prometu, propisi se moraju poštivati počevši od otpremnog kolodvora, točnije u otpremnoj željezničkoj upravi. Prije samog utovara, predstavnik pošiljke mora na željeznici predati pravilno popunjen teretni list. Mora biti pravilno klasificirana opasna tvar koja će se prevoziti te mora odgovarati nazivima iz Pravilnika RID. Prazna vagonaska cisterna mora biti adekvatno zatvorena i označena isto kao kad je puna. Osim teretnog lista, poželjno je priložiti i upisati upute o posebnim tehničko-sigurnosnim mjerama koje je potrebno poduzeti prije prijevoza. U slučaju prijevoza eksplozivnih ili otrovnih tvari, pošiljatelj ima obavezu uz teretni list priložiti odobrenje za prijevoz koje je izdano od strane mjerodavnog ministarstva. Prilikom prijevoza otrovnih tvari u unutarnjem prijevozu, odobrenje za prijevoz izdaje županijski ured koji se bavi zdravstvenim poslovima dok u međunarodnom prijevozu istu dozvolu izdaje Ministarstvo

zdravstva RH. Za prijevoz eksploziva dozvolu izdaje Ministarstvo unutarnjih poslova. („Prijevoz pošiljaka opasnih tvari“)

Pošiljatelj smije pošiljke koje sadrže opasne tvari predati na proces prijevoza isključivo i samo ako je udovoljio svim uvjetima iz članka 12. Zakona i prijevoza opasnih tvari te ako je prijevoznika uputio točno o kojim tvarima se radi te o tome dao do znanja pomoću znakova upozorenja, oznaka, listića za označavanje opasnosti i adekvatnim natpisima.

Prijevoznik mora tijekom prijevoza ažurno i bez ograničenja slati sve informacije vezane za prijevoz opasnog tereta upravitelju željezničke infrastrukture dok upravitelj mora izrađivati interne planove u hitnim slučajevima te osigurati neograničen pristup informacijama o sustavu vlaka, rasporedu vagona, masi pakovanja, ambalaži i dr. („Zakon o prijevozu opasnih tvari NN 97/22“)

Utovar, istovar i pretovar opasnih tvari vrši se na posebnim mjestima na kojima nisu stavljeni u pitanje životi i zdravlje ljudi, okoliša i materijalnih dobara. Ambalaža mora biti ispravna te na vidljivim mjestima obilježena oznakama opasnosti.

Željeznički radnik prije utovara mora: (Pravilnik RID)

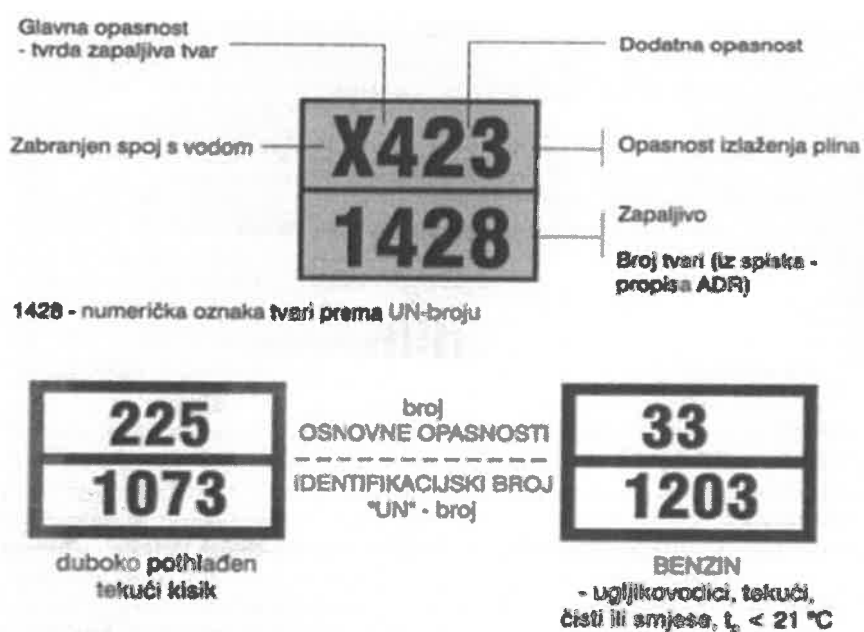
- Ustanoviti jesu li vagoni dobro očišćeni od zapaljivih ostataka, je li pod siguran, čvrst i bez pukotina i zatvaraju li se sva vrata i prozori na ispravan način kako bi se prostorije mogle prozračivati.
- Provjeriti ventile, posebno središnji i ispušni. U slučaju da je bar jedan ventil neispravan, utovar ne smije započeti.
- Prilikom utovara opasnih tvari potrebno je poštivati odredbe koje su navedene u Pravilniku RID.

