

RUKOVANJE I TRANSPORT OPASNIM TVARIMA SUKLADNO ADR SPORAZUMU

Miletić, Anamarija

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:128:301079>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-14**



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 na radu
Stručni prijediplomski studij sigurnosti i zaštite

Anamarija Miletić

RUKOVANJE I TRANSPORT OPASNIM TVARIMA SUKLADNO ADR SPORAZUMU

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2023.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and protection department
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Anamarija Miletić

**Handling and transport of dangerous
goods in accordance with the ADR
agreement**

Final paper

Karlovac, 2023.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite na radu
Stručni prijediplomski studij sigurnosti i zaštite

Anamarija Miletić

RUKOVANJE I TRANSPORT OPASNIM TVARIMA SUKLADNO ADR SPORAZUMU

ZAVRŠNI RAD

Mentor:
Dr.sc. Jasna Halambek, v.pred

Karlovac, 2023.



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

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 PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ SIGURNOSTI I ZAŠTITE**

Usmjerenje: **ZAŠTITA NA RADU**

Karlovac, 2023.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: **ANAMARIJA MILETIĆ**

Matični broj:

Naslov: **RUKOVANJE I TRANSPORT OPASNIM TVARIMA SUKLADNO ADR SPORAZUMU**

Opis zadatka:

Transport opasnih tvari je složen proces koji zahtijeva pažljivo planiranje i izvođenje kako bi se osigurala sigurnost ljudi, imovine i okoliša. U završnom radu dati će se klasifikacija će opasnih tvari, njihov utjecaj na čovjeka i okoliš, te definirati korak po korak sve najbitnije elemente u transportnom procesu. Od pakiranja, označavanja i načina skladištenja opasnih tvari i predmeta, do njihovog utovara i istovara u/na to propisane transportne jedinice te opisati postupke u slučaju nesreća.

Zadatak zadan:

02/2023.

Rok predaje rada:

06/2023.

Predviđeni datum obrane:

07/2023.

Mentor:

dr.sc. Jasna Halambek, v.pred.

Predsjednik Ispitnog povjerenstva

Lidija Jakšić, mag.ing.cheming., pred.

PREDGOVOR

Izjavljujem da sam svoj završni rad pod naslovom „Rukovanje i transport opasnim tvarima sukladno ADR sporazumu“ napisala samostalno, koristeći navedenu stručnu i znanstvenu literaturu, stečeno znanje tokom studija te znanje i činjenice s kojima sam se susretala tokom rada na poslovima zaštite na radu.

Ovom prilikom bih se zahvaliti svim profesorima, asistentima i djelatnicima Veleučilišta u Karlovcu, a posebno mentorici dr.sc. Jasni Halambek na uloženom strpljenju i vremenu te korisnim savjetima kojima je olakšala nastanak ovog rada kao i zadnje trenutke velikog dijela studiranja.

Također, željela bih se zahvaliti tati i tetama Kristini i Marini na podršci tokom studiranja i na motivaciji koju su mi pružali kada je bilo najteže. Zahvaljujem svim prijateljima i kolegama koje sam upoznala tokom studiranja te onima koje sam upoznala putem posla, koji su svojim znanjem olakšali donošenje odluke da se posvetim i prihvatim ovu struku kao nešto u čemu se vidim i u budućnosti.

SAŽETAK

Transport opasnih tvari je složen proces koji zahtijeva pažljivo planiranje i izvođenje kako bi se osigurala sigurnost ljudi, imovine i okoliša. Pravilno pakiranje, označavanje i dokumentiranje robe, uz korištenje specijalizirane opreme i vozila, ključni su aspekti transportnog procesa. Obuka osoblja uključenog u proces transporta i razvoj postupaka hitne reakcije također su ključni za osiguranje sigurnog transporta opasnih tvari. Pridržavanjem važećih propisa i najbolje prakse moguće je sigurno i učinkovito prevoziti opasne tvari.

Unatoč razvoju i primjeni mjera za smanjenje rizika prilikom obavljanja poslova transporta, ta djelatnost i dalje prevladava po broju ozljeda koje se dese na radu.

Cilj ovog završnog rada je pobliže definirati opasne tvari, utjecaj tih tvari na čovjeka i okoliš te definirati korak po korak sve najbitnije elemente u transportnom procesu. Od pakiranja, označavanja i načina skladištenja opasnih tvari i predmeta do njihovog utovara i istovara u/na to propisane transportne jedinice te opisati postupke u slučaju nesreća.

Ključne riječi: opasne tvari, osposobljavanje, transport, vozila, cisterne, listice opasnosti, nesreća

SUMMARY

Transporting dangerous goods is a complex process that requires careful planning and execution to ensure the safety of people, property and the environment. Proper packaging, labeling and documentation of goods, along with the use of specialized equipment and vehicles, are critical aspects of the transport process. The training of personnel involved in the transport process and the development of emergency response procedures are also key to ensuring the safe transport of dangerous goods. By following the applicable regulations and best practices, it is possible to transport dangerous goods safely and efficiently.

Despite the development and application of measures to reduce risks when carrying out transport work, this activity still prevails in terms of the number of injuries at work.

The goal of this final work is to more closely define dangerous substances, the impact of these substances on humans and the environment, and to define step by step all the most important stages in the transport process. From packaging, marking and storage methods of dangerous substances and objects to their loading and unloading in/on prescribed transport units and describe the procedures in the event of an accident.

Keywords : dangerous substances, training, transport, vehicles, tanks, danger lists, accident

SADRŽAJ

ZADATAK ZAVRŠNOG / DIPLOMSKOG RADA **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

I. PREDGOVOR	II
II. SAŽETAK	III
III. SUMMARY	IV
1. UVOD	1
2. OPASNE TVARI.....	2
2.1. Opasne tvari.....	2
2.2. Klasifikacija opasnih tvari.....	3
2.3. Djelovanje opasnih tvari na čovjeka	5
3. PREVENTIVNE MJERE I UPRAVLJANJE OPASNIM TVARIMA	8
3.1. Osposobljavanje vozača i ostalih sudionika u transportom procesu	9
3.2. Sudionici u transportu opasnih tvari i njihove obveze	11
3.3. Obvezna dokumentacija u vozilu	13
3.4. Osobna zaštitna sredstva pri transportu s opasnim tvarima	14
4. OZNAČAVANJE, PAKIRANJE I SKLADIŠTENJE OPASNIH TVARI.....	17
4.1. Označavanje opasnih tvari.....	17
4.2. Pakiranje opasnih tvari	21
4.3. Skladištenje opasnih tvari.....	24
5. UTOVAR I ISTOVAR OPASNOG MATERIJALA	26
6. VOZILA ZA TRANSPORT OPASNIH TVARI CESTOVNIM PUTEVIMA.....	28
6.1. Označavanje vozila za transport opasnih tvari.....	30
6.2. Tehnički pregledi i održavanje vozila za transport opasnih tvari	35
6.3. Dnevni tehnički pregled vozila	36
6.4. Cisterne	37
7. POSTUPCI U SLUČAJU NESREĆE	39
8. ZAKLJUČAK	42
9. LITERATURA	43
10. POPIS SLIKA	44
11. POPIS TABLICA	45
12. PRILOZI	45

1. UVOD

Transport opasnih tvari je složen i visoko reguliran proces koji uključuje kretanje opasnih tvari s jednog mjesta na drugo. Opasna roba može uključivati širok raspon materijala, kao što su kemikalije, plinovi, eksplozivi i radioaktivni materijali. Transport opasnih tvari zahtjeva pažljivo i detaljno planiranje i izvođenje kako bi se osigurala sigurnost ljudi, imovine i okoliša.

Transport opasnih tvari reguliran je na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Propisi određuju zahtjeve za siguran prijevoz opasne robe, uključujući pakiranje, označavanje i dokumentiranje robe. Oni također opisuju i definiraju odgovornosti različitih strana i osoba uključenih u transportni proces (pošiljatelji, prijevoznici, primatelji i sl.)

U ovom procesu uključeno je i korištenje specijalizirane opreme kao i posebnih vozila namijenjenih samo u te svrhe. Na primjer, pojedine opasne tvari i predmetu zahtijevaju upotrebu specijaliziranih spremnika kako bi se osigurao njihov transport. Takvi spremnici moraju se pravilno održavati i pregledavati kako bi s sigurnošću mogli potvrditi da su kompletni i da nemaju nedostataka koji bi mogli ugroziti stanje robe.

Cilj ovog završnog rada je definirati opasne tvari, utjecaj tih tvari na čovjeka i okoliš. Obuhvatiti najbitnije elemente ovog procesa (pakiranje, označavanje i način skladištenja opasnih tvari i predmeta, njihov utovar i istovar u/na to propisane transportne jedinice) te opisati postupke u slučaju nesreća.

2. OPASNE TVARI

2.1. Opasne tvari

Opasnim tvarima smatraju se bilo kakve tekuće, plinovite ili krute tvari koje predstavljaju rizik za zdravlje i sigurnost radnika te se većinski mogu pronaći u svim djelatnostima i vrstama poslova. To su u većini kemikalije i metali koji zbog svojih fizikalnih svojstava predstavljaju izravnu opasnost, a uzrok doticaja s njima su ozbiljne ozljede ili smrt. Pojedine opasne tvari mogu prouzročiti ozljedu direktnim kontaktom (izravno), dok druge izazivaju štetu uslijed kemijske reakcije s drugom tvari (posredno). Opasne tvari možemo razvrstati kao sirovine, proizvode, nusproizvode, ostatke nekog materijala te tvari za koje možemo unaprijed predvidjeti da će nastati u slučaju nesreće, a koje su štetne za zdravlje ljudi, materijalna i kulturna dobra te okoliš. [1]

Opasne tvari, po vrsti, možemo svrstati u četiri kategorije:

- **Izravno štetne tvari** (uzrokuju štetu s kemijskom reakcijom ili bez nje)
- **Materijali osjetljivi na vodu** (u dodiru s vodom ili parom stvaraju toplinu ili zapaljive eksplozivne plinove)
- **Nagrizajući agensi** (izlaganjem toplini, proizvode kisik povećavajući rizik od požara i eksplozija)
- **Otrovne tvari** (udisanjem, gutanjem ili apsorpcijom preko kože dovode do trovanja)

Neke se tvari, zbog svojih karakteristika, mogu svrstati u više navedenih kategorija te stoga predstavljaju izrazito velik rizik i zahtijevaju veću pozornost prilikom rukovanja njome, pakiranja, skladištenja i transporta. Sve potencijalno opasne tvari možemo pronaći u širokoj upotrebi, zbog čega je uspostavljeno niz pravilnika i zakona kojima se osigurava propisno upravljanje, rukovanje i proces transporta.



Slika 1. Oznaka opasne tvari

Izvor : <https://www.kaiserkraft.hr/natpisi/oznake-za-opasnu-robu/oznaka-za-opasne-tvari/usklicnik-pak-10-kom/p/M2833879/>

2.2. Klasifikacija opasnih tvari

Ovisno o grani prijevoza, razlikuje se klasifikacija opasnih tvari sukladno pojedinom propisu:

- Cestovni i željeznički promet (ADR/RID)
- Pomorski promet (IMDG)
- Promet unutarnjim plovnim putevima (ADN)
- Zračni promet (IATA – DGR)

Sukladno odredbama Zakona o prijevozu opasnih tvari te međunarodnim sporazumima o transportu istih, sve opasne tvari podijeljene su u devet klasa. Tvari su klasificirane na osnovu zajedničkih svojstava, djelovanja na čovjeka i okoliš te posljedica koje nastaju pri nepropisnom doticaju, nesreći i sl.

