

Distribucija eksplozivnih tvari te nadzor i kontrola lanca opskrbe eksplozivnih tvari u RH

Roviščanec, Tomislav

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:568586>

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

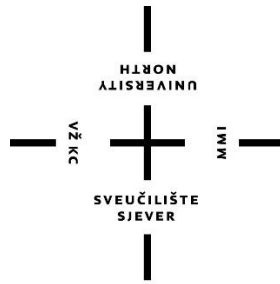
Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-04**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Diplomski rad br. 084/OMIL/2021

**Distribucija eksplozivnih tvari te nadzor i kontrola lanca
opskrbe eksplozivnih tvari u RH**

Tomislav Roviščanec, 1490/336D

Koprivnica, rujan 2021. godine

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ diplomski sveu ilišni studij Održiva mobilnost i logistika

PRISTUPNIK Tomislav Roviščanec

MATIČNI BROJ 1490/336D

DATUM 23.8.2021.

KOLEGIJ Upravljanje lancima opskrbe

NASLOV RADA Distribucija eksplozivnih tvari te nadzor i kontrola lanca opskrbe eksplozivnih tvari u RH

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Distribution, supervision and control of the supply chain of explosives in Croatia

MENTOR dr.sc. Saša Petar

ZVANJE docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. prof.dr.sc. Krešimir Buntak, predsjednik povjerenstva
2. doc.dr.sc. Saša Petar, mentor i član povjerenstva
3. doc.dr.sc. Predrag Brlek, član povjerenstva
4. doc.dr.sc. Miroslav Drijača, član povjerenstva
- 5.

Zadatak diplomskog rada

BROJ 084/OMIL/2021

OPIS

Eksplzivne tvari u RH se ne proizvode i iako nisu zastupljene kao neke druge opasne tvari, predstavljaju veliku opasnost po život ljudi i imovine svojim razarajućim djelovanjem u slučaju nesreće prilikom rukovanja njima. Ovaj diplomski rad odnosi se na distribuciju u području skladištenja i prijevoza, prometa u prodaji, kupnji i distribuciji te nadzora i kontrole lanca opskrbe kod skladištenja i prijevoza eksplozivnih tvari koje u RH nalaze svoju primjenu za komercijalne i gospodarske potrebe, odnosno kod miniranja koja obuhvaćaju nadzemna miniranja, specijalna miniranja, podzemna miniranja i miniranja pri razminiranju tj. uništavanja pronađenih minsko eksplozivnih i neeksplozivnih ubojnih sredstava zaostalih od Domovinskog rata, isključujući promet eksplozivnih tvari za potrebe i unutar MORH-a i MUP-a koji su označeni tajnim za javnu objavu.

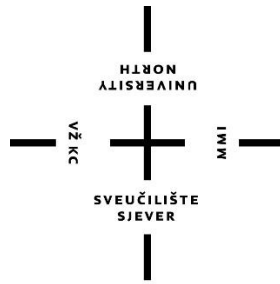
Rad će biti podijeljen u sljedeće cjeline: 1. Uvod, 2. Eksplozivne tvari, 3. Distribucija eksplozivnih tvari 4. Rezultati istraživanja, 5. Zaključak,

Svjesnost o opasnosti koju eksplozivne tvari mogu predstavljati prilikom distribucije odnosno lanca opskrbe dodatno naglašavaju potrebu za strogim pridržavanjem propisanih mjera sigurnosti i provedbu nadzora i kontrole lanca opskrbe eksplozivnih tvari, pri čemu je vrlo bitna i stručna osposobljenost osoba koje sudjeluju u lancu opskrbe eksplozivnim tvarima te poznavanje i poštivanje zakonskih regulativa i propisa

ZADATAK URUČEN

30.8.2021

POTPIS MENTORA



Sveučilište Sjever

Odjel za logistiku i održivu mobilnost

Diplomski rad br. 084/OMIL/2021

Distribucija eksplozivnih tvari te nadzor i kontrola lanca opskrbe eksplozivnih tvari u RH

Student:

Tomislav Roviščanec, 1490/336D

Mentor:

doc. dr. sc. Saša Petar

Koprivnica, rujan 2021. godine

Predgovor

Završivši 1998. godine Specijalizaciju iz protueksplozijske zaštite kao pripadnik ATJ Lučko MUP-a nisam ni slutio da će to biti tek prvi korak mojeg obrazovanja u svezi s eksplozivnim tvarima. Obrazovanje se nastavilo i kasnije kada sam 2007. godine završio preddiplomski stručni studij Humanitarno razminiranje na Veleučilištu Velika Gorica. 2016. godine završio sam i Obuku za otkrivanje i uklanjanje neeksplozivnih ubojnih sredstava 1., 2. i 3. stupanj i tada sam zaista mislio da je to kraj mojih školovanja. Ipak, sklon izazovima i spoznajom da nova znanja omogućuju više 2019. godine upisujem i ovaj studij na kojem dobivam priliku ovim diplomskim radom zaokružiti svoje dugogodišnje naukovanje o eksplozivnim tvarima, ali sada u sferi njihove distribucije, nadzora i kontrole.

Zahvaljujem mentoru doc.dr.sc. Saši Petar na ukazanom povjerenju pri odabiru teme rada, savjetima i smjernicama za prevladavanje problema prilikom izrade rada te ustrajnosti i hrabrosti u ovom Vama turbulentnom razdoblju. Mentor, asistentima, ostalim nastavnicima i kolegama studentima zahvaljujem na nesebičnoj pomoći i razumijevanju te stečenim znanjima i novim prijateljstvima. Obitelji i prijateljima, iako su bili svjesni da mi je prioritet školovanje, ispričavam se na djelomičnom zanemarivanju i zahvaljujem na pruženoj podršci, potpori i pomoći.

Sažetak

U zakonskoj regulativi RH promet eksplozivnih tvari ne odnosi se na prijevoz nego na prodaju, kupnju, distribuciju i ustupanje radi daljnje prodaje.

Eksplozivne tvari u RH se ne proizvode i iako nisu zastupljene kao neke druge opasne tvari, predstavljaju veliku opasnost po život ljudi i imovine svojim razarajućim djelovanjem u slučaju nesreće prilikom rukovanja njima.

Ovaj diplomski rad odnosi se na distribuciju u području skladištenja i prijevoza, prometa u prodaji, kupnji i distribuciji te nadzora i kontrole lanca opskrbe kod skladištenja i prijevoza eksplozivnih tvari koje u RH nalaze svoju primjenu za komercijalne i gospodarske potrebe, odnosno kod miniranja koja obuhvaćaju nadzemna miniranja, specijalna miniranja, podzemna miniranja i miniranja pri razminiranju tj. uništavanja pronađenih minsko eksplozivnih i neeksplozivnih ubojnih sredstava zaostalih od Domovinskog rata, isključujući promet eksplozivnih tvari za potrebe i unutar MORH-a i MUP-a koji su označeni tajnim za javnu objavu.

Svjesnost o opasnosti koju eksplozivne tvari mogu predstavljati prilikom distribucije odnosno lanca opskrbe dodatno naglašavaju potrebu za strogim pridržavanjem propisanih mjera sigurnosti i provedbu nadzora i kontrole lanca opskrbe eksplozivnih tvari, pri čemu je vrlo bitna i stručna osposobljenost osoba koje sudjeluju u lancu opskrbe eksplozivnim tvarima te poznavanje i poštivanje zakonskih regulativa i propisa.

Ključne riječi: opasne tvari, eksplozivne tvari, distribucija, promet, lanac opskrbe, prijevoz, skladištenje, nadzor, kontrola.

Abstract

Distribution, supervision and control of the supply chain of explosives in Croatia

In the Republic of Croatia legislation, the traffic of explosive substances does not relate to the transport but to the sale, purchase, distribution and the cession for further sale.

Despite the fact that the explosive substances are not being produced in the RC and the fact that they are not present around like some other dangerous substances, they do represent great danger for human lives and property since they are extremely destructive in cases of accidents or inappropriate handling.

This degree paper covers the distribution in the domain of the storage, transport and traffic of the explosive substances that are used in the RC for commercial and economic purposes, like above-ground mining, special mining, under-ground mining and mines clearance mining where the mines and explosive devices and unexploded lethal devices remained from the Croatian Homeland War are being destroyed. The traffic of explosive substances used by the Ministry of Defence and the Ministry of the Interior designated as classified are not being taken into account.

The awareness of the danger the explosive substances may represent during the distribution or the chain of supply additionally stresses out the need for the strict observance of prescribed security measures and the supervision and control of the explosive substances chain of supply which implies also the great importance of the professionalism of the persons involved in the chain of supply of explosive substances as well as the awareness and observance of rules and regulations.

Key words: dangerous substances, explosive substances, distribution, traffic, chain of supply, transport, storage, supervision, control.

Popis korištenih kratica

CE – Conformance Europeene / certifikat europske sukladnosti

ADR - eng. European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road / Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari

ADN – eng. European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by inland Waterways / Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari unutarnjim plovnim putovima

COTIF – eng. Convention concerning International Carriage by Rail / Konvencija o međunarodnom željezničkom prijevozu

RID – eng. Dangerous Goods by Rail / Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom

IMP – eng. Interline Message Procedures / klasa ili skupina opasne tvari u obliku kratice

NOTOC - eng. Notification To Captain / obavijest zapovjedniku zrakoplova

RH – Republika Hrvatska

MUP – Ministarstvo unutarnjih poslova

MORH – Ministarstvo obrane Republike Hrvatske

UN broj - međunarodna brojana oznaka i predstavlja četveroznamenkasti identifikacijski broj opasne tvari ili predmeta

GSCF – eng. Global Supply Chain Finance / Forum za globalni lanac opskrbe

SCM – eng. Supply Chain Management / Upravljanje lancima opskrbe

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. Metodologija	1
1.2. Ciljevi istraživanja	2
1.3. Hipoteze	2
1.4. Struktura rada	2
2. Opasne i eksplozivne tvari	4
2.1. Opasne tvari	4
2.1.1. Podjela opasnih tvari	4
2.1.2. Eksplozija opasnih i eksplozivnih tvari	5
2.2. Eksplozivne tvari	7
2.2.1. Fizičke značajke eksplozivnih tvari	9
2.2.2. Kemijske značajke eksplozivnih tvari	9
2.2.3. Termodinamičke značajke eksplozivnih tvari	10
2.2.4. Eksplozivne značajke	10
2.3. Stabilnost eksplozivnih tvari	11
2.3.1. Vrste stabilnosti eksplozivnih tvari i njihovi parametri	11
2.3.2. Osjetljivost eksplozivnih tvari	11
2.4. Podjela eksplozivnih tvari	11
2.4.1. Inicijalne eksplozivne tvari	12
2.4.2. Brizantne eksplozivne tvari	12
2.4.3. Pirotehnička sredstva	12
2.5. Pakiranje i označavanje eksplozivnih tvari	12
2.5.1. Označavanje gospodarskih eksploziva	15
2.5.2. Označavanje sredstava za iniciranje eksplozivnih tvari	16
2.5.3. Označavanje pirotehničkih sredstava	16

3. Logistika, distribucija te nadzor i kontrola prometa eksplozivnih tvari	17
3.1. Logistika	17
3.1.1. Lanac opskrbe	18
3.1.2. Distribucija	20
3.2. Distribucija eksplozivnih tvari	20
3.3. Osobe osposobljene za rukovanje eksplozivnim tvarima	21
3.4. Prijevoz eksplozivnih tvari	23
3.4.1. Označavanje i obilježavanje vozila za prijevoz eksplozivnih tvari	24
3.4.2. Kompatibilne skupine eksplozivnih tvari prilikom prijevoza	30
3.4.3. Dokumentacija za prijevoz eksplozivnih tvari	32
3.4.4. Prijevoz malih količina eksplozivnih tvari	33
3.4.5. Ograničenja kod prijevoza opasnih tvari javnim cestama	34
3.5. Skladištenje i skladišta eksplozivnih tvari	40
3.5.1. Skladištenje eksplozivnih tvari	41
3.5.2. Skladišta eksplozivnih tvari	41
3.5.2.1. Nadzemna skladišta eksplozivnih tvari	42
3.5.2.2. Podzemna skladišta eksplozivnih tvari	42
3.5.3. Klase opasnosti kod skladištenja prema ADR	43
3.6. Mjere sigurnosti i uvjeti za skladištenje eksplozivnih tvari	44
3.7. Distributeri eksplozivnih tvari	46
3.8. Nadzor i kontrola distribucije i prometa eksplozivnih tvari	47
3.8.1. Tehnički zahtjevi eksplozivnih tvari	48
3.8.2. Upisnik o eksplozivnim tvarima	49
4. Rezultati istraživanja	56
4.1. Rezultati ankete	56
4.2. Interpretacija rezultata	65

5. Zaključak	66
Literatura	69
Popis slika.....	72
Popis tablica	74
Popis grafikona.....	75

1. Uvod

Opasne tvari su tvari, smjese ili pripravci koji ovisno o sastavu, količini i koncentraciji mogu ugroziti živote i zdravlje ljudi i koje prekomjernim zagađivanjem atmosfere, zemlje i voda mogu prouzročiti zagađenja i ekološke katastrofe. Eksplozivne tvari uz prethodno navedeno imaju još i rušilačko i razarajuće djelovanje. Upravo spomenom stvarnih ugroza koje eksplozivne tvari mogu prouzročiti kao i ekoloških i sigurnosnih zahtjeva i činjenicom da se opasne tvari najčešće prevoze cestom, problematikom prilikom utovara, istovara, rukovanja, pakiranja, skladištenja i prijevoza opasnih tvari, kao i spoznajom da je nemoguće odreći se njihove primjene, štetne odnosno negativne posljedice mogu se umanjiti provođenjem propisanih sigurnosnih mjera i mjera zaštite te nadzorom i kontrolom prometa eksplozivnih tvari, koje svojom pravovremenom primjenom mogu sačuvati živote i zdravlje ljudi i imovine. Mjere zaštite i sigurnosti određuju se i propisane su ovisno o vozilu, objektu i prostoru u kojem se rukuje s eksplozivnim tvarima, konstrukcijom objekta, tehnološkom procesu, vrsti instalacija u objektu, načinu skladištenja, mjestu za utovar i istovar, vrsti prijevoza, značajkama eksplozivnih tvari, sustavu i vrsti sredstava za gašenje i dr., pri čemu je važno naglasiti i njihovu obilježenost. Svako nepoznavanje, nepravilno i nestručno rukovanje eksplozivnim tvarima može biti po život opasno za neposredne rukovatelje, može izazvati ozljede drugih osoba te prouzročiti ozbiljne posljedice po objekte i/ili okoliš. Kako je već i u sažetku navedeno, rad se odnosi na distribuciju u području skladištenja i prijevoza, prometa u prodaji, kupnji i distribuciji te nadzora i kontrole lanca opskrbe kod skladištenja i prijevoza eksplozivnih tvari u RH. Korist istraživanja u ovom radu očituje se u sveobuhvatnom i cjelovitom načinu na koji je obuhvaćeno i objedinjeno područje logistike, distribucije i lanca opskrbe eksplozivnih tvari u RH.

1.1. Metodologija

Ovaj rad se temelji na provedenom primarnom i sekundarnim istraživanjima. Sekundarno istraživanje provedeno je na temelju analize stručnih i znanstvenih radova koji govore o distribuciji i lancu opskrbe, te na temelju analize važećih zakona i podzakonskih propisa RH. Sve korištene literaturne reference preuzete su iz relevantnih baza stručnih i znanstvenih časopisa te Narodnih novina. Nadalje, sekundarnim istraživanjem obuhvaćeni su i web izvori, odnosno internetske stranice koje se bave tematikom distribucije i lanca opskrbe te prometa opasnim i eksplozivnim tvarima. Distribucija se u radu odnosi na skladištenje i transport eksplozivnih tvari, a promet na prodaju, kupnju, distribuciju i ustupanje radi daljnje prodaje.

U radu su korištene i metoda analize za raščlanjivanje složenijih pojmova na jednostavnije sastavne dijelove, metoda sinteze za objedinjavanje elemenata u cjelinu, metoda deskripcije, a većina podataka vezanih uz eksplozivne tvari metodom prikupljanja podataka iz prakse u razdoblju od 1997. do 2016. godine. Statističkom metodom u 4 poglavlju primarnim istraživanjem metodom ankete izrađena je studija slučaja kojom je ispitano zadovoljstvo dionika u distribuciji i prometu eksplozivnim tvarima.

1.2. Ciljevi istraživanja

Cilj istraživanja je prikazati važnost provedbe i pridržavanja svih pozitivnih propisa donesenih na temelju važećih zakona i podzakonskih akata prilikom distribucije i prometa eksplozivnim tvarima te utvrditi i definirati postojeće propise i mjere u prometu i distribuciji te nadzoru i kontroli eksplozivnih tvari. Nadalje, nastoji se ukazati na štetne posljedice koje mogu prouzročiti eksplozivne tvari u slučaju nesreće s ciljem prevencije i uspješnosti u zaštiti života i zdravlja ljudi i okoliša, pri čemu posebnu pozornost treba pridodati edukaciji osoba koje se nalaze u neposrednom dodiru s opasnim tvarima. Cilj istraživanja je i pojasniti najvažnije pojmove te dati pregled najvažnijih koncepata koji su neophodni u prometu i distribuciji eksplozivnih tvari.

1.3. Hipoteze

Tijekom istraživanja postavljene su hipoteze H1 i H2:

H1: Provođenjem, poznavanjem i pridržavanjem propisanih mjera i radnji prilikom rukovanja, distribucije i prometa eksplozivnim tvarima uvelike se smanjuje mogućnost nastanka nesreće

H2: Provođenje nadzora i kontrole prometa, distribucije i lanca opskrbe eksplozivnim tvarima može imati značaj za stalnu sigurnost i trajnu prevenciju od nastanka nesreće.

1.4. Struktura rada

Rad je podijeljen u tri dijela. U prvom dijelu definirani su pojmovi opasnih tvari i njihova podjela, te pojam eksplozije. Nadalje, definirane su i opisane eksplozivne tvari i njihove značajke i stabilnost te podjela eksplozivnih tvari radi boljeg razumijevanja stvarne opasnosti koje one mogu predstavljati. Prvi dio rada zaključuje se s temom pakiranja i označavanja eksplozivnih tvari koja je bitna za osobe koje neposredno rukuju njima. Drugi dio odnosi se na logistiku, distribuciju te lanac opskrbe i na njihovu međusobnu vezu te na samu distribuciju eksplozivnih tvari.

Distribucijom eksplozivnih tvari obuhvaćena je tema osposobljavanja osoba za rukovanje eksplozivnim tvarima, prijevoz i skladištenje eksplozivnih tvari te mjere sigurnosti i uvjeti za njihovo skladištenje također u cilju prevencije od neželjenih posljedica i nesreća prilikom rukovanja eksplozivnim tvarima. U ovom dijelu rada prikazani su distributeri eksplozivnih tvari u RH i njihova geografska postavljenost. Treći dio završava sa nadzorom i kontrolom distribucije eksplozivnih tvari kao svojevrsnog servisa za praćenje prometa i poštivanje propisa i pridržavanja sigurnosnih mjera i to opet s ciljem prevencije od nastanka opasnosti koje eksplozivne tvari mogu predstavljati, ali i sprečavanja mogućih zlouporaba. U četvrtom dijelu prikazani su i interpretirani rezultati anketnog istraživanja vezani uz temu rada.

2. Opasne i eksplozivne tvari

2.1. Opasne tvari

Opasnim tvarima smatraju se tvari koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, izazvati zagađivanje okoliša ili nanijeti materijalnu štetu, koje imaju opasna svojstva za ljudsko zdravlje i okoliš, koja su kao takve definirane zakonima, drugim propisima, te međunarodnim ugovorima, koje na temelju njihove prirode ili svojstava i stanja, a u vezi s prijevozom mogu biti opasne za javnu sigurnost ili red ili koje imaju dokazana toksične, nagrizajuće, nadražujuće, zapaljive, eksplozivne ili radioaktivne učinke, odnosno, opasnim tvarima smatraju se i sirovine od kojih se proizvode opasne robe i otpadi ako imaju svojstva opasnih tvari (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, n.d.).

Prema Šmer Pavelić, opasnim tvarima smatraju se tvari, smjese ili pripravci koje ovisno o sastavu, količini i koncentraciji mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, a prekomjernim zagađivanjem atmosfere, vode i zemlje, prouzročiti i ekološke katastrofe kao što su uništavanje šuma, pojave kiselih kiša itd. Osim štetnih posljedica za ljudski organizam, koje mogu biti privremene ili trajne, opasne tvari mogu i eksplodirati, zapaliti se, djelovati nagrizajuće, oksidirajuće i slično (Šmer Pavelić, 2000).

Djelovanje opasnih tvari na ljude i okoliš može biti izravno i neizravno. Izravno djelovanje odnosi se na tvari koje se kemijski vežu na živi organizam te izazivaju znatne funkcionalne promjene na materijalu s kojim su u dodiru svojim fizikalno biokemijskim djelovanjem. Te tvari djeluju na organizam ako se progutaju, udišu ili u dođu u dodir s kožom i koje su u stanju uzrokovati smrt ili ozbiljnu ozljedu ili štetu ljudskom zdravlju. Posredno djelovanje odnosi se na tvari koje pod određenim uvjetima reagiraju s kisikom iz zraka, odnosno koje se kemijski brzo raspadaju (eksplozivi) ili u neposrednom dodiru reagiraju s drugim tvarima (voda, zrak i dr.). Posredna djelovanja opasnih tvari najčešće se očituju kao požari i/ili eksplozije.

2.1.1. Podjela opasnih tvari

Opasne tvari dijele se u 9 klasa prema vrsti rizika svake pojedine klase. Klase 1, 2, 4, 5 i 6 dijele se u skupine ovisno o razlikama opasnosti unutar samih klasa, dok klase 7, 8 i 9 predstavljaju jedinstvene klase. Klase se prikazuju s jednoznamenkastim brojem. Prvi broj je broj klase, drugi broj je varijacija unutar te klase. Brojčano prikazivanje klasa i skupina ne odnosi se na stupanj opasnosti, a to znači da klasa 1 nije opasnija od klase 2 ili 3 ili bilo koje druge.

Opasne tvari se dijele na 9 klasa prema vrsti rizika svake pojedine klase:

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

Neke opasne tvari mogu imati takve karakteristike da udovoljavaju klasifikacijskim kriterijima za više od jedne klase ili skupine. U tom slučaju predmetna tvar ima primarni i sekundarni rizik. Klase su uređene/numerirane prema vrsti opasnosti koji predstavljaju. IMP kod za teret, se dodjeljuje svakoj klasi/skupini kako bi se olakšalo prepoznavanje postojanja opasnih roba na različitim prijevoznim dokumentima, kao što su robni manifest, obavijest zapovjedniku zrakoplova o posebnom teretu (NOTOC) i dr.

