

Transport opasnog i štetnog pakiranog tereta morem

Mikulić, Filip

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:187:147328>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-21**



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



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

FILIP MIKULIĆ

**TRANSPORT OPASNOG I ŠTETNOG PAKIRANOG
TERETA MOREM**

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2024.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**TRANSPORT OPASNOG I ŠTETNOG PAKIRANOG
TERETA MOREM
TRANSPORTATION OF DANGEROUS AND HARMFUL
GOODS IN PACKED FORM BY SEA**

**ZAVRŠNI RAD
BACHELOR THESIS**

Kolegij: Rukovanje teretom 1

Mentor: prof. dr. sc. Robert Mohović

Student: Filip Mikulić

Studijski smjer: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112086350

Rijeka, rujan 2024.

Student: Filip Mikulić

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa


JMBAG: 0112086350

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom TRANSPORT OPASNOG I ŠTETNOG PAKIRANOG TERETA MOREM izradio samostalno pod mentorstvom prof. dr. sc. Roberta Mohovića.

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

Student

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is written in a cursive style and reads 'F. Mikulić'.

Filip Mikulić

Student: Filip Mikulić

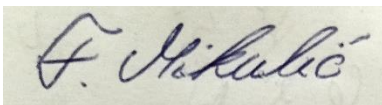
Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112086350

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta 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/>

A rectangular image showing a handwritten signature in dark ink on a light-colored background. The signature is written in a cursive style and reads "F. Mikulić".

Filip Mikulić

SAŽETAK

U završnom radu glavna je tema transport opasnog i štetnog pakiranog tereta morem. Prilikom takvog transporta treba posvetiti posebnu pažnju na svojstva tereta koja se prevoze, te njihov način održavanja broda sigurnim kako ne bi došlo do nastanka materijalne štete, štete za morski okoliš te opasnosti za ljudski život. Preporučuje propise kojih se treba pridržavati i primjenjivati u praksi, podjelu klasa opasnog tereta, njihove karakteristike i svojstva, vrste pakiranja i materijali od kojih su napravljeni, načini kako se slažu tereti na različitim vrstama brodova, segregacija tereta i smanjivanje opasnosti, njihov ukrcaj i iskrcaj te putovanje s teretom, te dokumenti koji su potrebni za putovanje s teretom.

Ključne riječi: Klase, pakiranja, segregacija, slaganje tereta, ukrcaj/iskrcaj tereta

SUMMARY

In this final paper deals the main theme is transportation of dangerous and harmful goods in packed form by sea. During that type of transportation requires special attention on attributes of cargo who are transported and there way of keeping the ship safe, so no material damage, damage to sea environment and danger for human life. Recommends regulation who must be fallowed and apply in practice, division of dangerous goods classes, there characteristic and properties, types of packing and materials from which are they made, and ways how are cargoes stowed on different types of ships, segregation of cargo and lowering the risk of hazards, there loading/unloading and their journey with cargo, and document who are necessary for travelling with the cargo.

Keywords: Classes, packings, segregation, stowage of cargo, loading/unloading cargo

SADRŽAJ

SAŽETAK	I
SUMMARY	I
1. UVOD	1
2. PROPISI KOJI SE ODNOSI NA TRANSPORT OPASNOG I ŠTETNOG TERETA.	2
2.1 SOLAS KONVENCIJA.....	2
2.2 MARPOL KONVENCIJA.....	3
2.3 IMDG KODEKS	4
2.4 INF KODEKS	5
2.5 HNS KONVENCIJA	6
3. KLASE OPASNOG I ŠTETNOG TERETA	8
3.1 DEFINICIJA OPASNOG TERETA	8
3.2 PODJELA OPASNOG TERETA.....	9
3.3 KARAKTERISTIKE KLASA OPASNOG TERETA	9
4. PAKIRANJE TERETA	27
4.1 VRSTE PAKIRANJA	27
4.2 KARAKTERISTIKE PAKIRANOG TERETA.....	28
4.3 OZNAČAVANJE PAKIRANOG TERETA	34
5. SLAGANJE OPASNIH TERETA	37
6. SEGREGACIJA OPASNIH TERETA	41
6.1 O SEGREGACIJI OPASNIH TERETA.....	41
6.2 VRSTE SEGREGACIJE TERETA.....	44
7. TRANSPORT OPASNOG I ŠTETNOG TERETA	55
7.1 IZRADA PLANA TERETA.....	55
7.2 UKRCAJ TERETA	56

7.3 PUTOVANJE S TERETOM.....	57
7.4 ISKRCAJ TERETA.....	58
8. DOKUMENTACIJA.....	59
8.1 MANIFEST TERETA	59
8.2 TERETNICA.....	59
8.3 DEKLARACIJA O OPASNIM I ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA.....	60
9. ZAKLJUČAK	61
LITERATURA.....	62
POPIS SLIKA	64
POPIS TABLICA	67

1. UVOD

U današnje vrijeme opasne i štetne tvari imaju veliku primjenu u svijetu, zbog svojih raznih karakteristika koriste se za razne svrhe i u raznim granama djelatnosti poput: građevinarstva, rudarstva, poljoprivrede i industrije. Iako su opasne i štetne, kako za čovjeka tako i za okolinu ipak se ne možemo odreći korištenja takvih tvari, jer su one osnova mnogih tehnoloških procesa te se mnoge koriste kao energetski izvori. Kako bi došle do krajnjih korisnika opasne i štetne tvari se, zbog svojih različitih svojstava i agregatnih stanja, moraju pakirati u posebno namijenjena pakiranja koja su napravljena posebno za različite vrste tereta kako bi osigurale zaštitu te da ne dođe do različitih vrsta nesreća koje mogu u najgorem slučaju prouzročiti ozljede ili izazvati smrt kod ljudi. Zbog toga su na međunarodnoj razini donesena razna pravila i propisi koji se moraju poštovati kako bi se izbjegle takve rizične situacije. Određeni tereti također su smješteni u posebne klase tereta koje označavaju njihova svojstva i karakteristike. Prije bilo kakvih operacija slaganja, ukrcaja ili iskrcaja potrebno je da brod ima svu potrebnu dokumentaciju koja je nužna da bi mogao prevoziti takvu vrstu tereta.

Prilikom transporta takvih vrsta tereta treba biti iznimno oprezan pri njihovom slaganju, kompatibilnosti različitih vrsta tereta i mogućnosti njihove reakcije. Ukoliko dva tereta dođu u kontakt jedan s drugim, to može dovesti do velikih materijalnih šteta te mogućnosti gubitka ljudskih života pa pritom isto treba uzeti u obzir kada se teret slaže na brod. Operacije ukrcaja / iskrcaja tereta trebaju pratiti raspored slaganja tereta. Osobe koje rukuju sa takvim vrstama tereta trebaju biti dobro zaštićene i obučene, kako bi smanjili mogućnost materijalne štete i zagađenja morskog okoliša prilikom rukovanja s takvom vrstom tereta.

2. PROPISI KOJI SE ODNOSI NA TRANSPORT OPASNOG I ŠTETNOG TERETA

Transport opasnog i štetnog tereta na brodu predstavlja veliki rizik za zapovjednika, članove posade te za cijeli brod, zbog toga se smatra jednim od najsloženijih i najtežih tereta za prijevoz morem. Zbog toga je reguliran mnogim nacionalnim i međunarodnim propisima i odredbama.

2.1 SOLAS KONVENCIJA

Poglavlje VII. SOLAS konvencije iz 1974. godine, odnosno Međunarodne konvencije o zaštiti ljudskih života na moru te Protokol iz 1988. godine opisuje transport opasnog tereta. Na transport opasnog i štetnog tereta u pakiranom stanju odnosi se Dio A koji je dio Odredbe o prijevozu pakiranog opasnog tereta morem¹:

- Pravilo 1 odnosi se na definicije, odnosno detaljna objašnjenja što je to IMDG kodeks, opasne stvari i pakirano stanje;
- Pravilo 2 primjenjuje se na određene vrste teretnih brodova koji smiju obavljati transport opasnog tereta u pakiranom stanju te detaljne upute o postupcima koje treba učiniti u slučaju bilo kakve nesreće sa pakiranim teretom;
- Pravilo 3 su određeni zahtjevi potrebni za transport opasnog tereta te uvjeti s kojima trebaju biti u skladu;
- Pravilo 4 govori o dokumentima koje svaki brod treba imati kako bi bio u skladu sa IMDG kodeksom, položaj pakiranog opasnog tereta na brodu mora biti označen i dostupan odgovornoj osobi ili organizaciji prilikom prijevoza;
- Pravilo 5 odnosi se na priručnik o osiguravanju tereta i na načine na koje teret treba biti ukrcan, složen i osiguran tijekom transporta morem. Isti moraju biti u skladu sa Cargo Securing Manual priručnikom koji mora biti odobren od strane Administracije;

¹ SOLAS CONSOLIDATED EDITION 2020 – International Maritime Organization, London, 2020.

- Pravilo 6 odnosi se na prijavljivanje nezgode sa opasnim teretom, odnosno postupci koje treba učiniti kada se nezgoda sa opasnim pakiranim teretom dogodi.

2.2 MARPOL KONVENCIJA

Međunarodna konvencija o sprečavanju onečišćenja mora s brodova, iz 1973., s Protokolom iz 1978. godine. Dodatak 3 koji je stupio na snagu 1. 6. 1992. godine odnosi se na odredbe za prevenciju zagađenja štetnim tvarima koje se prevoze morem u posebnom pakiranom stanju²:

- Definicije: detaljno objašnjenje što su to štetne tvari prema IMDG kodeksu, pakirano stanje;
- Primjena: transport opasnog štetnog tereta sa detaljnim zahtjevima za pakiranja, oznake pakiranja, naljepnice pakiranja, dokumentacija, slaganje, dozvoljene količine i izuzeća, upute s detaljnim postupcima kako treba postupati s praznim pakiranjima, koja su prevozila opasan i štetan teret;
- Pakiranja: moraju biti adekvatno napravljena da smanje rizik od opasnosti zagađenja morskog okoliša;
- Obilježavanje i označavanje: pakiranja koja prevoze opasne i štetne tvari moraju biti pravilno obilježene i označene na način da je jasno naznačeno tehničko ime tvari te odgovarajuća oznaka opasne i štetne tvari. Metoda obilježavanja i označavanja mora biti u skladu sa IMDG kodeksom;
- Dokumentacija: informacije vezane za transport opasnog i štetnog tereta moraju biti u skladu sa IMDG kodeksom te moraju biti dostupne lučkim vlastima. Također, svaki brod koji prevozi opasan i štetan teret mora imati tehničko ime te oznaku zagađivača morskog okoliša, manifest tereta te plan rasporeda tereta s primjerom kopije koji mora biti dostupan lučkim vlastima prije početka putovanja;
- Slaganje: opasan i štetan teret na brodu mora biti odgovarajuće osiguran na takav način da njegova prisutnost na brodu ne predstavlja opasnost za morski okoliš, brod te ljude na brodu;

² MARPOL Consolidated Edition 2022 – International Maritime Organization, London, 2022.

- Ograničenje količine: određene opasne i štetne tvari mogu biti zabranjene za prijevoz morem dok se neke mogu prevoziti u ograničenim količinama. Tijekom transporta treba voditi brigu o konstrukciji, veličini i opremi broda te karakteristikama i pakiranju opasnih i štetnih tvari;
- Izuzeća: izbacivanje opasnog i štetnog tereta u pakiranom stanju strogo je zabranjeno, odnosno postoje izuzeća u slučaju ako je narušena sigurnost osoba i broda na moru. Također, prilikom pranja treba paziti da ostatci opasnog i štetnog tereta ne završe u moru i ne utječu na sigurnost broda, posade i okoliša;
- Pregledi obalne države: kada se brod nalazi u luci može biti podvrgnut pregledu od strane lučkih vlasti, ako postoji opravdana sumnja da zapovjednik i njegova posada nisu upoznati s brodskim procedurama koje su vezane za zaštitu morskog okoliša od zagađenja opasnim i štetnim teretom. Ukoliko se utvrdi da zapovjednik i njegova posada ne poznaju brodske procedure brod se zadržava u luci.

2.3 IMDG KODEKS

Predstavlja Međunarodni pomorski pravilnik o opasnim teretima (International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Code). Donijela ga je Međunarodna pomorska agencija – IMO 1965. godine. Postao je obavezan 1. 1. 2004. godine. Odnosi se na siguran prijevoz opasnog tereta morem. IMDG kodeks se svake dvije godine obnavlja, kako bi bio u skladu sa novim teretima i načinima rukovanja i pakiranja opasnih i štetnih tvari ³. U Međunarodni pravilnik o opasnim teretima iz svibnja 2002. godine dodan je novi sadržaj i struktura te se u skladu s odredbom II-2/53 SOLAS konvencije primjenjuje na:

- „Putničke brodove koji su izgrađeni na dan ili nakon 1. rujna 1984. godine“;
- „Teretne brodove od 500 BT ili više, koji su izgrađeni na dan ili nakon 1. rujna 1984. godine“;
- „Teretne brodove čija je tonaža manja od 500 BT, a izgrađeni su na dan ili nakon 1. veljače 1992. godine“⁴.

³ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

⁴ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

Također pravilnik se sastoji od dvije knjige podijeljene u sedam dijelova, s dva dodatka i Indexom.

2.4 INF KODEKS

International Code for the Safe Carriage of Packed Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High – Level Radioactive Wastes on board Ships (INF Code) predstavlja međunarodni pravilnik o prijevozu pakiranog ozračenog nuklearnog goriva, plutonija i jako opasnog radioaktivnog otpada na brodovima. Pravilnik je stupio na snagu 1.siječnja 2001. godine te je obvezan zbog SOLAS konvencije iz 1974. godine. Sastoji se od 11 poglavlja⁵:

- Poglavlje 1 - Općenito: sastoji se od točno navedenih definicija što su to INF opasni tereti, podjela INF tereta na klase, njihova primjena u pomorstvu , pregledi i certifikati koje brod treba zadovoljiti da mi mogao prevoziti naznačeni teret;
- Poglavlje 2 - Oštećenje stabilnosti: detaljno objašnjenje te načini računanja stabilnosti u oštećenom stanju;
- Poglavlje 3 - Protupožarne mjere: popis opreme i načini na koje trebamo gasiti teret ukoliko dođe do požara na brodu;
- Poglavlje 4 - Kontrola temperature teretnih prostora: korištenje adekvatne ventilacije ili rashladnog sistema, ventilatora, kompresora, izmjenjivača topline te druge opreme kako bi uspjeli održati adekvatnu temperaturu tereta u teretnim prostorima;
- Poglavlje 5 - Strukturalni obzir: jačina strukturalnog prostora namijenjena da izdrži teret koji se nalazi u određenom prostoru;
- Poglavlje 6 - Osiguranje tereta: adekvatna oprema koja je potrebna za sigurno učvršćivanje tereta unutar skladišnih prostora te određeni način slaganja određene vrste tereta;
- Poglavlje 7 - Dobava električne energije: načini dobave električne energije iz alternativnih izvora te njihovo vremensko trajanje;

⁵ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Supplement, International Maritime Organization, London, 2022.