## **5.2. Preuzimanje na prijevoz i oznake opasnosti**

Prilikom utovara pošiljki opasnih tvari, potrebno je pridržavati se propisa koji su navedeni u otpremnom kolodvoru što je već ranije navedeno. Pojedini komadi pripremljeni za otpremu ne smiju se tovariti zajedno u vagona ili kontejnere s nekim drugim teretima ako to nije dopušteno prema tablici na osnovi listića za opasnost. Za one pošiljke koje se ne smiju tovariti zajedno s drugim potrebno je ispostaviti posebne teretne listove.

Prije utovara pošiljke, predstavnik mora predati ispravno i potpuno popunjen teretni list (SE-2) te izvješće o primopredaji vlaka (SE-4). Naznake koje se naznačuju ovisno o opasnoj tvari u teretni list mora odgovarati nazivima sukladno Pravilniku RID, tj. popisu UN<sup>1</sup> od br. 004 do 3358, slika 16.

Na slici 16. prikazana je ploča opasnosti s objašnjenjem za određene znamenke, gornji red ploče prikazuje broj osnovne opasnosti, a donji dio identifikacijski odnosno UN broj.



Slika 16. Ploča opasnosti s brojevima, Izvor: <https://www.prometna-zona.com/opasni-tvari-u-prometu/>

<sup>1</sup> UN broj: međunarodna brojčana oznaka predstavlja identifikacijski broj opasne tvari ili predmeta.



Slika 17. Primjer označavanja transporta opasnih tvari na vagonu, Izvor: Osobna izrada autora

RID ploča predstavlja brojčanu oznaku podijeljenu na dva identična dijela, gornji dio je brojčana oznaka opasnosti, a donji dio tzv. UN-broj opasne tvari. Desno od RID ploče nalazi se znak opasnosti, ovisno o opasnoj tvari koja se prevozi. (ADR, 2. dio klasifikacija)

Opasne tvari označavaju se brojevima od 2 do 9, a sastoje se od 2 ili 3 znamenke, upozoravaju na sljedeće opasnosti: (NN, Pravilnik o razvrstavanju, označavanju, obilježavanju i pakiranju opasnih kemikalija)

- 2 – ispuštanje plina zbog tlaka ili kemijske reakcije,
- 3 – zapaljivost tekućih tvari,
- 4 – zapaljivost čvrstih tvari,
- 5 – oksidirajuća tvar,
- 6 – opasnost od infekcije,
- 7 – radioaktivnost,
- 8 – nagrizajuće djelovanje,
- 9 – opasnost spontane žestoke reakcije.



Udvostručavanje neke znamenke podrazumijeva porast opasnosti, a u slučaju dodavanja nule podrazumijeva se da se opasnost određene tvari može u dostatnoj mjeri izraziti samo jednom znamenkom. Kad pojedina tvar opasno reagira s vodom, ispred broja opasnosti potrebno je nadopisati oznaku X. (Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari unutarnjim vodnim putovima ADN 2019., NN 5/2019).

Primjeri kombinacije 2 ili 3 znamenke (Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari unutarnjim vodnim putovima ADN 2019., NN 5/2019):

22 – duboko rashlađen i zagušljiv tekući plin,

223 – duboko rashlađen i zapaljiv tekući plin,

23 – zapaljiv plin,

33 – lakozapaljiva tekuća tvar,

X333 – piroforična tekuća tvar koja u dodiru s vodom reagira opasno,

99 – razne opasne tvari u zagrijanom stanju.

Ovisno o vrsti tekućine koja se prevozi, cisterne se razvrstavaju u dvanaest skupina. Način raspoznavanja se ogleda kroz boju kotla i trake na čelu cisterne.

Kotao crveno smeđe boje i traka: (RID 2019):

1. crna – prijevoz katrana i krezota,
2. bijela – prijevoz mineralnih ulja,
3. zelena – prijevoz tehničkih kemikalija.