Tablica 1. Klasifikacija opasnih tvari sukladno ADR sporazumu [2]

NAZIV KLASE	OPIS TVARI	BROJ KLASE	
Eksplzivne tvari i predmeti s eksplozivnim tvarima	Eksplzivna sredstva su tvari i naprave koje se pod vanjskim utjecajem (udarom, trenjem, toplinom) raspadaju i pri tome u većoj ili manjoj mjeri razaraju objekte, transportna sredstva, a ljude i životinje ubijaju ili ranjavaju. Na sebi imaju metalne obloge, košuljice od čelika ili plastičnu masu koja štiti eksplozivnu tvar za vrijeme transporta.	1	
Plinovi	Plinovi se tlače radi lakšeg i ekonomičnijeg prijevoza i pri tome neki plinovi prelaze u tekućine.	2	
Zapaljive tekućine	Zapaljive tekućine su tvari koje imaju penetraciju veću od 300 jedinica penetracije određenu prema normi za ispitivanje bitumena i čiji je tlak pare na 323,15 K(50 C). Dije se na podskupine prema temperaturi plemišta na lakozapaljive i gorive tekućine.	3	
Zapaljive čvrste tvari, samo reaktivne tvari i kruti desenzibilirajući eksplozivi	Čvrste tvari koje se u suhom stanju mogu lako zapaliti u dodiru s plamenom ili iskrom, ali nisu sklone samozapaljenju.	4.1	4

Tvari koje u dodiru s vodom emitiraju zapaljive plinove	Tvari koje u dodiru s vodom razvijaju plinove koji su zapaljive u doticaju s plameno ili iskrom	4.2	
Tvari sklone samozapaljenju	Samozapaljive čvrste tvari su one koje su zapaljive u dodiru sa zrakom ili vodom bez posredovanja drugih tvari	4.3	
Oksidirajuće tvari	Oksidirajuće tvari su tvari koje se u dodiru s drugim tvarima razlažu i pri tom mogu uzrokovati zapaljenja odnosno vatru. NE SMIJU se prevoziti ako nisu poduzete mjere za sprječavanje takve razgradnje ili polimerizacije tijekom transporta – smanjivanje reaktivnosti spojeva	5.1	5
Organski peroksidi	Organski peroksidi su tvari sa većim stupnjem oksidacije koji izazivaju štetne posljedice za život i zdravlje ljudi i oštećenje materijalnih dobara. Nadzorna temperatura je najviša temperatura pri kojoj se organski peroksid može prevoziti.	5.2	
Otrovne tvari	Otrovne tvari su tvari sintetičkog, biološkog ili prirodnog podrijetla, kao i preparati proizvedeni od tih tvari. Te tvari kada se unesu u organizam ugrožavaju život i zdravlje ljudi, ali i štetno djelovati na životnu okolinu.	6.1	6
Infektivne tvari	Prema ADR-u zarazne tvari su tvari koje sadrže žive mikroorganizme, uključujući bakterije, viruse, parazite, gljivice i kombinaciju hibrida ili mutanata koji su poznati i za koje se vjeruje da uzrokuju bolesti kod ljudi i životinja.	6.2	
Radioaktivne tvari	Radioaktivne tvari, iako su fizički odvojene od okoliša, predstavljaju opasnost zbog svoje sposobnosti emitiranja ionizirajućeg zračenja. da bi se smanjila potencijalna opasnost za ljudsko zdravlje, ključno je osigurati da se koristi propisno pakiranje izrađeno od odgovarajućeg materijala s zaštitnim svojstvima.	7	
Korozivne tvari	Tvari koje u doticaju s kožom, svojim kemijskim djelovanjem napadaju tkivo kože, sluzokože ili očiju.	8	

	Kada se nalaze izvan svog pakiranja mogu prouzročiti štetu na materijalima, transportnim sredstvima i sl.	
Ostale opasne tvari	U ovu klasu spadaju sve tvari koje predstavljaju opasnost za ljude i okolinu a ne mogu se svrstati u klase tvari ranije spomenute. To su tvari koje ako se udišu u obliku praha mogu prouzrokovati teške posljedice za zdravlje (čisti azbest, plavi azbest, bijeli azbest), tvari i uređaji koji u slučaju požara proizvode dioksine, tvari koje stvaraju zapaljive pare, litijeve baterije, oprema za spašavanje- sredstva za signalizaciju kao što su dimni i svjetlosni signali, ugrijane tvari (asfalt), prazna ambalaža	9

2.3. Djelovanje opasnih tvari na čovjeka

S opasnim tvarima najčešće u doticaj dolaze radnici u teretnim lukama, spremištima za carinjenje, zračnim lukama, naftnim i nuklearnim postrojenjima te u neposrednoj blizini vozila, kamiona i cisterni u kojima se opasne tvari i predmeti transportiraju do svog odredišta. Nova tehnologija i promjene u načinu života te organizaciji rada, dovode do velikog rizika od štete uzrokovane biološkim ili kemijskim agensima koji se koriste u svim djelatnostima i granama proizvodnje i transporta. Naglim razvojem industrije, naročito kemijske ali i primjenom štetnih tvari u drugim djelatnostima (primjena pesticida u poljoprivredi i sl.), povećava se njihov broj i količina u upotrebi kao i broj radnika koji su izloženi njihovom štetnom djelovanju.

Svaku tu tvar i opasan predmet potrebno je na siguran način za sve sudionike u transportnom procesu, prenijeti od točke A do točke B s što manjim mogućim rizikom za život i zdravlje okoline.

Tokom godina provedeno je mnogo anketa kojima se dolazi do podatka da je otprilike 15% - 20% radnika u Europskoj uniji, tokom svog radnog vremena, izloženo opasnim tvarima, plinovima i dimovima te prašini koja im narušava zdravlje i smanjuje učinkovitost na radu zbog zdravstvenih posljedica. [3]

Zdravstveni problemi koji mogu biti uzrokovani radom s opasnim tvarima raznoliki su te ovise o vremenskom periodu izloženosti opasnoj tvari. Djelovanje štetnosti na organizam može biti akutno (kratkoročno), putem dišnih organa i kože. Kronično (dugotrajno) djelovanje nastupa u razdoblju od nekoliko mjeseci ili godina, a definira se kao profesionalna bolest.

Neke od najčešćih bolesti uzrokovanih djelovanjem opasnih tvari su:

- Alergije i kožne bolesti
- Rak / tumor
- Reproktivni problemi i urođene mane
- Bolesti dišnog sustava
- Otrovanje

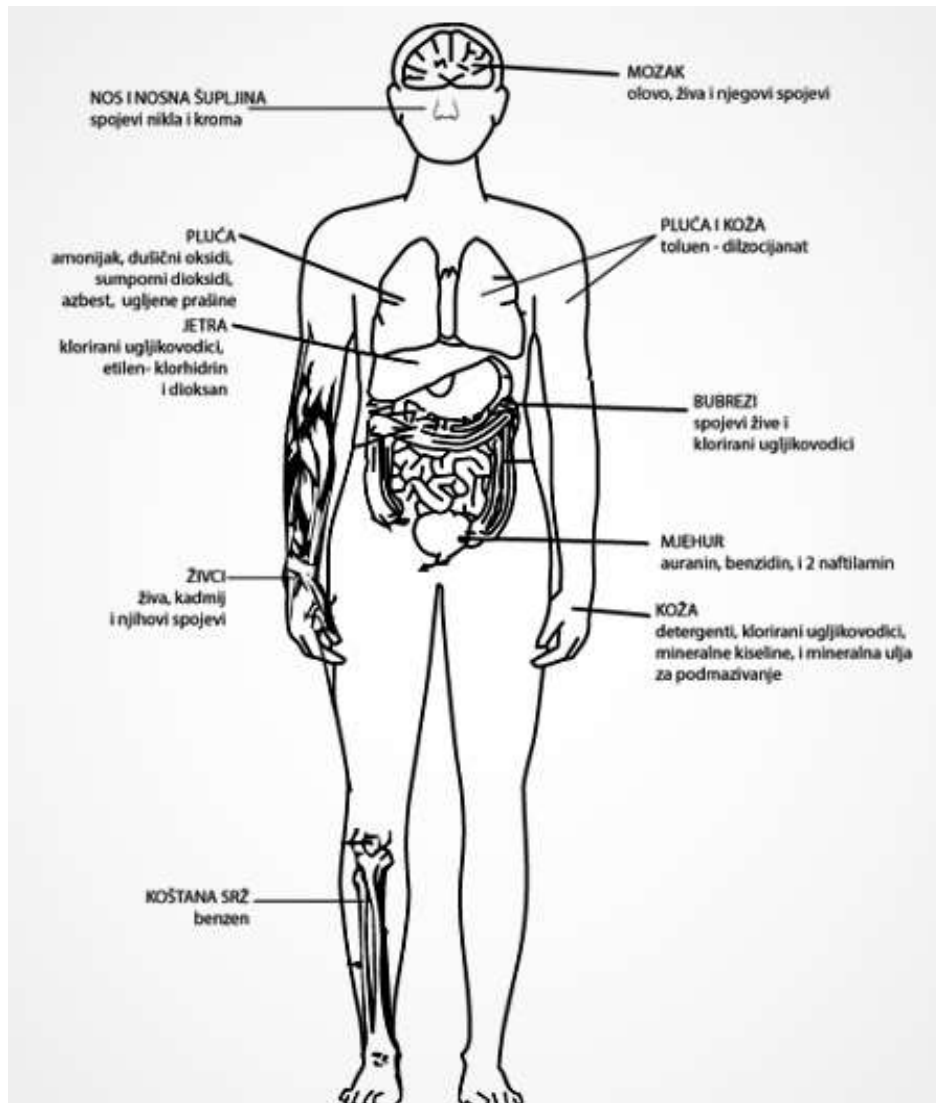
Kako bi se takve posljedice spriječile, od velike je važnosti da poslodavci prepoznaju potencijalne rizike s kojima se njihovi radnici susreću i na vrijeme poduzmu sve preventivne mjere. [4]

Postoje dvije vrste djelovanja opasnih tvari na čovjeka i okoliš, izravno i neizravno djelovanje.

Primjer izravnog djelovanja možemo pronaći prilikom transporta, gdje tvari poput zapaljivih tekućina, sredstva za paljenje, predmeti punjeni eksplozivom, reagiraju sa tvarima s kojima dođu u neposredan dodir te tako izravno djeluju na svakog tko se u tom trenutku nalazi u neposrednoj blizini. Izravni tj. direktni učinak pojavljuje se u obliku požara, posljedice eksplozije ili posljedice zračenja radioaktivnih tvari.

Najveći utjecaj osjetimo povećanim korištenjem, proizvodnjom i potrošnjom radioaktivnih tvari poput: nuklearna goriva, medicinski materija, materije potrebne u svrhu znanstvenoistraživačkih radova. Zato se prilikom transporta takvih tvari, preporuča korištenje olova kao materijala za proizvodnju pakiranja u kojoj se radioaktivna tvari prevozi. Za organski opasne tvari sve više se koristi ¹hitin, koji je polisaharid životinjskog podrijetla.

¹ Hitin – rožnata tvar koja čini vanjski oklop člankonožaca, a nalazi se u staničnim stjenkama gljiva.



Slika 2. Učinci raznih opasnih tvari na čovjek organizam

Izvor : <https://preventa.hr/zastita-na-radu-upit/kemijske-stetnosti>

3. PREVENTIVNE MJERE I UPRAVLJANJE OPASNIM TVARIMA

Kako bi se zaštitilo radnike od utjecaja opasnih tvari na njihovo zdravlje, prvi korak je provođenje procjene rizike na mjestu rada. Potom je potrebno primijeniti i poduzeti mjere uklanjanja ili smanjenja rizika koliko je god to moguće, na prihvatljivu razinu. Baza podataka praktičnih alata i mjera sadržava njihov popis na radnim mjestima poput smjernica za provedbu procjene rizika i zamjenu i uklanjanje opasnih tvari, studije i analize slučajeva nesreća i veliki broj instrumenata kako bi se rizici prilikom obavljanja poslova smanjili. [5]

Mnoge tvari s kojima se svakodnevno susrećemo su opasne, kako za čovjeka tako i za njegovu okolinu no ipak ih se ne možemo odreći u potpunosti zbog njihove primjene u mnogim tehnološkim procesima. Opasne tvari čovjek koristi kao energetske izvore, neke od njih su nezamjenjive u djelatnostima poput poljoprivrede, šumarstva i drugih dijelova gospodarstva. Iako smo svi mi sudionici koji na izravan ili neizravan način sudjelujemo u proizvodnji opasnih tvari i njima rukujemo, na razne načine u raznim područjima života, ipak se naglasak daje procesu transporta, uzimajući u obzir količinu srednjih i velikih rizika koji se u tom procesu javljaju.

S obzirom na primjenu velikog broja opasnih tvari i predmeta, njihovu specifičnost i način na koji utječu, napisan je velik broj propisa kojima se ova tema i djelatnost obuhvaća. Zbog te velike primjene tvari, Zakonom o prijevozu opasnih tvari nemoguće je obuhvatiti sve uvjete i preventivne mjere koje je potrebno osigurati za siguran rad. Postoje i posebni zahtjevi u pogledu obavješćivanja radnika i nadležnih institucija, te obveza poslodavca koji radnika mora osigurati svu potrebnu zaštitnu opremu, provođenje osposobljavanja te voditi evidenciju izloženih radnika, mjerenje i slanje radnika na zdravstvene preglede kako je propisano Zakonom o zaštiti na radu i Pravilnikom o posebnim uvjetima rada.

U skladu s ²Uredbom REACH i ³Uredbom CLP od proizvođača i dobavljača opasnih tvari zahtijeva se da osiguraju propisane oznake sigurnost, piktograme opasnosti i sigurnosno tehničke listove. Time pružaju informacije o svojstvima tvari i opasnostima povezanim s njima te smjericama o načinu skladištenja, rukovanja i sprečavanja rizika. Ostali propisi obuhvaćaju elemente kao što su proizvodnja, nabava i označavanje opasnih tvari te radna mjesta i poslove pri kojima se te tvari koriste. [5]

² Uredba REACH - Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals

³ Uredba CLP - Classification, Labelling and Packaging

3.1. Osposobljavanje vozača i ostalih sudionika u transportom procesu

Vozač smije prevoziti opasne tvari ako je navršio 21. godinu života i ima najmanje godinu dana radnog iskustva na poslovima vozača teretnog vozila čija najveća dopuštena masa prelazi 3500 kg te mora posjedovati valjanu ispravu o stručnoj osposobljenosti za prijevoz opasnih tvari. Osposobljavanje radnika za prijevoz opasnih tvari ključno je za sigurno rukovanje i vršenje radne transporta tih tvari. [6]

Radnici koji rukuju opasnim tvarima moraju se pridržavati određenih zakonskih propisa i obaveza koji zahtijevaju da svaki radnik koji rukuje s opasnim tvarima mora proći posebne specijalizirane treninge i osposobljavanja kojima će, ako ih uspješno položi, dobiti odgovarajuću ADR svjedodžbu kojom dokazuje svoje stečeno znanje i uspješnost prolaska programa osposobljavanja, koju prilikom rukovanja i transporta opasnom tvari ima kraj sebe ili u transportnoj jedinici.

Vrsta obuke koju je pojedini radnik dužan proći, kako bi pristupio radu s opasnim tvarima, ovisi i razlikuje se o visini rizika i vrsti tvari s kojom će u budućnosti doći u doticaj.