- Poglavlje 8 - Radio logička zaštita: odnosi se na karakteristike tereta koji se prevozi, konstrukciju broda te dodatne zahtjeve vezane uz opremu za radio logičku zaštitu;
- Poglavlje 9 - Upravljanje i vježbe: odnosi se na brodove koji prevoze INF teret, moraju biti u skladu s nadležnim zakonima i koje treba uskladiti s Kodeksom;
- Poglavlje 10 - Brodski plan evakuacije: donosi određene smjernice vezane uz napuštanje broda te odgovornosti svakog člana posade na brodu u slučaju istog. Treba biti napisan na radnom jeziku broda, mora sadržavati popis nadležnih osoba koje možemo nazvati u bilo koje doba te mora biti na svim brodovima koji prevoze INF teret.
- Poglavlje 11 - Obavijesti u slučaju nezgode sa INF teretom: postupci koji se odnose na prijevoz INF tereta u slučaju bilo kakve nezgode, kao što sudar, požar, naplavlivanje, nasukanje, eksplozija, pomak tereta, kvar kormilarskog uređaja, kvar porivnoga stroja.

2.5 HNS KONVENCIJA

HNS konvencija predstavlja međunarodnu konvenciju o odgovornosti i naknadi štete u vezi s prijevozom opasnih i štetnih tvari morem. Donesena je od strane Međunarodne pomorske organizacije 1996. godinu u Londonu. Do nadopuna i izmjena došlo je Protokolom iz 2010. godine. Ova se konvencija primjenjuje u sljedećim slučajevima:

- „Na svaku štetu prouzročenu na državnom području države stranke, uključujući i njezine teritorijalne vode;
- Na štetu od onečišćenja okoliša prouzročenu u isključivo gospodarskoj zoni države stranke, uspostavljenoj u skladu s međunarodnim pravom ili, ako država stranka nije uspostavila takvu zonu, na području pokraj i u blizini teritorijalnog mora te države, koje ta država utvrdi u skladu s međunarodnim pravom i koje se ne proteže dalje od 200 nautičkih milja od linije od koje je mjerena širina njezine teritorijalne vode;
- Na štetu, osim štete od onečišćenja okoliša prouzročene izvan državnog područja bilo koje države, uključujući njezine teritorijalne vode, ako su tu štetu prouzročile tvari koje se prevoze na brodu registriranom u državi stranci, ili u slučaju neregistriranog broda, na brodu koji plovi pod zastavom države stranke;

- Na sve poduzete preventivne mjere.”⁶

Fond HNS smatra se Međunarodnim fond za opasne i štetne tvari, njegov cilj je postići⁷:

- Provođenje odgovarajućih zadataka
- U slučajevima bilo kakve štete koja je prouzrokovana transportom opasnog i štetnog tereta morem da omogući pružanje naknade za navedenu štetu.

⁶ [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:22002A1213\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:22002A1213(01)) (03.09.2024)

⁷ <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/0830a450-3b11-4872-9bff-2f6bb9351d81> (05.09.2024)

3. KLASSE OPASNOG I ŠTETNOG TERETA

3.1 DEFINICIJA OPASNOG TERETA

Opasni teret smatrat će se svaki teret koji je zbog svojih karakterističnih svojstava može biti opasan za zdravlje ljudi, odnosno osobama koje su uključene u operacije ukrcaja, iskrcaja, prekrcaja ili transporta takvih tvari, ili brodu koji prevozi takav teret. Prilikom transporta posebnu pozornost treba obratiti na terete koji nisu razvrstani prema zakonu ili kodeksu (IMO) jer pojedinačno nisu opasni, ali to mogu postati kada dođu u dodir sa drugim vrstama tereta tijekom transporta ili tijekom operacija ukrcaja ili iskrcaja tereta⁸. Međunarodni propisi opisuju načine klasifikacije, pakiranja, slaganja, smještaja tereta na brodu, operacije ukrcaja te iskrcaja opasnog i štetnog tereta. Podjela opasnog tereta može biti na konvencionalne opasne terete koji ne zahtijevaju poseban tretman i opasne terete s posebnim tretmanom⁹:

- Konvencionalno opasnim teretom smatraju se svi tereti koji su: propisno pakirani, označeni odgovarajućim naljepnicama te u dobrom stanju. Omogućuju direktnu manipulaciju tereta na način da se mogu slagati u skladišta kao generalni teret ili se mogu slagati unutar čeličnih kontejnera,
- Opasnim teretima smatraju se svi tereti koji: imaju radioaktivne tvari ili sadrže eksploziv unutar svoga sastava, te koji zahtijevaju neposrednu manipulaciju tokom transporta, ujedno zahtijevaju vrlo strogu kontrolu u svim fazama transporta.

Opasne tvari su uglavnom razvrstane prema stupnju opasnosti s obzirom na svoja prirodna svojstva koja mogu ugroziti sigurnost broda, osobama i teretu na brodu te ujedno izazvati štetne posljedice prema trećim osobama i morskom okolišu. Prema IMDG kodeksu svaki teret koji se smatra opasnim mora imati svoj odgovarajući UN broj. Prilikom transporta opasnog i štetnog tereta velika je odgovornost na brodaru, zapovjedniku, njegovoj posadi i lučkim vlastima jer bilo kakav propust može ugroziti ljudske živote, imovinu drugih ljudi te morski okoliš. Da ne bi došlo do takvih događaja zapovjednik broda i njegova posada moraju znati procedure i ovlasti prilikom rukovanja opasnim i štetnim teretom navedene u IMDG kodeksu¹⁰.

⁸ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

⁹ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

¹⁰ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

3.2 PODJELA OPASNOG TERETA

Opasne terete možemo podijeliti u 9 klasa opasnog tereta¹¹:

1. Eksplozivi
2. Plinovi
3. Zapaljive tekućine
4. Zapaljive tvari
5. Oksidirajuće tvari i organski peroksidi
6. Otrovnne i infektivne tvari
7. Radioaktivni materijal
8. Korozivne tvari
9. Raznovrsne opasne tvari

3.3 KARAKTERISTIKE KLASA OPASNOG TERETA

1. Eksplozivi

Eksplozivna tvar se definira kao spoj ili smjesa spojeva koji mogu biti u krutom ili tekućem stanju, koji mogu prouzročiti u vrlo kratkom vremenskom roku kemijsku reakciju koja oslobađa velike količine topline i tlaka, te razvija veliku kinetičku energiju koja može uzrokovati štetu za okolinu. Pirotehnička supstanca smatra se spoj ili mješavina spojeva, napravljena sa ciljem da izazove svjetlost, toplinu, zvuk, plin ili dim odnosno kombinaciju svega navedenoga kao rezultat nedetonirajućega kemijskog procesa koji razvija prilično malu kinetičku energiju. Eksplozivni materijali smatraju se materijali koji sadrže jednu ili više eksplozivnih tvari¹². Prema IMDG kodeksu eksplozivi koji su svrstani u klasu 1 podijeljeni su dodatno u šest grupa odnosno pod klasa kako slijedi¹³:

¹¹ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

¹² Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

¹³ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Klasa 1.1 - Tvari i naprave koje mogu predstavljati opasnost od masovne eksplozije

Klasa 1.2 - Tvari i naprave koje predstavljaju opasnosti od eksplozije, ali ne mogu izazvati masovnu eksploziju

Klasa 1.3 - Tvari i naprave koje su sklone požaru i razlijetanju u manjoj mjeri, ili oboje, ali nisu sklone masovnoj eksploziji. U tu klasu spadaju ujedno tvari i naprave koje mogu zračenjem prouzročiti značajno povećanje temperature ili se mogu zapaliti što može proizvesti eksplozije manjih omjera, odnosno svjetlost ili oboje.



Slika 1. Oznaka za označavanje tvari klase 1.1, 1.2, 1.3

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Klasa 1.4 - Tvari i naprave koje ne predstavljaju znatnu opasnost, ali postoji manja opasnost u slučaju zapaljenja ili započinjanja procesa tijekom transporta. Proces bi se trebao ograničiti samo na određene pakete, a u slučaju da vatra dođe u dodir sa takvom pošiljkom ne smije izazvati trenutačnu eksploziju cijelog sadržaja.



Slika 2. Oznaka za označavanje tvari klase 1.4

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Klasa 1.5 - Tvari i naprave koje su vrlo neosjetljive, ali postoji opasnost od masovne eksplozije. Prilikom transporta takvog tereta u normalnim uvjetima vrlo je mala mogućnost prijelaza od gorenja do detonacije.



Slika 3. Oznaka za označavanje tvari klase 1.5

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Klasa 1.6 - Tvari i naprave koje su ekstremno neosjetljive te ne predstavljaju nikakvu opasnost i ne mogu proizvesti masovnu eksploziju.



Slika 4. Oznaka za označavanje tvari klase 1.6

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Prema IMO kodeksu, eksplozivne tvari se dijele prema grupama kompatibilnosti na: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, N, S. Odjeljivanje eksploziva od drugih opasnih tereta provodi se prema segregacijskim tablicama IMDG kodeksa, kako bi spriječili mogućnost nastanka eksplozije, požara i mogućnosti samozapaljenja tereta. Opasan teret klase 1 označava se na način da se na vanjskoj strani ambalaže nalazi ispravan naziv robe ili ovlaštena skraćenica, odnosno broj prema listi Ujedinjenih naroda (UN number) te da je postavljena odgovarajuća posebna naljepnica klase opasnog tereta¹⁴.

2. Plinovi

Plin se definira kao tvar u plinovitom agregatnom stanju koje ne pokazuje nikakvu strukturalnu uređenost i nema nikakav određeni volumen niti oblik, već uvijek ispunjava prostor u kojem se nalazi¹⁵. Također plin je supstanca koja pri temperaturi od 50 °C ima pritisak tlaka koji je veći od 300 kPa ili je potpuno u plinovitom stanju pri temperaturi od 20 °C u kojem ima standardni tlak od 101,3 kPa¹⁶. Plin se zbog svog agregatnog stanja najčešće prevozi kao¹⁷:

¹⁴ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

¹⁵ Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Hrvatska Enciklopedija, <https://enciklopedija.hr/clanak/plin>

¹⁶ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

¹⁷ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

- A - stlačeni ili komprimirani plin,
- B - ukapljeni (tekući) plin,
- C - duboko pothlađeni plin,
- D - otopljeni pod tlakom plin,
- E - aerosoli i u bocama za plinove koje se ne mogu ponovno napuniti,
- F - plinovi koji podliježu različitim posebnim uvjetima,
- G - u praznim posuda, cisternama, cilindrima, prijenosnim tankovima.

Prema IMDG kodeksu plinovi koji spadaju u klasu 2 dijeli se na tri grupe ili pod klase opasnosti¹⁸:

Klasa 2.1 - Zapaljivi plinovi – plinove koji su zapaljivi pri temperaturi od 20 °C i standardnom tlaku od 101.3 kPa i 13% - om udjelom zraka (uglavnom ugljični dioksid, amonijak),



Slika 5. Oznake za označavanje tvari klase 2.1

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

¹⁸ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Klasa 2.2 - Nezapaljivi i netoksični plinovi – to su plinovi koji se prevoze pod tlakom koji pri temperaturi od 20 stupnjeva celzijusa ne smije biti manji od 280 kPA, ili se prevoze kao duboko pothlađeni plinovi (ugljični dioksid, dušik, zrak),



Slika 6. Oznake za označavanje tvari klase 2.2

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Klasa 2.3 - Otrovnii plinovi – odnose se na plinove koji su otrovni ili korozivni, te posebno štetno djeluju na ljudsko zdravlje (etilklorid, arsin ,fosfin).



Slika 7. Oznaka za označavanje tvari klase 2.3

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Prilikom prijevoza plina također je potrebno poznavati određena svojstva plina kao što su¹⁹:

Gornja granica eksplozivnosti – predstavlja najveću količinu plina koja mora biti prisutna da bi plin ostao zapaljiv, ujedno pri kojoj postoji rizik od eksplozije,

Donja granica eksplozivnosti – smatra se najmanji postotak plina koji mora biti prisutan da bi plin ostao zapaljiv, pri kojoj može nastati eksplozija ako se uz to nalazi izvor paljenja,

Relativna gustoća - je broj koji iskazuje koliko je puta neki volumen plina lakši ili teži u odnosu na isti volumen zraka.

Plinovi koji su kemijski opasni ne smiju biti odobreni za transport morem ukoliko se ne poduzmu pravilne mjere odnosno ukoliko se tereti ne pakiraju i ne slažu prema određenim instrukcijama, te kako bi se spriječila mogućnost od ispuštanja ili curenja takvih plinova po brodu koji mogu ugroziti sigurnost svih članova posade ili mogu biti jedan od uzroka za moguće stvaranje eksplozije ili požara na brodu.

3. Zapaljive tekućine

Zapaljive tekućine smatraju se one tekućine koje sadrže mješavine tekućina ili se sastoje od krutih stvari te razvijaju zapaljive pare na temperaturi od 61 stupanj celzijus, odnosno ispod te temperature pri testu sa zatvorenim čepom²⁰. Karakteristike zapaljivih tereta su obično plamište, vrelište te brzina isparavanja. Najčešće zapaljive tekućine koje se transportiraju u pomorskom prijevozu su nafta te njezini derivati. Klasa 3 IMDG kodeksa podijelila je ovu grupu opasnih tereta na: Zapaljive tekućine i Tekućine s neutraliziranim eksplozivima.

„Zapaljive tekućine također su podijeljene u dodatne grupe s obzirom na temperaturu plamišta:²¹

I.A - zapaljive tekućine čija je temperatura plamišta niža od 23°C, vrelište ispod 38°C,

I.B - zapaljive tekućine čija je temperatura plamišta niža od 23°C, vrelište iznad 38°C,

¹⁹ <https://objasnjeno.com/sto-je-granica-eksplozivnosti/> (03.09.2024)

²⁰ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

²¹ Vrdoljak, A. (2019) Prijevoz opasnog i štetnog pakiranog tereta. Završni rad. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet. p. 11

I.C - zapaljive tekućine čija je temperatura plamišta od 23°C do 38°C,

II. - zapaljive tekućine čija je temperatura plamišta od 38°C do 60°C,

III.A - zapaljive tekućine čija je temperatura plamišta viša od 93°C, ali ne više od 100°C,

III.B - zapaljive tekućine čija je temperatura plamišta od 60°C do 93°C,“

Tekućine s neutraliziranim eksplozivima smatraju se homogene tekućine koje su nastale neutraliziranjem ili razrjeđivanjem eksplozivne tvari vodom ili nekim drugim tekućinama. Zapaljive tekućine obično se mogu zapaliti vanjskim izvorom paljenja ili mogu biti podložne samozapaljenju. Pri transportu takvih tereta, treba voditi računa o temperaturi tereta opasnih tvari kako bi se mogla održavati unutar svojih granični vrijednosti, te se takav teret treba držati podalje od bilo kakvog izvora topline odnosno zapaljenja²².



Slika 8. Oznake za označavanje tvari klase 3

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

4. Zapaljive tvari

U ovu vrstu tereta spadaju raznovrsne tvari koje nisu razvrstane pod eksplozivima, ali se zbog svojih karakterističnih svojstava mogu prilikom transporta početi gorjeti, podržavati gorenje ili pridonijeti zapaljenju. IMDG – kodeks je klasu 4 podijelio na²³:

²² Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

²³ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

Klasa 4.1 - zapaljive krute tvari – smatraju se tvari koje se nalaze u čvrstom agregatnom stanju. Njihova obilježja su sklonost lakom zapaljenju pomoću vanjskih izvora kao što su to plamen ili iskra, također izazivaju snažnu egzotermičku reakciju pri normalnim i povišenim temperaturama. Vrste tereta koje spadaju u ovu klasu su: samo reaktivne tvari, lakozapaljive krute tvari, smočeni eksplozivi te tvari koje mogu pospješiti zapaljenje.