Kotao aluminijsko-srebrne boje i traka:

1. crvena – prijevoz motornog goriva, aviomaziva i mlaznih goriva,
2. žuta – prijevoz petroleja,
3. plava – prijevoz dizelskog goriva i loživa ulja D1, D2, D3 I EL.

Kotao sive boje i traka (RID 2019):

1. bijela - transport acetilena,
2. zelena – transport klora,

3. crvena – prijevoz drugih zapaljivih plinova,
4. plava – transport kisika,
5. tamnosiva – transport drugih nezapaljivih plinova.

Prilikom prijevoza opasnih tvari, osim teretnog lista potrebno je priložiti uputu vezano za posebne sigurnosno-tehničke mjere koje je potrebno poduzeti prilikom prijevoza. Takva uputa još se zove “kemijska kartica”.

Prilikom prijevoza eksplozivnih ili radioaktivnih tvari, pošiljatelj je dužan osim tzv. “kemijske kartice” i teretnog lista priložiti i odobrenje na prijevoz koje se izdaje od strane mjerodavnog ministarstva. Jedini slučaj u kojem nije potrebno takvo odobrenje je u slučaju prijevoza tzv. vojnih pošiljki, one od trenutka preuzimanja na prijevoz moraju biti pod nadzorom vojske.

Željeznička vozila koja su natovarena opasnim tvarima smiju se manevrirati isključivo ako se neposredno prije poduzmu sigurnosne mjere i ako nije zabranjeno zbog nekih drugih razloga. HŽ primjenjuje sigurnosne mjere za manevriranje sukladno odredbama prometnog pravilnika HŽI-2. (Prometni pravilnik HŽI-2).

Pošiljke koje sadrže opasne tvari i preuzete su po određenim uvjetima, moraju biti prevezene sukladno Prometno-transportnim uputama. Pošiljke eksploziva, radioaktivnih i opasnih tvari uglavnom se prevoze brzim teretnim vlakom koje treba pratiti vlakopravno osoblje. (RID 2019.)

Prema zakonu strogo je zabranjen prijevoz opasnih tvari u vlakovima u kojima se nalaze putnici kako ne bi došlo do opasnosti po zdravlje čovjeka.

Prostor u kojem se vrši utovar, pretovar i istovar eksplozivnih, zapaljivih tvari i plinova mora biti adekvatno opremljen i sadržavati aparate i druge uređaje za gašenje požara. Na prostoru utovara, istovara ili pretovara zabranjeno je:

- odlagati takvu vrstu materijala koja izaziva požar,
- na bilo koji način izazivati vatru i otvoreni plamen,
- pušiti,
- rabiti sredstva s gorionicima,
- rabiti naprave koje iskre.

Prilikom izvođenja manipulacija s opasnim tvarima, obavezno je isključiti napon električne energije u električnom nadzemnom vodu ako se nalazi ispod mjesta manipulacije. (ADR\_2021\_Dio 7, „Odredbe o uvjetima prijevoza, utovara, istovara i manipulacije“)

U slučaju kad prije početka utovara ili istovara za prijevozno sredstvo nije osigurano izravno uzemljenje, ono mora biti posebno uzemljeno. U pravilu se utovar i istovar opasnih tvari vrši danju. Iznimno, ako se manipulacija opasnih tvari izvodi noću tad rasvjeta mora biti električna, a uređaji moraju biti izrađeni na način da ne izazivaju požar i eksploziju. (Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari unutarnjim vodnim putovima ADN 2019., NN 5/2019.)

Obveze i dužnosti željezničkih radnika koji sudjeluju u prijevozu su sljedeće: (RID 2019.)

- Svi radnici zaposleni u transportno-komercijalnim službama moraju biti upoznati s Pravilnikom RID kako bi znali odvojiti tvari koje se ne smiju prevoziti te podijeliti tvari koje se prevoze po razredima.
- Također i svi radnici koji sudjeluju neposredno u prometu moraju biti upoznati s Pravilnikom RID kako bi mogli prepoznati opasne tvari na temelju oznaka na vagonima i posudama u kojima se tvari prevoze.
- Prije dopreme vagona na utovar, skladištar je obavezan od pregledača zatražiti da obavi pojedinačan pregled vagona.
- Zahtjev za pregled vagona i ispravnosti ispostavlja se u dva primjerka na tiskanici za raspored manevriranja.
- U slučaju da se pregledani vagon otpremi na utovar u neki drugi kolodvor od predviđenog gdje nema pregledača vagona, tada se potvrda o ispravnosti mora priložiti uz tiskanicu Ve-80.