- OSNOVNA OBUKA – obuhvaća osnovne informacije o opasnim tvarima, načinima rukovanja i sigurnosnim mjerama. Ova obuka obično je namijenjena novim radnicima.
- NADOPUNJAVANJE ZNANJA – obuka namijenjena radnicima koji imaju osnovnu obuku, ali kojima je potrebno ažuriranje znanja o novim materijalima ili propisima.
- SPECIJALIZIRANA OBUKA – namijenjena za radnike s posebnim vrstama opasnih tvari poput radioaktivnog materijala ili eksploziva. [7]

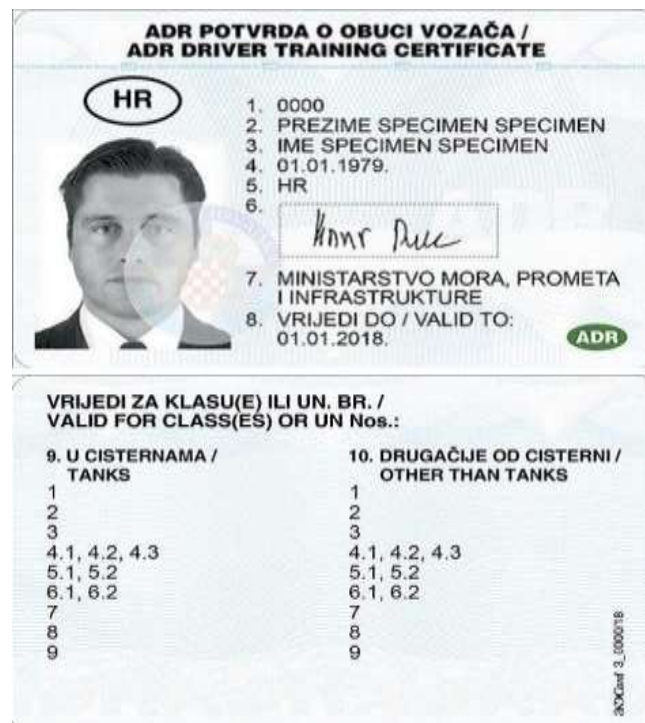
Nakon obuke radnik bi trebao biti u mogućnosti :

- identificirati i prepoznati opasnu tvar, njena svojstva i osobine te način na koji utječe na ljude i okoliš
- pravilno rukovati opasnim tvarima, propisno koristeći osobnu zaštitnu opremu i pratiti sve zakonski definirane sigurnosne mjere i procedure
- pružiti prvu pomoć u slučaju nesreće ili događaja koji je odstupio od normalnog

U Republici Hrvatskoj osposobljavanje radnika za prijevoz opasnih tvari uređeno je Zakonom o prijevozu opasnih tvari i Pravilnikom o osposobljavanju i obuci radnika za prijevoz opasnih tvari. Osposobljavanje se provodi kroz program koji sadrži teorijski i praktični dio. Teorijski dio osposobljavanja uključuje sljedeće elemente:

- a) opće informiranje o opasnim tvarima, rizicima i sigurnosnim mjerama
- b) informiranje o propisima vezanim uz transport opasnih tvari
- c) poznavanje i prepoznavanje vrste opasnih tvari
- d) način označavanja i pakiranja
- e) postupak transporta
- f) osposobljavanje za prvu pomoć i način postupanja u slučaju nesreće [6]

Praktični dio osposobljavanja uključuje vježbe i primjenu naučenih elemenata teorijskog dijela na primjerima iz stvarnog života koji se mogu desiti prilikom utovara, istovara i pakiranja opasnih tvari. Osposobljavanje je potrebno provoditi svake dvije godine. Ujedno, osim radnika koji rade s opasnim tvarima, poslodavca je dužan osigurati da svi zaposlenici/sudionici koji nisu izravno uključeni u ovaj proces rukovanja, ali su uključeni u proces transporta, budu osposobljeni za njihovo prepoznavanje i pružanje pomoći u slučaju nesreće.



Slika 3. ADR potvrda o osposobljenosti vozača za prijevoz opasnih tvari

Izvor : <https://preventa.hr/zastita-na-radu-upit/prijevoz-opasnih-tvari>

3.2. Sudionici u transportu opasnih tvari i njihove obveze

Tijekom transporta opasnih tvari navodimo nekoliko sudionika koji imaju određene obveze kako bi se osigurali što sigurnije uvjete. Svi sudionici u transportnom procesu imaju odgovornost za osiguravanje održive sigurnosti. To uključuje osiguravanje prikladnog pakiranja, označavanja i dokumentacije, pravilno rukovanje tijekom transporta i osiguravanje skladnog poslovanja s propisima i pravilima koji se odnose na prijevoz opasnih tvari.

Ti sudionici su:

- 1) Pošiljatelj – osoba ili tvrtka koja predaje opasnu tvar za transport i koja je u ugovoru o prijevozu navedena kao pošiljatelj.
- 2) Pakiratelj – osoba koja pakira, puni i priprema pakiranje i ambalaži za prijevoz opasnih tvari
- 3) Utovaritelj/punitelj – osoba koja opasne tvari u tekućem, plinovitom i rasutom stanju puni u teretni prostor transportne jedinice i priprema za transport
- 4) Prijevoznik – osoba koja obavlja radnju transporta opasne tvari
- 5) Primatelj – osoba koja preuzima opasne tvari poslone od strane pošiljatelja
- 6) Sigurnosni savjetnik – osoba koja ima valjano uvjerenje o stručnom osposobljavanju za obavljanje poslova vezanih uz prijevoz, pakiranje, utovar i istovar povezanim s prijevozom opasnih tvari.

1) OBVEZE POŠILJATELJA

Osoba ili ovlaštena tvrtka koja opasnu tvar predaje za njen transport dužna je tu radnju obaviti samo ako je to zakonski dopušteno, posjeduje svu zakonski potrebnu dokumentaciju (listu opasnih tvari, deklaraciju o opasnosti) i odobrenje za prijevoz opasne tvari (u slučajevima kada je to potrebno), ako je osigurano da je opasna tvar/predmet upakirana na način koji zadovoljava sve uvjete i ispunjava sve odredbe o načinu prijevoza, zajedničkom utovaru, čuvanju, čišćenju i dekontaminaciji, vozilo i transportna jedinica zadovoljava zakonskim uvjetima te da vozač ima sve potrebne isprave i odobrenja za prijevoz i da su sve opasne tvari koje se transportiraju, klasificirane i označene prema propisima.

2) OBVEZE PAKIRATELJA

Obveze pakiratelja su poštivanje odredbi o načinu pakiranja i korištenja propisanih ambalaža ovisno o klasi opasne tvari koja se prevozi, poštivanje odredbi o znakovima upozorenja, natpisima i listicama opasnosti koje se trebaju nalaziti na pakiranju te poštivati svih drugih mjera sigurnosti sukladno odredbama međunarodnog ugovora.

3) OBVEZE UTOVARITELJA/PUNITELJA

Proces utovarivanja spremnika, ambalaža, cisterni i sl. u kojima se nalaze opasne tvari smiju se započeti tek kada su svi uvjeti za siguran transport ispunjeni. Utovaritelj je dužan poštivati sve odredbe o načinu utovara i pakiranja opasne tvari kao i odredbu o zabrani zajedničkog utovara i o razdvajanju opasnih tvari od živežnih namirnica i stočne hrane, vršiti utovar samo za na tom određenom i u tu svrhu opremljenom mjestu te poštivati druge mjere sigurnosti u skladu s odredbama međunarodnog ugovora.

4) OBVEZE PRIJEVOZNIKA

Sam vozač kao i tvrtka u kojoj je vozač zaposlen i za koju obavlja poslove po nalogu nadređenih, dužni su osigurati da vozač posjeduje valjanu ispravu o stručnoj osposobljenosti za prijevoz opasnih tvari u skladu s odredbama međunarodnog ugovora, da je upoznat sa svojim obvezama i posebnostima prijevoza, vozilo, opasne tvari i teret odgovaraju propisima, dužnost je provjeriti pakiranja i označavanja opasne tvari prije početka transporta, osigurati primjenu prikladnog vozila i opreme za prijevoz opasnih tvari, osigurati ispravne dokumente potrebne za transport opasnih tvari, pravilno rukovati opasnom tvari i ambalažom u kojoj se nalazi tijekom transporta te osigurati da vozilo i oprema budu u skladu s propisima i pravilima.

5) OBVEZE PRIMATELJA

Osoba prema kojoj se i za koju se transport vrši, dužna je u najkraćem mogućem roku preuzeti opasnu tvar, utvrditi da li je opasna tvar stigla pravilno označena i upakirana prema propisima, očistiti transportnu jedinicu i obaviti otplinjavanje ili dekontaminaciju te s nje ukloniti znakove upozorenja, natpise i listice opasnosti, istovar izvršiti samo na za to posebno opremljenom mjestu poštivajući i druge mjere sigurnosti u skladu s odredbama međunarodnog ugovora i drugim propisima kojima se uređuje sigurnost prijevoza te osigurati prikladne uvjete za sigurno skladištenje tvari.

6) SIGURNOSNI SAVJETNIK

Sigurnosni savjetnik, imenovana osoba od strane osobe ili tvrtka koja se bavi djelatnošću vezanom uz transport opasnih tvari te njihovom pakiranju, utovaru, istovaru i sl., potrebna je položiti stručno osposobljavanje za obavljanje poslova koji su u opisu tog radnog mjesta. Poslovi sigurnosnog savjetnika su redovito ažuriranje znanja sukladno propisima u području prijevoza opasnih tvari, nadzor nad rukovanjem opasnim tvarima pri njegovom utovaru i istovaru, savjetovanje svih sudionika i radnika koji sudjeluju u procesu, nadgledanje i praćenje stručnog osposobljavanja radnika te vođenje evidencije o njihovom osposobljavanju, provođenje svih potrebnih mjera radi sprečavanja nesreća i donošenje odgovarajućih mjera postupanja u slučaju nezgode.

3.3. Obvezna dokumentacija u vozilu

Vozila, transportne jedinice i sl. koja prevoze opasne tvari dužne su biti opremljene odgovarajućim dokumentima kako bi se osigurala i potvrdila sigurnost samog transporta. U Republici Hrvatskoj transport opasnih tvari reguliran je Zakonom o prijevozu opasnih tvari (NN 38/09, 60/13, 70/19). Prema ovom zakonu, vozači vozila koji prevoze opasne tvari obvezni su imati sljedeće dokumente :

- 1) Dokument o opasnim tvarima – popis svih opasnih tvari koje se nalaze u teretnom prostoru zajedno s njihovim UN brojem, klasom i podacima potrebnim za lakše prepoznavanje.
- 2) Vozni list – dokument koji se koristi za praćenje tereta od mjesta polaska do mjesta odredišta. Na njemu se navodi ime vozača, registracijski broj vozila, adresa polazišta i odredišta, količina tereta te informacije o prijevozniku.
- 3) Potvrda o osposobljavanju vozača - potvrdu je potrebno imati cijelo vrijeme u vozilo tokom obavljanja transporta kao i predložiti ju na zahtjev nadležnih tijela.
- 4) Sigurnosno – tehnički listovi – dokumenti koji pružaju detaljne informacije o svakoj opasnoj tvari koja se nalazi u teretnom prostoru.
- 5) Dokumenti o vozilu – registracijska oznaka, potvrda o pregledu i osiguranju, sl.

Uz ove dokumente, vozači koji prevoze opasne tvari u Republici Hrvatskoj moraju se pridržavati i drugih zakonskim propisa i zahtjeva, ovisno o vrsti opasnih tvari koje se prevoze. Potrebno je uskladiti dokumente s propisima države u kojoj se transport vrši. [8]

3.4. Osobna zaštitna sredstva pri transportu s opasnim tvarima

Prilikom izvođenja radnih zadataka, tokom kojih sigurnost radnika nije dovedena na prihvatljivu razinu (na mali/srednji rizik) primjenom osnovnih pravila zaštite na radu, primjenjuje se upotreba osobne zaštitne opreme. U skladu s Zakonom o zaštiti na radu, propisuje se da u situacijama kada pravilima zaštite na radu ili organizacijskim mjerama nije moguće u potpunosti ukloniti ili adekvatno ograničiti opasnosti koje ugrožavaju sigurnost i zdravlje radnika, poslodavac je obavezan osigurati odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu. Poslodavac ima obvezu osigurati da radnici koriste tu opremu tijekom rada te da se ista nalazi u ispravnom stanju u svakom trenutku. Na temelju procjene rizika i utvrđenoj količini rizika, odabire se vrsta osobne zaštitne opreme. Osobnu zaštitnu opremu potrebno je izabrati uzimajući u obzir da radniku, uz mogućnost normalnog obavljanja radnih zadataka i udobnosti, omogući i maksimalnu razinu zaštite od nastanka potencijalnih ozljeda.

Prilikom proizvodnje osobne zaštitne opreme, proizvođač je obavezan primijeniti propise zaštite na radu te uzeti u obzir odgovarajuća ergonomska načela. Također, proizvođač treba pružiti tehničke informacije i upute za uporabu svakog pojedinog dijela opreme. Radnik ima obvezu pravilno koristiti osobnu zaštitnu opremu tijekom rada te je nakon korištenja očistiti i odložiti prema uputama proizvođača. U slučaju da primijeti bilo kakve promjene na opremi koje mogu ugroziti sigurnost i zdravlje radnika, radnik je dužan prestati koristiti tu opremu.