Slika 9. Oznaka za označavanje tvari klase 4.1

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Klasa 4.2 - tvari podložne samozapaljenju – Samozapaljenje je pojava zagrijavanja, zapaljenja i gorenja materijala bez dovođenja bilo kakve vanjske energije, tj. bez bilo kakvog vanjskog energetskog izvora paljenja. To su uobičajeno krute tvari ili tekućine koje su sklone samo zagrijavanju ili samozapaljenju. S obzirom da različita svojstva i karakteristike opasnih tvari postoje različite reakcije tvari kao što su²⁴:

Samozagrijavajuće tvari – su tvari koje u doticaju sa zrakom sklone samozagrijavanju, ukoliko je neka opasna tvar dulje vrijeme izložena doticaju sa kisikom koji je u velikim količinama doći će do zapaljenja te tvari.

Piroforične tvari – su tvari odnosno materijali biljnog podrijetla, sušive/polusušive masti te ulja, razne kemijske tvari i ugljen, koje su podložne samozapaljenju u roku od 5 minuta ako imaju doticaj sa zrakom.

²⁴ Pocrnić, A. (2019) Zapaljive i piroforne tvari. Završni rad. Karlovac, Veleučilište u Karlovcu.



Slika 10. Oznaka za označavanje tvari klase 4.2

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Klasa 4.3 - tvari koje u dodiru s vodom ispuštaju zapaljive plinove - određene tvari kao što su to tekućine ili krute tvari koje kada dođu u dodir s vodom mogu ispustiti određenu količinu zapaljivih plinova koje u kombinaciji sa zrakom mogu izazvati eksplozivnu smjesu. Takva smjesa može biti lako upaljena bilo kakvim izvorom paljenja. Tijekom prijevoza takvih tvari treba naročito voditi brigu da ne dođe do prodora vode u skladište jer to može izazvati štetne posljedice za posadu i teret na brodu²⁵.



Slika 11. Oznake za označavanje tvari klase 4.3

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

²⁵ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

5. Oksidirajuće tvari i organski peroksidi

Prema IMDG – kodeksu klasa 5 podijeljena je na:

Klasa 5.1 Oksidirajuće tvari – „su definirane kao tvari koje mogu uzrokovati ili doprinijeti izgaranju, obično oslobađajući kisik kao rezultat redoks kemijske reakcije (oksidacije i redukcije)”²⁶. Tvari koje same po sebi nisu nužno zapaljivi, mogu oslobađati kisik i na taj način uzrokovati ili doprinijeti izgaranju drugih materijala. Također takve tvari povećavaju rizik od nastanka požara. Mješavine zapaljivih tvari predstavljaju opasnost zbog mogućnosti zapaljenja dodiranjem ili trenjem te vrlo brzo sagorijevaju i mogu uzrokovati eksploziju. Prostor u kojem se nalazi teret mora se naročito očistiti, a pritom treba obratiti pažnju na otklanjanje zapaljivih tvari²⁷.



Slika 12. Oznaka za označavanje tvari klase 5.1

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

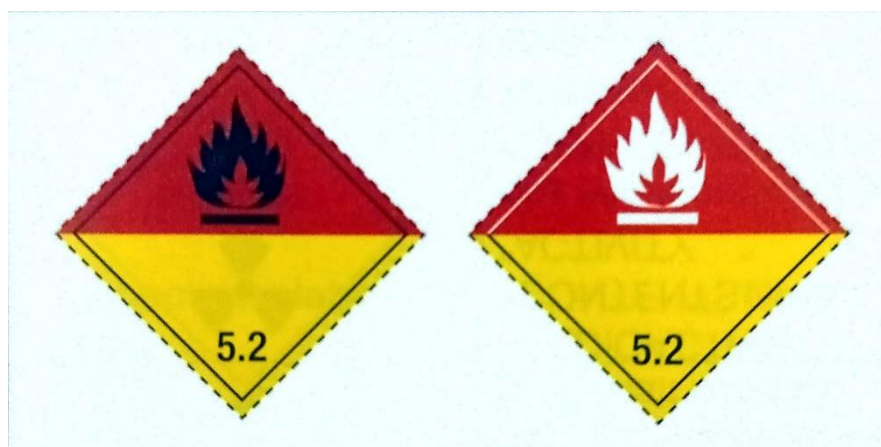
Klasa 5.2 Organski peroksidi – „su tvari koje se mogu smatrati derivatima vodikovog peroksida u kojima se jedan ili oba atoma vodika kemijske strukture zamijene organskim radikalima i mogu se smatrati derivatima vodikovog peroksida”²⁸. Također te tvari su termički nestabilne i mogu započeti unutarnju, samo ubrzavajuću termičku razgradnju. Posljedice koje

²⁶ <https://www.ccaa.hr/file/46f44d1569ad4b6bd1e6d8070f87dbe347> (03.09.2024)

²⁷ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

²⁸ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006. p. 35

organski peroksidi mogu uzrokovati su: brzo izgaranje, eksplozivne dekompozicije, opasnost za oči te opasnu reakciju u slučaju ako se spoje sa drugim teretom.



Slika 13. Oznake za označavanje tvari klase 5.2

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

6. Otrovne i infektivne tvari

Otrovne tvari su „tvari koje nepovoljno utječu na zdravlje ljudi i drugih živih bića blokiranjem enzimske aktivnosti, kemijskim vezivanjem na stanice organizama te sekundarnim pojavama fiziološki nepovoljnima za organizme. Otrovne su tvari mnogi metali i nemetali (kadmij, živa, olovo, arsen), metalni oksidi (živin oksid, minij, niklov oksid, uranijev dioksid), neki plinovi (ugljikov(II) oksid, amonijak, sumpor vodik, fluor, klor, vinil-klorid), te mnogi organski spojevi u svim trima agregatnim stanjima”²⁹. Prema IMDG kodeksu klasa 6 je podijeljena u dvije pod klase³⁰:

Klasa 6.1 Otrovne tvari smatraju se tvarima koje mogu uzrokovati ozbiljnu bolest, naštetiti ljudsko zdravlje ili prouzročiti smrt u slučaju da ih dotaknemo, udahnemo ili progutamo.

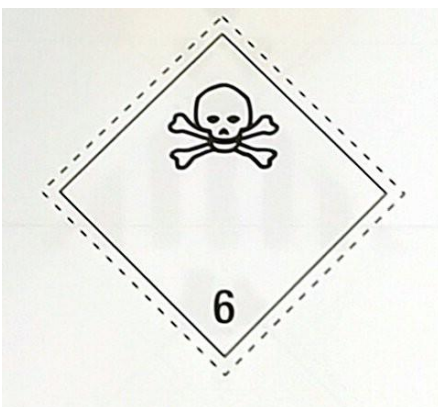
²⁹ Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Tehnički leksikon (2007), <https://tehnicki.lzmk.hr/clanak/otrovne-tvari>

³⁰ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

To su tvari prirodnog, biološkog ili sintetičkog podrijetla te preparati proizvedeni od tih tvari. Opasne tvari prema klasi 6.1 dijele se na³¹:

- A – vrlo otrovne tvari s temperaturom plamišta do 23°C,
- B – organske tvari koje su zapaljive s temperaturom plamišta od 23°C ili više,
- C – karbonili ili organometalne tvari,
- D – anorganske tvari koje mogu razviti otrovne plinove kada se nađu u dodiru sa vodom,
- E – metalne soli organskih tvari te ostale anorganske tvari,
- F – tvari i preparati koji se koriste kao pesticidi,
- G – aktivne tvari koje su namijenjene za laboratorijske eksperimente i istraživanja, te se koriste za proizvodnju farmakoloških preparata i proizvoda ali nisu svrstani u druge grupe i razrede ove klase,
- H – prazna ambalaža.

Kemijske nestabilne tvari ne smijemo transportirati ukoliko postoji mogućnost od da se dogodi nekakva opasnost. Prilikom rukovanja sa otrovnim tvarima treba koristiti adekvatnu zaštitnu odjeću kako bi osoba bila zaštićena od raznih opasnosti tereta.



Slika 14. Oznaka za označavanje tvari klase 6.1

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

³¹ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

Klasa 6.2 Infektivne tvari su tvari koje šire neugodne mirise ili sadrže patogene mikroorganizme ili njihove toksine za koje se zna ili se očekuje da će izazvati infektivne bolesti u ljudi ili životinja. Patogenim tvarima smatraju se mikroorganizmi uključujući viruse, parazite, bakterije, gljivice i drugi agensi kao što su prioni koji mogu uzrokovati bolesti za ljude i životinje³². Opasne infektivne tvari smatraju se: svježe tetive, dijelovi svježe kože, očišćene ili sirove kosti, gnojivo, izmet, prazna ambalaža koja je sadržavala tvari ove klase, rabljeni pokrivači u prijevozu tih tvari³³.



Slika 15. Oznaka za označavanje tvari klase 6.2

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

7. Radioaktivni materijal

Radioaktivni materijal smatra se svaki materijal koji sadrži radionukleide. Tu spadaju tvari koje emitiraju spontano značajnu radijaciju čija je specifična aktivnost veća od 0,002 mikronija po gramu³⁴. „Radioaktivnost se smatra spontano emitiranje alfa i beta čestica iz tvari često praćeno i emisijom gama-elektromagnetskih valova, pri čem se mijenjaju svojstva tvari,

³² Eršek, M. (2022) Infektivne tvari. Završni rad. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.

³³ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

³⁴ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

tj. kemijski elementi prelaze iz jednih u druge te se oslobađa energija u obliku kinetičke energije emitiranih čestica ili energije elektromagnetskih valova³⁵. Postoje tri vrste zračenja³⁶:

- Alfa-zračenje - pozitivno nabijene čestice koje izlijeću iz jezgara čiji je dolet 2-8 cm,
- Beta-zračenje - negativno nabijene čestice koje izlijeću iz jezgara čiji je dolet 10 m,
- Gama-zračenje - smatraju se elektromagnetski valovi koji su vrlo kratkih valnih duljina čiji je dolet 100 m.

Kako bi se utvrdila prisutnost radioaktivnog zračenja koriste se detektori. Veličina zračenja se izražava u sivertima(Sv) te bekerelima(Bq). Pojedine vrste tereta odnosno radioaktivnog materijala ne pripadaju u klasu 7 kao što su³⁷:

- Radioaktivni materijal koji se koristi kod transportnih sredstava odnosno njegov sastavni dio.
- Radioaktivni materijal koji se prema odgovarajućim mjerama sigurnosti prevozi u odgovarajućim zatvorenim sustavima, ali se ne koriste javne ceste, željeznica te ostali putevi.
- Radioaktivni materijal koji se koristi kod ljudi ili životinja za dijagnostičke ili terapijske svrhe.
- Kovina ili prirodna materija koja sadrži prirodno radionukleide čija aktivnost zasićenja ne prelazi deseterostruku vrijednost navedenu u tablici 2.7.7.2. IMDG-koda.

³⁵ Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Hrvatska enciklopedija
<https://www.enciklopedija.hr/clanak/radioaktivnost>

³⁶ Vranić, D., Ivčec, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

³⁷ Vranić, D., Ivčec, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.



Slika 16. Oznaka za označavanje tvari klase 7

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

8. Korozivne tvari

Korozivne tvari su tvari koje uz pomoć kemijske aktivnosti mogu prouzročiti neopisivu štetu ljudskom tijelu odnosno ako dođe u kontakt sa kožom, također ukoliko dođe do curenja tereta mogu uzrokovati materijalnu štetu ili uništiti drugi teret ili prijevozno sredstvo³⁸.

Korozivi su kiseline, lužine i soli teških metala. Kiseline i lužine su kemijske tvari koje djeluju „nagrizajuće“ tj. korozivno na metale, drvo, kožu, papir, tkaninu i drugo, a na organizam djeluju vrlo razorno³⁹. Za sve tvari klase 8 vrijedi da u manjoj ili većoj mjeri izazivaju koroziju metala i destrukciju tekstila. Tvari klase 8 podijeljeni su u tri grupe pakiranja⁴⁰:

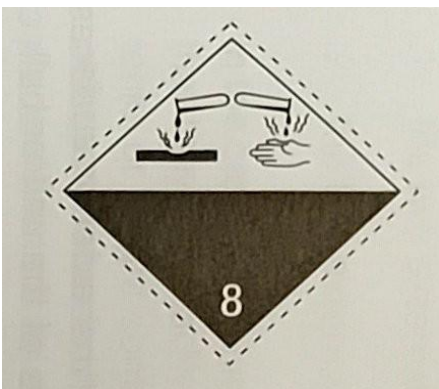
- I. grupa - vrlo opasne tvari - tvari koje u vremenskom roku od 60 minuta izazivaju oštećenja kože po cijeloj dubini,
- II. grupa - umjereno opasne tvari – izlaganje kože od 3 do 60 minuta tvarima iz grupe II izaziva propadanje kože po cijeloj dubini u roku 14 dana,
- III. grupa - blago opasne tvari - oštećuju zdravu kožu u roku 14 dana po cijeloj dubini ukoliko se zdrava koža bila izložena njegovom djelovanju od 60 minuta do 4 sata.

³⁸ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

³⁹ Botica, A. (2018) Korozivi. Završni rad. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.

⁴⁰ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

Prilikom rukovanja korozivnim tvarima treba koristiti adekvatnu zaštitnu opremu kako bi spriječili moguće kontakte kože sa korozivnim tvarima, također treba odabrati adekvatnu zaštitnu ambalažu kako ne bi došlo do curenja tereta i mogućnosti oštećenja ili uništenja drugog tereta ili transportnog sredstva.



Slika 17. Oznaka za označavanje tvari klase 8

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

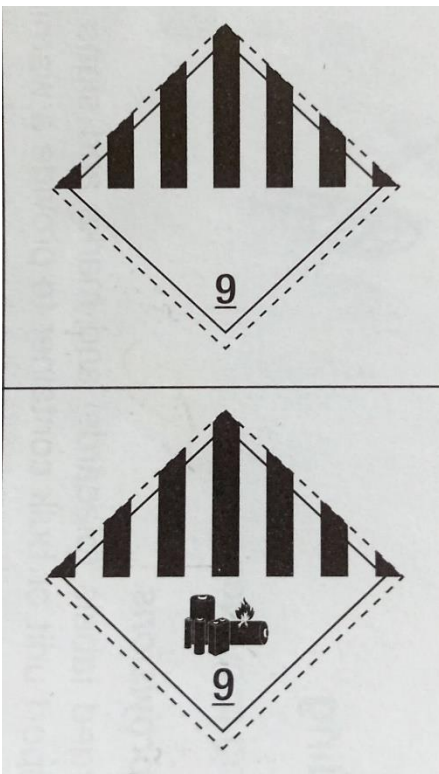
9. Raznovrsne opasne tvari

Prema IMDG kodeksu u klasu 9 spadaju raznovrsne opasne tvari koje posjeduju opasne karakteristike a ne mogu se ubrojiti u prethodno navedenih 8 klasa, te tijekom transporta mogu predstavljati opasnosti za ljude, brod i morski okoliš. Raznovrsne opasne tvari se prema klasi 9 mogu podijeliti na⁴¹ :

- Tvari koje ako se udahnu u dišni sustav mogu ugroziti zdravlje
- Tvari koje sadrže zapaljive plinove
- Tvari koje se prevoze pri povišenim temperaturama
- Genetski modificirani mikroorganizmi i organizmi
- Baterije koje su napravljene od litija
- Tvari opasne za okoliš

⁴¹ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Kod pakiranja tereta pakiraju se prema pravilima II. grupe i III. grupe, Budući da ova klasa sadrži razne vrste opasnog tereta pri rukovanju treba koristiti adekvatnu zaštitnu opremu kako ne bi došlo do ozljeda.