### **5.3. Nadzor nad pošiljkama opasnih tvari**

Prijevoznik je dužan od trenutka preuzimanja tvari na prijevoz sve do trenutka njihove predaje osigurati njihovo čuvanje. Na mjestu gdje se vrši utovar, istovar ili pretovar zabranjen je pristup svim osobama koje ni na koji način ne sudjeluju pri manipulacijama s opasnim tvarima.

Utovar, istovar i pretovar pošiljki opasnih tvari obavlja se u organizaciji pošiljatelja ili primatelja. Željeznički radnici u manipulacijama opasnim tvarima smiju sudjelovati samo u određenim iznimkama i to uz nadzor osoba koje su osposobljene za rukovanje opasnim tvarima (ovlašteni ili stručni predstavnik MUP-a ili HV-a).

Pošiljke opasnih tvari smiju se utovariti, istovariti ili pretovariti isključivo uz skladištarovim nadzorom i samo onda ako nisu potrebna posebna zaštitna sredstva i pod uvjetom da su svi radnici upoznati s načinom rukovanja nad opasnim tvarima, opasnostima i zaštitnim mjerama. (RID 2019.)

## 6. Postupak u slučaju izvanrednog događaja

Postupak u slučaju izvanrednog događaja posebno je definiran „Zakonom o postupanju u slučaju izvanrednog događaja (Pravilnik HŽI-631).

Navedenim pravilnikom utvrđuju se ovlasti i obveze vezano za istraživanje nesreća, način ustrojavanja istražnog povjerenstva, način na koji će se ustanoviti uzrok i okolnosti pod kojima je nastao izvanredni događaj, način obavještanja zdravstvene ustanove i drugih državnih tijela, prekid prometa te ostala pravila o postupanju u slučaju nastanka izvanrednog događaja te otklanjanja njegovih posljedica.

Odredbе navedenog zakona moraju se pridržavati svi radnici u organizacijskoj strukturi HŽ infrastrukture d.o.o.

Posebno definirani pojmovi ovog zakona su:

„Incident“ je svaki događaj koji utječe na sigurnost željezničkog prometa.

„Iskliznuće vlaka“ je svaki nepovoljni događaj prilikom kojeg bar jedan kotač vlaka isklizne s tračnica.

„Istraživanje“ je postupak koji se provodi s primarnim ciljem sprječavanja ozbiljnih nesreća i incidenata. Ovaj postupak uključuje prikupljanje i analizu podataka, otkrivanje uzroka nesreće i incidenata te izradu preporuka za sigurnost.

„Izvanredni događaj“ je zajednički naziv za sve nepovoljne događaje, nesreće i incidente.

„Korisnici željezničko-cestovnih prijelaza“ su sve osobe koje sudjeluju u prijelazu pruge bilo kojim prijevoznim sredstvom ili pješice.

Prilikom nastanka ozbiljne nesreće prometni dispečer obavješćuje:

- Radnika iz regionalne jedinice koji je zaposlen u području organizacije i regulacije prometa o mjestu nastanka izvanrednog događaja i to telefonski.
- Nadređene radnike zaposlene u ostalim organizacijskim jedinicama HŽ infrastrukture čiji su radnici na bilo koji način uključeni u izvanredni događaj (telefonski).

- Dežurne osobe željezničkih prijevoza, čiji su radnici uključeni u izvanredni događaj (telefonski ili e-mailom), (Pravilnik HŽI-631).

### **6.1. Prve mjere nakon izvanrednog događaja**

Istražno povjerenstvo treba u što kraćem vremenskom roku izaći na mjesto izvanrednog događaja radi utvrđivanja stanja na mjestu događaja. Nakon što se utvrdi stanje na mjestu događaja, predsjednik istražnog povjerenstva ima obvezu o tome obavijestiti područnu organizacijsku jedinicu koja je mjerodavna za izvršenje prometa (prometni dispečer).

Obavijest mora sadržavati sljedeće podatke o:

- mjestu nastanka događaja (kolodvor, odsjek, kolosijek),
- broju smrtno stradalih i ozlijeđenih osoba, ako ih ima,
- poduzetim mjerama spašavanja,
- trenutnom stanju i položaju vučnih vozila,
- mogućnosti vožnje pokraj mjesta nastanka izvanrednog događaja po istom ili susjednim kolosijecima,
- stanju pruge, postrojenja za napajanje električne vuče i drugih uređaja.