U svakoj transportnoj jedinici u kojoj se prevoze opasne tvari, je potrebno osigurati opću zaštitnu opremu. Zaštitna oprema mora biti u skladu s listicama opasnosti tvari koja se prevozi, no opća oprema neovisna o tvari je :

- Dva samostojeća reflektirajuća znaka
- Tekućina za ispiranje očiju
- Vatrogasni aparat koji je odgovarajuće veličine te je namijenjen gašenju požara koji mogu nastati prilikom prijevoza opasnih tvari
- Prenosiva svjetiljka koja ne smije imati metalne površine koje mogu proizvesti iskru
- Kutija prve pomoći [9]



Slika 4. Prikaz obavezne opreme u vozilu koje prijevozi opasne tvari

Izvor : Priručnik za prijevoznike i vozače vozila za prijevoz opasnih tvari i osoblje na stanicama za tehnički pregled vozila, drugo dopunjeno izdanje, Zenica, studeni 2009.g. (str. 13.-14)

Dodatna osobna zaštitna oprema za vozača i sudionike u transportu opasnih tvari

- Zaštitna maska za svakog člana posade
- Sigurnosni reflektirajući prsluk/jakna s kapuljačom (zaštita glave transportnim radnicima od nečistoća, mogućih infekcija kod nošenja tereta, zaštita glave, vrata i ramena od vremenskih nepogoda)
- Zaštitne naočale s nepropusnim okvirom (primjena kod poslova transporta tvari u različitom agregatnom stanju koja uzrokuju štetne posljedice za oči i lice, npr. Kiseline)
- Polivalentne plastificirane zaštitne rukavice (otporne na visoke temperature, probijanje, kiseline i dr.)
- Štitnici za dlanove (pri transportu oštih i grubih predmeta)
- Zaštitne cipele s neprobojnim poplatama. [3]



Slika 5. Zaštitne rukavice



Slika 6. Zaštitne naočale s nepropusnim okvirom



Slika 7. Sigurnosni jakna s kapuljačom



Slika 8. Zaštitne cipele

Izvor : Osobna zaštitna sredstva i oprema, prof. dr. sc. Jovan Vučinić, Zoran Vučinić, Veleučilište u Karlovcu, Drugo dopunjeno i izmijenjeno izdanje, Karlovac, ožujak 2011.

4. OZNAČAVANJE, PAKIRANJE I SKLADIŠTENJE OPASNIH TVARI

4.1. Označavanje opasnih tvari

Označavanje opasnih tvari je vrlo važan aspekt transporta opasnih tvari jer pruža važne informacije o prirodi i opasnosti tih tvari za sve osobe koje dolaze u kontakt s njima tijekom transporta. Oznake se primjenjuju na svim vozilima, kontejnerima, vrećama i drugim spremnicima i ambalažama koje se koriste za transport opasnih tvari, kao i na samim opasnim tvarima.

Označavanje se temelji na sustavu UN o klasifikaciji i označavanju opasnih tvari, koji se primjenjuje u skladu s Međunarodnim sporazumom o prijevozu opasnih tvari cestovnim, željezničkim i unutarnjim vodenim putovima.

Označavanje na sebi sadrži:

- UN broj
- Naziv i klasa opasne tvari
- Oznaka opasnosti – simbol koji se primjenjuje na spremniku kako bi se upozorilo na specifičnu opasnost koju predstavlja opasna tvar. Oznaka opasnosti obično se sastoji od simbola i boje, a primjenjuje se na temelju klase.
- Dodatna označavanja – u nekim slučajevima potrebno je primijeniti dodatne oznake kako bi se upozorilo na specifičnosti opasnosti koje predstavlja opasna tvar ili kako bi se pridodale dodatne upute za rukovanje opasnom tvari.
- Sigurnosno – tehnički list (STL) – osiguravaju sve potrebne podatke o opasnoj tvari ili materijalu s kojom se radnici susreću prilikom obavljanja posla. Listovi pružaju svim sudionicima, radnicima i korisnicima sve važne informacije o kemijskoj opasnosti za čovjeka i okoliš te mjere i načine za postupanje u slučaju kontakta ili nesreće.

Oznake opasnosti potrebno je postaviti na način da su vidljive svima te se ni na jedan način ne smiju prekrivati drugim oznakama ili brisati dok je proces transporta u tijeku.

Označavanje pakiranja mora biti na jeziku države iz koje potječe, a ako taj jezik nije engleski, francuski ili njemački, tada mora biti napisano na jednom od ta tri jezika, osim ako nije drugačije naznačeno sporazumom sklopljenim između država u kojima se prometuje.






Slika 9. Znakovi opasnosti za opasne kemikalije

Izvor : Vodič za proizvodnju kozmetičkih proizvoda, Ministarstvo zdravstva (str. 11.)



Slika 10. Piktogrami opasnosti za opasne kemikalije

Izvor : Vodič za proizvodnju kozmetičkih proizvoda, Ministarstvo zdravstva (str. 11.)

			
Jedna opasna tvar, jedan UN broj, jedna potencijalna opasnost, jedna listica	Jedna opasna tvar, jedan UN broj, dvije potencijalne opasnosti, dvije listice opasnosti, dodatna listica opasnosti-strelica za smjer pravilnog okretanja	Dvije opasne tvari, dva UN broja, dvije potencijalne opasnosti, dvije listice	Jedna opasna tvar, jedan UN broj, dvije potencijalne opasnosti, dvije listice opasnosti. Spremnici IBC zapremnine preko 450 litara, moraju biti označeni na dvije nasuprotne strane

Slika 11. Način označavanja pakiranja opasnih tvari

Izvor : Pakiranja opasnih tvari, Đurđica Pavelić, dipl. ing. kem. tehn. MUP, Inspektorat unutarnjih poslova, Zagreb 2011. (str. 166.)

Trgovačko ime

Sadrži: etil-acetat; 2-butanon oksim.

Opasnost: H225 Lako zapaljiva tekućina i para. H317 Može izazvati alergijsku reakciju na koži. H319 Uzrokuje jako nadraživanje oka. H336 Može izazvati pospanost ili vrtoglavicu. EUH066 Ponavljano izlaganje može prouzročiti sušenje ili pucanje kože.

P102 Čuvati izvan dohvata djece. P210 Čuvati odvojeno od topline, vrućih površina, iskri, otvorenog plamena i drugih izvora paljenja. Ne pušiti. P305 + P351 + P338 U SLUČAJU DODIRA S OČIMA: oprezno ispirati vodom nekoliko minuta. Ukloniti kontaktne leće ako ih nosite i ako se one lako uklanjaju. Nastaviti ispirati. P333 + P313 U slučaju nadražaja ili osipa na koži: zatražiti savjet/pomoć liječnika. P403 + P233 Skladištiti na dobro prozračenom mjestu. Čuvati u dobro zatvorenom spremniku. P501 Odložiti sadržaj/spremnik u skladu s nacionalnim propisima - predajom tvrtci ovlaštenoj za sakupljanje te vrste otpada.

Dobavljač: DVG CHEMIA d.o.o., Završje 17b, 10 090 Zagreb, Hrvatska
Tel: +385 1 3736 512

1 L



Slika 12. Primjer naljepnice za opasnu tvar

Izvor : <https://www.bens-consulting.com/img/blogImg/Sadržaj%20etikete.pdf>

Naziv proizvoda	UKAPLJENI NAFTNI PLIN PROČIŠĆENI IZOBUTAN	Datum:	1.12.2021.
		Izdanje:	10

2.1. Razvrstavanje tvari ili smjese

2.1.1. Razvrstavanje u skladu s Uredbom (EZ) br. 1272/2008 (CLP):

Zap. plin 1; H220

Stlač. plin; H280

Cjelovit tekst oznaka upozorenja (H) nalazi se u odjeljku 16.

2.2. Elementi označivanja

2.2.1. Označivanje u skladu s Uredbom (EZ) br. 1272/2008 (CLP):

Piktogram opasnosti:



GHS02 GHS04

Oznaka opasnosti: Opasnost

Oznake upozorenja (H):	H220	Vrlo lako zapaljivi plin.
	H280	Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju.
Oznake obavijesti (P):	P210	Čuvati odvojeno od topline, vrućih površina, iskri, otvorenih plamena i ostalih izvora paljenja. Ne pušiti.
	P377	Požar zbog istjecanja plina: ne gasiti ako nije moguće sa sigurnošću zaustaviti istjecanje.
	P381	U slučaju istjecanja ukloniti sve izvore paljenja.
	P403	Skladištiti na dobro prozračenom mjestu.

2.3. Ostale opasnosti

Može tvoriti eksplozivnu smjesu sa zrakom.

ODJELJAK 4. MJERE PRVE POMOĆI

4.1. Opis mjera prve pomoći

- opće napomene: Prije pružanja pomoći unesrećenima, izolirati područje nesreće od izvora zapaljenja uključujući i isključivanje iz električne mreže. Prije ulaska u zatvorene prostore provjeriti atmosferu i osigurati provjetranje. Koristiti odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu (vidi odjeljak 8).
- nakon udisanja: Unesrećenog udaljiti iz onečišćenog prostora na svjež zrak i postaviti ga u položaj koji olakšava disanje. U slučaju vrtoglavice, mučnine, glavobolje i trajnih tegoba odmah zatražiti liječničku pomoć. U slučaju nesvjestice prebaciti ozlijeđenu osobu u bolnicu, u bočnom položaju, pazeci na prohodnost dišnih putova. U slučaju otežanog disanja ili prestanka disanja, otvoriti dišne puteve, započeti s reanimacijom (masaža srca i umjetno disanje) te odmah potražiti liječničku pomoć.
- nakon dodira s kožom: Mogu nastati smrzotine. Ne uklanjati odjeću s područja smrzotine, ne trljati, masirati ili pritiskati oštećeno područje kože. Zahvaćeno područje ispirati s puno vode najmanje 15 minuta – te ako je moguće zagrijte zahvaćeno tkivo vodenom kupelji na 37 - 42 °C. Odmah potražiti liječničku pomoć.
- nakon dodira s očima: Mogu nastati smrzotine. Ukloniti kontaktne leće (ako ih unesrećeni nosi) i ispirati vodom najmanje 15 minuta. Odmah potražiti liječničku pomoć.
- nakon gutanja: Ne smatra se mogućim putem izlaganja. U kontaktu s proizvodom moguć nastanak smrzotina na usnama i u ustima.
- osobna zaštita osobe koja pruža prvu pomoć: Spasioci moraju nositi uređaje za disanje, pojas i uže za spašavanje, te slijediti upute za spašavanje.

4.2. Najvažniji simptomi i učinci, akutni i odgođeni

- nakon udisanja: Glavobolja, vrtoglavica, pospanost. Visoka koncentracija ili duže vrijeme izloženosti može izazvati nesvjesticu i gušenje.
- nakon dodira s kožom: Komprimirani plin izaziva smrzotine.
- nakon dodira s očima: Komprimirani plin izaziva smrzotine.
- nakon gutanja: Ne smatra se mogućim putem izlaganja, moguć nastanak smrzotina.

4.3. Navod o potrebi za hitnom liječničkom pomoći i posebnom obradom:

Liječiti simptomatski. U slučaju kontakta s proizvodom u tekućem obliku, tretirajte smrzotine. Davanje kisika samo od strane educiranog medicinskog osoblja.

Slika 13. Primjer STL-a za ukapljeni naftni plin

Izvor : <https://www.ina.hr/kupci/proizvodi-i-usluge/sigurno-upravljanje-proizvodom/sigurnosno-tehnicki-listovi/>

4.2. Pakiranje opasnih tvari

Pakiranje opasnih tvari za transport igra ključnu ulogu u osiguravanju sigurnosti tijekom transporta. Opasne tvari moraju biti pakirane na način koji će spriječiti bilo kakvo oštećenje, curenje ili kontaminaciju tijekom transporta. Pakiranje tvari ovisiti će najviše o klasi tereta koji se pakira i njegovom agregatnom stanju. Tvari i predmeti sačinjeni od opasnih materijala potrebno je zasebno pakirati, a preporuča se i posebno skladištenje kako u slučaju nezgode i nesreća ne bih došlo do spajanja tvari i izazivanja još veće katastrofe i posljedica. [10]

Pakiranje mora biti čvrsto te otporno na bilo koje potencijalne udarce, opterećenja i sličnih fizičkih oštećenja koja se mogu desiti prilikom transporta. Također, pakiranje mora ostati u stanju u kojem štiti materijale i tvari prilikom prenošenja s paleta (strojnog rukovanja) i kasnije omogućiti što lakši pristup vađenju materijala iz zaštitnog pakiranja. Na pakiranjima mora jasno i vidljivo biti naznačena oznaka opasnosti te točan UN broj. Postoji tri načina pakiranja: unutarnje, kombinirano i završno pakiranje. Sama veličina ambalaže ovisiti će o vrsti i količini opasne tvari koja je transportira.

Prekomjerno punjenje može dovesti do oštećenja pakiranja tijekom transporta, dok nedovoljno punjenje potencijalno dovodi do neispravnog označavanja ili propuštanja tvari. Ako se opasna tvar prevozi u pakiranjima od lomljivog materijala ili neotporne plastične mase, pakiranje je potrebno postaviti u zaštitnu transportnu ambalažu i prazne prostore ispuniti materijalom za popunu radi sprječavanja od loma tijekom prijevoza. Ambalaže za prijevoz opasnih tvari u tekućem agregatnom stanju moraju izdržati unutarnje tlakove pri promjenama temperature.

