

Tehnologija prijevoza opasnog tereta morem

Samardžić, Lea

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:603902>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-18**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



uniri DIGITALNA
KNJIŽNICA



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

LEA SAMARDŽIĆ

**TEHNOLOGIJA PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM
ZAVRŠNI RAD**

Rijeka, 2024.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**TEHNOLOGIJA PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM
TRANSPORT TECHNOLOGY OF DANGEROUS GOODS BY
SEA
ZAVRŠNI RAD
BACHELOR THESIS**

Kolegij: Tehnologija prijevoza morem

Mentor: Renato Ivče

Komentor: dr.sc. Juraj Bukša

Studentica: Lea Samardžić

Studijski smjer: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG:0112086735

Rijeka, kolovoz 2024.

Studentica: Lea Samardžić

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG:0112086735

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom
Tehnologija prijevoza opasnog tereta morem

izradio/la samostalno pod mentorstvom
prof. dr. sc. Renato Ivče

te komentorstvom dr. sc. Juraj Bukša

U radu sam primijenio/la metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao/la sam i povezo/la s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Student/studentica

A handwritten signature in blue ink that reads "Lea Samardžić". The signature is written in a cursive style and is placed on a light-colored rectangular background.

Ime i prezime studenta/studentice
Lea Samardžić

Student/studentica: Lea Samardžić
Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu
JMBAG:0112086735

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Student/studentica – autor

A handwritten signature in blue ink that reads "Lea Samardžić". The signature is written in a cursive style and is positioned on a light-colored rectangular background.

Ime i prezime studenta/studentice
Lea Samardžić

SAŽETAK

Prijevoz opasnog tereta morem predstavlja složen i visoko reguliran proces koji uključuje strogu usklađenost s međunarodnim standardima i nacionalnim zakonima kako bi se osigurala sigurnost ljudi, okoliša i imovine. Ovaj proces zahtijeva posebnu opremu, infrastrukturu te obučeno osoblje koje je sposobno rukovati opasnim teretom. Sigurnosni protokoli, kao što su Međunarodni kodeks za pomorski prijevoz opasnih tvari (IMDG Code), konvencija o zaštiti ljudskog života na moru (SOLAS) i druge međunarodne konvencije, ključni su za sprječavanje nesreća i minimiziranje rizika tijekom transporta. Luke koje rukuju opasnim teretom moraju biti opremljene specijaliziranom infrastrukturom i tehnologijom za nadzor, skladištenje i ukrcaj opasnih tvari, uz primjenu najviših sigurnosnih standarda. Razvoj tehnologije i međunarodna suradnja imaju ključnu ulogu u unapređenju sigurnosnih mjera i smanjenju ekološkog utjecaja tijekom transporta opasnih tereta morem.

Ključne riječi: prijevoz opasnog tereta, IMDG Code, SOLAS, sigurnosni protokoli, međunarodni propisi, zaštita okoliša, rizici, pakiranje

SUMMARY

The transportation of dangerous goods by sea is a complex and highly regulated process that requires strict compliance with international standards and national laws to ensure the safety of people, the environment and property. This process needs specialized equipment, infrastructure and trained personnel capable of handling hazardous cargo. Safety protocols, such as the International Maritime Dangerous Cargo (IMDG) Code, the Safety of Life at Sea (SOLAS) Convention and other international conventions are crucial for preventing accidents and minimizing risks during transport. Ports handling dangerous goods must be equipped with specialized infrastructure and technology for monitoring, storage and loading of hazardous materials, using the highest safety standards. The development of technology and international cooperation play a key role in enhancing safety measures and reducing the environmental impact during the transportation of dangerous goods by sea.

Keywords: transportation of dangerous goods, IMDG Code, SOLAS, safety protocols, international regulations, environmental protection, risks, packaging

SADRŽAJ

SAŽETAK	I
SUMMARY	I
SADRŽAJ	II
1. UVOD	1
2. PRAVNI OKVIR PRIJEVOZA I REGULACIJA PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM	2
2.1. MEĐUNARODNI PROPISI ZA PRIJEVOZ OPASNOG TERETA MOREM.....	3
2.2. PROPISI RH KOD PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM	4
2.3. LUČKE UPRAVE I VAŽNOST KOD PRIJEVOZA OPASNOG TERETA.....	5
2.4 LUKE ZA OPASNI TERET	8
3. OPASNI TERETI U POMORSKOM PROMETU	9
3.1. DEFINICIJA OPASNOG TERETA	9
3.2. KLASIFIKACIJA OPASNOG TERETA	10
4. PAKIRANJE OPASNOG TERETA	12
5. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI	15
5.1 VRSTE BRODOVA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TERETA	16
5.2 RUKOVANJE OPASNIM TERETOM PRI UKRCAJU, PRIJEVOZU I ISKRCAJU .	21
5.3 DOKUMENTI ZA OTPREMU OPASNIH TVARI	22
6. ODGOVORNOSTI VLASNIKA BRODA KOD PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM	23
6.1 ODGOVORNOST PRIJEVOZNIKA KOD PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM	25
6.2 ODGOVORNOST VLASNIKA BRODA ZA NASTALE ŠTETE TIJEKOM PRIJEVOZA OPASNOG TERETA.....	26
6.3. RIZICI PRIJEVOZA OPASNIH TERETA MOREM	27
7. ZAKLJUČAK	30
LITERATURA	31
KAZALO KRATICA	32
POPIS TABLICA	33
POPIS GRAFIKONA	33
POPIS SHEMA	33

PRILOG 1 34

1. UVOD

Pomorski prijevoz opasnog tereta igra veliku ulogu u globalnoj trgovini, omogućujući transport širokog spektra materijala koji su od vitalnog značaja za industriju, energetiku i zdravstvo. Opasni teret obuhvaća razne tvari koje, zbog svojih kemijskih i fizikalnih svojstava, predstavljaju značajnu opasnost za ljude, imovinu i okoliš. Među najčešće prevoženim opasnim tvarima spadaju zapaljive tekućine, eksplozivi, toksične tvari, radioaktivni materijali i korozivne tvari. Upravo zbog ovih rizika, transport opasnih tvari morem zahtijeva strogu regulaciju i pridržavanje međunarodnih i nacionalnih propisa.

Međunarodna pomorska organizacija (IMO) razvila je Međunarodni kodeks za pomorski prijevoz opasnih tvari (IMDG Code) koji pruža sveobuhvatne smjernice za klasifikaciju, pakiranje, označavanje, dokumentaciju i rukovanje opasnim tvarima. Cilj IMDG Code-a je osigurati da se opasni teret prevozi na siguran način, umanjujući rizik od nesreća i onečišćenja mora. Uz IMDG Code, ključne međunarodne konvencije poput SOLAS-a (International Convention for the Safety of Life at Sea) i MARPOL-a (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) također postavlja standarde za sigurnost i zaštitu okoliša tijekom prijevoza opasnih tvari morem.

Unatoč strogim propisima, nesreće u transportu opasnih tvari morem nisu rijetkost. Takvi incidenti mogu imati užasne posljedice za okoliš. Takve nesreće naglašavaju važnost kontinuiranog unapređivanja sigurnosnih standarda i protokola za hitne slučajeve.

2. PRAVNI OKVIR PRIJEVOZA I REGULACIJA PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM

Prijevoz opasnog tereta morem nosi sa sobom brojne rizike, a pravni okvir i regulacije su ključni za osiguranje sigurnosti. Ključni elementi regulacije uključuju klasifikaciju i identifikaciju opasnih tvari koje su temelj sigurnosnog prijevoza opasnih tvari pakiranje, označavanje i dokumentaciju, obuku i osposobljavanje posade, sigurnosne protokole i hitne procedure te inspekciju i provedbu. Pravni okvir prijevoza opasnog tereta morem sastoji se od međunarodnih konvencija, nacionalnih zakona i regulativa koje zajedno osiguravaju sigurnost i zaštitu ljudskog zdravlja, okoliša i imovine. Pravna regulativa je neophodna iz nekoliko glavnih razloga:

1. Zaštita ljudskih života i imovine- ona osigurava da se opasne tvari prevoze na siguran način te tako smanjuje rizik od nesreća koje bi mogle ugroziti posadu, radnike u lukama, brodove, druge sudionike u prometu i okolno stanovništvo
2. Sprječavanje onečišćenja okoliša- prijenos opasnih tvari morem nosi veliki rizik od onečišćenja mora, koje može imati dugoročne ekološke posljedice te zato pravne regulative postavljaju stroge standarde za sprječavanje i kontrolu onečišćenja i tako se štiti morski ekosustav
3. Osiguravanje odgovornosti- u slučaju nesreće ili incidenta, pravna regulativa jasno definira odgovornost prijevoznika, brodovlasnika i drugih uključenih strana, čime se osigurava pravovremena i odgovarajuća reakcija na štetu, a u to ulazi i financijska odgovornost za sanaciju štete i naknadu pogođenim stranama
4. Međunarodna usklađenost- pomorski promet je globalna industrija koja uključuje brodove i luke iz različitih zemalja i zato pravna regulativa poput Međunarodnog kodeksa za pomorski prijevoz opasnih tvari (IMDG Code) osigurava da svi sudionici primjenjuju iste standarde, što olakšava međunarodnu trgovinu i smanjuje rizik od nesporazuma i nesreće
5. Standardizacija postupaka- regulativa standardizira postupke za pakiranje, označavanje, dokumentaciju i rukovanje opasnim tvarima te se time osigurava dosljednost i smanjuje mogućnost ljudske pogreške

6. Učinkovito upravljanje rizicima- pravna regulativa omogućuje identifikaciju i procjenu rizika povezanih s prijevozom opasnih tvari te uspostavljanje preventivnih i zaštitnih mjera za upravljanje tim rizicima

2.1. MEĐUNARODNI PROPISI ZA PRIJEVOZ OPASNOG TERETA MOREM

Propisi koji reguliraju prijevoz opasnog tereta morem se dijele na međunarodne i nacionalne. Međunarodni kodeksi koji reguliraju prijevoz opasnog tereta morem su :

1. IMDG Code (International Maritime Dangerous Code) je međunarodni kodeks za pomorski prijevoz opasnih tvari. Ključni je dokument koji regulira prijevoz opasnih tvari morem. Razvijen je od strane Međunarodne pomorske organizacije (IMO). IMDG Code pruža detaljne smjernice za klasifikaciju, pakiranje, označavanje, dokumentaciju i rukovanje opasnim tvarima. Tvari se klasificiraju prema svojim opasnim svojstvima u različite klase (npr. Eksplozivi, zapaljive tekućine, toksične tvari, korozivne tvari,..) Kodeks je usvojen 1965. godine kao primjer za preporuku. Postoje specifični zahtjevi za pakiranje svake klase opasnih tvari kako bi se osigurala sigurnost tijekom transporta opasnih tvari. Posada brodova mora biti adekvatno obučena za rukovanje opasnim teretom i za postupke u hitnim slučajevima. IMDG Code se ažurira svake dvije godine kako bi održavao najnovija istraživanja, tehnološki napredak i iskustva iz prošlih incidenata. Zemlje članice IMO-a implementiraju IMDG Code u svoje nacionalne regulative, osiguravajući harmonizirani pristup sigurnom transportu opasnih tvari morem.
2. MARPOL konvencija se bavi sprječavanjem onečišćenja mora od strane brodova. Uključuje nekoliko aneksa koji se bave različitim vrstama onečišćenja, uključujući one uzrokovane opasnim tvarima. Brodovi moraju imati planove za hitne slučajeve koji uključuju mjere za sprječavanje i sanaciju onečišćenja. Jedna je od najvažnijih međunarodnih sporazuma za sprječavanje zagađenja mora od strane brodova. Usvojena je pod okriljem IMO-a 1973. godine a izmijenjena je Protokolom iz 1978. godine. Sastoji se od 6 aneksa a svaki od njih se bavi specifičnim tipom onečišćenja:

Aneks I- Sprječavanje onečišćenja naftom: odnosi se na sprječavanje ispuštanja nafte i naftnih proizvoda u more. Uključuje zahtjeve za brodove koji prevoze naftu, kao i operativne procedure za smanjenje rizika od izlivanja nafte

Aneks II- Sprječavanje onečišćenja štetnim tekućim tvarima: bavi se ispuštanjem štetnih tekućih tvari koje se prevoze u rasutom stanju. Sadrži popis tvari i njihove kvalifikacije te zahtjeve za izgradnju i opremu broda.

Aneks III- Sprječavanje onečišćenja štetnim tvarima u pakirnom obliku: uključuje pravila za pakiranje, označavanje, dokumentaciju, skladištenje i rukovanje štetnim tvarima koje se prevoze u pakiranju kako bi se smanjio rizik od onečišćenja

Aneks IV- Sprječavanje onečišćenja otpadnim vodama: regulira ispuštanja otpadnih voda s brodova, uključujući sanitarne otpadne vode i vode od tuširanja i kuhinje. Postavlja standarde za sustave za pročišćavanje otpadnih voda na brodovima.

Aneks V- Sprječavanje onečišćenja otpadom s brodova: postavlja pravila za odlaganje otpada, uključujući kućni otpad s brodova. Zabrana i ograničenja za ispuštanja otpada u more.

Aneks VI- Sprječavanje onečišćenja zraka s brodova: uključuje mjere za smanjenje emisija štetnih plinova s brodova, kao što su sumporni oksidi i dušikovi oksidi, te zahtjeve za korištenje goriva s niskim sadržajem sumpora i tehnologije za smanjenje emisija

3. HNS konvencija osigurava da žrtve nesreća koje uključuju opasne štetne tvari dobiju odgovarajuću naknadu. Konvencija također postavlja obveze za brodare u vezi s odgovornošću i financijskom sigurnošću. CSC (Convention for Safe Containers) postavlja standarde za sigurnost kontejnera koji se koriste za prijevoz opasnih tvari, uključujući zahtjeve za njihovu izgradnju, održavanje i inspekciju. Usvojena je pod okriljem IMO-a 1996. godine.

2.2. PROPISI RH KOD PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM

U Republici Hrvatskoj, prijevoz opasnog tereta morem reguliran je nizom zakona i propisa koji su usklađeni s međunarodnim standardima kako bi se osigurala sigurnost ljudi,

imovine i okoliša. Ključni pravni okvir uključuje Zakon o prijevozu opasnih tvari i pridružene pravilnike.

Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07 i 70/17) propisuje uvjete za prijevoz opasnih tvari u svim granama prometa, uključujući mora. Definiira obveze i odgovornosti svih sudionika u lancu prijevoza, od pošiljatelja do prijevoznika i primatelja. Također, zakon određuje uvjete za ambalažu i vozila te uvjete za imenovanje sigurnosnih savjetnika.

Niz pravilnika dodatno specificira tehničke i operativne zahtjeve za siguran prijevoz opasnih tvari. Na primjer, pravilnici o stručnom osposobljavanju vozača i sigurnosnih savjetnika definiraju potrebnu obuku i certificiranje za osobe uključene u prijevoz opasnih tvari. Također, postoje odluke koje određuju parkirališna mjesta i ograničenja za prijevoz opasnih tvari javnim cestama, što indirektno utječe i na pomorski prijevoz kroz integrirani transportni lanac.

Hrvatska je potpisnica međunarodnih konvencija kao što su SOLAS, MARPOL i IMDG Code. Konvencije su inkorporirane u nacionalno zakonodavstvo kako bi se osigurala usklađenost sa svjetskim sigurnosnim standardima.

Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture nadležno je za provedbu propisa vezanih uz prijevoz opasnih tvari. To uključuje izdavanje certifikata, provođenje inspekcija i osiguranje da svi sudionici u lancu prijevoza poštuju propisane standarde. Redovite inspekcije brodova, vozila i opreme provode se kako bi se osigurala usklađenost sa zakonskim zahtjevima. Svi radnici uključeni u prijevoz opasnih tvari moraju biti adekvatno obučeni i certificirani.

2.3. LUČKE UPRAVE I VAŽNOST KOD PRIJEVOZA OPASNOG TERETA

Lučke uprave imaju bitnu ulogu u upravljanju, regulaciji i nadzoru luka, uključujući u lukama posebne namjene, u ovom slučaju luke specijalizirane za rukovanje sa opasnim teretom. Njihova odgovornost je osigurati sigurnost, efikasnost i usklađenost s propisima prilikom operacija u lukama.