Slika 18. Oznake za označavanje tvari klase 9

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

4. PAKIRANJE TERETA

Opasne tvari kada se prevoze morem, moraju biti zapakirane u kvalitetnu pakiranje, uključujući velika pakiranja zapremnine od 450 – 3.000 l te neto mase preko 400 kg, i IBC (rasute i tekuće opasne tvari do najviše 3.000 l)⁴². Kako se u današnje vrijeme većina opasnog tereta prevozi u pakiranom stanju pakiranje ili transportna ambalaža mora čuvati i zaštititi robu tijekom transport te biti tako konstruirana da pojednostavi sam transport. Pakiranje koje se koristi pri transportu opasnog tereta mora biti napravljeno da podnese udarce i opterećenja, stresove tijekom plovidbe i operacije ukrcaja/iskrcaja, te također mora spriječiti gubitak odnosno ispuštanje tereta koje može nastati zbog određenih uvjeta kao što su: vibracije, promjena temperature, tlaka i vlažnost. Kod korištenja pakiranja treba uvijek provjeravati dali su adekvatno zatvorena odnosno da li se rukuje s njima u skladu s proizvođačevim uputama⁴³. Opasne tvari se ne smiju pakirati u veliku ambalažu ili u istu vanjsku ambalažu zajedno sa različitim opasnim tvarima ili drugim tvarima koje mogu izazvati međusobnu reakciju. Prilikom pakiranja trebamo vidjeti koju klasu opasnog tereta prevozimo kako bi odabrali adekvatno pakiranje. Na pakiranju tereta treba biti jasno naznačena klasa opasnog tereta koji se prevozi, te njegova količina⁴⁴.

4.1 VRSTE PAKIRANJA

Postoji mnogo vrsta pakiranja koja možemo koristiti za prijevoz opasnog tereta, te se u pomorskom prometu za smještaj opasnih terete najčešće se koriste ovakve vrste pakiranja⁴⁵:

- posude: koje mogu biti izrađene od metala, plastike ili od čvrstog papira,
- sanduci: izrađeni od metala, kartona, drva ili plastike,
- bačve: napravljene od metala, plastike ili čelika,
- vreće: plastična folija, papirnate, tekstilne ili napravljene od drugih vrsta tkanina i materijala,

⁴² Pavelić, D. (2011) Pakiranja opasnih tvari

⁴³ Pavelić, D. (2011) Pakiranja opasnih tvari

⁴⁴ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006

⁴⁵ Pavelić, D. (2011) Pakiranja opasnih tvari

- kontejneri: koji mogu prevoziti generalni teret, frigo kontejneri, kontejneri za prijevoz rasutog tereta, tank kontejneri te specijalni kontejneri.

Također se osim pojedinačnih pakiranja mogu koristiti i kombinirana pakiranja gdje se koriste razne kombinacije kako bi se poboljšao i zaštitio teret koji se prevozi. Prilikom odabira pakiranja treba uzeti u obzir karakteristike opasnog tereta i odabrati odgovarajuću vrstu pakiranja kako ne bi došlo do mogućeg: zagrijavanja temperature, isparavanja zapaljivih i otrovnih plinova, formiranja korozivnih tvari te formiranja nestabilnih tvari⁴⁶.

4.2 KARAKTERISTIKE PAKIRANOG TERETA

Kartonske kutije – smatraju se kutije koje mogu biti u obliku kvadrata ili u obliku kocke, koje služe pa pohranu i skladištenje raznih predmeta. One mogu biti napravljene od jednostrukog obloženog valovitog kartona ili dvostrukog obloženog valovitog kartona te jednostrukog debelog kartona. Na kutiji moraju biti tehnički podatci koji govore o njezinoj kvaliteti (najveća dopuštena težina, dimenzije kutije, te pritisak pri kojem se kutija deformira)⁴⁷. Također na kutije se s obično stavljaju oznake koje govore od kojega je materijala kutija napravljena, ujedno uz to može postojati i oznaka za nepropusnost. Postoje razne kombinacije pa tako kutije mogu biti takve da imaju limeni obruč ili mogu biti pojačano napravljene od kartona⁴⁸.



⁴⁶ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022

⁴⁷ Pavelić, D. (2011) Pakiranja opasnih tvari

⁴⁸ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

Slika 19. Prikaz kartonske kutije

Izvor: <https://www.fedex.com/content/dam/fedex-com/shippingchannel/2020/global/images/large/LabelsRight.jpg>

Drveni sanduci - izrađeni su od drveta koji mogu biti zabijeni sa čavlima, povezani limenim obručima, povezani kopčama, vezani žicom, također mogu biti sanduci s ravnim kutovima ili sanduci s grubim kutovima. Njihova namjena je da spriječe oštećenje tereta od vanjskih uvjeta, opreme za ukrcaj/iskrcaj, učvršćivanje te krađe tereta. Ukoliko dođe do oštećenja tereta trebalo bi navesti sljedeće: dimenzije, oznaku sanduka, sustav gradnje, bruto i neto težinu, debljinu poprečnica te debljinu i širinu stranica, promjena oblika ako je do njega došlo. Također treba naznačiti dali se koristi polovan ili novi sanduk⁴⁹.



Slika 20. Prikaz drvenog sanduka

Izvor: <https://cratexind.com/wp-content/uploads/2019/07/004-6.jpg>

Bačve - čelične bačve koje se koriste trebaju imati sljedeće podatke: ICC oznaku (Interstate Commerce Commission), zapremninu, oznaku za debljinu metala (gage of metal) te godinu gradnje. Treba vidjeti i način na koji se bačve zatvaraju odnosno dali su fiksni zatvarači ili se mogu skidati. Kada se koriste drvene bačve treba opisati: sastav tereta odnosno vrstu koja se prevozi, količinu koja se prevozi, te da li se koriste polovne ili nove bačve. Kod bačvi od ukočenog drva treba naznačiti bruto i neto težinu, debljinu i širinu poprečnice, debljinu ukočenog drva, širinu, debljinu i vrstu obruča. Kartonske bačve kada se koriste treba naznačiti:

⁴⁹ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

njihovu najveću deklariranu dopuštenu težinu, bruto i neto težinu, te tip poklopca koji se koristi za zatvaranje. Pri svakome oštećenju na ambalaži potrebno je detaljno opisati i navesti oštećenja koja su se pojavila te njihove uzroke zbog čega je došlo do toga⁵⁰.



Slika 21. Prikaz metalnih bačvi

Izvor: https://grainger-prod.adobeccms.net/content/dam/grainger/gus/en/public/digital-tactics/know-how/hero/SS-KH_SafetyFlammablesCombustibles179Qt_KH-HRO.jpg

Vreće - mogu biti izrađene od različitih materijala i namijenjene za prijevoz različitih vrsta tereta premda se najviše koriste za prijevoz rasutih tereta. Prilikom korištenja tekstilnih vreća potrebno je navesti materijal od kojeg su napravljene, postojanje unutarnje zaštite (ako je ima) te navesti bruto težinu. Kod papirnatih vreća potrebno je navesti bruto težinu broj vreća, te opis tehničkih specifikacija koji treba biti naznačen na vreći. Vreće koje se danas najviše koriste su vreće napravljene od poliesterskih vlakana koje polako zamjenjuju vreće od pamuka i jute. Obično su podijeljene prema kilaži na vreće koje mogu sadržavati 25 kg, 50 kg te jumbo vreće koje imaju kapacitet od 1000 kg i više. U slučaju oštećenja na vrećama potrebno je opisati štetu koja je nastala te vidjeti zbog čega je došlo do njihovih pojava na prvom mjestu⁵¹.

⁵⁰ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

⁵¹ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.



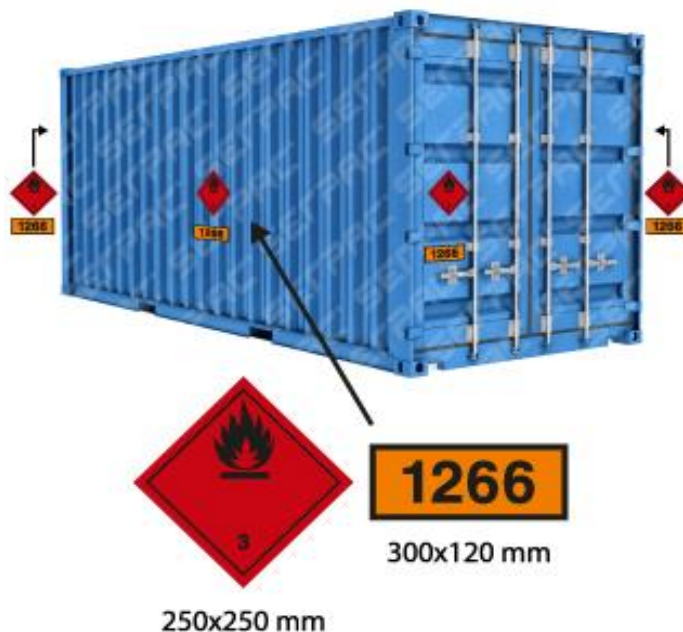
Slika 22. Prikaz vreće za prijevoz tereta

Izvor: <https://bulkbags.com.au/images/UN-BulkBag-DG-Dangerous-Goods.jpg>

Kontejner – se može smatrati čvrsta, zatvorena, na vremenske prilike otporna jedinica, koja ima najmanje jedna vrata, koja se dugoročno može upotrebljavati kao transportna jedinica, te koja služi za ukrcaj, prijevoz i skladištenje robe na putu dok se prevozi morem, kopnom ili zrakom od proizvođača do krajnjeg odredišta. Kontejner se najčešće izrađuje od čelika, rjeđe od aluminijske, drva ili staklo plastike, a okovi kontejnera koji služe za zahvat kontejnera su napravljeni od čelika. Kontejner služi kao sredstvo koje objedinjuje terete koji se mogu složiti na palete ili se mogu složiti ručno u kontejner te tako objedinjuje prekrcaj, prijevoz i skladištenje veće količine robe istovremeno⁵². Zbog svoje izgradnje kontejner nastoji štiti teret od mogućih oštećenja na teretu, krađa sadržaja iz kontejnera, vremenskih nepogoda te nastoji smanjiti mogućnost nestanka manjih pošiljaka tereta tijekom svojeg transporta. Prema Međunarodnoj organizaciji za standardizaciju ISO (International Standardization Organization) postoje preporuke koje se dostavljaju svojim članovima vezane za nekoliko standardiziranih modela kontejnera te njihovim dimenzijama. Kontejnerski promet se obično izračunava u TEU (twenty

⁵² Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Hrvatska Enciklopedija, <https://www.enciklopedija.hr/clanak/kontejner>

feet equivalent unit). Kontejneri se obično dijele na 20 stopne i 40 stopne kontejnere gdje su kod 20 stopnog kontejnera dimenzije: dužina 20 stopa, visina 8 stopa 6 palaca i širina 8 stopa, dok je kod 40 stopnog kontejnera: dužina 40 stopa, visina 8 stopa 6 palaca i širina 8 stopa.



Slika 23. Prikaz označavanja opasnog tereta kod kontejnera

Izvor:

https://www.serpac.it/media/images/articles/Approfondimenti_merci_pericolose/Esempi_di_placcatura_e_marcatura_IMDG/maggiore-3000kg-cl3-un1266.jpg

Intermediate Bulk Container – (IBC kontejner) predstavlja kontejner odnosno spremnik napravljen za prijevoz tekućina, rasutih tereta, te njihovo rukovanje tijekom transporta, skladištenja u skladištima. Mora biti napravljen tako da izdrži razne uvijete poput: promjena temperature, vibracije i promjene pritiska. Spremnik mora imati ventil ukoliko se stvori pritisak odnosno tlak unutar spremnika kako ne bi došlo do nakupljanja tlaka u spremniku. Ukoliko se za transport koriste korišteni ili novi spremnici potrebno je da prođu određeni test odnosno da se utvrdi da je spremnik očišćen od bilo kakvih ostataka tereta ukoliko ih ima, korozije ili

oštećenja od prethodnih tereta. U slučaju da spremnik ne prođe test potrebno ga je ne koristiti kako ne bi došlo do mogućih šteta⁵³. Spremnici su obično izgrađeni od⁵⁴:

- Nehrđajućeg čelika,
- Plastike,
- Ugljičnog čelika,
- Kombinacijom plastike i galvanskog čelika.



Slika 24. Prikaz IBC spremnika

Izvor: <https://s3.us-east-2.amazonaws.com/csi-imgix/misc/IBC-Tote-Thumb.jpg>

Pakirane skupine odnosno opasne tvari su razvrstane prema njihovim zahtjevima za pakiranje(ambalažu) i prema njihovom stupnju opasnosti na⁵⁵:

- Skupinu pakiranja I: velika opasnost od neke tvari
- Skupinu pakiranja II: srednja opasnost od neke tvari
- Skupinu pakiranja III: mala opasnost od neke tvari

Klase 1., 2., 5.2 i 7 opasnih tvari ne pripadaju niti jednoj pakiranoj skupini te je zbog toga nemaju.

⁵³ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

⁵⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Intermediate_bulk_container (05.09.2024)

⁵⁵ Pavelić, D. (2011) Pakiranja opasnih tvari

Čvrstoća ambalaže koja se koristi najviše ovisi o pakiranim skupina, ambalaža se označava velikim slovima X., Y. i Z. te se koristi za određivanje pakirne skupine kod ambalaže⁵⁶:

- Slovom X označene su pakirne skupine I., II. i III.
- Slovom Y označene su pakirne skupine II. i III.
- Slovom Z označene su pakirne skupine I. i III.

Posebni zahtjevi za pakiranja klase 1

Pakiranja namijenjena za prijevoz opasnog tereta klase 1 moraju biti napravljena na način da zaštite okolinu od mogućih: povećanja temperature, mogućnosti eksplozije, povećanja tlaka unutar pakiranja. Napravljene tako da mogu podnijeti opterećene ukoliko se slažu jedan na drugoga, te da se njima može sigurno koristiti pri svim uvjetima transporta. Zaštitno pakiranje mora biti napravljeno od materijala koji kada dođe u kontakt sa opasnim teretom ne može prouzročiti mogućnost nastanka eksplozije⁵⁷.

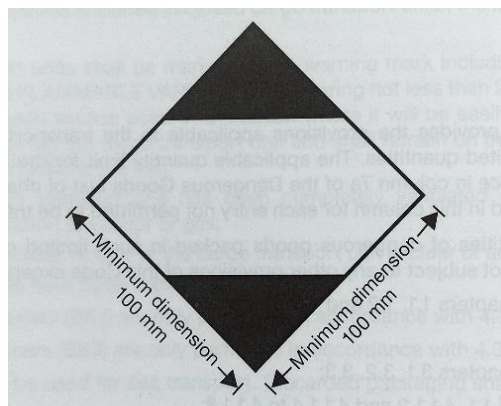
4.3 OZNAČAVANJE PAKIRANOG TERETA

Prilikom transporta određenog opasnog tereta postoje pojedine vrste naljepnica, plakata, etiketa kojima se označava karakteristike, svojstva i opasnosti toga tereta te zbog toga moraju biti jasno naznačene na svakom pakiranju koji se koristi za prijevoz takvog tereta. Paketi koji sadrže opasan teret u ograničenim količinama moraju imati oznake koje su otporne na vremenske uvjete, lako čitljive i razumljive, imaju oblik kvadrata postavljenog pod kutom od 45°(oblik romba). Središte oznake označeno je bijelom bojom dok su dno, vrh i rubne linije označene crnom bojom, minimalnih su dimenzija 100 mm x 100 mm dok je minimalna širina rubne linije 2 mm te je u obliku romba. Dimenzije paketa mogu biti smanjenije ako veličina paketa to zahtijeva ali ne smiju biti manje od 50 mm x 50 mm pritom mora biti i dalje jasno vidljiva. Debljina rubne linije romba može se smanjiti najviše na minimalnih 1 mm⁵⁸.