2.1.2. Eksplozija opasnih i eksplozivnih tvari

Iako pojam eksplozije povezujemo sa svim tvarima koje mogu eksplodirati vlastitom energijom, ipak se pojam eksploziv ne odnosi na sve tvari koje mogu izazvati eksploziju. Eksplozivi su tvari, odnosno oni kemijski spojevi ili homogene smjese spojeva koji mogu u vrlo kratkom vremenu razviti veliku količinu plinova zagrijanih na visoku temperaturu. U eksplozivnim tvarima se kemijska reakcija, potaknuta ili inicirana na jednom mjestu, vrlo brzo rasprostire po cijeloj masi pri čemu nastaju plinovi pod pritiskom i to u tako kratkom vremenu da nastaje eksplozija.

Iz prethodno navedenog proizlazi i jedna od definicija eksplozije koja ju karakterizira kao naglo oslobađanje energije uslijed eksplozivnog djelovanja plinova i para, pri čemu je nebitno da li su ti plinovi ili pare već bili prisutni i prije eksplozije (npr. eksplozija plinske boce ili parnog kotla) ili su nastali prilikom eksplozije (kod eksplozije eksplozivnih tvari). Kod eksplozije eksplozivnih tvari, plinovi i pare nastaju reakcijom pri kojoj se velikom brzinom sve tvari ili raspadaju na jednostavnije sastojke ili oksidiraju oksidativnim sastojkom eksplozivne smjese ili samog eksploziva. Eksplozija je dakle proces vrlo brzog stvaranja toplinske i mehaničke energije, praćen pojavom plinova pod tlakom većim od tlaka sredine u kojoj je nastala eksplozija.

Brzina širenja reakcije u eksplozivnoj smjesi nije ista za sve vrste eksplozija, pa se prema brzini širenja reakcije razlikuju dva tipa eksplozije: deflagracija koja je u biti eksplozivno gorenje i detonacija koja je vrlo brzo, odnosno trenutačno raspadanje eksplozivne tvari.

Deflagracija je ubrzano gorenje plamenom, a nastaje kada se eksplozivna tvar inicijacijom na jednom mjestu zapali, pri čemu stvara plameni front koji napreduje tako da se susjedni slojevi plamenom zagriju i što u njih difundiraju (u širem smislu kretanje jedne vrste čestica tvari između čestica druge tvari) aktivirane molekule i potaknu reakciju. Brzina širenja plamenog fronta deflagracijom kreće se ovisno o vrsti eksplozivnih i drugih tvari u kojima se odvija brzinama od 10^{-4} do 10^1 m/s, a širina zone reakcije mjeri se u milimetrima.

Razlika između deflagracije i detonacije nije uvjetovana kemijom reakcije ili njezinim mehanizmom. Ista kemijska reakcija može se razvijati i kao deflagracija i kao detonacija, a ponekad u pogodnim uvjetima deflagracija može prijeći u detonaciju.

Detonacija je oblik pretvorbe eksplozivne tvari kod koje se energija aktivacije eksplozivne tvari prenosi kroz eksplozivnu tvar mehanizmom adijabatske (odsutnosti prijenosa topline) kompresije udarnim valom. Taj prijenos reakcije uvjetovan je velikom brzinom odvijanja kemijskih reakcija u reakcijskoj zoni, tako da se stvoreni plinovi nemaju vremena širiti u suprotnom smjeru kretanja fronte zone nego podržavaju frontu, pri čemu se stvaraju još veći tlakovi koji utječu na još veće brzine odvijanja kemijskih reakcija i time stvaraju nove količine plinova. Zona odvijanja kemijskih reakcija pri detonaciji znatno je uža nego pri izgaranju i zajedno sa frontom čini detonacijski val, a brzina širenja detonacijskog vala najbitnija je značajka za brizantne i inicijalne eksplozivne tvari i iznosi od 1.300 do 9.300 m/s.

Ovi procesi ne ovise o vanjskim uvjetima nego prvenstveno o kemijskom sastavu eksplozivnih tvari, promjeru punjenja eksplozivne tvari, gustoći punjenja eksplozivne tvari te jačini početnog (inicijalnog) impulsa. Kemijsko pretvaranje eksplozivne tvari pri detonaciji bezuvjetno prati kretanje sredine, posljedica čega je razlika u specifičnom volumenu razložene eksplozivne tvari i produkata detonacije pri istom tlaku. Budući da se kretanje sredine vrši u smjeru fronte detonacije ono utječe i na brzinu kemijskog pretvaranja eksplozivne tvari. Slijedom navedenog, brzina detonacije je brzina rasprostiranja udarnog vala po eksplozivnoj tvari.

Snaga eksplozije je odnos između energije koja se oslobađa pri sagorijevanju eksplozivne tvari i vremenskog intervala u kojem se taj proces događa.

Eksplozije mogu biti:

- Fizička - trenutno pretvaranje eksplozivne tvari iz jednog fizičkog stanja u drugo npr. eksplozija parnog kotla, udar meteora, električno pražnjenje i sl.,
- Nuklearna - posljedica lančanih reakcija nastalih fisijom (dijeljenjem) ili fuzijom (spajanjem) jezgra atoma,
- Kemijska - kemijski proces samorazlaganja eksplozivne tvari u njenom volumenu. Da bi neki kemijski sustav bio eksplozivan moraju se zadovoljiti kriteriji: egzoternosti (promjena koja se odvija uz oslobađanje topline), velike brzine odvijanja procesa i stvaranje velike količine plinova.

2.2. Eksplozivne tvari

Eksplozivne tvari ili eksplozivi (lat. *explodere* - raspasti se) su kemijski spojevi ili smjese spojeva u kojima se djelovanjem vanjskog impulsa u obliku: topline, udara, trenja i sl. može izazvati ekstremno brza kemijska reakcija (eksplozija), praćena oslobađanjem velike količine topline i nastajanjem zagrijanih plinovitih produkata pod tlakom mnogo većim od tlaka okoline.

Prema Mekovec, eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima krute su i tekuće kemijske tvari koje imaju svojstvo da, pod pogodnim vanjskim djelovanjem (udar, trenje i toplina) eksplozivnim kemijskim razlaganjem oslobađaju plinove i energiju u obliku topline (Mekovec, 2003).

Dakle, eksplozivnim tvarima nazivamo one kemijske spojeve ili homogene smjese spojeva koji mogu u vrlo kratkom vremenu razviti veliku količinu plinova zagrijanih na visoku temperaturu.

Prema Zakonu o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja eksplozivne tvari su eksplozivi, sredstva za iniciranje eksplozivnih tvari, pirotehnička sredstva, baruti, streljivo i proizvodi punjeni eksplozivnim tvarima, a u preporuci Ujedinjenih naroda za prijevoz opasnih tvari uvršteni su u klasu 1 opasnih tvari (Narodne novine, 2017).

Eksplozivne tvari možemo podijeliti prema:

1. Načinu djelovanja:

- Eksplozivne tvari kod kojih se energija kemijskog razlaganja koristi za djelovanjem udarnog vala (razorno djelovanje), a njih dijelimo na inicijalne ili primarne eksplozive, koji zahtijevaju vrlo malu energiju aktiviranja da bi nastupila eksplozija i vrlo su osjetljivi na udar, trenje i toplinu te brizantne ili sekundarne eksplozive, koji su manje osjetljivi na mehaničke i toplinske utjecaje i eksplodiraju pod djelovanjem udarnog vala inicijalnih eksploziva;
- Baruti (pogonske eksplozivne tvari) čija se energija kemijskog razlaganja koristi za pokretanje projektila u cijevi oruđa (oružja) ili u autopropulziji. Dije se na koloidne barute (jednobazni (nitrocelulozni) i dvobazni (nitroglicerinski) i kompozitne barute (kompozitna raketna goriva i crni barut);

2. Kemijskim svojstvima: endotermni spojevi (upijaju toplinu), egzotermni spojevi (oslobađaju toplinu), egzotermni spojevi čija molekula sadrži kisik, ugljik, i vodik (najveći broj eksploziva pripada ovoj grupi), homogene smjese oksidansa i goriva, homogene smjese više eksplozivnih tvari (nitroglicerina i nitroceluloza; amonijnitrat i trinitrotoluen) ili (pentrit i trotil; heksogen i trotil), homogene smjese eksploziva sa tvarima koje nemaju svojstva eksploziva-smjesa eksploziva i tvari koja sagorijeva (smjesa eksploziva i tvari bogate kisikom, smjesa eksploziva i tvari koje smanjuju znojenje, smjese eksploziva sa inertnim tvarima, pa se smanjuje osjetljivost na udar, trenje, ili povišenu temperaturu – flegmatorizatori), smjese eksploziva sa tvarima koje povećavaju toplinu eksplozije (aluminij, magnezij);

3. Kemijskoj vezi atoma u molekuli eksplozivne tvari: ozonidi i peroksidi, klorati i perklorati, nitrozo i nitro derivati, diazo i triazo spojevi, spojevi dušika i klora (klor amini), fulminati i cijanidi, acetilidi;

4. Fizičkom (agregatnom) stanju: plinovite, tekuće i krute eksplozivne tvari;

5. Kemijskom sastavu: mogu biti čisti spojevi ili smjese (... , 1997-2016).

Značajke eksplozivnih tvari mogu biti: fizičke, kemijske, termodinamičke i eksplozivne.

2.2.1. Fizičke značajke eksplozivnih tvari

Fizičke značajke eksplozivnih tvari su gustoća, poroznost, disperznost (veličina čestica), sipkost, plastičnost, tečljivost i viskoznost eksplozivne tvari.

1. Gustoća eksplozivne tvari predstavlja odnos mase i volumena,
2. Poroznost (šupljikavost) eksplozivne tvari odnosi se na prisutnost i veličinu lunkera (nepoželjnih šupljina) ili šupljina u strukturi eksplozivne tvari koje utječu na prijelaz sagorijevanja u detonaciju,
3. Disperznost eksplozivne tvari definira veličinu čestica eksplozivne tvari. Čestice eksplozivne tvari od 0,1 do 10 mm su grubo dispergirani sustavi, a od 10^{-3} do 10^{-6} fino dispergirani sustavi,
4. Sipkost eksplozivnih tvari je sposobnost eksplozivne tvari da se lako može isipati i dobro popuniti prostor u koji se stavlja. Karakterizira se grubom prirodom pada kod slobodnog sipanja na horizontalnoj površini i što je manji nagib bolja je sipkost i obrnuto. Sipkost eksplozivne tvari ovisi o količini vlage,
5. Plastičnost eksplozivne tvari je sposobnost eksplozivne tvari da se lagano deformira i poprimi željeni oblik. Plastične eksplozivne tvari imaju veću gustoću od nesipkih i odlikuju se maksimalnom popunjavanju prostora. Njihova gustoća iznosi 1,3 do 1,7 g/cm³. Gnječenjem se ponovo dobiva plastična struktura i taj se proces zove tiksotropija, a da bi se spriječila dodaju se druge tvari (npr. emulzije ulja),
6. Tečljivost eksplozivnih tvari je značajka eksplozivne tvari čija je gel faza 30 do 40 % i ovisna je o temperaturi, stupnju zgrušavanja i trajanju čuvanja eksplozivne tvari,
7. Viskoznost eksplozivne tvari definira se kao unutarnje trenje. Ono je značajka tekućine da se opire tečenju i o njoj ovisi i sama uporaba eksplozivne tvari (... , 1997-2016).

2.2.2. Kemijske značajke eksplozivnih tvari

Kemijske značajke eksplozivne tvari su reakcijska sposobnost eksplozivnih tvari s metalima, nemetalima, kiselinama, lužinama i drugim kemijskim spojevima. U ovim značajkama razmatraju se i reakcije eksplozivnih tvari na sunčeve i druge svjetlosne zrake kao i druge izvore zračenja. To su značajke autokatalitičkih procesa u eksplozivnim tvarima u određenom vremenskom periodu. One ovise o kemijskom sastavu eksplozivnih tvari, temperaturi, vlažnosti okoline i dr., a utječu na kemijsku stabilnost eksplozivnih tvari tj. pojavu kemijske nestabilnosti eksplozivne tvari u određenom vremenskom periodu.

2.2.3. Termodinamičke značajke eksplozivnih tvari

Termodinamičke značajke eksplozivnih tvari su:

1. Bilanca kisika je broj koji pokazuje višak ili manjak kisika u eksplozivnoj tvari u odnosu na količinu kisika potrebnog za potpunu oksidaciju gorivih komponenti. Izražava se u postocima (%) i može biti pozitivna, uravnotežena ili negativna. Dakle, bilanca kisika je broj koji pokazuje koliko grama kisika nedostaje ili sadrži eksplozivna tvar za potpuno gorenje 100 grama eksplozivne tvari u procesu u zatvorenom prostoru,
2. Sastav produkata eksplozije je sastav produkata eksplozivne tvari neposredno nakon završetka eksplozije,
3. Specifičan plinski volumen je volumen koji zauzimaju plinoviti produkti nastali tijekom procesa eksplozije 1 kg eksplozivne tvari u normalnim uvjetima. Normalnim uvjetima smatra se 0°C pri tlaku od 760 mm živinog stupa tlaka 1 bar,
4. Temperatura eksplozije je početna temperatura produkata nastalih prilikom eksplozije,
5. Tlak eksplozije je tlak plinovitih produkata eksplozije u trenutku dostizanja kemijske i termodinamičke ravnoteže,
6. Toplina stvaranja je količina topline koja se izdvaja ili apsorbira pri reakciji stvaranja 1 kg eksplozivne tvari iz jednostavnih materijala,
7. Toplina eksplozije je količina topline koja se izdvaja pri potpunom eksplozivnom pretvaranju 1 kg eksplozivne tvari (... , 1997-2016).

2.2.4. Eksplozivne značajke

Eksplozivne značajke eksplozivnih tvari su:

1. Osjetljivost eksplozivnih tvari je sposobnost neke eksplozivne tvari da reagira na neki vanjski impuls te da od njega primi energiju potrebnu za početak eksplozivnog pretvaranja,
2. Kritični promjer je minimalni promjer eksplozivnog punjenja (naboja) kod kojeg se može odvijati proces detonacije,
3. Radna sposobnost je sposobnost eksplozivne tvari da pri eksploziji obavi rad u okruženju u kojem se nalazi,
4. Rušeće djelovanje je djelovanje udarnih valova nastalih pri eksploziji na većim daljinama i ovisi o sredini kroz koju se udarni val širi,
5. Brizantnost je neposredno djelovanje eksploziva na okolinu ili druge eksplozivne tvari u blizini centra eksplozije,

6. Prijenos detonacije je prenošenje eksplozije s iniciranog eksplozivnog punjenja na neko drugo eksplozivno punjenje na određenoj udaljenosti,
7. Brzina detonacije je brzina prostiranja detonacijskog vala po masi eksplozivne tvari.

2.3. Stabilnost eksplozivnih tvari

Stabilnost eksplozivne tvari je sposobnost eksplozivne tvari da sačuva svoje početne fizičke, kemijske, termodinamičke i eksplozivne značajke u određenim granicama i u određenom trajanju tj. vremenskom periodu.

2.3.1. Vrste stabilnosti eksplozivnih tvari i njihovi parametri

Vrste stabilnosti eksplozivnih tvari su fizičke i kemijske, a parametri stabilnosti su parametri koji određuju fizičke značajke i parametri koji određuju kemijske značajke.

1. Fizička stabilnost eksplozivnih tvari je sposobnost eksplozivne tvari da sačuva fizičke značajke u realnim uvjetima čuvanja i primjene. Fizička stabilnost je i sposobnost odupiranja eksplozivne tvari prema: raslojavanju, eksudaciji (iznojavanju), slijeganju, rekristalizaciji, hidroskopnosti, zgušnjavanju, isparavanju, naelektriziranju i dr.,
2. Kemijska stabilnost eksplozivnih tvari određena je kinetikom sporog termičkog razlaganja eksplozivne tvari pri stalnoj temperaturi koja je približno jednaka temperaturi okoline. Kinetika sporog termičkog razlaganja je proces kondenziranih eksplozivnih tvari. Produkti primarnog razlaganja imaju važnu ulogu u izazivanju samoubrzavajuće reakcije u svojim katalitičkim djelovanjima, a brzina sekundarnih procesa razlaganja znatno je veća od primarnih. U procesu skladištenja eksplozivnih tvari koja u sebi imaju nitro spojeve (npr. malodimni baruti u čahurama) ovi procesi mogu dovesti do povećanja tlaka i temperature u čahurama metka što za posljedicu ima razlaganje eksplozivne tvari. Takve reakcije mogu izazvati proces samozapaljenja i eksplozije.

2.3.2. Osjetljivost eksplozivnih tvari

Osjetljivost eksplozivnih tvari je sposobnost eksplozivne tvari da reagira na vanjsko djelovanje uz pojavu sagorijevanja ili detonacije. Osjetljivost eksplozivne tvari je kriterij za proizvodnju, čuvanje, rukovanje, transport i primjenu sustava ili sistema u kojem se eksplozivna tvar nalazi.

2.4. Podjela eksplozivnih tvari

Eksplozivne tvari dijele se na inicijalne i brizantne eksplozivne tvari te pirotehnička sredstva.

2.4.1. Inicijalne eksplozivne tvari

Inicijalne eksplozivne tvari upotrebljavaju se za detonaciju brizantnih eksploziva i za zapaljenje baruta. Vrlo su osjetljivi na udar, trenje i plamen, te na vlagu i temperaturu, a mala snaga i kalorična vrijednost, te brzina detonacije (koja u kratkom vremenu dostigne maksimum) je oko 5.500 m/s i manja je nego kod brizantnih eksplozivnih tvari.

2.4.2. Brizantne eksplozivne tvari

Brizantne eksplozivne tvari imaju veliku razornu moć (brizantnost), a djeluju samo pod utjecajem detonacijskog vala drugog eksploziva. Razorna moć ovisi o brzini raspadanja tj. o detonacijskoj brzini. Najčešće se koriste čisti, a za neka punjenja koristi se čisti trotil ili pomiješani sa drugim eksplozivima (zbog povećanja brizantnosti, smanjenja osjetljivosti ili drugih tehničkih ili ekonomskih razloga). Koriste se za vojne potrebe i u gospodarstvu.

2.4.3. Pirotehnička sredstva

Pirotehnička sredstva su sva sredstva koja sadrže eksplozivne tvari ili eksplozivnu smjesu tvari namijenjenih za stvaranje topline, svjetla, zvuka, plina ili dima, ili kombinaciju takvih učinaka kroz samostalne egzotermne kemijske reakcije, a dijele se na kategorije F1, F2, F3, F4, T1, T2, P1 i P2 (Narodne novine, 2017).

2.5. Pakiranje i označavanje eksplozivnih tvari

Pakiranje i označavanje eksplozivnih tvari propisano je Pravilnikom o načinu označavanja eksplozivnih tvari (Narodne novine, 2012.)

Eksplozivne tvari smiju se stavljati u promet, prevoziti i upotrebljavati isključivo i samo u izvornom pakiranju i ambalaži. Sve eksplozivne tvari pakiraju se u odgovarajuću unutarnju (sanduk, kutija, vreća, svežanj ili kolut) i vanjsku ambalažu koja mora sadržavati vidljive, čitljive i neizbrisive oznake na hrvatskom jeziku propisane Zakonom o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja.

Osim navedenih oznaka unutarnja i vanjska ambalaža moraju sadržavati i sljedeće oznake:

- Unutarnja ambalaža mora nositi oznaku s nazivom eksplozivne tvari, neto masom eksplozivne tvari, nazivom proizvođača i uvoznika, mjesecom i godinom proizvodnje te rokom upotrebe, jedinstvena identifikacijska oznaka eksplozivne tvari, prikazano na slici 1.

Slika 1. Označavanje unutarnje ambalaže eksplozivne tvari



Izvor: Rad autora

- Vanjska ambalaža mora nositi oznaku s nazivom eksplozivne tvari, neto masom eksplozivne tvari, bruto masom eksplozivne tvari, nazivom proizvođača i uvoznika, mjesecom i godinom proizvodnje, rokom upotrebe, uputom za sigurnu uporabu i uništavanje, identifikacijski broj opasnosti, UN broj, broj sanduka, kutije ili vreće, jedinstvena identifikacijska oznaka eksplozivne tvari, prikazano na slici 2.

Slika 2. Označavanje vanjske ambalaže eksplozivne tvari



Izvor: Rad autora

Eksplozivne tvari zapakirane samo u vanjsku ambalažu uz navedene oznake za vanjsku ambalažu moraju na sebi imati i propisane oznake za označavanje unutarnje ambalaže.

Jedinstvena identifikacijska oznaka eksplozivne tvari mora biti jasno čitljiva i neizbrisiva, a sadrži:

1. Čitljivi dio identifikacijske oznake koji sadrži naziv proizvođača i slovno brojčanu oznaku. Slovno brojčana oznaka sadrži: dva slova koja označavaju državu članicu (mjesto proizvodnje ili uvoza na tržište Europske unije, tri znamenke koje označavaju proizvodni pogon (propisuju ih nacionalna tijela) i jedinstvenu oznaku proizvoda i logističke informacije koje određuje proizvođač, prikazano na slici 1.
2. Elektronički čitljivu identifikaciju u obliku bar – koda i/ili matičnog koda koji se izravno odnosi na slovno brojčanu identifikacijsku oznaku, prikazano na slici 1.
3. Za proizvode koji su premali da bi se na njih pričvrstila jedinstvena oznaka proizvoda i logističke informacije koje određuje proizvođač, dostatnim se smatra da je označen slovno brojčanom oznakom (dva slova koja označavaju državu članicu i tri znamenke koje označavaju proizvodni pogon) te elektronički čitljivu identifikaciju.

Eksplozivne tvari moraju biti označene oznakom CE koja se odnosi na sukladnost eksplozivne tvari s tehničkim propisima, slika 3. Oznakom CE proizvođač eksplozivne tvari označava da je eksplozivna tvar u skladu s mjerodavnim zahtjevima koji su utvrđeni u usklađenom zakonodavstvu Europske unije kojom se predviđa stavljanje eksplozivne tvari na tržište.

Slika 3. CE oznaka



Izvor: https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking_hr

CE oznaka mora biti otisnuta na vidljivom mjestu, neizbrisiva i lako čitljiva i mora se nalaziti na samoj eksplozivnoj tvari, a ukoliko to nije moguće može se nalaziti i na natpisu utisnutom na eksplozivnoj tvari. Ukoliko se CE oznaka ne može utisnuti direktno na eksplozivnu tvar može se staviti na ambalažu pod uvjetom da je etiketa na kojoj se nalazi oznaka izvedena tako da se ne može ponovo upotrijebiti, prikazano na slici 4.

Slika 4. CE oznaka na eksplozivnoj tvari



Izvor: Rad autora

Eksplozivne tvari uz CE oznaku moraju biti označene i identifikacijskom oznakom ovlaštenog tijela koje je ispitalo sukladnost eksplozivne tvari.