Lučke uprave imaju nekoliko bitnih uloga:

1. Upravljanje i nadzor:

- a) Infrastruktura i oprema- Lučke uprave upravljaju infrastrukturom luke, uključujući pristaništa, skladišta, ceste i druge objekte. Oni osiguravaju da

oprema i infrastruktura zadovoljavaju tehničke standarde i da su redovito održavani kako bi se spriječile nesreće

- b) Planiranje i razvoj- Lučke uprave odgovorne su za dugoročno planiranje i razvoja luke, uključujući proširenje kapaciteta, modernizaciju tehnologije i poboljšanje sigurnosnih mjera
- c) Dodjela pristupa i regulacija prometa- Lučke uprave upravljaju pristupom brodova luci, raspoređivanjem vezova i koordinacijom prometa unutar luke, kako bi se osigurala učinkovitost i sigurnost

2. Sigurnost i zaštita:

- a) Provedba sigurnosnih mjera- lučke uprave su odgovorne za provedbu sigurnosnih mjera, uključujući kontrolu pristupa, nadzor nad rukovanjem opasnim teretom i provođenjem sigurnosnih protokola, U kontekstu luka posebne namjene, to može uključivati dodatne mjere kao što su specijalizirane procedure za rukovanje vojnom opremom ili u ovom slučaju opasnim tvarima
- b) Hitni odgovori i krizno upravljanje- Lučke uprave razvijaju planove za hitne slučajeve, uključujući planove za spašavanje i sanaciju u slučaju nesreća koje uključuju opasne tvari. Ovi planovi uključuju koordinaciju s lokalnim vlastima, vatrogasnim službama, policijom i drugim relevantni agencijama

3. Pridržavanje zakona i propisa:

- a) Primjena međunarodnih i nacionalnih propisa- Lučke uprave osiguravaju usklađenost s relevantnim zakonima, pravilnicima i konvencijama, kao što su Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova (MARPOL), Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskog života na moru (SOLAS) i druge regulative koje se odnose na sigurnost i zaštitu
- b) Izdavanje dozvola i certifikata- Lučke uprave izdaju potrebne dozvole za operacije unutar luka, uključujući dozvole za rukovanje specifičnim teretima, te certificiraju sigurnost brodova i opreme

4. Edukacija i obuka:

- a) Obuka zaposlenika i posade- Lučke uprave organiziraju i nadziru obuku zaposlenika luke i posade brodova kako bi se osigurala usklađenost s operativnim i sigurnosnim protokolima, posebno u kontekstu rukovanja opasnim teretima
- b) Podizanje svijesti- Organiziraju kampanje za podizanje svijesti o sigurnosnim i ekološkim pitanjima među zaposlenicima i korisnicima luke

Lučke uprave u lukama posebne namjene djeluju prema specifičnim pravilnicima i standardima, prilagođenim vrsti tereta i specifičnim rizicima koji se javljaju u tim lukama. Pravilnici i odgovorne osobe obično uključuju iduće:

1. Pravilnici za sigurnost i zaštitu
 - a) Sigurnosni pravilnici: Detaljno opisani postupci za rukovanje opasnim teretima, uključujući skladištenje, ukrcaj i iskrcaj te transport unutar luke. Ovi pravilnici isto tako pokrivaju postupke u slučaju curenja, izlivanja, požara ili drugih hitnih slučajeva curenja, izlivanja, požara ili drugih hitnih situacija
 - b) Pravilnici o zaštiti okoliša: Ovi pravilnici uključuju mjere za sprječavanje onečišćenja mora i obale, upravljanje otpadom, te smanjenje emisija iz brodova i lučkih postrojenja
 - c) Pravilnici o sigurnosti na radu: Određuju uvjete rada i sigurnosne protokole za radnike koji rukuju opasnim teretima, uključujući upotrebu osobne zaštitne opreme, obuku i nadzor
2. Odgovorne osobe u lukama posebne namjene
 - a) Lučki kapetan (Harbormaster): Osoba odgovorna za operativno upravljanje lukom, nadzor nad dolaskom i odlaskom brodova, te provedbu sigurnosnih i operativnih pravilnika. U lukama posebne namjene, lučki kapetan često ima dodatne odgovornosti vezane uz nadzor specijaliziranih operacija.
 - b) Sigurnosni službenik luke (Port Facility Security Officer, PFSO): Osoba zadužena za provođenje sigurnosnih mjera, zaštitu luke od sigurnosnih prijetnji, te koordinaciju sigurnosnih operacija s državnim tijelima i drugim agencijama
 - c) Članovi kriznog stožera: U većim lukama posebne namjene postoji krizni stožer koji se aktivira u slučaju nesreće. Ovaj tim uključuje stručnjake za sigurnost, zaštitu okoliša, medicinsko osoblje i druge relevantne specijaliste
3. Inspekcija i nadzor:
 - a) Redovne inspekcije: Lučke uprave provode redovite inspekcije svih operacija u lukama, s posebnim naglaskom na rukovanje opasnim teretima. Ove inspekcije uključuju provjeru infrastrukture, opreme, procedura i usklađenost s propisima.

- b) Izvješća i revizije: Lučke uprave obavezne su izraditi periodična izvješća o sigurnosnim aspektima operacija, kao i provoditi interne i eksterne revizije sigurnosnih protokola

2.4 LUKE ZA OPASNI TERET

Luke posebne namjene su često podložne strožim regulacijama i posebnim uvjetima rada zbog specifičnosti tereta koji obrađuju. Luke za opasan teret (Dangerous Goods Ports) su luke specijalizirane za rukovanje opasnim materijalima poput zapaljivih plinova, kemikalija i radioaktivnog otpada. Ove luke moraju imati posebne sigurnosne mjere, uključujući opremu za detekciju, dekontaminaciju i hitne intervencije.

Luke za prijevoz opasnog tereta imaju specijaliziranu infrastrukturu. Skladišni kapaciteti su dizajnirani za različite vrste opasnih materijala, poput zapaljivih tekućina, toksičnih plinova, radioaktivnih materijala i eksploziva. Pristaništa u lukama za prijevoz opasnog tereta su opremljena specijaliziranom opremom za ukrcaj i iskrcaj, kao što su sustavi za ventilaciju, protupožarna oprema i detekcijski sustavi za curenje ili izloženost opasnim tvarima.

Sigurnosni protokoli za luke za opasan teret imaju stroge mjere kontrole pristupa kako bi se osigurala zaštita od neovlaštenih osoba. To uključuje sigurnosne ograde, nadzorne kamere i provjeru osoblja. Luke su opremljene sustavima za brzo reagiranje u slučaju nesreća, uključujući protupožarne sustave, timovi za sanaciju i medicinske službe specijalizirane za rukovanje opasnim tvarima.

Svi zaposlenici koji rade s opasnim teretom moraju proći specijaliziranu obuku za rukovanje tim tvarima. To uključuje sigurnosne procedure, rukovanja opremom i hitne protokole. Luke i operateri moraju posjedovati relevantne certifikate koji potvrđuju njihovu sposobnost za rukovanje određenim vrstama opasnih tvari.

Luke moraju imati sustave za sigurno zbrinjavanje opasnog otpada i ostataka tereta kako bi se spriječilo onečišćenje okoliša. Tehnološki napredak luka omogućava smanjenje štetnih tvari tijekom rukovanja i transporta opasnog tereta.

3. OPASNI TERETI U POMORSKOM PROMETU

Kada je u pitanju opasan teret u pomorskom prometu, prijevoz takvog tereta je od izričite važnosti. Prijevoz opasnog tereta mora biti siguran jer bilo kakva greška u prijevozu ili manipulaciji može dovesti do štete na brodu, okolini ili ljudima. Isto tako, opasan predmet treba pratiti važeća i odgovarajuća dokumentacija te opasni teret mora biti pravilno označen.

Opasan teret se naziva opasnim jer u sastavu sadrži neke opasne tvari koje ne bi smjele doći u kontakt sa okolinom i ljudima jer mogu uzrokovati štetu. Sastav ovisi o njegovoj klasifikaciji, ali općenito može sadržavati kemijske tvari (mogu biti zapaljive, reaktivne, korozivne, otrovne ili ekološki štetne), biološki materijali (zarazni agensi koji mogu uzrokovati bolesti kod ljudi i životinja), radioaktivni materijali (emitiraju ionizirajuće zračenje), oksidirajuće tvari i organski peroksidi (potiču ili intenziviraju gorenje drugih tvari), eksplozivne tvari (mogu izazvati eksplozije ili požare pod određenim uvjetima), plinovi (mogu biti zapaljivi, otrovni, gušći ili pod tlakom). Zato se taj teret na poseban način skladišti, prevozi i općenito sama manipulacija takvim teretom zahtjeva veliku opreznost. Kako bi se spriječio nastanak štetnih posljedica takav teret se mora na poseban način pakirati i sadržavati posebnu oznaku tog tereta.

Što se tiče transporta, utovara i transporta, opasnim teretom ne može manipulirati bilo tko. Osobe koje se bave ukrcajem, iskrcajem i transportom moraju imati završenu posebnu obuku koja im omogućuje potrebno znanje kako bi se taj teret prema pravilima i na siguran način utovarilo, istovarilo i transportiralo. Naravno, prilikom takvih operacija sa opasnim teretom postoje veliki rizici i svaka osoba koja se bavi prijevozom opasnog tereta mora biti na brojne posljedice koje mogu snositi u slučaju bilo kakvog incidenta prilikom manipuliranja teretom.