Predsjednik istražnog povjerenstva ima obavezu učiniti i sljedeće:

- u suradnji s područnom mjerodavnom organizacijskom jedinicom izdati zapovijed o daljnjem reguliranju prometa,
- zatražiti od nadležnih tijela osiguranje mjesta izvanrednog događaja u cilju prikupljanja dokaza i spriječiti nastanak daljnje štete,
- sačuvati dokaze koji su ključni za utvrđivanje nastanka izvanrednog događaja. („Pravilnik o izvanrednim događajima u željezničkom prometu“, NN br. 40/07)

## 6.2.Evidencija o izvanrednim događajima

Prema pravilniku HŽI-a potrebno je voditi posebnu evidenciju povezanu s izvanrednim događajima te njihovim uzrocima i posljedicama, tzv. „Evidenciju o izvanrednim događajima“ (knjiga Id-4).

Knjigu Id-4 obavezni su voditi svi kolodvori na području HŽ infrastrukture, a ona mora sadržavati:

- redni broj,
- datum kad je izvanredni događaj nastao,
- mjesto gdje je izvanredni događaj nastao, a to može biti: kolodvor, kilometar otvorene pruge, na kolosijeku i na industrijskom kolosijeku,
- kategorija izvanrednog događaja prema navedenom članku,
- kratak opis- okolnosti prilikom nastanka događaja kao što su mjesto, sudionici, stanje vlaka,
- posljedice izvanrednog događaja- broj smrtno stradalih te ozlijeđenih ako ih ima, broj oštećenih vozila, prekid prometa te procjena materijalne štete iskazane u kunama,
- datum i broj okončanja izvanrednog događaja- upisuje se datum okončanja izvanrednog događaja i broj iz djelovodnika,
- kašnjenje vlakova – može se izraziti omjerom: ukupnog broja vlakova/ukupan broj minuta zakašnjenja,
- otkazivanja vlakova - ukupan broj svih vlakova koji su otkazani, bilo da se radi o vlakovima za prijevoz putnika ili tereta. („Pravilnik HŽI-631“)

## 7. ZAKLJUČAK

Opasne tvari predstavljaju veliku opasnost za čitavi ekosustav i imovinu te je potrebna posebna pažnja i sigurnost prilikom prijevoza opasnih tvari i tereta. Upravo zbog opasnog utjecaja, prijevoz opasnih tvari posebno je reguliran i zakonski definiran međunarodnim i nacionalnim propisima. Ti propisi definiraju cijeli niz obveza i dužnosti za sve sudionike koji na bilo koji način sudjeluju u prijevozu. Nedovoljna pažnja, propusti djelatnika, izvanredni događaji i brojni drugi razlozi mogu dovesti do posljedica koje mogu biti kobni za ljudski život i okoliš.

Opasni teret klasificiran je u ukupno devet kategorija a to su: eksplozivne i plinovite tvari, zapaljive tekućine i zapaljive krute tvari, plinovi, oksidirajuće tvari, organski peroksidi, otrovi, infektivne tvari, radioaktivne tvari, nagrizajuće tvari i ostale. Sve navedene opasne tvari uslijed izvanrednog događaja mogu imati iznimno štetne posljedice, iz tog razloga potrebna je posebna regulacija za sve faze prijevoza opasnih tvari.

Ključ u prevenciji nastanka štete je zasigurno educiranost i znanje svih djelatnika u pogledu rukovanja, prepoznavanja opasnih tvari i njihovih posljedica te zaštite od pojedinih opasnosti. Sve opasne tvari koje se otpremaju moraju biti pakirane na za to propisan način, tj. na način koji će pri normalnim uvjetima svesti mogućnost od štete na minimum.

Za prijevoz opasnih tvari željeznicom upotrebljavaju se različita prijevozna sredstva, a svako od njih mora biti tehnički ispravno i mora sadržavati propisanu zaštitnu opremu za prijevoz opasnih tvari. Vozila s vanjske, vidljive strane moraju biti označena pločama opasnosti i listicama opasnosti.