2.5.1. Označavanje gospodarskih eksploziva

Uz prethodno navedene oznake koje se moraju nalaziti na vanjskoj i unutarnjoj ambalaži uz navedene dimenzije patrona (promjer, dužina i masa) gospodarski eksplozivi moraju biti određeni i rednim brojem na svakoj patroni ili na plastičnoj vreći ukoliko se eksploziv nalazi u rasutom stanju. Redni brojevi ispisuju se odgovarajućim bojama ovisno o namjeni eksploziva:

- Eksplozivi koji se koriste za obavljanje nadzemnih miniranja označavaju se crnom bojom,
- Eksplozivi koji se koriste za obavljanje podzemnih miniranja označavaju se crvenom bojom,
- Eksplozivi koji se koriste za obavljanje podzemnih miniranja kod kojih je moguća pojava metana i eksplozivne ugljene prašine označavaju se zelenom bojom.

Jedinstvena identifikacijska oznaka za eksplozive u patronama i plastičnim vrećama nalazi se na naljepnici ili se izravno otiskuje na svaku patronu ili plastičnu vreću.

Plastični eksplozivi još se dodatno moraju označiti dodatkom detekcijskog sredstva u masu eksploziva kod njegove proizvodnje, homogeno raspodijeljenog u gotovom proizvodu.

2.5.2. Označavanje sredstava za iniciranje eksplozivnih tvari

Uz prethodno navedene oznake koje se moraju nalaziti na vanjskoj i unutarnjoj ambalaži sredstva za iniciranje eksplozivnih tvari moraju sadržavati i sljedeće oznake:

- Nazivni interval zakašnjenja detonacije,
- Vrstu i dužinu vodiča ili cjevčice,
- Broj serije.

Jedinstvena identifikacijska oznaka na sredstvima za iniciranje eksplozivnih tvari može biti izravno otisnuta na svakom pojačniku (busteru) i tijelu (košuljici) ili se nalazi na naljepnici koja se lijepi na žice ili cjevčicu sredstva. Na detonirajućim štapinima nalazi se izravno otisnuta na kolut ili na naljepnici, a elektronički čitljiva identifikacija mora se nalaziti i na svakom petom metru plastičnog omotača ili plastičnom razvučenom sloju ispod vanjskog vlakna štapina.

2.5.3. Označavanje pirotehničkih sredstava

Uz prethodno navedene oznake koje se moraju nalaziti na vanjskoj i unutarnjoj ambalaži pirotehnička sredstva moraju sadržavati i sljedeće oznake:

- Naziv i razred pirotehničkog sredstva,
- Količina u komadima.

3. Logistika, distribucija te nadzor i kontrola prometa eksplozivnih tvari

3.1. Logistika

Logistika je nezaobilazna u svakoj tvrtki ili nekoj drugoj organizaciji u kojoj postoji bilo kakav tok dobara, energije, informacija ili osoba, te se pomoću nje upravlja opskrbom, održavanjem i zbrinjavanjem sustava. Logistika, općenito, je znanje i vještina razvoja, projektiranja, implementacije i upravljanja opskrbom, održavanjem i zbrinjavanjem sustava. Pojednostavljeno, može se reći da je logistika potrebna u svakom poduzeću ili djelatnosti u kojoj postoji neki tok materijala, informacija, energije ili ljudi. (Kolinger, 2013).

Američko vijeće za logističko upravljanje definira logistiku kao proces planiranja, implementacije i provjere uspješnosti poslovanja stvarnog tijeka skladištenja dobara, usluga i odgovarajućih informacija od mjesta polaska do mjesta potrošnje, a sve u skladu sa zahtjevima kupaca (Brčić-Stipčević, 1994).

Prema Segetlija i Lamza - Maronić logistiku shvaćamo kao ukupnost aktivnosti u postavljanju, osiguravanju i poboljšanju raspoloživosti svih osoba i sredstava koja su pretpostavka, prateća pomoć ili osiguranje za tijekove unutar jednog sustava (Segetlija, Lamza-Maronić, 1995).

Logistika kao takva označava dio lanca opskrbe koji planira, implementira i kontrolira učinkovit i djelotvoran tok ljudi, dobara i usluga od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje (Tseng, Yue, & Taylor, 2005).

Iako postoji više različitih definicija logistike, i ako primijenimo onu koja najviše odgovara logistici eksplozivnih tvari, ona zapravo definira logistiku kao skup više aktivnosti kojima se određuje, planira, realizira i vodi, te nadzire i kontrolira distribucija eksplozivnih tvari u prostoru i vremenu. Tu spadaju i sve povezane manipulacije eksplozivnim tvarima s obzirom na njihovu vrstu i količinu, specifična rukovanja njima i njihova logistička određenost.

Logistički sustavi temelje se na shvaćanju da je proces kretanja (transport) povezan s procesima zadržavanja (skladištenja). Tri su osnovne strukture logističkih sustava:

1. Jednostupnjevani logistički sustavi
2. Višestupnjevani logistički sustavi
3. Kombinirani logistički sustavi (Segetlija, 2008).

Jednostupnjevani logistički sustavi su oni kod kojih se vrijeme i prostor prevladavaju izravnim tokom dobara među točkom isporuke i točkom prijama. Točka isporuke služi za pripremu dobara, a točka prijama za korištenje dobara. Višestupnjevani logistički sustavi su sustavi kod kojih se tok između točke isporuke i točke prijama barem jednom prekida. Kod prekida se dobra pregrupiraju u veće ili manje jedinice, ovisno o tome što treba primatelj. Kombinirani logistički sustavi su oni kod kojih istovremeno postoje i izravni i neizravni tokovi dobara (Segetlija, 2008).

Dakle, distribucija i promet eksplozivnih tvari bi prema povezanosti procesa prijevoza sa procesom skladištenja predstavljala višestupnjevani logistički sustav obzirom da distributeri uvoze i isporučuju robu (eksplozivne tvari) potrošaču. Naime, kod jednostupnjevanog logističkog sustava proizvođač direktno, bez posrednika, isporučuje robu potrošaču sa svojeg skladišta na potrošačevo, dok kod kombiniranog proizvođač istovremeno isporučuje robu i distributeru i potrošaču.

Također, logistički sustavi mogu se podijeliti prema veličini na mikrologističke, metalogističke, makrologističke, megalogističke i globalno logističke sustave. Sustav distribucije i prometa eksplozivnih tvari tako pripada mikrologističkom sustavu, što najbolje opisuju Buntak, Grgurević, Droždek prema kojima su mikrologistički sustavi zaduženi za osiguravanje prijevoza, skladištenja i isporuke dobara te uz to moraju osigurati i komunikaciju unutar poduzeća. Glavni zadatak mikrologistike je pobrinuti se da svaki dio poduzeća uz što manje troškove i u što kraćem vremenu bude opskrbljen sredstvima i informacijama koje su potrebne za rad (Buntak, Grgurević, Droždek, 2012).

3.1.1. Lanac opskrbe

Logistika je dio upravljanja lancem opskrbe koji planira, provodi i kontrolira učinkovit tok (prema naprijed i obrnuto) i skladištenje dobara, usluga i povezanih informacija između početne točke i točke potrošnje kako bi se zadovoljili zahtjevi kupaca (Petar, Matajčić, 2020).

Prema Drljača, lanac opskrbe ima težište na protoku roba. Pored protoka roba lanac opskrbe znači i protok usluga i informacija. Radi se o fenomenu kojeg karakterizira dinamika (protok) i informacija. Dok se tradicionalna logistika zasniva prvenstveno na aktivnostima skladištenja i transporta, lanac opskrbe podrazumijeva i protok informacija između brojnih sudionika u lancu opskrbe.

Zato se, kad je riječ o lancu opskrbe, treba govoriti o protoku roba i informacija među sudionicima lanca opskrbe, a to su dobavljači sirovina, transportne organizacije, proizvođači proizvoda ili pružatelji usluga, distributeri proizvoda, maloprodajni lanci koji omogućuju da proizvod dođe do krajnjeg kupca i da postane predmetom potrošnje. (Drljača, 2018.)

Upravljanje opskrbnim lancem je integracija ključnih poslovnih procesa od krajnjeg korisnika do izvornih (originalnih/prvih) dobavljača koji osiguravaju proizvode, usluge i informacije koje dodaju vrijednost za kupce i ostale interesne grupe (GSCF, n.d.).

Važniji alati kvalitetnog strateškog planiranja SCM-a su:

1. Planiranje potražnje – predviđanje buduće potražnje za proizvode unutar nekog lanca opskrbe. Alati za predviđanje ovise o točnim informacijama iz područja prodaje, proizvodnje, distribucije i lokacije prodaje finalnog proizvoda.
2. Planiranje distribucije – započinje s predviđanjem potražnje. Kad narudžbe od kupca stignu proizvođači odlučuju kako će potrebnu robu proizvesti, uskladištiti te distribuirati. Na taj način moguće je optimiziranje skladišnih kapaciteta i minimizacija broja potrebnih isporuka što vodi do smanjenja troškova transporta.
3. Planiranje opskrbe – planiranje opskrbe tržišta/kupaca potrebnim proizvodom, što izmeđuostalog podrazumijeva upravljanje tijekom dobara kroz proces opskrbe. Alati za planiranje opskrbe pomažu pri donošenju odluka na strateškoj, taktičkoj i operativnoj razini pružajući smjernice koje proizvode proizvesti te gdje nabaviti materijale.
4. Planiranje transporta – centralnu poziciju u lancima opskrbe čini skup ključnih logističkih aktivnosti koje imaju zadatak osigurati pravovremenu dostavu potrebne robe.
5. Upravljanje skladišnim sustavima – skladištenjem se roba dovodi u stanje mirovanja, a to uključuje fizički proces rukovanja i čuvanja robe. Glavna zadaća skladišta je dinamičko uravnoteženje tokova roba u svim fazama poslovnog procesa. Moderno skladišno poslovanje podrazumijeva racionalno ubrzavanje skladišnih procesa i toka materijala kako bi se skratio proces poslovanja i time ubrzao koeficijent obrtaja sredstva.
6. Planiranje resursa organizacije – radi se o sustavu razmjene informacija među organizacijama koji koordinira sve resurse i aktivnosti unutar organizacija. Planiranje omogućuje visoku razinu integracije informacija kako bi se uklonili nepotrebni troškovi (Crkvenčić, Buntak, Krpan, 2018).

U lancu opskrbe moraju se provoditi procesi nabave, skladištenja, upravljanja zalihama i prijevoz, a može biti vrlo jednostavan ili složen. Kada lanac opskrbe čine tvrtka, dobavljači i kupci tada govorimo o najjednostavnijem obliku lanca opskrbe. Nastavno tome, u distribuciji i prometu eksplozivnih tvari koju čine dobavljači, tvrtka i kupci, oni predstavljaju jednostavan lanac opskrbe.

3.1.2. Distribucija

Prema Segetlija (2006.) distribucija se može proučavati s dva aspekta: općeg gospodarskog aspekta i pojedinačnog gospodarskog subjekta. Distribucija na razini općeg gospodarskog aspekta odnosi se na sve aktivnosti koje gotov proizvod distribuiraju krajnjem korisniku. Distribucija na razini pojedinačnog gospodarskog subjekta se odnosi na sve odluke donesene od strane poslovnog subjekta, a povezane su s distribucijom gotovog proizvoda prema krajnjem korisniku. Distribucija se prema tome odnosi na skladištenje i transport. Gotov proizvod može biti pohranjen u skladištima ili transportiran u distribucijske centre. Iz skladišta se proizvod može distribuirati do krajnjeg korisnika ili do distribucijskog centra, gdje se u konačnici opet distribuira do krajnjeg korisnika. Distribucija je potencijalno mjesto stvaranja dodane vrijednosti, odnosno konkurentске prednosti organizacije. Cilj distribucije je da poveća vrijednost gotovom proizvodu kroz smanjenje troškova same distribucije. Povećanje vrijednosti gotovog proizvoda može se postići ako se vrijeme distribucije smanji. Kada je riječ o distribuciji, obuhvaćaju se dvije vrste troškova, a to su stalni i promjenjivi troškovi koji ovise o skladištenju i transportu (Segetlija, 2006).

Prema Buntak i Šuljagić, u stalne troškove ubrajaju se troškovi kapaciteta skladišta (amortizacija zgrada i opreme, kamate najamnina, osiguranje i održavanje) i troškovi upravljanja skladištem (plaće). U promjenjive troškove ubrajaju se troškovi rada na poslovima prijevoza i manipulacije te troškovi držanja zaliha koji ovise o vrijednosti uskladištenih materijalnih resursa (Buntak, Šuljagić, 2014.). Svi navedeni troškovi utječu na cjelokupnu distribuciju te posljedično tome na logistički proces u cijelosti, a time i na cjelokupni SCM.

3.2. Distribucija eksplozivnih tvari

Distribucija eksplozivnih tvari u ovom radu se prema prethodno navedenoj definiciji odnosi na skladištenje i transport eksplozivnih tvari. Isto tako, prema već navedenom promet eksplozivnih tvari ne odnosi se na prijevoz nego na prodaju, kupnju, distribuciju i ustupanje radi daljnje prodaje.

Distributer je svaka fizička ili pravna osoba u opskrbnom lancu koja nije uvoznik ili proizvođač i koja na tržište stavlja eksplozivnu tvar na raspolaganje, dok promet eksplozivnih tvari predstavlja prodaju, kupnju, distribuciju i ustupanje radi daljnje prodaje .

Prema Krekešić, dostava se može definirati kao proces logistike koji slijedi nakon proizvodnje dobara, tj. proces koji se odvija nakon što su dobra komercijalizirana, pa sve dok se ona ne isporuče do potrošača. Može se reći da dostava obuhvaća sve aktivnosti i operacije koje se odvijaju kako bi se dobra stavila na raspolaganje kupcima, neovisno o tome da li su ti kupci prerađivači koji ta dobra dalje koriste u svojim poslovnim aktivnostima, ili su oni krajnji potrošači navedenih dobara (Krekešić, 2016).

Dostava se može definirati kao i fizička distribucija, a ta definicija govori da je dostava skup različitih aktivnosti koje omogućuju efikasno kretanje gotovih dobara od kraja proizvodnog procesa do samog potrošača. Prilikom dostave potrebno je voditi računa o određenim načelima koja govore da je potrebno dobra dostaviti u pravo vrijeme, na pravo mjesto, u optimalnoj količini, u odgovarajućem asortimanu i uz najniže troškove (Šamanović, 2009).

Kod distribucije eksplozivnih tvari zato je vrlo važna osposobljenost osoba za rukovanje eksplozivnim tvarima te strogo poštivanje pravila i propisa kod njihovog skladištenja i transporta.

3.3. Osobe osposobljene za rukovanje eksplozivnim tvarima

Stručna poduka osoba koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari, odnosno pri pakiranju, utovaru, istovaru, punjenju i pražnjenju koje je vezano s tim prijevozom je obvezna. One moraju imati odgovarajuće obrazovanje, završen program stručne poduke, ovisno o poslovima i obvezama radnog mjesta i položen ispit stručne poduke. Stručna poduka i njihovo znanje u opsegu značajnom za sigurnost poslova koje obavljaju, mora se periodično, a u propisanim slučajevima i izvanredno provjeravati. Stručnu poduku mogu obavljati ustanove koje ovlasti ministarstvo nadležno za obrazovanje, ako ispunjavaju uvjete iz posebnih propisa (Kovačić, 2014).

Rukovanje eksplozivnim tvarima podrazumijeva radnje koje pri proizvodnji, ispitivanju, prometu, uporabi i maloprodaji poduzimaju osobe koje ispunjavaju propisane uvjete (Narodne novine, 2017).

Način i uvjeti za stručno osposobljavanje osoba za rukovanje eksplozivnim tvarima propisano je Pravilnikom o stručnom osposobljavanju osoba za rukovanje eksplozivnim tvarima (Narodne novine, 2008).

Osobe koje neposredno sudjeluju pri rukovanju eksplozivnim tvarima moraju biti zdravstveno sposobne, stručno osposobljene i za obavljanje tih poslova osposobljene za rad na siguran način.

Stručno osposobljavanje za rad s eksplozivnim tvarima obavljaju ovlaštene pravne osobe uz suglasnost Ministarstva obrazovanja, prosvjete i športa uz odobrenje MUP-a za obavljanje stručnog osposobljavanja, a da bi pristupile stručnom osposobljavanju osobe moraju imati navršениh 18 godina, svjedodžbu o završenoj stručnoj spremi te dokaz o zdravstvenoj sposobnosti za rukovanje eksplozivnim tvarima. Stručno osposobljavanje provodi se kroz sedam programa stručnog osposobljavanja osoba za rukovanje eksplozivnim tvarima ovisno o odabranom području za koji se osposobljava. Nakon položenog ispita, kojim je osoba osposobljena za rukovanje eksplozivnim tvarima, izdaje se uvjerenje na rok od 5 godina.

Za nadzemna miniranja, specijalna, podzemna i miniranja pri razminiranju dozvolu za miniranje izdaje MUP-a na zahtjev korisnika pod uvjetom da su zadovoljeni svi propisani uvjeti. Dozvola vrijedi do navršениh 65 godina uz uvjet redovitog obavljanja zdravstvenih pregleda. Izgled dozvole za miniranja pri razminiranju prikazan je na slici 5.

Slika 5. Izgled dozvole za miniranja pri razminiranju



Izvor: Rad autora

Stručno osposobljavanje vozača za prijevoz eksplozivnih tvari provodi se po programu i na način koji pravilnikom propisuje ministar nadležan za promet. Provode ga ustanove koje imaju odobrenje ministarstva nadležnog za promet. Osobe koje obavljaju pomoćne poslove prilikom rada sa eksplozivnim tvarima nisu dužne biti stručno osposobljene i posjedovati uvjerenje o zdravstvenoj sposobnosti i mogu sudjelovati u radu sa eksplozivnim tvarima samo pod nadzorom odgovorne osobe koja je stručno osposobljena i pisanom izjavom da su upoznate s opasnostima i sigurnim načinom rada.

3.4. Prijevoz eksplozivnih tvari

Prilikom prijevoza opasnih tvari važno je poštivati i poznavati pravila i propise o sigurnom rukovanju i njihovom prometu, donesenih na temelju pozitivnih propisa koji su na snazi u RH, radi sprečavanja mogućih neželjenih posljedica odnosno pravovremenog i pravilnog postupanja u slučaju nastanka nesreće.

Zakonom o prijevozu opasnih tvari propisuju se uvjeti za prijevoz opasnih tvari u pojedinim granama prometa, obveze osoba koje sudjeluju u prijevozu, uvjeti za ambalažu i vozila, uvjeti za imenovanje sigurnosnih savjetnika te prava i dužnosti, nadležnost i uvjeti za provođenje osposobljavanja osoba koje sudjeluju u prijevozu, nadležnost državnih tijela u vezi s tim prijevozom te nadzor nad provođenjem zakona (Narodne novine, 2007).

Prometna logistika je prema Topološek et.al. skup aktivnosti koji obuhvaća pripremu transporta resursa, a pod pojmom resursi podrazumijevaju se gotovi proizvodi, poluproizvodi, odnosno sirovine i materijali potrebni za proizvodnju, od dobavljača do organizacije koja je naručitelj istih (Topolšek, Čižiūnienė, & Ojsteršek, 2018).

Dakle, prometna logistika obuhvaća niz aktivnosti koje se mogu podijeliti na aktivnosti utovara, pričvršćivanja tereta na vozilo, prijevoza i istovara tereta na dogovoreno mjesto prema zahtjevima zainteresiranih strana, odnosno samog naručitelja prijevoza.

Prijevoz je svako fizičko premještanje eksplozivnih tvari i za njega je potrebno odobrenje MUP-a, koje se može izdati za višekratni prijevoz eksplozivnih tvari s rokom valjanosti do jednog mjeseca. Po izdavanju odobrenja za svaki pojedinačni prijevoz mora se najmanje 12 sati prije početka prijevoza obavijestiti MUP-a prema mjestu početka prijevoza.

Kod prijevoza eksplozivnih tvari pronađenih prilikom obavljanja poslova razminiranja tj. protuminskog djelovanja, prijevoz tih tvari dužan se prijaviti najmanje dva sata prije početka prijevoza nadležnom MUP-a prema mjestu početka prijevoza.

Obzirom da kod prijevoza eksplozivnih tvari postoje i dodatni rizici uzrokovani vanjskim utjecajem, kao što su vremenski uvjeti i nepredvidive promjenjive sile, te eventualne prometne nezgode koje mogu izazvati prave katastrofe uzrokovane djelovanjem eksplozivnih tvari, njihov prijevoz zahtjeva veće mjere opreza nego kod njihovog skladištenja. Nastavno tome, mnogim međunarodnim propisima o prijevozu opasnih tvari utvrđena je klasifikacija, način označavanja i uvjeti kojih se mora pridržavati tijekom prijevoza. Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu određuje se u RH Zakonom o prijevozu opasnih tvari, ali za međunarodni i domaći promet Zakonom se predviđa i korištenje međunarodne konvencije ADR-a sa njegovim sastavnim dijelovima priložima A i B i aktom o notifikaciji, Europskim sporazumom ADN i Konvencijom COTIF s pripadajućim dodacima – Aneks Dodatka C - RID.

Eksplozivne tvari dozvoljeno je prevoziti isključivo u izvornoj ambalaži iznimno za eksplozivne tvari koje su pronađene prilikom obavljanja poslova razminiranja i protuminskog djelovanja ili eksplozivne tvari koje se prevoze u svrhu uništavanja (zaplijenjene tj. oduzete eksplozivne tvari).

3.4.1. Označavanje i obilježavanje vozila za prijevoz eksplozivnih tvari

Prijevoz eksplozivnih, ali i ostalih opasnih tvari u cestovnom prometu određen je Zakonom o prijevozu opasnih tvari, kojim se regulira i korištenje međunarodne konvencije tj. ADR-a. Posebna pažnja kod prijevoza eksplozivnih tvari posvećena je označavanju i obilježavanju vozila, prijevoznih sredstava (spremnika, kontejnera i sl.) kao i samih tereta. Obilježavanje i označavanje je važno kako bi se drugim sudionicima u prometu i prijevoznim operacijama dalo do znanja o vrsti i razini opasnosti vozila natovarenih opasnim tvarima. Vrlo je važno da u slučaju potrebe saniranja nezgode hitne intervencijske službe, posebice vatrogasci, mogu i znaju prepoznati vrstu opasnosti kako bi mogli adekvatno pristupiti gašenju i sanaciji (Šmer Pavelić, 2000).

Pod znakovima podrazumijevamo ploče opasnosti, a pod obilježjima listice opasnosti. One se moraju nalaziti na vozilu za vrijeme prevoženja opasne tvari i/ili za vrijeme kretanja vozila sa neočišćenim spremnicima, kontejnerima ili praznom, ali neočišćenom ambalažom.

Vozila za prijevoz eksplozivnih tvari moraju biti obilježene s dvije pravokutne, reflektirajuće i narančasto obojene ploče baze (širine) 40 cm i najmanje visine 30 cm, smještene u vertikalnoj ravnini. Ploče moraju imati crne obrube ne šire od 15 mm, prikazano na slici 6. Jedna od njih mora biti smještena na prednji, a druga na stražnji dio vozila, obje okomito na uzdužnu os vozila i moraju biti jasno vidljive.

Slika 6. Narančasta ploča opasnosti



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

Također, vozila moraju biti obilježena i identifikacijskim ili Kemler brojevima koji se sastoje od brojeva, odnosno od brojeva i slova, a upisani su na narančastoj ploči opasnosti. Moraju biti crne boje, visine 100 mm napisani debljinom od 15 mm.