3.1. DEFINICIJA OPASNOG TERETA

Opasan teret definira se kao svaka tvar, materijal ili artikl koji predstavlja potencijalnu opasnost za sigurnost ljudi, imovine ili okoliša kad se prevozi. Opasan teret može biti u tri agregatna stanja: plinovito, kruto i tekuće stanje. Nazivaju se opasnim teretom jer u slučaju bilo kakvog doticaja sa takvim teretom može uzrokovati smrt ili može narušiti zdravlje ljudi.

Kako bi se na odgovarajući način opasni teret skladištio i prevezio, potrebno je znati odgovarajuću klasifikaciju opasnog tereta a klasificirani su prema međunarodnim standardima. Opasne tvari mogu na okoliš i čovjeka djelovati:

1. Izravno - opasne tvari (plinovi i slične tvari) vežu se kemijski na živi organizam ili neki drugim fizikalno-biokemijskim djelovanjem izazivaju znatne funkcionalne promjene na materijalu na koji djeluju
2. Posredno - tvari koje reagiraju s kisikom (plinovi, goriva, zapaljive tekućine, čvrste tvari) i tvari koje se kemijski brzo raspadaju (eksplozivni i slične tvari)

Opasni plinovi su komprimirani u čelične boce, čelične bačve ili čelične spremnike.

Opasne tekućine su pakirane u boce, kanistre, spremnike, bačve i cisterne koje su izrađene od materijala koji mora biti inertan i stabilan prema zapakiranoj tekućini. Otrovi se pakiraju samo u originalnoj ambalaži no ona mora jamčiti potpunu zaštitu od razlijevanja i isparavanja od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje.

3.2. KLASIFIKACIJA OPASNOG TERETA

Klasifikacija opasnog tereta se temelji na njegovim karakteristikama i potencijalnim rizicima koje predstavljaju. Prema IMDG Code-u, opasni tereti su podijeljeni u 9 klasa, a to su:

1. Eksplozivni (materijali i predmeti koji mogu eksplodirati, reagirajući s velikim oslobađanjem energije)
 - 1.1 Tvari i predmeti koji imaju opasnost od masovne eksplozije
 - 1.2 Tvari i predmeti koji imaju opasnost od fragmentacije, ali ne i masovne eksplozije
 - 1.3 Tvari i predmeti koji imaju opasnost od požara i manju opasnost od eksplozije
 - 1.4 Tvari i predmeti koji predstavljaju manju opasnost od eksplozije u slučaju zapaljenja
 - 1.5 Vrlo neosjetljivi eksplozivni koji predstavljaju opasnost od masovne eksplozije
 - 1.6 Ekstremno neosjetljivi predmeti koji ne predstavljaju značajnu opasnost od eksplozije
2. Plinovi (mogu bit zapaljivi, nezapaljivi/neotrovni, otrovni ili korozivni), zapaljivi plinovi se mogu lako zapaliti zrakom, nezapaljivi plinovi mogu ugušiti organizme

isključivanjem kisika, otrovni plinovi mogu biti smrtonosni ili štetni ako se udahnu, a korozivni plinovi mogu oštetiti tkiva i metale

2.1 Zapaljivi plinovi

2.2 Nezapaljivi, netoksični plinovi

2.3 Otrovni plinovi

3. Zapaljive tekućine (tekućine koje se mogu lako zapaliti)

4. Zapaljive čvrste tvari (tvari koje su u normalnim uvjetima čvrste, ali mogu lako gorjeti)

4.1 Zapaljive krute tvari

4.2 Tvari sklone samozapaljenju

4.3 Tvari koje u kontaktu s vodom ispuštaju zapaljive plinove

5. Oksidirajuće tvari i organski peroksidi (tvari koje mogu oslobađati kisik, potičući gorenje drugih materijala)

5.1 Oksidirajuće tvari

5.2 Organski peroksidi

6. Otrovi i zarazne tvari (tvari koje mogu izazvati smrt ili ozbiljnu ozljedu ako se udahnu, progutaju ili dođu u kontakt s kožom)

6.1 Otrovnost tvari

6.2 Infektivne tvari

7. Radioaktivni materijali (materijali koji emitiraju ionizirajuće zračenje)

8. Korozivne tvari (tvari koje mogu oštetiti tkivo ili oštetiti druge terete ili prijevozna sredstva)

9. Razni opasni materijali (materijali i predmeti koji predstavljaju opasnost koja nije obuhvaćena u drugim klasama)

Slika 1. Oznake klasa opasnog tereta



Izvor : [Centar za sigurnost/ADR - Prijevoz opasnih tvari \(czs.hr\)](http://Centar za sigurnost/ADR - Prijevoz opasnih tvari (czs.hr)) (7.6.2024)

4. PAKIRANJE OPASNOG TERETA

Skoro svaki teret mora imati odgovarajuće pakiranje, no kada je u pitanju pakiranje opasnog tereta trebala bi se obratiti velika pažnja. Pakiranje opasnog tereta mora se obavljati prema strogo reguliranim standardima kako bi se osigurala sigurnost ljudi i okoliša. Pakiranje uključuje korištenje odgovarajućih kontejnera, etiketa i dokumentacije koja jasno identificiraju sadržaj i potencijalne rizike. Svaka zemlja, pa tako i Hrvatska, mora pratiti međunarodne

propise kao što su Međunarodni kodeks za prijevoz opasnih tereta morem (IMDG Code) ili Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tereta cestom (ADR).

Pakiranja za opasni teret bi trebala biti napravljena kako ne bi došlo do gubitka sadržaja pri pripremi za prijevoz i u samom prijevozu jer tijekom prijevoza takvog tereta postoji određeni rizik. Pakiranja trebaju biti zatvorena i moraju slijediti upute proizvođača. Na pakiranju bi trebala biti vidljiva oznaka opasnog tereta. Pakiranje bi trebalo biti čvrsto, nepropusno i otporno na vlagu te na tvari koje se nalaze u samome pakiranju. Pakiranje za opasne tvari se razlikuju prema materijalu izrade, načinu izrade, namjeni i obliku. Za pakiranja se koriste:

1. Posude: metalne, plastične ili od čvrstog papira
2. Sanduci: drveni, metalni, kartonski ili plastični
3. Kanistri: plastični, metalni ili čelični
4. Vreće: od plastične folije, papirnate ili tekstilne

Pakiranje tereta može biti pojedinačno, kombinirano ili završno. Što se tiče označavanja i etiketiranja, pakiranja se označavaju sa:

1. UN brojevima: svaka opasna tvar ima jedinstveni UN broj koji identificira vrstu opasnosti
2. Etikete: specijalne etikete koje upozoravaju na prisutnost opasnih tvari
3. Upozorenja: jasno vidljivi natpisi i simboli koji upozoravaju na specifične rizike

Odgovarajuća ambalaža koja se koristi za pakiranje opasnog tereta je svaka ona ambalaža koja prema njenoj izradi odgovara količini i posebnim svojstvima tereta. Mora biti provjerena, sadržavati odgovarajuće oznake opasnosti te ostale bitne podatke o teretu. Proizvođač ambalaže je dužan pribaviti odobrenje za ambalažu. Ambalaža bi trebala imati određena odobrenja, a u RH ta odobrenja izdaju:

1. Državni zavod za zaštitu od zračenja
2. Državni zavod za nuklearnu sigurnost
3. Pravne osobe koje ovlasti Ministar nadležnog resora za promet
4. Pravne osobe koje ovlasti ministar gospodarstva