Za transport opasnih tvari koriste se slijedeći oblici pakiranja :

- Vreće (papirne, tekstilne)
- Posude (metalne, plastične, kartonske)
- Sanduci (drveni, metalni, plastični)
- Kombinirana ambalaža (unutarnje pakiranje od PVC-a, porculana ili stakla te vanjsko pakiranje od metala, drva, kartona i sl. koja jednom spojena čini nerazdvojnu cjelinu)
- Zajednička ambalaža (jedno ili više pakiranja smještenih u jedno vanjsko pakiranje)
- Pakiranje od lima (posude s ravnim ili ispupčenim dnom s okruglim, četvrtastim ili eliptičnim presjekom s jednim otvorom)

Postoje pakiranja i dopuštene ambalaže koje su već unaprijed posebno izrađene da odgovaraju količini i specifičnostima tvari koja se u njoj nalazi te je provjerena i unaprijed označena potrebnim znakovima upozorenja, natpisima, nazivom i ostalim važnim podacima za onog koji rukuje i prenosi tu ambalažu.

Ambalažne skupine za pakiranje opasnih tvari i predmeta:

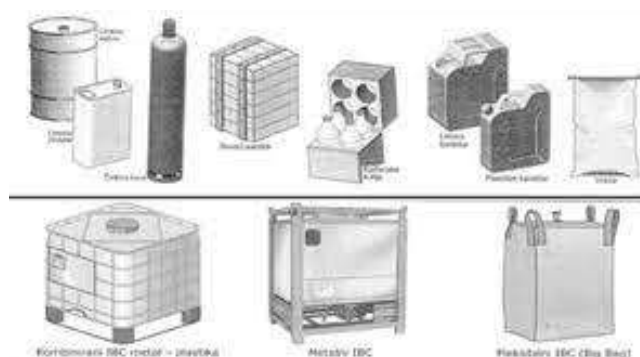
- Pakirna skupina I – velika opasnost (oznaka „X“)
- Pakirna skupina II – srednja opasnost (oznaka „Y“)
- Pakirna skupina III – niska opasnost (oznaka „Z“)

Opasne tvari moraju biti zapakirane tako da se pri normalnim uvjetima prijevoza (vibracije, naglo kočenje, vožnja velikim zavojima), kao i kod normalnog trenja pri rukovanju, utovaru i istovaru, rizik od oštećenja smanji na minimum. [8]

Ambalaže se označuju na određen, propisima definiran način, tako da svako pakiranje u kojem se nalazi opasna tvar mora biti označeno :

- UN – brojem opasne tvari
- Listicom/listicama opasnosti koja/koje su propisane za svaki UN-broj
- Certifikacijskim kodom ambalaže

Kodni broj na pakiranju sastoji se od arapskog broja i slova. Broj označava vrstu ambalaže (vreća, kutija, kanistar itd.), a slovo predstavlja svojstvo od kojeg je materijal ambalaže (papir, čelik, plastika). U slučaju da se koristi više vrsti pakiranja koriste se dva slova. Prvo slovo odnositi će se na materijal unutarnje ambalaže, a drugo slovo na materijal vanjske ambalaže.



Slika 14. Razne vrste ambalaži i pakiranja

Izvor : Pakiranja opasnih tvari, Đurđica Pavelić, dipl. ing. kem. tehn. MUP, Inspektorat unutarnjih poslova, Zagreb 2011. (str. 165.)

Tablica 2. i 3. Kodni brojevi i slova za pakiranja

BROJ	VRSTA AMBALAŽE
0	Ambalaža sačinjena od lakih metala
1	Bačve
2	Drvene ploče
3	Četvrtaste posude
4	Kutije
5	Vreće
6	Mješovito pakiranje

SLOVO	MATERIJAL AMBALAŽE
A	Čelik
B	Aluminij
C	Prirodno drvo
D	Šperploča
F	Obnovljeno drvo
G	Lesonit
H	Plastični materijali
M	Čvrsti papir
N	Metal
P	Staklo, porculan, keramika



Slika 15. Primjer kodnog broja na pakiranju i značenje svake cjeline

Izvor : Pakiranja opasnih tvari, Đurđica Pavelić, dipl. ing. kem. tehn. MUP, Inspektorat unutarnjih poslova, Zagreb 2011. (str. 166.)

4.3. Skladištenje opasnih tvari

Skladištenje opasnih tvari ključno je za održavanje sigurnosti u industrijskim postrojenjima. U skladištima opasnih tvari potrebno je osigurati pravilno označavanje, pakiranje, manipulaciju i skladištenje kako bi se spriječile ozbiljne nesreće, kao što su požari, eksplozije i onečišćenje okoliša. Skladištenje opasnih tvari zahtijeva posebnu pažnju i odgovornost kako bi se osigurala sigurnost odgovarajućih mjera sigurnosti ključni su faktori u smanjenu rizika nesreća i poboljšanja sigurnosti.

Postoji nekoliko pravila kada je u pitanju prostor u kojem se skladišti opasni teret.

- 1) Svaki radnik dužan je i odgovoran za čistoću i dobru prohodnost svog radnog mjesta
- 2) Svi prolazi, transportni putevi te radne jedinice skladišta moraju biti prohodni i čisti
- 3) Predmeti i alati poput ljestvi, neiskorištenih paleta, ručnog alata i sl. moraju biti odloženi na mjestu gdje ne prijete nastanku ozljeda pri normalnom kretanju radnika
- 4) Otpad je potrebno odložiti na za to predviđeno mjesto i organizacijski biti uklonjeno iz radnog prostora
- 5) U skladištu i izvan njega potrebno je osigurati sve odgovarajuće uvjete, sredstva i opremu za slučajeve u kojima može doći do ispuštanja opasnih plinova ili aerosola
- 6) Na mjestima u skladištu u kojem se nalaze opasne tvari, moraju se postaviti senzori koji dojavljaju kada je koncentracija opasne tvari u zraku iznad granične vrijednosti izloženosti
- 7) U svakom skladištu, potrebno je postaviti više planova evakuacije u slučaju nesreće
- 8) Skladište mora biti zagrađeno i zaključano (izvan radnog vremena) kako bi se onemogućio pristup neovlaštenim osobama, a na svim ulazima postavljen alarmni sustav povezan s odgovornom osobom ili zaštitarskom službom. [3]

Također je vrlo važno da je svaki radnik koji ima i najmanju ulogu u procesu, svjestan s kojom tvari dolazi u kontakt, kojom količinom te na koje mjesto će postaviti pakiranje u kojem se opasna tvar nalazi. To će olakšati snalaženje u slučaju nesreće i požara.

Kada govorimo o više vrsta, opasne tvari i materijali NE SMIJU se skladištiti u zajedničko skladište s tvarima koje :

- je potrebno gasiti na drugačije načine i koristeći druga sredstva za gašenje
- zahtijevaju različite temperaturne uvjete u kojima se nalaze
- koje su same po sebi zapaljive ili ispuštaju otrovne plinove
- tvari koje reagiraju u kontaktu s drugim tvarima

Transportni putevi koji se koriste prilikom rukovanja pakiranjima u kojima se nalaze opasne tvari određene su dimenzijama. U slučaju kada radnik koristi ručni viličar, širina transportnog puta mora iznositi najmanje 0,75 m, a kada se koristi električni samohodni viličar širina mora odgovarati tako da s svake strane viličara ima još 0,5 m slobodnog prostora.



Slika 16. Prikaz transportnih puteva u skladištu

Izvor: <http://www.asecos.com/>

Kako bi se spriječilo prevrtanje, pad, klizanje ili oštećenje pakiranja tokom manipulacije ili transporta, koriste se pomoćne palete. Pomoćne palete sprječavaju bilo kakvo nepoželjno micanje i kretanje pakiranja ili ambalaže u kojoj se nalazi neka tvar, predmet ili materijal opasna za zdravlje čovjeka i okoline. U novije vrijeme, u uporabi su zaštitni ormari u kojima se drže posude i ambalaže. [3]



Slika 17. Osiguravanja stabilnosti opasnog tereta

Izvor: <http://www.asecos.com/>

5. UTOVAR I ISTOVAR OPASNOG MATERIJALA

Manipulacija opasnim tvarima predstavlja znatan rizik za nastanak nesreća, stoga je nužno da se ti postupci obavljaju samo na posebno određenim mjestima koja su opskrbljena svim potrebnim uređajima i opremom za sigurnim upravljanjem teretom. Osim toga, ta mjesta moraju biti jasno označena znakom opasnosti i opremljena aparatima za gašenje požara, kako bi se smanjio rizik od požara. U slučaju da se utovar ili istovar opasnih tvari obavlja u zatvorenom prostoru, koji može stvoriti zapaljive plinove ili radioaktivne tvari, obvezno je postaviti uređaj za mjerenje koncentracije plinova ili radioaktivnosti, kako bi se osigurala sigurnost svih sudionika uključenih u proces. Važno je napomenuti da se najveći broj nesreća događa upravo prilikom manipulacijom opasnim teretom prilikom njegova utovara ili istovara iz/sa transportnih jedinica. Utovar i istovar opasnih tvari i materijala obavlja se, u pravilu, danju. Ako se radovi obavljaju noću, svi električni uređaji i rasvjeta moraju biti izrađeni sukladno tehničkim normativima i smještena na dovoljnoj udaljenosti gdje ne postoji rizik od nastanka iznenadnih požara i eksplozija.

Prilikom utovara i istovara eksplozivnih i zapaljivih tvari, transportne jedinice moraju biti uzemljene kako bi se spriječilo nakupljanje statičkog elektriciteta. Također, u vozilima s unutarnjim izgaranjem, rad motora i uređaja za zagrijavanje kabine moraju biti zaustavljeni, osim ako se motor koristi kao pogon crpke ili dijela kojim se teret istovara/utovara na/s transportnog vozila. Osim toga, motor, crpke i ispušne cijevi moraju biti osigurani od nastanka paljenja ili pretjeranog zagrijavanja. Sve ove mjere donesene su kao neophodni preventivni proces kojim se osigurava sigurnost od nastanka mogućih nesreća. [11]

Na mjestu na kojem se vrši utovar i istovar eksplozivnih i zapaljivih tvari zabranjeno je:

- držati ostale tvari i uređaje, koji u kontaktu s teretom koji se prevozi, mogu izazvati požar ili ubrzati njegovo širenje
- u blizini raditi s otvorenim plamenom (zavarivanje i sl.)
- pušenje i uporaba sredstava za paljenje (šibice, upaljači)
- rad s alatom i uređajima koji izazivaju pojavu iskre

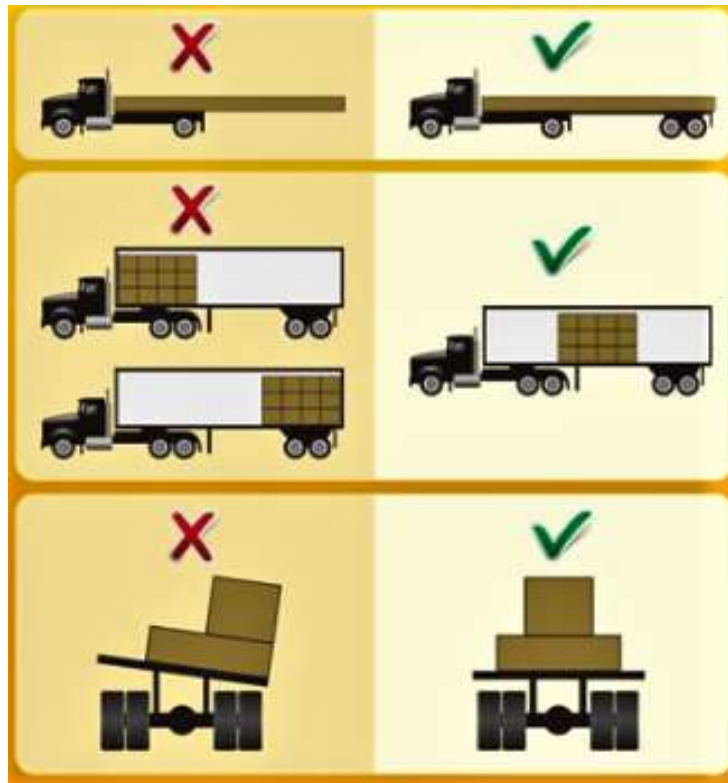
Vozači, pomoćni radnici, signalisti i drugi sudionici raspoređeni na transportnim jedinicama za prijevoz opasnog tereta, moraju ispunjavati uvjete za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada utvrđenim propisima zaštite na radu i posebnim propisima o sigurnosti i prijevozu u cestovnom prometu.