Oznaka opasnosti mora biti upisana na gornjem dijelu ploče, a identifikacijska oznaka, UN broj na donjem dijelu ploče, na način da su odvojeni horizontalnom crnom crtom, prikazano na slici 7.

Slika 7. Identifikacijski brojevi



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

Tablica A s popisom opasnih nalazi se na Internet stranicama Ministarstva mora, prometa i infrastrukture u kojoj su vidljivi brojevi opasnosti i UN brojevi određeni za pojedine tvari i smjese (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, n.d.). Dio tablice prikazan je u tablici 1.

Tablica 1. Dio tablice A sa popisom opasnih tvari

UN Br.	Ime i opis	Klasa	Klasifikacijska oznaka	Pakirna skupina	Listice opasnosti	Posebne odredbe	Ograničene i izuzete količine		Ambalaža (pakovanja)			Prenosive cisterne i kontejneri za rasuti teret	
							3.4	3.5.1.2	Upute za pakiranje 4.1.4	Posebne odredbe o pakiranju 4.1.4	Određbe o mješovitom pakiranju 4.1.10	Upute 4.2.5.2 7.3.2	Posebni propisi 4.2.5.3
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(11)
0004	AMONIJEV PIKRAT suh ili ovlažen s manje od 10% masenih udjela vode	1	1.1D		1		0	E0	P112(a) P112(b) P112(c)	PP26	MP20		
0005	MECI ZA ORUŽJE s rasprskavajućim nabojem	1	1.1F		1		0	E0	P130		MP23		
0006	MECI ZA ORUŽJE s rasprskavajućim nabojem	1	1.1E		1		0	E0	P130 LP101	PP67 L1	MP21		
0007	MECI ZA ORUŽJE s rasprskavajućim nabojem	1	1.2F		1		0	E0	P130		MP23		
0009	AMONIJEV PIKRAT suh ili ovlažen s manje od 10% masenih udjela vode	1	1.2G		1		0	E0	P130 LP101	PP67 L1	MP23		
0010	STRELJIVO, ZAPALJIVO sa ili bez rasprskavajućeg naboja, potisni ili pogonski naboj	1	1.3G		1		0	E0	P130 LP101	PP67 L1	MP23		
0012	MECI ZA ORUŽJE S INERTNIM PROJEKTILOM ili MECI ZA ORUŽJE MALOG KALIBRA	1	1.4S		1,4	364	5kg	E0	P130		MP23 MP24		
0014	MECI ZA ORUŽJE, MANEVARSKI ili za ORUŽJE MALOG KALIBRA MANEVARSKI ili MECI ZA ALATE, PRAZNI	1	1.4S		1,4	364	5kg	E0	P130		MP23 MP24		
0015	STRELJIVO, DIMNO sa ili bez rasprskavajućeg naboja, potisni ili pogonski naboj	1	1.2G		1		0	E0	P130 LP101	PP67 L1	MP23		
0015	STRELJIVO, DIMNO sa ili bez rasprskavajućeg naboja, potisni ili pogonski naboj, sadrži korozivne tvari	1	1.2G		1 +8		0	E0	P130 LP101	PP67 L1	MP23		
0015	STRELJIVO, DIMNO sa ili bez rasprskavajućeg naboja, potisni ili pogonski naboj	1	1.2G		1		0	E0	P130 LP101	PP67 L1	MP23		

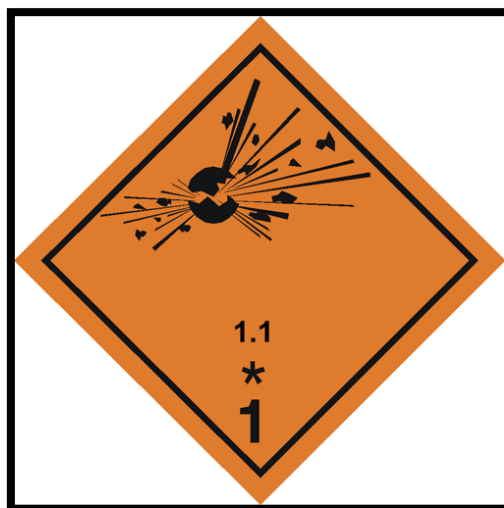
Izvor:

https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/PROMET/Promet%204_19/ADR%202019/ADR_2019_3.2.Tablica%20A.pdf

Listice opasnosti koriste se za dopunsko označavanje vozila kojima se prevoze eksplozivne tvari i postavljaju se na prijevozna sredstva ovisno o tvari koja se prevozi kao i na pojedinačna i skupna pakiranja. U poglavlju 2.1.1. navedeno je da eksplozivne tvari pripadaju klasi 1. - eksplozivne tvari i predmeti s eksplozivnim tvarima.

Klasa 1. skupina 1.: Eksplozivne tvari i predmeti koji predstavljaju opasnost od eksplozije ogromnih razmjera (slika 8.)

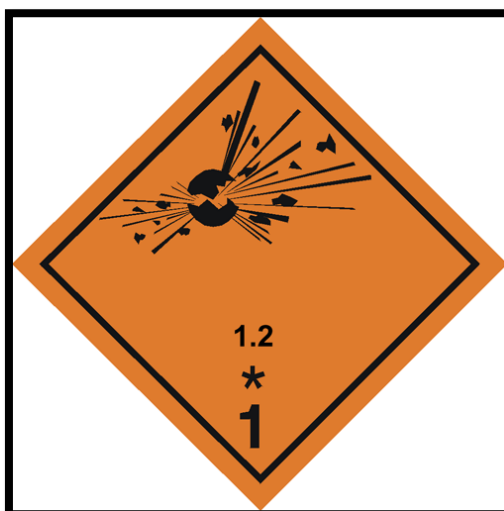
Slika 8. Listica – oznaka opasnosti klasa 1. skupina 1.



Izvor: https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/HR/Safety/SymbolsOfHazard_HR.htm

Klasa 1. skupina 2.: Eksplozivne tvari i predmeti koji predstavljaju opasnost od rasprskavanja dijelova, ali ne i opasnost od eksplozije ogromnih razmjera (slika 9.)

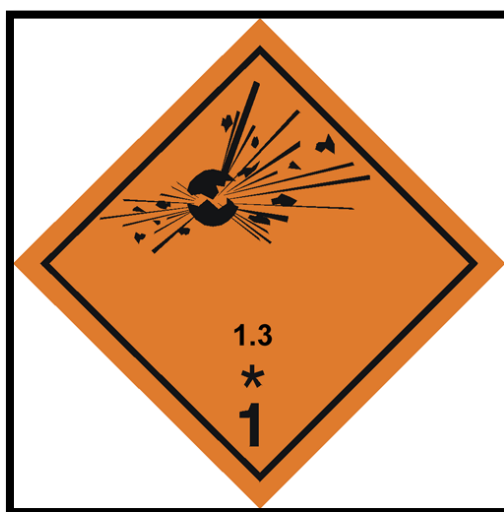
Slika 9. Listica - oznaka opasnosti klasa 1. skupina 2.



Izvor: https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/HR/Safety/SymbolsOfHazard_HR.htm

Klasa 1. skupina 3.: Eksplozivne tvari i predmeti koji predstavljaju opasnost od požara te opasnost od manje eksplozije ili manjeg rasprskavanja dijelova ili i jednog i drugog, ali ne i opasnost od eksplozije ogromnih razmjera (slika 10.)

Slika 10. Listica – oznaka opasnosti klasa 1. skupina 3.



Izvor: https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/HR/Safety/SymbolsOfHazard_HR.htm

Klasa 1. skupina 4.: Eksplozivne tvari i predmeti koji ne predstavljaju značajnu opasnost (slika 11.)

Slika 11. Listica - oznaka opasnosti klasa 1. skupina 4.



Izvor: https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/HR/Safety/SymbolsOfHazard_HR.htm

Klasa 1. skupina 5.: Vrlo neosjetljive eksplozivne tvari kod kojih postoji opasnost od eksplozije ogromnih razmjera (slika 12.)

Slika 12. Listica – oznaka opasnosti klasa 1. skupina 5.



Izvor: https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/HR/Safety/SymbolsOfHazard_HR.htm

Klasa 1. skupina 6.: Krajnje neosjetljive eksplozivne tvari, kod kojih nema opasnosti od eksplozije ogromnih razmjera (slika 13.)

Slika 13. Listica - oznaka opasnosti klasa 1. skupina 6.



Izvor: https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/HR/Safety/SymbolsOfHazard_HR.htm

Ako se opasni tereti prevoze u kontejnerima tako da su jedna ili više listica učvršćene na pakiranja, ista listica ili listice moraju biti učvršćene i na svaku stranicu kontejnera koja sadrži takvu zapakiranu ili nezapakiranu robu.

Kontejneri za nepakirane krute tvari, kontejneri spremnici i baterijska vozila moraju nositi listice za svaku klasu s obje strane vozila. Ako listice nisu vidljive s vanjske strane vozila, identične listice treba postaviti na obje strane kao i na stražnju stranu vozila.

Vozila za prijevoz nepakiranih krutih tvari i vozila sa fiksnim (učvršćenim) ili izgradnim spremnicima moraju nositi listice za svaku klasu na obje bočne kao i na stražnjoj strani vozila.

Listice opasnosti koje se ne odnose na prevožene opasne tvari ili su ostale od prije moraju biti skinute ili prekrivene.

3.4.2. Kompatibilne skupine eksplozivnih tvari prilikom prijevoza

Kompatibilne skupine eksplozivnih tvari i predmeta vrlo je bitno poznavati prvenstveno kod i prilikom njihovog prijevoza. Svaka tvar može se svrstati samo u jednu od navedenih skupina i mora biti pakirana u propisanoj ambalaži.

Dijele se po slovno označenim skupinama:

1. Skupina A – Primarne eksplozivne tvari (upaljači) kojima je glavno svojstvo da se detonacijski raspada pod utjecajem uobičajenih impulsa (udarac, trenje, toplina, električna iskra), zbog čega su veoma rizični za prijevoz,
2. Skupina B – Predmeti koji sadrže neku primarnu eksplozivnu tvar i jedan ili dva djelotvorna zaštitna sigurnosna uređaja,
3. Skupina C – Inicijalne eksplozivne tvari ili druge eksplozivne tvari koje brzo sagorijevaju i otpuštaju toplinu i svjetlo ili predmeti koji sadrže takvu eksplozivnu tvar,
4. Skupina D – Sekundarna detonirajuća eksplozivna tvar ili crni barut, odnosno predmet koji sadrži neku sekundarnu detonirajuću eksplozivnu tvar, ali bez upaljača i bez pogonskog punjenja. Također, može biti i predmet koji sadrži primarnu eksplozivnu tvar i ima dva ili više djelotvornih sigurnosnih uređaja. Prilikom kontakta s plamenom ova skupina izgara mirno bez detonacije. Detonacija će se javiti u slučaju jakog mehaničkog udara ili zbog kemijske reakcije,
5. Skupina E – Predmeti koji sadrže sekundarno detonirajuću eksplozivnu tvar, bez mogućnosti inicijacije, s pogonskim punjenjem (osim onog sa zapaljivom tekućinom, zapaljivom pastom ili hipergoličkim tekućinama),
6. Skupina F – Predmeti koji sadrže sekundarno detonirajuću eksplozivnu tvar s vlastitim sredstvom za paljenje s pogonskim punjenjem ili bez pogonskog punjenja,

7. Skupina G – Pirotehničko sredstvo ili predmet koji sadrži pirotehničko sredstvo, odnosno koji sadrži eksplozivnu tvar i tvar koja proizvodi svjetlost, gori, nadražuje oči ili stvara dim,
8. Skupina H – Predmeti koji sadrže eksplozivnu tvar i bijeli fosfor,
9. Skupina J – Predmeti koji sadrže i eksplozivnu tvar i zapaljivu tekućinu ili pastu,
10. Skupina K – Predmeti koji sadrže eksplozivnu tvar i otrovni kemijski agens,
11. Skupina L – Eksplozivna tvar ili predmet koji sadrži eksplozivnu tvar koja predstavlja poseban rizik ili zahtijeva izolaciju svakog tipa,
12. Skupina N – Predmeti koji sadrže samo ekstremno neosjetljive detonirajuće tvari,
13. Skupina S – Tvar ili predmet pakirani ili oblikovani tako da bilo kakvi opasni učinci koji nastanu zbog slučajnog aktiviranja ostaju ograničeni unutar samog pakiranja osim ako paket nije zahvaćen vatrom (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, n.d.).

Tablica 2. Tablica odgovarajućih kompatibilnih skupina

Kompatibilna skupina	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	N	S
A	X											
B		X		^a								X
C			X	X	X		X				^{b c}	X
D		^a	X	X	X		X				^{b c}	X
E			X	X	X		X				^{b c}	X
F						X						X
G			X	X	X		X					X
H								X				X
J									X			X
L										^d		
N			^{b c}	^{b c}	^{b c}						^b	X
S		X	X	X	X	X	x	X	X		X	X

Izvor: <https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/adr2015/ADR-2015-7-dio.pdf>

U tablici 2 prikazane su odgovarajuće kompatibilne skupine koje se mogu zajedno prevoziti, a slovne oznake unutar tablice dodatno pojašnjavaju određene kompatibilnosti i to kako slijedi u nastavku:

a - Pakovanja koji sadrže predmete kompatibilne skupine B i oni koji sadrže tvari ili predmete kompatibilne skupine D, mogu se utovariti zajedno na jedno vozilo ili u jedan kontejner, pod uvjetom da su zaista razdvojeni tako da nema opasnosti od prijenosa detonacije s predmeta kompatibilne skupine B na tvari ili predmete kompatibilne skupine D. Razdvajanje se postiže odvojenim odjeljcima ili stavljanjem jedne od dvije vrste eksploziva u posebni dio teretnoga prostora. Oba postupka razdvajanja odobrava nadležno tijelo.

b - Različite vrste predmeta podskupine 1.6, kompatibilna skupina N, mogu se prevoziti zajedno kao predmeti podskupine 1.6, kompatibilna skupina N, samo kad se ispitivanjem ili analogijom dokaže da nema dodatne opasnosti od popratne detonacije između predmeta. Inače, treba ih tretirati kao opasnosti podskupine 1.1. c

c - Kad se predmeti kompatibilne skupine N prevoze s tvarima ili predmetima kompatibilnih skupina C, D ili E, predmete kompatibilne skupine N treba smatrati kao da imaju svojstva kompatibilne skupine D.

d - Pakovanja koji sadrže tvari i predmete kompatibilne skupine L mogu se utovariti zajedno na jedno vozilo ili u jedan kontejner s pakovanjama koji sadrže istu vrstu tvari i predmeta te kompatibilne skupine (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, n.d.).

3.4.3. Dokumentacija za prijevoz eksplozivnih tvari

Da bi se eksplozivne tvari mogle prevoziti vozilima, potrebna je sljedeća dokumentacija:

- Isprava o prijevozu opasne tvari,
- Upute o posebnim mjerama sigurnosti tijekom prijevoza,
- Certifikat o ispitivanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari,
- ADR potvrda vozača o osposobljenosti za prijevoz opasnih tvari,
- Potvrda o ispitivanju vozila.

Isprava o prijevozu eksplozivne tvari mora sadržavati:

- Podatke o vrsti opasne tvari,
- Naznaku pošiljatelja da je udovoljeno uvjetima propisanim za prijevoz određene opasne tvari,
- Naziv, odnosno ime i prezime, adresa i telefonski broj pošiljatelja i primatelja,
- Naznaku da je uz ispravu o prijevozu opasne tvari prijevozniku predana i pisana uputa o posebnim mjerama sigurnosti koje se prilikom prijevoza opasne tvari moraju primijeniti,

- Potpis i pečat pošiljatelja (Narodne novine, 2007).

Isprava se ispostavlja samo ako sadrži sve spomenute podatke. Izdaje se u tri istovjetna primjerka, za pošiljatelja, prijevoznika i primatelja opasne tvari. Ako se opasna tvar prevozi u inozemstvo, osim što mora biti napisana na hrvatskom jeziku, isprava mora biti napisana i na jednom od tri jezika: engleskom, njemačkom ili francuskom.

Kao mjera opreza u slučaju nesreće ili izvanredne situacije koja može nastati za vrijeme prijevoza opasne tvari, vozaču se izdaju upute u pisanom obliku posebno za svaku opasnu tvar koja se prevozi, kao i za svaku skupinu opasnih tvari koje predstavljaju opasnost pri prijevozu.

Upute moraju sadržavati:

- Ime (naziv) tvari ili skupine tvari, klasu i identifikacijski broj opasnosti kao i identifikacijski broj tvari – UN broj,
- Vrste opasnosti i posljedice koje može izazvati opasna tvar,
- Posebne mjere koje treba poduzeti prilikom prijevoza opasnih tvari i mjere za sprečavanje, odnosno ublažavanje štetnih posljedica koje mogu nastati zbog nezgode ili nesreće na prijevoznom sredstvu (požar, lom ambalaže, prosipanje ili istjecanje opasne tvari i sl.),
- Postupak s osobom koja dođe u dodir s opasnom tvari,
- Dodatna oprema za dodatno i/ili posebno djelovanje,
- Naziv, adresu i telefonski broj poduzeća koje se mora obavijestiti o nezgodi ili nesreći koja se dogodila prilikom prijevoza opasne tvari (Narodne novine, 2007).

Navedene upute vozaču se moraju dostaviti na hrvatskom jeziku, a ako se opasna tvar prevozi u inozemstvo moraju biti napisane i na jeziku zemlje iz koje se dovozi opasna tvar, na jezicima zemalja kroz koje se prevozi i na jeziku zemlje koje je opasna tvar krajnje odredište.

3.4.4. Prijevoz malih količina eksplozivnih tvari

Za prijevoz malih količina opasnih tvari nije potrebno ishoditi nikakvo odobrenje niti je potrebna posebna pratnja vozila, ali je potrebno o točnom vremenu početka i predviđenom vremenu završetka prijevoza eksplozivnih tvari, najmanje 12 sati prije početka prijevoza, obavijestiti MUP-a prema mjestu početka prijevoza.

Male količine eksplozivnih tvari mogu se prevoziti prijevoznim sredstvima koja nisu posebno konstruirana za prijevoz opasnih tvari, vozač ne mora imati ADR potvrdu niti mora biti osposobljen za rukovanje s tim opasnim tvarima.

Međutim, pri prijevozu malih količina opasnih tvari vozač u svakom vozilu mora posjedovati:

- Uređaj za gašenje požara koji ne sadrži manje od 2 kg suhog praha,
- Dvije ručne baterijske svjetiljke koje daju treptavu ili stalnu svjetlost narančaste boje, uočljive s udaljenosti od najmanje 150 metara,
- Upute o posebnim mjerama sigurnosti,
- Ventilacijski uređaj ili mogućnost stalnog provjetravanja u vozilima koje prevoze plinove oznake 1⁰, 2⁰ i 3⁰, te plin UN broja 1001.

Kada se prevoze male količine eksplozivnih tvari osim gore navedene opreme prijevoznik je dužan obavijestiti Policijsku upravu s čijeg područja počinje prijevoz najkasnije 12 sati prije početka prijevoza. Navedena obavijest mora sadržavati:

- Naziv, ime i prezime i adresa pošiljatelja,
- Vrstu, tehnički naziv, količinu, način pakiranja i broj eksplozivne tvari,
- Naziv, ime i prezime i adresa prijevoznika,
- Datum i približan sat početka prijevoza,
- Pravac kretanja i krajnje odredište,
- Naznaku vrste i oznaku registracije prijevoznog sredstva,
- Imena i prezimena vozača,
- Naziv, ime i prezime i adresu primatelja, krajnjeg korisnika.

Male količine opasnih tvari nisu po količini jednake za sve vrste opasnih tvari.

3.4.5. Ograničenja kod prijevoza opasnih tvari javnim cestama

Odlukom Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture za vozila koja prevoze opasne tvari određena su parkirališna mjesta i uvjeti koje ta mjesta moraju udovoljavati te ograničenja za prijevoz opasnih tvari javnim cestama (Narodne novine, 2012).

Tablica 3. Autoceste kojima se smiju kretati vozila za prijevoz opasnih tvari

Broj ceste	Dionica
A1	Zagreb – Karlovac – Bosiljevo – Split – Šestanovac - Vrgorac
A2	GP Macelj – Trakošćan – Krapina – Zagreb
A3	GP Bregana – Zagreb – Slavonski Brod – GP Bajakovo
A4	GP Goričan – Varaždin – Zagreb
A5	Osijek – Sredanci
A6	Bosiljevo – Delnice – Rijeka
A7	GP Rupa – Matulji – Orehovica – Sv. Kuzam
A8	Kanfanar – Pazin – Lupoglav – Matulji
A9	Umag – Kanfanar – Pula

Izvor: Rad autora prema https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_10_114_2487.html

Tablica 4. Državne i županijske ceste kojima se smiju kretati vozila za prijevoz opasnih tvari

Broj ceste	Dionica
1	Karlovac – Grabovac
2	GP Dubrava Križovljanska – Varaždin – Varaždin (A4)
2	GP Ilok – Vukovar – Vinkovci – Županja (A3)
5	GP Stara Gradiška – Okučani (A3)
8	GP Karasovići – Dubrovnik – GP Zaton doli – GP Klek - Čeveljuša
9	GP Metković – Opuzen – D8
21	GP Kaštel – D510 – Umag (A9)
34	Donji Miholjac – Valpovo – Osijek (A5)

36	Sisak – Popovača (A3)
39	Cista Provo – Šestanovac (A3)
60	Cista Provo – Imotski – GP Vinjani Donji
60	Trilj – Čaporice
62	Vrgorac – Mali Prolog
214	Županja (A3) – GP Županja
217	Grabovac – GP Ličko Petrovo Selo
220	GP Kamensko – Trilj – Čaporice – Bisko (A1)
425	Mali Prolog – Karamatići – Čeveljuša (D8)
510	Umag (A9) – D21
528	Varaždin (D2) – Varaždin (A4)
6208	Vrgorac (D62) – Vrgorac (A1)
	GP Slavonski Brod – Zapadna vezna cesta – Slavonski Brod zapad (A3)

Izvor: Rad autora prema https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_10_114_2487.html

Tablica 5. Javne ceste iz hrvatskih luka i rafinerija (i obrnuto) kojima se smiju kretati vozila za prijevoz opasnih tvari

Luka Ploče	D413 – Čeveljuša (D8) – Mali Prolog (D62) – Vrgorac (A1)
Luka Split i Solin	D410 – D8 – Bilice (D1) – Dugopolje (A1)
Luka i rafinerija Rijeka	D404 – A7 – Orehovica A6
Luka i rafinerija Sisak	D36 – Popovača (A3)
Luka Zadar	D407 – Gaženica (D8) – D424 – Zadar 2 (A1)

Luka Vukovar	Vukovar – D2 – Sotin – Šarengrad – GP Ilok Vukovar – D2 – Osijek (A5) Vukovar – D55 – Vinkovci – Županja (A3)
Luka Bakar	Sv. Kuzam (A7) – D8 – luka Bakar

Izvor: Rad autora prema https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_10_114_2487.html

Na slici 14 prikazan je zemljovid sa ucrtanim prethodno u tablicama navedenim javnim cestama u RH na kojima je dozvoljen prijevoz opasnih tvari.