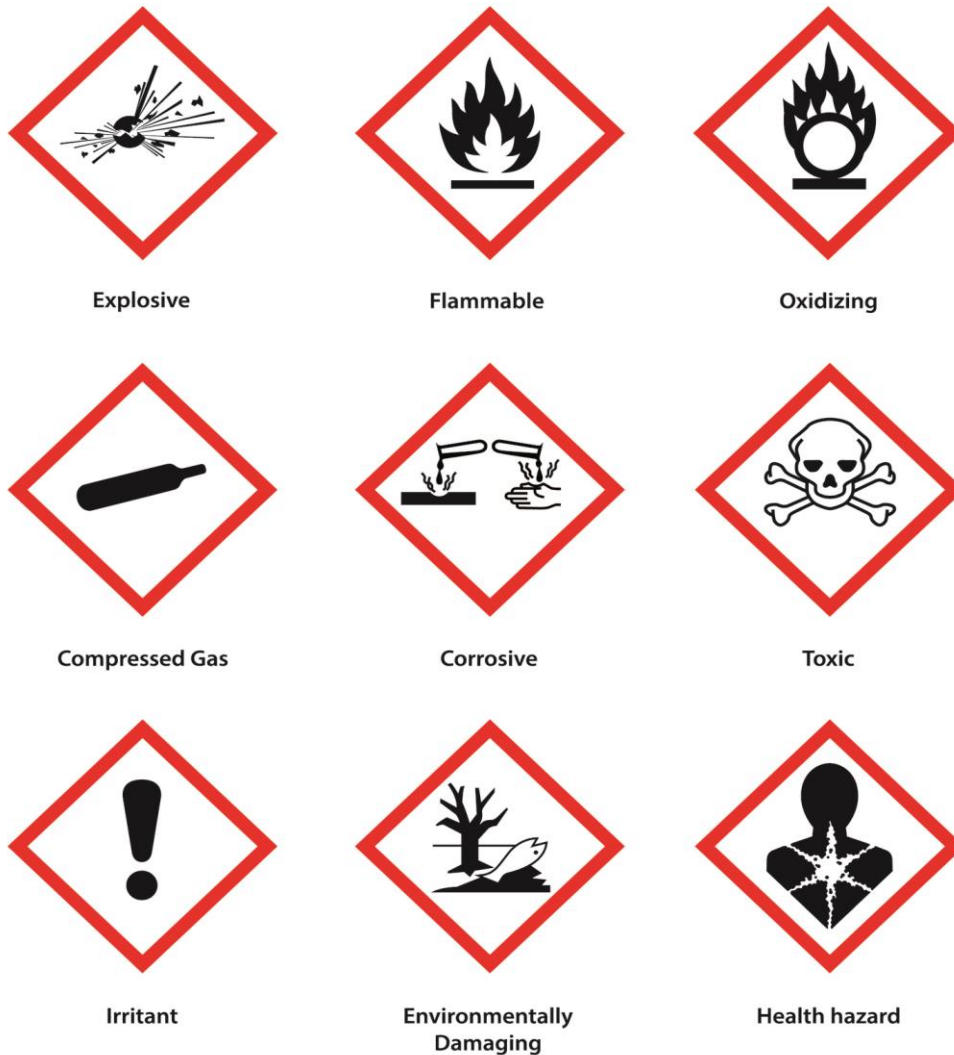
Svaka klasa opasnog tereta zahtijeva posebne materijale i metode pakiranja kako bi se osigurala sigurnost tijekom prijevoza i rukovanja i zato postoje specifični zahtjevi za pakiranje različitih klasa opasnog tereta.

1. Eksplozivi moraju biti pakirani u ambalažu koja je vodootporna, otporna na udarce i vibracije kako bi se spriječilo slučajno paljenje ili detonacija
2. Plinovi se prevoze u specijalnim bocama ili spremnicima pod pritiskom, koji moraju biti osigurani ventilacijom kako bi se spriječilo nakupljanje plina
3. Zapaljive tekućine trebaju biti pakirane u nepropusnu ambalažu izrađenu od materijala otpornog na koroziju, kako bi se spriječilo curenje
4. Zapaljive krute tvari moraju biti pakirane u vodootpornu ambalažu koja sprječava kontakt s vodom i vlagom
5. Oksidirajuće tvari i organski peroksidi zahtijevaju ambalažu od materijala otpornog na oksidaciju te dodatnu ventilaciju kako bi se spriječilo nakupljanje plinova
6. Otrovi moraju biti pakirani u nepropusnu, čvrstu ambalažu koja sprječava ispuštanje toksičnih tvari
7. Radioaktivni materijali trebaju biti smješteni u specijalne posude koje pružaju zaštitu od zračenja i jasno označene simbolima radioaktivnost
8. Korozivne tvari moraju biti pakirane u ambalaži koja je izrađena od materijala koji je otporan na koroziju kako bi se spriječilo curenje i oštećenje ambalaže
9. Ambalaža za razne opasne tvari mora biti odabrana prema specifičnim svojstvima tih tvari, uz dodatne mjere zaštite prilagođene prirodi opasnosti

Tipovi ambalaže koja se koristi kod opasnog tereta su :

1. Primarna ambalaža: direktno sadrži opasnu tvar
2. Sekundarna ambalaža: služi kao dodatna zaštita
3. Tercijarna ambalaža: koristi se za grupiranje više jedinica sekundarne ambalaže radi lakšeg transporta

Slika 2. Oznake opasnosti



Izvor: [large.jpeg \(1600×1800\) \(atomium.hr\)](#) (10.6.2024)

5. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI

Kada je u pitanju opasan teret, siguran prijevoz je jako bitna stavka. Prijevoz opasnog tereta zahtijeva posebne mjere opreza i poštivanje strogih pravila i propisa. Kod prijevoza opasnog tereta se uzima u obzir:

1. Klasifikacija tereta
2. Pakiranje i označavanje

3. Potrebna važeća i pripadajuća dokumentacija

Kod prijevoza opasnog tereta prijevozno sredstvo, u ovom slučaju brod, mora biti posebno opremljen i certificiran, a posada mora biti obučena za rukovanje opasnim teretom. Prijevoz reguliraju Međunarodni propisi kao što su SOLAS i IMDG Code. Brod mora prolaziti redovite inspekcije kako bi se osiguralo da su u skladu s propisima, te dobivaju certifikate koji potvrđuju njihovu sposobnost za prijevoz opasnih tereta. Za prijevoz opasnih tvari je potrebno odobrenje. Odobrenje za prijevoz eksplozivnih tvari izdaje policija odredišnog područja ako je u pitanju prijevoz u unutarnjem prometu, a za prijevoz u međunarodnom prometu dozvolu izdaje ministarstvo nadležno za unutarnje poslove. Za radioaktivne tvari odobrenje izdaje Državni zavod za zaštitu od zračenja. Odobrenje za prijevoz nuklearnog materijala izdaje Državni zavod za zaštitu od zračenja uz suglasnost Državnog zavoda za nuklearnu sigurnost.

5.1 VRSTE BRODOVA ZA PRIJEVOZ OPASNIH TERETA

Brodovi za prijevoz opasnog tereta specijalizirani su brodovi dizajnirani za transport opasnih materijala, uključujući kemikalije, zapaljive tekućine, plinove, eksplozive i radioaktivne materijale. Ovi brodovi moraju ispunjavati stroge međunarodne i nacionalne regulative kako bi osigurali sigurnost posade, okoliša i drugih brodova.

Postoji nekoliko vrsta brodova specijaliziranih za prijevoz opasnih tereta, svaki dizajnirani za specifične vrste tereta kako bi se osigurala sigurnost i učinkovitost transporta. Isto tako, trebao bi imati važeću potvrdu o udovoljavanju vozila.

Tankeri za prijevoz nafte (Crude Oil Tankers) dizajnirani su za prijevoz sirove nafte i imaju posebne sigurnosne značajke kao što su dvostruki trupovi i sustavi za inertizaciju kako bi se spriječila curenja i eksplozije. Tankeri se dijele na:

1. Obalni tankeri

Kapacitet: do 10,000 DWT

Namjena: prijevoz nafte u obalnim vodama i manjim lukama, često unutar jedne zemlje ili regije

2. Handy tankeri

Kapacitet: 10,000- 50,000 DWT

Namjena: fleksibilni za operacije u manjim lukama i za regionalne transporte nafte

3. Panamax tankeri
Kapacitet: 50,000-80,000 DWT
Dizajnirani za prolazak kroz Panamski kanal, koriste se za međuregionalni prijevoz
4. Aframax tankeri
Kapacitet: 80,000-120,000
Namjena: Optimalni za ekonomski prijevoz nafte na srednje udaljenosti, najčešće korišteni u svjetskoj trgovini naftom
5. Suezmax tankeri
Kapacitet: 120,000-200,000 DWT
Namjena: Maksimalna veličina za prolazak kroz Sueski kanal, koriste se za interkontinentalni prijevoz
6. VLCC (Very Large Crude Carriers)
Kapacitet: 200,000-320,000 DWT
Namjena: Prijevoz nafte na velike udaljenosti, uglavnom između kontinenata
7. ULCC (Ultra Large Crude Carriers)
Kapacitet: preko 320,000 DWT
Namjena: Najveći tanker za naftu, koriste se za transport ogromnih količina nafte između velikih terminala

Slika 3. Prikaz naftnog tankera, u ovom slučaju Aframax tanker



Izvor: [Brođovi za prijevoz nafte i naftnih proizvoda - Brodogradnja - Brodosplit](#) (27.6.2024)