## LITERATURA

1. ADR\_Dio 7, Odredbe o uvjetima prijevoza, utovara, istovara i manipulacije (2021). Dohvaćeno iz <https://mmpi.gov.hr/promet/cestovni-promet-124/prijevoz-opasnih-tvari-u-cestovnom-prometu-adr/propisi-adr/sporazum-o-medjunarodnom-prijevozu-opasnih-tvari-u-cestovnom-prometu-adr/adr-2021-poglavlja-priloga-a-i-b-hr/22652> (22.8.2022.)
2. Bukljaš Skočibušić, M., Bukljaš Z. (2015). Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, str. 140.-143.
3. Državni zavod za statistiku (2022). Dohvaćeno iz [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)
4. Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari unutarnjim vodnim putovima ADN (2019). - Svezak I. i Svezak II., NN 5/2019
5. Prometna zona (2022). Dohvaćeno iz <https://www.prometna-zona.com/opasni-tvari-u-prometu/>
6. HŽ Cargo - Prijevoz pošiljaka opasnih tvar (2022). Dohvaćeno iz [https://www.hzcargo.hr/opasne\\_tvari.php](https://www.hzcargo.hr/opasne_tvari.php)
7. Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu – ADR (2022). Dohvaćeno iz <https://mmpi.gov.hr/promet/cestovni-promet-124/prijevoz-opasnih-tvari-u-cestovnom-prometu-adr/12546>
8. Pravilnik o razvrstavanju, označavanju, obilježavanju i pakiranju opasnih kemikalija, NN 150/05
9. Pravilnik o izvanrednim događajima u željezničkom prometu, NN 40/07
10. Pravilnik o zapaljivim tekućinama, NN 54/199
11. Zakon o prijevozu opasnih tvari, NN 97/22
12. Zakon o prijevozu opasnih tvari, NN 79/07
13. Oštrić, I. (2020). Optimizacija prijevoza opasnih tvari, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb
14. Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom – RID (2019). Dohvaćeno iz <https://mmpi.gov.hr/promet/zeljeznicki-promet-129/zeljeznicki-prijevoz/procisceni-tekst-aneksa-propisa-o-medjunarodnom-prijevozu-opasnih-tvari-zeljeznicom-rid-2019/20506>

15. Pravilnik o postupanju u slučaju izvanrednog događaja (Pravilnik HŽI-631). Dohvaćeno iz <http://spvh.hr/wp-content/uploads/2017/11/H%C5%BDI-631-Pravilnik-o-postupanju-u-slu%C4%8Daju-izv-doga%C4%91aja.pdf>
16. Prometni pravilnik (Pravilnik HŽI-2). Dohvaćeno iz [http://spvh.hr/wp-content/uploads/2017/11/PROMETNI-PRAVILNIK-H%C5%BDI\\_2-od-10-12-2017.pdf](http://spvh.hr/wp-content/uploads/2017/11/PROMETNI-PRAVILNIK-H%C5%BDI_2-od-10-12-2017.pdf)
17. Pupovac, D., Baković, I., Knežević, J. (2019). Tržište željezničkog teretnog prijevoza Europske unije, Željeznice 21, Vol. 18 No. 1.

## **PRILOZI**

### **Popis slika:**

Slika 1. Emisija CO <sub>2</sub> od izgaranja goriva u zemljama EU 28 po sektorima i prijevoznim modovima za 2011.....	2
Slika 2. Listice eksplozivnih tvari i predmeta.....	4
Slika 3. Listice zapaljivih plinova.....	5
Slika 4. Listice nezapaljivih plinova.....	6
Slika 5. Listice otrovnih plinova.....	6
Slika 6. Listice zapaljivih tekućina i zapaljivih krutih tvari.....	8
Slika 7. Tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove.....	9
Slika 8. Listice oksidirajućih tvari.....	9
Slika 9. Listice organskih peroksida.....	10
Slika 10. Listice otrovnih tvari.....	11
Slika 11. Listice infektivnih tvari.....	12
Slika 12. Listice radioaktivnih tvari.....	12
Slika 13. Listice korozivnih tvari.....	13
Slika 14. Vagon cisterna za prijevoz nafte.....	19
Slika 15. Plinski vagon cisterni serije Zagks-z.....	20
Slika 16. Ploča opasnosti s brojevima.....	23
Slika 17. Primjer označavanja transporta opasnih tvari na vagonu.....	24

### **Popis tablica:**

Tablica 1. Željeznički prijevoz opasnih tvari željeznicom u RH 2016.-2020. ....	14
---	----

### **Popis grafova:**

Grafikon 1. Željeznički prijevoz opasne robe prema udjelima u 2017. godini.....	15
---	----