Slika 14. Javne ceste u RH na kojima je dozvoljen prijevoz opasnih tvari



Izvor: bib.irb.hr/datoteka/438184.lovric_hazu.doc

Tablica 6. Parkirališta na kojima smiju parkirati vozila za prijevoz opasnih tvari

Broj ceste	Parkirališta
A1	Parkiralište ispred tunela: Brinje (istok) / Plasina (zapad) / PUO Jasenice – sjever i jug / Nadin – sjever i jug / PUO Kozjak – sjever i jug / PUO Mosor – sjever i jug
A2	PUO Sv. Križ Začretje – istok / PUO Lepa Bukva – zapad
A3	PUO Križ – sjever i jug / PUO Draganić – sjever i jug / PUO Babina Greda – sjever i jug
A4	PUO Varaždin – sjever i jug
A5	PUO Ivandvor – istok i zapad
A8	PUO Kvarner – čvor Kanfanar- Matulji
A9	PUO Bačva – Umag – čvor Pula
D1	Karlovac (Ilovac bb, Robni terminal) / Grabovac (BP Grabovac)
D53	Na 26 km između lovačke kuće „Prkos“ i mjesta Klokočevci
D55	Parkiralište Motela Kunjevci / parkiralište motela Jeleni / parkiralište na BP NCU

Izvor: Rad autora prema https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_10_114_2487.html

Na parkiralištima namijenjenim za parkiranje vozila koja prevoze opasne tvari istovremeno se smije nalaziti onoliko vozila koliko ima odvojenih i uređenih parkirališnih mjesta za ta vozila. Nadležni, odnosno dužni za obilježavanje odgovarajućim oznakama, prometnim znakovima i opremom parkirališnih mjesta i cestovnih pravaca, te za ograničenja prijevoza opasnih tvari kroz tunele su Hrvatske autoceste d.o.o., Hrvatske ceste d.o.o., nadležne županijske uprave za ceste i korisnici koncesije.

Tablica 7. Kategorizacija tunela i ograničenja provoza kroz tunele na A1

Oznaka ceste	Tunel		Tijekom godine	Tijekom dana	Ograničenje
	Naziv i duljina	Tunelski kod			
A1	Mala Kapela 5780m Plasina 2300 m Sveti Rok 5670 m	A	od 16.09. do 14.06.	24 sata	Bez ograničenja
		D (D/E)	od 15.06. do 15.09.	od 05:00 do 22:00	Zabrana prometovanja za opasne tvari tunelskog koda D, E
		A	od 15.06. do 15.09.	od 22:00 do 05:00	Bez ograničenja

Izvor: Rad autora prema https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_10_114_2487.html

Tablica 8. Kategorizacija tunela i ograničenja provoza kroz tunele na A2

Oznaka ceste	Tunel		Tijekom godine	Tijekom dana	Ograničenje
	Naziv i duljina	Tunelski kod			
A2	Sveta tri Kralja 1740 m	A	od 01.09. do 30.06.	24 sata	Bez ograničenja
		D (D/E)	od 01.07. do 31.08.	24 sata	Najava, pratnja. Za opasne tvari tunelskog koda D, E

Izvor: Rad autora prema https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_10_114_2487.html

Tablica 9. Kategorizacija tunela i ograničenja provoza kroz tunele na A6

Oznaka ceste	Tunel		Tijekom godine	Tijekom dana	Ograničenje
	Naziv i duljina	Tunelski kod			
A6	Tuhobić 2141 m Učka 5062 m	A	od 01.09. do 30.06.	24 sata	Bez ograničenja
		D (D/E)	od 01.07. do 31.08.	24 sata	Najava, pratnja. Za opasne tvari tunelskog koda D, E
		D (D/E)	Stalno	24 sata	Najava, pratnja. Za opasne tvari tunelskog koda D, E

Izvor: Rad autora prema https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_10_114_2487.html

3.5. Skladištenje i skladišta eksplozivnih tvari

Eksplozivne tvari i predmeti smještaju se, čuvaju i drže u građevinama (skladištima, priručnim skladištima, spremnicima) izgrađenim odnosno postavljenim za tu namjenu te odobrenim za uporabu od tijela nadležnog za građenje, odnosno ovog ministarstva sukladno posebnom propisu, a smiju se skladištiti unutar temperaturnih intervala sukladno deklaraciji proizvođača (Narodne novine, 2009).

Skladištenje označava privremeno zadržavanje proizvoda u logističkoj mreži, a skladište može služiti i za čuvanje proizvoda prije preusmjeravanja na drugi put. Dvije su temeljne zadaće skladišnog poslovanja:

1. Osigurati stalnu opskrbu proizvodnje i prodaje proizvodima određene kvalitete, i to određenom količinom proizvoda, a pritom se moraju postići minimalni troškovi skladištenja.
2. Pravilno rukovati proizvodima koji se nalaze u skladištu, pripaziti da ne dođe do rasipa, kvara i loma proizvoda ili nekog drugog oblika uništavanja proizvoda (Segetlija, 2008).

Eksplozivi se skladište u skladištima izgrađenim na propisanim udaljenostima od naselja i infrastrukturnih objekata i industrijskih postrojenja.

Tri su glavne skupine skladišta, a njihova podjela ovisni o tome koja im je temeljna zadaća:

1. Skladišta zaliha nalaze se tamo gdje postoje proizvodni pogoni. U njima se čuvaju materijali koji trebaju za normalan tijek odvijanja proizvodnje, a također čuvaju i gotove proizvode.
2. Skladišta obrtaja su zapravo tranzitna skladišta u kojima se robe čuvaju kratkoročno, u pauzi između pretovara iz dva vozila.
3. Skladišta za raspačavanje obavljaju i procese skladištenja i procese kretanja pa se tako razlikuju dobavna i otpremna skladišta. U dobavnim skladištima prikupljaju se različiti proizvodi te se nakon toga ti proizvodi preusmjeravaju prema nekoj trgovini i slično. U otpremnim se skladištima sakupljaju proizvodi koji će se kasnije otpremiti kupcima (Segetlija, 2008).

3.5.1. Skladištenje eksplozivnih tvari

Skladištenje eksplozivnih tvari je njihovo čuvanje prilikom proizvodnje, prometa (prodaje, kupnje, distribucije i ustupanja radi daljnje prodaje) i uporabe isključivo i samo u za to namijenjenim prostorima, odnosno skladištima eksplozivnih tvari, koja moraju biti izgrađena i opremljena tako da je osiguravaju zaštitu života i zdravlja ljudi, imovine i okoliša.

Skladištenje eksplozivnih tvari propisano je Pravilnikom o uvjetima i načinu provedbe sigurnosnih mjera kod skladištenja eksplozivnih tvari i njime se propisuju prostorni i tehnički uvjeti koje moraju ispunjavati prostori za smještaj, čuvanje i držanje eksplozivnih tvari te mjere zaštite od požara, eksplozija i ostale mjere sigurnosti koje se provode kod skladištenja eksplozivnih tvari. Propisane odredbe i njihova interpretacija u ovom radu isključuju i ne odnose se na eksplozivne tvari i skladišta u vlasništvu i na korištenju MORH-a i MUP-a RH.

Ulazak ljudi u skladište dozvoljen je samo kod unošenja i iznošenja eksplozivnih tvari, prilikom kontrole stanja u skladištu uz nazočnost osobe zadužene za skladište i/ili odgovorne osobe te kod kontrole stanja skladišta od strane osoba s posebnim ovlastima. Prilikom ulaska u skladište osobe ne smiju nositi odjeću koja može stvoriti statički elektricitet, obuću koja može prouzročiti stvaranje iskre te unositi bilo kakve predmete koji mogu prouzročiti sličan učinak, odnosno unositi zapaljive i/ili upaljene predmete i tvari. Prije ulaska osoba izvješćuje se odgovorna osoba, a o ulasku osoba kao i o vremenu i razlozima zadržavanja osoba u skladištu mora se voditi popis.

3.5.2. Skladišta eksplozivnih tvari

Skladište je prostor na kojem se može nalaziti jedna ili više građevina za smještaj i čuvanje eksplozivnih tvari, uključujući prostore za privremeni smještaj te utovar-istovar eksplozivnih tvari (Narodne novine, 2009).

Skladišne i proizvodne građevine eksplozivnih tvari su građevine s pripadajućim ograđenim i nadziranim prostorima, a namijenjene su za proizvodnju i skladištenje te utovar ili istovar eksplozivnih tvari i moraju biti izgrađene i opremljene tako da je osigurana zaštita života i zdravlja ljudi, njihove imovine i okoliša.

Dakle, skladištima eksplozivnih tvari podrazumijevamo građevine, odnosno skladišta, priručna skladišta i spremnike u kojima se eksplozivne tvari smještaju, čuvaju i drže, te prostor na kojem se može nalaziti jedna ili više građevina za smještaj i čuvanje eksplozivnih tvari, uključujući i prostor za privremeni smještaj te utovar i istovar eksplozivnih tvari. Ulaz i izlaz eksplozivnih tvari iz skladišta mora se evidentirati u zakonom propisanu evidenciju.

Iznimno navedenom, eksplozivne tvari mogu se skladištiti i u prijenosnom skladištu eksplozivnih tvari, odnosno privremeno postavljenom prijenosnom spremniku (kontejneru) za skladištenje eksplozivnih tvari za koje postoji odobrenje za postavljanje i uporabu od strane MUP-a. Takav spremnik može se postaviti za potrebe protuminskog djelovanja, izgradnje prometne infrastrukture te ostalih privremenih radilišta.

Dakle, skladišta možemo općenito podijeliti na nadzemna i podzemna skladišta, a nadzemna s obzirom na pokretnost na pokretna i nepokretna.

3.5.2.1. Nadzemna skladišta eksplozivnih tvari

Nadzemna nepokretna skladišta služe za trajni smještaj eksplozivnih tvari i predmeta, a pokretna za trajni ili privremeni smještaj eksplozivnih tvari i predmeta. Pokretna skladišta tzv. Dnevne kutije služe samo za privremeni smještaj određenih vrsta eksplozivnih tvari na radilištu i to isključivo u vrijeme neposrednog rada s njima.

S obzirom na položaj nadzemna skladišta dijele se na vanjska i unutarnja, ovisno o tome jesu li postavljena na otvorenom prostoru kao posebna građevina ili unutar neke druge građevine kao njen dio ili kao pokretno ili nepokretno skladište smješteno unutar građevine.

Obzirom na razinu poda nadzemna skladišta dijele se na:

1. Površinska – smještena su u razini ili iznad razine okolnog terena,
2. Polu ukopana – kod njih je najviše dvije trećine visine ispod razine okolnog terena,
3. Ukopana – kod njih se više od dvije trećine visine nalazi ispod razine okolnog terena.

Nadzemna skladišta mogu se izgraditi i/ili postaviti sa ili bez zaštitnog nasipa obzirom na položaj i raspored šticećenih objekata.

3.5.2.2. Podzemna skladišta eksplozivnih tvari

Podzemna skladišta eksplozivnih tvari u cijelosti su smještena ispod površine tla. U pravilu su izgrađena tako da u slučaju eksplozije ne dolazi do razbacivanja materijala u kojem se nalazi skladište. Moraju biti smještena na odgovarajući način i na dovoljnoj udaljenosti od tla kako bi se zadovoljili sigurnosni elementi za okoliš. Sastoje se od jedne ili više komora koje su međusobno povezane prilaznim hodnicima, a eksplozivne tvari se skladište samo u komorama koje su projektirane za njihov smještaj. Komore su povezane s hodnikom jednim otvorom, ne smiju biti međusobno povezane, odnosno moraju biti međusobno odvojene pregradama.

3.5.3. Klase opasnosti kod skladištenja prema ADR

Klasa opasnosti 1.1. – eksplozivne tvari i proizvodi skloni eksploziji u masi, odnosno svojstvo detoniranja i prijenosa detonacije na ukupnu količinu u skladištu: rezultat eksplozije su strukturna oštećenja, razlijetanje komada velikom brzinom, visoki tlakovi kod izlaska produkata eksplozije.

Klasa opasnosti 1.2. – eksplozivne tvari i proizvodi skloni eksploziji i izgaranju progresivno (tijekom vremenskog intervala); razlijetanje komada i fragmenata, izbacivanje sredstava i mogućnost eksplozije pri udaru, ali ne postoji opasnost od detonacije u masi.

Klasa opasnosti 1.3. – eksplozivne tvari i proizvodi kod kojih postoji visoki rizik od snažnog (intenzivnog) požara u masi, a manja opasnost od eksplozija i razbacivanja komada i fragmenata. Velika opasnost od produkata izgaranja i prijenosa topline zračenjem.

Klasa opasnosti 1.4. – eksplozivne tvari i proizvodi sa sadržajem i pakirani na način da kod ne postoji značajna opasnost prilikom incidenta. Efekti požara, eksplozije ili aktiviranja u većoj mjeri su ograničeni na jedinična pakiranja. Vanjski požar ne će izazvati eksploziju cjelokupnog sadržaja u skladištu.

Klasa opasnosti 1.5. – eksplozivne tvari i proizvodi kod kojih postoji opasnost od eksplozije u masi, no veoma su neosjetljivi tako da je rizik za iniciranje tvari od požara do detonacije unutar normalnih uvjeta vrlo mali. U slučaju skladištenja ili transporta sa klasom 1.1. klasa 1.5. tretira se kao klasa 1.1.

Klasa opasnosti 1.6. – izuzetno neosjetljive eksplozivne tvari i proizvodi kod kojih ne postoji opasnost od eksplozije u masi (Narodne novine, 2009).

Zajedničko smještanje različitih vrsta eksplozivnih tvari koje je dopušteno zajednički skladištiti u istom skladištu prikazano je u tablici 9. koja određuje značajke u svezi sa skladištenjem eksplozivnih tvari prema klasama opasnosti i grupama spojivosti.

Tablica 10. Eksplozivne tvari prema klasama opasnosti i grupama spojivosti

Klase opasnosti	Grupe spojivosti												
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
1.1	1.1 A	1.1 B	1.1 C	1.1 D	1.1 E	1.1 F	1.1 G		1.1 J		1.1 L		
1.2		1.2 B	1.2 C	1.2 D	1.2 E	1.2 F	1.2 G	1.2 H	1.2 J	1.2 K	1.2 L		
1.3			1.3 C			1.3 F	1.3 G	1.3 H	1.3 J	1.3 K	1.3 L		
1.4		1.4 B	1.4 C	1.4 D	1.4 E	1.4 F	1.4 G						1.4 S
1.5				1.5 D									
1.6												1.6 N	

Izvor: Rad autora prema https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_02_26_570.html

3.6. Mjere sigurnosti i uvjeti za skladištenje eksplozivnih tvari

Mjere sigurnosti kod skladištenja eksplozivnih tvari, odnosno njihovo poznavanje i pridržavanje ključno je za sprečavanje mogućeg nastanka nesreće, odnosno u slučaju nesreće za postupanje radi sprečavanja širenja tj. nastanka šteta većih razmjera.

Za provedbu mjera zaštite i sigurnosti u skladištu eksplozivnih tvari zadužuju se i odgovorne su osobe koje su ispunile propisane uvjete, te da su navršile 18 godina života, imaju završenu srednju stručnu spremu, da su osposobljene i zdravstveno sposobne za rukovanje eksplozivnim tvarima. Samo osobi zaduženoj za skladište i odgovornoj osobi dostupni su ključevi skladišta sa oznakom skladišta i oznakom vrata za koja su ključevi namijenjeni. Vozila, vozač i suvozač koji ulaze u krug skladišta moraju se evidentirati u popis.

Eksplozivne tvari i predmeti smještaju se, čuvaju i drže u skladištima izgrađenim i postavljenim za tu namjenu te odobrenim za uporabu od nadležnih tijela za građenje te MUP-a sukladno posebnom propisu. Eksplozivne tvari smiju se skladištiti unutar temperaturnih intervala sukladno deklaraciji proizvođača.

Kod provođenja skladištenja svaka pravna i fizička osoba dužna je:

1. Izraditi Elaborat o skladištenju eksplozivnih tvari koji obuhvaća vrste i količine eksplozivnih tvari, način skladištenja i rada te primjerene mjere zaštite,
2. Izraditi Plan intervencije u zaštiti okoliša za slučaj incidenta u skladištu,

3. Provjeravati ispravnost ugrađenih električnih uređaja, opreme i antistatik površina koje se provodi jednom godišnje od strane ovlaštene osobe te provođenje tehničkog nadzora od strane Agencije za prostore ugrožene eksplozivnom atmosferom svake tri godine,
4. Donijeti Pravilnik o rukovanju eksplozivnim tvarima na siguran način koji moraju pisano potvrditi svi zaposlenici koji rukuju eksplozivnim tvarima da su upoznati sa sadržajem,
5. Izraditi program i najmanje jednom godišnje u trajanju od šest sati održavati vježbe za zaposlenike koji rade u skladištu ili su u neposrednoj blizini skladišta. Vježbe se odnose na korištenje zaštitnih sredstava i opreme, korištenje aparata i drugih sredstava za gašenje požara te pružanja zdravstvene skrbi i postupanje s eventualno ozlijeđenim osobama (Narodne novine, 2009).

Opći uvjeti koje moraju zadovoljavati skladišta:

1. Sigurnosne udaljenosti,
2. Otpornost na požar,
3. Otpornosti na streljivo,
4. Ugrađene opreme, materijala i izvedbe na način da se spriječi pojava unutarnjeg i vanjskog iskrenja,
5. Mogućnost prirodnog ili prisilnog provjetravanja,
6. Zaštita od provale i krađe,
7. Zaštita od vremenskih utjecaja,
8. Opremljenost odgovarajućim sredstvima za gašenje početnih požara (Narodne novine, 2009).

Ispred svake građevine u kojima se skladište eksplozivne tvari moraju biti postavljena najmanje dva aparata za početno gašenje požara tipa S-9 i priručni alat.

Kada se tehnička zaštita objekata i cijelog prostora skladišta provodi bez tjelesne zaštite ona mora ispunjavati najmanje uvjet III. Kategorije – Viši stupanj zaštite. To podrazumijeva da mora biti izvedena mehanička i tehnička zaštita kojom se signalizira neovlašten ulazak u štíćeni prostor i dojava na centralni dojavni sustav te tehničku zaštitu kojom se prati kretanje u štíćenom prostoru uz video zapis po posebnom propisu.

Ostali uvjeti za skladištenje eksplozivnih tvari:

1. Upute za siguran rad i postupanje u skladištu tiskane i izvještene na vidljivom mjestu,
2. Otvaranje skladišta najmanje svaki treći dan u svrhu uvida u stanje eksplozivnih tvari. O svakom ulasku mora se voditi popis te zapažanja i poduzete mjere,

3. Radovi u ili oko skladišta smiju započeti tek po dobivanju pismenog naloga odgovorne osobe, a nakon poduzetih svih potrebnih mjera sigurnosti,
4. Radovi s otvorenim plamenom i slični radovi mogu se obavljati isključivo na način kako je određeno propisima za izvođenje takvih radova kako se ne bi narušila sigurnost skladišta,
5. Nije dopušteno unositi vatreno oružje osim osobama ovlaštenim po posebnim propisima,
6. U slučaju nevremena (atmosferska pražnjenja i sl.) nije dopušteno ulaziti u skladište ili u njemu obavljati bilo kakve radove . Osobe koje se zateknu u skladištu ili krugu skladišta moraju se skloniti na sigurno mjesto,
9. Na odgovarajućim mjestima moraju se postaviti odgovarajuće oznake koje se odnose na: Zabranu uporabe otvorenog plamena, Zabranu pristupa nezaposlenima, Zabranu uporabe iskrećeg alata, Zabrane unošenja oružja, Obveze zaključavanja, Obveze zatvaranja protupožarnih vrata, Opasnosti od požara, Opasnosti od eksplozije, Mjesto se štiti video nadzorom (Narodne novine, 2009).

Odgovorne osobe za provođenje mjera sigurnosti, ali i ostale osobe koje u prometu eksplozivnih tvari neposredno rukuju s njima dužni su poduzeti sve potrebne mjere i radnje s ciljem sprečavanja mogućeg nastanka nesreća, odnosno kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri posljedice moguće nesreće umanjile. U slučaju opasnosti ili nesreće dužni su odmah obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje (112) te dati sve relevantne podatke kako bi se moglo pristupiti poduzimanju odgovarajućih mjera.

3.7. Distributeri eksplozivnih tvari

Distributer je svaka fizička ili pravna osoba u opskrbnom lancu, a koja nije uvoznik ili proizvođač, koja stavlja eksplozivnu tvar na raspolaganje na tržište (Narodne novine, 2017).

Na području RH djeluje više pravnih osoba koje se bave prometom i distribucijom eksplozivnih tvari i posjeduju svoja skladišta, a najzastupljeniji su:

- Maksam detines d.o.o., skladište u mjestu Mahovo kod Siska,
- Weco pirotehnika d.o.o., skladišta u mjestu Potok kod Popovače i Brtonigla (Istra),
- Eksplozivi d.o.o., skladište u Labinu,
- Pleter vatrometi d.o.o., skladište u Križu,
- Rudar d.o.o., skladište u Resniku,
- Brodomerkur d.o.o., skladište u mjestu Sičane kod Dicma,
- Atir d.o.o., skladište u Podsusedu,

- Jorge pirotehnika d.o.o., skladište u mjestu Trema kod Križevaca,
- HS Produkt d.o.o., skladište u mjestu Sajevec kod Karlovca (slika 15.).

Slika 15. Kartografski prikaz distributera i skladišta eksplozivnih tvari u RH



Izvor: Rad autora prema bib.irb.hr/datoteka/438184.lovric_hazu.doc

3.8. Nadzor i kontrola distribucije i prometa eksplozivnih tvari

Današnji sustavi upravljanja zalihama vrlo su sofisticirani, te isti unose jednostavnost u optimizaciju i praćenje razine zaliha, pomažu u procesima vezanim uz nabavu kao i upravljanju istom, procesima vezanim uz zaprimanje dobara kao i njihov povrat, procesima vezanim uz predviđanje i planiranje potražnje, vođenje brige o kvarenju dobara i sl. Vrlo važna potpora koju takovi sustavi pružaju su svakako razni analitički izvještaji, kao i centralizirana kontrola raznih distribucijskih centara pojedine organizacije (Hass, n.d.).

Nadzor i kontrola distribucije i prometa eksplozivnih tvari provode se s ciljem i u svrhu prevencije i sprečavanja nastanka nesreća koje kao posljedicu mogu imati gubitke života i razaranja, odnosno onemogućavanja zlouporabe eksplozivnih tvari.