Kemijski tankeri (Chemical Tankers) specijalizirani su za prijevoz različitih kemikalija i imaju odvojene spremnike izrađene od specijalnih materijala otpornog na koroziju i kemijske reakcije, s mogućnošću grijanja, hlađenja i ventilacije, Kemijski tankeri se klasificiraju prema

vrsti tereta koji mogu prevoziti i standardima sigurnosti koje zadovoljavaju. Prema IBC kodeksu i IMO standardima, dijele se na:

1. Tip 1 (ST1): Najveća sigurnosna razina. Dizajnirani su za prijevoz najopasnijih kemikalija koje mogu ozbiljno ugroziti okoliš i zdravlje ljudi, takav tip bi trebao proći najstroži standard stabilnosti oštećenja, a njegovi spremnici za teret bi trebali biti smješteni na maksimalnoj propisanoj udaljenosti na brodu od oplata
2. Tip 2 (ST2): Srednja sigurnosna razina. Namijenjeni su za kemikalije koje predstavljaju značajnu opasnost, ali nižu od kemikalija tipa 1.
3. Tip 3 (ST3): Najniža sigurnosna razina. Prijevoz kemikalija koje predstavljaju relativno niži rizik za okoliš i zdravlje ljudi

IBC kodeks u svojim 14 poglavlja navodi zahtjeve koje brod mora ispuniti prije nego što dobije certifikat za kemijski tanker. U svakom poglavlju dizajner vidi potrebnu razinu usklađenosti te sa odabirom usklađenosti s težim zahtjevima, brod će biti sofisticiraniji i imat će mogućnost za prijevoz opasnijeg tereta. Što se tiče opasnosti kod sigurnog prijevoza tekućih kemijskih tereta u rasutom stanju, glavna opasnost se odnosi na kompatibilnost tereta, toksičnost i zapaljivost. Teret koji međusobno reagira na opasan način ne smije koristiti zajedničke cjevovodne, ventilacijske ili crpne sustave te ne bi trebao biti u susjednim spremnicima za teret. Teret koji reagira na vodu ne smije se odlagati uz trup borda ili balastne spremnike koji sadrže morsku vodu. Tereti osjetljivi na toplinu, koji se mogu polimerizirati, razgraditi, postati nestabilni ili razvijati plin, ne smiju se utovariti u spremnike uz teret, koje je potrebno zagrijati kako bi se održala crpljivost. Spremnici koji sadrže teret osjetljivi na toplinu moraju biti opremljeni alarmnim sustavom koji kontinuirano nadzire temperaturu tereta.

Slika 4. Prikaz kemijskog tankera



Izvor: [TANKERI ZA KEMIKALIJE \(wartsila.com\)](https://www.wartsila.com) (27.6.2024)

LNG tankeri (Liquefied Natural Gas Tankers) prevoze ukapljeni prirodni plin (LNG) na vrlo niskim temperaturama, koristeći spremnike od materijala otpornog na ekstremno niske temperature i složene sustave za izolaciju kako bi se spriječio gubitak hladnoće. LPG tankeri (Liquefied Petroleum Gas Tankers) dizajnirani su za prijevoz ukapljenog naftnog plina (LPG) u specijaliziranim spremnicima koji mogu izdržati visoki tlak potreban za održavanje plina u tekućem stanju.

Slika 5. LNG tanker



Izvor: [LNG tanker \(wartsila.com\)](https://www.wartsila.com) (27.6.2024)

Ro-Ro brodovi za opasan teret (Roll-on/Roll-off Ships) imaju rampe za utovar i istovar vozila koje prevoze opasan teret, poput kamiona i prikolica s opasnim materijalima, te su opremljeni sustavima za gašenje požara i ventilacijom. Skladišni prostori su često obloženi sa specijalnim oplatama otpornim na kemikalije.

Slika 6. prikaz Ro-Ro broda



Izvor: [Ro-Ro putnički trajekt - Brodogradnja - Brodosplit](#) (27.6.2024)

Kontejnerski brodovi (Container ships) specijalizirani su za prijevoz kontejnera koji mogu sadržavati opasan teret, s kontejnerima označenim i raspoređenim prema propisima za siguran prijevoz, te su brodovi opremljeni sustavima za detekciju i sustavima za gašenje požara.

Slika 7. prikaz kontejnerskog broda



Izvor: [Kontejnerski brodovi - Brodogradnja - Brodosplit](#) (27.6.2024)

Općenito brodovi koji prevoze opasan teret moraju posjedovati svjedodžbu izdanu od klasifikacijskog društva i mogu prevoziti one klase opasnih terete koje su navedene u svjedodžbi. Brodovi u skladu s zahtjevima klasifikacijskog društva, obzirom na vrstu opasnog tereta, moraju opremljeni naprednim sigurnosnim sustavima, uključujući sustave za detekciju curenja, gašenja požara i ventilaciju.

5.2 RUKOVANJE OPASNIM TERETOM PRI UKRCAJU, PRIJEVOZU I ISKRCAJU

Rukovanje opasnim teretom tijekom ukrcaja, prijevoza i iskrcaja predstavlja ključnu fazu u lancu transporta. Ukrcaj opasnog tereta zahtijeva pažljivo planiranje i koordinaciju. Ključne mjere ukrcaja opasnog tereta su sljedeće:

1. Pripreme prije ukrcaja:

Dokumentacija - dobivanje svih potrebnih dopuštenja i certifikata u skladu s međunarodnim i nacionalnim zakonima poput IMDG Code-a.

Inspekcija tereta - provjera da je teret ispravno označen.

2. Tehničke mjere:

Oprema za ukrcaj: upotreba potrebne opreme za sigurno podizanje tereta, uključujući dizalice, viljuškare i transportne trake.

Ventilacija- održavanje zadovoljavajuće ventilacije kako bi se spriječilo nagomilavanje opasnih plinova.

3. Sigurnosni protokoli:

Zoniranje - označavanje područja za iskrcaj opasnog tereta kako bi se ograničio pristup neovlaštenim osobama.

Protupožarne mjere - osiguravanje vatrogasne opreme i sustava za brzo gašenje požara u blizini područja iskrcaja

Brod koji prevozi opasne tvari, odnosno osoba koja je korisnik luke je dužan osigurati da mjesta na kojima se rukuje opasnim tvarima budu opskrbljena odgovarajućim sredstvima prve pomoći. Prije uplovljenja u luku brod koji prevozi opasne tvari u luku, mora podnijeti pismenu deklaraciju o opasnim tvarima lučkoj kapetaniji ali ako se opasnim tvarima rukuje na brodu mora se podnijeti deklaracija o opasnim tvarima na brodu.

5.3 DOKUMENTI ZA OTPREMU OPASNIH TVARI

Prijevoz opasnih tvari morem zahtijeva prateću dokumentaciju koja osigurava da svi sudionici u lancu prijevoza imaju potrebne informacije za sigurno rukovanje teretom. Dokumenti za otpremu opasnih tvari uključuju niz specifične dokumentacije te nadzor tereta koji moraju biti u skladu sa međunarodnim standardima, poput IMDG Code-a. Ključni dokumenti koji su potrebni za otpremu opasnih tvari:

1. Deklaracija opasnih tvari (Dangerous Goods Declaration) - sadrži ključne informacije o opasnim tvarima koje se prevoze, uključujući njihovu klasifikaciju, UN broj, naziv tvari, klase opasnosti i količinu.

Svrha im je da osiguraju da svi uključeni u lanac prijevoza znaju sve podatke o opasnim tvarima koje se prevoze te kako s njima rukovati.

2. Sigurnosni list (Safety Data Sheet) - dokument koji pruža informacije o svojstvima tvari, rizicima, mjerama za prvu pomoć, rukovanju, skladištenju i postupcima za hitne slučajeve.

Svrha je da pomaže radnicima da sigurno rukovode tvarima i pruža informacije za postupanje u slučaju nesreće.

3. Transportni dokument (Bill of Lading) - dokument koji sadrži informacije o pošiljatelju, primatelju, opis tereta i podatke o uvjetima prijevoza.

Svrha je da služi kao potvrda o preuzimanju tereta i služi kao vrijednosni papir.

4. Dokumentacija o usklađenosti (Compliance Documentation) - dokument koji potvrđuje da su opasne tvari pakirane, označene i dokumentirane u skladu s IMDG Code-om i drugim bitnim propisima

Svrha mu je da osigurava da sve aktivnosti koje su povezane sa prijevozom opasnih tvari zadovoljavaju međunarodne standarde.

5. Plan za hitne slučajeve (Emergency Response Plan) - dokument koji sadrži detaljne postupke za hitne slučajeve, uključujući planove evakuacije, protokole za suzbijanje curenja i postupke za gašenje požara.

Svrha je da osigurava da posada i druge relevantne strane znaju kako postupiti u slučaju nesreće.