⁵⁶ Pavelić, D. (2011) Pakiranja opasnih tvari

⁵⁷ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

⁵⁸ https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Poglavlje_3-4_HR_RID_2017..pdf (03.09.2024)



Slika 25. Prikaz oznake za terete u ograničenim količinama

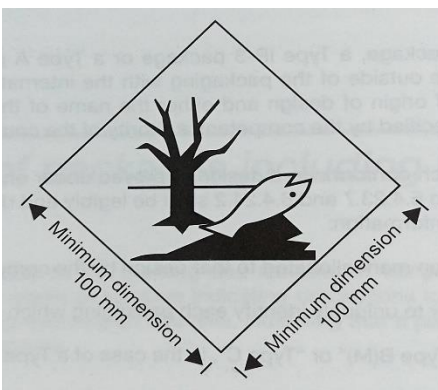
Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 2, International Maritime Organization, London, 2022.

Dok kod prijevoza kontejnera koji prevoze opasne pakirane tvari u ograničenim količinama veličina naljepnica odnosno njihovih dimenzija mora biti minimalno 250 mm x 250 mm, moraju biti postavljene sa svake strane kontejnera, u slučaju da prevozi dvije različite vrste opasnih tvari na svakoj od njih moraju biti postavljene naljepnice. Na svakom kontejneru mora također biti naznačen UN broj koji predstavlja vrstu opasne tvari, koji treba biti vidljiv i čitljiv. U slučaju ako ne prevozimo opasni pakirani teret u kontejneru naljepnice koje se nalaze na njemu treba ukloniti ili pokriti. Ukoliko se prevozi teret u ograničenim količinama potrebno ga je naznačiti sa oznakom LQ(limited quantity)⁵⁹.

Također postoji oznaka zagađivača mora čija je minimalna dimenzija 100 mm x 100 mm i čija je minimalna širina linije 2mm koja čini romb. Oznaka je u obliku kvadrata pod kutem od 45°(oblik romba). Oznaka ribe i drva označena je crno sa bijelim detaljima dok je boja pozadine bijela. U slučaju da je pakiranje manje mogu se smanjiti dimenzije proporcionalno pritom da zadrže svoju vidljivost i značenje⁶⁰.

⁵⁹ Pavelić, D. (2011) Pakiranje opasnih tvari

⁶⁰ https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Poglavlje_3-4_HR_RID_2017..pdf (03.09.2024)



Slika 26. Prikaz oznake morskog onečišćivača

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Testiranje pakiranja – za različiti dizajn i oblik pakiranja koja se koriste za prijevoz opasnih i štetnih tereta potrebno je prije same upotrebe provjeriti njihovu ispravnost, kako bi se mogli koristiti za zaštitu samog tereta. Pakiranje tereta definirano je: dizajnom, materijalom i njegovom debljinom, oblikom i veličinom. Zahtjevi za prolaz testa pakiranja su⁶¹:

- Za pakiranja koja se koriste za tekući teret ona trebaju biti zatvorena tako da ne dođe do ispuštanja tereta iz pakiranja prilikom transporta morem,
- Pakiranja za prijevoz krutih tvari moraju izdržati test pada sa visine tako da se sadržaj unutar pakiranja ne ošteti,
- Ukoliko se pakirani teret prevozi u pakiranjima koje imaju vanjsko i unutarnje pakiranje smatra će se da će proći test ukoliko na unutarnjem pakiranju nema nikakvih oštećenja odnosno ispuštanja tereta.

Nakon što se testiranje pakiranja obavi korisniku pakiranja šalje se na uvid rezultati testa sa detaljnim objašnjenjima.

⁶¹ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2018.

5. SLAGANJE OPASNIH TERETA

Slaganje opasnog tereta smatra se točno pozicioniranje tereta na brod, bilo to na palubu ili u skladište kako bi teret tijekom transporta ostao u stanju u kakvom je bio, te kako ne bi prouzročio štetu brodu te morskom okolišu. Prilikom slaganja opasnog tereta na brod treba uzeti u obzir dosta činjenica i stvari kako bi se teret posložio unutar broda na odgovarajući način, a neke od njih su⁶²:

- Teret treba biti udaljen najmanje 3 metra od nastambi ljudi, prostora strojarnice, usisa zraka te zatvorenih radnih prostora na brodu,
- Prostor u koji se slaže teret mora biti zaštićeno zaštitnim materijalom,
- Pakiranja koja nisu otporna na toplinu potrebno je slagati 2.4 metra od izvora topline odnosno gdje površinska temperatura neće preći 55°C , također preporučuje se ne slagati na palubu ukoliko je teret izložen suncu zbog mogućeg zagrijavanja tereta,
- Oštećena pakiranja ukoliko se primijete prilikom slaganja potrebno je odmah prijaviti i zamijeniti sa ispravnim pakiranjima.

Slaganje opasnih tereta na brodu može se podijeliti na slaganje tereta na⁶³:

- Posebne odredbe za brodove koji prevoze terete klase 1 osim pod klase 1.4, kompatibilne grupe S, pakirane u ograničenim količinama: Teretne brodove koji prevoze najviše 12 putnika, te putničke brodove koji prevoze najviše 12 putnika,
- Posebne odredbe za brodove koji prevoze terete klase 2 do 9 i terete klase 1.4 ,kompatibilne grupe S, pakirane u ograničenim količinama: Teretne brodove koji prevoze ne više od 25 putnika ili 1 putnika na 3 metra cjelokupne duljine broda, te putničke brodove koji prevoze ne više od 25 putnika ili 1 putnika na 3 metra cjelokupne duljine broda.

⁶² International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

⁶³ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Tablica 1. Prikaz kategorije slaganja za klasu 1

Kategorije slaganja	Teretni brod (najviše 12 putnika)	Putnički brod (najviše 12 putnika)
Kategorija slaganja 01	Na palubi u zatvorenoj transportnoj jedinici ili ispod palube	Na palubi u zatvorenoj transportnoj jedinici ili ispod palube
Kategorija slaganja 02	Na palubi u zatvorenoj transportnoj jedinici ili ispod palube	Na palubi u zatvorenoj transportnoj jedinici ili ispod palube u zatvorenoj transportnoj jedinici u skladu sa 7.1.4.4.6
Kategorije slaganja 03	Na palubi u zatvorenoj transportnoj jedinici ili ispod palube	Zabranjeno za prijevoz osim ako je u skladu sa 7.1.4.4.6
Kategorije slaganja 04	Na palubi u zatvorenoj transportnoj jedinici ili ispod palube u zatvorenoj transportnoj jedinici	Zabranjeno za prijevoz osim ako je u skladu sa 7.1.4.4.6
Kategorije slaganja 05	Na palubi u zatvorenoj transportnoj jedinici ili ispod palube	Zabranjeno za prijevoz osim ako je u skladu sa 7.1.4.4.6

Izvor: Izradio autor prema International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Tablica 2. Prikaz kategorije slaganja za klasu 2 do 9

Kategorija slaganja	Teretni brod ili putnički brod koji ne prevozi više od 25 putnika ili 1 putnika na 3 meta cjelokupne duljine broda	Ostali putnički brodovi na kojima je prekoračen ograničen broj putnika koji prevoze
Kategorija slaganja A	Na palubi ili ispod palube	Na palubi ili ispod palube
Kategorija slaganja B	Na palubi ili ispod palube	Samo na palubi
Kategorija slaganja C	Samo na palubi	Samo na palubi
Kategorija slaganja D	Samo na palubi	Zabranjeno
Kategorija slaganja E	Na palubi ili ispod palube	Zabranjeno

Izvor: Izradio autor prema International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Prazna pakiranja tereta uključujući IBC spremnik slažu se obično na palubu, ali ukoliko su puna mogu se slagati na palubu ili u skladište ukoliko ima ventilaciju, dok pakiranja koja nose oznaku klase 2.3 moraju se slagati isključivo na palubu. Morski onečišćivači mogu se slagati na palubu

ili u skladište, iako se preporuča slaganje u skladište, ukoliko slaganje u skladište nije moguće nego se slaže na palubu na mjesto koje je najmanje izloženo vanjskim uvjetima⁶⁴.

Slaganje tereta klase 1⁶⁵:

- Za teretne brodove veće od 500 bruto tona i više te putničke brodove izrađene prije 1 Rujna 1984. godine, te teretne brodove manje od 500 bruto tona izgrađene prije 1 Veljače 1992. godine slaganje tereta klase 1 uz iznimku klase 1.4 tereti trebaju biti složeni isključivo na palubi osim ako nije drugačije nije odobreno od strane Administracije,
- Tereti klase 1 uz iznimku klase 1.4 trebaju biti složeni na horizontalnoj udaljenosti ne višoj od 12 m od brodskih nastamba, opreme za spašavanje te svih prostora dostupnim za slobodno kretanje,
- Tereti klase 1 uz iznimku klase 1.4 ne smiju biti složeni blizu bokova broda odnosno na udaljenosti od 2.4 m,
- Tereti klase 1 uz iznimku klase 1.4 moraju biti udaljeni od mogućeg izvora topline na horizontalnoj udaljenosti od najmanje 6 m.

Prilikom slaganja opasnih tereta koji zahtijevaju određenu temperaturu treba uzeti u obzir svojstva i karakteristike tereta koji se prevozi, te stalno kontrolirati temperaturu tereta. Ukoliko dođe do promjene temperature zbog kvara na rashladnom uređaju treba poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se sačuvao teret i smanjila mogućnost od materijalne štete⁶⁶.

U listi opasnih tvari pod stupcem 16a detaljno su propisani određeni zahtjevi kojih se treba pridržavati prilikom slaganja opasnih tereta, te načini rukovanja sa njima.

⁶⁴ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

⁶⁵ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

⁶⁶ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Stowage code	Description
SW1	Protected from sources of heat.
SW2	Clear of living quarters.
SW3	Shall be transported under temperature control.
SW4	Surface ventilation is required to assist in removing any residual solvent vapour.
SW5	If under deck, stow in a mechanically ventilated space.
SW6	When stowed under deck, mechanical ventilation shall be in accordance with SOLAS regulation II-2/19 (II-2/54) for flammable liquids with flashpoint below 23°C c.c.
SW7	As approved by the competent authorities of the countries involved in the shipment.
SW8	Ventilation may be required. The possible need to open hatches in case of fire to provide maximum ventilation and to apply water in an emergency, and the consequent risk to the stability of the ship through flooding of the cargo spaces, shall be considered before loading.
SW9	Provide a good through ventilation for bagged cargo. Double strip stowage is recommended. The illustration in 7.6.2.7.2.3 shows how this can be achieved. During the voyage regular temperature readings shall be taken at varying depths in the hold and recorded. If the temperature of the cargo exceeds the ambient temperature and continues to increase, ventilation shall be closed down.
SW10	Unless carried in closed cargo transport units, bales shall be properly covered by tarpaulins or the like. Cargo spaces shall be clean, dry and free from oil or grease. Ventilator cowls leading into the cargo space shall have sparking-preventing screens. All other openings, entrances and hatches leading to the cargo space shall be securely closed. During temporary interruption of loading, when the hatch remains uncovered, a fire-watch shall be kept. During loading or discharge, smoking in the vicinity shall be prohibited and fire-fighting appliances kept ready for immediate operation.

Slika 27. Prikaz zahtjeva za raspored tereta

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Handling code	Description
H1	Keep as dry as reasonably practicable.
H2	Keep as cool as reasonably practicable.
H3	During transport, it should be stowed (or kept) in a cool ventilated place.
H4	If cleaning of cargo spaces has to be carried out at sea, the safety procedures followed and standard of equipment used shall be at least as effective as those employed as industry best practice in a port. Until such cleaning is undertaken, the cargo spaces in which the asbestos has been carried shall be closed and access to those spaces shall be prohibited.

Slika 28. Prikaz kodova za slaganje tereta

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

6. SEGREGACIJA OPASNIH TERETA

6.1 O SEGREGACIJI OPASNIH TERETA

Segregacija tereta smatra se proces odvajanje dviju ili više opasnih tereta jedno od drugih koji se smatraju zajednički nekompatibilni kada su slažu ili pakiraju zajedno, što može dovesti do raznih opasnosti kao što su: samozapaljenje, požar, eksplozije, curenje tereta, ispuštanje otrovnih plinova. Smatra se jednim od najvažnijih poslova prilikom ukrcanja tereta na brod kako bi odvojili nekompatibilni teret na određenoj udaljenosti odnosno da se između njih postavi jedna ili više čelična pregrada ili paluba te može biti kombinacija oboje. Također mogu se postaviti i drugi tereti koji nemaju opasna svojstva između opasnih tereta kako bi spriječili i zaštitili brod, posadu i ljude od materijalne štete i opasnosti.

Odredbe o segregaciji i detaljne upute kako koji tereti trebaju biti udaljeni jedni od drugih nalaze se u tablici segregacije te listi opasnih tereta. Segregacija se primjenjuje na sve brodove koji prevoze opasan teret, te sve vrste pakiranja, dok su najpoznatije odredbe segregacije za kontejnerski brod, ro - ro brod i brod za generalni teret. Prilikom korištenja tablice segregacije poželjno je imati uz sebe listu opasnih tereta jer pojedini tereti mijenjaju svoja svojstva prilikom prijevoza⁶⁷. U listi opasnih tvari pod stupcem 16b nalaze se određeni kodovi koji govore kako se pojedini tereti trebaju odvajati jedni od drugih⁶⁸.

⁶⁷ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

⁶⁸ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Segregation code	Description
SG1	For packages carrying a subsidiary hazard label of class 1, segregation as for class 1, division 1.3. However, in relation to goods of class 1, segregation as for the primary hazard.
SG2	Segregation as for class 1.2G.
SG3	Segregation as for class 1.3G.
SG4	Segregation as for class 2.1.
SG5	Segregation as for class 3.
SG6	Segregation as for class 5.1.
SG7	Stow "away from" class 3.
SG8	Stow "away from" class 4.1.
SG9	Stow "away from" class 4.3.
SG10	Stow "away from" class 5.1.
SG11	Stow "away from" class 6.2.
SG12	Stow "away from" class 7.
SG13	Stow "away from" class 8.
SG14	Stow "separated from" class 1 except for division 1.4S.
SG15	Stow "separated from" class 3.
SG16	Stow "separated from" class 4.1.
SG17	Stow "separated from" class 5.1.
SG18	Stow "separated from" class 6.2.
SG19	Stow "separated from" class 7.
SG20	Stow "away from" SGG1 – acids.
SG21	Stow "away from" SGG18 – alkalis.

Slika 29. Prikaz tablice segregacijskih kodova

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Prema IMDG kodeksu za pakiranja koja sadrže opasne i štetne tvari minimalna visina slaganja je 3 metra. Bačve koje sadrže opasan i štetan teret moraju bi uvijek postavljene u uspravnom položaju. Kartonske kutije, papirnate kutije i ostale pakiranja koja sadrže opasan teret moraju se ako su osjetljiva na vodu skladištiti tijekom putovanja u skladištu odnosno ispod palube. Prilikom slaganja opasnog tereta treba osigurati siguran prolaz svih puteva na brodu koji su nužni da neophodan rad posadi broda. Skladišta i palube moraju uvijek biti čista kako bi se smanjila mogućnost od zapaljenja opasnog materijala. Tereti odnosno njihova ambalaža ako se utvrdi da je oštećena odnosno ispušta tekućinu, raspada se, ne smije biti ukrcana na brod⁶⁹.