Upravni nadzor i praćenje prometa, distribucije i lanca opskrbe eksplozivnih tvari u RH, odnosno provedbom Zakona o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja obavlja i provodi MUP-a, a inspeksijski nadzor službene osobe MUP-a nadležne za nadzor proizvodnje i prometa eksplozivnih tvari i oružja. Praćenje se odnosi na sustavno praćenje kretanja eksplozivnih tvari u lancu opskrbe radi pružanja pomoći nadležnim tijelima pri otkrivanju, istrazi i analiziranju nezakonitog trgovanja i proizvodnje, odnosno zlouporabe. Upravo se zbog praćenja kretanja eksplozivnih tvari u masu eksplozivne tvari prilikom proizvodnje dodaje detekcijsko sredstvo kako je već navedeno u poglavlju 2.5.1.

Kontrolu prometa opasnih tvari obavlja nekoliko nadležnih tijela i institucija, tako da sukladno Zakonu o prijevozu opasnih tvari, MUP-a poslova obavlja jednostavnije kontrole ispravnosti vozila, dodatne opreme vozila, dokumentacije koja se odnosi na vozilo i vozača, a nadležna inspekcija MUP-a odobrava uvoz, provoz i prijevoz eksplozivnih tvari i predmeta u RH.

U posljednjih petnaest godina nadzorom i kontrolom nisu utvrđene značajne nepravilnosti niti nesukladnosti pri distribuciji i lancu opskrbe eksplozivnim tvarima, a što je još i bitnije nisu zabilježene nesreće prouzrokovane djelovanjem eksplozivnih tvari.

3.8.1. Tehnički zahtjevi eksplozivnih tvari

MUP-a može, u redovitim i izvanrednim pregledima, radi provjere sukladnosti, uzimati uzorke eksplozivnih tvari koje su u prometu. Ocjenjivanje sukladnosti predstavlja postupak kojim se utvrđuje da li eksplozivna tvar za koju se izdaje dokument o ocjeni sukladnosti ispunjava temeljne sigurnosne zahtjeve koji se na nju odnose.

Poslove ispitivanja eksplozivnih tvari obavljaju pravna osoba ili obrti u skladu s važećim normama Europske unije objavljenim u Službenom glasilu Europske unije, a za koje je hrvatsko nacionalno akreditacijsko tijelo utvrdilo da su stručno i tehnički osposobljeni za provedbu poslova u postupku ocjenjivanja sukladnosti te da, osim ispitivanja eksplozivnih tvari po posebnim propisima ili standardima, s tehničkim propisom u postupku ocjenjivanja sukladnosti, osiguravaju i provedbu jedne od sljedećih radnji:

1. EU ispitivanje tipa (modul B) i po izboru proizvođača jedan od sljedećih postupaka:

- sukladnost s tipom, koja se temelji na unutarnjem upravljanju proizvodnjom i nadziranom provjerama proizvoda u nasumičnim vremenskim razmacima (modul C2)
 - sukladnost s tipom, koja se temelji na osiguranju kvalitete proizvodnog procesa (modul D)
 - sukladnost s tipom, koja se temelji na osiguranju kvalitete proizvoda (modul E),
 - sukladnost s tipom, koja se temelji na provjeri proizvoda (modul F) – odnosi se samo na eksplozive
2. sukladnost koja se temelji na pojedinačnoj provjeri proizvoda (modul G)
 3. sukladnost koja se temelji na potpunom osiguranju kvalitete (modul H) – odnosi se samo na pirotehnička sredstva kategorije F4 (Narodne novine, 2017).

Pravna osoba ili obrt koji obavlja poslove ispitivanja eksplozivnih tvari dužan je najkasnije 72 sata prije izuzimanja uzoraka obavijestiti Ministarstvo o izuzimanju uzoraka eksplozivnih tvari za potrebe ispitivanja. Ako ovlašteni laboratorij prilikom ispitivanja eksplozivnih tvari utvrdi da oni ne odgovaraju propisanim tehničkim zahtjevima, dužan je o tome izvijestiti Ministarstvo najkasnije 72 sata nakon ispitivanja (Narodne novine, 2017).

3.8.2. Upisnik o eksplozivnim tvarima

Upisnikom o eksplozivnim tvarima prati se cjelokupan promet, odnosno prodaja, kupnja, distribucija i ustupanje radi daljnje prodaje eksplozivnih tvari što ga svrstava u domenu informacijske logistike. Prema tome, vođenje upisnika spada u domenu informacijske logistike.

Informacijska logistika je skup logističkih aktivnosti koje osiguravaju sustavno i efikasno prikupljanje primarnih i sekundarnih podataka, pospješuju njihovu obradu, uporabu i razmjenu s drugim aktivnim sudionicima u logističkom lancu, potičući tvrtke da se efikasno koriste brojnim potencijalima suvremene računalne i telekomunikacijske tehnologije (Petar, 2020).

Pravilnikom o sadržaju, izgledu i načinu vođenja upisnika o eksplozivnim tvarima propisuje se sadržaj, izgled i način vođenja upisnika za proizvedene, prodane, nabavljene, uporabljene, uništene ili na drugi način otuđene eksplozivne tvari koje su propisane odredbama Zakona o eksplozivnim tvarima (Narodne novine, 2009).

Upisnici se vode i radi sprječavanja moguće zlouporabe eksplozivnih tvari.

MUP-a vodi upisnike o:

- pravnim i fizičkim osobama ovlaštenim za provođenje postupka ocjene sukladnosti eksplozivnih tvari,

- izdanim odnosno oduzetim odobrenjima za proizvodnju, promet i uporabu eksplozivnih tvari,
- oduzetim uzorcima eksplozivnih tvari,
- eksplozivnim tvarima koje imaju odobrenje za stavljanje u promet i uporabu tj. suglasnost na upute za uporabu.

Pravne osobe ili obrtnici koji se bave proizvodnjom ili prometom pirotehničkih sredstava obvezni su voditi upisnik o proizvodnji ili prometu pirotehničkih sredstava/streljiva (Obrazac 1.), a pravne osobe ili obrtnici koji se bave proizvodnjom ili prometom ostalih eksplozivnih tvari obvezni su voditi Upisnik o vrsti i količini proizvedenih, nabavljenih, prodanih ili uništenih eksplozivnih tvari (Obrazac 2.) (Narodne novine, 2009).

Slika 16. Obrazac 1.

O PROIZVODNJI ILI PROMETU PIROTEHNIČKIH SREDSTAVA/STRELJIVA

Datum: _____

Pravna osoba ili obrtnik:

(Naziv i adresa)

Šifra i naziv pirotehničkog sredstva / streljiva:

Broj odobrenja za stavljanje u promet:

(za nabavljena / prodana pirotehnička sredstva / streljiva)

Proizvedeno / nabavljeno:

Proizvedena/nabavljena količina	Razred/Kalibar	B.b. jediničnog pakiranja/Broj lota	Naziv sirovine utrošene za proizvodnju	Količina sirovine	Šifra proizvod. pogona	Šifra skladišta

Prodano:

Prodana količina	Razred/Kalibar	B.b. jediničnog pakiranja/Broj lota	Pravna osoba – kupac	Broj odobrenja za prijevoz/promet/korištenje	Stanje na skladištu

Odgovorna osoba (ime i prezime):

Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_09_110_2811.html

Slika 17. Obrazac 2.

OBRAZAC 2.

UPISNIK

O VRSTI I KOLIČINI PROIZVEDENIH, NABAVLJENIH, PRODANIH ILI UNIŠTENIH EKSPLOZIVNIH TVARI

Datum: _____

Pravna osoba ili obrtnik:

(Naziv i adresa)

Šifra i naziv eksplozivne tvari:

Broj odobrenja za stavljanje u promet:

(za nabavljene / prodane eksplozivne tvari)

Proizvedeno / nabavljeno:

Proizvedena/ nabavljena količina	Jed. mjere	Redni broj vanjskog pakiranja	Naziv sirovine utrošene za proizvodnju	Količina sirovine	Šifra Proiz. pogona	Šifra Skladišta / radilišta

Prodano:

Prodana/ uništena količina	Jed. mjere	Redni broj vanjskog pakiranja	Pravna osoba- kupac	Broj odobrenja za prijevoz/promet korištenje	Stanje skladišta

Odgovorna osoba (ime i prezime): _____

Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_09_110_2811.html

Pravne osobe ili obrtnici koji koriste eksplozivne tvari za potrebe miniranja (nadzemna, podzemna, specijalna i miniranja pri razminiranju), ispitivanja, uništavanja eksplozivnih tvari, izvođenja javnih vatrometa ili izvođenja glasnog pucanja, obvezni su voditi Upisnik o količinama i vrstama uporabljenih ili uništenih eksplozivnih tvari (Obrazac 3.) (Narodne novine, 2009)

Slika 18. Obrazac 3.

OBRAZAC 3.
UPISNIK O KOLIČINAMA I VRSTAMA UPORABLJENIH ILI UNIŠTENIH EKSPLOZIVNIH TVARI

Datum miniranja: _____

Radilište:

(šifra i naziv radilišta)

Šifra eksp. tvari	Naziv eksplozivne tvari	Redni broj vanjskog pakiranja	Šifra skladišta ili prod. pogona	Zadužena količina	Utrošena/ Uništena količina	Vraćeno u sklad.

Odgovorna osoba:

U stupac »šifra skladišta ili proizvodnog pogona« upisuje se šifra skladišta iz kojeg su dovezene eksplozivne tvari ili šifra radilišta ukoliko su eksplozivne tvari proizvedene na mjestu uporabe (na radilištu).

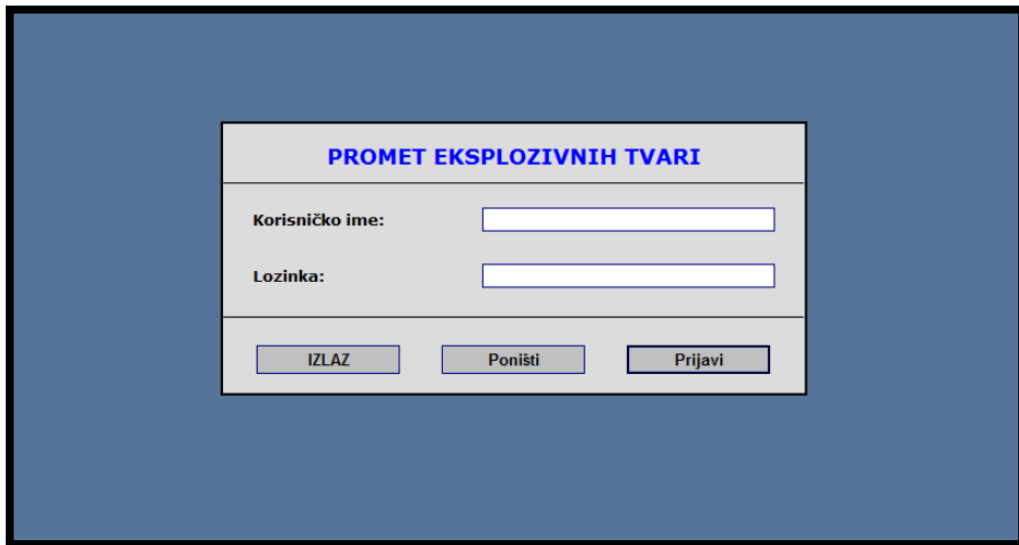
Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_09_110_2811.html

Pravne osobe ili obrtnici vode upisnike u elektroničkom obliku, prijavom u aplikaciju, a mogu biti:

- Upisnik o proizvodnji ili prometu o eksplozivnih tvari,
- Upisnik o proizvodnji ili prometu pirotehničkih sredstava / Streljiva,
- Upisnik o miniranju, Zapisnik o izvođenju vatrometa,
- Zapisnik o izvođenju glasnog pucanja,
- Upisnik eksplozivnih tvari u skladištu,
- Upisnik pirotehničkih sredstava / Streljiva u skladištu,
- Upisnik o nabavljenim i prodanim pirotehničkim sredstvima u maloprodaji.

Unos, odnosno upis podataka obavlja se u elektroničkoj formi kojom se u aplikaciji osigurava integritet i zaštita te sigurnost podataka, a sami podaci su moraju upisati u upisnik najkasnije 12 sati od nastanka promjene, te ispisati odgovarajući ispis koji ujedno potvrđuje da su navedeni podaci dostavljeni MUP-a. Ispis je zajedno sa svim dozvolama, otpremnicama, izdatnicama i drugim dokumentima na osnovu kojih je izvršen upis promjene stanja u upisnicima potrebno čuvati najmanje 1 godinu od dana zadnjeg upisa.

Slika 19. Početni zaslon prijave u aplikaciju



PROMET EKSPLOZIVNIH TVARI

Korisničko ime:

Lozinka:

IZLAZ Poništi Prijavi

Izvor: Zaslonska slika autora

Slika 20. Izgled glavnog izbornika aplikacije



GLAVNI IZBORNIK

Upisnik o miniranju

Zapisnik o izvođenju vatrometa

Zapisnik o izvođenju glasnog pucanja

Upisnik o proiz. ili prometu eksplozivne tvari

Upisnik o proiz. ili prometu piroteh. sredstava

Upisnik o maloprodaji pirotehničkih sredstava

Upisnik eksplozivnih tvari u skladištu

Upisnik pirotehničkih sredstava/streljiva u skladištu

Stanje skladišta

Izvor: Zaslonska slika autora

Za inicijalni unos stanja skladišta unosi se Upisnik eksplozivnih tvari na skladištu i odabirom traženog upisnika dolazi se do ekrana sa popisom svih upisnika unesenih na tekući datum (slika 21).

Slika 21. Izgled Upisnika eksplozivnih tvari u skladištu

Upisnik eksplozivnih tvari u skladištu

Filtriranje podataka po datumu
 Datum upisnika : OD DO (DD.MM.GGGG)

UPISNICI NA DAN 28.04.2010
 ZAPIS 0 DO 0 OD UKUPNO : 0 ZAPISA Strana br: 1 / 1

Datum i sat	Skladište	Korisnik skladišta	Upisnik zatvoren
-------------	-----------	--------------------	------------------

Izvor: Zaslonska slika autora

Za inicijalni unos unosi se samo eksplozivna tvar i ulazna količina eksplozivne tvari (slika 22).

Slika 22. Izgled ekrana sa popisom stavki za inicijalni unos

Upisnik eksplozivnih tvari u skladištu

Datum promjene :
 Sat promjene :
 Skladiste :

ZAPIS 1 DO 10 OD UKUPNO : 15 ZAPISA Strana br: 1 / 2

Šifra tvari	Naziv tvari	Jedinica mjere	Ulazna količina	RB vanjskog pakiranja	Broj odobrenja	Izlazna količina	Stanje na skladištu
<input type="radio"/> 0105001	LAMBREX 1	KG	1.0			0.0	1.0
<input type="radio"/> 0208001	CRODET BD-K	KOM	40.0			0.0	316.0
<input type="radio"/> 0102006	DANUBIT BHV	KG	1.0			0.0	1.0
<input type="radio"/> 0208001	CRODET BD-K	KOM	100.0			0.0	276.0
<input type="radio"/> 0104001	AUSTROGEL G1	KG	14.0			0.0	214.0
<input type="radio"/> 0209003	C-12	M	100.0			0.0	112.0
<input type="radio"/> 0102001	AMONAL	KG	1000.0			0.0	1250.0
<input type="radio"/> 0208005	PUCA	KOM	10000.0			0.0	10000.0
<input type="radio"/> 0104002	PERUNIT 28	KG	2000.0			0.0	2000.0
<input type="radio"/> 0101006	PAKOVIT	KG	20.0			0.0	20.0

1 2 Sljedeća>>

Izvor: Zaslonska slika autora

Unos stanja u Upisnik eksplozivnih tvari u skladištu traži upis podataka prikazanih na slici 23.

Slika 23. Izgled ekrana za unos stanja

The screenshot shows a web application window titled "Upisnik eksplozivnih tvari u skladištu". The form contains the following fields and controls:

- Datum promjene:
- Sat promjene:
- Skladište:
- Eksplozivna tvar:
- ULAZNA KOLIČINA:**
 - Broj odobrenja - ulaz:
 - Količina:
 - R.b. vanjskog pakiranja:
- IZLAZNA KOLIČINA:**
 - Broj odobrenja - izlaz:
 - Količina:
 - R.b. vanjskog pakiranja:
- Skladistar:

Buttons: "Povratak" (bottom left) and "Spremi" (bottom right).

Izvor: Zaslonska slika autora

Osim ispisa upisnika, pravna osoba ili obrtnik dužna je čuvati sve dozvole izdane od strane Ministarstva unutarnjih poslova (dozvola za nabavu, uvoz, izvoz, prijevoz i dr.), otpremnice, izdatnice i druge dokumente na osnovu kojih je izvršen upis promjene stanja u upisnicima. Rok čuvanja dokumentacije je identičan roku čuvanja upisnika na koji se odnose podaci iz navedene dokumentacije, a koji su propisani odredbama Zakona o eksplozivnim tvarima (Narodne novine, 2009).

4. Rezultati istraživanja

Podaci su prikupljeni ispitivanjem metodom ankete. Anketa je bila koncipirana kroz osam pitanja kojima su se ispitali stavovi i mišljenja ispitanika, a ispitanici su bili osobe koje posjeduju dozvolu za miniranje pri razminiranju. Prema Likertovoj ljestvici na pitanja je odgovoreno ocjenama od od 1 do 5, s tim da je 1 - u potpunosti se ne slažem, 2 - ne slažem se, 3 - niti se slažem niti ne slažem, 4 - slažem se, 5 - u potpunosti se slažem.

Od dvadeset osoba koje posjeduju dozvolu za miniranje pri razminiranju osam osoba se time bavi aktivno, odnosno koji prilikom obavljanja poslova razminiranja i pronalaska minsko eksplozivnih i neeksplozivnih ubojnih sredstava koriste eksplozivne tvari za njihovo uništavanje. Uz poslove miniranja pri razminiranju, odnosno samog uništavanja pronađenih minsko eksplozivnih i neeksplozivnih ubojnih sredstava uz samo rukovanje s eksplozivnim tvarima obavljaju i njihovo preuzimanje u skladištu i prijevoz, te vode upisnik o eksplozivnim tvarima.

Anketa je provedena upisivanjem odgovora na ispisanu listu sa pitanjima. S obzirom na broj sudionika u anketi (u odnosu na ukupan broj postojećih i aktivnih osoba sa dozvolom za miniranje pri razminiranju u RH) za zaključiti je da je istraživanje relevantno jer je provedeno nad svim osobama koje se bave miniranjem pri razminiranju, a postavljena pitanja i rezultati istraživanja navedeni su u nastavku.

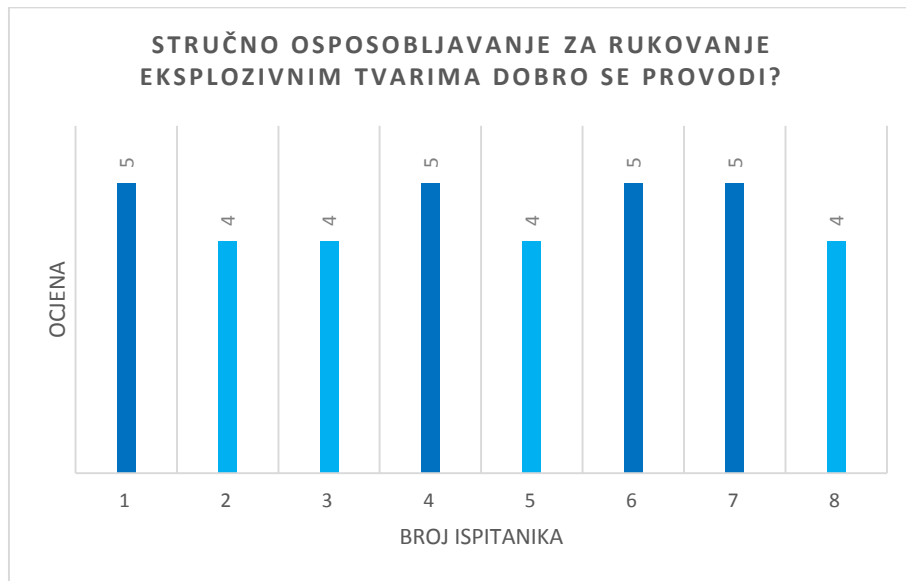
4.1. Rezultati ankete

Tablica 11. Pitanja postavljena u anketi

		Prosječna ocjena
1.	Stručno osposobljavanje za rukovanje eksplozivnim tvarima dobro se provodi?	4,5
2.	Rukovanje eksplozivnim tvarima može biti opasno?	4,6
3.	Mjere sigurnosti prilikom rukovanja eksplozivnim tvarima na visokoj su razini?	4,2
4.	Prijevoz eksplozivnih tvari provodi se sukladno propisima?	4,2
5.	Skladištenje eksplozivnih tvari provodi se sukladno propisima?	4,5
6.	Pakiranje i označavanje eksplozivnih tvari provodi se sukladno propisima?	4,7
7.	Nadzor i kontrola prometa eksplozivnih tvari provodi se sukladno propisima?	4,5
8.	Upisnik o eksplozivnim tvarima povećava kontrolu prometa eksplozivnih tvari?	4,7

Izvor: Rad autora

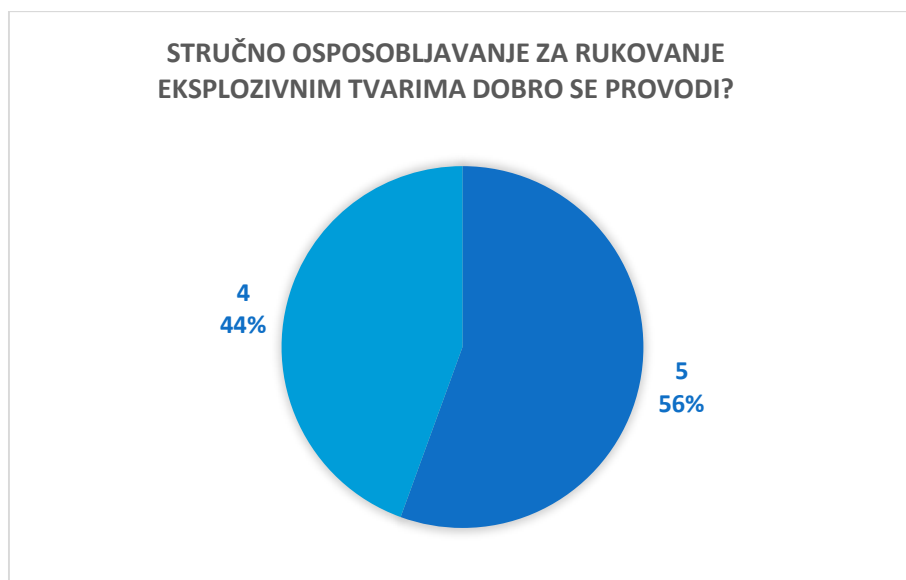
Graf 1. Grafički prikaz odgovora na pitanje o provođenju stručnog osposobljavanja za rukovanje eksplozivnim tvarima



Izvor: Rad autora

Na pitanje da li se stručno osposobljavanje za rukovanje eksplozivnim tvarima dobro provodi, četvero ispitanika ocijenilo je ocjenom 5, četvero ocjenom 4, što daje prosječnu ocjenu 4,5.