6. Sadržaj pakiranja (Packing list)- detaljni popis svake pošiljke, uključujući količinu i vrste pakiranja.

Svrha je da pomaže u indentifikaciji i rukovanju opasnim tvarima tijekom transporta.

7. Lista provjere prihvata opasnih tvari (Dangerous Goods Acceptance Checklist) - lista za provjeru koju koristi prijevoznik kako bi osigurao da su sve potrebne informacije i dokumenti priloženi te da su opasne tvari pravilno pakirane i označene. Svrha mu je da osigurava usklađenost s propisima prije nego što teret bude prihvaćen u transport.

6. ODGOVORNOSTI BRODARA KOD PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM

Prijevoz opasnog tereta morem se sastoji od velikih rizika koji zahtijevaju stroge sigurnosne mjere i usklađenost s međunarodnim i nacionalnim regulativama. Brodari imaju ključnu ulogu u osiguravanju sigurnosti prijevoza opasnog tereta. Njihove odgovornosti pokrivaju sve aspekte prijevoza, uključujući pripremu, operacije na moru i iskrcaj tereta. Strogo pridržavanje odgovornosti ključno je kako bi se postigla sigurnost posade, tereta, okoliša i drugih sudionika u pomorskom prometu.

1. Pridržavanje regulative- Vlasnici brodova moraju osigurati da su svi aspekti prijevoza opasnog tereta u skladu s relevantnim međunarodnim i nacionalnim regulativama
 - A) MEĐUNARODNE REGULATIVE-
 - IMDG Code koji postavlja standarde za pakiranje, označavanje, skladištenje i rukovanje opasnim teretom.
 - SOLAS koji zahtjeva da brodovi budu opremljeni odgovarajućom sigurnosnom opremom i da posada bude obučena za rukovanje opasnim teretom.
 - B) Nacionalne regulative-vlasnici brodova moraju
2. Sigurnosne mjere i oprema - Brodari moraju se osigurati da su svi brodovi opremljeni svim potrebnim sigurnosnim sustavima i opremom kako bi se smanjili rizici povezani s prijevozom opasnog tereta
 - A) SIGURNOSNA OPREMA-
 - Sustavi za gašenje požara: automatski sustavi za gašenje požara prilagođeni tipu opasnog tereta

Detektori plina: senzori za otkrivanje curenja opasnih plinova

Oprema za hitne slučajeve: uključuje osobnu zaštitnu opremu, protupožarne aparate i opremu za prvu pomoć

3. Obuka posade- Vlasnici brodova odgovorni su za osiguravanje da je posada adekvatno obučena za rukovanje opasnim teretom

A) **TRENING I CERTIFIKACIJA**

OBAVEZNA OBUKA: posada mora proći obuku u skladu s međunarodnim standardima, uključujući IMDG Code

REDOVITE VJEŽBE: provođenje redovitih simulacija hitnih slučajeva kako bi se posada pripremila za stvarne situacija

4. Inspekcija i održavanje- vlasnici brodova moraju provoditi redovite inspekcije i održavanja brodova kako bi osigurali njihovu sigurnost i usklađenost s regulativama

A) **INSPEKCIJE TERETA:** provjera da je opasan teret pravilno pakiran, označen i osiguran za ukrcaj

B) **INSPEKCIJE BRODA:** redovite provjere sigurnosne opreme i sustava na brodu

5. Upravljanje incidentima- u slučaju incidenta, vlasnici brodova moraju imati planove za hitne slučajeve i biti spremni na brzo reagiranje kako bi minimalizirali štetu

A) **PLANOVI ZA HITNE SLUČAJEVE:** detaljni planovi za postupanje u slučaju curenja, požara ili drugih incidenata

PROTOKOLI ZA HITNE SLUČAJEVE: detaljni planovi za postupanje u slučaju curenja, požara ili drugih incidenata

KOMUNIKACIJA S NADLEŽNIM TIJELIMA: osiguravanje brzog obavještanja relevantnih vlasti u slučaju incidenata

B) **RESURSI ZA HITNE SLUČAJEVE**

OPREMA ZA SANACIJU: materijali i oprema za brzo uklanjanje curenja i sanaciju posljedica

SURADNJA SA STRUČNJACIMA: angažiranje specijaliziranih timova za upravljanje opasnim materijalima u slučaju ozbiljnih incidenata

6.1 ODGOVORNOST PRIJEVOZNIKA KOD PRIJEVOZA OPASNOG TERETA MOREM

Odgovornost prijevoznika kod prijevoza opasnog tereta regulirana je međunarodnim konvencijama i nacionalnim propisima. Ova regulativa osigurava da prijevoznici preuzmu odgovornost za sigurnost tereta, posade, okoliša i imovine tijekom transporta opasnih tvari.

Ključni aspekti odgovornosti prijevoznika:

Međunarodne konvencije-

1. MARPOL konvencija- prijevoznici su odgovorni za osiguravanje da su njihovi brodovi usklađeni s propisima konvencije i da poduzimaju sve potrebne mjere za sprječavanje izlivanja i onečišćenja
2. SOLAS konvencija - postavlja standard za sigurnost brodova i njihovih operacija uključujući specifične odredbe za prijevoz opasnih tvari. Prijevoznici moraju osigurati da su svi brodovi i posada usklađeni s propisima SOLAS-a kako bi se osigurala sigurnost tijekom transporta
3. IMDG Code - pruža detaljne smjernice za klasifikaciju, pakiranje, označavanje, dokumentaciju i rukovanje opasnim tvarima. Prijevoznici su odgovorni za pridržavanje ovih smjernica kako bi osigurali siguran transport opasnih tvari

Nacionalni propisi:

4. Zakon o prijevozu opasnih tvari - Nacionalni zakoni, poput Zakona o prijevozu opasnih tvari u Hrvatskoj, definiraju specifične obveze i odgovornosti prijevoznika, uključujući osiguranje pravilnog pakiranja, označavanja i skladištenja opasnih tvari. Prijevoznici moraju osigurati da su svi sudionici u lancu prijevoza usklađeni relevantnim propisima.

Specifične odgovornosti prijevoznika su:

1. Sigurnost tereta i posade - prijevoznici su odgovorni za osiguranje tereta i posade tijekom transporta. To uključuje pridržavanje sigurnosnih protokola, obuku posade za rukovanje opasnim tvarima i osiguranje da su brodovi opremljeni odgovarajućom sigurnosnom opremom
2. Sprječavanje onečišćenja - prijevoznici moraju poduzeti sve potrebne mjere kako bi spriječili onečišćenje mora tijekom transporta opasnih tvari. Ovo

uključuje redovite inspekcije brodova, održavanje opreme i pridržavanje protokola za hitne slučajeve

3. Odgovornost za štetu - u slučaju incidenata ili izlivanja, prijevoznici su odgovorni za naknadu štete prouzročene onečišćenjem ili oštećenjem tereta. Ovo može uključivati financijsku naknadu za ekološku štetu, čišćenje onečišćenja i naknadu štete trećim stranama
4. Financijska sigurnost- prijevoznici moraju osigurati financijsku sigurnost kako bi pokrili potencijalne troškove prouzročene incidentima. Ovo može uključivati osiguranje odgovornosti i druge financijske instrumente

6.2 ODGOVORNOST BRODARA ZA NASTALE ŠTETE TIJEKOM PRIJEVOZA OPASNOG TERETA

U prijevozu opasnog tereta morem postoji niz značajnih rizika koji mogu dovesti do ozbiljnih šteta za ljude, imovinu i okoliš. Brodari snose veliku odgovornost osiguranja sigurnosti tijekom transporta i za eventualne štete. Odgovornost brodara je sveobuhvatna i složena ali proaktivan pristup i pridržavanja visokih sigurnosnih standarda su bitni za umanjivanje rizika i zaštitu svih uključenih strana.

Pravna odgovornost vlasnika broda za nastale štete temelji se na međunarodnim konvencijama, nacionalnim zakonima i ugovorima.

- a) Međunarodne konvencije- konvencije o građanskoj odgovornosti za štete nastale onečišćivanjem naftom (CLC) - određuje odgovornost brodara za štete nastale zbog izlivanja nafte. Međunarodna konvencija o odgovornosti i naknadi za štetu u vezi s prijevozom opasnih i štetnih tvari morem (HNS Konvencija) - osigurava naknadu štete nastale zbog curenja opasnih tvari
- b) Nacionalni zakoni - Pomorski zakonik, mnogi nacionalni zakoni implementiraju odredbe međunarodnih konvencija i mogu uključivati dodatne zahtjeve za odgovornost vlasnika brodova, propisi o zaštiti okoliša- specifične regulative koje se odnose
- c) Ugovori - Charterparty ugovori su ugovori između brodara i unajmitelja broda mogu sadržavati klauzule koje definiraju odgovornost za štete nastale tijekom prijevoza

Financijska odgovornost obuhvaća naknadu štete i troškove povezane s incidentima od strane brodara.