Kretanje vozila na površinama, prilazima i prometnicama gdje se obavlja utovar/istovar opasnog tereta mora biti organizirano na način da je uvijek jednosmjerno. Osim toga, brzina vozila ne smije biti veća od 10 km/h, dok u zatvorenim skladištima brzina ne smije prelaziti 5 km/h. Kako bi se osigurali sigurnosti uvjeti i spriječile moguće nezgode, na ovim površinama i prometnicama postavljaju se odgovarajući prometni znakovi i oznake, kao i reflektirajuće trake (unutar skladišta). Na taj se način povećava vidljivost i jasnoća uputa za vozače kojima se olakšava manipulacija transportnim vozilom. [11]

Vozač transportne jedinice pri utovaru i istovaru tereta na vozilo mora osigurati da se:

- vozilo koristi samo za prijevoz onih tereta koji odgovaraju tehničkim karakteristikama vozila i specifičnosti tereta
- teret čija je težina veća od dopuštene ne utovaruje
- teret u sanducima i pakiranjima rasporedi tako da ne ugrožava sigurnost vožnje (slika. 18.)
- radnici koji rade na utovaru/istovaru, upozori na specifičnosti vezane uz karakteristike vozila i opasne tvari

Prije nego što krene utovar opasnog tereta na/u vozilo, vozač je dužan temeljito pregledati vanjsko stanje tereta i pakiranja kako bi utvrdio da li je njihova ispravnost dovoljna za nastavak procesa. Ukoliko vozač primijeti bilo kakve nedostatke na teretu koji bi mogli ugroziti sigurnost tijekom utovara, istovara ili prijevoza, vozač nije ovlašten niti dužan nastaviti s procesom. Slično tome, prije istovara tereta s transportne jedinice, vozač i odgovorni transportni radnik moraju zajednički provjeriti stanje tereta koje se nalazi u teretnom prostoru. Posebnu pažnju posvetiti mogućnosti da je teret tijekom transporta promijenio svoj položaj, što bi moglo ugroziti živote i zdravlje radnika tijekom istovara. Stoga je važno da svi sudionici u transportnom procesu poštuju proceduru kojom se izbjegava nastanak ozljeda i nezgoda. Vozač mora biti uz transportnu jedinicu za vrijeme manipulacijom tereta i davati upute transportnim radnicima, odnosno sudionicima koji vrše utovar ili istovar, o načinu manipulacije i signalizaciju.



Slika 18. Prikaz neispravnog i ispravnog načina utovara na transportno vozilo

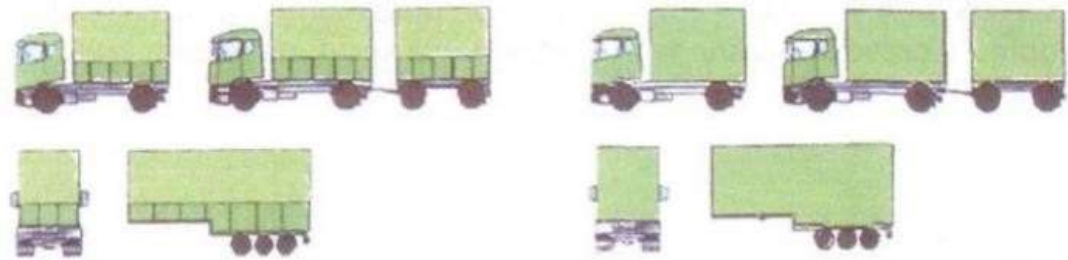
Izvor : <https://preventa.hr/zastita-na-radu-upit/prijevoz-tereta>

6. VOZILA ZA TRANSPORT OPASNIH TVARI CESTOVNIM PUTEVIMA

Vozila koja se koriste za prijevoz opasnih tvari moraju biti posebno opremljena i prilagođena za tu namjenu, kako bi se osigurala najviša razina sigurnosti tijekom transporta. Ta vozila mogu biti različitih vrsta i veličina, a najčešće su to kamioni s cisternama i ostali oblici kamiona. Konstrukcija vozila za prijevoz opasnih tvari moraju biti specijalno dizajnirana za ovu namjenu, što uključuje primjenu posebnih materijala i tehnologija kojima se osigurava čvrsta i otporna struktura. Vozila su također, opremljena sigurnosnim sustavima i uređajima poput sustavi za zaštitu od požara, sustavi za ventilaciju i sustavi za praćenje temperature u vozilu. Vozila za prijevoz opasnog tereta i tvari posebno su dizajnirana i opremljena vozila koja moraju udovoljavati strogo definiranim sigurnosnim i tehničkim standardima.

Vrsta vozila koje će se upotrebljavati za prijevoz opasne tvari, ovisiti će o vrsti tvari i materijala koji se prevozi i zahtjevima procesa transporta. Vozila koja se koriste, u skladu s odredbama ADR sporazuma podijeljena su u 6 skupina. [6]

1. „EX/II“ – vozila namijenjena prijevozu eksplozivnih tvari i predmeta klase 1.



Slika 19. "EX/II" vozila

Izvor : Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) (2015)

2. „EX/IM“ – vozila koja se koriste pri prijevozu eksplozivnih tvari i predmeta, ali se na njih odnose puno stroži zahtjevi i tehničke karakteristike u odnosu na „EX/II“ vozila.



Slika 20. "EX/IM" vozila

Izvor : Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) (2015)

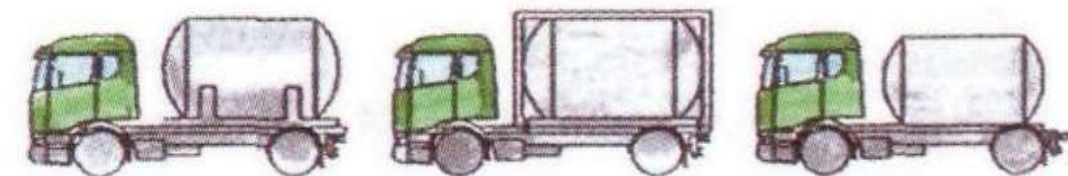
3. „FL“ – u ovim se vozilima prevoze tekućine čije plemište ne prelazi 61°C , ne odnoseći se na diesel goriva, zapaljive plinove i loživo ulje.



Slika 21. "FL" vozila)

Izvor : Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) (2015)

4. „OX“ – vozila u kojima se nalaze tvari klase 5.1., stabilizirani vodikov peroksid ili vodikov peroksid otopljen u vodi



Slika 22. "OX" vozila

Izvor : Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) (2015)

5. „AT“ – vozila namijenjena prijevozu opasnih tvari u kontejnerskim i prenosivim spremnicima ili MEGC-ijima kapaciteta preko $3m^3$, u fiksnim spremnicima kapaciteta preko $1 m^3$ ili u baterijskim vozilima.



Slika 23. "AT" vozila

Izvor : Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) (2015)

6. Ostala vozila – vozila koja ne spadaju u nijednu navedenu skupinu, a prevozi opasne tvari i predmete u količinama koje se smatraju veće od malih količina poput opasne tvari za kućanstva, osobne potrebe korisnika i sl.

6.1. Označavanje vozila za transport opasnih tvari

Vozila koja prevoze opasne tvari i predmete posebno su označena kako bi se upozorilo druge sudionike u prometu, da je u tijeku prijevoz opasnih tvari te kako bi se njihova sigurnost osigurala. Svaka transporta jedinica u kojoj se nalazi ambalaža s opasnim tvarima, moraju biti odgovarajući označena i podlegnuta posebnom inspeksijskom nadzoru na cesti od strane prometne policije.

Ako se u vozilu nalaze tvari koje nisu na popisu opasnih tvari sukladno ADR-a ili više različitih vrsta i klasa tvari, to se vozilo obilježava pravokutnom reflektirajućom narančastom pločicom opasnosti bez broja i oznaka, dimenzija 40x30 cm koja je obrubljena crnim rubom širine 1,5 cm (slika 24.). pločica se postavlja na prednju i stražnju stranu vozila na visini od minimalno 40 cm, a maksimalno 150 cm iznad razine prometnice. Ako vozila koje prevozi opasnu tvar, za sobom vuče neku vrstu priključka poput prikolice ili cisterne, jedna se pločica postavlja na prednju stranu vučnog vozila, a druga na stražnju stranu priključka.

Pločica opasnosti kojom se označava vozilu u kojem se vrši transport tvari koja se nalazi na popisu opasnih tvari ADR sporazuma, podijeljena je na dva dijela. U gornjem dijelu se nalazi identifikacijski broj opasnosti poznat kao Kemler broj, a u donjem dijelu broj opasne tvari prema predlošku odredbi Ujedinjenih naroda, takozvani UN – broj.

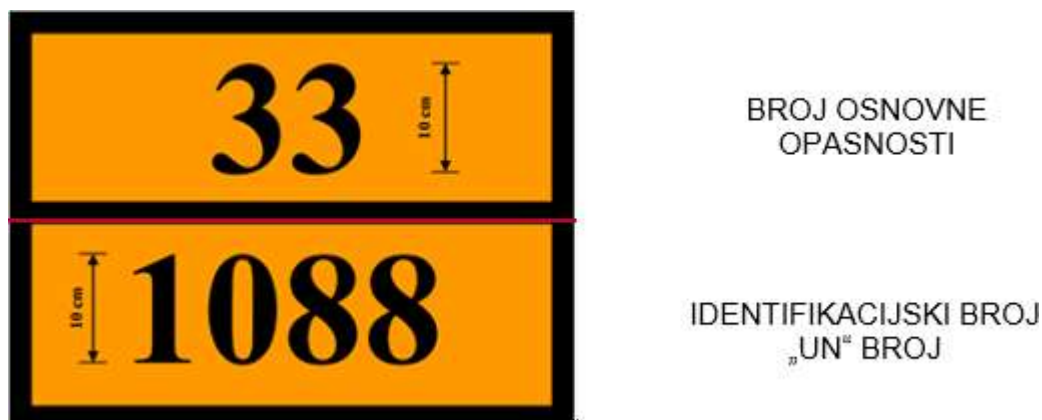


Slika 24. Narančasta ploča bez oznaka

Izvor : <http://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx?category=50&showsign=ADR-A>

Identifikacijski broj opasnosti (Kemler broj) je broj u gornjem dijelu ploče, a sastoji se od dvije ili tri znamenke, od kojih svaka ukazuje na način i količinu opasnosti djelovanja opasne tvari. Prvi broj označava klasu opasne tvari koja se nalazi u transportnoj jedinici, dok ostale znamenke ukazuje na karakteristike te tvari. (Tablica 4.) Broj opasnosti na pločici opasnosti čita se na način da se prvo odredi kojoj klasi opasna tvar pripada s obzirom na prvi broj, dok nam znamenka koja dolazi nakon prvog broja definira svojstva i način djelovanja tvari. Kada se brojevi (nakon prvog broja koji nam govori klasu) ponavljaju, to nam ukazuje na povećanu opasnosti, dok neke kombinacije mogu imati svoja vlastita posebna značenja. [7]

UN broj je broj koji se nalazi u donjem dijelu ploče opasnosti. UN broj je međunarodno poznata brojčana oznaka koja predstavlja četveroznamenkasti identifikacijski broj opasne tvari ili predmeta te je sastavljen prema predlošku odredbi UN-a.



Slika 25. Narančasta ploča s oznakama i dimenzijama

Izvor : <https://www.czs.hr/hr/adr-c-plo%C4%8Da-za-ozna%C4%8Davanje-adr-vozila>

Brojevi se na pločici opasnosti utiskuju u gornjem i donjem redu radi sigurnosti i uočljivosti. Na taj se način, čak i ako dođe do toga da boja izgori uslijed dugotrajnog izlaganja visokoj temperaturi, brojevi će se moći pročitati. Ova karakteristika je značajna za pripadnike ekipa spasitelja koji dolaze na mjesto događaja nakon nesreće.

Tablica 4. Osnovni brojevi opasnosti i njihovo značenje

BROJ OPASNOSTI	ZNAČENJE BROJA
0	Bez posebne opasnosti
2	Opasnost od nastanka plina
3	Zapaljivost
4	Zapaljivost/samo zapaljivost čvrstih tvari
5	Oksidirajuće djelovanje
6	Otrovnost
7	Radioaktivnost
8	Korozivnost (nagrizanje)
9	Opasnost od snažne kemijske reakcije
X	Tvar opasno reagira u dodiru s vodom

Tablica 5. Primjeri UN broja te ispravan naziv tvari na engleskom i hrvatskom jeziku













UN BROJ	Proper Shipping Name	Ispravan naziv za otpremu
0509	Powder, smokeless	Barut, bezdimni
1001	Acetylene, dissolved	Acetilen, rastopljeni
1002	Air, compressed	Zrak, stlačeni
1005	Ammonia, anhydrous	Amonijak, bezvodni
1006	Argon, compressed	Argon, stlačeni






Osim narančastih ploča, vozila i transportne jedinice na stražnjoj te bočnim stranama, moraju imati postavljene listice opasnosti veličine 15x25 cm. Kada je riječ o transportu opasnih tvari u kontejnerima ili cisternama, listice se postavljaju na sve četiri strane vozila.

Listice opasnosti su simbol opasnosti koje se prema zakonskim odredbama stavljaju na vozilo kako bi što uočljivije ukazali na opasna svojstva tvari koja se prevozi.

U donjem dijelu listice nalazi se jedna, a iznad nje dvije ili tri zvjezdice. Jedna zvjezdica ukazuje na mjesto gdje se upisuje broj klase, a dvije ili tri zvjezdice mjesto gdje se upisuje pripadajući broj podjele opasnih tvari unutar klasifikacije. Svaka listica ukazuje na opasnost slikom, bojom i brojem. Umjesto zvjezdica može biti direktno upisan broj klase, pa se slikovno iste listice razlikuju po broju. Dopunske listice opasnosti, na dnu listice nemaju broj klase te samo slikom ukazuju na opasnost, time se razlikuju od osnovnih listica opasnosti.