Slika 24. Prikaz odgovora na prvo pitanje u postocima

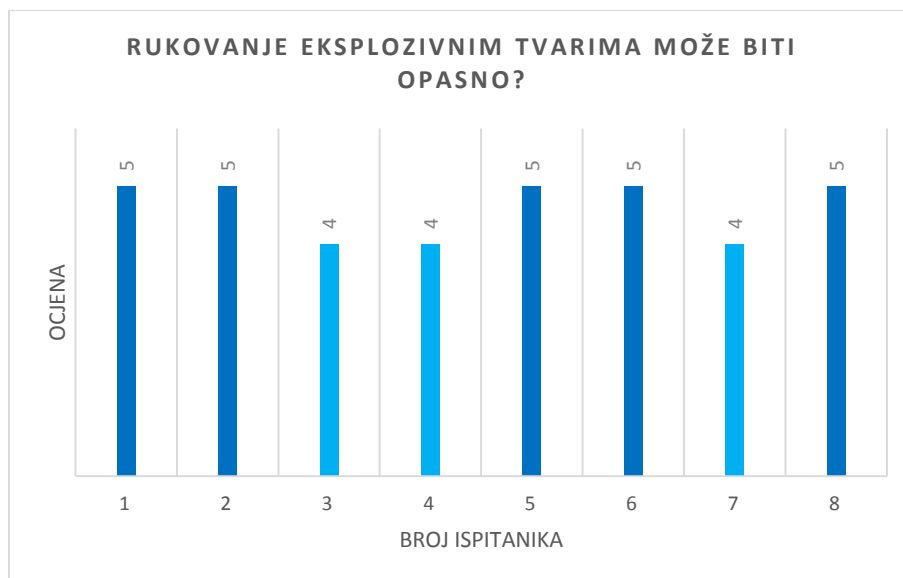


Izvor: Rad autora

Veći dio ispitanika, odnosno njih 56% smatra da se stručno osposobljavanje za rukovanje eksplozivnim tvarima dobro provodi i dalo je ocjenu 5.

Ostali ispitanici ocijenili su sa ocjenom 4 što iznosi 44%, a obzirom da niže ocjene nisu zabilježene i da je prosječna ocjena 5 može se zaključiti da se stručno osposobljavanje osoba za rukovanje eksplozivnim tvarima u RH provodi dobro.

Graf 2. Grafički prikaz odgovora na pitanje o opasnosti kod rukovanja eksplozivnim tvarima



Izvor: Rad autora

Na pitanje da li rukovanje eksplozivnim tvarima može biti opasno, petero ispitanika ocijenilo je ocjenom 5, troje ocjenom 4, što daje prosječnu ocjenu 4,6.

Slika 25. Prikaz odgovora na drugo pitanje u postocima

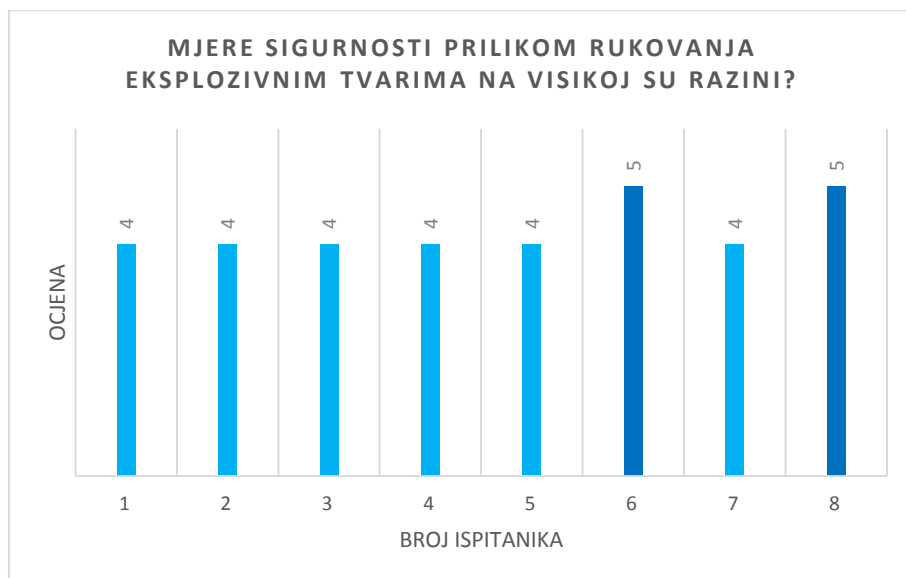


Izvor: Rad autora

Većina ispitanika, odnosno njih 68% zna da rukovanje eksplozivnim tvarima može biti opasno ukoliko se s njima ne postupa sukladno propisima i dalo je ocjenu 5.

Ostali ispitanici ocijenili su sa ocjenom 4 što iznosi 32%, a obzirom da niže ocjene nisu zabilježene i da je prosječna ocjena 5 može se zaključiti da su ispitanici u velikoj mjeri svjesni opasnosti koju eksplozivne tvari mogu prouzročiti ukoliko se s njima nepropisno rukuje.

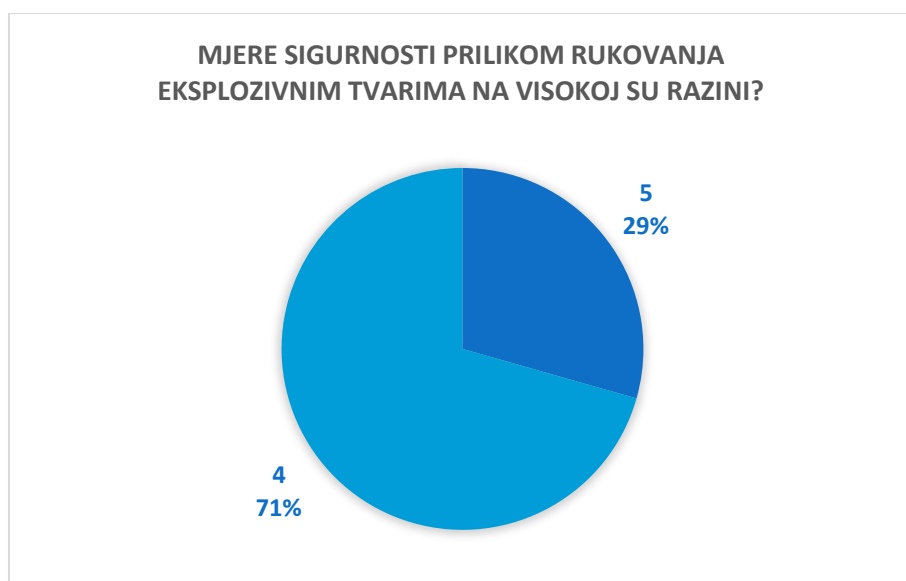
Graf 3. Grafički prikaz odgovora na pitanje o razini mjera sigurnosti prilikom rukovanja eksplozivnim tvarima



Izvor: Rad autora

Na pitanje da li su mjere sigurnosti prilikom rukovanja eksplozivnim tvarima na visokoj razini, dvoje ispitanika ocijenilo je ocjenom 5, šestero ocjenom 4, što daje prosječnu ocjenu 4,2.

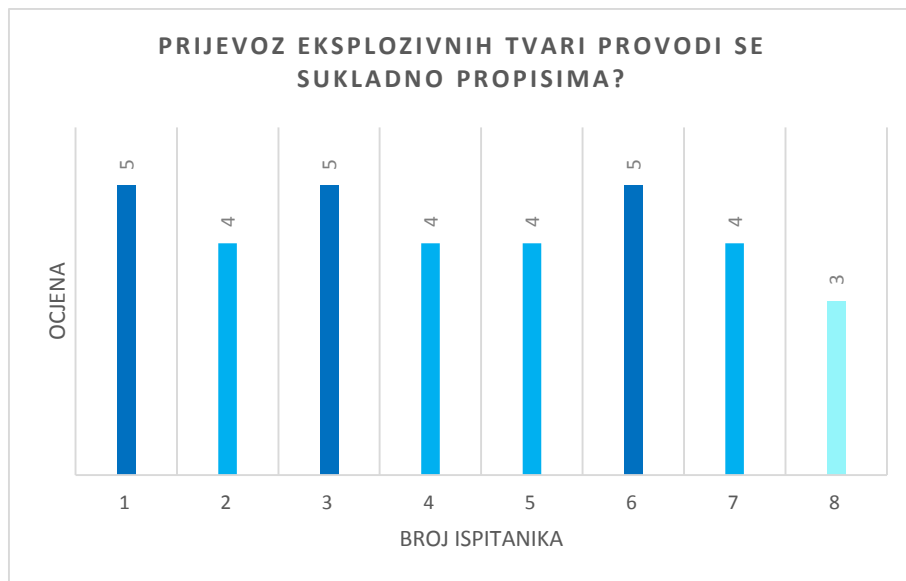
Slika 26. Prikaz odgovora na treće pitanje u postocima



Izvor: Rad autora

Većina ispitanika dali su ocjenu 4, u ovom slučaju njih čak 71%, ostali ispitanici ocijenili su sa ocjenom 5 što iznosi 29%, a niže ocjene nisu zabilježene, tako da prosječna ocjena iznosi 4. Možemo zaključiti da, iako je većina ispitanika ocijenila mjere sigurnosti prilikom rukovanja eksplozivnim tvarima ocjenom 4, nije u velikoj mjeri ugrožena sigurnost osoba i da ona ovisi o pravilnom načinu rukovanja eksplozivnim tvarima i da je sami rizik od nastanka opasnosti u ljudskom faktoru, a očituje se kroz svjesnost o opasnosti koju eksplozivne tvari mogu predstavljati.

Graf 4. Grafički prikaz odgovora na pitanje o prijevozu eksplozivnih tvari



Izvor: Rad autora

Na pitanje da li se prijevoz eksplozivnih tvari provodi sukladno propisima, troje ispitanika ocijenilo je ocjenom 5, četvero ocjenom 4, jedan ocjenom 3, što daje prosječnu ocjenu 4,2.

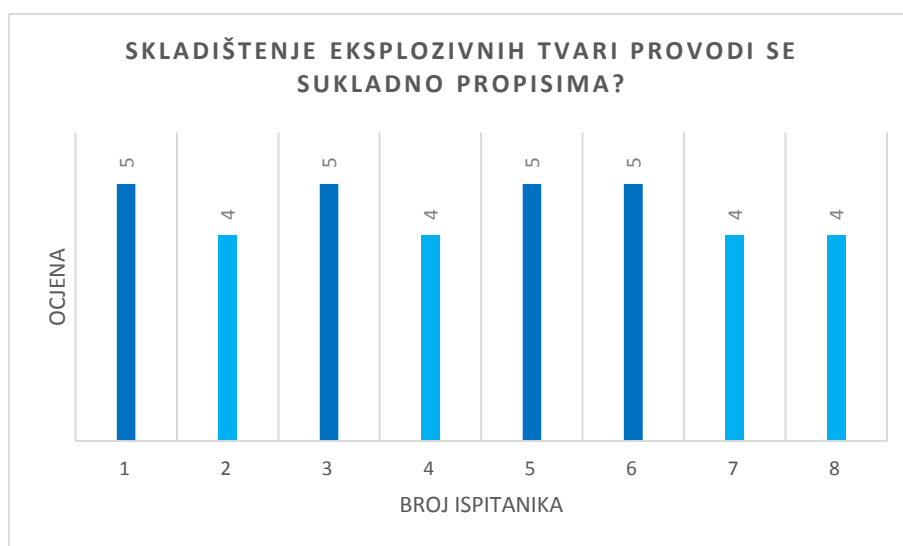
Slika 27. Prikaz odgovora na črtvrto pitanje u postocima



Izvor: Rad autora

Odgovori ispitanika na ovo pitanje su bili vrlo podijeljeni i prvi put je upisana ocjena 3 u vrijednosti od 9%. 44% ispitanika ocijenilo je pitanje o prijevozu eksplozivnih tvari ocjenom 5, a 47% ocjenom 4. Za prijevoz eksplozivnih tvari možemo zaključiti da je najniže ocjenjena i najslabija karika u lancu opskrbe eksplozivnih tvari i te ne zbog unutarnjih nego zbog utjecaja vanjskih čimbenika na prijevoz. Vanjski čimbenici koji mogu negativno utjecati na prijevoz eksplozivnih tvari su vremenski i meteorološki uvjeti, ljudski faktor, ostali sudionici u prometu i mogućnost sudjelovanja u prometnoj nezgodi, zastoji i dr.

Graf 5. Grafički prikaz odgovora na pitanje o skladištenju eksplozivnih tvari



Izvor: Rad autora

Na pitanje da li se skladištenje eksplozivnih tvari provodi sukladno propisima, četvero ispitanika ocijenilo je ocjenom 5, četvero ocjenom 4, što daje prosječnu ocjenu 4,5.

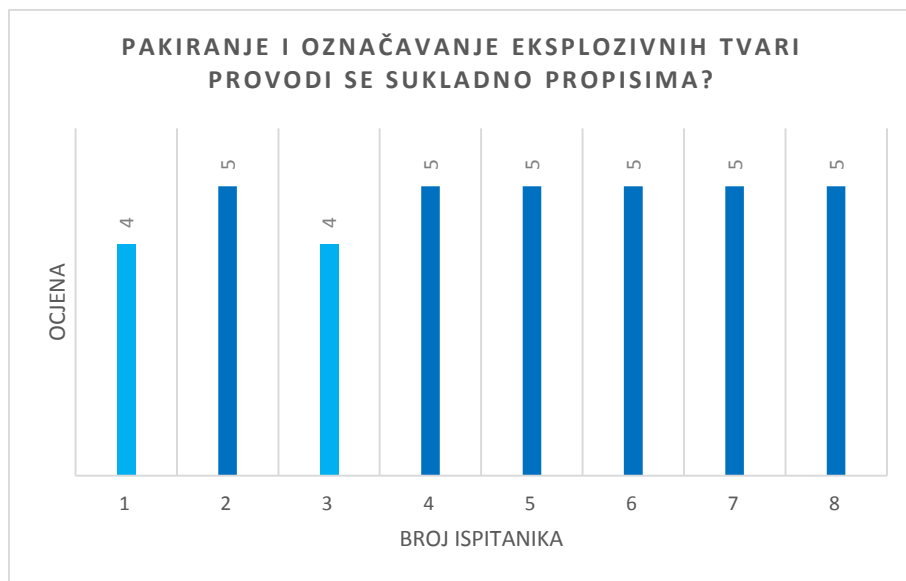
Slika 28. Prikaz odgovora na peto pitanje u postocima



Izvor: Rad autora

Veći dio ispitanika, odnosno njih 56% smatra da se skladištenje eksplozivnih tvari dobro provodi i dalo je ocjenu 5. Ostali ispitanici ocijenili su sa ocjenom 4 što iznosi 44%, a obzirom da niže ocjene nisu zabilježene i da je prosječna ocjena 5 može se zaključiti da se skladištenje eksplozivnih tvari u RH dobro provodi. Također, možemo usporediti ocjenu skladištenja koje se provodi u kontroliranim uvjetima sa ocjenom prijevoza eksplozivnih tvari, gdje je kod prijevoza ona dosta manja upravo zbog utjecaja vanjskih čimbenika na sigurnost.

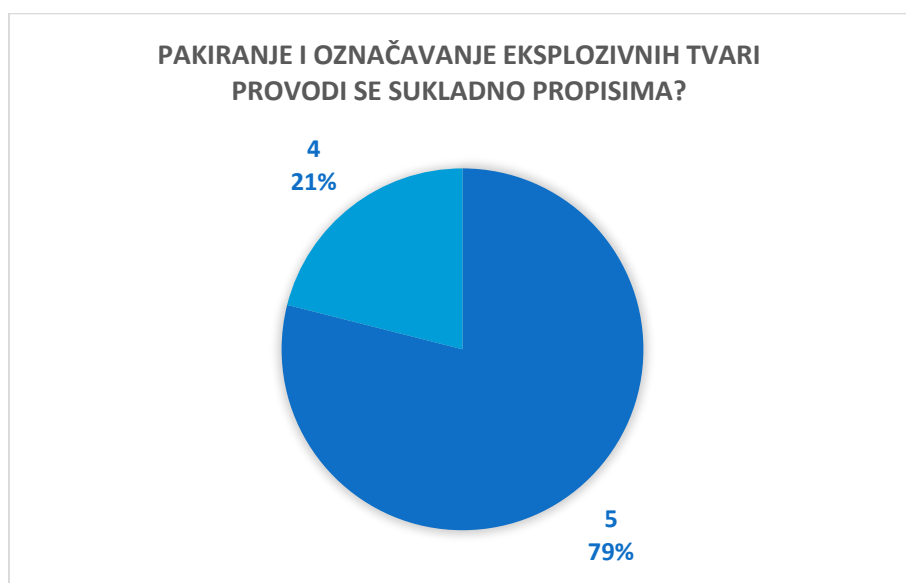
Graf 6. Grafički prikaz odgovora na pitanje o pakiranju i označavanju eksplozivnih tvari



Izvor: Rad autora

Na pitanje da li se pakiranje i označavanje eksplozivnih tvari provodi sukladno propisima, šestero ispitanika ocijenilo je ocjenom 5, dvoje ocjenom 4, što daje prosječnu ocjenu 4,7.

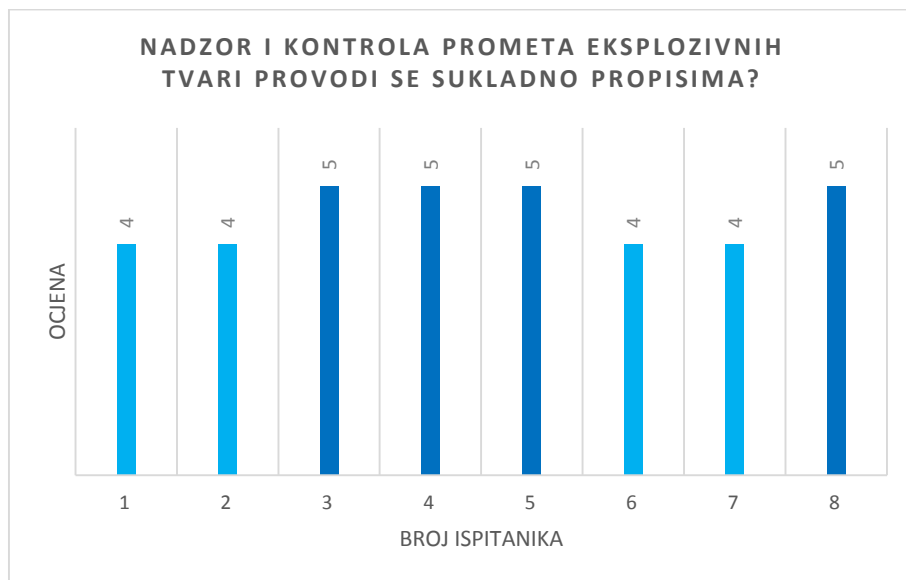
Slika 29. Prikaz odgovora na šesto pitanje u postocima



Izvor: Rad autora

Velika većina ispitanika, njih 79%, dalo je ocjenu 5, a 21% ocjenu 4. Razlog tako visoke ukupne prosječne ocjene je sam postupak pakiranja i označavanja eksplozivnih tvari koje se provodi prilikom i neposredno nakon proizvodnje i to u strogo uvjetovanim i kontroliranim uvjetima.

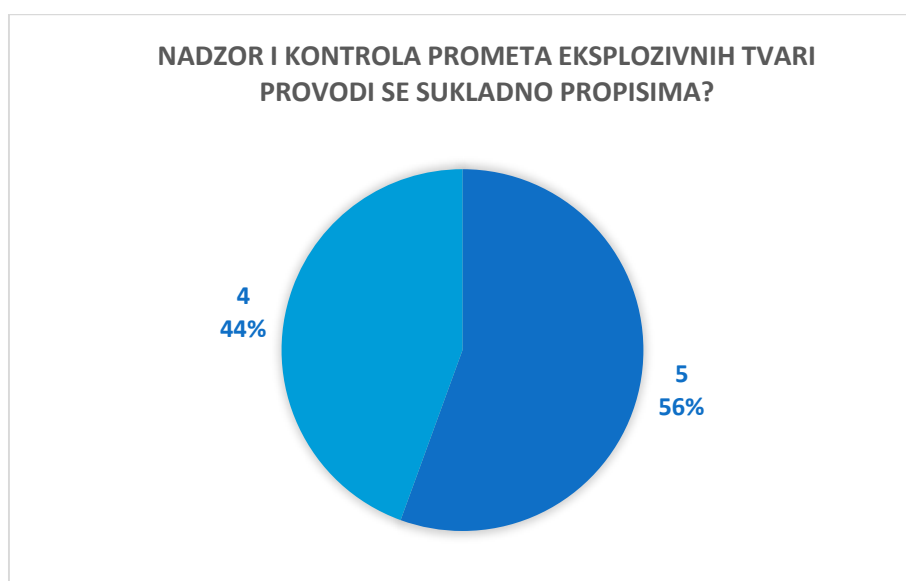
Graf 7. Grafički prikaz odgovora na pitanje o nadzoru i kontroli prometa eksplozivnih tvari



Izvor: Rad autora

Na pitanje da li se nadzor i kontrola prometa eksplozivnih tvari provodi sukladno propisima, četvero ispitanika ocijenilo je ocjenom 5, četvero ocjenom 4, što daje prosječnu ocjenu 4,5.

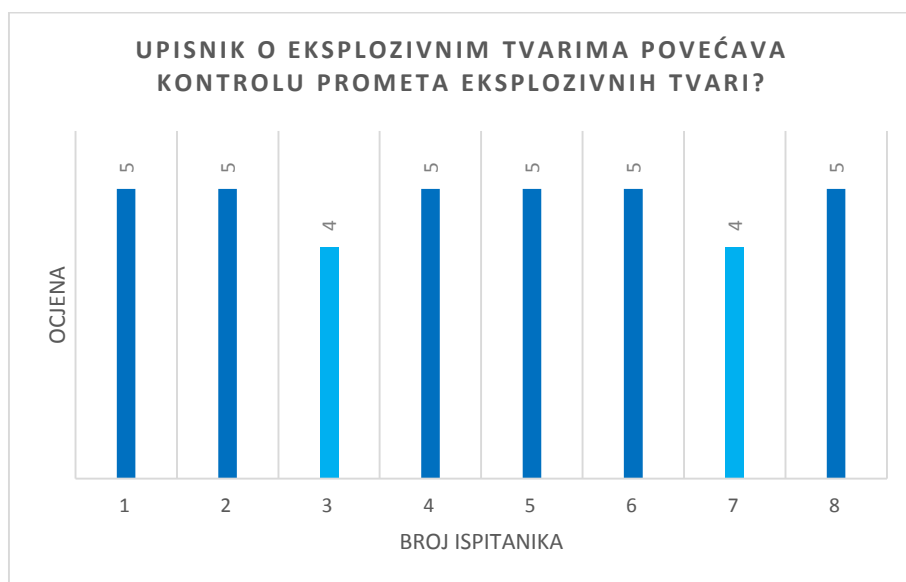
Slika 30. Prikaz odgovora na sedmo pitanje u postocima



Izvor: Rad autora

Veći dio ispitanika, odnosno njih 56% smatra da se stručno osposobljavanje za rukovanje eksplozivnim tvarima dobro provodi i dalo je ocjenu 5. Ostali ispitanici ocijenili su sa ocjenom 4 što iznosi 44%, a obzirom da niže ocjene nisu zabilježene i da je prosječna ocjena 5 može se zaključiti da se nadzor i kontrola prometa eksplozivnih tvari provodi sukladno propisima.