⁶⁹ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

CLASS	1.1 1.2 1.5	1.3 1.6	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9	
Explosives 1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X	
Explosives 1.3, 1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X	
Explosives 1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X	
Flammable gases	2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	2	2	2	X	4	2	1	X
Non-toxic, non-flammable gases	2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
Toxic gases	2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
Flammable liquids	3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	2	2	2	X	3	2	X	X
Flammable solids, self-reactive substances, solid desensitized explosives and polymerizing substances	4.1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Substances liable to spontaneous combustion	4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Substances which, in contact with water, emit flammable gases	4.3	4	4	2	2	X	X	2	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Oxidizing substances (agents)	5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Organic peroxides	5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
Toxic substances	6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Infectious substances	6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
Radioactive material	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Corrosive substances	8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Miscellaneous dangerous substances and articles	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Slika 30. Tablica segregacije za pakirane opasne terete

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Oznake i simboli koji se nalaze u tablici imaju sljedeće značenje⁷⁰:

1 – udaljeno od (away from)

2 – razdvojeno do (separated from)

3 – razdvojeno sa cijelim odjeljkom ili skladištem od (separated by a complete compartment or hold from)

4 – razdvojeno longitudinalno cijelim odjeljkom ili skladištem od (separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from)

⁷⁰ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

X – Lista opasnih tereta mora biti upotrijebljena za provjeru da li postoje posebne segregacijske odredbe (the Dangerous Goods List has to be consulted to verify whether there are specific segregation provisions)

* - pogledati posebno poglavlje u tablici klase 1 za segregacijsku odredbu između tvari ili članaka (see the special chapter in segregation table of class 1 for the segregation provisions between substances or articles).

6.2 VRSTE SEGREGACIJE TERETA

Segregacija tereta može se podijeliti prema vrsti broda i vrsti tereta:

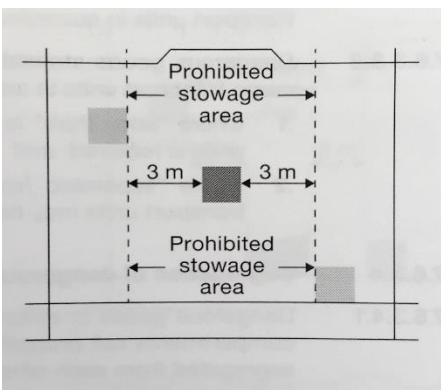
- Odvajanje i slaganje tereta kod brodova za prijevoz generalnog tereta
- Odvajanje i slaganje tereta klase 1
- Odvajanje i slaganje tereta kod kontejnerskih brodova
- Odvajanje i slaganje tereta kod ro – ro brodova
- Odvajanje i slaganje pakiranog opasnog tereta i rasutog tereta na brodovima za prijevoz generalnog tereta

Odvajane i slaganje tereta kod brodova za prijevoz generalnog tereta

Odredbe koje se odnose na odvajanje i slaganje opasnog tereta na brodovima za generalni teret, također se odnose na kontejnere koji se prevoze kao generalni teret na palubi. Na brodovima za prijevoz generalnog tereta pakirani opasni tereti mogu se odvajati i slagati na konvencionalan način⁷¹:

1 - udaljeno od (away from) smatra se da teret mora biti udaljen najmanje 3 m horizontalno pod uvjetom da se nalazi u okomitoj projekciji, te se može prevoziti na palubi ili u istom odjeljku,

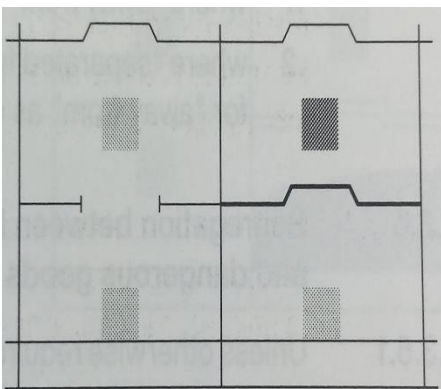
⁷¹ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.



Slika 31. Prikaz odvajanja – udaljeno od

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

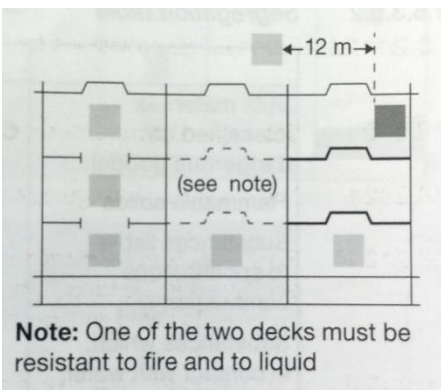
2 - razdvojeno od (separated from) smatra se slaganje tereta koji mora biti udaljen najmanje 6 m horizontalno ukoliko se slaže na palubu, ukoliko se slaže u skladište međupaluba mora biti otporna na vatru,



Slika 32. Prikaz odvajanja – razdvojeno od

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

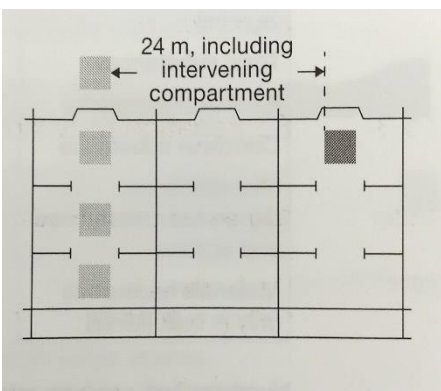
3 - razdvojeno sa cijelim odjeljkom ili skladištem od (separated by a complete compartment or hold from) može biti horizontalno ili vertikalno slaganje, za slaganje na palubi zahtjeva se razdvajanje minimalno od 12 m horizontalno, također ukoliko se pakiranje nalazi u skladištu a drugi na palubi moraju biti odvojeni na istoj udaljenosti,



Slika 33. Prikaz odvajanja – razdvojeno sa cijelim odjeljkom ili skladištem od

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

4 - razdvojeno longitudinalno cijelim odjeljkom ili skladištem od (separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from) smatra se odvajanje tereta koji ako je na palubi mora biti udaljen najmanje 24 m uzdužno, dok ako je teret na palubi i u skladištu udaljenost mora biti najmanje 24 m.



Slika 34. Prikaz odvajanja – razdvojeno longitudinalno cijelim odjeljkom ili skladištem od

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Također možemo još pakirati teret odvajati prema transportnim jedinicama, te odvajanje opasnih tereta koji su slagani na konvencionalni način od drugih tereta koji se ne prevoze u transportnim jedinicama.

Odvajanje i slaganje tereta klase 1

Segregacija tereta klase 1 – tereti klase 1 trebaju biti spremljeni u isto skladište, odjeljak ili zatvorenu transportnu jedinicu dok ostale klase tereta trebaju biti spremljene u odvojene odjeljke i spremište ili u zatvorene transportne jedinice. Prilikom slaganja opasnog tereta klase 1 pojedini tereti klase 1 (1.1 najopasniji teret) su opasniji od drugih tereta klase 1 (1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 manje opasni tereti) pa se prilikom njihovog zajedničkog slaganja uzimaju veće predostrožnosti odnosno odredbe slaganja tereta⁷²

Compatibility group	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
A	X												
B		X											X
C			X	X ⁶	X ⁶		X ¹					X ⁴	X
D			X ⁶	X	X ⁶		X ¹					X ⁴	X
E			X ⁶	X ⁶	X		X ¹					X ⁴	X
F						X							X
G			X ¹	X ¹	X ¹		X						X
H								X					X
J									X				X
K										X			X
L											X ²		
N			X ⁴	X ⁴	X ⁴							X ³	X ⁵
S		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X ⁵	X

Slika 35. Prikaz tablice segregacije za klasu 1

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Određeni tereti pojedinih klasa mogu se slagati zajedno bez obzira na zahtjevnu segregaciju sekundarnih opasnosti (naljepnice dodatnog rizika), te zahtijevaju da ne dođe do bilo kakve opasne situacije gdje tvari kada se dodirnu mogu izazvati⁷³:

1. Gorenje te razvijanje znatne topline

⁷² International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

⁷³ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

2. Razvijanje zagušljivih, zapaljivih i toksičnih plinova

3. Formiranje korozivnih tvari

4. Formiranje nestabilnih tvari

Odvajanje i slaganje tereta kod kontejnerskih brodova

Odredbe ovog poglavlja odnose se na odvajanje i slaganje tereta na kontejnerskim brodovima koji se prevoze na palubi, u skladištu kontejnerskog broda ili na palubi, i u skladišnom prostoru drugih vrsta brodova koji mogu osigurati slaganje kontejnerskog tereta ,te pritom osigurati odgovarajuću zaštitu tijekom transporta. Prilikom slaganja i odvajanja tereta potrebno je znati njegove karakteristike odnosno njegova svojstva, klasu opasnosti ako je posjeduju. Ukoliko se prevozi zapaljiv i vrlo otrovan teret potrebno je da takav kontejnerski brod ispod palube ima ugrađen sustav ventilacije, ukoliko se takav teret nalazi u listi opasnih tereta⁷⁴.

Za brodove koji prevoze vrlo zapaljive terete moraju se poštovati sljedeće odredbe:

- Teretni brodovi veći od 500 bruto tona i više te putnički brodovi izgrađeni prije 1 Studenog 1984. godine i teretne brodove manje od 500 bruto tona izgrađeni prije 1 Veljače 1992. godine koji prevoze zapaljive tekućine ili plinove čija je temperatura paljenja manja od 23°C trebaju biti isključivo složeni samo na palubi, ukoliko drugačije nije propisala Administracija,.
- Za kontejnere sa zapaljivim tekućinama ili plinovima čija je temperatura paljenja manja od 23°C koji se prevoze na palubi trebaju biti udaljeni najmanje 2.4 m horizontalno pod uvjetom da se nalaze u okomitoj projekciji od bilo kakvog mogućeg izvora topline,
- Kontejner koji prevozi zapaljive tekućine ili plinove čija je temperatura paljenja manja od 23°C ne smije biti složen sa kontejnerom koji mora zadržavati određenu temperaturu unutar skladišta ukoliko taj kontejner nema certifikaciju.

⁷⁴ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Kod odvajanja i slaganja tereta na kontejnerske brodove postoje dvije vrste tablica segregacije ovisno o tome da li je kontejnerski brod sa zatvorenim skladištima ili je bez grotala.

Table of segregation of containers on board containerhips with closed cargo holds

Segregation requirement	Vertical			Horizontal						
	Closed versus closed	Closed versus open	Open versus open	Closed versus closed		Closed versus open		Open versus open		
				On deck	Under deck	On deck	Under deck	On deck	Under deck	
"Away from" .1	One on top of the other permitted	Open on top of closed permitted	Not in the same vertical line unless segregated by a deck	Fore and aft	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	One container space	One container space or one bulkhead
		Otherwise as for "open versus open"		Athwartships	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	One container space	One container space
"Separated from" .2	Not in the same vertical line unless segregated by a deck	As for "open versus open"	Not in the same vertical line unless segregated by a deck	Fore and aft	One container space	One container space or one bulkhead	One container space	One container space or one bulkhead	One container space	One bulkhead
				Athwartships	One container space	One container space	One container space	Two container spaces	Two container spaces	One bulkhead
"Separated by a complete compartment or hold from" .3	Not in the same vertical line unless segregated by a deck	As for "open versus open"	Not in the same vertical line unless segregated by a deck	Fore and aft	One container space	One bulkhead	One container space	One bulkhead	Two container spaces	Two bulkheads
				Athwartships	Two container spaces	One bulkhead	Two container spaces	One bulkhead	Three container spaces	Two bulkheads
"Separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from" .4	Prohibited			Fore and aft	Minimum horizontal distance of 24 m	One bulkhead and minimum horizontal distance of 24 m*	Minimum horizontal distance of 24 m	Two bulkheads	Minimum horizontal distance of 24 m	Two bulkheads
	Prohibited			Athwartships	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited

* Containers not less than 6 m from intervening bulkhead.

Note: All bulkheads and decks shall be resistant to fire and liquids.

Slika 36. Prikaz tablice segregacije kod kontejnerskih brodova sa zatvorenim skladištima

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Table of segregation of containers on board hatchless containerships

Segregation requirement	Vertical			Horizontal						
	Closed versus closed	Closed versus open	Open versus open	Closed versus closed		Closed versus open		Open versus open		
				On deck	Under deck	On deck	Under deck	On deck	Under deck	
"Away from" .1	One on top of the other permitted	Open on top of closed permitted otherwise as for "open versus open"		Fore and aft	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	One container space	One container space or one bulkhead
				Athwartships	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	One container space	One container space
"Separated from" .2	Not in the same vertical line	As for "open versus open"	Not in the same vertical line	Fore and aft	One container space	One container space or one bulkhead	One container space	One container space or one bulkhead	One container space and not in or above same hold	One bulkhead
				Athwartships	One container space	One container space	Two container spaces	Two container spaces	Two container spaces and not in or above same hold	One bulkhead
"Separated by a complete compartment or hold from" .3	Not in the same vertical line	As for "open versus open"	Not in the same vertical line	Fore and aft	One container space and not in or above same hold	One bulkhead	One container space and not in or above same hold	One bulkhead	Two container spaces and not in or above same hold	Two bulkheads
				Athwartships	Two container spaces and not in or above same hold	One bulkhead	Two container spaces and not in or above same hold	One bulkhead	Three container spaces and not in or above same hold	Two bulkheads
"Separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from" .4	Not in the same vertical line	As for "open versus open"	Not in the same vertical line	Fore and aft	Minimum horizontal distance of 24 m and not in or above same hold	One bulkhead and minimum horizontal distance of 24 m	Minimum horizontal distance of 24 m and not in or above same hold	Two bulkheads	Minimum horizontal distance of 24 m and not in or above same hold	Two bulkheads
				Athwartships	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited

* Containers not less than 6 m from intervening bulkhead.

Note: All bulkheads and decks shall be resistant to fire and liquids.

Slika 37. Prikaz tablice segregacije kod kontejnerskih brodova bez grotala

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Odvajanje i slaganje tereta kod ro – ro brodova

Vozila koji se prevoze u teretnim prostorima ro – ro brodova moraju biti na određeni način ukrcani i iskrcani na brod, te se tijekom njihovih manipulacija ukrcaja i iskrcaja odvija konstantan nadzor od strane časnika i ostalih članova posade ili od strane odgovorne osobe koju je odredio zapovjednik broda. Tijekom putovanja osobama i putnicima nije dozvoljeno ulaziti u prostore tereta ukoliko se sa njima ne nalazi osoba članova posade. Vrata koja vode do prostora tereta moraju zatvorena tijekom putovanja. Transport opasnog tereta treba biti zabranjen u bilo kojem teretnom prostoru odnosno palubi ukoliko se ne može udovoljiti svim uvjetima koji narušavaju sigurnost posade, broda i morskog okoliša. Tereti koji se zahtijevaju da se prevoze na palubi ne smiju se prevoziti u zatvorenim ro – ro prostorima, ali se smiju prevoziti u otvorenim ro – ro prostorima ukoliko je odobreno od strane administracije. Tereti koji imaju zapaljive tekućine ili pare čija je točka paljenja manja od 23°C ukoliko se prevoze na palubi

Zapovjednik broda koji prevozi opasan teret u ro – ro teretnom prostoru mora osigurati tijekom operacija ukrcaja i iskrcaja te tijekom putovanja redovne preglede teretnih prostora, koji obavljaju posada broda ili odgovarajuća osoba postavljena od strane zapovjednika, kako bi u slučaju opasnosti mogli poduzeti određene korake i spriječiti nastanak štete⁷⁵.