Tablica 6. Primjeri listica opasnosti za sve postojeće klase prema ADR-u [6]

Broj i naziv klase	Izgled listice opasnosti koja se nalazi na pakiranju		
Klasa 1 – eksplozivne tvari i predmeti			
Klasa 2 – plinovi	 br. 2.1	 br. 2.3	 br. 2.2
Klasa 3 – zapaljive tekućine	 br. 3	Klasa 4.1 – zapaljive krute tvari, samozapaljive tvari i kruti desenzibilizirajući eksplozivi	 br. 4.1
Klasa 4.2 – tvari sklone 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		 br. 5.2
Klasa 6.1 – otrovne tvari	 br. 6.1	Klasa 6.2 – infektivne tvari	 br. 6.2

Klasa 7 – radioaktivne tvari			
Klasa 8 – korozivne (nagrizajuće) tvari	 br. 8	Klasa 9 – ostale opasne tvari i predmeti.	 br. 9
Tvari štetne za okoliš		Listica ne pripada samo jednoj klasi, već je pakiratelj stavlja na paket kao dodatnu listicu upozorenja.	
Ograničene količine tvari		Oznaka tvari za kućanstva. Opasna kemikalija može biti iz bilo koje klase osim eksploziva, radioaktivna i infektivnih tvari	

Vozila, transportne jedinice, spremnici i posebno opremljena vozila koje prevoze opasnu tvar povišene temperature, moraju na sebi imati oznaku te tvari s obje bočne strane, kao i stražnje. Oznaka tvari s povišenom temperaturom je trokut, obrubljen crvenom bojom, duljine stranica minimalno 25 cm u čijoj sredini se nalazi simbol termometra.



Slika 26. Oznaka opasne tvari s povišenom temperaturom

Izvor : <https://www.czs.hr/hr/prijevoz-pri-povi%C5%A1enoj-temperaturi-naljepnica-250x250-mm>

6.2. Tehnički pregledi i održavanje vozila za transport opasnih tvari

Vozila za transport opasnih tvari potrebno je redovito održavati kako bi se osigurala njihova ispravnost i sigurnost tijekom transporta. Kada se govori o preventivnom (periodičnom) tehničkom pregledu vozila, njega vrše stručno osposobljene osobe. Periodički tehnički pregledi vozila obavlja se ovisno o starosti, vrsti i namjeni koju vozilo ima. Većinom je to u vremenskom periodu kada vozilo prijeđe određen broj kilometara od dana zadnjeg tehničkog pregleda. Centar za vozila Hrvatske sustavno izdaje dva odobrenja vezana uz transport opasnih tvari. To su Potvrda o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari i Odobrenje pregledane cisterne prema zahtjevima ADR-a.

CERTIFIKAT O ISPRAVNOSTI VOZILA ZA PRIJEVOZ ODREĐENIH OPASNIH TVARI U ORUŽANIM SNAGAMA REPUBLIKE HRVATSKE			
Ovaj certifikat potvrđuje da opisano vozilo udovoljava uvjetima propisanim Pravilnikom u Oružanim snagama Republike Hrvatske.			
1. Certifikat br.:	2. Proizvođač vozila:	3. Identifikacijski br. vozila:	4. Regstarska oznaka (ako postoji):
5. Vlasnik vozila:			
6. Vrsta vozila: ¹			
7. Vrsta vozila prema članku 28. Pravilnika o prijevozu opasnih tvari u OS RH: ²			
EX/III		FL	OX AT
8. Uređaj za dugotrajno usporavanje: ³			
Nije primjenjivo			
Djelotvornost je dostatna za ukupnu masu transportne jedinice do ----- t ⁴			

9. Opis vozila cisterne/baterijskog vozila (ako je moguće):	
9.1 Proizvođač spremnika:	
9.2 Broj odobrenja za vozilo cisternu ili baterijsko vozilo:	
9.3 Serijski broj spremnika / Identifikacija elemenata baterijskog vozila:	
9.4 Godina proizvodnje:	
9.5 Kod spremnika prema 4.3.3.1 ili 4.3.4.1 ADR-a:	
9.6 Posebne odredbe prema 6.8.4 ADR-a (ako se primjenjuju):	
10. Opasni tereti odobreni za prijevoz: Vozilo udovoljava zahtjevima prijevoza opasnih tereta u skladu s oznakom vrste iz rubrike br. 7.	
10.1 Za slučaj EX/III vozila ³	tereti klase 1 uključujući kompatibilnu skupinu J tereti klase 1 isključujući kompatibilnu skupinu J
10.2 Za slučaj vozila cisterne ili baterijskog vozila ³	smiju se prevoziti samo one tvari koje su dopuštene kodom spremnika i nekom od posebnih odredbi iz rubrike br. 9 ⁵ ili smiju se prevoziti samo sljedeće tvari (klasa, UN broj i ako je nužno i pakirna skupina i prikladan transportni naziv): Smiju se prevoziti samo one tvari koje nisu sklone opasnim reakcijama u dodiru s materijalima spremnika, brtvi, opreme kao i eventualne zaštitne obloge.
11. Primjedbe:	
12. Vrijedi do:	Pečat
Mjesto, datum, potpis	

Prilog 1. Potvrda o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari

Izvor : Pravilnik o prijevozu opasnih tvari u oružanim snagama republike hrvatske/ prilog 5.
Certifikat o ispravnosti vozila za prijevoz opasnih tvari u OS RH

Pregled vozila obavlja se u ovlaštenim stanicama za pregled vozila. Svi se prikupljeni podatci, dokumentacija i fotografije vozila, prosljeđuju na obradu u Centar za vozila Hrvatske, u kojemu se izdaju i produljuju ADR potvrde za vozila koja zadovoljavaju i ispunjavaju sve potrebne uvjete.

Potvrde o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari se izdaju samo za 5 tipa vozila koja su prepoznata od strane sporazuma o cestovnom prometu. Vozila se pregledavaju na godišnjoj razini kako bi se opravdala njihova postojana učinkovitost i sukladnost prema općim sigurnosnim propisima (ispravan rad kočnica, svjetlosne opreme i sl.). Potvrdu je potrebno vratiti u slučaju kada se vozilo povlači iz uporabe iz sigurnosnim razloga i tehničkih neispravnosti, kada dođe do promjene prijevoznika ili vlasnika vozila te kada na vozilu nastupe materijalne promjene jedne ili više bitnih karakteristika vozila. [7]

Kada je u pitanju vozilo koje ima priključenu cisternu, onda je potrebno i udovoljiti zahtjeve i odredbe o unutarnjoj građi cisterne. Za sva vozila, kojima najveća dopuštena masa prelazi 16.000 kg, kao i vozila namijenjena vučo priključnih vozila čija najveća dopuštena masa prelazi 10.000 kg, proizvođač ili ovlaštenik vlasnik treba izdati potvrdu za koju najveću dopuštenu masu vozila je ispitana trajna kočnica vozila (usporivač).

6.3. Dnevni tehnički pregled vozila

Na osnovu donesenih pravila i propisa kojima vozila moraju udovoljavati, potrebno je izvršiti dnevnu kontrolu svih ključnih dijelova vozila s ciljem osiguranja od nesreća i smanjenja rizika. Dnevni tehnički pregled vozila obavlja se svakog dana prije negoli se vozilo uključi u promet. U slučaju da se vozilom obavlja duže od 24 sata, vozač je dužan nakon duže pauze, prije ponovnog uključivanja u promet, izvršiti pregled vozila. Ukoliko vozač pregledavši vozilo utvrdi ili uoči nedostatke koje je sposoban sam otkloniti, dužan je iste ispraviti, no kada je riječ o neispravnosti nepoznatoj vozaču, potrebno je obavijestiti i poduzeti mjere kako bi se neispravnost otklonila od strane stručnog osoblja ili ovlaštenog servisnog centra. [12]

Svaki vozač također je dužan prije početka transporta provjeriti u kakvom su stanju ploče opasnosti, listice opasnosti i njihova učvršćenost na vozilu, provjeriti stanje priključka za odvod statičkog elektriciteta, stanje uređaja za punjenje i pražnjenje, zatvorenost ventila i pumpe mora biti dovedeno na propisnu razinu, obaviti kontrolu stanja poklopca otvora cisterne sa sigurnosnim ventilom, čistoću vanjske stjenke cisterne te glavnog prekidača sklopke, kontrolu

ulja i sredstava za hlađenje motora i ispitati učinkovitost pritegnutosti i pritiska i ispravnost kočionog sistema.

Vozač je dužan provjeriti stanje dodatne opreme u vozilu kao i posjeduje li sve isprave i dokumente za sebe i vozilo.

6.4. Cisterne

Cisterne zahtijevaju posebno odobrenje sukladno zahtjevima koje propisuje ADR sporazum i Pravilnika o uvjetima, načinu i postupku izdavanja i oduzimanja odobrenja za cisterne koje su priključene za vozilo. Odobrenje za cisterne izdaju se temeljem pregleda cisterne, a moguće vrste pregleda su:

- Početni pregled (prije puštanja cisterne u promet)
- Međupregled (svake 3 godine nakon prvog ili periodičkog pregleda)
- Periodični pregled
- Izvanredni pregled (nakon sanacije, rekonstrukcije ili oštećenja cisterne)

Kada pregledu pristupaju potpuno nove, nikada upotrebljavane cisterne, uz njih je pri pregledu potrebno priložiti i detaljne informacije poput tehničkog opisa građe; podatke o debljinama i minimalnim debljinama te vrstama materijala od kojeg se sastoji plašt, pod, valobrani i pregrade te izvješća o ispitivanjima zavara te opis servisne i sigurnosne opreme.

Na slici 28. prikazan je osnovni način obilježavanja cisterne.



Slika 27. Osnovni način obilježavanja cisterne

Izvor : ADR Sporazum (2007), toč. 5.3.2.1.2.

Opasna tvar u svakoj komori cisterne podijeljena na više dijela, mora biti označena narančastom pločicom i listicom opasnosti. Međutim, ako je riječ o cisterni podijeljenoj na više dijelova u kojoj se prevozi benzin, dizel, loživo ulje, kerozin ili avionsko gorivo identifikacijskog broja UN 1268 ili UN 1863, tada je dozvoljeno označiti vozilo kao na slici 29. Na bočnoj strani vozila postavljena je samo pripadajuća listica opasnosti, a na prednjoj i zadnjoj postavlja se narančasta pločica sa identifikacijskim brojem opasnosti i UN brojem najopasnije tvari koja se prevozi, odnosno tvari s najnižom točkom paljenja.



Slika 28. Označavanje vozila za transport zapaljivih tekućina

Izvor : Priručnik za prijevoznike i vozače vozila za prijevoz opasnih tvari i osoblje na stanicama za tehnički pregled vozila, drugo dopunjeno izdanje, Zenica, studeni 2009.g.

Kada se u cisternama nalaze opasne tvari koje se obilježavaju s više vrsta listica opasnosti, tada se na stražnjoj strani vozila nalazi po jedna od svake vrste listice opasnosti (slika 30.)



Slika 29. Označavanje cisterne sa više vrsta listica opasnosti

Izvor : Priručnik za prijevoznike i vozače vozila za prijevoz opasnih tvari i osoblje na stanicama za tehnički pregled vozila, drugo dopunjeno izdanje, Zenica, studeni 2009.g.

7. POSTUPCI U SLUČAJU NESREĆE

Transport opasnih tvari ima potencijalni rizik za javnost i okoliš. U slučaju nesreće s opasnim tvarima, hitna i precizna reakcija ključna je za zaštitu ljudi, imovine i okoliša. Prvo, u slučaju nesreće, važno je kontaktirati hitne službe poput vatrogasaca, policije i hitne pomoći. Ove službe posebno su osposobljene i opremljene kako bi se nosile u takvim izuzetnim situacijama i brzo intervenirale kako bi umanjile rizik od nastanka velike štete. Nadalje, važno je utvrditi vrstu opasne tvari koja se prevozi kako bi se mogle poduzeti odgovarajuće mjere u skladu s specifičnostima tvari. Svatko tko je upoznat s klasama opasnih tvari, kao što su vozači kamiona, treba imati pristup informacijama i sigurnosnim uputama te pravilima za rukovanje takvim opasnim teretom. Kada to situacija dopušta, potrebno je poduzeti korake kojima se ograničava širenje opasne tvari dalje od mjesta nesreće. To uključuje stavljanje sustava zaštite od požara i curenja u funkciju kao i evakuaciju okolnog područja postavljenim sigurnosnim zona. Važno je da ljudi koji rade u blizini ne pokušavaju samostalno poduzimati ikakve radnje, osim ako su posebno osposobljeni za takve situacije. Uz to, bitni su i koraci za zaštitu okoliša. Tada se postavljaju barijere koje sprječavaju širenje tvari u obližnje vodene tokove ili tla. Ovisno o svojstvima opasne tvari, može biti potrebe za posebnom opremom za čišćenje i uklanjanje nastalog onečišćenja. Tek kada se nesreća stavi pod kontrolu, potrebno je provesti istragu kojom se utvrđuje uzrok nesreće i omogućuje poduzimanje novih mjera za sprječavanje nastanka ponovnog scenarija (pregled tijeka sigurnosnih postupaka, provjera opreme, obučavanje osoblja). Jedna od najvažnijih stavki je imati dobro razrađen plan za postupanje u slučaju nesreća kako bi se nastala ili moguća šteta u što bržem roku smanjila i spriječila daljnje širenje opasne tvari.