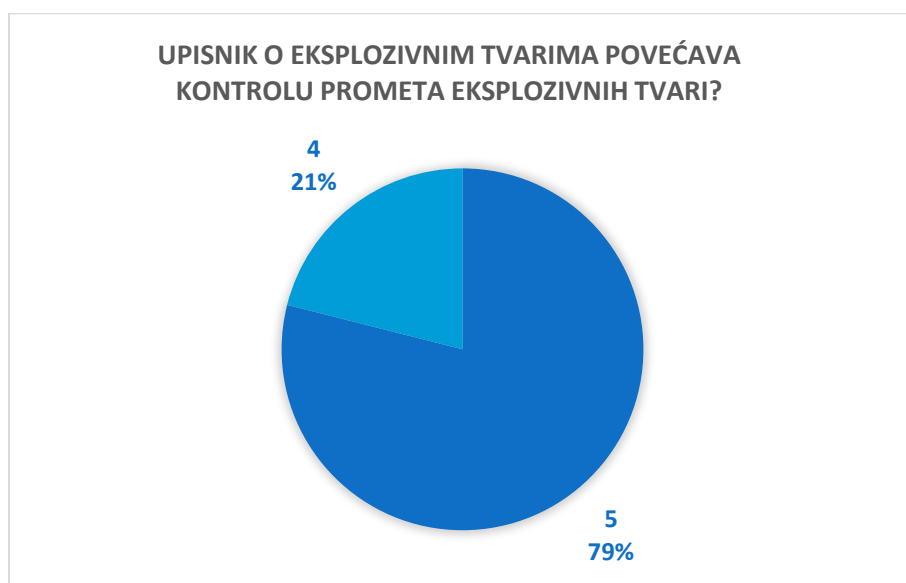
Graf 8. Grafički prikaz odgovora na pitanje o upisniku o eksplozivnim tvarima



Izvor: Rad autora

Na pitanje da li se upisnikom o eksplozivnim tvarima povećava kontrola prometa eksplozivnih tvari, šestero ispitanika ocijenilo je ocjenom 5, dvoje ocjenom 4, što daje prosječnu ocjenu 4,7.

Slika 31. Prikaz odgovora na osmo pitanje u postocima



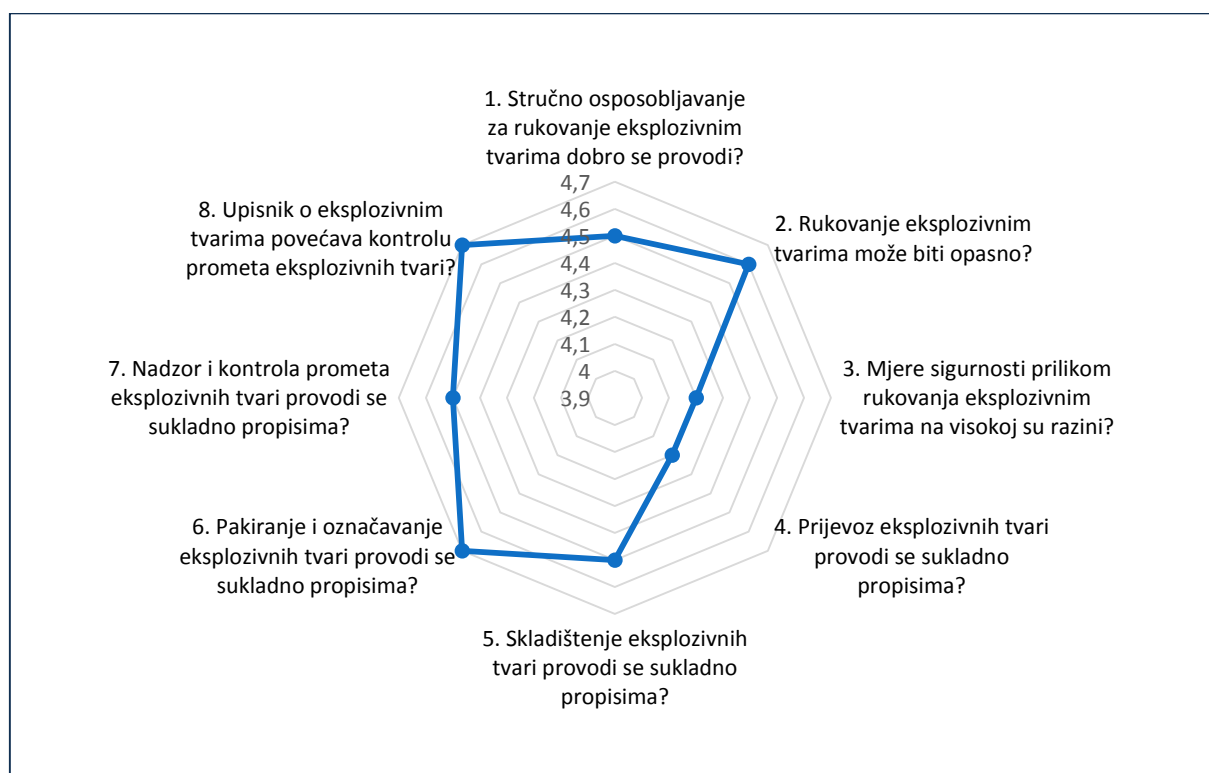
Izvor: Rad autora

Velika većina ispitanika, njih 79%, dalo je ocjenu 5, a 21% ocjenu 4. Razlog visoke ukupne prosječne ocjene je sam jednostavan način na koji je omogućeno evidentiranje prometa, ulaza i izlaza eksplozivnih tvari putem upisnika o eksplozivnim tvarima. Kontrola, ali i sama evidencija eksplozivnih tvari vidljiva je uvidom u upisnik i u velikoj mjeri onemogućuje zlouporabe.

4.2. Interpretacija rezultata

Na osnovu rezultata ankete i prosječnih ocjena izrađen je polarni grafikon za prikaz vrijednosti dobivenih odgovora.

Graf 9. Prikaz relativnih vrijednosti



Izvor: Rad autora

Polarni grafikon prezentira relativni značaj pojedinih karakteristika u području sigurnosti, iz čega proizlazi da postoji značajna svjesnost o mogućim rizicima pri rukovanju eksplozivnim tvarima, postoji značajna korist od upisnika za kontrolu prometa eksplozivnih tvari, te da se pakiranje i označavanje eksplozivnih tvari provodi sukladno propisima. Manji značaj imaju mjere sigurnosti prilikom rukovanja eksplozivnim tvarima, te propisno prevoženje eksplozivnih tvari, stoga to mogu biti smjernice za eventualno buduće unaprjeđenje i poboljšanje sustava.


5. Zaključak

Eksplzivne tvari mogu biti prisutne u svim segmentima svakodnevne logistike i pridržavanje važećih zakona i podzakonskih propisa i sigurnosnih mjera i postupaka obvezno je i ključno za sve koji sudjeluju u distribuciji i lancu opskrbe opasnim tvarima. Sve osobe uključene u rad s eksplozivnim tvarima i/ili osobe koje mogu doći u kontakt s njima prilikom njihove distribucije izložene su stvarnoj opasnosti da zbog nestručnog rukovanja prouzroče nastanak nesreća koje mogu ugroziti život i zdravlje ljudi i njihovu sigurnost te prouzročiti razaranja i uništenja te zagaditi okoliš. Iz tih razloga, sve osobe koje sudjeluju u bilo kojem obliku rada s opasnim tvarima moraju biti stručno osposobljene na temelju pozitivnih propisa koji su na snazi u RH vezanih uz rukovanje opasnih tvarima, a pridržavajući se njih uvelike će se smanjiti mogućnost nastanka neželjenih nesreća i njihovih posljedica koje mogu nastati kao uzrok nestručnog rukovanja s opasnim tvarima. Iz istih razloga nadzor i kontrolu potrebno je provoditi prvenstveno kao mjeru prevencije, a savjesno i odgovorno u segmentima po pitanjima utvrđenih nesukladnosti. U radu je logistika eksplozivnih tvari definirana kao skup više aktivnosti kojima se određuje, planira, realizira i vodi, te nadzire i kontrolira distribucija i lanac opskrbe eksplozivnih tvari u prostoru i vremenu, obuhvativši sve povezane manipulacije eksplozivnim tvarima s obzirom na njihovu vrstu i količinu, specifična rukovanja njima i njihovu logistička određenost. Distribucija i promet eksplozivnih tvari koju čine dobavljači, tvrtka i kupci predstavlja jednostavan lanac opskrbe, a prema povezanosti procesa prijevoza sa procesom skladištenja predstavlja višestupanjski logistički sustav. Sustav distribucije i prometa eksplozivnih tvari pripada mikrologističkom sustavu, čiji su sustavi zaduženi za osiguravanje prijevoza, skladištenja i isporuke roba i uz to moraju osigurati i komunikaciju unutar poduzeća. Primjenom informacijske logistike vođenjem upisnika o eksplozivnim tvarima osigurava se sustavno prikupljanje podataka o prometu, njihova obrada i razmjena među sudionicima u lancu opskrbe, te nadzor i kontrola istih.

Eksplzivne tvari prilikom distribucije i u lancu opskrbe opasne su po sigurnost i zdravlje ljudi i okoliša u onoj mjeri koliko im mi ili koliko ćemo im mi to dopustiti svojim odgovornim postupanjem, ponašanjem i rukovanjem s njima. Preduvjet za to je poznavanje svih zakona, podzakonskih propisa i pravila o rukovanju i uporabi opasnih tvari, te našoj osobnoj odgovornosti, ozbiljnosti i svjesnosti o stvarnoj opasnosti koju eksplozivne tvari mogu prouzročiti zbog nestručnog i nesavjesnog postupanja s njima.

Prva hipoteza glasila je „Provođenjem, poznavanjem i pridržavanjem propisanih mjera i radnji prilikom rukovanja, distribucije i prometa eksplozivnim tvarima uvelike se smanjuje mogućnost nastanka nesreće“ koja se putem provedenog sekundarnog istraživanja može potvrditi, a proizlazi iz činjenice da u posljednjih 15 godina nije zabilježena nesreća prouzrokovana djelovanjem eksplozivnih tvari, što je postignuto upravo poštivanjem zakonskih i podzakonskih propisa koji reguliraju promet eksplozivnih tvari u RH te pridržavanjem sigurnosnih pravila i normi. Također rezultati primarnog istraživanja dobiveni metodom ankete relativno visokom ocjenom potvrđuju ovu hipotezu dobivenim odgovorima na prvih šest pitanja, s naglaskom na mogućnost unapređenja i povećanja mjera sigurnosti prilikom neposrednog rukovanja eksplozivnim tvarima što se očituje u ljudskom faktoru i svjesnosti o opasnosti koju one mogu predstavljati, te kod prijevoza eksplozivnih tvari na koji mogu utjecati vanjski faktori. Druga hipoteza glasila je „Provođenje nadzora i kontrole prometa, distribucije i lanca opskrbe eksplozivnim tvarima može imati značaj za stalnu sigurnost i trajnu prevenciju od nastanka nesreće“ koja se također putem provedenog sekundarnog i primarnog istraživanja dobiveni metodom ankete može potvrditi, a proizlazi iz zaključka donesenog za prvu postavljenu hipotezu. Ova hipoteza je tako potvrđena i dobivenim visokim ocjenama na sedmo i osmo pitanje koje se direktno odnosi na nadzor i kontrolu.

Iz rezultata dobivenih anketom vidljivo je da u osam odgovora nešto manju ocjenu imaju mjere sigurnosti prilikom rukovanja eksplozivnim tvarima (utjecaj ljudskog faktora) iako je anketom utvrđena značajna svjesnost o opasnosti koje eksplozivne tvari mogu predstavljati, te prijevoz eksplozivnih tvari (utjecaj vanjskih faktora). Iz navedenog možemo utvrditi i zaključiti sljedeće. Po pitanju rukovanja eksplozivnim tvarima, a radi povećanja sigurnosti za rukovatelja, potrebno je stalno ukazivanje na pridržavanje propisanih mjera i radnji za rad na siguran način. Kao druga mogućnost postavlja se uvođenje obnavljanja stručne poduke u razdoblju kraćem od propisanih pet godina, te provođenje periodičnih provjera znanja. Kod prijevoza eksplozivnih tvari u segmentu povećanja sigurnosti koja može biti ugrožena utjecajem vanjskih faktora navedenim u poglavlju 3.4., kao rješenje i unaprjeđenje postojećih propisa postavlja se sljedeće. Suprotno postojećim propisima navedenim u poglavlju 3.4.4. za prijevoz malih količina opasnih tvari bilo bi potrebno ishoditi odobrenje kao i posebnu pratnju vozila, male količine eksplozivnih tvari ne bi se mogle prevoziti prijevoznim sredstvima koja nisu posebno konstruirana za prijevoz opasnih tvari, a vozač bi morao imati ADR potvrdu i biti osposobljen za rukovanje s eksplozivnim tvarima.

U Koprivnici, 26.08.2021. 



Sveučilište Sjever

IZJAVA O AUTORSTVU I SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, TOMISLAV ROVIŠČANEC (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica ~~završnog/diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom DISTRIBUCIJA EKSPLOZIVNIH TVARI TE NADZOR I KONTROLA LANCA OPSKRBE EKSPLOZIVNIH TVARI U RH (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Tomislav Rovin

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, TOMISLAV ROVIŠČANEC (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom ~~završnog/diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom DISTRIBUCIJA EKSPLOZIVNIH TVARI TE NADZOR I KONTROLA LANCA OPSKRBE EKSPLOZIVNIH TVARI U RH (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Tomislav Rovin

(vlastoručni potpis)

Literatura

KNJIGE

1. Crkvenčić, M., Buntak, K., Krpan, Lj. (2018) Upravljanje lancima opskrbe, Sveučilište Sjever, Koprivnica
2. Matajčić, M., Petar, S., Premužić, B. (2020) Upravljanje lancima opskrbe: zbirka zadataka, Sveučilište Sjever, Koprivnica
3. Mekovec, I. (2003) Osnove prijevoza opasnih tvari cestom, Zagreb
4. Segetlija, Z. (2006.) Distribucija, Ekonomski fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
5. Segetlija, Z. (2008.), Uvod u poslovnu logistiku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet Osijek, Osijek
6. Segetlija, Z.; Lamza-Maronić, M. (1995) Distribucijski sustavi trgovinskoga poduzeća. Osijek: Ekonomski fakultet
7. Šamanović, J. (2009) Prodaja, distribucija, logistika. Split: Ekonomski fakultet
8. Šmer Pavelić, Đ., (2000) Opasne tvari (kako ih prepoznati i postupati s njima), Zagreb

ZNANSTVENI I STRUČNI ČASOPISI

1. Brčić-Stipčević, V. (1994) Važnost logistike u unapređenju prodaje. Suvremena trgovina, 21 (3), str. 70-73.
2. Buntak, K., Šuljagić, N. (2014). Ekonomika logističkih funkcija u poduzeću. Tehnički glasnik, 8 (4), 388-393.
3. Buntak, K., Grgurević, D., Droždek, I. (2012.), Međusobni odnos logističkih i transportnih sustava, Tehnički glasnik, Vol. 6 No. 2, str. 228-232
4. Drljača, M. (2018) Kratki lanac opskrbe u funkciji kvalitete i konkurentnosti. Zbornik radova XX. Naučno stručnog skupa Sistem kvaliteta uslov za uspješno poslovanje i konkurentnost, Aosocijacija za kvalitet i standardizaciju Srbije, Kopaonik, Srbija, 2018, str.63-70.
5. Topolšek, D., Čižiūnienė, K., & Ojsteršek, T. (2018). Defining transport logistics: a literature review and practitioner opinion based approach. Transport, str. 1196-1203.
6. Tseng, Y., Yue, W., & Taylor, M. (2005). The role of transportation in logistics chain. Eastern Asia Society for Transportation Studies., str. 1657 - 1672.

OSTALI IZVORI

1. Kolinger, D. (2013) Završni rad. Zagreb: Fakultet strojarstva i brodogradnje
2. Kovačić, T. (2014) Diplomski rad. Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu. Rijeka: Pomorski fakultet u Rijeci
3. Krekešić, I. (2016) Organizacija distribucije paketnih pošiljaka u urbanim područjima, Diplomski rad. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti
4. Narodne novine (2017) NN 70/17, 141/20, Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja, Zagreb
5. Narodne novine (2007) NN 79/07, Zakon o prijevozu opasnih tvari, Zagreb
6. Narodne novine (2012) NN 122/2012, Pravilnik o načinu označavanja eksplozivnih tvari, Zagreb
7. Narodne novine (2012) NN 114/2012, Odluka o određivanju parkirališnih mjesta i ograničenjima za prijevoz opasnih tvari javnim cestama, Zagreb
8. Narodne novine (2008) NN 134/2008, Pravilnik o stručnom osposobljavanju osoba za rukovanje eksplozivnim tvarima, Zagreb
9. Narodne novine (2009) NN 26/2009, Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe sigurnosnih mjera kod skladištenja eksplozivnih tvari, Zagreb
10. Narodne novine (2009) NN 110/2009, Pravilnik o sadržaju, izgledu i načinu vođenja upisnika o eksplozivnim tvarima, Zagreb
11. Petar, S., Matajčić, M. (2020) Upravljanje lancima opskrbe, prezentacija, Sveučilište Sjever, Koprivnica
12. Petar, S. (2020) Održivi logistički sustavi, prezentacija, Sveučilište Sjever, Koprivnica
13. ... (1997 – 2016) zabilješke sa tečajeva, stručnih predavanja i specijalizacija u razdoblju od 1997 do 2016. godine

INTERNETSKI IZVORI

1. Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (n.d.) [Internet], <raspoloživo na <https://mmpi.gov.hr/promet/cestovni-promet-124/prijevoz-opasnih-tvari-u-cestovnom-prometu-adr/12546> (preuzeto 11.06.2021)
2. GSCF (n.d.) [Internet], <raspoloživo na <https://www.gscf.com/services/> (preuzeto 08.07.2021)
3. Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (n.d.) [Internet], <raspoloživo na https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/PROMET/Promet%204_19/ADR%202019/ADR_2019_3.2.Tablica%20A.pdf (preuzeto 11.06.2021)

4. Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (n.d.) [Internet], <raspoloživo na https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PROMET/Promet%204_19/ADR%202019/ADR_2019_2.pdf (preuzeto 11.06.2021)

Popis slika

Slika 1. Označavanje unutarnje ambalaže eksplozivne tvari	13
Slika 2. Označavanje vanjske ambalaže eksplozivne tvari	13
Slika 3. CE oznaka	14
Slika 4. CE oznaka na eksplozivnoj tvari.....	15
Slika 5. Izgled dozvole za miniranja pri razminiranju	22
Slika 6. Narančasta ploča opasnosti	25
Slika 7. Identifikacijski brojevi	25
Slika 8. Listica – oznaka opasnosti klasa 1. skupina 1.....	27
Slika 9. Listica - oznaka opasnosti klasa 1. skupina 2.	27
Slika 10. Listica – oznaka opasnosti klasa 1. skupina 3.....	28
Slika 11. Listica - oznaka opasnosti klasa 1. skupina 4.	28
Slika 12. Listica – oznaka opasnosti klasa 1. skupina 5.....	29
Slika 13. Listica - oznaka opasnosti klasa 1. skupina 6.	29
Slika 14. Javne ceste u RH na kojima je dozvoljen prijevoz opasnih tvari.....	37
Slika 15. Kartografski prikaz distributera i skladišta eksplozivnih tvari u RH.....	47
Slika 16. Obrazac 1.	50
Slika 17. Obrazac 2.	51
Slika 18. Obrazac 3.	52
Slika 19. Početni zaslone prijave u aplikaciju.....	53
Slika 20. Izgled glavnog izbornika aplikacije	53
Slika 21. Izgled Upisnika eksplozivnih tvari u skladištu	54
Slika 22. Izgled ekrana sa popisom stavki za inicijalni unos	54
Slika 23. Izgled ekrana za unos stanja.....	55
Slika 24. Prikaz odgovora na prvo pitanje u postocima.....	57
Slika 25. Prikaz odgovora na drugo pitanje u postocima.....	58

Slika 26. Prikaz odgovora na treće pitanje u postocima.....	59
Slika 27. Prikaz odgovora na čtvrtro pitanje u postocima.....	60
Slika 28. Prikaz odgovora na peto pitanje u postocima	61
Slika 29. Prikaz odgovora na šesto pitanje u postocima	62
Slika 30. Prikaz odgovora na sedmo pitanje u postocima.....	63
Slika 31. Prikaz odgovora na osmo pitanje u postocima.....	64

Popis tablica

Tablica 1. Dio tablice A sa popisom opasnih tvari	26
Tablica 2. Tablica odgovarajućih kompatibilnih skupina	31
Tablica 3. Autoceste kojima se smiju kretati vozila za prijevoz opasnih tvari	35
Tablica 4. Državne i županijske ceste kojima se smiju kretati vozila za prijevoz opasnih tvari	35
Tablica 5. Javne ceste iz hrvatskih luka i rafinerija (i obrnuto) kojima se smiju kretati vozila za prijevoz opasnih tvari	36
Tablica 6. Parkirališta na kojima smiju parkirati vozila za prijevoz opasnih tvari	38
Tablica 7. Kategorizacija tunela i ograničenja provoza kroz tunele na A1	39
Tablica 8. Kategorizacija tunela i ograničenja provoza kroz tunele na A2.....	39
Tablica 9. Kategorizacija tunela i ograničenja provoza kroz tunele na A6.....	39
Tablica 10. Eksplozivne tvari prema klasama opasnosti i grupama spojivosti	44
Tablica 11. Pitanja postavljena u anketi	56

Popis grafikona

Graf 1. Grafički prikaz odgovora na pitanje o provođenju stručnog osposobljavanja za rukovanje eksplozivnim tvarima	57
Graf 2. Grafički prikaz odgovora na pitanje o opasnosti kod rukovanja eksplozivnim tvarima	58
Graf 3. Grafički prikaz odgovora na pitanje o razini mjera sigurnosti prilikom rukovanja eksplozivnim tvarima	58
Graf 4. Grafički prikaz odgovora na pitanje o prijevozu eksplozivnih tvari.....	60
Graf 5. Grafički prikaz odgovora na pitanje o skladištenju eksplozivnih tvari.....	61
Graf 6. Grafički prikaz odgovora na pitanje o pakiranju i označavanju eksplozivnih tvari.....	62
Graf 7. Grafički prikaz odgovora na pitanje o nadzoru i kontroli prometa eksplozivnih tvari	63
Graf 8. Grafički prikaz odgovora na pitanje o upisniku o eksplozivnim tvarima	64
Graf 9. Prikaz relativnih vrijednosti	65