Table of segregation of cargo transport units on board ro-ro ships

Segregation requirement		Horizontal					
		Closed versus closed		Closed versus open		Open versus open	
		On deck	Under deck	On deck	Under deck	On deck	Under deck
"Away from" .1	Fore and aft	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	At least 3 m	At least 3 m
	Athwartships	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	At least 3 m	At least 3 m
"Separated from" .2	Fore and aft	At least 6 m	At least 6 m or one bulkhead	At least 6 m	At least 6 m or one bulkhead	At least 6 m	At least 12 m or one bulkhead
	Athwartships	At least 3 m	At least 3 m or one bulkhead	At least 3 m	At least 6 m or one bulkhead	At least 6 m	At least 12 m or one bulkhead
"Separated by a complete compartment or hold from" .3	Fore and aft	At least 12 m	At least 24 m + deck	At least 24 m	At least 24 m + deck	At least 36 m	Two decks or two bulkheads
	Athwartships	At least 12 m	At least 24 m + deck	At least 24 m	At least 24 m + deck	Prohibited	Prohibited
"Separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from" .4	Fore and aft	At least 36 m	Two bulkheads or at least 36 m + two decks	At least 36 m	At least 48 m including two bulkheads	At least 48 m	Prohibited
	Athwartships	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited

Note: All bulkheads and decks shall be resistant to fire and liquid.

Slika 38. Prikaz tablice segregacije kod ro – ro brodova

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Odvajanje i slaganje pakiranog opasnog tereta i rasutog tereta na brodovima za prijevoz generalnog tereta

Rasuti tereti su tereti koji se krcaju u rasutom stanju zbog svojih karakteristika. Prilikom rukovanja sa rasutim teretima trebamo paziti na njihov raspored unutar broda, mogućnost prelaska iz rasutog u žitko stanje, te da ne dođe do kemijske reakcije ukoliko dođe u kontakt sa

⁷⁵ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

drugom vrstom tereta. Ako nije drugačije traženo u IMSBC kodeksu i IMDG kodeksu odvajanje i slaganje pakiranog opasnog tereta i rasutog tereta oni se moraju odvajati prema sljedećoj tablici.

Segregation table

Bulk materials (classified as dangerous goods)	CLASS	Dangerous goods in packaged form															
		1.1 1.2 1.5	1.3 1.6	1.4	2.1	2.2 2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Flammable solids	4.1	4	3	2	2	2	2	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Substances liable to spontaneous combustion	4.2	4	3	2	2	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Substances which, in contact with water, emit flammable gases	4.3	4	4	2	2	X	2	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Oxidizing substances (agents)	5.1	4	4	2	2	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Toxic substances	6.1	2	2	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Radioactive material	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Corrosive substance	8	4	2	2	1	X	1	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Miscellaneous dangerous substances and articles	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Materials hazardous only in bulk (MHB)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3	X	X	X

Numbers and symbols relate to the following terms, as defined in this chapter:

- 1 – “away from”
- 2 – “separated from”
- 3 – “separated by a complete compartment or hold from”
- 4 – “separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from”
- X – the segregation, if any, is shown in the Dangerous Goods List in this Code or the individual entries in the IMSBC Code

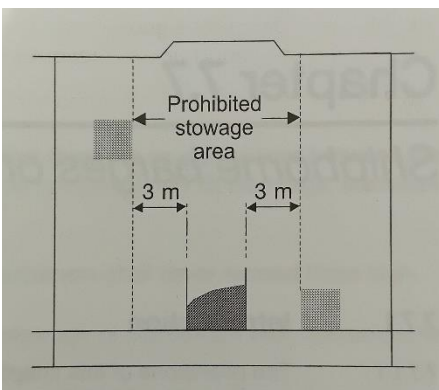
Slika 39. Prikaz tablice segregacije prilikom prijevoza pakiranog opasnog tereta i rasutog tereta na brodovima za generalni teret

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

Kod prijevoza pakiranog opasnog tereta i rasutog tereta na brodovima za generalni teret oznake iz tablice sljedeće imaju sljedeća značenja⁷⁶:

1 – udaljeno od (away from) smatra se da teret mora biti udaljen najmanje 3 m horizontalno pod uvjetom da se nalazi u okomitoj projekciji, te se može prevoziti na palubi ili u istom odjeljku;

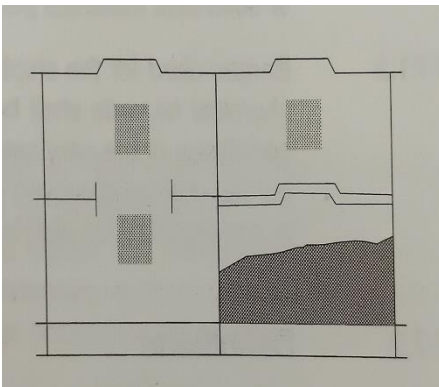
⁷⁶ International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.



Slika 40. Prikaz odvajanja – udaljeno od

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

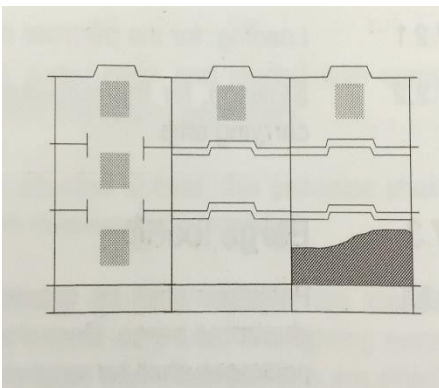
2 - razdvojeno od (separated from) teret mora biti odvojen u različitim skladištima, dopušta se vertikalno slaganje, međupaluba koja se proteže mora biti otporna na vatru i vodonepropusna;



Slika 41. Prikaz odvajanja – razdvojeno od

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

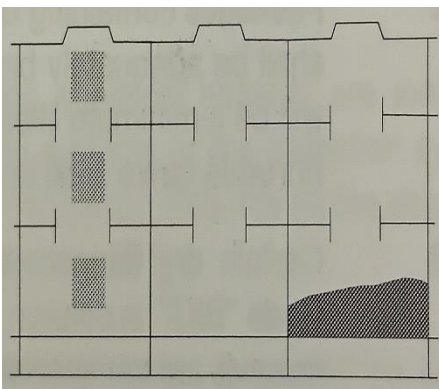
3 - razdvojeno sa cijelim odjeljkom ili skladištem od (separated by a complete compartment or hold from) može biti horizontalno ili vertikalno slaganje, ukoliko međupaluba nije otporna na vatru i vodonepropusna tada je dozvoljeno samo horizontalno razdvajanje cijelim odjeljkom ili skladištem;



Slika 42. Prikaz odvajanja – razdvojeno sa cijelim odjeljkom ili skladištem od

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

4 – razdvojeno longitudinalno cijelim odjeljkom ili skladištem od (separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from) ukoliko koristimo samo vertikalno odvajanje ono ne ispunjava zahtjeve



Slika 43. Prikaz odvajanja – razdvojeno longitudinalno cijelim odjeljkom ili skladištem od

Izvor: International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022.

X – segregacija je prikazana u Listi opasnih tereta u IMDG kodeksu ili u IMSBC kodeksu.

7. TRANSPORT OPASNOG I ŠTETNOG TERETA

Prije samog početka transporta opasnog i štetnog tereta potrebno je prije nego li se uplovi u luku poslati deklaraciju u kojoj namjerava krcati opasne ili onečišćujuće tvari. Deklaraciju je potrebno poslati 48 sati prije dolaska broda u luku na ukrcaj ili odmah kada brod sazna svoju luku ukrcaja. Segregacija tereta također predstavlja važan značaj prilikom transporta tereta zbog smještaja i odvajanja samog tereta. Nakon što se dođe u luku ukoliko je količina opasnog i onečišćujućeg tereta koji je ukrcan, iskrcan ili prevezen kriv, potrebno je dostaviti lučkoj kapetaniji i upravi deklaraciju koja sadrži ispravljene podatke o teretu. Deklaracija se također podnosi kada se prevoze kontejneri ili tankovi koji sadrže ili su sadržavali opasne i štetne tvari koji su ispražnjeni, ali sadrže ostatke tereta, te nisu inertirani⁷⁷.

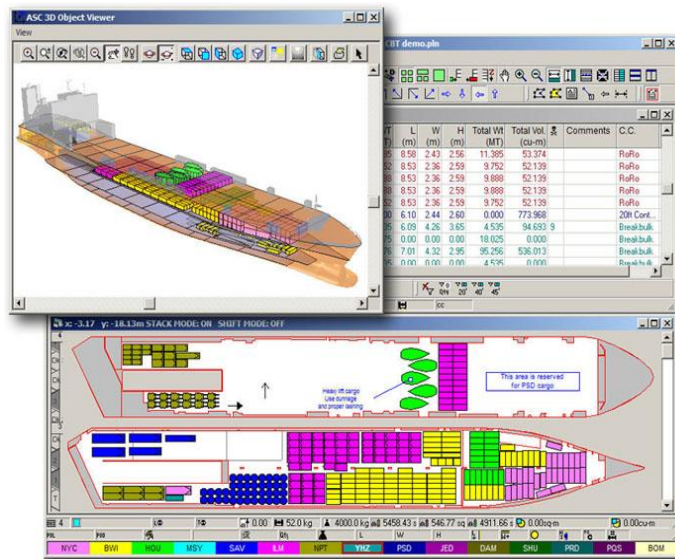
7.1 IZRADA PLANA TERETA

Plan tereta predstavlja grafički prikaz ukrcanog tereta na brodu odnosno raspored svakog pojedinog tereta koji je ukrcan na brod te se pomoću njega kontrolira stabilnost broda te proračun trima. Prvi časnik je odgovaran za izradu plana tereta kod brodova za prijevoz generalnog tereta, dok kod brodova za prijevoz kontejnera obično su zaduženi planeri. Nakon što ga izradi dužan ga je poslati brodskom agentu koji ga šalje luci u kojoj će brod ukrcavati teret. U planu tereta moraju jasno biti naznačeni: ime broda, broj putovanja, gaz na polasku te popis luka iskrcaju tereta⁷⁸. Plan tereta također osigurava očuvanje svojstava tereta koji se prevozi na brodu, a najviše pažnje posvećuje odvajanju opasnih tereta jednih od drugih kako bi se smanjila mogućnost nastanka nesreće. „Prostori s teretom različito su obojeni prema lukama iskrcaja, a položaji pojedinih partija tereta označeni podacima (luka ukrcaja i iskrcaja, vrsta pakiranja ili tereta, broj komada, bruto-masa, a prema potrebi i broj teretnice, marka i broj, separacijska oznaka, uputa o upotrebi mehanizacije, o rukovanju, čuvanju i dr.)”⁷⁹. Štetni i teški tereti također moraju sadržavati klasu prema IMDG kodeksu.

⁷⁷ Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama, Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb, broj 51/05, 127/10, 34/13, 88/13, 79/15, 53/16, 41/17, 23/20

⁷⁸ Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Pomorski leksikon (1990), <https://pomorski.lzmk.hr/clanak/plan-tereta>

⁷⁹ Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Pomorski leksikon (1990), <https://pomorski.lzmk.hr/clanak/plan-tereta>



Slika 44. Grafički prikaz rasporeda tereta

Izvor: <https://autoship.com/wp-content/uploads/2021/08/SPS-RoRo-screen-1.jpg>

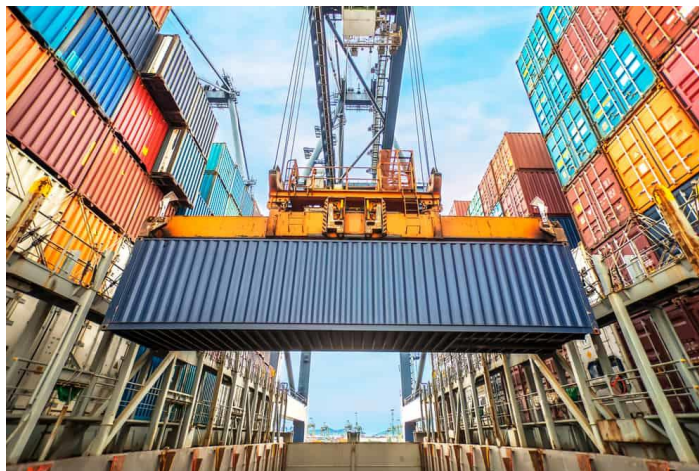
7.2 UKRCAJ TERETA

Prije samog početka ukrcanja tereta na brod potrebno je da brodar dostavi lučkim vlastima i krcatelju sve potrebne dokumente kako bi kada dođe u ukrcajnu luku mogao ukrcati teret, dok sa druge strane krcatelj treba brodaru ili zapovjedniku broda dostaviti sve potrebne informacije vezane za teret koji prevozi kako bi mogao izraditi valjani preliminarni plan tereta te rasporediti teret na najbolji mogući način⁸⁰. Također prilikom ukrcanja tereta posebnu pozornost treba obratiti na segregaciju tereta kako ne bi došlo do nikakvih materijalnih šteta na teretu te brodu. Prvi časnik palube odgovoran je za ukrcaj tereta na brod, te prilikom izrade preliminarnog plana tereta mora paziti na raspored opasnog i štetnog tereta te luke iskrcanja kako bi teret koji prevozi uspio što prije iskrcati. Obalne vlasti nadležne su za prihvat i transport tereta na području luke⁸¹. Ukrcaj tereta obično se radi pomoću brodskih dizalica ako govorimo o brodu za generalni teret, kod kontejnerskih brodova su to obično obalne dizalice, dok se kod brodova za prijevoz ro –ro

⁸⁰ Vranić, D., Ivčec, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

⁸¹ Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama, Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb, broj 51/05, 127/10, 34/13, 88/13, 79/15, 53/16, 41/17, 23/20

tereta teret ukrcava pomoću kotača na brod. Nakon što je obavljen ukrcaj brod mora obavijestiti lučke vlasti da je spreman za odlazak nakon što je ukrcao opasan teret najmanje 3 sata prije predviđenog odlaska broda.