Postoje razni mogući uzroci za nastajanje nesreće. Prvi i najčešći uzrok je ljudski faktor (nepažnja prilikom manipulacijom opasnog tereta, nepridržavanje uputa, rukovanje neosposobljenog i neovlaštenog osoblja), zatim su tu poremećaji u tehnološkom procesu (propuštanje pakiranja, korozija, kvarovi na opremi i postrojenjima), prirodne nepogode (nevrijeme, poplava, poledica i sl.) te namjerno razaranje (kriminal, terorizam, psihička nestabilnost sudionika u transportnom procesu). [13]

Za lakšu i efikasniju primjenu svih sigurnosnih mjera, nadležna tijela ustupila su neka pravila i redoslijed postupaka koji se odnose na vozače, suvozače i ostale sudionike. Vozač koji upravlja transportnom jedinicom te je zbog kvara, prometne nesreće ili drugih opravdanih razloga prisiljen vozilo u kojem se prevozi opasna tvar zaustaviti u što kraćem roku, na kolniku ili u

blizini naselja, dužan je poduzeti slijedeće mjere na način da time na izazove opasnost koja bi utjecala na druga vozila i sudionike u prometu. Kada se vozilo zaustavi, iza njega je potrebno postaviti dva reflektirajuća trokuta kojima se upozorava na vrijeme ostale sudionike, postaviti i uključiti rotirajuća narančasta svjetla noću i tijekom smanjenje vidljivosti zbog vremenskih uvjeta te osobu u pratnji usmjeriti da na udaljenosti od 150 m iza zaustavljene transportne jedinice, svjetiljkom ili crvenom zastavicom upozorava vozače koji nailaze smjerom u kojem se zaustavljeno vozilo nalazi. [14]

Nakon toga od velike je važnosti na vrijeme obavijestiti nadležne službe koje su osposobljene za takve iznimne slučajeve kao i civilnu zaštitu koja će ovisno o vrsti tvari i razmjeru nesreće obavijestiti potrebne službe i nadležna tijela kako bi se javnost obavijestila.

Osoba koja obavještava o nesreći, treba imati na umu da operaterima iznosi samo nekolicinu najbitnijih informacija o nesreći:

- 1) Tko dojavljuje nesreći i na kojem mjestu se nalazi tokom dojave
- 2) Gdje se nesreća dogodila (mjesto, ulica, najbliže naselje, oznaka prometnice)
- 3) Pokušati specificirati vrstu nesreće koja se dogodila (curenje plina, eksplozija...)
- 4) Ima li i ako ima koliko ozlijeđenih osoba te vrstu ozljede koju je osoba zadobila

Obveze operatera koji zaprimi dojavu o nesreći su slijedeće:

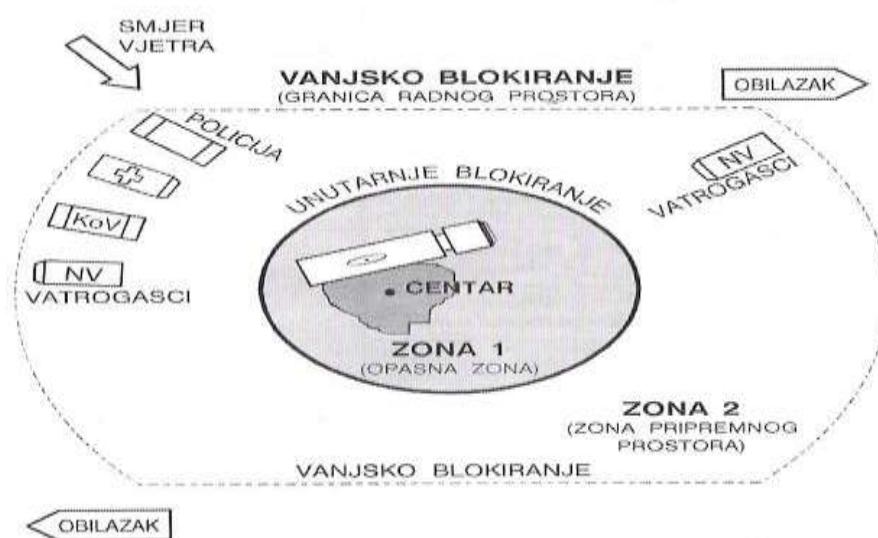
- Identificirati opasnost obzirom na podatke koje osoba koja dojavljuje pruži i poduzeti sve mjere potrebne za brzo i efikasno sprječavanje daljnjeg razvijanja posljedica i otklanjanje štete nastale u okolišu
- Izrada potrebne dokumentacije kojom dokazuje uspostavu sustava upravljanja sigurnošću i provođenje politike sprečavanja nesreće radi kontrole opasnosti kao i izrada plana za moguće nesreće u budućnosti
- Prijavljivati podatke o prisutnosti opasne tvari nadležnim institucijama i službama na terenu kao i informiranje javnosti
- Da bi se smanjio rizik od domino efekta ako su objekti smješteni na neprikladan način ili toliko blizu da se povećava rizik nastanka veće nesreće operatori surađuju u razmjeni informacija i obavješćivanju javnosti i susjednih objekata koji bi mogli biti pogođeni posljedicama opasne tvari
- Pružiti sve bitne informacije ministarstvu nadležnom za zaštitu okoliša koje je dužno utvrditi područje postrojenja ili grupe područja u kojima zbog njihove blizine vjerojatnost ili posljedice nesreće mogu biti iznimno veće. [13]

Nakon pravilnog obilježavanja vozila i obavještanja nadležnih službi, vozači su, u cilju smanjenja rizika od nastanka još veće nesreće, upućeni učiniti i slijedeće korake:

- Svu dokumentaciju o vozilu, opasnoj tvari i osoblju, izvaditi iz kabine vozila (ako je to moguće, ne ugrožavajući svoje zdravlje).
- Isključiti motor vozila i aktivirati kočni sustav.
- Pobriniti se da u blizini nesreće nema izvora paljenja, isključiti svu električnu opremu i ne pušiti u neposrednoj blizini oštećenog vozila ili opasne tvari.
- Izbjegavati hodanje i kontakt s prolivenim ili rasutim opasnim tvarima.
- Koristiti vatrogasne aparate za male požare kada je to sigurno i praktično (u kabini vozila), ali ne pristupiti gašenju požara u teretnom prostoru vozila.
- Slijediti upute, savjetovati i pomoć drugim sudionicima koji se nađu u blizini nesreće.
- Svu zaštitnu opremu i odjeću koja je kontaminirana, ukloniti na jednu hrpu. [14]

Sve postupke i mjere navedene možemo sjediniti u 4 osnovna pravila (PPPP)

1. **PREPOZNAVANJE OPASNOSTI** – prema identifikacijskim brojevima, pločama opasnosti i listicama, potrebno je zaključiti o kojoj je vrsti/klasi opasne tvari riječ.
2. **PROVOĐENJE OZNAČAVANJA MJESTA NESREĆE** – opasnu zonu označiti i spriječiti ulazak osobama ako postoji rizik od teških ozljeda i posljedica za zdravlje.
3. **PRUŽANJE PRVE POMOĆI** – samo kada je to moguće ne ugrožavajući svoje i zdravlje ostalih
4. **POZIVANJE NADLEŽNIH SLUŽBI**



Slika 30. Zone na mjestu nesreće te organizacija položaja svih potrebnih službi

Izvor : Civilna zaštita - Industrijska nesreća_letak A4

8. ZAKLJUČAK

U ovome radu obrađena je tematika i način postupanja kojima se pristupa procesu transporta opasnih tvari sukladno ADR sporazumu o prijevozu opasnih tvari i predmeta. Transport opasnih tvari zahtijeva strogo pridržavanje propisa kako bi se osigurao što efikasniji i sigurniji način prijevoza opasnih tvari i predmeta, na način da se to obavlja na zakonski propisan način. Nadležne institucije, tvrtke koje vrše djelatnost prometa i organizacije poput civilne zaštite ili ovlaštenih osoba za provođenje procjene rizika, dužne su poduzeti, pronaći i navesti sve mjere koje bi svojom primjenom spriječile pojavu nesreća i smanjile razinu rizika za zdravlje i živote ljudi, životinja i okoliša.

Donošenjem i propisivanjem pravila za rukovanje opasnim tvarima kao i stručnim osposobljavanjem svih sudionika u ovom vrlo važnom procesu, svakodnevno smanjujemo rizike i brojeve ozljeda nastalih prilikom obavljanja radnih zadataka u svezi s opasnim tvarima i predmetima.

Važno je pridržavati se primjerenog ponašanja, konstantnim usavršavanjem i praćenjem novih propisa i načina rukovanja s opasnim tvarima, upoznavanje s njihovim karakteristikama i svojstvima te svojim ponašanjem u prometu i procesu transporta biti primjer drugim radnicima i osoblju pristupajući radu na siguran način, dajući prioritet sigurnosti ovom posebnom procesu.

Ova djelatnost nosi velike, značajne i opasne posljedice za sobom, koje prijete ljudima i okolišu bez obzira radi li se samo o manjoj nesreći, jer svaki krivi korak i krivi pristup rukovanju može pogoršati situaciju. Ovdje se daje veliki značaj i posvećenost stručnom osposobljavanju svih sudionika i radnika kao i dužnosti koju poslodavac ispunjava kako bi svoje radnike osigurao i omogućio im potrebnu osobnu zaštitnu opremu i primjenu znanja u radu s opasnim tvarima.

9. LITERATURA

- [1] European Commission ; Taxation and custom Union, Verzija 1.0. (2012).
- [2] "Pravilnik o prijevozu opasnih tvari cestovnim prometom" (Narodne novine, broj 75/14).
- [3] Trojko L., Prijevoz opasnih tvari, Završni rad, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin (2019).
- [4] Preventa; Kemijske štetnosti, djelovanje na organizam, Prijevoz opasnih tvari / <https://preventa.hr/zastita-na-radu-upit/prijevoz-opasnih-tvari>
- [5] European agency for safety and Health, Occupational exposure limit value (2022).
- [6] Barut M., Prčanović H., Agić D., Beganović S., Festić E., Priručnik za prijevoznike i vozače vozila za prijevoz opasnih tvari i osoblje na stanicama za tehnički pregled vozila; drugo dopunjeno izdanje, Institut za privredni inženjering, Zenica (2009).
- [7] Centar za vozila Hrvatske, Ispitivanje vozila za prijevoz opasnih tvari/ <https://www.cvh.hr/gradani/ispitivanje/ispitivanje-vozila-za-prijevoz-opasnih-tvari/>
- [8] Zakon o sigurnosti prometa na cestama (Narodne novine, broj 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 30/18 i 31/20).
- [9] Služba za medicinu rada, HZJZ, Osobna zaštitna oprema; 2. izdanje, (2019).
- [10] Pavelić Đ., Pakiranje opasnih tvari, Sigurnost: časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini, 53, 2 (2011).
- [11] Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86).
- [12] Pravilnik o tehničkim pregledima vozila koja se upotrebljavaju u cestovnom prometu (Narodne novine, broj 65/21).
- [13] Hrvatska platforma za smanjenje rizika od katastrofa, Časopis Industrijska nesreća, Ravnateljstvo civilne zaštite (2019).
- [14] Pisane upute prema odredbama ADR-a ; Postupci u slučaju nesreće ili neželjenog događaja / https://adr.hr/dokumenti/Postupci_u_slucaju_nesrece.pdf

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Oznaka opasne tvari	2
Slika 2. Učinci raznih opasnih tvari na čovjekov organizam	7
Slika 3. ADR potvrda o osposobljenosti vozača za prijevoz opasnih tvari	10
Slika 4. Prikaz obavezne opreme u vozilu koje prijevozi opasne tvari.....	15
Slika 5. Zaštitne rukavice	16
Slika 6. Zaštitne naočale s nepropusnim okvirom	16
Slika 7. Sigurnosna jakna s kapuljačom	16
Slika 8. Zaštitne cipele	16
Slika 9. Znakovi opasnosti za opasne kemikalije	18
Slika 10. Piktogrami opasnosti za opasne kemikalije.....	18
Slika 11. Način označivanja pakiranja opasnih tvari	19
Slika 12. Primjer naljepnice za opasnu tvar.....	19
Slika 13. Primjer STL-a za ukapljeni naftni plin.....	20
Slika 14. Razne vrste ambalaža i pakiranja	22
Slika 15. Primjer kodnog broja na pakiranju i značenje svake cjeline	23
Slika 16. Prikaz transportnih puteva u skladištu	25
Slika 17. Osiguravanje stabilnosti opasnog tereta	25
Slika 18. Prikaz neispravnog i ispravnog načina utovara na transportno vozilo	26
Slika 19. EX/II vozila.....	29
Slika 20. EX/IM vozila.....	29
Slika 21. FL vozila.....	29
Slika 22. OX vozila	29
Slika 23. AT vozila.....	30

Slika 24. Narančasta ploča bez oznaka	31
Slika 25. Narančasta ploča s oznakama i dimenzijama	31
Slika 26. Oznaka opasne tvari s povišenom temperaturom	34
Slika 27. Osnovni način obilježavanja cisterne	37
Slika 28. Označavanje vozila za transport zapaljivih tekućina	38
Slika 29. Označavanje vozila cisterne sa više vrsta listicama opasnosti	38
Slika 30. Zone na mjestu nesreće te organizacija položaja svih potrebnih službi	41

11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Klasifikacija opasnih tvari sukladno ADR sporazumu	3
Tablica 2. Kodni brojevi i slova za pakiranja	23
Tablica 3. Kodni brojevi i slova za pakiranja	23
Tablica 4. Osnovni brojevi opasnosti i njihovo značenje	32
Tablica 5. Primjeri UN broja te ispravan naziv tvari na engleskom i hrvatskom jeziku	32
Tablica 6. Primjeri listica opasnosti za sve postojeće klase prema ADR-u	33

12. PRILOZI

Prilog 1. Potvrda o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari	35
--	----