- a) Naknada štete i odštetni zahtjevi - vlasnici brodova mogu biti obvezni platiti odštetu za štete nanesene ljudima, imovini i okolišu.
Međunarodne konvencije kao što je HNS konvencija predviđaju fondove za naknadu štete kada odgovornost vlasnika brodova nije dovoljna.
- b) Troškovi sanacije i čišćenja - vlasnici brodova snose troškove sanacije i čišćenja u slučaju izlivanja ili curenja opasnih tvari, hitne mjere- troškovi hitnih mjera kako bi se spriječila daljnja šteta.
- c) Osiguranje- P&I osiguranje- osiguranje za zaštitu i naknadu štete (Protection and Indemnity Insurance) pokriva odgovornost vlasnika broda za štete nanesene trećim stranama.

Operativna odgovornost se temelji na potrebnim mjerama koje brodari moraju poduzeti kako bi spriječili incidente i minimalizirali štete u slučaju nesreće.

- a) Prevencije incidenata i sigurnosne procedure - implementacija i pridržavanje strogih sigurnosnih procedura za rukovanje opasnim teretom, redovito održavanje te osiguravanje redovitog održavanja broda i sigurnosne opreme
- b) Upravljanje incidentima i planovi za hitne slučajeve - razvijanje i primjena planova za hitne slučajeve kako bi se brzo i učinkovito reagiralo na incidente, obuka posade. Osiguravanje da posada bude adekvatno obučena za rukovanje opasnim situacijama.
- c) Suradnja s nadležnim tijelima i obavještanje vlasti - brzo obavještanje relevantnih vlasti u slučaju incidenta, suradnja u istrazi tijekom istrage incidenata

6.3. RIZICI PRIJEVOZA OPASNIH TERETA MOREM

Prijevoz opasnog tereta morem nosi sa sobom brojne rizike koji mogu imati ozbiljne posljedice za ljude, okoliš i imovinu. Detaljnije razmatranje rizika i mjera za njihovo smanjenje može pomoći u boljem razumijevanju i upravljanju ovim procesom,

Do kemijske opasnosti dolazi kada teret sadrži različite kemikalije koje mogu kontaminirati morsku vodu i ugroziti morsku floru i faunu ako dođe do izlivanja ili ispuštanja.

Primjer može biti curenje toksičnih kemikalija koje može dovesti do masovnog pomora riba i drugih morskih organizama, kao i do dugotrajne kontaminacije morskog okoliša. Toksični plinovi mogu ugroziti zdravlje posade i putnika na brodu, a isparavanje kemikalija mogu uzrokovati respiratorne probleme i trovanja.

Eksplozije i požari predstavljaju značajan rizik pri prijevozu zapaljivih tekućina, plinova i eksplozivnih materijala te zato tu postoji fizička opasnost. Primjer može biti incident na brodu prepunom zapaljivih tekućina. Ono može rezultirati velikim požarom koji je teško kontrolirati, pogotovo na moru. Požari mogu uništiti brod i teret te ugroziti živote posade i putnika. Puknuća spremnika ili kontejnera zbog mehaničkih oštećenja mogu izazvati ozbiljne nesreće.

Radne opasnosti su u pitanju kada posada koja rukuje opasnim teretom izložena riziku od ozljeda i bolesti. Nepravilno rukovanje opasnim materijalima može dovesti do izloženosti toksičnim tvarima, kemijskim opeklinama, respiratornim problemima i drugim zdravstvenim problemima. Osim toga, stres i psihološki pritisak na posadu mogu biti visoki zbog odgovornosti i mogućnosti nesreće.

Postoje i logistički izazovi. Prijevoz opasnog tereta zahtijeva specijalizirane kontejnere i opremu. Na primjer, kemijski tankeri moraju imati spremnike od specijalnih materijala otpornih na koroziju i kemijske reakcije. Planiranje rute i koordinacija su složeni kako bi se izbjegle nesreće i osigurao siguran transport. Nedostatak adekvatne obuke i sigurnosnih protokola može povećati rizik od nesreće.

Kršenje međunarodnih i nacionalnih propisa o prijevozu opasnih tvari može rezultirati ozbiljnim posljedicama, uključujući kazne, zabrane i pravne postupke i tu je u pitanju Pravna i regulatorna opasnost. Brodari i operateri moraju se pridržavati regulative kao što su IMDG Code, ADR, i druge relevantne regulative.

Kako bi se smanjili rizici povezani s prijevozom opasnog tereta morem, ključno je pridržavati se slijedećih mjera:

1. Pridržavanje propisa: pridržavanje međunarodnih i nacionalnih propisa, kao što su IMDG Code, koji pruža smjernice za kvalifikaciju, pakiranje, označavanje i rukovanje opasnim tvarima
2. Obuka: osigurati adekvatnu obuku za sve radnike uključene u prijevoz opasnog tereta. Posada mora biti obučena za rukovanje opasnim teretom i mora biti upoznata sa potrebnim postupcima u slučaju hitne situacije

3. Pakiranje i označavanje: pravilno pakiranje i jasno označavanje opasnog tereta kako bi se osigurala sigurnost tijekom prijevoza. Ambalaža mora biti čvrsta, nepropusna i otporna na kemijske reakcije
4. Sigurnosni protokoli: implementiranje strogih sigurnosnih protokola i redovite inspekcije kako bi se osiguralo da su svi sustavi i oprema u ispravnom stanju
5. Planovi za hitne slučajeve: razvoj detaljnih planova za hitne slučajeve, uključujući procedure za evakuaciju, gašenje požara i sanaciju zagađenja
6. Upotreba naprednih tehnologija: koristi napredne tehnologije za detekciju curenja, sustave za gašenje požara i druge sigurnosne mjere kako bi se smanjio rizik od nesreća.

7. ZAKLJUČAK

Prijevoz opasnog tereta morem predstavlja izazovnu komponentu globalnog transportnog sustava, s obzirom na rizike koje dolaze zbog rukovanja, skladištenja i transporta takvog materijala. Ovaj rad pokazao je da je uspješno upravljanje ovim procesom moguće samo kroz strogu usklađenost sa međunarodnim i nacionalnim regulativama, primjenu napredne tehnologije te stalnu edukaciju i obuku svih sudionika u lancu prijevoza.

Sigurnosni protokoli, kao što su IMDG Code i SOLAS Konvencija, pružaju sveobuhvatan okvir za sigurno rukovanje opasnim tvarima, dok su specijalizirane luke i infrastruktura ključni za osiguravanje da opasni teret bude pravilno skladišten i nadziran tijekom cijelog procesa. No unatoč svim mjerama predostrožnosti, rizici ostaju prisutni, naglašavajući važnost kontinuiranog unapređivanja sigurnosnih standarda i međunarodne suradnje.

U konačnici, daljnji razvoj tehnologije, zajedno s poboljšanim pravnim okvirom i edukacijom, ključan je za smanjenje rizika i osiguranje sigurnog transporta opasnog tereta morem. Ovaj rad naglašava važnost interdisciplinarnog pristupa, gdje svi dionici, od zakonodavca do operatera, moraju surađivati kako bi osigurali zaštitu ljudi, okoliša i imovine.

LITERATURA

1. International Maritime Organization (IMO). (2022). *International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG)*.
2. International Maritime Organization (IMO). (2021) *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)*
3. Zakon o prijevozu opasnih tvari, NN 79/07 I 70/17. (2007). Narodne novine, Zagreb
4. Grubiša, I. (2017). *Sigurnost u transport opasnih tvari: Pomorski i kopneni aspekti*. Naklada Ljevak, Zagreb, str. 98-120.
5. Perić, M. (2012). *Prijevoz opasnih tvari: Pravni i tehnički aspekti*. Školska knjiga, Zagreb, str. 50-75.
6. MARPOL Konvencija. (1973/1978). *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*, London: IMO
7. HNS Konvencija. (1996). *Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea*, London: IMO
8. P&I Osiguranje. (2020). *Protection and Indemnity Insurance for Shipping Companies*, London: Lloyd's of London
9. Blowers, P.,& Ellis, G. (2005). *Handbook of Dangerous Goods Regulations*. Butterworth-Heinemann, Oxford
10. CSC Konvencija. (1996). *Convention for Safe Containers*, London: IMO

KAZALO KRATICA

POPIS TABLICA

POPIS GRAFIKONA

POPIS SHEMA

PRILOG 1