Slika 45. Ukrcaj kontejnera na brod

Izvor: <https://www.morethanshipping.com/wp-content/uploads/2018/09/container-ship-mts-loading-2.jpg>

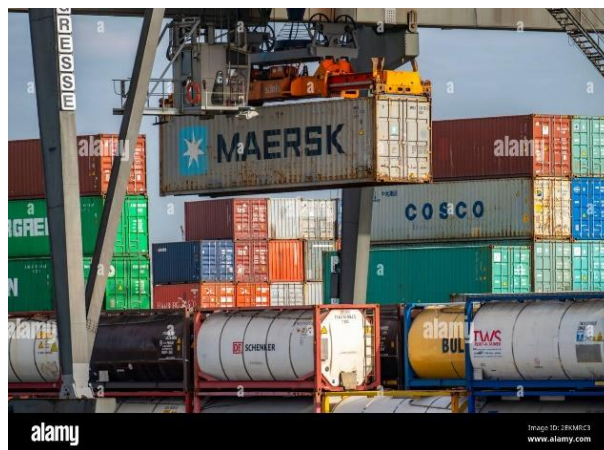
7.3 PUTOVANJE S TERETOM

Nakon što je brod ukrcao opasan i štetan teret te napustio ukrcajnu luku, tijekom putovanja treba stalno pratiti i kontrolirati teret kako ne bi došlo do neželjenih šteta i zagađenja koje može prouzrokovati teret. U slučajevima kada je loše vrijeme na moru treba konstantno provjeravati da li je teret dobro osiguran odnosno da li je dobro pričvršćen, u slučaju da se dogodi neko curenje, ispuštanje opasnih i štetnih plinova iz tereta, treba odmah obavijestiti posadu i zapovjednika broda o trenutnoj situaciji te pratiti određene upute kako bi se smanjila nastala šteta te kako ne bi došlo do zagađenja morskog okoliša, te do povreda posade broda. Ukoliko se prevozi opasan teret koji treba biti na određenoj temperaturi, treba konstantno paziti da taj teret bude na određenoj temperaturi kako ne bi došlo do njegove reakcije. Također treba paziti i da ne dođe do pomaka tereta stoga oprema za učvršćivanje tereta mora biti u ispravnom stanju. Časnik koji je u službi mora poznavati odgovarajuće mjere i postupke koje se trebaju poduzeti kada dođe do nezgode s opasnim teretom. Brod mora imati dostupne priručnike u svakom trenutku za postupke i mjere, a to su: Emergency Procedures for Ships carrying Dangerous Goods i Medical First Aid Guide for Use in Accidents Involving Dangerous Goods.

Također časnik mora poznavati broj članova posade, te ostali broj putnika ili posjetitelja ako se nalaze na brodu⁸².

7.4 ISKRCAJ TERETA

„Pravilan iskrcaj tereta osigurava se razmještanjem tereta ovisno o redosljedu iskrcajnih luka; teret ne smije biti pokriven ili blokiran teretom kasnije luke; grupiranjem tereta u opcijske grupe omogućuje se iskrcaj tereta po lukama bez premještanja tereta; to posebno vrijedi za brodove u linijskoj plovidbi“⁸³. Nakon što je brod uplovio u područje luke, zapovjednik broda dužan je obaviti familijarizaciju sa svim članovima posade, provjeriti opremu, stanje broda i teret ako je to moguće. Ukoliko se na brodu dogodila neka šteta ili nedostatak tijekom putovanja dužan je obavijestiti lučke vlasti o mogućim štetama na ljudsko zdravlje imovinu i okoliš. Nakon što je brod došao u odredišnu luku zapovjednik broda dužan je: uspostaviti odgovarajuću komunikaciju sa lučkim vlastima, uspostaviti stražu na brodu, osigurati i pripremiti brod za vez, te pripremiti konope na pramcu i krmu za tegljenje u slučaju bilo kakve izvanredne okolnosti kako bi što prije brod mogao napustiti luku. Kada je brod došao u odredišnu luku teret se iskrcava obalnim ili brodskim dizalicama, te pomoću brodskih rampi⁸⁴.



Slika 46. Iskrcaj kontejnera sa broda

Izvor: <https://c8.alamy.com/comp/2EKMRC3/port-of-duisburg-ruhrort-container-cargo-ship-being-loaded-and-unloaded-at-decete-duisburg-container-terminal-duisport-duisburger-hafen-ag-duisbu-2EKMRC3.jpg>

⁸² Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

⁸³ Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Pomorski leksikon (1990),
<https://pomorski.lzmk.hr/clanak/raspored-tereta>

⁸⁴ Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

8. DOKUMENTACIJA

Dokumentacija na brodu vrlo je bitna za samog zapovjednika broda i njegove časnike, zbog toga što sadrži informacije koje određuju mjesto, vrijeme, propise, zabrane, upute koje se koriste za ukrcaj i iskrcaj tereta u luci, također govori i o karakteristikama tereta koji se prevozi te njegov detaljan opis. Ujedno transportna dokumentacija nastoji smanjiti vrijeme čekanja broda u luci za ukrcaj i iskrcaj, te povećati efikasnost broda i njegove posade.

8.1 MANIFEST TERETA

Manifest tereta ili lista tereta je brodski dokument koji sadrži popis opasnog tereta koji brod prevozi. Ukoliko brod prevozi upakirani teret svaki brodski manifest mora imati naznačeno:

- „UN broj
- Klasu tvari
- Smještaj tvari na brodu
- Količinu tvari (bruto i neto težina u kilogramima)
- Broj prijevozne isprave (»Booking reference« broj)
- Grupu pakiranja
- Popratni rizik (»Subsidiary Risk«)
- Temperaturu plamišta u °C
- Naznaku zagađivača mora
- EmS – »Emergency Schedule Numbers«. ⁸⁵

8.2 TERETNICA

Teretnica je vrijedan dokument odnosno isprava koju brodar izdaje krcatelju na njegov zahtjev. Teretnica mora sadržavati: oznaku brodarka koji izdaje teretnicu, podatke o brodu, adresa krcatelja i primatelja, luku odredišta, podatke o količini i vrsti tereta, stanje tereta i njegovog pakiranja. Nakon što brod ukrca teret njegova količina se upisuje u teretnicu te brodar na temelju prevezene količine traži naknadu za obavljeno putovanje. „Sadržaj teretnice mjerodavan je za

⁸⁵ Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrčavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama, Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb, broj 51/05, 127/10, 34/13, 88/13, 79/15, 53/16, 41/17, 23/20

pravni odnos između broдача i primatelja tereta, odnosno onoga na koga primatelj teretnicu prenese. Teretnica je dokaz o postojanju i sadržaju ugovora o prijevozu te dokaz gdje se teret nalazi, je li ukrcaj na brod ili je samo primljen za ukrcaj. Teretnica je stvarno pravni vrijednosni papir, pa se njezinim prijenosom (tradicijom) na njezina stjecatelja prenosi pravo da on traži posjed robe koja je u njoj označena⁸⁶. Ukoliko se tijekom transporta tereta neki teret ošteti mora se upisati u teretnicu te tada postaje nečista teretnica.

8.3 DEKLARACIJA O OPASNIM I ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA

Prilikom uplovljena broда u luku, kako bi mogao u prevoziti opasne i onečišćujuće tvari dužan je lučkoj upravi podnijeti Deklaraciju o opasnim i onečišćujućim tvarima. U Deklaraciji o opasnim i onečišćujućim tvarima treba biti navedeno:

„A. Podaci o brodu:

- (a) brodski identifikacijski podaci (ime, pozivni znak, IMO broj, MMSI broj);
- (b) nosivost, gaz, i duljina broда
- (c) luku odredišta
- (d) za brod koji napušta hrvatsku luku: procijenjeno vrijeme odlaska iz luke i procijenjeno vrijeme dolaska u luku odredišta;
- (e) za brodove uplovljavaju u hrvatske luke: procijenjeno vrijeme dolaska u luku odredišta
- (f) ukupan broj osoba na brodu
- (g) potvrda o financijskom osiguranju u slučaju onečišćenja
- (h) Potvrda o sposobnosti broда za krcanje opasnih tvari u upakiranom ili rasutom stanju
- (i) da li tanker ima dvostruku oplatu, ako nema navesti kategoriju tankera

C. Podaci o teretu:

- (a) ispravni tehnički naziv, IMO klasa tereta u skladu s IMDG, IBC i IGC kodeksom i, tamo gdje je potrebno klasu broда kako je definirano INF kodeksom, UN broj, količina i smještaj takvih tvari na brodu te, ako se prevoze u transportnim jedinicama različitim od tankova njihov identifikacijski broj;
- (b) Potvrdu o postojanju liste ili manifesta ili odgovarajućeg plana ukrcaja sa detaljima o opasnim ili onečišćujućim tvarima te o njihovoj lokaciji na brodu
- (c) Adresa od koga se mogu dobiti detaljni podaci o opasnim ili onečišćujućim tvarima

Deklaracija mora sadržavati izjavu da su podaci navedeni u deklaraciji istiniti, da su tvari pravilno opisane odgovarajućim tehničkim nazivom, klasificirane, upakirane i obilježene te da

⁸⁶ Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Hrvatska enciklopedija, <https://www.enciklopedija.hr/clanak/teretnica>

su u svakom pogledu pogodne za transport u skladu s primjenjivim međunarodnim i nacionalnim propisima. Obrazac Deklaracije sa sadržajem na hrvatskom i engleskom jeziku, sastavni je dio ovog Pravilnika.⁸⁷ (Prilog 1.)

9. ZAKLJUČAK

Transport opasnog i štetnog pakiranog tereta morem smatra se jednim od najtežih tereta koji se mogu prevoziti morem. Njihova svojstva i karakteristike zahtijevaju iskustvo i znanje posade i zapovjednika broda kako bi na što sigurniji i najisplativiji mogući način stigli do luke

⁸⁷ Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrčavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama, Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb, broj 51/05, 127/10, 34/13, 88/13, 79/15, 53/16, 41/17, 23/20

odredišta. Međunarodne konvencija koja se najviše zalaže za prijevoz opasnog i štetnog pakiranog tereta je SOLAS konvencija, te IMDG kodeks koji nastoje uspostaviti ravnopravne standarde za prijevoz opasnog i štetnog tereta morem. Ujedno i obalne države ukoliko žele mogu propisati dodatne odredbe za brodove koji prevoze opasan teret ukoliko moraju ukrcavati ili iskrcavati teret u nekoj luci.

Prilikom rukovanja sa takvom vrstom tereta potrebno je da je posada koja ukrcava, iskrcava ili slaže opasan pakirani teret adekvatno obučena i opremljena sa zaštitnom opremom kako ne bi došlo do ikakvih ozljeda na radu ili moguće smrti prilikom rukovanja takvom vrstom tereta. Također bitno je da zapovjednik i kompanija vode računa o svojoj potrebnoj dokumentaciji koja je potrebna brodu za prijevoz opasnog i štetnog tereta, te da zapovjednik u slučaju ukoliko je nešto neispravno ili se dogodila kakva izvanredna situacija da u najkraćem mogućem roku obavijesti kompaniju ili lučke vlasti ukoliko se nalazi blizu obale kako bi se bilo kakva stvar mogla riješiti.

LITERATURA

Knjige:

- Vranić, D., Ivče, R.: Tereti u pomorskom prometu, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006

Enciklopedija:

- Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Hrvatska Enciklopedija,
- Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Tehnički leksikon (2007),
- Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Pomorski leksikon (1990),

Pravni akti:

- SOLAS CONSOLIDATED EDITION 2020 – International Maritime Organization, London, 2020.
- MARPOL Consolidated Edition 2022 – International Maritime Organization, London, 2022.
- International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2018.
- International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 1, International Maritime Organization, London, 2022
- International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Volume 2, International Maritime Organization, London, 2022.
- International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Supplement, International Maritime Organization, London, 2022
- Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama, Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb, broj 51/05, 127/10, 34/13, 88/13, 79/15, 53/16, 41/17, 23/20

Članci u časopisima:

- Pavelić, D. (2011) Pakiranja opasnih tvari

Zbornik radova:

- Vrdoljak, A. (2019) Prijevoz opasnog i štetnog pakiranog tereta. Završni rad. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet

- Pocrnić, A. (2019) Zapaljive i piroforne tvari. Završni rad. Karlovac, Veleučilište u Karlovcu.
- Botica, A. (2018) Korozivi. Završni rad. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.
- Eršek, M. (2022) Infektivne tvari. Završni rad. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.

Elektronički izvori:

- [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:22002A1213\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:22002A1213(01))
- <https://objasnjeno.com/sto-je-granica-eksplozivnosti/>
- <https://www.ccaa.hr/file/46f44d1569ad4b6bd1e6d8070f87dbe347>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Intermediate_bulk_container
- <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/0830a450-3b11-4872-9bff-2f6bb9351d81>
- https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Poglavlje_3-4_HR_RID_2017..pdf

POPIS SLIKA

Slika 1. Oznaka za označavanje tvari klase 1.1, 1.2, 1.3.....	10
Slika 2. Oznaka za označavanje tvari klase 1.4	11
Slika 3. Oznaka za označavanje tvari klase 1.5	11

Slika 4. Oznaka za označavanje tvari klase 1.6	12
Slika 5. Oznake za označavanje tvari klase 2.1	13
Slika 6. Oznake za označavanje tvari klase 2.2	14
Slika 7. Oznaka za označavanje tvari klase 2.3	14
Slika 8. Oznake za označavanje tvari klase 3	16
Slika 9. Oznaka za označavanje tvari klase 4.1	17
Slika 10. Oznaka za označavanje tvari klase 4.2	18
Slika 11. Oznake za označavanje tvari klase 4.3	18
Slika 12. Oznaka za označavanje tvari klase 5.1	19
Slika 13. Oznake za označavanje tvari klase 5.2	20
Slika 14. Oznaka za označavanje tvari klase 6.1	21
Slika 15. Oznaka za označavanje tvari klase 6.2	22
Slika 16. Oznaka za označavanje tvari klase 7	24
Slika 17. Oznaka za označavanje tvari klase 8	25
Slika 18. Oznake za označavanje tvari klase 9	26
Slika 19. Prikaz kartonske kutije	29
Slika 20. Prikaz drvenog sanduka	29
Slika 21. Prikaz metalnih bačvi	30
Slika 22. Prikaz vreće za prijevoz tereta	31
Slika 23. Prikaz označavanja opasnog tereta kod kontejnera	32
Slika 24. Prikaz IBC spremnika	33
Slika 25. Prikaz oznake za terete u ograničenim količinama	35
Slika 26. Prikaz oznake morskog onečišćivača	36
Slika 27. Prikaz zahtjeva za raspored tereta	40
Slika 28. Prikaz kodova za slaganje tereta	40

Slika 29. Prikaz tablice segregacijskih kodova	42
Slika 30. Tablica segregacije za pakirane opasne terete.....	43
Slika 31. Prikaz odvajanja – udaljeno od.....	45
Slika 32. Prikaz odvajanja – razdvojeno od.....	45
Slika 33. Prikaz odvajanja – razdvojeno sa cijelim odjeljkom ili skladištem od	46
Slika 34. Prikaz odvajanja – razdvojeno longitudinalno cijelim odjeljkom ili skladištem od	46
Slika 35. Prikaz tablice segregacije za klasu 1	47
Slika 36. Prikaz tablice segregacije kod kontejnerskih brodova sa zatvorenim skladištima.....	49
Slika 37. Prikaz tablice segregacije kod kontejnerskih brodova bez grotala.....	50
Slika 38. Prikaz tablice segregacije kod ro – ro brodova	51
Slika 39. Prikaz tablice segregacije prilikom prijevoza pakiranog opasnog tereta i rasutog tereta na brodovima za generalni teret	52
Slika 40. Prikaz odvajanja – udaljeno od.....	53
Slika 41. Prikaz odvajanja – razdvojeno od.....	53
Slika 42. Prikaz odvajanja – razdvojeno sa cijelim odjeljkom ili skladištem od	54
Slika 43. Prikaz odvajanja – razdvojeno longitudinalno cijelim odjeljkom ili skladištem od	54
Slika 44. Grafički prikaz rasporeda tereta.....	56
Slika 45. Ukrcaj kontejnera na brod.....	57
Slika 46. Iskrcaj kontejnera sa broda.....	58

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz kategorije slaganja za klasu 1	38
Tablica 2. Prikaz kategorije slaganja za klasu 2 do 9	38